313

ఇంటర్మీడియట్ (టాస్) కోర్సు

సీనియర్ సెకండరీ కోర్సు

రసాయన శాస్త్రం -II

(కోర్ మాడ్యూల్స్)

తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూల్ సొసైటీ (టీవోఎస్ఎస్), హైదారాబాద్

ఎస్సీఈఆర్టీ క్యాంపస్, ఎల్బీ స్టేడియం ఎదురుగా, బషీర్బాగ్, హైదారాబాద్-500 001

వెబ్ సైట్ www.telanganaopenschool.org

తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూల్ సొసైటీ

ప్రింట్: 2023

కాపీల సంఖ్య:

డైరెక్టర్ తెలంగాణ గవర్నమెంట్ టెక్ట్స్ బుక్ ప్రెస్,

మింట్ కాంపౌండ్, ఖైరతాబాద్, హైదరాబాద్, తెలంగాణ.

సీనియర్ సెకండరీ కోర్సు ఇంటర్మీడియట్ (టాస్) కోర్సు కెమిస్ట్రీ

ప్రధాన సలహాదారు

శ్రీమతి వాకాటి కరుణ, ఐ.ఎ.ఎస్.

ప్రభుత్వ కార్యదర్శి, విద్యాశాఖ, తెలంగాణ ప్రభుత్వం, హైదారాబాద్

పాఠ్యపుస్తకాల ముద్రణ మండలి

శ్రీమతి ఎ.శ్రీదేవసేన, ఐ.ఎ.ఎస్.

డైరెక్టర్ ఆఫ్ స్కూల్ ఎడ్యుకేషన్, తెలంగాణ, హైదారాబాద్

శ్రీ. పి.వి. శ్రీహరి

డైరెక్టర్, టాస్, తెలంగాణ, హైదారాబాద్

శ్రీ. ఎస్.శ్రీనివాస చారి

డైరెక్టర్, పాఠ్యపుస్తక ముద్రణాలయం, తెలంగాణ, హైదారాబాద్

చీఫ్ కోఆర్డినేటర్

శ్రీ. మారసాని సోమిరెడ్డి

జాయింట్ డైరెక్టర్, టాస్, తెలంగాణ, హైదారాబాద్

సమన్వయకర్తలు

శ్రీ. బి.వెంకటేశ్వర్ రావు

రాష్ట్ర కోఆర్డినేటర్, టాస్, తెలంగాణ, హైదారాబాద్

శ్రీమతి గంట సరిత

రాష్ట్ర కోఆర్డినేటర్, టాస్, తెలంగాణ, హైదారాబాద్

తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూల్ సొసైటీ (TOSS), హైదారాబాద్

ఎస్సీఈఆర్టీ క్యాంపస్, ఎల్బీ స్టేడియం ఎదురుగా, బషీర్బాగ్, హైదారాబాద్-500 001 తెలంగాణ.

సీనియర్ సెకండరీ కోర్సు ఇంటర్మీడియట్ (టాస్) కోర్సు

కెమిస్ట్రీ-అడిషనల్ కరిక్యులమ్ కంటెంట్ డెవలప్ మెంట్ టీమ్

తెలుగు సంపాదకులు

డా॥ కె. లక్ష్మారెడ్డి

MSc., Ph.D

అసోసియేట్ ప్రొఫెసర్, డిపార్ట్‌మెంట్ ఆఫ్ కెమిస్ట్రీ

యూనివర్సిటీ కాలేజ్ ఆఫ్ సైన్స్

ఉస్మానియా యూనివర్సిటీ, హైదరాబాద్

ఆంగ్ల సంపాదకులు

డా॥ విప్లవ్ దత్ శుక్లా

అసోసియేట్ ప్రొఫెసర్,

కెమిస్ట్రీ డిపార్ట్‌మెంట్,

గవర్నమెంట్ సిటీ కాలేజ్, హైదరాబాద్

అనువాదకులు

శివకుమార్ యెలగందుల

M.Sc., B.Ed, (Ph.D), CSIR- NET

స్కూల్ అసిస్టెంట్

జెడ్.పి.హెచ్.హెస్, పసునూర్

సూర్యాపేట జిల్లా

డా॥ రాజశేఖర్ రెడ్డి ఈరగారి

MSc., B.Ed, Ph.D, LLB, UGC -Jrf, CSIR- NET

అసోసియేట్ ప్రొఫెసర్

స్టాన్లీ కాలేజ్ ఆఫ్ ఇంజనీరింగ్ & టెక్నాలజీ

ఫర్ ఉమెన్ (అటానమస్),

అబిడ్స్, హైదరాబాద్

శ్రీమతి అనిత.కె

M.Sc, M.A., B.Ed, SET, (Ph.D)

రసాయన శాస్త్ర అధ్యాపకురాలు

తెలంగాణ సాంఘిక సంక్షేమ గురుకుల డిగ్రీకళాశాల

దాస్ నగర్, నిజామాబాద్

డా॥ టి. మల్లిఖార్జున్

M.Sc., Ph.D

లెక్చరర్ ఇన్ కెమిస్ట్రీ

నారాయణ జూనియర్ కాలేజ్,

హైదరాబాద్

M. శేఖర్

M.Sc., B.Ed.

స్కూల్ అసిస్టెంట్

జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్. భీమారం, నల్గొండ జిల్లా

టెక్నికల్ సపోర్ట్‌పర్సన్

వెంకటస్వామి వరికుప్పల

స్కూల్ అసిస్టెంట్, జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్ యాదవరం, బీబీపేట్ (m), కామారెడ్డి జిల్లా

డి.టి.పి. లే అవుట్ డిజైనింగ్

పున్న ధనలక్ష్మి

M.A. Telugu, TPT, SET

తెలుగు అధ్యాపకురాలు

బేగంపేట ప్రభుత్వ మహిళా డిగ్రీ కళాశాల,

బేగంపేట, హైదరాబాద్

కవర్ పేజి డిజైనింగ్ అండ్ దృష్టాంతాలు

శ్రీ కె. సుధాకరాచారి

యం.పి.యు.పి.యస్.

మరిపెడ,

ములుగు

ముందుమాట

ప్రియమైన అభ్యాసకుడు,

ఫార్మల్ ఎడ్యుకేషన్ తరహాలో ఓపెన్ డిస్టెన్స్ లెర్నింగ్ (ఓడీఎల్) విధానంలో నాన్ ఫార్మల్ ఎడ్యుకేషన్‌కు విద్యాశాఖ అంతే ప్రాధాన్యం ఇస్తోంది. 2008 వరకు అప్పర్ ప్రైమరీ స్థాయి వరకు కోర్సులను అందిస్తున్న, దేశంలో 1991లో ఏర్పాటైన తొలి స్టేట్ ఓపెన్ స్కూల్ ఇదే. 2008-2009 విద్యాసంవత్సరం నుంచి ఎస్.ఎస్.సి కోర్సును, 2010-2011 విద్యా సంవత్సరం నుంచి ఇంటర్మీడియట్ కోర్సును ప్రవేశపెట్టారు. ఓపెన్ స్కూల్ నుండి అర్హత పొందిన అభ్యాసకులు ఉన్నత చదువులు మరియు ఉపాధి రెండింటికీ అర్హులు. ఇప్పటివరకు ఓపెన్ స్కూళ్లలో 4,88,853 మంది విద్యార్థులు చేరగా, 2,86,663 మంది విజయవంతంగా తమ కోర్సులను పూర్తి చేశారు. అధికారిక విద్యా కలలను నెరవేర్చుకోలేని వారికి ఓపెన్ స్కూల్ విధానం రెండోసారి నేర్చుకునే అవకాశాన్ని కల్పిస్తోంది.

విద్యార్థులు సులభంగా పరీక్ష రాసేందుకు వీలుగా పాఠ్యపుస్తకాలతో పాటు స్టడీ మెటీరియల్‌ను సరఫరా చేయడం ద్వారా నాణ్యమైన విద్యను అందించేందుకు తెలంగాణ ప్రభుత్వం ఆసక్తి చూపుతోంది. సబ్జెక్టుల వారీగా బ్లూ ప్రింట్ల ఆధారంగా పాఠ్యాంశాలు, స్టడీ మెటీరియల్ తయారీలో అత్యంత అనుభవజ్ఞులైన నిపుణులు, సబ్జెక్టు నిపుణులు నిమగ్నమయ్యారు. 2023-24 విద్యాసంవత్సరానికి సంబంధించిన స్టడీ మెటీరియల్‌ను ముద్రించి రాష్ట్రవ్యాప్తంగా విద్యార్థులందరికీ అందజేస్తున్నారు.

నేషనల్ ఇన్ స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఓపెన్ స్కూలింగ్, నేషనల్ కామన్ కోర్ కరిక్యులమ్ ఆధారంగా తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూలింగ్ సిస్టమ్ (TOSS) రివైజ్డ్ కెమిస్ట్రీ కోర్సుకు స్వాగతం. ఈ కోర్సులో నాలుగు వాల్యూమ్ లు I, II మరియు IIIలు థియరీ భాగాన్ని కలిగి ఉంటాయి మరియు వాల్యూమ్ IV అనేది ప్రాక్టికల్ మాన్యువల్. మొదటి పుస్తకం మీ చేతుల్లో ఉంది. ఈ పుస్తకంలో రసాయన శాస్త్రం యొక్క కొన్ని ప్రాథమిక భావనలపై మాడ్యూల్ 1 యొక్క ఒక పాఠం, పరమాణు నిర్మాణం మరియు రసాయన బంధంపై మాడ్యూల్ 2 యొక్క మూడు పాఠాలు, పదార్థ స్థితిపై మాడ్యూల్ 3 యొక్క ఐదు పాఠాలు, కెమికల్ ఎనర్జిటిక్స్ పై మాడ్యూల్ 4 యొక్క రెండు పాఠాలు మరియు కెమికల్ డైనమిక్స్ పై మాడ్యూల్ 5 యొక్క ఐదు పాఠాలు ఉన్నాయి. మాడ్యూల్ 1లో రసాయన చర్యల్లో పాల్గొనే పరమాణువులు, అణువులు మరియు అయాన్‌ల సంఖ్యను లెక్కించడానికి ఉపయోగించే వివిధ యూనిట్ల గురించి మీరు నేర్చుకుంటారు. మాడ్యూల్ 2 పరమాణువుల లోపల ఏమి ఉంది మరియు పరమాణువులు కలిసే వివిధ రకాల రసాయన బంధాల గురించి మీకు తెలియజేస్తుంది. మాడ్యూల్ 3 పదార్థం యొక్క మూడు స్థితులైన ఘన, ద్రవ మరియు వాయువు యొక్క వివిధ అంశాలను వివరిస్తుంది. ద్రావణాలు మరియు కొల్లాయిడ్‌ల యొక్క లక్షణాల గురించి కూడా మీరు నేర్చుకుంటారు. మాడ్యూల్ 4 శక్తి మార్పులతో పాటు రసాయన చర్యలు మరియు అంతర్గత శక్తి, ఎంథాల్పి, ఎంట్రోపీ మరియు

సహజత్వం వంటి ప్రాథమిక భావనల గురించి వివరిస్తుంది. మాడ్యూల్ 5 కెమికల్ డైనమిక్స్ యొక్క లక్షణాలు, ఎలక్ట్రోకెమిస్ట్రీ, ఎలక్ట్రోకెమికల్ సెల్స్‌లో రసాయన శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చడం యొక్క ఉత్ప్రేరక ఇంటర్ కన్వర్షన్ పై హైలైట్ చేస్తుంది. మీరు కోర్సును ఆస్వాదిస్తారని మరియు ఆసక్తికరంగా కనుగొంటారని మేము ఆశిస్తున్నాము.

ఓపెన్ స్కూల్‌లో చదివే విద్యార్థులు స్టడీ మెటీరియల్‌ను సద్వినియోగం చేసుకొని భవిష్యత్ అవకాశాలను ఉజ్వలంగా తీర్చిదిద్దాలని, బంగారు తెలంగాణ నిర్మాణంలో ముందుకు సాగాలని ఆకాంక్షించారు.

హ్యాపీ కెమిస్ట్రీ లెర్నింగ్ కావాలంటూ ....శుభాకాంక్షలతో.....

WRITERS

స్టడీ మెటీరియల్‌ని ఎలా ఉపయోగించాలి

ఓపెన్ అండ్ డిస్టెన్స్ లెర్నింగ్‌లో కెమిస్ట్రీ నిపుణుల టీమ్ ఈ లెర్నింగ్ మెటీరియల్‌ను అభివృద్ధి చేసింది. స్వీయ అధ్యయనం కోసం స్థిరమైన ఫార్మాట్ అభివృద్ధి చేయబడింది. ప్రింట్ మెటీరియల్‌ను ఎలా సద్వినియోగం చేసుకోవాలో ఈ క్రింది అంశాలు మీకు ఒక ఆలోచనను ఇస్తాయి.

శీర్షిక అనేది అడ్వాన్స్ ఆర్గనైజర్ మరియు పాఠం యొక్క విషయాల గురించి ఒక ఆలోచనను తెలియజేస్తుంది.

పరిచయం పాఠంలోని విషయాలను హైలైట్ చేస్తుంది మరియు మీ పూర్వ జ్ఞానంతో పాటు మన తక్షణ వాతావరణంలో అమలులో ఉన్న సహజ దృగ్విషయాలతో సంబంధం కలిగి ఉంటుంది. క్షుణ్ణంగా చదవండి.

మీరు పాఠం నేర్చుకున్న తర్వాత లక్ష్యాలు మీరు కోరుకున్న విజయాలతో విషయాలను అనుసంధానిస్తాయి. ఇవి గుర్తుంచుకోండి.

పాఠ్యాంశాలను కాన్సెప్ట్‌ల థీమాటిక్ యూనిటీని బట్టి సెక్షన్లు, సబ్ సెక్షన్ లుగా విభజి ంచారు. టెక్స్ట్ ని జాగ్రత్తగా చదవండి మరియు పేజీ యొక్క సైడ్ మార్జిన్ పై నోట్స్ తయారు చేసుకోండి. ప్రతి విభాగాన్ని పూర్తి చేసిన తర్వాత ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాసి న్యూమరికల్ ప్రాబ్లమ్స్ మీరే పరిష్కరించుకోవాలి. ఇది మీ అవగాహనను తనిఖీ చేయడానికి మీకు అవకాశం ఇస్తుంది. ఒక విభాగంపై పట్టు సాధించే వరకు చదావడం కొనసాగించాలి. కొన్ని చోట్ల ఇటాలిక్స్‌లో, బోల్డ్‌గా కొన్ని టెక్స్ట్ కనిపిస్తాయి. ఇది ముఖ్యమైనదానిని సూచిస్తుంది. మీరు వాటిని నేర్చుకోవాలి.

సాల్వ్ ఉదాహరణలు భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికి మరియు మీ ఆలోచనలను పరిష్కరించడానికి మీకు సహాయపడతాయి. ప్రాబ్లమ్ సాల్వింగ్ అనేది నిజానికి ఫిజిక్స్ ట్రైనింగ్‌లో అంతర్భాగం. వాటిని మీరే చేయండి మరియు ఒక నిర్దిష్ట ఉదాహరణ ద్వారా బోధించబడుతున్న ప్రధాన భావనను గమనించండి.

కార్యకలాపాలు సరళమైన ప్రయోగాలు, ఇవి మీ ఇంట్లో లేదా పని ప్రదేశంలో సులభంగా లభించే (తక్కువ ఖర్చు) పదార్థాలను ఉపయోగించి చేయవచ్చు. ఇలా చేయడం ద్వారా ఫిజిక్స్‌ను అర్థం చేసుకోవడానికి ఇవి మీకు సహాయపడతాయి. వాటిని మీరే చేయండి మరియు మీ పరిశోధనలను మీ పరిశీలనలతో అనుసంధానించండి.

ప్రతి విభాగంలో చర్చించిన భావనల ఆధారంగా ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు ఉంటాయి. ఈ ప్రశ్నలకు దిగువ ఇవ్వబడ్డ స్థలంలో మీరే సమాధానం ఇవ్వండి మరియు తరువాత పాఠం చివరలో ఇవ్వబడ్డ మోడల్ సమాధానాలతో మీ సమాధానాలను తనిఖీ చేయండి. ఇది మీ పురోగతిని అంచనా వేయడానికి మీకు సహాయపడుతుంది. మీ సమాధానాల నాణ్యత మరియు ప్రామాణికతతో మీరు సంతృప్తి చెందకపోతే, పేజీలను వెనక్కి తిప్పండి మరియు విభాగాన్ని మళ్లీ చదవండి.

మీరు నేర్చుకున్నది త్వరిత పునశ్చరణ కోసం అభ్యాస పాయింట్ల సారాంశం. మీరు ఈ జాబితాలో మరిన్ని పాయింట్లను జోడించాలనుకోవచ్చు. వీటికి సునిశితంగా సమాధానాలు ఇస్తే చిన్న, పొడవైన, సంఖ్యాపరమైన ప్రశ్నల రూపంలో టెర్మినల్ ఎక్సర్ సైజులు సబ్జెక్టుపై దృక్పథాన్ని పెంపొందించుకోవడానికి దోహదపడతాయి. మీ ప్రతిస్పందనలను మీ తోటివారు లేదా కౌన్సిలర్లతో చర్చించండి.

టెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు: ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు మీరు ఎంత కరెక్ట్‌గా సమాధానాలు ఇచ్చారో తెలుసుకోవడానికి ఇవి మీకు సహాయపడతాయి. వీడియో: మీ సబ్జెక్టుకు సంబంధించిన కొన్ని అంశాలపై వీడియో ప్రోగ్రామ్‌లు రూపొందించారు. మీరు వీటిని మీ అధ్యయన కేంద్రంలో చూడవచ్చు లేదా ప్రైస్డ్ పబ్లికేషన్ యూనిట్, NIOS నుంచి CD ను కొనుగోలు చేయవచ్చు.

అభ్యాసం కోసం మీరు యాక్సెస్ చేయగల కొన్ని ఎంపిక చేయబడిన వెబ్సైట్లు ఇవి. దూరం నుంచి చదవడానికి స్వీయ ప్రేరణ, స్వీయ క్రమశిక్షణ, స్వీయ నియంత్రణ అవసరం. కాబట్టి క్రమం తప్పకుండా చదువుకునే అలవాటును పెంచుకోవాలి. రోజువారీ షెడ్యూల్ గీయడం ఈ ప్రయత్నంలో మీకు సహాయపడుతుంది. మీరు మీ ఇంటిలో బాగా వెలుతురు వచ్చే మరియు బాగా వెలుతురు ఉన్న స్థలాన్ని మీ అధ్యయనం కోసం కేటాయించాలి. అయితే, ఇది శబ్దం చేయకూడదు లేదా మీ పని నుండి మీ ఏకాగ్రతను మరల్చకూడదు.

కెమిస్ట్రీ చదివిన తర్వాత కెరీర్ అవకాశాలు

కెమికల్ సైన్సెస్ (కెమిస్ట్రీ) విస్తృత శ్రేణి కెరీర్లకు ప్రాప్యతను అందిస్తుంది. రసాయన శాస్త్రం అంటే పదార్థాలు, వాటి అలంకరణ మరియు అనువర్తనాల అధ్యయనం. వాస్తవానికి, ఇది అన్ని పదార్థాల అధ్యయనం మరియు మన జీవితంలోని ప్రతి అంశానికి ముఖ్యమైనది. ఆర్గానిక్ కెమిస్ట్రీ, ఇనార్గానిక్ కెమిస్ట్రీ, అనలిటికల్ కెమిస్ట్రీ, బయోకెమిస్ట్రీ కెమిస్ట్రీ ప్రధాన విభాగాలు. కెమిస్ట్రీలో కెరియర్ ఆప్షన్స్ ప్రాక్టికల్‌గా అంతులేనివి! అయితే విద్య, శిక్షణ, అనుభవం ఎంత వరకు తీసుకున్నారనే దానిపై ఉద్యోగావకాశాలు ఆధారపడి ఉంటాయి. కెమిస్ట్రీ లేదా బయోకెమిస్ట్రీ డిగ్రీ మెడిసిన్, ఎఫార్మకాలజీ, అగ్రికల్చర్, కెమికల్ ఇంజనీరింగ్, ఫోరెన్సిక్ సైన్స్ వంటి వృత్తుల్లో కెరీర్ మార్గాలకు దారితీస్తుంది. సీనియర్ సెకండరీ స్థాయిలో కెమిస్ట్రీ చదివిన తర్వాత కొన్ని ముఖ్యమైన కెరీర్ అవకాశాలు ఇలా ఉన్నాయి

హేతుబద్ధత

సీనియర్ సెకండరీ దశలో పాఠశాల విద్య యొక్క ప్రస్తుత పథకం ప్రకారం, రసాయనశాస్త్రం ఒక ప్రత్యేక విభాగంగా ఉద్భవిస్తుంది. ఈ దశలోనే తగిన భావనాత్మక పునాదిని అందించడంపై ప్రధానంగా దృష్టి సారించాలి.

టాస్ లో ప్రస్తుత సీనియర్ సెకండరీ స్థాయి కెమిస్ట్రీ (313) కోర్సును NIOS (నేషనల్ ఇన్ స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఓపెన్ స్కూలింగ్), కామన్ కోర్ కరిక్యులమ్ ప్రకారం సవరించడం జరిగింది.

ప్రస్తుత కెమిస్ట్రీ కోర్సు ప్రాథామికంగా ఇతివృత్తాల చుట్టూ అభివఅద్ధి చేయబడింది: రసాయన చర్యలు ఎందుకు సంభవిస్తాయి? ఒక రసాయన చర్యలో చర్యా భాగాల మధ్య పరిమాణాత్మక సంబంధం ఏమిటి? రసాయన చర్య ఎంత దూరం మరియు ఎంత వేగంగా జరుగుతుంది

రసాయనిక చర్య జరుగుతుందో లేదో నిర్ధిష్ట షరతులతో మనం అంచనా వేయగలమా? ఒక రసాయన పదార్థం యొక్క నిర్మాణం మరియు దాని విధులు/ధర్మాల మధ్య సంబంధం ఏమిటి? దైనందిన జీవితానికి మరియు రసాయన పరిశ్రమలకు కొత్త రకాల పదార్థాలు మరియు పదార్థాలను పొందడానికి రసాయన ప్రతిచర్య ఏ విధంగా సంబంధం కలిగి ఉంటుంది? కోర్సును మరింత అర్థవంతంగా మరియు క్రియాత్మకంగా చేయడానికి కొన్ని ఇంటర్ డిసిప్లినరీ అంశాలను కూడా అందించారు.

కోర్సు యొక్క లక్ష్యాలు

అభ్యాసకుడు వీటిని చేయగలడని ఆశించబడుతుంది:

వివిధ రసాయన ప్రక్రియలు/చర్యలకు కారణమైన రసాయన శాస్త్ర సూత్రాలు, సిద్ధాంతాలు మరియు నియమాలను అర్థం చేసుకోవడం,పరిశ్రమలు మరియు దైనందిన జీవితంలో ఉపయోగపడే అనేక మూలకాలు (లోహాలు/ అలోహాలు) మరియు సమ్మేళనాల ఉత్పత్తిలో రసాయనశాస్త్రం యొక్క పాత్రను గుర్తించడం,

అతడు/ఆమె చుట్టూ ఉన్న అకర్బన మరియు సేంద్రీయ పదార్థాల యొక్క రసాయన స్వభావాన్ని అర్థం చేసుకోవడం, కెమిస్ట్రీ పరిజ్ఞానం ఆధారంగా అతనికి/ఆమెకు నచ్చిన వివిధ వృత్తిపరమైన మరియు అనువర్తిత కోర్సులను ఎంచుకోండి.

ఇది కాకుండా, ప్రస్తుత కోర్సు అభ్యాసకుడిలో ఈ క్రింది సామర్థ్యాన్ని అభివృద్ధి చేయడం కూడా లక్ష్యంగా పెట్టుకుంది:

రసాయన చర్యలు మరియు రసాయన సమ్మేళనాల గురించి తెలుసుకోవడం కొరకు రసాయన గణనలు నిర్వహించడం,

రసాయన చర్యలు, భావనలు మరియు దృగ్విషయాలను వివరించడం,

రసాయన పదార్థాల ఉపయోగాలు మరియు దుర్వినియోగం గురించి అవగాహన పెంపొందించడం,

పరికరాలను అమర్చడం/సెట్ చేయడం, పరికరాలు మరియు రసాయనాలను సరిగ్గా హ్యాండిల్ చేయడం వంటి నైపుణ్యాలను అభివృద్ధి చేయడం మరియు సరళ సమ్మేళనాలను విశ్లేషించి సంశ్లేషణ చేయండి.

కోర్సు యొక్క ప్రత్యేక లక్షణాలు

ప్రస్తుత కెమిస్ట్రీ కోర్సు యొక్క అకడమిక్ స్టాండర్డ్ ఏదైనా స్టేట్ ఎడ్యుకేషన్ బోర్డ్ లేదా సెంట్రల్ బోర్డ్ ఆఫ్ సెకండరీ ఎడ్యుకేషన్ యొక్క కెమిస్ట్రీ కోర్సుతో పోల్చదగినది. కెమిస్ట్రీ యొక్క సమగ్ర దృక్పథాన్ని అర్థం చేసుకోవడంలో ప్రతి పాఠం పాత్ర పోషిస్తుంది అనేది కోర్సు వెనుక ఉన్న హేతుబద్ధత. ప్రస్తుత కోర్సులో ఎనిమిది మాడ్యూల్స్ మరియు ఒక ప్రయోగశాల మాన్యువల్ ఉన్నాయి. సీనియర్ సెకండరీ పరీక్షకు హాజరయ్యే విద్యార్థికి మొత్తం ఎనిమిది మాడ్యూల్స్ మరియు ప్రాక్టికల్, మాన్యువల్‌ను అందించాల్సి ఉంటుంది.

కోర్సు నిర్మాణం

రివైజ్డ్ కెమిస్ట్రీ కోర్సులో మూడు భాగాలు ఉంటాయి, I, IIమరియు IIIలో థియరీ భాగం మరియు పార్ట్ IV ప్రాక్టికల్ మాన్యువల్. థియరీ పార్ట్ 1, 2, 3లో ఎనిమిది మాడ్యూల్స్ ఉంటాయి. పార్ట్-1లో ఐదు మాడ్యూల్స్ ఉంటాయి: కెమిస్ట్రీ, అటామిక్ స్ట్రక్చర్ అండ్ కెమికల్ బాండింగ్, స్టేట్స్ ఆఫ్‌మ్యాటర్, కెమికల్ ఎనర్జెటిక్స్, కెమికల్ డైనమిక్స్. పార్ట్-2లో కెమిస్ట్రీ ఆఫ్ ఎలిమెంట్స్ అండ్ కెమిస్ట్రీ ఆఫ్ ఆర్గానిక్ కాంపౌండ్స్, పార్ట్-3లో ఎన్విరాన్మెంటల్ కెమిస్ట్రీ అండ్ కెమిస్ట్రీ అండ్ ఇండస్ట్రీ అనే రెండు మాడ్యూల్స్ ఉంటాయి. ప్రతి మాడ్యూల్‌ను విభిన్న పాఠాలుగా విభజించారు.

లెర్నింగ్ మెటీరియల్ యొక్క అవలోకనం

పుస్తకం - 1

మాడ్యూల్ - I: పరమాణువులు, అణువులు మరియు రసాయన అర్థమెటిక్స్

01. మోల్ భావన (మోల్ కాన్సెప్ట్)

02. రసాయన అంక గణితం

మాడ్యూల్ - II: పరమాణు నిర్మాణం మరియు రసాయన బంధం

03. పరమాణు నిర్మాణం

04. ఆవర్తన పట్టిక, పరమాణు ధర్మాలు–లక్షణాలు

05. రసాయన బంధం

మాడ్యూల్ - III: పదార్థ స్థితి

06. వాయు స్థితి

07. ద్రవ స్థితి

08. ఘన స్థితి

09. ద్రావణాలు

10. కొల్లాయిడ్లు

మాడ్యూల్ - IV: రసాయన శక్తి శాస్త్రం

11. రసాయన ఉష్ణగతిక శాస్త్రం

12. రసాయనిక చర్యల స్వచ్ఛందత

మాడ్యూల్ - V: రసాయన గతికాంశాలు

13. రసాయన సమతాస్థితి

14. అయానిక్ సమతాస్థితి

15. విద్యుత్ రసాయన శాస్త్రం(ఎలక్ట్రోకెమిస్ట్రీ)

16. రసాయన గతికశాస్త్రం (కెమికల్ కైనెటిక్స్)

17. అధిశోషణం మరియు ఉత్ప్రేరణం

పుస్తకము-2

మాడ్యూల్ - VI: మూలాకాల రసాయన శాస్త్రం

18. లోహాల ఉనికి మరియు నిష్కర్షణ

19. హైడ్రోజన్ మరియు ఎస్ - బ్లాక్ మూలకాలు

20. సాధారణ లక్షణాలు p-block మూలకాల సాధారణ ధర్మాలు

21. p–బ్లాక్ మూలకాలు మరియు వాటి సమ్మేళనాలు – I

22. p–బ్లాక్ మూలకాలు మరియు వాటి సమ్మేళనాలు – II

23. d–బ్లాక్ మరియు f–బ్లాక్ మూలకాలు

24. సమన్వయ సమ్మేళనాలు

మాడ్యూల్ - VII: కెమిస్ట్రీ ఆఫ్ ఆర్గానిక్ సమ్మేళనాలు (కర్బన రసాయన శాస్త్రం)

25. నామకరణం మరియు సాధారణ నియమములు

26. హైడ్రోకార్బన్‌లు

27. కర్బన హాలోజన్ సమ్మేళనాలు (హాలోఅల్కేన్‌లు మరియు హాలోఎరీన్‌లు)

28. ఆల్కహాల్స్, ఫినాల్స్ మరియు ఈథర్స్

29. ఆల్డిహైడ్‌లు, కీటోన్‌లు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు

30. కర్బన నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలు

31. జీవాణువులు (బయోమాలిక్యూల్స్)

పుస్తకం - 3

మాడ్యూల్ VIIA: ఎన్విరాన్ మెంటల్ కెమిస్ట్రీ (పర్యావరణ రసాయన శాస్త్రం)

32. పర్యావరణ సంబంధాలు

33. వాయు కాలుష్యం

34. జల కాలుష్యం

35. భారలోహ మాలిన్యత మరియు రేడియోధార్మిక కాలుష్యం

36. ధ్వని మరియు నేల కాలుష్యం

మాడ్యూల్ VIIIB: కెమిస్ట్రీ అండ్ ఇండస్ట్రీ (రసాయన శాస్త్రం–పరిశ్రమలు)

32. పెట్రోకెమికల్స్(పెట్రో రసాయనాలు)

33. పాలిమర్లు

34. అద్దకాలు, రంగులు మరియు మరియు వర్ణద్రవ్యాలు

35. మందులు మరియు ఔషధాలు (డ్రగ్స్ మరియు మెడిసిన్)

36. భవన నిర్మాణ పదార్థాలు

విషయ సూచిక

పుస్తకం - 2

మాడ్యూల్	పాఠం పేరు	పేజీ నెంబరు
VI: మూలాకాల రసాయన శాస్త్రం	18. లోహాల ఉనికి మరియు నిష్కర్షణ	**1–25**
	19. హైడ్రోజన్ మరియు ఎస్ – బ్లాక్ మూలకాలు	**26–63**
	20. సాధారణ లక్షణాలు p-block మూలకాల సాధారణ ధర్మాలు	**64–76**
	21. p–బ్లాక్ మూలకాలు మరియు వాటి సమ్మేళనాలు – I	**77–107**
	22. p–బ్లాక్ మూలకాలు మరియు వాటి సమ్మేళనాలు – II	**108–135**
	23. d–బ్లాక్ మరియు f–బ్లాక్ మూలకాలు	**136–168**
	24. సమన్వయ సమ్మేళనాలు	**169–200**
VII: కెమిస్ట్రీ ఆఫ్ ఆర్గానిక్ సమ్మేళనాలు (కర్బన రసాయన శాస్త్రం)	25. నామకరణం మరియు సాధారణ నియమములు	**201–279**
	26. హైడ్రోకార్బన్‌లు	**280–322**
	27. కర్బన హాలోజన్ సమ్మేళనాలు (హాలోఅల్కేన్‌లు మరియు హాలోఎరీన్‌లు)	**323–348**
	28. ఆల్కహాల్స్, ఫినాల్స్ మరియు ఈథర్స్	**349–383**
	29. ఆల్డిహైడ్‌లు, కీటోన్‌లు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు	**384–416**
	30. కర్బన నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలు	**417–439**
	31. జీవాణువులు (బయోమాలిక్యూల్స్)	**440–467**

అధ్యాయం18
లోహ సంగ్రహణ శాస్త్రం

లోహాలు మరియు వాటి మిశ్రమాలు మన దైనందిన జీవితంలో విరివిగా ఉపయోగించబడతాయి. యంత్రాలు, రైల్వేలు, మోటారు వాహనాలు, వంతెనలు, భవనాలు, వ్యవసాయ పనిముట్లు, విమానాలు, ఓడలు మొదలైన వాటి తయారీకి వీటిని ఉపయోగిస్తారు. అందువల్ల, ఒక దేశ ఆర్థిక వృద్ధికి వివిధ రకాల లోహాలను పెద్ద పరిమాణంలో ఉత్పత్తి చేయడం అవసరం. బంగారం, వెండి, పాదరసం మొదలైన కొన్ని లోహాలు మాత్రమే ప్రకృతిలో స్వేచ్ఛా స్థితిలో ఉంటాయి. అయితే, చాలా ఇతర లోహాలు భూమి యొక్క క్రస్ట్ లో మిశ్రమ రూపంలో, అనగా ఆక్సైడ్లు, సల్ఫైడ్లు, హాలైడ్లు మొదలైన వివిధ అయాన్లతో సమ్మేళనాలుగా సంభవిస్తాయి. ఈ దృష్ట్యా, లోహాలను వాటి ధాతువుల నుండి రికవరీ చేసే అధ్యయనం చాలా ముఖ్యమైనది. ఈ పాఠంలో, లోహాలను వాటి ధాతువుల నుండి వెలికితీసే కొన్ని ప్రక్రియల గురించి మీరు నేర్చుకుంటారు, వీటిని లోహ సంగ్రహణ ప్రక్రియలు అని పిలుస్తారు.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత, మీరు నేర్చుకునే అంశాలు

- ఖనిజాలు మరియు ధాతువుల మధ్య తేడాను గుర్తించడం
- ఆక్సైడ్లు, సల్ఫైడ్లు, కార్బోనేట్లు మరియు క్లోరైడ్లుగా సహజ రూపంలో మరియు మిశ్రమ రూపంలో లోహాలు లభించడం
- Na, Al, Sn, Pb, Ti, Fe, Cu, Ag, మరియు Zn యొక్క కొన్ని సాధారణ ధాతువుల పేర్లు మరియు ఫార్ములాల జాబితా తయారు చేస్తారు.
- భారతదేశంలో లభించే వివిధ లోహాల ఖనిజాలను జాబితా చేయడం
- లోహాల వెలికితీతలో ఇమిడి ఉన్న వివిధ దశలను జాబితా చేయడం
- ధాతువుల గాఢత కొరకు వివిధ పద్ధతులను జాబితా చేయండి మరియు వివరించండి (గురుత్వాకర్షణ విభజన, అయస్కాంత విభజన, నురగ తేలియాడే మరియు రసాయన పద్ధతి)
- వివిధ లోహ సంగ్రహణ కార్యకలాపాలను వివరించడం: తగిన ఉదాహరణలతో భర్జనం, భస్మీకరణం మరియు ప్రగలనంలను నేర్చుకుంటారు.
- ఇవ్వబడ్డ ధాతువు యొక్క క్షయకరణ కారకాన్ని ఎంచుకోడం
- ద్రవకారి మరియు లోహమలం మధ్య తేడాను గుర్తించండి, మరియు
- లోహాల శుద్ధి కొరకు విభిన్న పద్ధతులను వివరించడం: పోలింగ్, ద్రవీకరణ, స్వేదనం మరియు విద్యుద్విశ్లేషణ శుద్ధి గురించి నేర్చుకుంటారు.

* మిశ్రమం అంటే రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ లోహాలు లేదా ఒక లోహం, ఒక అలోహంతో కూడిన పదార్థం. ఉదాహరణకు, ఇత్తడి రాగి మరియు జింక్ యొక్క మిశ్రమం: ఉక్కు అనేది ఇనుము మరియు కార్బన్ యొక్క మిశ్రమం.

18.1 లోహాల సంభవం

లోహాలు ప్రకృతిలో స్వేచ్ఛా మరియు మిశ్రమ రూపంలో లభిస్తాయి. తక్కువ చర్యాశీలత కలిగిన లోహాలు గాలి, తేమ, కార్బన్ డయాక్సైడ్ లేదా ప్రకృతిలో ఉన్న ఇతర అలోహాలకు తక్కువ ఆపేక్ష చూపుతాయి. అటువంటి లోహాలు ప్రకృతిలో మూలక లేదా స్థానిక (స్వేచ్ఛా) స్థితిలో ఉండవచ్చు. ఇటువంటి లోహాలు అతి తక్కువ రసాయన చర్యాశీలతను చూపుతాయి కాబట్టి వాటిని 'ఉత్కృష్ట లోహాలు' అంటారు. ఉదాహరణకు, బంగారం, వెండి, పాదరసం మరియు ప్లాటినం స్వేచ్ఛా స్థితిలో కనిపిస్తాయి.

మరోవైపు, చాలా లోహాలు అధిక చర్యాశీలత ఉంటాయి మరియు గాలి, తేమ, కార్బన్ డయాక్సైడ్ మరియు ఆక్సిజన్, సల్ఫర్, హాలోజెన్లు మొదలైన లోహాలతో కలిసి ఆక్సైడ్లు, సల్ఫైడ్లు, కార్బోనేట్లు, హాలైడ్లు మరియు సిలికేట్లు వంటి వాటి సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి, అనగా, అవి ప్రకృతిలో సంయోగ స్థితిలో లభిస్తాయి.

ఒక లోహం లేదా దాని సమ్మేళనం సహజసిద్ధంగా లభించే పదార్థాన్ని ఖనిజం అంటారు. ఒక లోహాన్ని ఆర్థికంగా వెలికి తీయగల ఖనిజాన్ని ధాతువు అంటారు. ఖనిజం అంటే లోహం గణనీయమైన పరిమాణంలో ఉండి, దాని నుండి లోహాన్ని ఆర్థికంగా వెలికి తీయగల ఖనిజం.

ప్రకృతిలో, ముఖ్యంగా వాతావరణంలో ఉండే ప్రధాన క్రియాశీల పదార్థాలు ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ డయాక్సైడ్. భూపొరలో సల్ఫర్, సిలికాన్ అధిక పరిమాణంలో ఉంటాయి. సముద్రపు నీటిలో అధిక పరిమాణంలో క్లోరైడ్ అయాన్లు ఉంటాయి (కరిగిన సోడియం క్లోరైడ్ నుండి పొందబడతాయి). చాలా చురుకైన లోహాలు అధిక ధనవిద్యుదాత్మకత ఉండడం మరియు అయాన్లుగా ఉంటాయి. ఈ కారణంగానే ఈ లోహాల యొక్క ముఖ్యమైన ధాతువులలో ఎక్కువ భాగం (i) ఆక్సైడ్లు, (ii) సల్ఫైడ్లు, (iii) కార్బోనేట్లు, (iv) హాలైడ్లు మరియు (v) సిలికేట్లుగా సంభవిస్తాయి. కొన్ని సల్ఫైడ్ ధాతువులు గాలి ద్వారా ఆక్సీకరణానికి గురై సల్ఫేట్లను ఏర్పరుస్తాయి. ఇది సల్ఫేట్ ధాతువుల లభ్యతను వివరిస్తుంది.

రాతి పదార్థాలతో కలిసి ఉన్న ధాతువులు ప్రకృతిలో కనిపిస్తాయి. ధాతువులతో పాటు వచ్చే ఈ రాతి ధాతువు మట్టి మలినాలను గాంగ్యూ లేదా మ్యాట్రిక్స్ అంటారు. కొన్ని ముఖ్యమైన ధాతువులు మరియు ఈ ధాతువులలో ఉండే లోహాలు పట్టిక 18.1 లో జాబితా చేయబడ్డాయి.

పట్టిక 18.1 కొన్ని ముఖ్యమైన ధాతువులు

ధాతువు రకం	లోహాలు (సాధారణ ధాతువులు)
స్థానిక లోహాలు	బంగారం(Au), వెండి(Ag)
	ఇనుము (హెమటైట్, Fe_2O_3); అల్యూమినియం (బాక్సైట్, $Al_2O_3.2H_2O$)
ఆక్సైడ్ ధాతువులు	టిన్ (కాసిటెరైట్, SNO_2) కాపర్ (క్యూప్రిట్, Cu_2O)
	జింక్ (జింకైట్, ZnO); Titanium (Ilmenite, $FeTiO_3$, రుటైల్, TiO_2)
సల్ఫైడ్ ధాతువులు	జింక్ (జింకెండే, ZnS); లీడ్ (గాలెనా, PbS)
	కాపర్ (కాపర్ గ్లాన్స్, Cu_2S)
	సిల్వర్ (సిల్వర్గ్లాన్స్ లేదా అర్జెంటిట్, Ag_2S) ఇనుము (ఇనుప పైరైట్స్, FeS_2)
కార్బొనేట్ ధాతువులు	ఐరన్ (సిఫెరైట్, $FeCO_3$); జింక్ (కలమైన్, $ZnCO_3$), లెడ్ (సెరుసైట్, $PbCO_3$)
సల్ఫేట్లు	లెడ్(అంగ్లిసైట్, $PbSO_4$)
హలైడ్ ధాతువులు	సిల్వర్ (హార్న్ సిల్వర్, AgCl); సోడియం (సాధారణ లవణం లేదా రాతి ఉప్పు, NaCl)
	అల్యూమినియం(క్రయోలైట్, Na_2AlF_6)
సిలికేట్ ధాతువులు	జింక్(హెమిమోర్ఫైట్, $2ZnO.SiO_2H_2O$)

18.2 లోహాల వెలికితీత యొక్క సాధారణ సూత్రాలు

లోహాలను వాటి ధాతువుల నుంచి వెలికితీసి శుద్ధి చేసే ప్రక్రియను ఏమని అంటారు? లోహశాస్త్రం. లోహసంగ్రహణ ప్రక్రియ యొక్క ఎంపిక ధాతువు యొక్క స్వభావం మరియు లోహ రకంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ధాతువు యొక్క మలినాలు మరియు రసాయన కూర్పును బట్టి ధాతువులోని లోహ పదార్థం మారవచ్చు. లోహాలను వాటి ధాతువుల నుండి వెలికితీసే కొన్ని సాధారణ దశలు:

(i) నలగకొట్టడం మరియు చూర్ణంచేయడం

(ii) ధాతువు యొక్క గాఢత లేదా డ్రెస్సింగ్

(iii) ధాతువు యొక్క భస్మీకరణం లేదా భర్జనం

(iv) లోహ ఆక్సైడ్లను స్వేచ్ఛాలోహంగా క్షయకరణం చెందించడం

(v) లోహాన్ని శుద్ధి చేయడం లేదా సంగ్రహించడం

18.2.1. నలగగొట్టడం మరియు చూర్ణంచేయడం

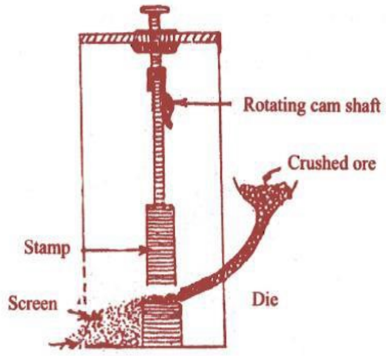
ధాతువు సాధారణంగా పెద్ద రాతి ముక్కలుగా లభిస్తుంది. దవడ క్రషర్లు మరియు గ్రైండర్లను ఉపయోగించి ధాతువు యొక్క ఈ పెద్ద ముద్దలను చిన్న ముక్కలుగా నలిపేస్తారు. క్రష్డ్ ధాతువుతో పనిచేయడం సులభం. క్రషర్

ప్లేట్ల మధ్య ధాతువు యొక్క పెద్ద ముద్దలను తీసుకువచ్చి దవడను ఏర్పరుస్తారు. క్రషర్ యొక్క ప్లేట్లలో ఒకటి స్థిరంగా ఉంటుంది, మరొకటి అటూ ఇటూ కదులుతుంది, మరియు క్రష్ చేసిన ముక్కలు క్రింద సేకరించబడతాయి (పటం 18.1).

పటం 18.2లో చూపించిన స్టాంప్ మిల్లులో ధాతువు ముక్కలను పల్వరైజ్ చేస్తారు (పొడి చేస్తారు). ధాతువును పొడి చేయడానికి భారీ స్టాంప్ పైకి లేచి గట్టి డై మీద పడుతుంది. పొడి చేసిన ధాతువును నీటి ప్రవాహం ద్వారా తెర ద్వారా బయటకు తీస్తారు.

బాల్ మిల్లులో కూడా పల్వరైజేషన్ చేపట్టవచ్చు. క్రష్ చేసిన ధాతువును ఇనుప బంతులు కలిగిన స్టీల్ సిలిండర్ లో తీసుకుంటారు. సిలిండర్ రివాల్వింగ్ మోషన్ లో సెట్ చేయబడుతుంది. కొట్టే బంతులు నలిగిన ధాతువును మెత్తని పొడిగా మారుస్తాయి.

పటం 18.1 : జావ్ క్రషర్



పటం 18.2: స్టాంప్ మిల్లు

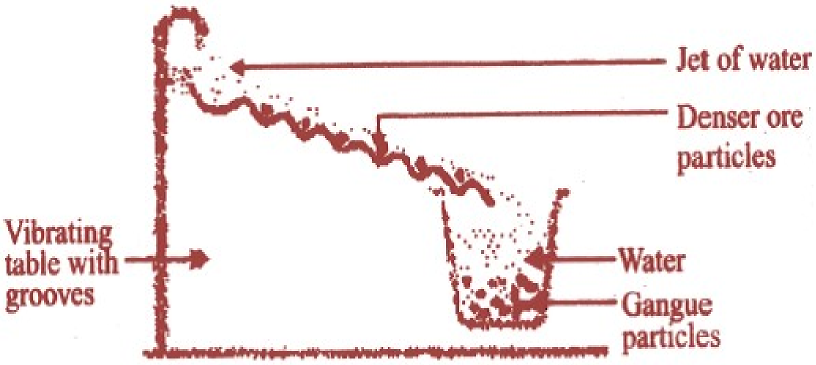
18.2.2 ధాతువు యొక్క గాఢత లేదా డ్రెస్సింగ్

సాధారణంగా ఇసుక, బంకమట్టి, సున్నపురాయి వంటి మట్టి మలినాలతో ధాతువులు కలిసి ఉంటాయి. ధాతువులోని ఈ అవాంఛిత మలినాలను గాంగ్యూ లేదా మాతృక అంటారు.

పొడి ధాతువు నుండి గాంగ్‌ను తొలగించే ప్రక్రియను గాఢత లేదా ధాతువు డ్రెస్సింగ్ అంటారు. ధాతువులను కేంద్రీకరించడానికి అనేక పద్ధతులు ఉన్నాయి. పద్ధతి ఎంపిక చేసిన ధాతువు స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కొన్ని ముఖ్యమైన పద్ధతులు:

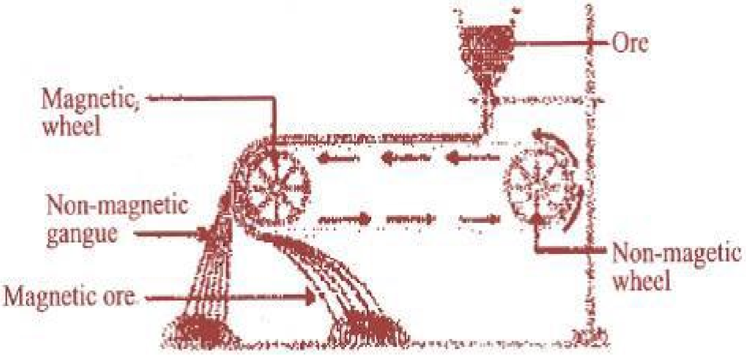
(i) **గురుత్వాకర్షణ విభజన (హైడ్రాలిక్ వాషింగ్):** ఈ పద్ధతిలో తక్కువ (తక్కువ నిర్దిష్ట గురుత్వాకర్షణ) మట్టి మలినాలను నీటితో కడగడం ద్వారా బరువైన లోహ ధాతువు కణాల నుండి తొలగిస్తారు. అందువల్ల దీనిని హెమటైట్ (FeO) వంటి భారీ ఆక్సైడ్ ధాతువుల గాఢత కొరకు ఉపయోగిస్తారు. 3), టిన్ స్టోన్ (SnO_2), మరియు బంగారం (Au). ఈ పద్ధతిలో, పటం 18.3 లో చూపించిన విధంగా, పొడి చేసిన ధాతువును నీటితో కడగడం లేదా బలమైన నీటి ప్రవాహంతో కడగడం జరుగుతుంది. బరువైన ధాతువు గుంతలలో వేగంగా స్థిరపడుతుంది

మరియు తేలికపాటి ఇసుక మరియు మట్టి పదార్థాలు (గాంగ్యూ కణాలు) కొట్టుకుపోతాయి. 0



పటం. 18. 3: గురుత్వాకర్షణ విభజన (హైడ్రాలిక్ వాషింగ్)

(ii) **అయస్కాంత విభజన పద్ధతి:** ఈ పద్ధతి ద్వారా, అయస్కాంత లేదా అయస్కాంత స్వభావం కలిగిన మలినాలను కలిగి ఉన్న ఆ ధాతువులను కేంద్రీకరించవచ్చు. ఉదాహరణకు, టిన్ ధాతువు, టిన్ స్టోన్ (SnO_2), అయస్కాంతం కానిది కాని ఐరన్ టంగ్ స్టేట్ ($FeWO_4$) వంటి అయస్కాంత మలినాలను కలిగి ఉంటుంది. మరియు మాంగనీస్ టంగ్ స్టేట్ ($FeWO_4$).



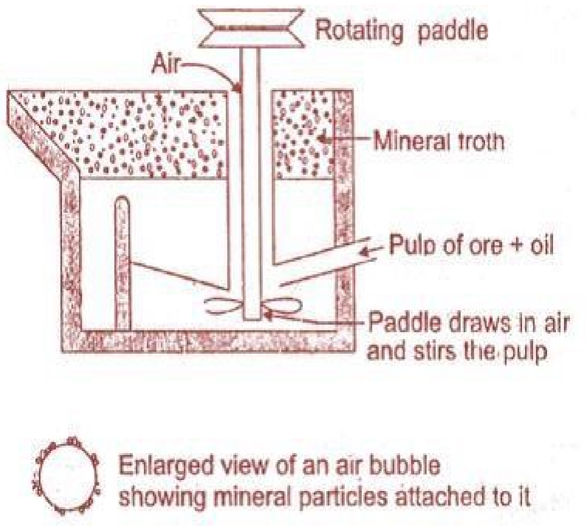
పటం. 18. 4:అయస్కాంత విభజన

మెత్తగా పొడి చేసిన ధాతువు రెండు రోలర్ల మీద కదులుతున్న కన్వేయర్ బెల్ట్ మీదుగా పంపబడుతుంది, వీటిలో ఒకటి ఎలక్ట్రోమాగ్నెట్ తో అమర్చబడుతుంది (పటం 18. 4). అయస్కాంత పదార్థం అయస్కాంతం ద్వారా ఆకర్షించబడి ఒక ప్రత్యేక కుప్పలో పడిపోతుంది. ఈ విధంగా అయస్కాంతం కాని మలినాలు అయస్కాంత పదార్థం నుండి వేరు చేయబడతాయి.

(iii) **ప్లవన ప్రక్రియ:**

ఈ పద్ధతి ముఖ్యంగా గాలెనా (PbS), జింక్ బ్లెండ్ (ZnS) లేదా కాపర్ పైరైట్స్ ($CuFeS_2$) వంటి సల్ఫైడ్ ధాతువులకు వర్తిస్తుంది. ఇది ధాతువు యొక్క ఉపరితలం మరియు గాంగ్యూ కణాల యొక్క వివిధ తేమ లక్షణాలపై

ఆధారపడి ఉంటుంది. సల్ఫైడ్ ధాతువు కణాలు చమురు ద్వారా, గాంగ్యూ రేణువులు నీటి ద్వారా తడిసిపోతాయి. ఈ ప్రక్రియలో, మెత్తగా పొడి చేసిన ధాతువును పైన్ ఆయిల్ లేదా యూకలిప్టస్ ఆయిల్‌తో కలుపుతారు. ఆ తర్వాత నీళ్లలో కలుపుతారు. ఈ మిశ్రమం ద్వారా గాలి గొప్ప శక్తితో ఎగిరిపోతుంది. ఈ ప్రక్రియలో నురగ ఉత్పత్తి అవుతుంది, ఇది తడిసిన ధాతువును దానితో పైకి తీసుకువెళుతుంది. మలినాలను (గాంగ్యూ కణాలు) నీటిలో వదిలేసి కిందికి ముంచి, వాటి నుంచి బయటకు తీస్తారు (పటం 18.5). కొన్నిసార్లు, రెండు సల్ఫైడ్ ధాతువుల మిశ్రమాన్ని వేరు చేయడానికి, డిప్రెసెంట్లను ఉపయోగిస్తారు లేదా నీటికి నూనె యొక్క నిష్పత్తిని సర్దుబాటు చేస్తారు. ఉదాహరణకు, ZnS మరియు PbS కలిగి ఉన్న ధాతువును వేరు చేయడంలో, NaCN డిప్రెసెంట్ ఉపయోగించబడుతుంది. ఇది ZnS నురుగుకు రాకుండా నిరోధిస్తుంది.



పటం. 18.5: నురగ తేలడం

(iv) **రసాయనిక పద్ధతి (లీచింగ్):** ఈ పద్ధతిలో, ధాతువును తగిన రసాయన క్రియాకారకంతో శుద్ధి చేస్తారు, ఇది ధాతువును కరిగిస్తుంది, కరగని మలినాలను వదిలివేస్తుంది. తరువాత తగిన రసాయన పద్ధతి ద్వారా ద్రావణం నుండి ధాతువును తిరిగి పొందుతారు. ఇది బాక్సైట్ ($Al_2O_3.2H_2O$) నుండి అల్యూమినియం వెలికితీతకు వర్తిస్తుంది. బాక్సైట్ ఇనుము (III) ఆక్సైడ్ (Fe)తో కలుషితం అవుతుంది(Fe_2O_3), టైటానియం (IV) ఆక్సైడ్ (TiO_2), మరియు సిలికా (SiO_2). సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ యొక్క జల ద్రావణంతో పొడి చేసిన ధాతువును పీడనంలో 420K వద్ద కలపడం ద్వారా ఈ మలినాలు తొలగించబడతాయి. అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ లో కరుగుతుంది, ఇనుము (III) ఆక్సైడ్, సిలికా మరియు టైటానియం (IV) ఆక్సైడ్ కరగకుండా ఉండి వడపోత ద్వారా తొలగించబడతాయి.

$$Al_2O_3 + 6NaOH \rightarrow 2Na_3AlO_3 + 3H_2O$$

సోడియంఅలుమినేట్

సోడియం అల్యుమినేట్ ను నీటితో కరిగించి అల్యూమినియం హైడ్రాక్సైడ్ అవక్షేపాన్ని పొందుతారు. స్వచ్ఛమైన అల్యూమినాను పొందడం కొరకు ఇది ఫిల్టర్ చేయబడుతుంది మరియు మండించబడుతుంది.

$$Na_3AlO_3 + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaOH$$

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$$

18.1 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. ధాతువు మరియు ఖనిజం మధ్య తేడా ఏమిటి?

2. ధాతువులను సాందీకరించే కొన్ని ముఖ్యమైన పద్ధతులను పేర్కొనండి.

3. జింక్ బ్లెండ్ అనే ఖనిజం నుంచి ఏ లోహాన్ని సంగ్రహిస్తారు?

18.2.3 ఖనిజం యొక్క భస్మీకరణం మరియు భర్జనం

సాంద్రీకృత ధాతువును భస్మీకరణ లేదా భర్జనం ద్వారా మెటల్ ఆక్సైడ్‌గా మారుస్తారు.

(A) **భస్మీకరణం:** కాల్సినేషన్ లో గాఢమైన ధాతువును గాలి యొక్క పరిమిత సరఫరాలో వేడి చేయడం జరుగుతుంది, తద్వారా ఇది తేమ, బాష్పశీల పదార్థాలను కోల్పోతుంది. ధాతువు కరగకుండా ఉష్ణోగ్రతకు వేడి చేస్తారు. భస్మీకరణ యొక్క రెండు ఉదాహరణలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:

(i) సాంద్రత యొక్క నీటిని తొలగించడం

$$Al_2O_3.2H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 2H_2O$$

(ii) కార్బొనేట్ నుండి CO_2ను వేరుచేయడం

$$ZnCO_3 \rightarrow ZnO + CO_2$$

(బి) భర్జనం: భర్జనం అనేది సాంద్రీకృత ధాతువును కరిగించడానికి తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద స్వేచ్ఛా సరఫరాలో వేడి చేసే ప్రక్రియను భర్జనం అంటారు. ఈ చర్యలో ఈ క్రింది మార్పులు జరుగుతాయి:

(i) దాతువును పొడిగా మార్చడం

(ii) ఆర్సెనిక్, సల్ఫర్, ఫాస్ఫరస్ మరియు కర్బన పదార్థం వంటి బాష్పశీల మలినాలను తొలగించడం.

$$4As + 3O_2 \longrightarrow 2A_2O_3(g)$$

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

$$4P + 5O_2 \longrightarrow P_4O_{10}$$

(iii) సల్ఫైడ్ ధాతువులను ఆక్సైడ్ లుగా మార్చడం.

$$2PbS + 3O_2 \longrightarrow 2PbO + 2SO_2$$

$$2ZnS + 3O_2 \longrightarrow 2ZnO + 2SO_2$$

భస్మీకరణం మరియు భర్జనం సాధారణంగా రివర్బరేటరి కొలిమిలో లేదా బహుళ అగ్నికుండ కొలిమిలో జరుగుతుంది.

18.2.4 లోహ ఆక్సైడ్లను స్వేచ్ఛా లోహంగా క్షయికరణం చెందించడం

ధాతువులను భస్మీకరణం లేదా భర్జన తర్వాత ఈ ప్రక్రియ జరుగుతుంది. ఆక్సైడ్ ధాతువులను క్షయికరించడం ద్వారా లోహ స్థితిలోకి మారుస్తారు.

(A) **ప్రగలనం:** ప్రగలనం అనేది కరిగిన స్థితిలో ఉన్న ఆక్సైడ్ ధాతువును కార్బన్ లేదా ఇతర క్షయకరణం కారకాల ద్వారా స్వేచ్ఛా లోహంగా తగ్గించే ప్రక్రియ.

(i) **కార్బన్‌ను క్షయికరణ కారకంగా ఉపయోగించడం:**

ఐరన్, టిన్ మరియు జింక్ లోహాలను ఆయా ఆక్సైడ్ల నుండి వేరు చేయడానికి ఈ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. ఆక్సైడ్ ధాతువులను బొగ్గు లేదా కోక్ తో గట్టిగా వేడి చేస్తారు. కార్బన్ మరియు/లేదా కార్బన్ మోనాక్సైడ్ చర్య ద్వారా క్షయకరణం సంభవిస్తుంది, ఇది కోక్ లేదా బొగ్గు యొక్క పాక్షిక దహనం ద్వారా ఉత్పత్తి అవుతుంది.

$$Fe_2O_3 + 3C \longrightarrow 2F + 3CO$$

$$Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2FeO + CO_2$$

$$FeO + CO \longrightarrow Fe + CO_2$$

$$SnO_2 + 2C \longrightarrow Sn + 2CO$$

$$ZnO + C \longrightarrow Zn + CO$$

(ii) **ఇతర క్షయకరణ కారకాలు:**

కార్బన్ లేదా లోహ కార్బైడ్లను ఏర్పరచడం ద్వారా కార్బన్‌తో అనుబంధాన్ని చూపించే లోహాల ద్వారా క్షయకరించలేని ఆక్సైడ్ ధాతువులు అల్యూమినియం, సోడియం, మెగ్నీషియం లేదా హైడ్రోజన్ వంటి కారకాలను క్షయకరించడం ద్వారా తగ్గించబడతాయి. ఆక్సైడ్ లు క్రోమియం ఆక్సైడ్ (Cr_2O_3) వంటిది లేదా మాంగనీస్ ఆక్సైడ్ (Mn_3O_4) అధిక ఉష్ణమోచక చర్యలో అల్యూమినియం పొడి ద్వారా తగ్గించబడతాయి. ఈ ప్రక్రియను ఇలా అంటారు. గోల్డ్ ష్మిడ్జ్ యొక్క అల్యూమినో– థర్మిక్ రిడక్షన్ రీతి అని అంటారు.

$$Cr_2O_3 + 2Al \longrightarrow 2Cr + Al_2O_3 + \text{వేడి}$$

$$3Mn_3O_4 + 8Al \longrightarrow 9Mn + 4Al_2O_3 + \text{వేడి}$$

Al ఏర్పడటం వల్ల ఈ ప్రక్రియలో ఉష్ణం ఉత్పన్నమవుతుంది. ఇది అధిక ఉష్ణమోచక చర్య.

$TiCl_4$ క్షయకరణం ద్వారా టైటానియం లభిస్తుంది. (TiO_2 పై కార్బన్ మరియు క్లోరిన్ చర్య ద్వారా ఉత్పత్తి అవుతుంది) ఆర్గాన్ యొక్క జడ వాతావరణంలో Mg (క్రోల్ ప్రక్రియ).

$$TiCl_4 + 2Mg \xrightarrow[1103K]{Heat} Ti + 2MgCl_2$$

TiO క్షయకరణం ద్వారా కూడా టైటానియం పొందవచ్చు. 2 సోడియం ద్వారా..

$$TiO_2 + 4Na \xrightarrow[1103K]{Heat} Ti + 2Na_2O$$

హైడ్రోజన్ ద్వారా వాటి ఆక్సైడ్లను క్షయకరించడం ద్వారా టంగ్ స్టన్ మరియు మాలిబ్డినం పొందవచ్చు.

$$MoO_3 + 3H_2 \longrightarrow Mo + 3H_2O$$

(iii) **స్వయం-క్షయకరణం:**

ఇది రాగి, పాదరసం మరియు సీసం యొక్క సల్ఫైడ్ ధాతువులకు అనువర్తిస్తుంది. ధాతువులను గాలిలో వేడి చేస్తారు, ఈ సల్ఫైడ్ ధాతువులలో కొంత భాగాన్ని ఆక్సైడ్ లేదా సల్ఫేట్ గా మారుస్తారు, ఇది తరువాత సల్ఫైడ్ ధాతువు యొక్క మిగిలిన భాగంతో చర్య జరిపి లోహం మరియు సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ ను ఇస్తుంది. వాటి సంగ్రహణను చూపించే ప్రతిచర్యలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:

(1) $2Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$

Copperglance

$2Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6Cu_4 + SO_2$

(2) ఈ దశలో ఉత్పత్తి అయ్యే రాగిని బ్లిస్టర్ కాపర్ అంటారు. సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ యొక్క పరిణామం ఘనీభవించిన రాగి లోహం యొక్క ఉపరితలంపై బ్లిస్టర్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

(3) $2HgS + 3O_2 \longrightarrow 2HgO + 2SO_2$

$2HgO + HgS \longrightarrow 3Hg + SO_2$

$2PbS + 3O_2 \longrightarrow 2PbO + 2SO_2$

$PbS + 2O_2 \longrightarrow PbSO_4$

$PbS + 2PbO \longrightarrow 3Pb + SO_2$

$PbS + PbSO_4 \longrightarrow 2Pb + 2SO_2$

(బి) ఇతర పద్ధతుల ద్వారా గాఢత చెందిన ధాతువులను క్షయకరణం చెందించుట:

C, CO, H వంటి సాధారణ క్షయకరణ కారకాలను ఉపయోగించడం ద్వారా కొన్ని లోహాలను వాటి ధాతువుల నుండి పొందలేము. ఇటువంటి సందర్భాల్లో క్షయకరించే ఇతర పద్ధతులను ఉపయోగిస్తారు.

(i) **అవక్షేపం ద్వార క్షయకరణం:**

వెండి మరియు బంగారం వంటి గొప్ప లోహాలు వాటి సాంద్రీకృత ధాతువుల నుండి లోహ అయాన్లను వాటిలో కరిగే కాంప్లెక్స రూపంలో కరిగించడం ద్వారా సంగ్రహిస్తారు. తరువాత తగిన రీఏజెంట్ జోడించడం ద్వారా లోహ అయాన్లు పునరుత్పత్తి చేయబడతాయి. ఉదాహరణకు, సాంద్రీకృత అర్జెంటైట్ ధాతువు (Ag_2S) కరిగే కాంప్లెక్స్ ఏర్పడటానికి సోడియం సైనైడ్ (NCN) యొక్క పలుచన ద్రావణంతో చికిత్స

చేయబడుతుంది:

$Ag_2S + 4NaCN \rightarrow 2Na[Ag(CN)_2] + N_2S$

ఈ ద్రావణాన్ని డీకాంట్రైజ్ చేసి జింక్ తో శుద్ధి చేసి వెండి,

$2Na[Ag(CN)_2] + Zn \rightarrow Na_2[Zn(CN)_4] + 2Ag\downarrow$

(ii) **విద్యుత్ క్షయకరణం:**

సోడియం, పొటాషియం మరియు అల్యూమినియం మొదలైన క్రియాశీల లోహాలు వాటి గలన(కరిగిన) లవణాల విద్యుద్విశ్లేషణ ద్వారా సంగ్రహించబడతాయి. ఉదాహరణకు, గలన సోడియం క్లోరైడ్ యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణ ద్వారా సోడియం పొందబడుతుంది. విద్యుద్విశ్లేషణ ఘటంలో జరిగే ప్రతిచర్యలు:

$$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl$$

Na+ అయాన్ లు కాథోడ్ వైపు కదులుతాయి మరియు Cl^- అయాన్ లు యానోడ్ వైపు కదులుతాయి. ఎలక్ట్రోడ్ల వద్ద ఈ క్రింది ప్రతిచర్యలు జరుగుతాయి:

కాథోడ్ వద్ద $Na^+ + e^- \rightarrow Na$
(Negative electrode) (metal) (Reduction)

ఆనోడ్ వద్ద $Cl^- \rightarrow Cl^- + e^-$
(Positive electrode) (Oxidation)
$Cl + Cl \rightarrow Cl_2$

కరిగిన అల్యూమినా (Al) నుండి అల్యూమినియం తీయబడుతుంది. విద్యుద్విశ్లేషణ ద్వారా. అల్యూమినా యొక్క ద్రవీభవన స్థానం చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది (2323K) ఇది విద్యుద్విశ్లేషణకు అసౌకర్యంగా ఉంటుంది. ఇది కరిగిన క్రయోలైట్ (Na_3AlF_6) లో కరుగుతుంది. సుమారు 1273K వద్ద ఉంది. కణంలో జరిగే ప్రతిచర్యలు:

కాథోడ్ వద్ద $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$ (metal)

ఆనోడ్ వద్ద $C + 2O^- \rightarrow CO_2 + 4e^-$

18.2 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. కింది పదాలను వివరించండి: భస్మీకరణం, భర్జనం, ప్రగలనం, ద్రవకారి మరియు స్లాగ్.

2. లోహాల వెలికితీతలో ఉపయోగించే చౌకైన మరియు సమృద్ధిగా క్షయకరించే కారకం ఏజెంట్ ఏది?

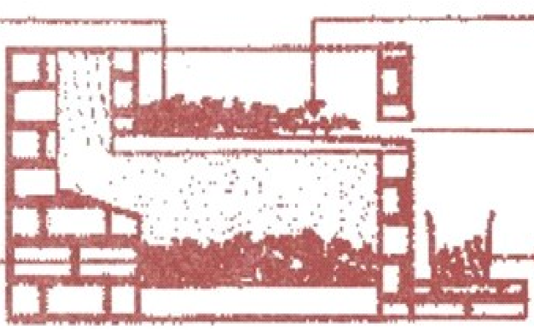
3. సల్ఫైడ్ ధాతువులను ఆక్సైడ్‌లుగా మార్చడానికి ఉపయోగించే ప్రక్రియను పేర్కొనండి.

4. కాల్సినేషన్ (భస్మీకరణం) సమయంలో (i) బాక్సైట్ మరియు (ii) కలమైన్ ధాతువులకు ఏమి జరుగుతుంది?

18.2.5 లోహ శోధనం

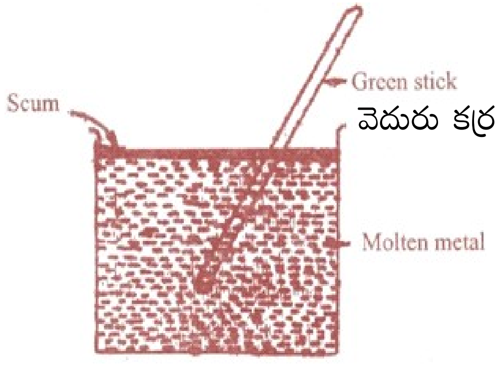
విద్యుద్విశ్లేషణ పద్ధతిలో తప్ప మరే ఇతర పద్ధతి ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన లోహాలు సాధారణంగా అపరిశుభ్రంగా ఉంటాయి. మలినాలు (i) ఇతర లోహాలు (ii) లోహం యొక్క ప్రేరేపించబడని ఆక్సైడ్ (iii) కార్బన్, సిలికాన్, భాస్వరం, సల్ఫర్ మొదలైన అలోహాలు మరియు (iv) ఫ్లక్స్ లేదా స్లాగ్ రూపంలో ఉండవచ్చు. ముడి లోహాన్ని ఈ క్రింది ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పద్ధతులను ఉపయోగించి శుద్ధి చేయవచ్చు:

(i) ద్రవీకరణ: టిన్, సీసం మొదలైన సులభంగా ద్రవీకరణ చెందే లోహాలు ఈ ప్రక్రియ ద్వారా శుద్ధి చేయబడతాయి. ఈ పద్ధతిలో, మలినాలు గల లోహాన్ని రివర్బరేటరి కొలిమి యొక్క వంగి ఉన్న పొయ్యిపై పోసి (పటం 18.6) లోహం యొక్క ద్రవీభవన స్థానం కంటే కొంచెం ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతకు నెమ్మదిగా వేడి చేస్తారు. స్వచ్ఛమైన లోహం బయటకు వెళ్లి మలినాలను వదిలివేస్తుంది.



పటం. 18.6:ద్రవీకరణ

(ii) పోలింగ్: పోలింగులో అపరిశుభ్రమైన కరిగిన లోహాన్ని ఆకుపచ్చ పచ్చికర్రలు లేదా వెదురుతో కలపడం జరుగుతుంది. ధృవంలో ఉండే హైడ్రోకార్బన్లు మలినాలుగా ఉన్న ఏదైనా లోహ ఆక్సైడ్లను తగ్గిస్తాయి. రాగి మరియు తగరం ఈ పద్ధతి ద్వారా శుద్ధి చేయబడతాయి (పటం 18.7).

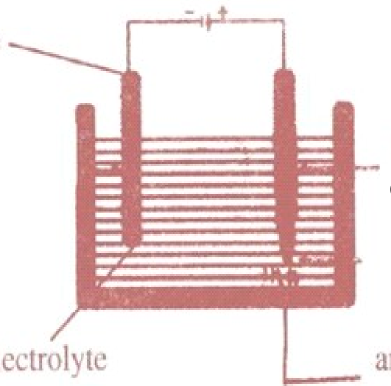


పటం 18.7: Poling

(iii) స్వేదనం: జింక్ మరియు పాదరసం వంటి బాష్పశీల లోహాలు స్వేదనం ద్వారా శుద్ధి చేయబడతాయి.

స్వచ్ఛమైన లోహం అబాష్పశీల మలినాలను వదిలివేస్తుంది.

(iv) విద్యుత్ శోధనం: రాగి, వెండి, జింక్, టిన్ మొదలైన అనేక లోహాలు విద్యుద్విశ్లేషణ ద్వారా శుద్ధి చేయబడతాయి. అపరిశుభ్రమైన లోహపు ఒక దిమ్మెను యానోడ్ గా తయారు చేస్తారు మరియు స్వచ్ఛమైన లోహపు పలుచని షీట్ ఎలక్ట్రోలైట్ వలె పనిచేసే తగిన లోహ ఉప్పు ద్రావణాన్ని కలిగి ఉన్న విద్యుద్విశ్లేషణ కణం యొక్క కాథోడ్ ను ఏర్పరుస్తుంది (పటం 18.8). విద్యుత్ ప్రవహించేటప్పుడు, కాథోడ్ షీట్ వద్ద స్వచ్ఛమైన లోహ నిక్షేపాలు ఏర్పడతాయి, అదే సమయంలో ద్రావణంలో అధిక ధనవిద్యుదాత్మకత మలినాలు మిగిలిపోతాయి. తక్కువ ధనవిద్యుదాత్మకత లోహాలు కరిగి ఆనోడ్ నుండి పడిపోయి దాని క్రింద ఆనోడ్ బురదగా స్థిరపడతాయి.



పటం.18.8: విద్యుద్విశ్లేషణ శుద్ధి

ఉదాహరణకు, ముడి రాగి (బ్లిస్టర్ కాపర్) యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణ శుద్ధిలో, అపరిశుభ్రమైన రాగి యొక్క పెద్ద ముక్కను యానోడ్ గా మరియు స్వచ్ఛమైన రాగి యొక్క సన్నని ముక్కను కాథోడ్ గా తయారు చేస్తారు. కాపర్ సల్ఫేట్ యొక్క ఆమ్ల ద్రావణాన్ని ఎలక్ట్రోలైట్ గా ఉపయోగిస్తారు. ద్రావణం గుండా తక్కువ వోల్టేజీ గల విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పంపినప్పుడు, కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం నుండి పొందిన రాగి (II) అయాన్లు కాథోడ్ కు వెళ్లి, అక్కడ అవి స్వేచ్ఛా రాగి లోహంగా క్షయకరించబడతాయి మరియు నిక్షిప్తం అవుతాయి.

$$Cu^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Cu \text{ (క్యాథోడ్ వద్ద)}$$

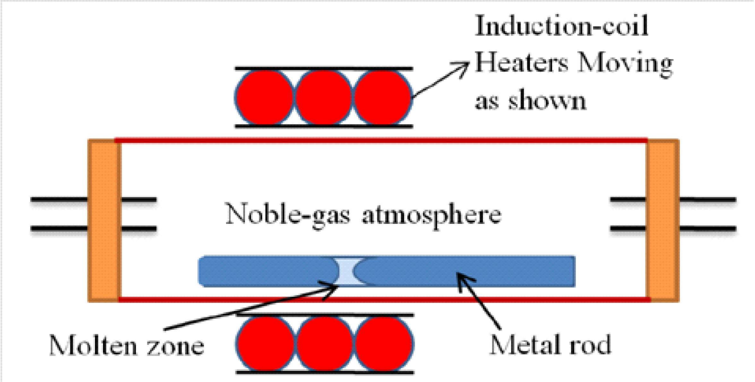
ఆనోడ్ నుంచి సమాన పరిమాణంలో ఉండే లోహం Cu^{2+} వలే విద్యుత్ విశ్లేష్యంలో కరుగుతుంది. అయాన్లు..

$$Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^{-} \text{ (యానోడ్ వద్ద)}$$

ఈ ప్రక్రియ కొనసాగుతుండగా, యానోడ్ సన్నగా మారుతుంది, కాథోడ్ మందంగా మారుతుంది. వెండి, బంగారం వంటి మలినాలు ఘటం అడుగున ‘ఆనోడ్ మట్టి’గా స్థిరపడ్డాయి.

(v) జోన్ రిఫైనింగ్ : ఈ విధానం లోహం యొక్క ఘన స్థితిలో కంటే దాని “కరిగిపోవడం”లో ఎక్కువగా కరిగే ఆలోచనపై రూపొందించబడింది. ఒక చివరకు వృత్తాకార మొబైల్ హీటర్ జతచేయబడిన అపవిత్ర లోహంతో

చేసిన రాడ్ (పటం 18.9). కరిగిన ప్రాంతం దానితో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు హీటర్ ముందుకు సాగడానికి అనుమతించబడుతుంది. హీటర్ ను ఒకే దిశలో పలుమార్లు ఒక చివర నుంచి మరో చివరకు తరలించారు. మలినాలు ఒక చివర కేంద్రీకృతమై ఉంటాయి, మరియు మలినాలను తొలగించడానికి ఈ చివరను కత్తిరిస్తారు. Ge, Si, Ga, B మరియు In వంటి తక్కువ ద్రవీభవన లోహాలను శుద్ధి చేయడానికి ఈ విధానం సౌకర్యవంతంగా ఉపయోగించబడుతుంది.



పటం 18.9: జోన్ రిఫైనింగ్ ప్రక్రియ.

(vi) **ఆవిరి దశ శుద్ధి:**

ఈ ప్రక్రియలో, అపరిశుభ్రమైన లోహం రసాయనికంగా దాని అస్థిర సమ్మేళనంగా రూపాంతరం చెందుతుంది, ఇది తరువాత ఎక్కడో సేకరించి స్వచ్ఛమైన లోహాన్ని ఉత్పత్తి చేయడానికి క్షీణిస్తుంది. లోహం అందుబాటులో ఉన్న రసాయన క్రియాజనకాలతో అస్థిర సమ్మేళనాన్ని ఏర్పరుచుకోగలిగినప్పుడు మరియు తద్వారా ఏర్పడిన సమ్మేళనాన్ని సులభంగా విచ్ఛిన్నం చేసినప్పుడు మాత్రమే ఈ విధానం సాధ్యమవుతుంది.

అపరిశుభ్రమైన Niని "మాండ్ ప్రాసెస్" ఉపయోగించి శుద్ధి చేయవచ్చు, దీనిలో ని మొదట దాని టెట్రా కార్బొనైల్ గా మార్చబడుతుంది, ఇది పైరోలిటిక్ విచ్ఛిన్నంపై శుద్ధి చేసిన Niని ఇస్తుంది.

$$Ni + 4CO \xrightarrow{330-350K} Ni(CO)_4$$
$$Ni(CO)_4 \xrightarrow{450-470K} Ni + 4CO$$

Zr మరియు Ti లను "వాన్ ఆర్కెల్ మెథడ్" ఉపయోగించి శుద్ధి చేయవచ్చు, దీనిలో ఈ లోహాలను శూన్య స్థితిలో అయోడిన్ తో వేడి చేసి వాటి అస్థిర అయోడైడ్ లను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ అయోడైడ్లను టంగ్ స్టన్ ఫిలమెంట్ ను ఉపయోగించి ఎలక్ట్రికల్ ఆర్క్ ద్వారా విచ్ఛిన్నం చేసి 1800K కంటే ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతను ఉత్పత్తి చేసి శుద్ధి చేసిన లోహాలను ఇస్తారు.

$$Zr + 2I_2 \longrightarrow ZrI_4$$
$$ZrI_4 \longrightarrow Zr + 2I_2$$

18.3 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. సులభంగా కలిపే లోహాల శుద్ధికి ఏ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు?

2. పోలింగ్ ద్వారా ఏ లోహాలు శుద్ధి చేయబడతాయి?

3. స్వేదనం ద్వారా శుద్ధి చేయబడే లోహం పేరు ఏమిటి?

4. విద్యుద్విశ్లేషణ శుద్ధి ద్వారా శుద్ధి చేయబడే ఏవైనా మూడు మూలకాలను పేర్కొనండి.

5. జోన్ రిఫైనింగ్ పద్ధతిని ఉపయోగించి ఏ లోహాలను శుద్ధి చేశారు?

6. మోండ్ ప్రక్రియను ఉపయోగించి Ni యొక్క శుద్ధిలో, Ni లోహాన్ని ఏ సమ్మేళనంగా మారుస్తారు?

18.3. అడ్వాన్స్‌డ్ మెటలర్జీ

లోహాలను వాటి ధాతువుల నుండి సౌకర్యవంతంగా వెలికి తీయడానికి రసాయన శాస్త్రాల యొక్క అనేక సూత్రాలను లోహశాస్త్ర రంగంలో వర్తింపజేశారు. ఈ సూత్రాలు ప్రధానంగా కెమికల్ థర్మోడైనమిక్స్ మరియు ఎలక్ట్రోకెమిస్ట్రీపై ఆధారపడి ఉంటాయి.

18.3.1 లోహశాస్త్రంలో ఇమిడి ఉన్న ఉష్ణగతిక సూత్రాలు:

ఉష్ణగతిక శాస్త్రం యొక్క ప్రధాన భావనలను ఉపయోగించి లోహశాస్త్రంలో రసాయన పరివర్తనలను వివరించవచ్చు. ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఏదైనా రసాయన ప్రక్రియకు గిబ్స్ స్వేచ్ఛా శక్తిలో మార్పును ఈ క్రింది సమీకరణాన్ని ఉపయోగించి సూచిస్తారు.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \text{ ....(1)}$$

ఇక్కడ, AH అనేది ఎంథాల్పీ మార్పు మరియు రసాయన పరివర్తన కొరకు ఎంట్రోపీ మార్పు. ఈ సమీకరణాన్ని ఈ క్రింది రూపంలో కూడా వ్యక్తీకరించవచ్చు

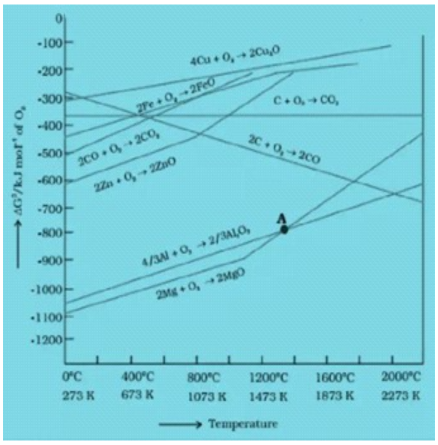
$$\Delta G\text{-} = -RT\ln K \text{ .... (2)}$$

ఇక్కడ, K అనేది ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద రసాయన చర్య యొక్క సమతౌల్య స్థిరాంకం TΔG యొక్క ప్రతికూల సంకేతం– సానుకూల ఉష్ణోగ్రతను సూచిస్తుంది, ఇది ఫార్వర్డ్ రియాక్షన్ యొక్క సాధ్యాసాధ్యాలను మరింత సూచిస్తుంది. అదేవిధంగా, Δ మరియు WH పాజిటివ్ గా ఉన్నట్లయితే, TΔS ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలకు నేరుగా అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

ఒకే వ్యవస్థలో ఏకకాలంలో రెండు రసాయన పరివర్తనలు జరిగినప్పుడు, ఈ రసాయన పరివర్తనల నికర మొత్తం ప్రతికూలంగా ఉంటుంది, ఇది చర్య యొక్క సాధ్యాసాధ్యాలను సూచిస్తుంది మరియు చర్య యొక్క కలయిక సాధ్యమవుతుంది. G- మరియు ఉష్ణోగ్రత మధ్య సంబంధాన్ని ఎల్లింగ్ హామ్ దయాగ్రమ్స్ ఉపయోగించి వివరించవచ్చు.

18.3.1 ఎ.ఎల్లింగ్ హామ్ రేఖాచిత్రం:

హెచ్.జె.టి. ఎల్లింగ్హామ్ అస్థిర ఉష్ణోగ్రతలతో గిబ్స్ ఫ్రీ ఎనర్జీ (ΔG-) యొక్క గ్రాఫికల్ ప్రాతినిధ్యాన్ని ప్రతిపాదించాడు, లోహ ఆక్సైడ్లను లోహాలుగా మార్చడంలో తగిన తగ్గించే ఏజెంట్ల ఎంపికకు గణనీయమైన సమాచారాన్ని అందించడానికి దీనిని "ఎల్లింగ్హామ్ దయాగ్రమ్" అని పిలుస్తారు. లోహ ధాతువుల క్షీణత పరివర్తనలో వివిధ రిడక్షన్ ఏజెంట్ల పాత్రను అంచనా వేయడానికి ఈ రేఖాచిత్రాలు ఉపయోగపడతాయి. ఒక నిర్దిష్ట రసాయన పరివర్తన కొరకు, ΔG ప్రతికూలంగా ఉంటే, ఆ రసాయన చర్య సాధ్యమవుతుంది.



పటం 18.20: లోహ ఆక్సైడ్ లు ఏర్పడటానికి గిబ్స్ ఫ్రీ ఎనర్జీ (ΔG-) వర్సెస్ T వక్రతలు (ఎల్లింగ్హామ్ రేఖాచిత్రం)

18.3.1 బి. అనువర్తనాలు:

i) FeO నుంచి Fe యొక్క వెలికితీతః

బ్లాస్ట్ ఫర్నేస్ లో కోక్ పౌడర్ తో చికిత్స చేసినప్పుడు FeO నుండి ఇనుము తీయబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో ఈ క్రింది రసాయన చర్య జరుగుతుంది.

$$FeO(s) + C(s) \longrightarrow Fe(s) + CO(g)$$

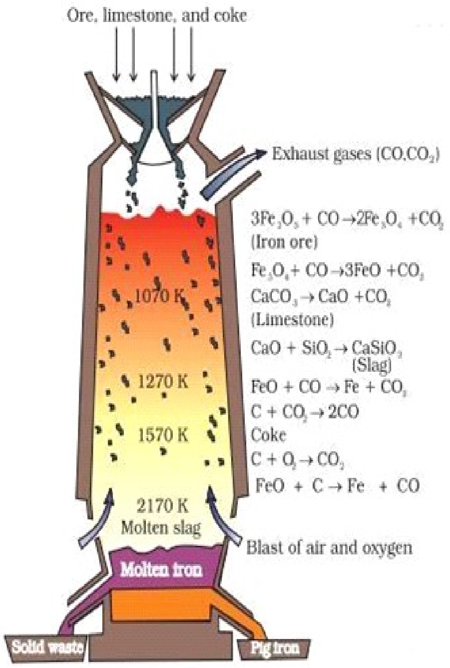
$$FeO \rightarrow Fe(s) + \frac{1}{2}O_2(g)\ [\Delta G]^{-}$$

ఆర్.హెచ్.ఎస్ సమీకరణం (3) ప్రతికూలంగా ఉంటేనే ఈ చర్య సాధ్యమవుతుంది. చర్య యొక్క ఎల్లింగ్ హామ్ పటంలో 5.6 ΔG వర్సెస్ T ప్లాట్ పైకి కదులుతుంది మరియు Cని COగా ఆక్సీకరణం చేస్తుంది. కిందికి కదులుతుంది. సుమారుగా 1073K సమీపంలో, $Fe \rightarrow FeO$ కర్వ్ కింద $C \rightarrow CO$ కర్వ్ లు కనుగొనబడ్డాయి, ఇది ΔG ని సూచిస్తుంది. ΔG కంటే తక్కువ విలువను కలిగి ఉంది. ఇది 1073K వద్ద కోక్ ఉపయోగించి FeO యొక్క తగ్గింపు ప్రక్రియ యొక్క సాధ్యాసాధ్యాలను స్పష్టంగా సూచిస్తుంది. ఇదే మార్గంలో మెగ్నీషియం Alను తగ్గిస్తుంది.

బ్లాస్ట్ ఫర్నేస్ లో వేరియబుల్ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద ఇనుము యొక్క ఆక్సైడ్ ధాతువులు తగ్గించబడ్డాయి (చూడండి) పటం 18.21). వేడి గాలి ప్రవాహం కొలిమి యొక్క దిగువ భాగంలో సుమారు 2170 K ఉష్ణోగ్రతను అందిస్తుంది మరియు ఫర్నేస్ యొక్క పై ప్రాంతంలో ఉష్ణోగ్రత క్రమంగా 1070K వరకు చల్లబడింది. COతో ఛార్జ్ చేయబడిన వేడి గాలి ప్రవాహం కొలిమి యొక్క ఎగువ ప్రాంతానికి ప్రవహిస్తుంది, అక్కడ ఆక్సైడ్ ధాతువులు Fe_2O_3 మరియు Fe_3O_4) 500-800 K పరిధిలో కూడలి బిందువుతో ΔG వర్సెస్ T ప్లాట్‌లో ధృవీకరించిన విధంగా సాపేక్షంగా తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద FeOకు తగ్గించండి.

$CaCO_3$ CaOకు కుళ్లిపోతుంది, ఇది సిలికేట్ మలినాలతో కలిసి స్లాగ్ ($CaSiO_3$) గా తొలగించబడుతుంది. బ్లాస్ట్ ఫర్నేస్ నుండి సేకరించిన ముడి ఇనుమును “పిగ్ ఐరన్” అని పిలుస్తారు, ఇది 4% కార్బన్ కంటెంట్ e]] j ā P, S, Si, Mn వంటి అనేక అస్థిర మరియు అస్థిర మలినాలను కలిగి ఉంటుంది. పిగ్ ఇనుమును స్క్రాప్ ఇనుముతో కలిపి, ఎయిర్ బ్లాస్ట్ కింద కోక్ పౌడర్తో కరిగించినప్పుడు కాస్ట్ ఇనుము లభిస్తుంది, ఇందులో తక్కువ మొత్తంలో కార్బన్ (3%) ఉంటుంది. కార్బన్ మరియు ఇతర మలినాలను ఆక్సీకరణం చేసే హెమటైట్ లైనింగ్ను కలిగి ఉన్న ప్రత్యేకంగా రూపొందించిన “రివర్బరేటరీ ఫర్నేస్”లో తయారు చేయబడిన వాణిజ్యపరంగా లభించే ఇనుము యొక్క స్వచ్ఛమైన రూపం ఇనుము (మాలీబుల్ ఇనుము అని కూడా పిలుస్తారు).

సున్నపురాయిని మరింత జోడించడం వల్ల ఎస్, సి మరియు పి మలినాల ఆక్సీకరణ సమ్మేళనాలతో కలిసి స్లాగ్ ఏర్పడుతుంది, ఇది తరువాత తొలగించబడి స్వచ్ఛమైన ఇనుమును పొందుతుంది. సంభవించే రసాయన పరివర్తనలు క్రింద జాబితా చేయబడ్డాయి.



పటం 18.21: *Blast* ఫర్నేస్

$3F_2O_3$(ఇనుప ఖనిజం) $+ CO \rightarrow 2F_3O_4 + CO_2$

$Fe_3O_4 + CO \rightarrow 3FeO + CO_2$

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$

(స్లాగ్)

$FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$

C[Coke] + CO2 2CO

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$FeO + C \rightarrow Fe + CO$

$Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 2Fe + 3CO$

ii. Cu_2O నుంచి రాగి వెలికితీత

ఎల్లింగ్ హామ్ కర్వ్‌లో (ΔG వర్సెస్ T), Cu ఏర్పడటానికి సంబంధించిన రేఖచాలా తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద కార్బన్ ను ఉపయోగించి దానిని తగ్గించడం చాలా సాధ్యమని సూచిస్తూ O పై స్థాయిలో కనిపిస్తుంది. కానీ ప్రకృతిలో, రాగి సాధారణంగా సల్ఫైడ్ ధాతువుల రూపంలో లభిస్తుంది, ఇవి స్మెల్టింగ్ లేదా వేడిచేసే పద్ధతుల

ద్వారా రాగి ఆక్సైడ్లుగా ఆక్సీకరణం చెందుతాయి. ఈ ఆక్సైడ్లను కోక్ మరియు సిలికాతో పాటు రివర్బరేటరీ కొలిమిలో వేడి చేస్తారు. కోక్ ఆక్సైడ్లను ముడి రాగిగా తగ్గించింది, సిలికా ఐరన్ ఆక్సైడ్ల వంటి మలినాలతో చర్య జరిపి తొలగించదగిన స్లాగ్ను ఏర్పరుస్తుంది, ఇది Cu యొక్క మిశ్రమమైన కాపర్ మ్యాట్ను వదిలివేస్తుంది. 2S మరియు FeS మరియు ఇతర మలినాలు.

తదుపరి కాపర్ మ్యాట్ సిలికా లైనింగ్ కలిగిన ప్రత్యేక బ్లాస్ట్ కన్వర్టర్ లో లోడ్ చేయబడుతుంది, దీనిలో $ TÐ* b þs TTq € Âã&Ž Td ÿ ËÛŽ T¿£Ðq ý Ë/Ÿs Ð>±e Ös Ă &Ô s TT. # ý ²þ q Ôá Ăy Ôá SO_2 వ్యాప్తి చెందడం వల్ల బొబ్బలు ఏర్పడతాయి. కరిగిన రాగి నుండి వచ్చే వాయువు కాబట్టి దీనిని "బొబ్బరాగి" అని పిలుస్తారు.
ఈ ప్రక్రియలో పాల్గొన్న ప్రతిచర్యలు క్రింద చూపబడ్డాయి.

$$2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$$
$$Cu_2O + C \rightarrow 2Cu + CO$$
$$FeO + SiO \rightarrow FeSiO_3 \text{ (స్లాగ్)}$$
$$2FeS + 3O_2 \rightarrow 2FeO + 2SO_2$$
$$FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$$
$$2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$$
$$2Cu_2O + Cu_2S \rightarrow 6Cu + SO_2$$

iii) ZnO నుంచి జింక్ వెలికితీత:

ZnO యొక్క క్షయకరణం Cu_2O క్షయకరణం కంటే చాలా ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద జరుగుతుందని ఎల్లింగ్ హామ్ కర్వ్ నుండి స్పష్టమవుతుంది. ZnO, కోక్ మరియు క్లేతో ప్రత్యేకంగా డిజైన్ చేయబడ్డ బ్రికెట్ లను ముడి జింక్ మెటల్ పొందడం కొరకు రిడక్షన్ ప్రాసెస్ను ఉపయోగిస్తారు. ముడి జింక్ స్వేదన ప్రక్రియ ద్వారా శుద్ధి చేయబడుతుంది.

$$ZnO + C(coke) \rightarrow Zn + CO \text{ (1673K వద్ద)}$$

C. ఎల్లింగ్ హామ్ రేఖాచిత్రం యొక్క లోపాలు:

- ఇది రసాయన చర్య యొక్క సాధ్యాసాధ్యాలను మాత్రమే వివరిస్తుంది కాని ప్రతిచర్య రసాయన గతిశాస్త్రం గురించి ఎటువంటి సమాచారాన్ని అందించదు.
- ఇది ఎల్లప్పుడూ రసాయన చర్యను సమతాస్థితిలో భావిస్తుంది.

18.3.2. లోహశాస్త్రంలో ఇమిడి ఉన్న విద్యుత్ రసాయన సూత్రాలు:

పైరోమెటాలర్జీ థర్మోడైనమిక్ భావనలపై ఎలా ఆధారపడి ఉంటుందో మనం చూశాం. ద్రావణం లేదా కరిగిన స్థితిలో లోహ అయాన్లను తగ్గించడంలో, అవే భావనలు బాగా పనిచేస్తాయి. ఇక్కడ, వాటిని తగ్గించే

మూలకాన్ని జోడించడం ద్వారా విద్యుద్విశ్లేషణ చేస్తారు లేదా తగ్గిస్తారు.

కరిగిన లోహ లవణాన్ని తగ్గించడంలో విద్యుద్విశ్లేషణను ఉపయోగిస్తారు. ఈ పద్ధతులు ఎలక్ట్రోకెమికల్ సూత్రాలను ఉపయోగిస్తాయి మరియు ఈ క్రింది సమీకరణాన్ని ఉపయోగించి అర్థం చేసుకోవచ్చు.

$$\Delta G^{-} = -nFE^{-}$$

ఇక్కడ, E^{-} ఇది వ్యవస్థలో ఉత్పత్తి చేయబడిన రెడాక్స్ జంట యొక్క ఎలక్ట్రోడ్ పొటెన్షియల్, మరియు n అనేది ఎలక్ట్రాన్ ల సంఖ్య. రియాక్టివ్ లోహాలలో ఎక్కువ భాగం ఎలక్ట్రోడ్ పొటెన్షియల్‌ను కలిగి ఉంటాయి, ఇవి గణనీయంగా ప్రతికూలంగా ఉంటాయి. ఇది వాటి తగ్గింపును సవాలుగా చేస్తుంది. రెండు విలువల మధ్య వ్యత్యాసం పాజిటివ్ E మరియు తత్ఫలితంగా ఒక నెగటివ్ కు అనుగుణంగా ఉన్నట్లయితే తక్కువ రియాక్టివ్ లోహం ద్రావణం నుండి బయటకు వస్తుంది మరియు ఎక్కువ రియాక్టివ్ లోహం ద్రావణంలో ఉంటుంది. ΔG^{-} సమీకరణంలో

1. ఉదాహరణకి

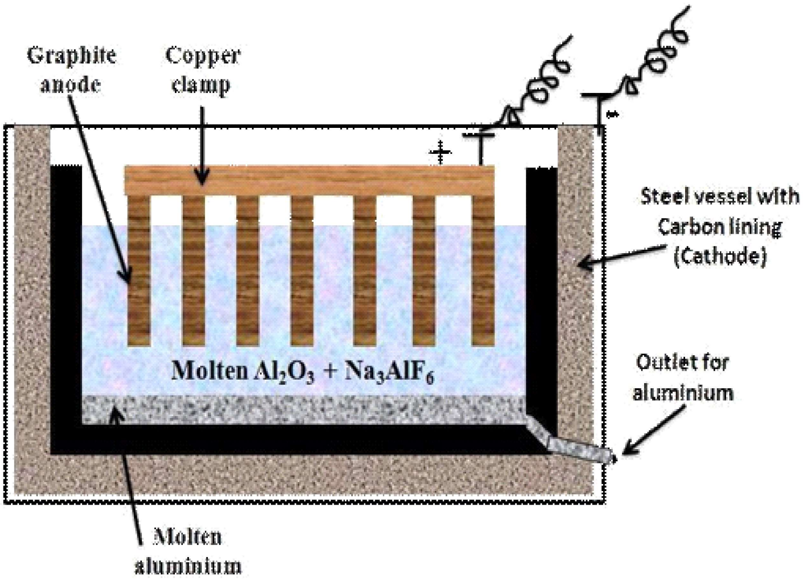
$$Cu^{2+}(aq) + Fe(s) \rightarrow Cu(s) + Fe^{2+}(aq)$$

M^{n+} అయాన్లు సాధారణ విద్యుద్విశ్లేషణలో నెగెటివ్ ఎలక్ట్రోడ్ అయిన కాథోడ్ వద్ద విడుదల చేయబడతాయి మరియు నిక్షిప్తం చేయబడతాయి. సృష్టించబడిన లోహం యొక్క చర్యాశీలత మరియు ఎలక్ట్రోడ్ లుగా ఉపయోగించబడే తగిన పదార్థాలకు సంబంధించి, జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. వాహకత్వాన్ని పెంచడానికి కరిగిన పదార్థానికి అప్పుడప్పుడు ఫ్లక్స్ వర్తించవచ్చు.

Al_2O_3 శుద్ధి చేసినప్పుడు Na_3AlF_6 తో కలిపి ఉంటుంది లేదా CAF అల్యూమినియం మెటలర్జీలో ద్రవీభవన బిందువును తగ్గించడానికి మరియు వాహకత్వాన్ని పెంచడానికి. గ్రాఫైట్ యానోడ్‌గా పనిచేస్తుంది మరియు కార్బన్ లైనింగ్ కలిగిన స్టీల్ ట్యాంక్ ఫ్యూజ్డ్ మ్యాట్రిక్స్ యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణలో కాథోడ్‌గా పనిచేస్తుంది. మొత్తం ప్రతిచర్యను ఇలా వ్రాయవచ్చు:

$$2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 4Al + 3CO_2$$

విద్యుద్విశ్లేషణ యొక్క ఈ ప్రక్రియను ప్రసిద్ధిగా ఇలా పిలుస్తారు **హాల్– హెరోల్ట్** ప్రక్రియ (18.22 పటం చూడండి)



18.22: అల్యూమినియం వెలికితీత కొరకు ఎలక్ట్రోలైటిక్ సెల్

అందువల్ల, కరిగిన ద్రవ్యరాశిని ఎలక్ట్రోలైటిక్ సెల్ లోని కార్బన్ ఎలక్ట్రోడ్ లను ఉపయోగించి ఎలక్ట్రోలైజ్ చేస్తారు. ఆనోడ్ యొక్క కార్బన్ ఆనోడ్ వద్ద విడుదలయ్యే ఆక్సిజన్ తో కలిసినప్పుడు, CO మరియు CO_2 సృష్టించబడతాయి. ఇలా చేయడం వల్ల ఒక్కో కిలో అల్యూమినియం సుమారు 0.5 కిలోల కార్బన్ యానోడ్ ను సృష్టించి కాలిపోయింది.

ఇవి విద్యుద్విశ్లేషణ ప్రతిచర్యలు:

క్యాథోడ్: $Al^{3+} + 3e^-$ (కరిగించు) $\rightarrow Al(l)$

ఆనోడ్: $C(s) + O^{2-}$ (కరిగించడం) $\rightarrow CO(g) + 2e^-$

$C(s) + 2O^{2-}$(కరిగించండి) $\rightarrow CO_2(g) + 4e^-$

18.3.2. ఎ. చౌకైన ధాతువులు మరియు స్క్రాప్ ల నుండి రాగి వెలికితీత:

తక్కువ-గ్రేడ్ రాగి ధాతువులను రాగిని వెలికి తీయడానికి హైడ్రోమెటాలర్జీని ఉపయోగించి ప్రాసెస్ చేస్తారు. ఆమ్లం లేదా బ్యాక్టీరియాను ఉపయోగించడం ద్వారా, ఇది బయటకు వస్తుంది. హైడ్రోజన్ వాయువు లేదా స్క్రాప్ ఇనుమును ఉపయోగించి క్యూప్ అయాన్ కలిగిన ద్రావణాన్ని శుద్ధి చేస్తారు. ఎలక్ట్రోకెమికల్ చర్య క్రింద చూపబడింది.

$$Cu^{2+}(aq) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + 2H^+(aq)$$

18.3.2. బి. ఆక్సీకరణ వెలికితీత:

తగ్గింపులతో పాటు, కొన్ని వెలికితీతలను ఆక్సీకరణను ఉపయోగించి నిర్వహిస్తారు, ముఖ్యంగా అలోహాలకు.

ఉప్పునీటి నుండి క్లోరిన్ వెలికితీత, ఇది సముద్రపు నీటిలో ప్రబలంగా ఉన్న సాధారణ ఉప్పు, ఇది ఆక్సీకరణ-ఆధారిత వెలికితీతకు ప్రత్యక్ష ఉదాహరణ.

$$2Cl^-(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 2OH^-(aq) + H_2(g) + Cl_2(g)$$

ఈ ప్రతిచర్య కలిగి ఉంటుంది ΔG^- విలువ సుమారు +422kJ. దీని నుండి మనం $E^- = -2.2V$ యొక్క విలువను $\Delta G = -nE^0F$ సమీకరణాన్ని ఉపయోగించి పొందుతాము. అందువల్ల, విద్యుద్విశ్లేషణకు 2.2V యొక్క బాహ్య ఇఎమ్ఎఫ్ అవసరం అవుతుంది. ఏదేమైనా, ద్రావణంలో అదనపు అవరోధ ప్రతిచర్యలను అధిగమించడానికి, అదనపు సామర్థ్యం ఉండాలి. ఫలితంగా హెచ్ తో క్లోరిన్ వాయువు లభిస్తుంది. 2 ఉపఉత్పత్తులుగా గ్యాస్ మరియు సజల NaOH ద్రావణం. కరిగిన NaCl ఈ పరిస్థితులలో విద్యుద్విశ్లేషణకు గురి కావచ్చు. కానీ ఆ పరిస్థితిలో, NaOHకు బదులుగా Na మెటల్ సృష్టించబడుతుంది.

ఇంతకు ముందు కవర్ చేసినట్లుగా, బంగారం మరియు వెండిని వెలికితీ సే ప్రక్రియలో సైనైడ్ (సిఎన్) ఉంటుంది) లోహాన్ని లీచింగ్ చేయడం. Ag నుండి Ag+ లేదా Au నుండి Au+ ఆక్సీకరణ కూడా జరుగుతోంది. తరువాత, స్థానభ్రంశం పద్ధతిని ఉపయోగించి, లోహాలను Zn ను తగ్గించే ఏజెంట్లుగా ఉపయోగించి తిరిగి పొందుతారు.

$$4Au(l)+8CN^-(aq) + 2H_2O(aq) + O_2(g) \rightarrow 4[Au(CN)_2]^-(aq) + 4OH^-(aq)$$

$$2[Au(CN)_2]^-(aq) + Zn(s) \rightarrow 2Au(s) + [Zn(CN)_4]^{2-}(aq)$$

18.4 రాగి, జింక్ మరియు అల్యూమినియం యొక్క కొన్ని అనువర్తనాలు:

రాగి:

- రాగి విద్యుత్ మరియు ఉష్ణం యొక్క మంచి వాహకం, అందువల్ల దీనిని విద్యుత్ మరియు ఉష్ణ పరికరాల తయారీలో విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తారు.
- బ్రాస్ (Cu-60%, Zn-40%), బ్రాంజ్ (Cu-60%, Sn-40%), గన్ మెటల్ (Cu-80-90%, Zn-<5%, Sn-10%) మరియు నికెల్ వెండి (Cu-65%, Zn-17%, Ni-18%) వంటి అనేక మిశ్రమాల్లో ఉపయోగిస్తారు.

జింక్:

- జింక్ ను ఎలక్ట్రికల్ బ్యాటరీలలో ఉపయోగిస్తారు.
- ఇనుప వస్తువులను గాల్వనైజేషన్ చేయడంలో ఉపయోగిస్తారు.
- బ్రాస్ (Zn-40%, Cu-60%) మరియు జర్మన్ వెండి (Zn-25-35%, Cu-25-40% మరియు Ni-40-50%) వంటి అనేక ముఖ్యమైన మిశ్రమాలలో Zn ఒక భాగం.
- సింథటిక్ కెమిస్ట్రీలో Zn దుమ్ము చాలా మంచి రిడక్షన్ ఏజెంట్.

ఇనుము:

- నిర్మాణ రంగంలో ఇనుమును ప్రత్యేకంగా భవన నిర్మాణ పదార్థంగా ఉపయోగిస్తారు.

- ఇనుమును వైర్లు, బోల్టులు, కాయలు, లంగర్లు, గొలుసులు మరియు వ్యవసాయ పరికరాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
- ఇనుము మిశ్రమమైన నికెల్ స్టీల్ ను లోలకం, ఆటోమొబైల్ మరియు ఏవియేషన్ డిజైన్ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
- ఇనుము యొక్క మరొక మిశ్రమమైన క్రోమ్ స్టీల్‌ను యంత్రాలను కత్తిరించడం మరియు కోరస్ చేయడంలో ఉపయోగిస్తారు.

అల్యూమినియం:

- ఆహార పదార్థాలను చుట్టడానికి రేకుల తయారీలో అల్యూమినియంను ఉపయోగిస్తారు.
- పెయింట్స్ మరియు లక్కర్ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
- వాటి ఆక్సైడ్‌ల నుంచి Cr మరియు Mnలను వెలికి తీయడంలో రిడక్షన్ ఏజెంట్ గా ఉపయోగించబడుతుంది.
- విద్యుత్ యొక్క మంచి వాహకం కనుక Alను విద్యుత్ పరికరాల్లో ఉపయోగిస్తారు.
- తేలికపాటి బరువున్న మిశ్రమాల తయారీలో కూడా Alను ఉపయోగిస్తారు.

18.4 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. ఎల్లింగ్ హామ్ రేఖాచిత్రం ప్రకారం చర్య ఎప్పుడు సాధ్యమవుతుంది?

2. ప్రతిధ్వని కొలిమి లోపలి పొర కొరకు ఏ మెటీరియల్ ఉపయోగించబడుతుంది?

3. ఎలక్ట్రోకెమికల్ మెటలర్జీలో ఫ్లక్స్ మెటీరియల్ యొక్క పాత్ర ఏమిటి?

4. అల్యూమినియం యొక్క ఎలక్ట్రోకెమికల్ వెలికితీతలో క్యాథోడిక్ చర్యను రాయండి?

5. గన్ మెటల్ యొక్క రసాయన కూర్పు రాయండి.

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- లోహాలు దైనందిన జీవితంలో చాలా ఉపయోగకరమైన పాత్ర పోషిస్తాయి.
- చాలా లోహాలు ప్రకృతిలో మిశ్రమ రూపంలో లభిస్తాయి.
- బంగారం, వెండి వంటి కొన్ని ఉదాత్త లోహాలు మాత్రమే ప్రకృతిలో స్వేచ్ఛా స్థితిలో లభిస్తాయి.

- లోహాలను వాటి ధాతువుల నుండి వెలికితీసే ప్రక్రియను మెటలర్జికల్ ప్రక్రియ అంటారు.
- ఒక లోహం లేదా దాని సమ్మేళనం సంభవించే సహజంగా సంభవించే పదార్థాన్ని ఖనిజం అంటారు.
- ఒక లోహాన్ని ఆర్థికంగా వెలికి తీయగల ఖనిజాన్ని ధాతువు అంటారు. అందువలన, అన్ని ఖనిజాలు ధాతువుల ప్రయోజనాన్ని తీర్చవు.
- చాలా క్రియాశీల లోహాలు అధిక ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ మరియు ఎంఎన్ అయాన్లుగా ఉంటాయి. అందువల్ల, అవి ప్రకృతిలో కొన్ని సాధారణ అయాన్లతో కలిసి కనిపిస్తాయి, అనగా ఆక్సైడ్లు, సల్ఫైడ్లు, కార్బోనేట్లు, హాలైడ్లు, సిలికేట్లు మొదలైన లవణాలు.
- కొన్ని సల్ఫైడ్లు నెమ్మదిగా గాలి ద్వారా ఆక్సీకరణానికి గురై సల్ఫేట్లుగా ఏర్పడతాయి.
- ఇనుము, అల్యూమినియం మరియు కొంత మొత్తంలో రాగి, తగరం, సీసం, వెండి మరియు బంగారంతో భారతదేశం గొప్ప ఖనిజ సంపదను కలిగి ఉంది.
- లోహం వెలికితీతలో ఇమిడి ఉన్న వివిధ దశలు:
- క్రషింగ్ మరియు పల్వరైజేషన్
- ధాతువు యొక్క ఏకాగ్రత లేదా డ్రెస్సింగ్
- సాంద్రీకృత ధాతువు యొక్క కాల్సినేషన్ లేదా వేయించడం
- ఆక్సైడ్లను స్వేచ్ఛా లోహంగా తగ్గించడం.
- ఈ విధంగా పొందిన లోహాలను కొన్ని అనువైన పద్ధతిని ఉపయోగించి శుద్ధి చేస్తారు.
- అవి: లిక్వేషన్, పోలింగ్, డిస్టిలేషన్, ఎలక్ట్రోలైటిక్ రిఫైనింగ్, జోన్ రిఫైనింగ్.
- అధునాతన మెటలర్జీలో థర్మోడైనమిక్ మరియు ఎలక్ట్రోకెమికల్ సూత్రాలు ఉంటాయి. ఎల్లింగ్ హామ్ రేఖాచిత్రం యొక్క అనువర్తనాలు. Cu, Fe, Zn మరియు Cu యొక్క అనువర్తనాలు.

పాఠ్యాంశ అభ్యాసనం

1. కార్బన్‌తో వేడి చేయడం ద్వారా లోహ స్థితికి తగ్గని లోహఆక్సైడ్‌లను పేర్కొనండి. ఈ ధాతువుల కొరకు ఏ రిడక్షన్ ఏజెంట్ ఉపయోగించబడుతుంది?
2. ఏ లోహ సల్ఫైడ్ దాని ఆక్సైడ్ తో కలిసి లోహాన్ని ఏర్పరుస్తుంది? రియాక్షన్స్ ఇవ్వండి.
3. స్మెల్టింగ్ సమయంలో ఉపయోగించే కార్బన్ కాకుండా ఇతర నాలుగు రిడక్షన్ ఏజెంట్ లను పేర్కొనండి.
4. భస్మీకరణం మరియు భర్జనం మధ్య తేడా ఏమిటి?
5. దిగువ పేర్కొన్న లోహాలలో కనీసం ఒక ధాతువు పేరు మరియు ఫార్ములా ఇవ్వండి:

   (i) రాగి (ii) జింక్ (iii) ఇనుము (iv) టిన్
6. ఎప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది.

   (i) క్యాలమైన్ కాల్సినేట్ చేయబడుతుంది.

(ii) జింక్ మిశ్రమాన్ని వేయించాలి.

(iii) సిలికాను సున్నపురాయితో వేడి చేస్తారు.

7. సల్ఫైడ్ ధాతువు గాఢత కొరకు నురగ తేలియాడే పద్ధతిని వివరించండి.
8. జోన్ రిఫైనింగ్ మరియు వేపర్ ఫేజ్ రిఫైనింగ్ పద్ధతుల్లో ఇమిడి ఉన్న సూత్రాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి.
9. రాగి వెలికితీత కొరకు స్వీయ తగ్గింపు పద్ధతిలో ఇమిడి ఉన్న రసాయన సమీకరణాలను ఇవ్వండి.
10. ఎల్లింగ్హామ్ డయాగ్రమ్ అంటే ఏమిటి? దాని అనువర్తనాన్ని వివరించండి.
11. లోహాల వెలికితీతలో ఉపయోగించే ఎలక్ట్రోకెమిస్ట్రీ సూత్రాలను తగిన ఉదాహరణలతోవివరించండి.
12. రాగి, అల్యూమినియం, ఐరన్ మరియు జింక్ యొక్క ముఖ్యమైన అనువర్తనాలను రాయండి.

పాఠ్యంలోని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

18.1

1. ఖనిజం అనేది సహజంగా లభించే పదార్థం, దీనిలో ఒక లోహం లేదా దాని సమ్మేళనం సంభవిస్తుంది. ధాతువు అంటే లోహం పెద్ద పరిమాణంలో ఉండి, దాని నుండి లోహాన్ని స్వచ్ఛమైన మరియు అధిక నాణ్యతతో, ఆర్థికంగా వెలికి తీయగల ఖనిజం.
2. గురుత్వాకర్షణ విభజన, అయస్కాంత విభజన, నురగ తేలడం మరియు రసాయన పద్ధతి.
3. జింక్

18.2

1. **భస్మీకరణం:** ధాతువు కరగని ఉష్ణోగ్రతకు పరిమిత గాలి సరఫరాలో ధాతువును వేడి చేయడం ఇందులో ఉంటుంది.

   భర్జనం: ఇది ధాతువు కరగని ఉష్ణోగ్రతకు గాలి యొక్క ఉచిత సరఫరాలో ధాతువును వేడి చేయడం.

   Smelting: సంయోగ స్థితిలో లోహాన్ని వెలికితీయడాన్ని స్మెల్టింగ్ అంటారు. కార్బన్ ద్వారా ధాతువు స్వేచ్ఛా లోహానికి తగ్గుతుంది.

   ఫ్లక్స్: ఇది ఒక రసాయన పదార్థం, ఇది అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద గాంగ్యూతో కలిసి స్లాగ్ అని పిలువబడే సులభంగా ఫ్యూసిబుల్ పదార్థాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. చిట్టెం ఇది గాంగ్యూతో అభివాహం యొక్క చర్య ద్వారా ఏర్పడే ఫ్యూసిబుల్ రసాయన సమ్మేళనం. స్లాగ్ కరిగిన లోహంలో కరగదు మరియు అందువల్ల వేరు చేయబడుతుంది.

2. కోక్ రూపంలో కార్బన్..
3. భస్మీకరణం, $2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2(g)$

4. (i) $Al_2O_3.2H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 2H_2O$

(ii) $ZnCO_3 \rightarrow ZnO + CO_2$

18.3

1. లిక్విడ్(మార్పు)
2. రాగి మరియు టిన్
3. జింక్
4. రాగి, సిల్వర్ మరియు టిన్.
5. Ge, Si, Ga, B మరియు In వంటి లోహాలు.
6. $Ni(CO)_4$

18.4

1. ΔG^- నెగెటివ్ గా ఉండాలి.
2. హెమటైట్.
3. ఫ్లక్స్ ద్రవీభవన స్థానాన్ని తగ్గిస్తుంది మరియు విద్యుత్ వాహకతను పెంచుతుంది.
4. క్యాథోడ్: $Al^{3+} + 3e^-$ (కరిగించు) $\rightarrow Al(l)$
5. Cu-80-90%, Zn-<5%, Sn-10%

అధ్యాయం-19
హైడ్రోజన్ మరియు S- బ్లాక్ మూలకాలు

హైడ్రోజన్, క్షార లోహాలు (సోడియం మరియు పొటాషియం వంటివి), మరియు ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాలు (మెగ్నీషియం మరియు కాల్షియం వంటివి) మనం నివసిస్తున్న ప్రపంచంలోని ముఖ్యమైన భాగాలు. ఉదాహరణకు వనస్పతి తయారీలో హైడ్రోజన్ ను ఉపయోగిస్తారు. స్ట్రీట్ లైట్ యొక్క పసుపు కాంతి, సోడియం కారణంగా ఉంటుంది. సోడియం క్లోరైడ్, పొటాషియం క్లోరైడ్ మరియు క్షార లోహాల సమ్మేళనాలు జీవితానికి అవసరం. కాస్టిక్ సోడా పేరుతో విక్రయించే సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ను సబ్బు తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. కాల్షియం సమ్మేళనం ప్లాస్టర్ ఆఫ్ ప్యారిస్ ను నిర్మాణ పదార్థంగా అలాగే ఎముకల పగుళ్లను ఏర్పాటు చేయడంలో వైద్యులు ఉపయోగిస్తారు. ఈ పాఠంలో, మనం హైడ్రోజన్ మరియు ఎస్-బ్లాక్ మూలకాల (ఆల్కలీమెటల్స్ మరియు ఆల్కలీన్ ఎర్త్ మెటల్స్) యొక్క సంభవం, భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాలు మరియు ఉపయోగాలను అధ్యయనం చేస్తాము.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత, మీరు వీటిని చేయగలరు:

- ఆవర్తన పట్టికలో హైడ్రోజన్ యొక్క ప్రత్యేక స్థానాన్ని వివరించడం
- హైడ్రోజన్ యొక్క వివిధ ఐసోటోపుల లక్షణాలను పోల్చడం మరియు పోల్చడం
- రసాయనిక చర్యలతో హైడ్రోజన్ యొక్క వివిధ భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాలు మరియు ఉపయోగాలను గుర్తు చేసుకోవడం
- నీటి అణువు మరియు మంచు యొక్క నిర్మాణాన్ని వివరించడం
- భారీ నీటి ఉపయోగాలను జాబితా చేస్తారు
- హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ తయారీ యొక్క విభిన్న పద్ధతులను జాబితా చేస్తారు.
- హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ యొక్క ఆక్సీకరణ మరియు క్షయకరణ లక్షణాలను కనీసం రెండు ఉదాహరణలతో జాబితా చేయడం
- హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ యొక్క ఉపయోగాలను జాబితా చేస్తారు.
- క్షార మరియు క్షార భూ లోహాల యొక్క కొన్ని సాధారణ ధాతువుల పేర్లు మరియు సూత్రాలను గుర్తు పడతారు.
- ఆల్కలీ మరియు ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్‌ను గుర్తు పడతారు.

- ఆక్సిజన్, హైడ్రోజన్, హాలోజన్లు మరియు నీటితో క్షార మరియు క్షార భూ లోహాల ప్రతిచర్యలను రాస్తారు.
- ఆక్సైడ్ లు మరియు హైడ్రాక్సైడ్‌ల యొక్క ప్రాథమిక స్వభావం యొక్క ధోరణిని వివరిస్తారు.

19.1 హైడ్రోజన్

ఆవర్తన పట్టికలో హైడ్రోజన్ మొదటి మూలకం. హైడ్రోజన్ అత్యంత సరళమైన పరమాణు నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది మరియు ఛార్జ్ +1 మరియు ఒక కక్ష్య ఎలక్ట్రాన్ కలిగిన ఒక ప్రోటాన్ కలిగిన కేంద్రకాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఎలెక్ట్రానిక్ నిర్మాణాన్ని $1s^1$ గా రాయవచ్చు.

హైడ్రోజన్ సంభవం

హైడ్రోజన్ విశ్వంలో మరియు సౌర వ్యవస్థలో విస్తృతంగా లభించే మూలకం. బృహస్పతి, శని వంటి గ్రహాలు ఎక్కువగా హైడ్రోజన్ ను కలిగి ఉంటాయి, కానీ దాని కాంతి స్వభావం కారణంగా ఇది భూమి క్రస్ట్ లో చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. ఇది భూమి మరియు మహాసముద్రాలలో 15.4% ఉంటుంది.

19.1.1 ఆవర్తన పట్టికలో స్థానం

ఆవర్తన పట్టికలో హైడ్రోజన్ ను ఎక్కడ ఉంచుతారు?

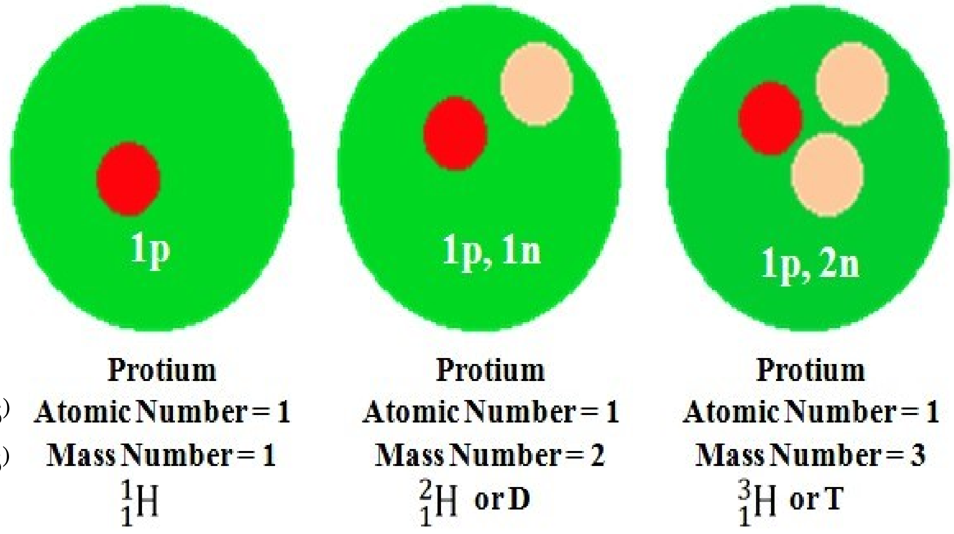
మూలకాలను వాటి బాహ్య ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం ప్రకారం ఆవర్తన పట్టికలో ఉంచుతారు. హైడ్రోజన్ ($1s^1$) ఆల్కలీమెటల్స్ (ns^1)తో ఉంచవచ్చు. కానీ హైడ్రోజన్ హీలియం ($1s^2$) పరమాణువు యొక్క ఉత్కృష్ట వాయు ఆకృతిని పొందుతుంది. ఒక ఎలక్ట్రాన్ ను పొందడం ద్వారా. ఇది హైడ్రైడ్ అయాన్ Hను ఏర్పరుస్తుంది. హాలోజెన్లు (ns^2np^5) వంటివి ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను పొందడం ద్వారా. ఉపయోగించిన క్షార హైడ్రైడ్ యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణలో, సోడియం క్లోరైడ్ యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణ సమయంలో ఆనోడ్ వద్ద క్లోరిన్ విడుదల చేయబడినట్లుగానే హైడ్రోజన్ ఆనోడ్ వద్ద విడుదల అవుతుంది. అందువల్ల, హైడ్రోజన్ను హాలోజెన్లతో పాటు గ్రూప్ ఉంచాలి. హైడ్రోజన్ కూడా గ్రూప్ 14 మూలకాలను పోలి ఉంటుంది, ఎందుకంటే రెండూ సగం నిండిన ఎలక్ట్రాన్ల షెల్ను కలిగి ఉంటాయి. కాబట్టి హైడ్రోజన్ ను ఎక్కడ ఉంచాలి? హైడ్రోజన్ ను క్షార లోహాలతో గానీ, హాలోజన్లతో గానీ ఉంచడం ద్వారా ఈ సమస్య పరిష్కారం అవుతుంది. దీనికి ఆవర్తన పట్టికలో ఒక ప్రత్యేక స్థానం ఇవ్వబడింది (పాఠం 4 లో ఆవర్తన పట్టిక చూడండి).

19.1.2 హైడ్రోజన్ ఐసోటోపులు

ఒకే మూలకం యొక్క పరమాణువులు వేర్వేరు ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలను కలిగి ఉంటే, వాటిని ఐసోటోపులు అంటారు. ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలో ఈ వ్యత్యాసం ఏర్పడుతుంది ఎందుకంటే కేంద్రకం వేర్వేరు సంఖ్యలో న్యూట్రాన్లను కలిగి ఉంటుంది.

సహజంగా సంభవించే హైడ్రోజన్ మూడు ఐసోటోపులను కలిగి ఉంటుంది: ప్రోటీయం 1_1H లేదా H, డ్యూటీరియం 2_1H లేదా D, మరియు ట్రిటియం 3_1H లేదా T. ఈ మూడు ఐసోటోపులు కేంద్రకంలో వరుసగా

ఒక ప్రోటాన్ మరియు 0, 1, మరియు 2 న్యూట్రాన్లను కలిగి ఉంటాయి (పటం 19.1). ప్రోటియం చాలా dŸ¥T~Æ±–+³ T+~. dV¥ËÈ+>±d¥u$+#ûV™Õ&ÆÈHŽý Ë99.986% H ఐసోటోప్, 0.014% D, మరియు 7×10^{-16} T ఉంటాయి. కనుక హైడ్రోజన్ యొక్క ధర్మాలు ప్రాథమికంగా తేలికైన ఐసోటోప్ యొక్క లక్షణాలు. ట్రిటియం రేడియోధార్మికమైనది మరియు తక్కువ శక్తి కణాలను విడుదల చేస్తుంది $(t)\frac{1}{2}$ = 12.33 సంవత్సరాలు).



(పరమాణువు సంఖ్య)

(ద్రవ్యరాశి సంఖ్య)

పటం 19.1: హైడ్రోజన్ కు ఐసోటోపులు

పరమాణు సంఖ్య పరమాణు ద్రవ్యరాశి వేర్వేరు ఐసోటోపుల ద్రవ్యరాశిలో వ్యత్యాసం కారణంగా, వాటి లక్షణాలలో కొన్ని తేడాలు ఏర్పడుతాయి. ఉదాహరణకి: 1_1H 2_1H 3_1H

1. D_2 కంటే H_2 లోహ ఉపరితలంపై మరింత వేగంగా శోషించబడుతుంది.

D_2 క్లోరిన్‌తో చర్య జరిపే కంటే H_2, 13 రెట్లు త్వరితంగా Cl_2 తో చర్య జరుపుతుంది. ద్రవ్యరాశిలో వ్యత్యాసం వల్ల ఉత్పన్నమయ్యే లక్షణాలలో తేడాను ఐసోటోప్ ప్రభావం అంటారు. ఎందుకంటే హైడ్రోజన్ ఐసోటోపుల ద్రవ్యరాశిలో శాతం వ్యత్యాసం చాలా పెద్దది. హైడ్రోజన్ యొక్క ఐసోటోపుల లక్షణాలలో వ్యత్యాసం చాలా పెద్దది. ఈ ఐసోటోపులను కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాల లక్షణాలలో వ్యత్యాసం కూడా పెద్దది.

డై హైడ్రోజెన్ తయారీ

1. ప్రయోగశాల తయారీ:

విలీన ఆమ్లాలతో మరియు జల క్షారతో చర్యలో జింక్ హైడ్రోజన్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

$$Zn + 2H^+ \longrightarrow Zn^{+2} + H_2$$

$$Zn + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$$

2. వాణిజ్య తయారీ:

1) ప్లాటినం ఎలక్ట్రోడ్‌లను ఉపయోగించి విద్యుద్విశ్లేషణ చేసినప్పుడు ఆమ్ల లేదా క్షార నీరు హైడ్రోజన్‌ను ఇస్తుంది.

$$2H_2O\ (l) \xrightarrow[\text{Traces of acid/base}]{\text{Electrolysis}} 2H_2(g) + O_2\ (g)$$

నికెల్ ఎలక్ట్రోడ్లను ఉపయోగించి వెచ్చని బేరియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణ నుండి స్వచ్ఛమైన హైడ్రోజన్ (99.95%) పొందవచ్చు.

2) సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ మరియు క్లోరిన్ హైడ్రోజన్‌ల తయారీలో ఉప్పునీటి ద్రావణాన్ని విద్యుద్విశ్లేషణ చేసేటప్పుడు ఉపఉత్పత్తిగా విడుదల అవుతుంది. క్యాథోడ్ వద్ద:

$$2Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + 2e^-$$

క్యాథోడ్ వద్ద:

$$2H_2O\ (l) + 2e^- \longrightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$$

నెట్ రియాక్షన్ ఏంటంటే....

$$2Na^+\ (aq) + 2Cl^-(aq) + 2H_2O(l) \longrightarrow Cl_2(g) + H_2(g) + 2Na^+(aq) + 2OH^-(aq)$$

3) హైడ్రోకార్బన్లు లేదా కోక్ పై అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో ఆవిరి చర్య హైడ్రోజన్ ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

$$C_nH_{2n+2} + nH_2O \xrightarrow[\text{Ni}]{\text{270 K}} nCO + (2n+1)\ H_2$$

$CO+H_2$ యొక్క మిశ్రమం మిథనాల్ మరియు వివిధ రకాల హైడ్రోకార్బన్ల సంశ్లేషణలో దీనిని ఉపయోగిస్తారు కాబట్టి దీనిని సింగాస్ లేదా సింథటిక్ గ్యాస్ అని పిలుస్తారు. ఈ సిన్ వాయువు మురుగునీరు, దుమ్ము–ధూళి, స్క్రాప్ కలప, వార్తాపత్రిక నుండి ఉత్పత్తి అవుతుంది. బొగ్గు నుండి సింగాలను ఉత్పత్తి చేసే ప్రక్రియను ఇలా అంటారు బొగ్గు గ్యాసిఫికేషన్.

$$C(s) + H_2O \xrightarrow{\text{170K}} CO\ (g) + H_2\ (g)$$

19.1.3 భౌతిక ధర్మాలు

హైడ్రోజన్ ఒక ద్వి పరమాణు వాయువు H_2. ఇది రంగులేనిది మరియు వాసన ఉండదు. తెలిసిన వాయువులన్నింటిలో ఇది అత్యంత తేలికైనది. ఇది నీరు, ఆమ్లాలు మరియు చాలా సేంద్రీయ ద్రావకాలలో కరగదు. ప్లాటినం మరియు పల్లాడియం మీదుగా వెళ్ళినప్పుడు ఇది శోషించబడుతుంది.

19.1.4 రసాయన ధర్మాలు

1. దహనం: హైడ్రోజన్ మండుతుంది మరియు లేత నీలం మంటతో గాలిలో మండుతుంది.

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

2. క్షయకరణ ధర్మం: హైడ్రోజన్ వేడి చేసిన లోహ ఆక్సైడ్లను లోహాలుగా తగ్గిస్తుంది.

$$ZnO + H_2 \longrightarrow Zn + H_2O$$

$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$

3. అలోహాలతో చర్య: హైడ్రోజన్ నత్రజని, కార్బన్, ఆక్సిజన్ మరియు క్లోరిన్ లతో తగిన పరిస్థితులలో కలిసి వరుసగా అమ్మోనియా, మీథేన్, నీరు మరియు హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ లను ఏర్పరుస్తుంది.

$$3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$$

$$2H_2 + C \longrightarrow CH_4$$

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

$$H_2 + C1_2 \longrightarrow 2HC1$$

లోహాలతో చర్య: హైడ్రోజన్ అధిక ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ లోహాలతో సంబంధిత హైడ్రైడ్ల నుండి చర్య జరుపుతుంది.

$$2Na + \longrightarrow H_2\ 2NaH$$

$$2Li + H_2 \longrightarrow 2LiH$$

19.1.5 ఉపయోగాలు

హైడ్రోజన్ ఉపయోగించబడుతుంది:

1. బొగ్గును సింథటిక్ పెట్రోలియంగా మార్చడానికి.

2. బల్క్ ఆర్గానిక్ కెమికల్స్, ముఖ్యంగా మిథనాల్ తయారీలో.

3. నూనెల హైడ్రోజనేషన్ లో.. ఉత్ప్రేరకంగా నికెల్ సమక్షంలో 443 K వద్ద నూనెల గుండా హైడ్రోజన్ పంపినప్పుడు శాఖ సంబంధ నూనెలు నెయ్యిగా మారతాయి.

4. అమ్మోనియా తయారీలో, దీనిని ఎరువుల ఉత్పత్తిలో ఉపయోగిస్తారు.

5. భారీ రాకెట్లకు ప్రాథమిక ఇంధనంగా..

6. బెలూన్లను నింపడానికి..

ఇంధనంగా హైడ్రోజన్

హైడ్రోజన్ ఒక శుభ్రమైన ఇంధనం దహనం చేసినప్పుడు ఇది అధిక పరిమాణంలో వేడితో పాటు నీటిని మాత్రమే విడుదల చేస్తుంది. హైడ్రోజన్ దహనంపై పెట్రోల్ కంటే ఎక్కువ శక్తిని (సుమారు మూడు రెట్లు) మరియు తక్కువ కాలుష్య కారకాలను (నత్రజని హైడ్రోజన్‌తో మలినాలుగా ఉన్నందున నత్రజని ఆక్సైడ్లు) విడుదల చేస్తుంది. అయితే నత్రజని మరియు ఆక్సిజన్ మధ్య చర్య జరగకుండా ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించడం ద్వారా నత్రజని ఆక్సైడ్ల ఏర్పాటును విస్మరించవచ్చు. హైడ్రోజన్‌ను నిల్వ చేయడానికి లోహమిశ్రమాలతో తయారు చేయబడిన

ఖరీదైన ఇన్సులేటెడ్ ట్యాంకులు అవసరం అవుతాయి.

$NaNi_5$, $TI\text{-}TIH_2$, Mg - $Mg\ H_2$

ఈ పరిమితుల కారణంగా పరిశోధకులు డైహైడ్రోజన్‌తో సమర్థవంతంగా ఉపయోగించడానికి ప్రత్యామ్నాయ పద్ధతుల కోసం అన్వేషిస్తున్నారు. హైడ్రోజన్ ఆర్థిక వ్యవస్థలో ప్రధాన సవాలు ద్రవ లేదా వాయు హైడ్రోజన్ రూపంలో శక్తిని రవాణా చేయడం మరియు నిల్వ చేయడం. ఇక్కడ శక్తి విద్యుత్ శక్తిగా కాకుండా డైహైడ్రోజన్ రూపంలో ప్రసారం అవుతుంది. హైడ్రోజన్‌ను ఇంధనంగా ఉపయోగించి ఆటోమొబైల్స్ నడపడానికి భారతదేశంలో మొదటిసారిగా 2005లో పైలట్ ప్రాజెక్టును ప్రారంభించారు. తొలుత నాలుగు చక్రాల వాహనాల్లో ఉపయోగించేందుకు సీఎన్ జీలో 5 శాతం డైహైడ్రోజన్‌ను కలిపారు. మెల్లమెల్లగా డైహైడ్రోజన్ శాతాన్ని పెంచి గరిష్ట స్థాయికి చేరుకుంటారు. ఇటీవలి కాలంలో దీనిని విద్యుత్ ఉత్పత్తి కోసం ఫ్యూయెల్ సెల్స్‌లో కూడా ఉపయోగిస్తున్నారు. హైడ్రోజన్‌ను ఒక సాధారణ శక్తి వనరుగా ఉపయోగించడానికి రాబోయే సంవత్సరాలలో ఆర్థికంగా ఆచరణీయమైన మరియు సురక్షితమైన డైహైడ్రోజన్ వనరులను గుర్తించాలని భావిస్తున్నారు.

19.1 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. హైడ్రోజన్ యొక్క ఐసోటోపుల పేర్లు ఏమిటి?

....

2. రేడియోధార్మికత కలిగిన హైడ్రోజన్ యొక్క ఐసోటోప్ ఏది?

....

3. బెలూన్‌లను నింపడానికి హైడ్రోజన్‌ను ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?

....

4. కార్బన్‌తో హైడ్రోజన్ కలిసినప్పుడు ఏ వాయువు ఉత్పత్తి అవుతుంది?

....

19.2 హైడ్రోజన్ సమ్మేళనాలు

19.2.1 హైడ్రైడ్లు:

హైడ్రోజన్, కొన్ని పరిస్థితులలో, దాదాపు అన్ని మూలకాలతో (ఉదాత్త వాయువులు మినహా) కలిసి హైడ్రైడ్లు అని పిలువబడే బైనరీ సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది.

ఉదా. $MgHb_2H$

హైడ్రైడ్లను మూడుగా వర్గీకరించవచ్చు:

1. లానిక్ లేదా సెలైన్ లేదా ఉప్పు లాంటి హైడ్రైడ్లు

2. కోవాలెంట్ లేదా మాలిక్యులర్ హైడ్రైడ్స్

3. లోహ లేదా నాన్-స్టాయికియోమెట్రిక్ హైడ్రైడ్లు

1. అయానిక్ లేదా సెలైన్ హైడ్రైడ్స్

ఇవి ఎస్-బ్లాక్ మూలకాలతో ఏర్పడిన హైడ్రైడ్లు, ఇవి అధిక ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. LiH, BeH వంటి తేలికపాటి లోహ హైడ్రైడ్ లలో గణనీయమైన కోవాలెంట్ లక్షణం కనిపిస్తుంది. మరియు MgH_2 ఈ అయానిక్ హైడ్రైడ్లు స్ఫటికాకారంలో, అస్థిరంగా మరియు ఘనస్థితిలో వాహకంగా ఉండవు. అయానిక్ హైడ్రైడ్లు నీటితో తీవ్రంగా చర్య జరిపి డై హైడ్రోజన్ వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

$$NaH(S) + H_2O(aq) \rightarrow NaOH(aq) + H_2\,(g)$$

2. కోవాలెంట్ లేదా మాలిక్యులర్ హైడ్రైడ్

హైడ్రోజన్ పి-బ్లాక్ మూలకాలతో పరమాణు హైడ్రేడ్లను ఏర్పరుస్తుంది. ఉదా: CH_4, NH_3, H_2O మరియు HF. లూయిస్ నిర్మాణాలలో ఎలక్ట్రాన్లు మరియు బంధాల సాపేక్ష సంఖ్యల ఆధారంగా, పరమాణు హైడ్రైడ్లను ఇలా వర్గీకరించవచ్చు:

(i) ఎలక్ట్రాన్ లోపం, (ii) ఎలక్ట్రాన్-కచ్చితత్వం, మరియు (iii) ఎలక్ట్రాన్ అధికంగా ఉండే హైడ్రైడ్‌లు.

An ఎలక్ట్రాన్ లోపం ఉన్న హైడ్రైడ్ దాని సంప్రదాయ లూయిస్ నిర్మాణాన్ని రాయడానికి తక్కువ ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉంటుంది. ఉదా: డిబోరేన్ (B_2H_6). గ్రూపు 13లోని అన్ని మూలకాలు ఎలక్ట్రాన్ లోపం ఉన్న సమ్మేళనాలుగా ఏర్పడతాయి. ఇవి లూయిస్ ఆమ్లాలు అనగా ఎలక్ట్రాన్ యాక్సెప్టర్లుగా పనిచేస్తాయి.

ఎలక్ట్రాన్-ఖచ్చితమైన హైడ్రైడ్లు దాని సంప్రదాయ లూయిస్ నిర్మాణాలను రాయడానికి అవసరమైన ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉంటుంది. గ్రూపు 14లోని అన్ని మూలకాలు ఇటువంటి సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి (ఉదా. CH_4) ఇవి రేఖాగణితంలో టెట్రాహెడ్రల్‌గా ఉంటాయి.

ఎలక్ట్రాన్ అధికంగా ఉండే హైడ్రేడ్లు అధిక ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉంటాయి, ఇవి ఒంటరి జతలుగా ఉ ంటాయి. 15-17 సమూహంలోని మూలకాలు ఇటువంటి సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఉదా: NH_3, ఒక ఒంటరి జత ఉంది, H_2Oకు రెండు ఒంటరి జతలు మరియు HF_3 ఒంటరి జతలు ఉన్నాయి.

ఈ హైడ్రైడ్లు లూయిస్ స్థావరాలు అనగా ఎలక్ట్రాన్ దాతలుగా ప్రవర్తిస్తాయి. హైడ్రైడ్‌లలో N. O మరియు F వంటి అధిక ఎలక్ట్రాన్ పరమాణువుల మీద ఒంటరి జతలు ఉండటం వల్ల అణువుల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధం ఏర్పడుతుంది.

3. మెటాలిక్ లేదా నాన్-స్టాయికియోమెట్రిక్ (లేదా ఇంటరీషియల్) హైడ్రైడ్స్

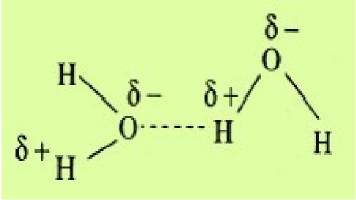
ఈ హైడ్రైడ్లు 6, 7, 8 మరియు 9 సమూహం మినహా చాలా డి-బ్లాక్ మరియు ఎఫ్-బ్లాక్ మూలకాల ద్వారా ఏర్పడతాయి. గ్రూప్ 6 నుంచి క్రోమియం మాత్రమే సీఆర్ హెచ్ ను ఏర్పరుస్తుంది. సెలైన్ హైడ్రైడ్ల మాదిరిగా కాకుండా, ఈ హైడ్రైడ్లు నాన్- స్థాయికియోమెట్రిక్, మరియు హైడ్రోజన్ లోపం కలిగి ఉంటాయి. ఉ

దా: లాహ్$_{2.87}$, $YbH_{2.55}$ కంకి. Ni, Pd, Ce మరియు Ac యొక్క హైడ్రైడ్‌లు మినహా, మిగిలిన అన్ని లోహ హైడ్రైడ్‌లు మాతృలోహాల కంటే భిన్నమైన జాలికలను కలిగి ఉంటాయి. పరివర్తన లోహాల ద్వారా హైడ్రోజన్ శోషణ లక్షణం వివిధ రకాల సేంద్రీయ సమ్మేళనాల సంశ్లేషణలో ఉత్ప్రేరక తగ్గింపు మరియు హైడ్రోజనేషన్ ప్రతిచర్యలలో విస్తృత అనువర్తనాన్ని కలిగి ఉంది. కొన్ని లోహాలు (ఉదా. Pd. Pt) చాలా పెద్ద మొత్తంలో హైడ్రోజన్‌ను ఉంచగలవు, కాబట్టి ఈ లక్షణం హైడ్రోజన్ నిల్వకు మరియు శక్తి వనరుగా అధిక సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

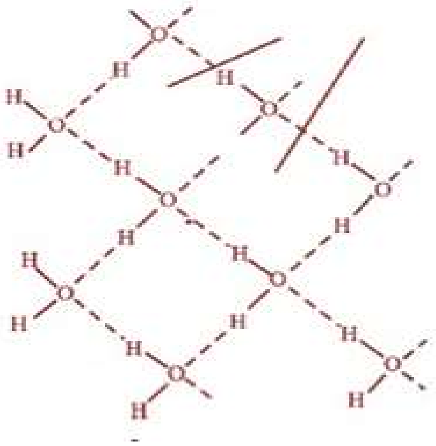
19.2.2 నీరు (H_2O)

ఈ హైడ్రోజన్ ఆక్సైడ్ సకల జీవరాశులకు ఎంతో అవసరం. ఇది మంచు రూపంలో, నదులు, సరస్సులు, సముద్రం మొదలైన వాటిలో నీరుగా మరియు వాతావరణంలో ఆవిరిగా సంభవిస్తుంది. నీరు అనేది రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువుతో కోవాలెంట్ బంధాల ద్వారా అనుసంధానించబడి ఉన్న సహ సమ్మేళనం. దాని లూయిస్ నిర్మాణం మరియు పరమాణు నిర్మాణం క్రింద చూపబడింది.

ఆక్సిజన్ యొక్క పెద్ద ఎలక్ట్రాన్ విద్యుదాత్మకత కారణంగా, నీటి అణువు అధిక ధ్రువంగా ఉంటుంది. దీనికి పాక్షిక నెగటివ్ ఛార్జ్ (δ^-) ఆక్సిజన్ పరమాణువుపై మరియు హైడ్రోజన్ పరమాణువుపై పాక్షిక పాజిటివ్ ఆవేశం (+). ఒక అణువు యొక్క H మరియు ఇతర అణువు యొక్క O మధ్య ఎలక్ట్రోస్టాటిక్ ఆకర్షణ ఇంటర్ మాలిక్యులర్ హైడ్రోజన్ బంధాలు ఏర్పడటానికి దారితీస్తుంది.



నీటి యొక్క విశేష లక్షణం ఏమిటంటే, ఘన రూపంలో, ఇది ద్రవరూపం కంటే తక్కువ దట్టంగా ఉంటుంది. ఫలితంగా నీటి పై ఐస్ క్యూబ్ తేలియాడుతుంది. నీటి అణువులు ఒక విస్తృతమైన త్రీ-డైమెన్షనల్ నెట్‌వర్క్‌లో కలిసి ఉంటాయి, దీనిలో ఆక్సిజన్ పరమాణువు నాలుగు హైడ్రోజన్ పరమాణువులతో, రెండు హైడ్రోజన్ బంధాల ద్వారా మరియు రెండు సాధారణ కోవాలెంట్ బంధాల ద్వారా బంధించబడతాయి, ఇది టెట్రాహెడ్రల్ హైడ్రోజన్- బంధిత నిర్మాణం (పటం 19.2)లో బహిరంగ ప్రదేశాలను కలిగి ఉంది. ఇది తక్కువ సాంద్రతకు కారణమవుతుంది.



పటం.19.2: మంచులో ఆక్సిజన్ పరమాణువుల టెట్రాహెడ్రల్ అమరిక.

నీటి రసాయన ధర్మాలు

(1) యాంఫో టెరిక్ స్వభావం:

నీరు ఆమ్లంగా, క్షారంగా అంటే యాంఫోటెరిక్ స్వభావంతో పనిచేస్తుంది.

ఉదా: ఇది NH_3తో ఆమ్లంగా పనిచేస్తుంది. మరియు H_2S తో ఒక స్థావరం.

$$H_2O(l) + NH_3\,(aq) \rightarrow OH^-(aq) + NH_4^+\,(aq)$$

$$H_2O(1) + H_2S(aq) \rightarrow H_3O^*\,(aq) + HS\,(aq)$$

నీటి యొక్క ఆటో-ప్రోటోలిసిస్ ఈ క్రింది విధంగా జరుగుతుంది:

$$H_2O(l) + H_2O(1) \rightarrow H_3O^+\,(aq) + OH^-\,(aq)$$

(ఆమ్లం) (ఆధారం) (కంజుగేట్ ఆమ్లం) (కంజుగేట్ ఆమ్లం)

ఆమ్లం-1 క్షార-2 ఆమ్లం-2 క్షార-1

(2) ఎలక్ట్రోపోజిటివ్ లోహాలతో చర్య జరిపినప్పుడు హైడ్రోజన్ వాయువు విడుదల అవుతుంది.

$$2H_2O(1) + 2Na(s) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$$

నీరు O_2కు ఆక్సీకరణం చెందుతుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియ సమయంలో.

$$6CO_2(g) + 6H_2O(1) \rightarrow C_6H_{12}O_6\,(aq) + 60_2(g)$$

ఫ్లోరిన్‌తో చర్య జరిపినప్పుడు కూడా ఇది O_2ని విడుదల చేస్తుంది.

$$2F_2(g) + 2H_2O(1) \rightarrow 4H^*\,(aq) + 4F^-\,(aq) + O_2(g)$$

(3) జలవిశ్లేషణ చర్య:

అధిక డైఎలెక్ట్రిక్ స్థిరాంకం కారణంగా, నీరు అనేక అయానిక్ సమ్మేళనాలను కరిగిస్తుంది. కొన్ని కోవాలెంట్

మరియు అయానిక్ సమ్మేళనాలు నీటిలో హైడ్రోలైజ్ చేయబడతాయి.

$$P_4O_{10}\ (s) + 6H_2O\ (1) \longrightarrow 4H_3PO_4\ \ (aq)$$

$$SiCi_4 \qquad (1) \longrightarrow +2H_2O\ (1)\ SiO_2\ (s)$$

$$+4HCl(aq)$$

$$N^{3-}\ (s) + 3H_2O(1)\ NH_3\ (g)+30H^{-}\ (aq)$$

(4) హైడ్రేట్స్ ఏర్పడటం:

జల ద్రావణాల నుండి అనేక లవణాలను హైడ్రేటెడ్ లవణాలుగా స్ఫటికీకరించవచ్చు. ఇక్కడ నీటి అనుబంధం వివిధ రకాలుగా ఉంటుంది.

(i) సమన్వయ నీరు

ఉదా: $[Cr\ (H)_2O_6]^{3+}\ 3Cl^{-}$

(ii) మధ్యస్థ నీరు

ఉదా: $BaCl_2.\ 2H_2O$

(iii) హైడ్రోజన్-బంధిత నీరు

ఉదా: $[Cu(H)^2O)_4]^{2+}$ $.........{}_4^{-2}$. H_2O in $CuSO_4.5H_2O$

19.2.3 భారీ నీరు మరియు దాని అనువర్తనాలు

సాధారణ హైడ్రోజన్ (ప్రోటియం) స్థానంలో డ్యూటీరియం కలిగిన నీటిని హెవీ వాటర్ D_2O అంటారు. భారీ నీటిని విద్యుద్విశ్లేషణ ద్వారా నీటి నుంచి వేరుచేస్తారు. ప్రోటీయం కలిగిన నీటి విచ్ఛిన్నానికి సమతౌల్య స్థిరాంకం చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది (1.0×10^{-14}) డ్యూటీరియం కలిగిన నీటితో పోలిస్తే (3.0×10^{-15}).

ఉదా:

$$H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$$

$$D_2O \rightarrow D^+ + OD^-$$

O–D బంధాల కంటే O–H, బంధాలు మరింత వేగంగా విచ్ఛిన్నమవుతాయి. అందువల్ల, నీరు విద్యుద్విశ్లేషణ చేయబడినప్పుడు, H_2, D_2 కంటే చాలా వేగంగా విడుదల అవుతుంది, మరియు మిగిలిన నీరు ఈ విధంగా హెవీ వాటర్ D_2O లో సుసంపన్నం అవుతుంది. ఒక లీటరు దాదాపు స్వచ్ఛమైన D_2O పొందడం కొరకు, మనం సుమారు 30000 లీటర్ల సాధారణ నీటిని ఎలక్ట్రోలైట్ చేయాలి.

ఉపయోగాలు:

1. హెవీ వాటర్‌ను న్యూక్లియర్ రియాక్టర్లలో మోడరేటర్‌గా ఉపయోగిస్తారు. ఈ ప్రక్రియలో అధిక వేగం కలిగిన న్యూట్రాన్లు వాటి వేగాన్ని తగ్గించడానికి భారీ నీటి గుండా పంపబడతాయి.

2. హైడ్రోజన్‌తో కూడిన రసాయన ప్రతిచర్యల యంత్రాంగాన్ని అధ్యయనం చేయడానికి దీనిని ఉపయోగిస్తారు.

3. ఇది అనేక డ్యూటీరియం సమ్మేళనాల తయారీకి ప్రారంభ పదార్థంగా ఉపయోగించబడుతుంది.

ఉదాహరణకు:

$$CaC_2 + 2D_2O \longrightarrow C_2D_2 + Ca(OD)_2$$

$$SO_3 + D_2O \longrightarrow D_2SO_4$$

19.2.4 హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ (H_2O_2)

హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ హైడ్రోజన్ యొక్క ఒక ముఖ్యమైన సమ్మేళనం. దీని రసాయన సూత్రం ఏంటంటే.. H_2O_2.

తయారీ పద్ధతులు:

హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ తయారీకి రెండు పద్ధతులు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:

1. పలుచన ఖనిజ ఆమ్లాల చర్య ద్వారా H_2SO_4) లోహ పెరాక్సైడ్లపై (బేరియం పెరాక్సైడ్, సోడియం పెరాక్సైడ్)

$$BaO_2 \cdot 8H_2O + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + H_2O_2 + 8H_2O$$

$$Na_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O_2$$

2. H_2SO_4 యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణ ద్వారా (50% W/W) తరువాత స్వేదనం

At cathode: $2H^+ + 2e^{-1} \rightarrow H_2$

At anode: $2SO_4^{2-} \rightarrow S_2O_8^{2-} + 2e^{-1}$

పెర్సల్ఫేట్ అయాన్‌లను కలిగి ఉన్న అనోడిక్ ద్రావణం ($S_2O_8^{2-}$) తక్కువ పీడనం వద్ద సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో స్వేదనం చేయబడుతుంది, ఇది H_2O_2ను ఇస్తుంది.

$$S_2O_8^{2-} + 2H^+ + 2H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4 + H_2O_2$$

లక్షణాలు:

హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ రంగులేని సిరప్ ద్రవం మరియు ఘాటైన వాసన కలిగి ఉంటుంది. దీని బాష్పీభవన స్థానం 423K. ఇది నీరు, ఆల్కహాల్ మరియు ఈథర్‌తో అన్ని నిష్పత్తులలో సరిపోతుంది. హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్‌లో ఆక్సిజన్ యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి 1, ఇది O_2లో ఆక్సిజన్ యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి మధ్య ఉంటుంది. (సున్నా) మరియు నీరు (−2). అందువల్ల, హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ ఆమ్ల మరియు క్షార మాధ్యమాలలో ఆక్సీకరణ కారకంగా మరియు తగ్గించే ఏజెంట్గా పనిచేస్తుంది.

ఆక్సీకరణ లక్షణాలు:

(a) ఆమ్ల ద్రావణంలో ఆక్సీకరణ చర్య:

(i) $PbS + 4H_2O_2 \rightarrow PbSO_4 + .4H_2O$

(ii) $2FeSO_4 + H_2SO_4 + H_2O_2 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2H_2O$

(b) క్షార ద్రావణంలో ఆక్సీకరణ చర్య:

$$MnCl_2 + H_2O_2 + 2KOH \rightarrow 2KCl + 2H_2O + MnO_2$$

(c) ఆమ్ల ద్రావణంలో చర్యను తగ్గించడం:

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2O_2 \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O + 5O_2$$

(d) ఆల్కలీన్ ద్రావణంలో చర్యను తగ్గించడం:

(i) $2KMnO_4 + 3H_2O_2 \rightarrow 2MnO_2 + 3O_2 + 2H_2O + 2KOH$

(ii) $Cl_2 + H_2O_2 + 2KOH \rightarrow 2KCl + 2H_2O + O_2$

గిడ్డంగి:

హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ కాంతికి గురైనప్పుడు నీటిలోకి విచ్ఛిన్నమవుతుంది.

$$2H_2O_2\,(l) \longrightarrow 2H_2O\,(l) + O_2(g)$$

H_2O_2 క్షార ఆనవాళ్లు (గాజు కంటైనర్లలో ఉండటం) ఉండటం వల్ల కూడా పై చర్య ఉత్తేజితమవుతుంది. కాబట్టి చీకటిలో మైనపు-లైన్డ్ గ్లాస్ లేదా ప్లాస్టిక్ పాత్రలలో నిల్వ చేయాలి. యూరియాను స్టెబిలైజర్‌గా జోడించవచ్చు.

ఉపయోగాలు:

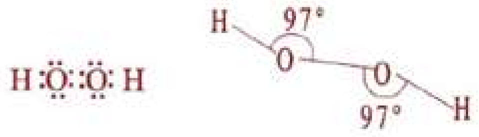
హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ ఉపయోగించబడుతుంది:

1. జుట్టు, తోలు మరియు ఉన్ని మొదలైన బ్లీచింగ్ కోసం.
2. యాంటీ సెప్టిక్‌గా ఉపయోగిస్తారు.
3. క్రిమిసంహారక మందుగా
4. ఆల్కహాల్‌తో కలిపినప్పుడు పేలుడు పదార్థంగా ఉంటుంది.
5. ఫోమ్ రబ్బర్ తయారీలో
6. కాలుష్య నియంత్రణలో

ఉదా: డీక్లోరినేషన్ కొరకు డ్రైనేజీ మరియు మురుగునీటిని శుద్ధి చేయడం.

రూపం:

హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ యొక్క లూయిస్ నిర్మాణం మరియు పరమాణు నిర్మాణం క్రింద చూపబడింది:



19.2 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. నీటిపై మంచు ఎందుకు తేలుతుంది?

....

2. భారీ నీరు అంటే ఏమిటి? దాని ముఖ్యమైన ఉపయోగాలు రాయండి.

....

3. హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ తయారీకి ఒక పద్ధతి ఇవ్వండి.

....

4. హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ యొక్క రెండు ఉపయోగాలు ఇవ్వండి.

....

5. హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌ను ఎలా డీకోలరైజ్ చేస్తుంది?

....

19.3 s-బ్లాక్ మూలకాలు

s-బ్లాక్ మూలకాలు ns^1బాహ్య ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసంను కలిగి ఉంటాయి. లేదా ns^2 మరియు ఆవర్తన పట్టికలోని గ్రూపు 1 మరియు 2 లో ఉంచబడ్డాయి. గ్రూప్-1లో లిథియం, సోడియం, పొటాషియం, రుబీడియం, సీషియం, ఫ్రాన్సియం అనే మూలకాలు ఉంటాయి. వీటిని అరబిక్ పదం తరువాత క్షార లోహాలు అని పిలుస్తారు. అల్-ఖిస్ అంటే మొక్క బూడిద అని అర్థం. ఈ బూడిదలో ముఖ్యంగా కాల్షియం, స్ట్రాన్షియా, బేరియం మరియు రేడియం యొక్క కార్బొనేట్లు అధికంగా ఉంటాయి. వీటిని సమిష్టిగా ఆల్కలీన్ ఎర్త్ మెటల్స్ క్షారమృత్తిక లోహాలు అంటారు.

19.3.1 క్షార లోహాలు (Alkali Metals)

ఈ సమూహంలో అన్ని మూలకాలు ధన విద్యుదాత్మకత గల లోహాలు మరియు వాటి సారూప్య బాహ్య ఎలక్ట్రాన్ ఆకృతి కారణంగా మూలకాల మధ్య సారూప్యత ఉంది. క్షార లోహాల లభ్యత మరియు లక్షణాలు క్రింద చర్చించబడ్డాయి:

లభ్యత:

సోడియం, పొటాషియం పుష్కలంగా ఉంటాయి. సోడియం సముద్రపు నీటిలో సోడియం క్లోరైడ్ గా మరియు చిలీ ఎడారులలో సోడియం నైట్రేట్ (చిలీ సాల్ట్ పీటర్) గా లభిస్తుంది. పొటాషియం కూడా సముద్రపు నీటిలో లభిస్తుంది, మరియు కార్నలైట్ ($KCl, MgCl_2, 6H_2O$)గా కూడా లభిస్తుంది. లిథియం, రుబిడియం మరియు సీషియం కొన్ని అరుదైన అల్యూమినోసిలికేట్లలో కనిపిస్తాయి. ఫ్రాన్సియం రేడియోధార్మికమైనది. (దీని యొక్క ఎక్కువ అర్థాయువును కలిగిన ఐసోటోప్ Fr^{223} 21 నిమిషాలు).

19.3.1.1ఎలెక్ట్రాన్ విన్యాసం

క్షార లోహాలు వాటి చిహ్నాలు, పరమాణు సంఖ్యలు మరియు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలతో పట్టిక 19.1 లో క్రింద జాబితా చేయబడ్డాయి.

పట్టిక 19.1:ఎలెక్ట్రానిక్స్ ఆఫ్ ఆల్కలీమెటల్స్

మూలకం	సంకేతం	పరమాణు సంఖ్య	ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్
లిథియం	Li	3	$Is^2, 2s^1$
సోడియం	Na	11	$Is^2, 2s^2p^6,3s^1$
పొటాషియం	K	19	$ls^2, 2S^2\ p^6, 3S^2\ p^6, 4s^1$
రుబీడియం	Rb	37	$1s^2,2s^2p^6,3s^2p6d10,4s^2p6,5s^1$
సీసియం	Cs	55	$1s^2,2s^2p^6,3S^2p6d10,4s^2p6d10,5s25p6,6s^1$

19.3.1.2 క్షార లోహాల భౌతిక ధర్మాలు

క్షార లోహాలను ఆవర్తన పట్టికలోని గ్రూపు 1లో ఉంచారు. అవి సులభంగా ఏకధనాత్మక అయాన్లను ఏర్పరుస్తాయి. మనం గ్రూపులో క్రిందికి వెళ్ళినప్పుడు క్షార లోహాలు ప్రతి దశలో ఒక కొత్త కర్పరం జోడించడం వల్ల పరిమాణంలో స్థిరమైన పెరుగుదలను చూపుతాయి. పరమాణువులు లేదా అయాన్ల పరిమాణంలో పెరుగుదల, క్షార లోహాల భౌతిక మరియు రసాయన లక్షణాలను నేరుగా ప్రభావితం చేస్తుంది. కొన్ని భౌతిక ధర్మాలు పట్టిక 19.2లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 19.2: క్షార లోహాల భౌతిక ధర్మాలు

సంకేతం ఎలక్ట్రోడ్	అయానిక్ రేడియస్ (pm)	మొదటి అయనీకరణ ఎంథాల్పీ ($kJmol^{-1}$)	ఋణ విద్యుదాత్మకత	సాంద్రత $(gcm)^{-3}$	ద్రవీభవన స్థానం K	ఎలక్ట్రోడ్ పొటెన్షియల్ e volt
Li	76	520.1	1.0	0.54	454	3.05
Na	102	495.7	0.9	0.97	371	2.71
K	138	418.6	0.8	0.86	336	2.83
Rb	152	402.9	0.8	1.53	312	2.89
Cs	167	375.6	0.7	1.90	302	2.93

భౌతిక ధర్మాల ప్రవృత్తులు పట్టిక 19.3లో జాబితాలో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 19.3: భౌతిక ధర్మాలలో ప్రవృత్తి

వరుస సంఖ్య	లక్షణం	ప్రవృత్తి
1.	ఆక్సీకరణ స్థితి	అన్ని మూలకాలు +1 ఆక్సీకరణ స్థితిని చూపుతాయి
2.	పరమాణు/అయానిక్ వ్యాసార్థం	Li < Na < K < Rb < Cs మనం సమూహం కిందకు వెళ్ళే కొద్దీ షెల్స్ సంఖ్య పెరుగుతుంది కాబట్టి పరమాణు మరియు అయానిక్ రేడియేషన్ పెరుగుతుంది.
3.	అయనీకరణ శక్తి	Li > Na > K > Rb > Cs పరిమాణం పెరిగేకొద్దీ బాహ్య కవచం నుండి ఎలక్ట్రాన్‌ను తొలగించడం సులభం అవుతుంది.
4.	ఋణవిద్యుదాత్మకత	Li > Na > K > Rb > Cs అయనీకరణ ఎంథాల్పీ తగ్గడం వల్ల ఎలక్ట్రాన్‌ల ధనవిద్యుదాత్మకత లక్షణం పెరుగుతుంది కాబట్టి ఎలక్ట్రాన్ విద్యుదాత్మకత తగ్గుతుంది.
5.	లోహ లక్షణం	Li < Na < K < Rb < Cs ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ లక్షణం పెరగడం వల్ల మనం గ్రూపులోకి వెళ్లే కొద్దీ మెటాలిక్ లోహలక్షణం పెరుగుతుంది.
6.	సాంద్రత	Li < Na > K < Rb < Cs పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరిగే కొద్దీ సాధారణంగా సాంద్రత Li నుండి Cలకు పెరుగుతుంది (K మినహాయించి).
7.	ద్రవీభవన స్థానం బాష్పీభవన స్థానాలు	Li > Na > K > Rb > Cs పరిమాణం పెరగడం మరియు

		బలహీనమైన ఇంటర్మెటాలిక్ బంధం కారణంగా ద్రవీభవన, బాష్పీభవన స్థానాలు తగ్గుతాయి.
8.	జ్వాల వర్ణం	ఇవి జ్వాలలో ప్రత్యేకమైన రంగులను చూపుతాయి. బాహ్య ఎలక్ట్రాన్లు శక్తిని గ్రహిస్తాయి మరియు అధిక శక్తి స్థాయికి ఉత్తేజితమవుతాయి. ఎలక్ట్రాన్ తిరిగి భూస్థాయి వచ్చినప్పుడు ఈ శోషించబడిన శక్తి పంపబడుతుంది. శక్తిలో వ్యత్యాసం రేడియేషన్ యొక్క కనిపించే పరిధిలో పడిపోతుంది కాబట్టి రంగులు కనిపిస్తాయి. Li Na K Rb క్రిమ్సన్‌రెడ్ పసుపు లేత ఊదా ఊదా Cs ఊదా

19.3.1.3 రసాయన ధర్మాలు

క్షార లోహాలు మొత్తం ఆవర్తన పట్టికలో అత్యంత చర్యా శీలత, ఎందుకంటే అవి బాహ్య ఎలక్ట్రాన్‌ను కోల్పోవడంలో సులభం, అందువల్ల సులభంగా ఆక్సీకరణం చెందుతాయి. ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోయే సౌలభ్యం పెరిగేకొద్దీ, సమూహం క్రింద చర్యాశీలత పెరుగుతుంది.

(i) **ఆక్సైడ్లు:** అన్ని క్షార లోహాలు ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి, ఇవి ప్రాథమిక స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. లిథియం ఒక రకమైన ఆక్సైడ్‌ను మాత్రమే ఏర్పరుస్తుంది, లిథియం మోనాక్సైడ్ Li_2O. సోడియం పెరాక్సైడ్ Na_2O_2 సోడియంను ఆక్సిజన్‌తో వేడి చేసినప్పుడు ఏర్పడుతుంది. ఈ సమూహంలోని ఇతర లోహాలు కూడా సూపర్ ఆక్సైడ్‌లు MO_2ని ఏర్పరుస్తాయి. ఆక్సిజన్‌తో చర్యపై..

$$4Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$$

$$2Na(s) + O_2(g) \rightarrow N_2O_2(s)$$

$$K(s) + O_2(g) \rightarrow KO_2(s)$$

లోహ అయాన్ పరిమాణాన్ని బట్టి ఒక నిర్దిష్ట ఆక్సైడ్ ఏర్పడటాన్ని నిర్ణయిస్తారు. చిన్న లిథియం అయాన్ తగిన సంఖ్యలో పెరాక్సో అయాన్లతో సంబంధంలోకి రావడం గమనార్హం. అయితే పొటాషియం, రుబీడియం,

సీషియం అయాన్లు పెరాక్సో అయాన్లతో సన్నిహితంగా మెలిగి సూపర్ ఆక్సైడ్‌లుగా స్థిరమైన నిర్మాణాలను ఏర్పరుస్తాయి.

(ii) **నీటితో చర్య:** లిథియం అత్యంత ఋణాత్మక Eo ను కలిగి ఉన్నప్పటికీ, నీటితో దాని చర్య సోడియం కంటే గణనీయంగా తక్కువ శక్తివంతమైనది, ఇది క్షార లోహాలలో అతి తక్కువ ప్రతికూల ఇఓను కలిగి ఉంటుంది (పట్టిక 19.2). లిథియం యొక్క తక్కువ చర్యాశీలత చిన్న పరిమాణం మరియు అధిక అయనీకరణ ఎంథాల్పీ కారణంగా ఉంటుంది. సమూహంలోని అన్ని లోహాలు నీటితో చర్య జరిపి హైడ్రాక్సైడ్‌ను ఏర్పరుస్తాయి మరియు హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేస్తాయి.

$$2M + 2H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH^- + H_2$$

ఆక్సైడ్‌లు మరియు హైడ్రాక్సైడ్‌లు యొక్క ప్రాథమిక లక్షణం: లోహ అయాన్ పరిమాణం పెరిగే కొద్దీ క్షార లోహాల ఆక్సైడ్‌లు మరియు హైడ్రాక్సైడ్‌లు ప్రాథమిక లక్షణం పెరుగుతుంది. కాబట్టి, లిథియం ఆక్సైడ్ మరియు హైడ్రాక్సైడ్ తక్కువ ప్రాథమికమైనవి, అయితే, సీషియం ఆక్సైడ్ మరియు హైడ్రాక్సైడ్ అత్యంత ప్రాథమిక స్వభావాన్ని కలిగి ఉ ంటాయి.

(iii) హైడ్రైడ్లు: క్షార లోహాలు సుమారు 637K వద్ద హైడ్రోజన్‌తో చర్య జరిపి హైడ్రైడ్‌లు (MH) ఏర్పడతాయి, ఇక్కడ M అంటే క్షార లోహాలు.

$$2M + H_2 \longrightarrow 2MH$$

(iv) హలైడ్‌లు: క్షార లోహాలు హాలోజన్‌లతో చర్య జరిపి హలైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

$$2M + X_2 \longrightarrow 2MX\ (X=F, Cl, Br, I)$$

(v) ప్రకృతిని తగ్గించడం: క్షార లోహాలు బలమైన తగ్గించే కారకాలు. సమూహంలో అయనీకరణ శక్తి విలువలు తగ్గడంతో తగ్గే గుణం పెరుగుతుంది. లిథియం బలమైన తగ్గించే శక్తిని కలిగి ఉంటుందిబీ లిథియం అయాన్ యొక్క ఆర్ద్రీకరణ యొక్క అధిక వేడి కారణంగా ఈ మినహాయింపు ఉంటుంది

(vi) ద్రవ అమ్మోనియాలో ద్రావణం: క్షార లోహాలు ద్రవ అమ్మోనియాలో కరిగి, వాహక స్వభావం కలిగిన లోతైన నీలం రంగు ద్రావణాన్ని ఇస్తాయి.

$$M + (x+y)\ NH_3 \longrightarrow [M(NH)_3)x]^+ + [e(NH)_3)y]^-$$

ద్రావణం యొక్క నీలం రంగు అమ్మోనియేటెడ్ ఎలక్ట్రాన్ ఉండటం వల్ల ఉంటుంది, ఇది కాంతి యొక్క కనిపించే ప్రాంతంలో శక్తిని గ్రహిస్తుంది మరియు తద్వారా ద్రావణానికి నీలం రంగును అందిస్తుంది. ద్రావణాలు పరమాయస్కాంతంగా ఉంటాయి మరియు ద్రావణాన్ని ఎక్కువ సేపు ఉంచితే మెటల్ అమైడ్ ఉత్పత్తిగా ఏర్పడుతుంది.

$$M^+_{(am)} + e^- + NH_3\ (1) \longrightarrow MNH_2^{(am)} + \frac{1}{2} H_2(g)$$

(ఇక్కడ 'అమ్' అంటే అమ్మోనియాలోని ద్రావణాన్ని సూచిస్తుంది.) సాంద్రీకృత ద్రావణంలో, వేడెక్కినప్పుడు నీలం రంగు కంచు రంగులోకి మారుతుంది మరియు డయామాగ్నెటిక్‌గా మారుతుంది.

ఉపయోగాలు:

1. లిథియం అతి తేలికైన లోహం. లిథియం మిశ్రమాన్ని విమాన భాగాలు, కవచ ప్లేట్లలో ఉపయోగిస్తారు.

2. థర్మోన్యూక్లియర్ చర్యల్లో లిథియం డ్యూటరైడ్‌ను ఫ్యూజన్ ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తారు.

3. లిథియం బ్యాటరీలు చాలా శక్తితో నిండి ఉంటాయి, వీటిని సెల్ ఫోన్లు, కంప్యూటర్లు వంటి పరికరాలలో ఉపయోగిస్తారు.

4. లిక్విడ్ సోడియంను న్యూక్లియర్ రియాక్టర్లలో కూలెంట్‌గా ఉపయోగిస్తారు.

5. సోడియం సమ్మేళనాలను కాగితం, వస్త్ర, పెట్రోలియం మరియు రసాయన పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తారు.

6. జీవవ్యవస్థలో పొటాషియం కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది. ఇది మన శరీరంలో రక్తపోటు మరియు ఎసిడిటీ స్థాయిలను నిర్వహిస్తుంది..

7. డిటర్జెంట్ల తయారీలో పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

8. శీఘ్ర ఎలక్ట్రాన్ ఉద్గారాల కారణంగా సీసియం ఫోటోఎలెక్ట్రిక్ కణాలలో ఉపయోగించబడుతుంది.

క్షార లోహాల సమ్మేళనాల సాధారణ లక్షణాలు:

క్షార లోహాల సమ్మేళనాలు సాధారణంగా అయానిక్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. వాటి సమ్మేళనాలలో కొన్ని సాధారణ లక్షణాలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

(i) ఆక్సైడ్లు మరియు హైడ్రాక్సైడ్లు

గాలి అధికంగా దహనం చేసినప్పుడు లిథియం ఆక్సైడ్, Li_2O_2 ఏర్పడుతుంది. (మరియు కొన్ని పెరాక్సైడ్, సోడియం పెరాక్సైడ్, Na_2O_2ను ఏర్పరుస్తుంది, (మరియు కొన్ని సూపర్ ఆక్సైడ్ NaO_2,) పొటాషియం, రుబీడియం మరియు సీషియం సూపర్ ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి, MO_2. లోహ అయాన్ పరిమాణంలో పెరుగుదలతో పెరాక్సైడ్ లేదా సూపర్ ఆక్సైడ్ యొక్క స్థిరత్వం పెరుగుతుంది, ఎందుకంటే లాటిస్ శక్తి ప్రభావాల ద్వారా పెద్ద కాటయాన్ల ద్వారా పెద్ద అయాన్ల స్థిరీకరణ జరుగుతుంది.

ఈ ఆక్సైడ్లు నీటి ద్వారా సులభంగా జలవిశ్లేషణ చేయబడి ఈ క్రింది ప్రతిచర్యల ప్రకారం హైడ్రాక్సైడ్లు ఏర్పడతాయి.

$$M_2O + H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH$$

$$M_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH + H_2O_2$$

$$2MO_2 + 2H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH + H_2O_2 + O_2$$

ఆక్సైడ్లు మరియు పెరాక్సైడ్లు స్వచ్ఛమైన రూపంలో రంగులేనివి. కానీ సూపర్ ఆక్సైడ్లు పసుపు లేదా నారింజ రంగులో ఉంటాయి మరియు పరమాయస్కాంత స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. సోడియం పెరాక్సైడ్‌ను అకర్బన రసాయన శాస్త్రంలో ఆక్సీకరణ కారకంగా విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తారు. క్షార లోహ హైడ్రాక్సైడ్లు అన్ని స్థావరాల కంటే బలమైనవి మరియు తీవ్రమైన ఆర్ద్రీకరణ కారణంగా అధిక ఉష్ణ పరిణామంతో నీటిలో స్వేచ్ఛగా

కరిగిపోతాయి.

(ii) హాలైడ్‌లు:

ఆల్కలీ మెటల్ హాలైడ్‌లు MX (X=F, Cl, Br, I) రంగులేని స్ఫటికాకార ఘనపదార్థాలు. తగిన ఆక్సైడ్, హైడ్రాక్సైడ్ లేదా కార్బోనేట్‌ను హైడ్రోహాలిక్ ఆమ్లం (HX) తో చర్య జరపడం ద్వారా ఇవి తయారవుతాయి. ఈ హాలైడ్లన్నీ అధిక ప్రతికూల ఎంథాల్పీలను కలిగి ఉంటాయి. $\Delta_f H$ ఎల్లప్పుడూ ఫ్లోరైడ్ నుండి అయోడైడ్‌కు తక్కువ ప్రతికూలంగా మారుతుంది.

క్షార లోహ హాలైడ్‌ల ద్రవీభవన మరియు మరుగుతున్న బిందువులు ఈ క్రింది ధోరణిని కలిగి ఉంటాయి:

ఫ్లోరైడ్ > క్లోరైడ్ > బ్రోమైడ్ > అయోడైడ్

ఈ హాలైడ్లన్నీ నీటిలో కరిగేవి. ఎల్ఐఎఫ్ నీటిలో తక్కువ కరిగేది, దాని అధిక జాలిక ఎంథాల్పీ కారణంగా మరియు Cs యొక్క తక్కువ ద్రావణీయత దాని రెండు అయాన్ల యొక్క చిన్న ఆర్ద్రీకరణ ఎంథాల్పీ కారణంగా ఉంటుంది.

(iii) ఆక్సో ఆమ్లాల లవణాలు:

ఆక్సో ఆమ్లాలు అంటే ఆమ్ల ప్రోటాన్ ఆక్సోతో హైడ్రాక్సిల్ సమూహంలో ఉండేవి. ఒకే పరమాణువుకు జతచేయబడిన సమూహం.

ఉదా. కార్బోనిక్ ఆమ్లం H_2CO_3 [$OC(OH)_2$]; సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, H_2SO_4.

క్షార లోహాలు అన్ని ఆక్సో ఆమ్లాలతో లవణాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఇవి సాధారణంగా నీటిలో కరిగేవి. ఆల్కలీ మెటల్ కార్బొనేట్లు (M_2CO_3) మరియు బైకార్బోనేట్‌లు ($MHCO)_3$) కూడా వేడికి చాలా స్థిరంగా ఉంటాయి. సమూహంలో ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ స్వభావం పెరిగేకొద్దీ, కార్బోనేట్లు మరియు బైకార్బోనేట్ల స్థిరత్వం పెరుగుతుంది. లిథియం కార్బోనేట్ చాలా చిన్న పరిమాణం కారణంగా తక్కువ స్థిరంగా ఉంటుంది, కాబట్టి, అయాన్ మరియు విచ్ఛిన్నం మరింత స్థిరమైన Li_2O గా మారుతుంది మరియు CO_2 ఒక పెద్ద CO_3ను పోలరైజ్ చేస్తుంది.

లిథియం యొక్క అసాధారణ ప్రవర్తన:

లిథియం యొక్క అసాధారణ ప్రవర్తన దీనికి కారణం

(1) లిథియం పరమాణువు మరియు దాని అయాన్ యొక్క చాలా చిన్న పరిమాణం

(2) పెరిగిన పోలరైజేషన్ శక్తి (అనగా, ఆవేశం/ వ్యాసార్ధ నిష్పత్తి), ఫలితంగా సేంద్రీయ ద్రావకాలలో వాటి ద్రావణీయతకు కారణమయ్యే లిథియం సమ్మేళనాల కోవాలెంట్ లక్షణం పెరుగుతుంది.

లిథియం యొక్క కొన్ని అసాధారణ లక్షణాలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి.

1. లిథియం చాలా కఠినంగా ఉంటుంది, ఇతర క్షార లోహాలు మృదువుగా ఉంటాయి.
2. లిథియం తక్కువ రియాక్టివ్ కాని అన్ని క్షార లోహాలలో బలమైన తగ్గించే కారకం.

3. లిథియం ఇతర క్షార లోహాల మాదిరిగా కాకుండా ఆక్సిజన్‌తో మోనాక్సైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.

4. LiCl అనేది డీలిక్వ్యాసెంట్ మరియు ఒక హైడ్రేట్ వలె స్పటికం అవుతుంది.

$LiCl.2H_2$, అయితే ఇతర క్షార లోహ క్లోరైడ్‌లు హైడ్రేట్లను ఏర్పరచవు.

5. లిథియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్ ఘన రూపంలో లభించదు, మిగిలిన అన్ని మూలకాలు ఘన హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్లను ఏర్పరుస్తాయి.

6. లిథియం ఇతర క్షార లోహాల మాదిరిగా కాకుండా ఇథిన్‌తో చర్యలో ఎథినైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.

7. లిథియం నైట్రేట్‌ను వేడి చేసినప్పుడు లిథియం ఆక్సైడ్, Li_2 వస్తుంది. అయితే ఇతర క్షార లోహ నైట్రేట్లు విఘటనం చెంది సంబంధిత నైట్రైట్‌ను ఇస్తాయి.

$$4LiNO_3 \rightarrow 2Li_2O_2 + 4NO_2 + O_2$$

$$2NaNO_3 \rightarrow 2NaNO_2 + O_2$$

8. LiF మరియు Li_2O ఇతర క్షార లోహాల సంబంధిత సమ్మేళనాల కంటే నీటిలో చాలా తక్కువగా కరిగేది.

లిథియం మరియు మెగ్నీషియం మధ్య కర్ణ సంబంధం:

లిథియం మరియు మెగ్నీషియం యొక్క సమాన పరిమాణం కర్ణ సంబంధం ఏర్పడటానికి దారితీస్తుంది. పరమాణు వ్యాసార్థాలు, Li = 152 pm, Mg = 160 pm; అయోనిక్ రేడి: Li^+ = 76 pm, Mg^{+2} = 72 pm. ప్రధాన సారూప్య అంశాలు:

1. లిథియం మరియు మెగ్నీషియం రెండూ ఆయా సమూహాలలోని ఇతర మూలకాల కంటే చాలా కఠినమైనవి మరియు తేలికైనవి.

2. రెండూ నీటితో చర్య జరిపి ఆక్సైడ్లు మరియు హైడ్రాక్సైడ్‌లు చాలా తక్కువగా కరిగేవి మరియు వేడి చేసినప్పుడు వాటి హైడ్రాక్సైడ్‌లు విచ్ఛిన్నమవుతాయి.

3. వాతావరణ నత్రజనితో వేడి చేసినప్పుడు, Li మరియు Mg లు Li_3N, Mg_3N_2 లను ఏర్పరుస్తాయి.

4. Li మరియు Mg రెండూ ఆక్సిజన్‌తో కలిసి మోనాక్సైడ్‌లు Li_2O, MgO లను ఇస్తాయి.

5. లిథియం మరియు మెగ్నీషియం యొక్క కార్బొనేట్లు వేడి చేసినప్పుడు సులభంగా విచ్ఛిన్నమై CO_2 యొక్క పరిణామంతో సంబంధిత ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

6. ఈ రెండూ ఘన బైకార్బోనేట్లను ఏర్పరచవు.

7. LiCl మరియు $MgCl_2$ రెండూ, కోవాలెంట్ లక్షణం కారణంగా ఇథనాల్ లో కరిగేవి.

8. LiCl మరియు $MgCl_2$ రెండూ, జల ద్రావణం నుంచి హైడ్రేట్లు, $LiCl.2H_2O$ మరియు $MgCl_2$, $8H_2O$ వలె స్పటికీకరణం చెందుతాయి.

సోడియం యొక్క కొన్ని ముఖ్యమైన సమ్మేళనాలు:

సోడియం యొక్క పారిశ్రామికంగా ముఖ్యమైన కొన్ని సమ్మేళనాలు ఇక్కడ వివరించబడ్డాయి:

i. సోడియం కార్బోనేట్ $(Na)_2CO_3.10H_2O$: వాషింగ్ సోడా అని కూడా పిలువబడే సోడియం కార్బోనేట్, సాల్వే ప్రక్రియ ద్వారా తయారు చేయబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో అమ్మోనియం కార్బొనేట్ (CO_2 ప్రవహించడం ద్వారా ఉత్పత్తి అవుతుంది) అమ్మోనియా ద్రావణంలోకి వాయువు గాఢ ఉప్పునీటి ద్రావణంతో చర్య జరుపుతుంది.

$$NH_4HCO_3 + NaCl \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$$

$$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

లక్షణాలు: సోడియం కార్బొనేట్ నీటిలో సులభంగా కరుగుతుంది. ఇది డీకాహైడ్రేట్‌గా ఉంటుంది. వేడి చేసినప్పుడు, ఇది నీటిని కోల్పోతుంది, సోడా యాష్ అని పిలువబడే పూర్తిగా అన్హైడ్రస్గా మారుతుంది.

ఉపయోగాలు: దీనిని డిటర్జెంట్లు, సబ్బులు మరియు కాగితం తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. వాటర్ గ్లాస్, బోరాక్స్ మరియు అనేక ఇతర సోడియం సమ్మేళనాల తయారీలో కూడా. దీనిని వాటర్ సాఫ్టర్‌గా ఉపయోగిస్తారు. కూడా ప్రయోగశాలలో గుణాత్మక మరియు పరిమాణాత్మక విశ్లేషణలో ఒక రీఏజెంట్‌గా.

ii. సోడియం బైకార్బోనేట్ $(NaHCO)_3$: దీన్నే బేకింగ్ సోడా అని కూడా అంటారు. ఇది సాంద్రీకృత సోడియం కార్బొనేట్ ద్రావణాన్ని CO_2తో చర్య జరపడం ద్వారా తయారవుతుంది.

$$Na2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow 2NaHCO_3$$

సోడియం బైకార్బోనేట్ కడుపులో ఎసిడిటీని తగ్గిస్తుంది. దీనిని తేలికపాటి యాంటీ సెప్టిక్‌గా కూడా ఉ పయోగించవచ్చు, CO_2ను విడుదల చేయడం కొరకు అగ్నిమాపక యంత్రాల్లో కూడా ఉపయోగించవచ్చు. సబ్బు నురగ ఏర్పడటం వల్ల.

iii. సోడియం క్లోరైడ్ (NaCl): సోడియం క్లోరైడ్ యొక్క అత్యంత సమృద్ధి వనరు ఇది సముద్రపు నీటిలో మరియు భూ సరస్సులలో రాతి ఉప్పు రూపంలో కనిపిస్తుంది. ఈ వనరుల నుండి NaCl సౌర ఉష్ణం మరియు గాలి ద్వారా బాష్పీభవనం ద్వారా పొందబడుతుంది. క్రూడ్ NaClను కనీస పరిమాణంలో నీటిలో కరిగించడం ద్వారా మరియు కరగని మలినాలను తొలగించడం కొరకు ఫిల్టర్ చేయడం ద్వారా స్వచ్ఛమైన NaCl పొందబడుతుంది. పొందిన ద్రావణాన్ని HCIతో సంతృప్తం చేస్తారు. Ca మరియు Mg క్లోరైడ్ లు ఉండటం వల్ల సాధారణ NaCl కొద్దిగా హైగ్రోస్కోపిక్‌గా ఉంటుంది. ఇది సాధారణ ఉప్పు (మన ఆహారంలో ముఖ్యమైన భాగం), ఆహార సంరక్షణకారిగా ఉపయోగించబడుతుంది. రోడ్లు మరియు ఫుట్ పాత్ లను డీ-ఐస్ చేయడానికి కూడా దీనిని ఉపయోగిస్తారు.

iv. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH): దీనిని కాస్టిక్ సోడా అని కూడా అంటారు. కాస్ట్నర్-కెల్నర్ పద్ధతి ద్వారా NaOH తయారు చేయబడుతుంది. ఈ పద్ధతిలో, ఉప్పునీటి ద్రావణాన్ని సోడియం అమాల్గమ్ (పాదరసం కాథోడ్ గా మరియు కార్బన్ ఆనోడ్‌గా ఉంటుంది)కు ఎలక్ట్రోలైజ్ చేయబడుతుంది, ఇది నీటితో శుద్ధి చేసినప్పుడు NaOHను ఇస్తుంది. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను సబ్బు, కాగితం మరియు కృత్రిమ పట్టు తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. దీనిని

వస్త్ర పరిశ్రమలలో కాటన్ వస్త్రాల తయారీకి ఉపయోగిస్తారు. ప్రయోగశాల రీఏజెంట్‌గా కూడా పనిచేస్తుంది.

19.3 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. అయనీకరణ ఎంథాల్పీని పెంచే క్రమంలో క్షార లోహాలను అమర్చండి.

....

2. క్షార లోహాలలో ఏది మోనాక్సైడ్‌ను మాత్రమే ఏర్పరుస్తుంది?

....

3. నీటితో సోడియం చర్యకు రసాయన సమీకరణాన్ని రాయండి.

....

4. క్షార లోహాల హైడ్రైడ్లలో ఏ రకమైన బంధం ఉంటుంది?

....

5. (i) పెరాక్సైడ్, (ii) సూపర్ ఆక్సైడ్‌గా ఏర్పడే మూలకాన్ని పేర్కొనండి.

....

6. కాస్ట్నర్ – కెల్నర్ పద్ధతిని ఏ సమ్మేళనం తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.

....

19.4 క్షారమృత్తిక లోహాల భౌతికధర్మాలు (ఆల్కలీన్ ఎర్త్ మెటల్స్)

ఆవర్తన పట్టికలోని గ్రూప్ 1లో క్షార మృత్తిక లోహాలు కిందకు వెళ్లే కొద్దీ క్షార లోహాల పరిమాణం క్రమంగా పెరగడం మీరు చూశారు. ఆవర్తన పట్టికలోని గ్రూప్ 2లో ఉంచిన ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల విషయంలోనూ ఇదే విధమైన పరిశీలనలు చేయవచ్చు. ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల యొక్క కొన్ని భౌతిక ధర్మాలు పట్టిక 19.4 లో ఇవ్వబడ్డాయి. ఆల్కలీన్ ఎర్త్ మెటల్ పరమాణువు దాని పక్కనే ఉన్న క్షార లోహంతో పోలిస్తే పరిమాణంలో చిన్నది. కేంద్రకంలోని అదనపు ప్రోటాన్ దీనికి కారణం, ఇది పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్లపై ఒత్తిడిని కలిగిస్తుంది, ఫలితంగా పరమాణువును నియంత్రిస్తుంది. పరిమాణంలో ఈ తగ్గుదల షెల్‌లోని ఎలక్ట్రాన్లపై కేంద్రకం యొక్క అధిక నియంత్రణను చూపుతుంది.

పట్టిక 19.4: క్షారమృత్తిక లోహాల భౌతికధర్మాలు

సంకేతం	అయానిక్ వ్యాసార్థం	మొదటి అయానిక్ ఎంథాల్పీ	ఋణ విద్యుదాత్మకత	సాంద్రత (gcm)$^{-3}$)	ద్రవీభవన స్థానం	ఎలక్ట్రోడ్ శక్మం E^Oబల్ట్‌లు
Bc	89	899	1.5	1.85	1562	1.70
Mg	136	737	1.2	1.74	924	2.38

Ca	174	590	1.0	1.55	1124	2.76
సీనియర్	191	549	1.0	2.63	1062	2.89
Ba	198	503	0.9	3.59	1002	2.90

ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోయే సౌలభ్యం ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాలను మంచి క్షయకారిణులుగా చేస్తుంది. కానీ సంబంధిత క్షార లోహాలతో పోలిస్తే ఈ లక్షణం తక్కువ ప్రాముఖ్యతను కలిగి ఉంటుంది.

19.4.1 లభ్యత

క్షారమృత్తిక లోహాలు స్వాభావికంగా చాలా చర్యాశీలతగా ఉంటాయి. మెగ్నీషియం సముద్రంలో రెండవ అత్యంత సమృద్ధిగా లభించే లోహ మూలకం, మరియు ఇది కార్నలైట్ $(KCl.MgCI)_2$గా $6H_2O$) ఎర్త్ క్రస్ట్‌లో. కాల్షియం కాల్షియం కార్బొనేట్ (పాలరాతి, సుద్ద మొదలైనవి) గా మరియు మెగ్నీషియంతో డోలమైట్ $CaCO_3$ గా $MgCO_3$ కాల్షియం యొక్క ఇతర ధాతువులు అన్హైడ్రైట్ $(CaSO)_4$) మరియు జిప్సం $(CaSO)_4.2H_2O$) స్ట్రోంటియం మరియు బేరియం చాలా అరుదు మరియు ఇవి కార్బోనేట్లు మరియు సల్ఫేట్లుగా కనిపిస్తాయి. బెరీలియం కూడా చాలా అరుదు మరియు బెరిల్ $(Be_2Al_2(SiO_3)_6$ గా కనిపిస్తుంది.

19.4.2 క్షారమృత్తిక లోహాల యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం

ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్లు పట్టిక 19.5 లో జాబితా చేయబడ్డాయి.

టేబుల్ 19.5: ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్

మూలకం	సంకేతం	పరమాణు సంఖ్య	ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం
బెరీలియం	Be	4	$1s^2,2s^2$
మెగ్నీషియం	Mg	12	$1s^2,2s2p^6,3s^2$
సున్నము	Ca	20	$1s^2,2s^2\ 2p^6,3s^2\ 3p^6,4s^2$
Strontium	Sr	38	$ls^2,2s^22p^6,3S^23p63d^{10},4s24p^6,5s^2$
బేరియం	Ba	56	$s^2,2s^22p6,3s^23p^63d^{10}4s^24p^64d^{10},5s^25p^6,6s^2$

19.4.3 క్షార మృత్తిక లోహాల భౌతిక ధర్మాలు

క్షారమృత్తిక లోహాలు క్షార లోహాల కంటే తక్కువ ధనవిద్యుదాత్మక కలిగి ఉంటాయి. క్షారమృత్తిక లోహాల యొక్క ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ లక్షణం గ్రూపులో పెరుగుతుంది. ఇవి రెండు ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోవడం ద్వారా జడవాయువు నిర్మాణాన్ని సాధిస్తాయి. కొన్ని భౌతిక ధర్మాలు మరియు వాటి ధోరణులు పట్టిక 19.6 లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 19.6: భౌతిక ధర్మాలలో ధోరణులు

వరుస సంఖ్య	Characteristic	ధోరణి
1.	ఆక్సీకరణ స్థితి	అన్ని మూలకాలు +2 ఆక్సీకరణ స్థితిని చూపుతాయి.
2.	పరమాణు అయానిక వ్యాసార్థం	Sr > Ba << Mg < Ca షెల్స్ సంఖ్య పెరగడం వల్ల ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల పరిమాణం పై నుంచి కిందికి పెరుగుతుంది.
3.	అయానీకరణ ఎంథాల్పీ	Sr > Ba >> Mg > Ca పరిమాణం పెరిగేకొద్దీ బాహ్య కవచం నుండి ఎలక్ట్రాన్‌ను తొలగించడం సులభం అవుతుంది.
4.	ఋణ విద్యుదాత్మకత	Sr > Ba >> Mg > Ca అయనీకరణ శక్తి తగ్గడం వల్ల ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ లక్షణం పై నుంచి కిందికి పెరిగే కొద్దీ, ఎలక్ట్రాన్ నెగెటివిటీపై నుంచి కిందికి తగ్గుతుంది.
5.	లోహ లక్షణం	Sr < Ba << Mg < Ca ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ లక్షణం పెరగడం వల్ల మనం గ్రూపులోకి వెళ్లే కొద్దీ మెటాలిక్ క్యారెక్టర్ పెరుగుతుంది.
6.	సాంద్రత	సాధారణంగా పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరిగే కొద్దీ సాంద్రత పై నుంచి కిందికి పెరుగుతుంది.
7.	ద్రవీభవన స్థానం & బాష్పీభవన స్థానం	చిన్న పరిమాణం మరియు బలమైన లోహ బంధాల కారణంగా క్షార లోహాలతో పోలిస్తే ఇవి ద్రవీభవన మరియు మరుగుతున్న బిందువుల అధిక విలువలను చూపుతాయి. గ్రూపులో రెగ్యులర్ ట్రెండ్ లేదు. ఇది ప్యాకింగ్ మీద ఆధారపడి ఉంటుంది.
8.	జ్వాల వర్ణం	Be మరియు Mg (చిన్న పరిమాణం మరియు అధిక అయనీకరణ ఎంథాల్పీ కారణంగా) మినహా మిగిలిన అన్ని ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాలు బన్సెన్ జ్వాలలకు ప్రత్యేకమైన రంగులను అందిస్తాయి.
		Ca ఇటుక ఎరుపు; Sr కెంపు రంగు; Ba ఆకుపచ్చ

19.4.4 క్షారమృత్తిక లోహాల రసాయన ధర్మాలు

క్షారమృత్తిక లోహాలు క్షార లోహాల కంటే తక్కువ రియాక్టివ్ లోహాలు అయినప్పటికీ రియాక్టివ్ లోహాలు. ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ లక్షణం పెరగడం వల్ల సమూహంలో కార్యాచరణ పై నుండి కిందికి పెరుగుతుంది.

(i) **రియాక్టివిటీ మరియు Eo విలువలు:** Eo యొక్క సమీప స్థిరత్వం M^{2+}'గ్రూప్ 2 లోహాల విలువలు (పట్టిక 19.4) గ్రూప్ 1 లోహాల విలువలతో సమానంగా ఉంటాయి. అందువల్ల, ఈ లోహాలు ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ మరియు బలమైన తగ్గించే కారకాలు. Be^{2+} యొక్క చిన్న పరిమాణంతో సంబంధం ఉన్న పెద్ద ఆర్ద్రీకరణ శక్తి నుండి తక్కువ ప్రతికూల విలువ ఉత్పన్నమవుతుంది. బెరీలియం యొక్క పరమాణురీకరణ యొక్క ఎంథాల్పీ యొక్క సాపేక్షంగా పెద్ద విలువ ద్వారా ప్రతిఘటించబడుతుంది.

(ii) ఆక్సైడ్లు: ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాలు ఆక్సిజన్‌లో మండిపోతాయి, ఇది MO రకానికి చెందిన అయానిక్ ఆక్సైడ్ లను ఏర్పరుస్తుంది, M అంటే క్షార భూమి లోహాలు, Sr, Ba, మరియు Ra మినహా, ఇవి పెరాక్సైడ్‌లను సూచిస్తాయి. లోహ అయాన్లు పెద్దవిగా మారినప్పుడు పెరాక్సైడ్‌లను సులభంగా మరియు స్థిరత్వాన్ని పెంచడం ద్వారా ఏర్పడతాయి.

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO \qquad 2Ca + O_2 \rightarrow 2CO$$

$$2Be + O_2 \rightarrow 2BeO \qquad Ba + O_2 \rightarrow 2BaO$$

ఆక్సైడ్‌ల యొక్క ప్రాథమిక స్వభావం BeO నుంచి BaO కు క్రమంగా పెరుగుతుంది. బెరీలియం ఆక్సైడ్ యాంఫోటెరిక్, MgO బలహీనంగా ప్రాథమికమైనది మరియు CaO మరింత ప్రాథమికమైనది.

(iii) హైడ్రైడ్లు: ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాలు హైడ్రోజన్‌తో కలిసి సాధారణ ఫార్ములా MH_2 యొక్క హైడ్రైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

$$M + H_2 \rightarrow MH_2 (M = Mg, Ca, Sr, Ba)$$

(iv) నీటితో చర్య: సాధారణంగా ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాలు నీటితో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేస్తాయి. ఎరుపు వేడి వద్ద కూడా నీరు లేదా ఆవిరితో చర్య జరపదు మరియు 837K కంటే తక్కువ గాలిలో ఆక్సీకరణం చెందదు.

$$Mg + H_2O \rightarrow MgO + H_2$$

Ca, Sr, మరియు Ba చల్లని నీటితో మరింత శక్తితో ప్రతిస్పందిస్తాయి.

$$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

(v) హాలైడ్‌లు: ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాలన్నీ తగిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద హాలోజన్లతో నేరుగా కలిసి హాలైడ్‌లు, MX_2ను ఏర్పరుస్తాయి. ఇక్కడ M అంటే ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాలు.

$$M + X_2 \rightarrow MX_2$$

(vi) ఆమ్లాలతో చర్య: ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాలు ఆమ్లాలతో చర్య జరపడం ద్వారా H_2ని వాయువుని విడుదల చేస్తాయి.

$$M + 2HC1 \rightarrow MC1_2 + H_2$$

(vii) ద్రవ అమ్మోనియాతో చర్య: క్షార లోహాల మాదిరిగానే, ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాలు కూడా ద్రవ అమ్మోనియాతో చర్య జరిపినప్పుడు లోతైన నీలం నలుపు రంగును ఏర్పరుస్తాయి, ఇవి అమ్మోనియేటెడ్ అయాన్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

$$M + (x+y)\ NH_3 \rightarrow [M(NH_3)]^{+2} + 2[e(NH_3)_y]^-$$

ఉపయోగాలు:

1. బెరీలియంను మిశ్రమ లోహాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. అధిక శక్తి గల స్ప్రింగ్‌ల తయారీలో Cu-Be మిశ్రమాలను ఉపయోగిస్తారు.

2. Al, Zn, Mn మరియు Sn. Mg-Al మిశ్రమాలతో Mg ఫారమ్ మిశ్రమాలను విమానాల నిర్మాణంలో ఉ పయోగిస్తారు.

3. మెగ్నీషియా పాలు యాంటాసిడ్ చికిత్సకు ఉపయోగిస్తారు.

4. మెగ్నీషియం కార్బోనేట్‌ను టూత్‌పేస్ట్‌లో ఉపయోగిస్తారు.

5. కార్బన్‌తో తగ్గించడం కష్టమైన చోట లోహాలను వాటి ఆక్సైడ్ నుంచి వెలికి తీయడంలో Ca ను ఉపయోగిస్తారు.

6. రేడియం లవణాలను క్యాన్సర్ చికిత్సలో మాదిరిగా రేడియోథెరపీలో ఉపయోగిస్తారు.

ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల సమ్మేళనాల యొక్క సాధారణ లక్షణాలు:

ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల సమ్మేళనాలు అయానిక్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి కాని క్షార లోహాల సంబంధిత సమ్మేళనాల కంటే తక్కువ అయానిక్.

ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల యొక్క కొన్ని సమ్మేళనాల సాధారణ లక్షణాలు క్రింద వివరించబడ్డాయి.

(i) ఆక్సైడ్లు మరియు హైడ్రాక్సైడ్లు: ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి మోనాక్సైడ్ (MO)ను ఏర్పరుస్తాయి. ఆల్కలీన్ ఎర్త్ మూలకాల ఆక్సైడ్లు అయానిక్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి మరియు నీటితో చర్య జరిపినప్పుడు హైడ్రాక్సైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి, ఆంఫోటెరిక్ స్వభావం కలిగిన బిఇఓ మినహా.

$$MO + H_2O \rightarrow MO(OH)_2$$

$Mg(OH)_2$ నుంచి $Ba(OH)_2$ వరకు పరమాణు సంఖ్య పెరగడంతో ఈ హైడ్రాక్సైడ్‌ల యొక్క క్షార లక్షణం పెరుగుతుంది. ఈ హైడ్రాక్సైడ్లు క్షార లోహ హైడ్రాక్సైడ్ల కంటే తక్కువ క్షార ధర్మం కలిగినవి.

బెరీలియం హైడ్రాక్సైడ్ ఆమ్లం మరియు క్షార రెండింటితో చర్య జరపడం వల్ల యాంఫోటెరిక్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

$$Be(OH)_2 + 2OH^- \rightarrow [Be(OH)_4]^{2-}$$

బెరిలేట్ అయాన్

$$Be(OH)_2 + 2HCl + 2H_2O \rightarrow [Be(OH)_4]Cl_2$$

(ii) హాలైడ్స్: బెరిలియం హాలైడ్లు మినహా, ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల యొక్క ఇతర హాలైడ్లన్నీ అయానిక్ స్వభావాన్ని

కలిగి ఉంటాయి. బెరీలియం హాలైడ్లు తప్పనిసరిగా సహవాసం మరియు సేంద్రీయ ద్రావకాలలో కరిగేవి.

(iii) **ఆక్సోయాసిడ్ల లవణాలు: ఆక్సోయాసిడ్ల యొక్క కొన్ని లవణాలు:**

కార్బొనేట్లు: ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల కార్బొనేట్లు నీటిలో కరగవు మరియు సోడియం లేదా అమ్మోనియం కార్బోనేట్ ద్రావణాన్ని కలపడం ద్వారా అవక్షేపించవచ్చు. పరమాణు సంఖ్య పెరిగే కొద్దీ నీటిలో కార్బొనేట్ల ద్రావణీయత తగ్గుతుంది ఈ కార్బొనేట్లు వేడి చేసినప్పుడు విచ్ఛిన్నమై కార్బన్ డయాక్సైడ్ మరియు ఆక్సైడ్‌ను ఇస్తాయి. బెరీలియం కార్బొనేట్ అస్థిరంగా ఉంటుంది మరియు దీనిని CO_2 యొక్క వాతావరణంలో మాత్రమే ఉంచవచ్చు.

(iv) సల్ఫేట్లు: ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల సల్ఫేట్లు అన్నీ తెల్లని ఘనపదార్థాలు మరియు వేడికి స్థిరంగా ఉంటాయి. Be మరియు Mg యొక్క సల్ఫేట్‌లు నీటిలో సులభంగా కరుగుతాయి, ఎందుకంటే వాటి యొక్క ఎక్కువ ఆర్ద్రీకరణ ఎంథాల్పీ మరియు $CaSO_4$ నుండి ద్రావణీయత తగ్గుతుంది. $BaSO_4$.

(v) నైట్రేట్లు: పలుచన నైట్రిక్ ఆమ్లంలో కార్బొనేట్లను కరిగించడం ద్వారా ఆల్కలీన్ భూమి యొక్క నైట్రేట్లు ఏర్పడతాయి. ఈ నైట్రేట్లలో బేరియం నైట్రేట్ నీటి అణువులతో స్ఫటికీకరించబడదు మరియు మెగ్నీషియం నైట్రేట్ ఆరు నీటి అణువులతో స్ఫటికీకరణ చెందుతుంది. ఇది పెరుగుతున్న పరిమాణంతో హైడ్రేట్లు ఏర్పడే ధోరణిని చూపిస్తుంది. అవన్నీ వేడి చేసినప్పుడు కుళ్లిపోయి సంబంధిత ఆక్సైడ్‌ను ఇస్తాయి.

బెరీలియం యొక్క అసాధారణ బెరీలియం ప్రవర్తన

మిగిలిన ఆల్కలీ ఎర్త్ లోహాలతో పోలిస్తే బెరీలియం అసాధారణ ప్రవర్తనను చూపుతుంది.

1. ఇది అల్యూమినియంతో కర్ణ సంబంధాన్ని చూపుతుంది.

2. ఇది అసాధారణంగా చిన్న పరమాణు మరియు అయానిక్ పరిమాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది కాబట్టి ఇది ఎక్కువగా సహజీవన సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది.

3. లేకపోవడం వల్ల. d– దాని వేలెన్సీ షెల్‌లో కక్ష్య, దాని సమన్వయ సంఖ్య 4. మిగిలిన సభ్యులకు కోఆర్డినేషన్ నెంబరు 6ను ఉపయోగించడం ద్వారా ఉపయోగిస్తారు. d–ఆర్బిటాల్స్.

4. బెరిలియం ఆక్సైడ్ మరియు హైడ్రాక్సైడ్ యాంఫోటెరిక్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి, అయితే ఇతర ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల ఆక్సైడ్లు మరియు హైడ్రాక్సైడ్లు ప్రాథమికమైనవి.

బెరీలియం మరియు అల్యూమినియం మధ్య కర్ణ సంబంధము

(i) ఈ రెండు మూలకాలు ఒకే ఎలక్ట్రాన్ విద్యుదాత్మకత మరియు పోలరైజింగ్ శక్తిని కలిగి ఉంటాయి.

(ii) $BeCl_2$ మరియు $AlCl_3$, లూయిస్ ఆమ్లాల వలె పనిచేస్తుంది మరియు దీనిని ఫ్రెడెల్ – క్రాఫ్ట్ ఉత్ప్రేరకంగా ఉపయోగించవచ్చు.

(iii) Be మరియు Al రెండూ వాటి ఉపరితలంపై రక్షిత ఆక్సైడ్ ఫిల్మ్ ఉండటం వల్ల ఆమ్లాల చర్యకు నిరోధకతను కలిగి ఉంటాయి.

(iv) Be, Al క్లోరైడ్‌లు రెండూ ఆవిరి దశలో క్లోరిన్ వంతెన నిర్మాణాలను కలిగి ఉంటాయి.

(v) బెరీలియం మరియు అల్యూమినియం అయాన్లు కాంప్లెక్స్‌లను ఏర్పరుస్తాయి, BeF_4^{-2}, AlF_6^{-3}

కాల్షియం యొక్క కొన్ని ముఖ్యమైన సమ్మేళనాలు

కాల్షియం యొక్క పారిశ్రామికంగా ముఖ్యమైన సమ్మేళనాలు కాల్షియం ఆక్సైడ్, కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్, కాల్షియం సల్ఫేట్, కాల్షియం కార్బోనేట్ మరియు సిమెంట్.

కాల్షియం ఆక్సైడ్ లేదా క్విక్ లైమ్, CaO:

కాల్షియం ఆక్సైడ్ ఒక తెల్లని అస్ఫటిక పదార్థం. గాలికి గురైనప్పుడు, ఇది తేమ మరియు కార్బన్ డయాక్సైడ్‌ను గ్రహిస్తుంది. సున్నపురాయిని ($CaCO_3$) వేడి చేయడం ద్వారా దీనిని తయారు చేస్తారు. వద్ద 1070–1270 K.

$$CaCO^3 \text{ వేడి} \longrightarrow CaO + CO_2$$

కార్బన్ డయాక్సైడ్ ఉత్పత్తి అయిన వెంటనే తొలగించబడుతుంది, తద్వారా చర్య పూర్తి కావడానికి దోహదపడుతుంది. సున్నానికి నీరు జోడించడాన్ని సున్నం ప్లాకింగ్ అంటారు. క్విక్‌లైమ్‌ను సోడాతో కలపడం వల్ల సోడాలిమ్ వస్తుంది.

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

$$CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$$

స్లాక్డ్ లైన్ యొక్క 1 భాగం, ఇసుక మరియు నీటి యొక్క 3 భాగాల మిశ్రమాన్ని సున్నం– మోర్టార్ స్లాక్డ్ లైన్ అంటారు. కలపినప్పుడు కాల్షియం సిలికేట్ ఏర్పడటం వల్ల గట్టిపడుతుంది.

$$Ca(OH)_2 + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3, + H_2O$$

అనేక రసాయన ప్రతిచర్యల కారణంగా మోర్టార్ కాలక్రమేణా కఠినంగా మారుతుంది. సిమెంట్‌తో కలిపిన మోర్టార్‌ను "సిమెంట్ మోర్టార్" అంటారు. ఇది మోర్టార్ కంటే బలంగా ఉంటుంది.

ఉపయోగాలు:

(i) ఇది ఆమ్లత రెగ్యులేటర్‌గా ఉపయోగించే ఆహార సంకలితం.

(ii) ఇది సిమెంట్ తయారీలో ప్రాథమిక భాగం.(స్లేకెడ్‌లైమ్)

(iii) దీనిని చక్కెర శుద్ధిలో మరియు బ్లీచింగ్ పౌడర్ మరియు సోడియం కార్బోనేట్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ $Ca(OH)_2$, (స్లేకెడ్‌లైమ్)

ఇది తెల్లటి అస్ఫటిక పౌడర్. ఇది నీటిలో స్వల్పంగా కరుగుతుంది. దీని యొక్క జల ద్రావణాన్ని సున్నపు నీరు అని, నీటిలో సున్నం యొక్క సస్పెన్షన్‌ను మిల్క్ ఆఫ్ లైమ్ అని పిలుస్తారు. క్విక్‌లైమ్, CaOకు నీటిని జోడించడం ద్వారా కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ తయారు చేయబడుతుంది.

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

కార్బన్ డయాక్సైడ్ సున్నపు నీటి గుండా వెళ్ళినప్పుడు కాల్షియం కార్బోనేట్ ఏర్పడటం వల్ల అది పాలగా మారుతుంది. కార్బన్ డయాక్సైడ్ అధికంగా ఉన్నప్పుడు అవక్షేపం కరిగి కాల్షియం బైకార్బోనేట్ ఏర్పడుతుంది.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + OH_2$$

$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ కూడా క్లోరిన్‌తో చర్య జరిపి హైపోక్లోరైట్‌ను ఏర్పరుస్తుంది, ఇది బ్లీచింగ్ పౌడర్ యొక్క భాగం.

$$2Ca(OH)_2 + 2C1_2 \longrightarrow CaCl_2 + Ca(OCl)_2 + 2H_2O$$

ఉపయోగాలు:

(i) $Ca(OH)_2$ చెక్కను గుజ్జుగా మార్చే క్రాఫ్ట్ ప్రక్రియ సమయంలో కాగితం పరిశ్రమలో ఉపయోగిస్తారు.

(ii) $Ca(OH)_2$ మురుగునీటి శుద్ధి ప్రక్రియలో ఫ్లోక్యులెంట్ లేదా క్లారిఫికేషన్ ఏజెంట్‌గా ఉపయోగించబడుతుంది.

(iii) ఇది మానవ దంతాల కుహరాలను నింపడానికి రూట్ కెనాల్ చికిత్సలో ఉపయోగించబడుతుంది.

(iv) జంతువుల చర్మం నుండి జుట్టు లేదా బొచ్చును వేరు చేయడానికి ఇది తోలు పరిశ్రమలో కూడా ఉపయోగించబడుతుంది.

(v) పంచదార మరియు పంచదార బీడ్ ప్రక్రియలో కూడా ఉపయోగిస్తారు.

కాల్షియం కార్బొనేట్, $CaCO_3$

ప్రకృతిలో అనేక రూపాల్లో లభించే కాల్షియం కార్బొనేట్ సున్నం, పాలరాతి, ప్యూమిస్ స్టోన్. ఇది నీటిలో కరగని తెల్లటి మెత్తటి పొడి. 1200 K కు వేడి చేసినప్పుడు, ఇది విఘటనం చెంది CO_2 ని విడుదల చేస్తుంది. స్లేకెడ్‌లైమ్ ద్వారా కార్బన్ డయాక్సైడ్‌ను పంపడం ద్వారా లేదా కాల్షియం క్లోరైడ్‌కు సోడియం కార్బోనేట్ జోడించడం ద్వారా దీనిని తయారు చేయవచ్చు.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + 2NaCl$$

విలీన ఆమ్లాలతో చర్య జరిపినప్పుడు, ఇది కార్బన్ డయాక్సైడ్‌ను విడుదల చేస్తుంది.

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H2O + CO_2$$

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$$

ఉపయోగాలు:

(i) పాలరాతి, సిమెంటు వంటి నిర్మాణ సామగ్రిలో మరియు క్విక్‌లైమ్ తయారీలో ఇది ముఖ్యమైన భాగం.

(ii) ఇనుము వంటి లోహాల వెలికితీతలో మెగ్నీషియం కార్బోనేట్‌తో పాటు కాల్షియం కార్బోనేట్‌ను ఫ్లక్స్‌గా ఉపయోగిస్తారు.

(iii) ఇది దంతాల పేస్ట్‌ల్లో యాంటాసిడ్, సున్నితమైన అపఘర్షకంగా కూడా ఉపయోగించబడుతుంది.

(iv) ఆహార పరిశ్రమలో, దీనిని చూయింగ్ గమ్, పేస్ట్రీలు, బ్రెడ్ పదార్థాలు, క్రిస్ప్స్ మరియు కుకీలలో ఉపయోగిస్తారు.

(v) దీనిని ఫేస్ పౌడర్లు, కాస్మెటిక్ ఫౌండేషన్ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

(vi) లోహశాస్త్రంలో సున్నపురాయిని ద్రవకారిగా ఉపయోగిస్తారు.

కాల్షియం సల్ఫేట్ (ప్లాస్టర్ ఆఫ్ ప్యారిస్), $CaSO_4$ 1/2 H_2O

ఇది హెమిహైడ్రేట్ $CaSO_4$. దీనిని ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్ అని కూడా పిలుస్తారు. జిప్సం $CaSO_4.2H_2O$ ను 393 K వద్ద వేడి చేయడం ద్వారా దీన్ని తయారు చేస్తారు. 393 K పైన అన్హైడ్రస్ కాల్షియం సల్ఫేట్ ఏర్పడుతుంది. దీన్నే 'డెడ్ బర్న్ ప్లాస్టర్' అంటారు.

$$2(CaSO_4.2H_2O) \longrightarrow 2(CaSO_4).H_2O + 3H_2O$$

నీటితో ఏర్పాటు చేసే విశేష లక్షణం దీనికి ఉంది. తగినంత పరిమాణంలో నీటితో కలిపినప్పుడు ఇది ప్లాస్టిక్ లాంటి పదార్థాన్ని ఏర్పరుస్తుంది, ఇది 5 నుండి 15 నిమిషాల్లో గట్టి ఘనపదార్థంలోకి మారుతుంది.

ఉపయోగాలు:

i. దీనిని ఎముకల తయారీలో కాస్ట్ తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.

ii. దంతాలలో ఖాళీని పూరించడానికి దీనిని దంత వైద్యంలో ఉపయోగిస్తారు.

iii. దీనిని అచ్చులు, విగ్రహాలు మరియు విగ్రహాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

iv. ప్లాస్టర్ ఆఫ్ ప్యారిస్ యొక్క అత్యధిక ఉపయోగం నిర్మాణ రంగంలో ఉంది.

సిమెంట్: సిమెంట్ ఒక ముఖ్యమైన బిల్డింగ్ మెటీరియల్. భారత ఆర్థిక వ్యవస్థలో నిర్మాణ రంగం చాలా ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తుంది. దీనిని పోర్ట్ ల్యాండ్ సిమెంట్ అని కూడా పిలుస్తారు ఎందుకంటే ఇది ఇంగ్లాండ్ లోని పోర్ట్ ల్యాండ్ ఐల్‌లో ఉన్న సహజ సున్నపురాయిని పోలి ఉంటుంది.

సిమెంట్ తయారీకి ముడిసరుకు సున్నపురాయి, బంకమట్టి. బంకమట్టి, సున్నం బలంగా వేడిచేసినప్పుడు, వాటిని కలిపి 'సిమెంట్ క్లింకర్' ఏర్పడుతుంది. ఈ క్లింకర్ జిప్సం $CaSO_4.2H_2O$ బరువు ద్వారా 2–3%తో కలపబడుతుంది. అప్పుడు సిమెంట్ ఏర్పడుతుంది.

సిమెంటును నీటితో కలిపినప్పుడు, గట్టి ద్రవ్యరాశిని ఇవ్వడానికి సిమెంట్ అమరిక జరుగుతుంది. అణువుల ఆర్ద్రీకరణ మరియు వాటి పునర్వ్యవస్థీకరణ సమయంలో విడుదలయ్యే వేడి దీనికి కారణం. జిప్సం జోడించడం యొక్క ఉద్దేశ్యం సిమెంట్ సెట్ చేసే ప్రక్రియను మందగించడం, తద్వారా అది తగినంత గట్టిపడటం.

19.4 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. చర్యాశీలత పెరిగే క్రమంలో క్షారమృత్తిక లోహాలను అమర్చండి.

....

2. క్షారమృత్తిక లోహాల యాంఫోటెరిక్ ఆక్సైడ్ పేరు చెప్పండి.

....

3. సున్నపురాయి రసాయన ఫార్ములా ఏమిటి?

....

4. ప్లాస్టర్ ఆఫ్ ప్యారిస్ యొక్క ప్రధాన ఉపయోగం ఏ రంగంలో ఉంది?

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- హైడ్రోజన్‌ను క్షార లోహాలతో లేదా హాలోజన్లతో ఉంచవచ్చు.
- హైడ్రోజన్ మూడు ఐసోటోపిక్ రూపాల్లో ఉంటుంది, అవి హైడ్రోజన్, డ్యూటీరియం మరియు ట్రిటియం.
- హైడ్రోజన్ ఒక మండే వాయువు మరియు తగ్గించే లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
- హైడ్రోజన్ యొక్క రెండు ముఖ్యమైన ఆక్సైడ్‌లు ఉన్నాయి: నీరు మరియు హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్.
- కేజ్ లాంటి మంచు నిర్మాణం నీటిపై తేలియాడేలా చేస్తుంది.
- సాధారణ హైడ్రోజన్ స్థానంలో డ్యూటీరియం కలిగిన నీటిని హెవీ వాటర్ అంటారు.
- విద్యుద్విశ్లేషణ లేదా స్వేదనం ద్వారా భారీ నీటిని సాధారణ నీటి నుండి వేరు చేయవచ్చు.
- భారజలాన్ని న్యూక్లియర్ రియాక్టర్లలో మోడరేటర్‌గా ఉపయోగిస్తారు.
- హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ ఆక్సీకరణ మరియు క్షయకరణకారకంగా పనిచేస్తుంది.
- క్షార మరియు క్షార మృత్తిక లోహాలు ఒక గ్రూపు మరియు పీరియడ్ వెంబడి వివిధ లక్షణాలలో క్రమం తప్పకుండా వైవిధ్యాన్ని చూపుతాయి.
- క్షార లోహాలు హైడ్రోజన్, నీరు మరియు హాలోజన్లతో చర్య జరిపి వరుసగా హైడ్రైడ్‌లు, హైడ్రాక్సైడ్‌లు మరియు హాలైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.
- గ్రూపు 1 మరియు గ్రూపు 2 మూలకాల ఆక్సైడ్‌లు మరియు హైడ్రాక్సైడ్‌ల యొక్క క్షార స్వభావం

అభ్యాసం

1. ఎస్–బ్లాక్ మూలకాల యొక్క మూడు సాధారణ లక్షణాలను రాయండి, ఇవి వాటిని ఇతర బ్లాక్‌ల మూలకాల నుండి వేరు చేస్తాయి.
2. క్షార లోహాలు వాటి పరమాణు నిర్మాణంలోని ఉదాత్త వాయువులను అనుసరిస్తాయి. ఈ సమాచారం నుండి ఈ లోహాల యొక్క ఏ లక్షణాలను అంచనా వేయవచ్చు?
3. ఎప్పుడు ఏం జరుగుతుంది?

(a) సోడియం లోహాన్ని నీటిలో వేసినపుడు.

(b) సోడియం లోహాన్ని గాలి యొక్క ఉచిత సరఫరాలో వేడి చేసినపుడు.

(c) సోడియం పెరాక్సైడ్ నీటిలో కరిగించినపుడు.

4. మూలకాల ఆవర్తన పట్టికలో హైడ్రోజన్‌ను విడిగా ఎందుకు ఉంచామో వివరించండి.

5. హైడ్రోజన్ యొక్క పారిశ్రామిక అనువర్తనాలను వివరించండి.

6. న్యూక్లియర్ రియాక్టర్‌లో భారజలం యొక్క ప్రాముఖ్యతను చర్చించండి మరియు సాధారణ నీటి నుంచి దానిని ఏవిధంగా తయారు చేస్తారు?

7. హైడ్రోజన్ యొక్క ఐసోటోపులను పేర్కొనండి. హైడ్రోజన్ యొక్క బరువైన ఐసోటోపుల ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?

8. మంచులేని నీరు ఎందుకు దట్టంగా ఉంటుంది మరియు మంచును కరిగించడానికి ఎలాంటి ఆకర్షణీయ శక్తులు ఉండాలి?

9. హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ ఆక్సీకరణ మరియు క్షయకరణ కారకంగా ఎలా పనిచేస్తుందో సరైన రసాయన చర్యల ద్వారా చూపించండి?

10. క్షార లోహాలు మరియు ఆల్కలీన్ ఎర్త్ లోహాల లక్షణాలను వీటితో పోల్చండి: (ఎ) పరమాణు రేడియం (బి) అయనీకరణ శక్తి (సి) ద్రవీభవన బిందువులు (డి) ప్రవర్తనను తగ్గించడం

పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

19.1

1. హైడ్రోజన్ యొక్క మూడు ఐసోటోపులు (ఎ) ప్రోటీయం, (బి) డ్యూటీరియం మరియు (సి) ట్రిటియం

2. ట్రిటియం.

3. తెలిసిన వాయువులన్నింటిలో ఇది అత్యంత తేలికైనది.

4. మీథేన్ (CH_4).

19.2

1. నీటితో పోలిస్తే మంచు తక్కువ సాంద్రత కలిగి ఉంటుంది. ఇది హైడ్రోజన్ బంధిత నిర్మాణంలో బహిరంగ ప్రదేశాలను కలిగి ఉంటుంది.

2. D_2O; మోడరేటర్ అనేది న్యూక్లియర్ రియాక్టర్లు.

3. $BaO_2.8H_2O + + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + H_2O_2 + 8H_2O$

4. ఎ) బ్లీచింగ్ ఏజెంట్‌గా పనిచేస్తుంది.

   బి) క్రిమిసంహారక మందు.

5. H_2O_2 $KMnO_4$ను క్షయాకరిస్తుంది.

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2O_2 \longrightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O + 5O_2$$

Mn(+7), Mn(+2) కు క్షయీకరించబడింది.

19.3

1. $Cs < Rb < K < Na < Li$

2. లిథియం

3. $2Na + 2H_2O_2 \longrightarrow NaOH + H_2$

4. అయోనిక్. 5 ఎ). సోడియం బి). పొటాషియం 6. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్

19.4

1. $Sr < Ba < Mg < Ca$ కా ఉండండి 2. BeO 3. $CaCO_3$ 4. నిర్మాణ రంగం

19.5 కఠిన మరియు మృదు జలం

సబ్బు ద్రావణంతో నురగను సులభంగా ఇవ్వని నీటిని హార్డ్ వాటర్ (కఠిన జలం) అంటారు. కాల్షియం, మెగ్నీషియం బైకార్బోనేట్లు, క్లోరైడ్లు, సల్ఫేట్లు ఉండటం వల్ల నీటి కాఠిన్యత ఏర్పడుతుంది. ఐరన్ లవణాలు కూడా కాఠిన్యతకు కారణమవుతాయి.

సబ్బు అనేది పాల్మిటిక్ ఆమ్లం, ఒలేయిక్ ఆమ్లం లేదా స్టెరిక్ ఆమ్లం వంటి అధిక కొవ్వు ఆమ్లం కలిగిన సోడియం లవణం. ఇచ్చిన నీటి నమూనాలతో సబ్బు ద్రావణం తక్షణమే లాథర్ (నురగ) ఇస్తే ఆ నీటిని మృదువైన నీరు అంటారు.

కఠినమైన నీటిలో సబ్బును జోడించినప్పుడు, అది దానిలోని కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం అయాన్లతో చర్య జరిపి కరగని కాల్షియం మెగ్నీషియం సబ్బులను ఏర్పరుస్తుంది

$$2\ Na\ Soap(aq) + \frac{Ca^{2+}{}_{(aq)}}{Mg^{2+}{}_{(aq)}} \rightarrow \frac{Ca}{Mg} Soap \downarrow + Na^{+}(aq)$$

అందువల్ల పైన చెప్పిన విధంగా సబ్బు వృధా అవుతుంది.

తాత్కాలిక కఠినత్వం

కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం యొక్క బైకార్బోనేట్లు ఉండటం నీటికి తాత్కాలిక కాఠిన్యత కలిగిస్తుందని చెబుతారు. **నీటి యొక్క తాత్కాలిక కాఠిన్యత తొలగించడం**

ఎ) పొంగుట: కఠినమైన నీటిని మరిగించడం ద్వారా తాత్కాలిక కాఠిన్యతను తొలగించవచ్చు. కఠినజలంను మరిగించిన తరువాత, కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం యొక్క బైకార్బోనేట్లు విచ్ఛిన్నమై సంబంధిత కరగని కార్బోనేట్లుగా ఏర్పడతాయి.

$$Mg\ (HCO_3)_{2(aq)} + \xrightarrow{boiling} MgCO_{3(s)} \downarrow + H_2O_{(1)} + CO_{2(g)}$$

$$Ca\ (HCO_3)_{2(aq)} + \xrightarrow{boiling} CaCO_{3(s)} \downarrow + H_2O_{(1)} + CO_{2(g)}$$

బి) క్లార్క్ యొక్క ప్రక్రియ: తాత్కాలిక కాఠిన్యాన్ని తొలగించడం కొరకు నీటి నమూనాకు అవసరమైన పరిమాణంలో

సున్నపుతేట జోడించబడతాయి.

$$Ca(HCO_3)_{2(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow 2CaCO_{3(s)} \downarrow + 2H_2O_{(l)}$$

$$Mg(HCO_3)_{2(aq)} + 2\,Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow 2CaCO_{3(s)} \downarrow + Mg(OH)_{2(s)} \downarrow\ 2H_2O_{(l)}$$

ఇక్కడ ఒక హెచ్చరిక అవసరం. ఒకవేళ సున్నపు తేట ఎక్కువగా కలిపితే, నీటి నమూనా తాత్కాలిక కఠినత్వాన్ని వదిలించుకుంటుంది కాని శాశ్వత కఠినత్వాన్ని పొందుతుంది.

నీటి యొక్క శాశ్వత కాఠిన్యత:

కరిగిన లవణాలుగా కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం యొక్క క్లోరైడ్లు మరియు సల్ఫేట్లు ఉండటం వల్ల నీటికి శాశ్వత కాఠిన్యత ఏర్పడుతుంది. ఈ రకమైన కాఠిన్యతను మరిగించడం ద్వారా తొలగించలేము ఎందుకంటే ఈ లవణాలు మరిగించిన నీటి ద్వారా వియోగం చెందవు.

ఎ) గాన్ యొక్క పర్మ్యూటిట్ ప్రాసెస్ (బేస్ ఎక్స్ఛేంజ్ ప్రాసెస్):

పెర్ముటిట్ అనేది కృత్రిమ జియోలైట్. రసాయనికంగా ఇది సోడియం అల్యూమినియం ఆర్థోసిలికేట్. $Na_2Al_2Si_2O_8$ x H_2 సోడియం కార్బొనేట్, అల్యూమినా మరియు సిలికా కలిసి పెర్మ్యూటిట్ పొందుతాయి. తగిన రీతిలో.. కంటైనర్, పెర్ముటిట్ ప్యాక్ చేయబడుతుంది మరియు దాని గుండా కఠినమైన నీరు చొచ్చుకుపోవడానికి అనుమతించబడుతుంది. నీటిలో గట్టిపడటానికి కారణమయ్యే కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం అయాన్లు సోడియం అయాన్లతో భర్తీ చేయబడతాయి, ఇవి కఠినత్వాన్ని కలిగించవు. అందువలన, నీరు మెత్తబడుతుంది మరియు మృదువైన నీరు అవుట్ లెట్ ద్వారా బయటకు తీయబడుతుంది.

బి) కాల్గాన్ ప్రక్రియ:

కాల్గాన్ సోడియం హెక్సా మెటాఫోస్ఫేట్ $(Na)_6P_6O_{18}$). ఇది కాల్షియం లేదా మెగ్నీషియం లవణాలను వేగవంతం చేయదు కాని Ca^{2+} ను తొలగిస్తుంది మరియు Mg^{2+} నీటి నుండి అయాన్లు శోషణం ద్వారా లేదా సంక్లిష్ట లవణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఏ విధంగా చూసినా నీటి కాఠిన్యత తొలగిపోతుంది.

సి) అయాన్ మార్పిడి పద్ధతి:

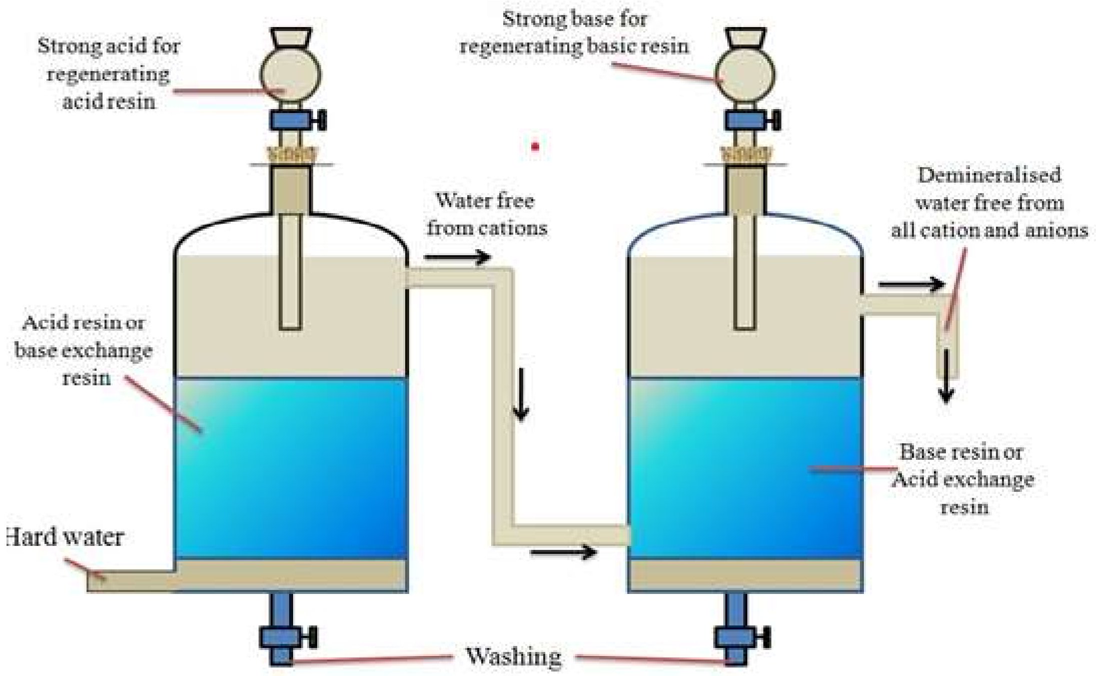
ఇటీవల, నీటి నుండి అన్ని ఖనిజ లవణాలను తొలగించడానికి తగిన అయాన్ ఎక్స్ఛేంజ్ రెసిన్లు అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి. అందువలన, ప్రయోగశాల పని మరియు పరిశ్రమలకు ఉపయోగించగల "డీ-అయోనైజ్డ్ నీరు" లభిస్తుంది. క్రింద పేర్కొన్న విధంగా నీటి యొక్క డీయోనైజేషన్ రెండు దశల్లో జరుగుతుంది.

i) క్యాటయాన్ ఎక్స్ఛేంజర్ లను కలిగి ఉన్న ట్యాంకు ద్వారా నీరు పంపబడుతుంది, దీనిలో COOH సమూహాలను కలిగి ఉన్న సేంద్రీయ అణువులు ఉంటాయి.

$$2RCOOH + Ca^{2+} \longrightarrow (RCOO)_2Ca + 2H^+(aq)$$

రెసిన్‌లో నిలుపుకోబడిన కఠినమైన నీటి నుండి రెసిన్ Ca^{2+}, Mg^{2+} మరియు నీటి నమూనాలోని ఏదైనా

ఇతర కాటయాన్ H^+ ద్వారా భర్తీ చేయబడుతుంది. రెసిన్ నుండి అయాన్లు.



పటం.19.2.1. అయాన్ మార్పిడి పద్ధతి

ii) అప్పుడు, అయాన్ ఎక్స్ఛేంజ్ రెసిన్ ఉన్న ట్యాంకు ద్వారా నీరు పంపబడుతుంది, అక్కడ నీటిలోని అయాన్ రెసిన్ నుండి OH అయాన్లతో భర్తీ చేయబడుతుంది. అయాన్ ఎక్స్ఛేంజ్ రెసిన్లు ప్రాథమిక సమూహాలతో (OH) కలిగిన భారీ సేంద్రీయ అణువులు.) వాటికి జతచేయబడింది.

$$(RNH_3)\,OH + Cl^- \longrightarrow (RNH_3)\,CI + OH^-$$

$$2(RNH_3)\,OH + SO^{2-}_4 \longrightarrow (RNH_3)_2\,SO_4 + 2OH^-$$

$$H^+ \quad + \quad OH^- \longrightarrow H_2O$$

From step I From step II

Released Released

డిస్టిల్డ్ వాటర్ స్థానంలో డీ అయోనైజ్డ్ వాటర్‌ను ఉపయోగించవచ్చు. క్యాటయాన్ ఎక్స్ఛేంజ్ రెసిన్లు ఇలా ఉండవచ్చు. సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం యొక్క మితమైన గాఢ ద్రావణాన్ని దాని గుండా పంపడం ద్వారా "పునరుద్ధరించబడింది" లేదా "పునరుత్పత్తి" చేయబడింది. కాస్టిక్ సోడా లేదా సోడియం కార్బోనేట్ యొక్క మితమైన గాఢ ద్రావణంతో చికిత్స చేయడం ద్వారా అయాన్ మార్పిడి రెసిన్ "పునరుద్ధరించబడుతుంది".

కఠిన జలం వల్ల కలిగే నష్టాలు: హార్డ్ వాటర్, పరిశ్రమల్లో బాయిలర్లలో ఉపయోగించినప్పుడు, బాయిలర్‌లో పొలుసులు ఏర్పడతాయి. ఇది లోహపు పొరను హరిస్తుంది మరియు ఉష్ణ శక్తి వృధా అవుతుంది. అందువల్ల పరిశ్రమలలో మృదువైన నీటిని మాత్రమే ఉపయోగిస్తారు. అంతేకాకుండా, కఠినమైన నీరు సబ్బును వృధా చేస్తుంది.

నీటి కాఠిన్యతను కొలవడం: కాల్షియం లేదా మెగ్నీషియం యొక్క కరిగే లవణాలు ఉండటం వల్ల నీరు కఠినమవుతుంది. నీటి యొక్క నిర్దిష్ట ఘనపరిమాణం లేదా బరువులో ఈ లవణాల పరిమాణం కాఠిన్యత లేదా కఠినత స్థాయిని కొలుస్తుంది.

నీటి కాఠిన్యత స్థాయి: నీటి బరువు ద్వారా ఒక మిలియన్ భాగాలలో (ppm) లభించే కాల్షియం కార్బోనేట్ (వివిధ కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం లవణాలకు సమానం) బరువు ద్వారా భాగాల సంఖ్యగా కఠినత స్థాయి శుద్ధి చేయబడుతుంది.

19.5 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు:

1. హార్డ్ వాటర్ (కఠినజలం) అంటే ఏమిటి?

....

2. ఏ లవణాలు నీటికి కాఠిన్యాన్ని కలిగిస్తాయి?

....

3. సబ్బును నీటిలో కరిగించినప్పుడు రసాయన సమీకరణం రాయండి.

....

4. నీటి యొక్క తాత్కాలిక కాఠిన్యతను ఎలా తొలగించాలి?

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు:

1. మృదుజలం మరియు కఠినజలం గురించి వివరణ.
2. తాత్కాలిక కఠినత్వం.
3. కఠినతను తొలగించడానికి వివిధ పద్ధతులు.
4. కఠినమైన నీటి వల్ల వివిధ నష్టాలు.
5. నీటి కాఠిన్యతను కొలుస్తారు.

అభ్యాసం:

1. తాత్కాలిక కాఠిన్యతను ఎలా తొలగించాలి?
2. క్లార్క్ పద్ధతి గురించి వివరించండి?

3. పెర్ముటిట్ పద్ధతి ద్వారా కఠినజలాన్ని ఎలా తొలగించాలి?

4. అయాన్ మార్పిడి పద్ధతి గురించి వివరించండి?

19.5 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

1. సబ్బుతో నురగ ఏర్పాటు చేయని నీటిని హార్డ్ వాటర్ (కఠినజలం) అంటారు.

2. కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం బైకార్బోనేట్‌లు, క్లోరైడ్‌లు మరియు సల్ఫేట్ ఉండటం వల్ల నీరు గట్టిపడుతుంది.

3. $2Na$ సబ్బు $(aq) + \dfrac{Ca + 2(aq)}{Mg + 2(aq)} \longrightarrow \dfrac{Ca}{Mg}$ సబ్బు $+ Na^{+}$

4. మరుగుతున్న నీరు

19.6 లోహం యొక్క జీవసంబంధ ప్రాముఖ్యత

19.6.1 Na మరియు K యొక్క జీవసంబంధ ప్రాముఖ్యత

1. జీవ వ్యవస్థల్లో 27 లోహాలు, అలోహాలు ఉన్నాయి, వాటిలో Na, Ka, Mg మరియు Ca ప్రధాన పరిమాణంలో అవసరం అవుతాయి.

2. Na^{+} మరియు K^{+} యొక్క ఉనికి కణం లోపల మరియు వెలుపల అయాన్లు కణ పొర అంతటా విద్యుత్ సామర్థ్యాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

3. Na^{+} యొక్క ఉనికి అయాన్లు కణాలలోకి గ్లూకోజ్ కదలికతో సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. అదనపు Na^{+} కణంలోకి ప్రవేశించే అయాన్లు పంపింగ్ ప్రక్రియలో బహిష్కరించబడతాయి.

4. పొటాషియం అయాన్లు కణం లోపల గ్లూకోజ్ యొక్క జీవక్రియకు మరియు ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణ మరియు కొన్ని ఎంజైమ్ల క్రియాశీలతకు అవసరం.

19.6.2 Mg+2 అయాన్‌ల, Mg మరియు Ca యొక్క జీవసంబంధ ప్రాముఖ్యత

1) Mg^{+2} జంతు కణాలలో కేంద్రీకృతమై ఉంటుంది

2) “ఫాస్ఫోహైడ్రోలైసెస్” మరియు “ఫాస్ఫోట్రాన్స్ఫెరేస్” వంటి ఎంజైమ్లు Mg అయాన్లను కలిగి ఉంటాయి. ఈ ఎంజైములు ఎటిపి ప్రతిచర్యలలో పాల్గొంటాయి మరియు ఈ ప్రక్రియలో శక్తిని విడుదల చేస్తాయి.

3) Mg^{+2} అనేది క్లోరోఫిల్ యొక్క భాగం.

జీవశాస్త్రంలో Ca^{+2} పాత్ర

1) ఎముకలు మరియు దంతాలలో అపాటిట్ కాగా ఉంటుంది. $Ca_3(PO)_4)_2$ దంతాల పై ఎనామిల్ పిండి అపాటైట్.

2) రక్తం గడ్డకట్టడానికి ఇది అవసరం.

3) హృదయ స్పందనను నిర్వహించడానికి Ca^{+2} అయాన్లు అవసరం.

4) కండరాల సంకోచానికి Ca^{+2} అయాన్లు అవసరం.

అధ్యాయం-20
P - బ్లాక్ మూలకాలు అభిలాక్షణిక ధర్మాలు

ఆవర్తన పట్టికలోని p-బ్లాక్‌లో 13,14,15,16,17,18 గ్రూపుల మూలకాలు ఉంటాయి. ఈ మూలకాలు బాహ్య కక్ష్యలలో ఎలక్ట్రాన్లను p- ఆర్బిటాల్‌లలో నింపడం ద్వారా వర్గీకరించబడతాయి. వీటిలో కొన్ని మూలకాలు మరియు వాటి సమ్మేళనాలు మన దైనందిన జీవితంలో ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తాయి.

ఉదాహరణకి:

- నత్రజనిని అమ్మోనియా, నైట్రిక్ ఆమ్లం మరియు ఎరువుల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. ట్రైనైట్రోటోలుయెన్ (టిఎన్టి), నైట్రోగ్లిజరిన్ మొదలైనవి నత్రజని యొక్క సమ్మేళనాలు, వీటిని పేలుడు పదార్థాలుగా ఉపయోగిస్తారు.
- గాలిలో ఉండే ఆక్సిజన్ జీవం మరియు దహన ప్రక్రియలకు చాలా అవసరం.
- కార్బన్ పరమాణువుల గొలుసును కలిగి ఉన్న కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, విటమిన్లు, ఎంజైములు మొదలైనవి జీవుల పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధికి బాధ్యత వహిస్తాయి.

S-బ్లాక్‌లలో వివిధ లక్షణాలలో సాధారణ ధోరణులు (నిలువు మరియు అడ్డ వరుసలో) గమనించబడ్డాయి. ఈ బ్లాక్‌లో కూడా కనిపిస్తాయి నిలువు స్తంభం (గ్రూపు) ద్వారా పై నుంచి కిందికి కదులుతున్నప్పుడు లక్షణాలలో కొన్ని సారూప్యతలు కనిపిస్తాయి. ఏదేమైనా, ఈ నిలువు సారూప్యత S-బ్లాక్లో గమనించిన దానికంటే p-బ్లాక్లో తక్కువగా గుర్తించబడుతుంది, ముఖ్యంగా గ్రూపులలో 13 మరియు 15 గ్రూపులలో నిలువు సారూప్యతను తరువాతి గ్రూపులలో ఎక్కువగా చూపుతాయి. సమాంతర ధోరణికి సంబంధించినంత వరకు, మనం ఒక వరుస (పీరియడ్) అంతటా ఎడమ నుండి కుడికి కదులుతున్నప్పుడు లక్షణాలు క్రమం తప్పకుండా మారుతూ ఉంటాయి.

ఈ పాఠంలో మనం కొన్ని ముఖ్యమైన భౌతిక లక్షణాలను అధ్యయనం చేద్దాం. పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం పరంగా చివరగా, పరమాణు ధర్మాలలో ఆవర్తనతను వాటి సమ్మేళనాల గమనించిన రసాయన ప్రవర్తనతో ముడిపెడతాము, వాటి ఆక్సైడ్లు, హైడ్రైడ్లు మరియు హాలైడ్ల గురించి ప్రత్యేకంగా ప్రస్తావిస్తాము.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత మీరు వీటిని చేయగలుగుతారు:

- ప్రకృతిలో ఈ మూలకాలు లభించే సాధారణ విధానాన్ని వివరించడం.
- p-బ్లాక్ ఎలిమెంట్స్ యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసాలను గుర్తు చేసుకోవడం.

- పరమాణు మరియు భౌతిక ధర్మాలలోని వైవిధ్యాలను వివరించడం.

i. పరమాణు మరియు అయానిక్ పరిమాణాలు.

ii. అయనీకరణ ఎంథాల్పీ.

iii. ఋణ విద్యుదాత్మకత.

iv. ఎలక్ట్రాన్-గెయిన్ ఎంథాల్పీ.

v. ఆవర్తన పట్టికలో ఒక సమూహంలో లోహ, అలోహ ప్రవర్తనలు.

- మూలకాలు మరియు వాటి సమ్మేళనాల లక్షణాలను ఆవర్తన పట్టికలోని వాటి స్థానాలతో సంబంధం కలిగి ఉంటాయి.
- ఈ బ్లాక్ యొక్క ప్రతి గ్రూపులోని మొదటి మూలకం యొక్క అసాధారణ లక్షణాలను వివరించడం. మరియు జడ జత ప్రభావాన్ని వివరించడం.

20.1 ప్రకృతిలో పి-బ్లాక్ మూలకాల లభ్యత

పి-బ్లాక్ మూలకాలు ప్రకృతిలో లభించే ఏ నిర్దిష్ట నమూనాను అనుసరించవు. వాటిలో కొన్ని ప్రకృతిలో స్వేచ్ఛగా మరియు సంయోగ స్థితిలో లభిస్తాయి. ఉదాహరణకు ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, కార్బన్, సల్ఫర్ వంటి మూలకాలు రెండు రూపాల్లోనూ ఉంటాయి. జడ వాయువులు స్వేచ్ఛా స్థితిలో మాత్రమే సంభవిస్తాయి. ఇతర మూలకాలన్నీ సాధారణంగా సంయోగ స్థితిలో లభిస్తాయి. ప్రకృతిలో ఈ మూలకాల పంపిణీ కూడా ఏకరీతి నమూనాకు దూరంగా ఉంటుంది. వాటిలో కొన్ని చాలా సమృద్ధిగా ఉంటాయి.

ఉదా: ఆక్సిజన్, సిలికాన్, అల్యూమినియం, నత్రజని మొదలైనవి. మరోవైపు ఈ బ్లాక్‌లోని ప్రతి గ్రూపులో బరువైన మూలకాలు సాధారణంగా చాలా తక్కువ సమృద్ధిగా ఉంటాయి. మూలకాలకు సంబంధించిన ముఖ్యమైన ఖనిజాలను అవసరమైనప్పుడల్లా పాతంలో తగిన ప్రదేశాలలో పరిగణనలోకి తీసుకుంటారు.

20.2 ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం

p-బ్లాక్ మూలకాల, పి-ఆర్బిటాల్స్ వరుసగా ఒక క్రమపద్ధతిలో నింపబడతాయి. భర్తీకి అనుగుణంగా 2p, 3p, 4p, 5p మరియు 6p ఆర్బిటాల్స్ యొక్క ఐదు వరుసలు p-బ్లాక్ మూలకాలు ఉన్నాయి. ఈ మూలకాల పరమాణువుల బాహ్య ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం ns^2np^6.

20.3 పరమాణు పరిమాణం

p-బ్లాక్ మూలకాల పరమాణు వ్యాసార్ధం ఆవర్తన పట్టికలో ఒక పీరియడ్‌లో ఎడమ నుండి కుడికి కదులుతున్నప్పుడు తగ్గుతాయి. ఎందుకంటే ఎలక్ట్రాన్ల జోడింపు ఒకే వేలెన్సీ కక్ష్యలో జరుగుతుంది మరియు ప్రతి

దశలోనూ పెరిగిన కేంద్రకావేశంచే ఆకర్షణకు లోనవుతుంది. ఒక పీరియడ్‌లో పరమాణు పరిమాణంలోని వైవిధ్యం పట్టిక 20.1లో చూపించబడింది.

పట్టిక 20.1 : బోరాన్ నుండి ఫ్లోరిన్ వరకు వరుసగా పరమాణు పరిమాణంలో వైవిధ్యం

మూలకం	బోరాన్	కార్బన్	నైట్రోజన్	ఆక్సిజన్	ఫ్లోరిన్
బాహ్య ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం	$2s^2\ 2p^1$	$2s^2\ 2p^2$	$2s^2\ 2p^3$	$2s^2\ 2p^4$	$2s^2\ 2p^5$
కేంద్రకావేశం	+5	+6	+7	+8	+9
ప్రభావిత కేంద్రకావేశం	+2.60	+3.25	+3.90	+4.55	+5.20
పరమాణు పరిమాణం (pm)	88	77	70	66	64

ఒక గ్రూపులో కిందకు కదిలినప్పుడు, పరమాణు సంఖ్య పెరిగే కొద్దీ మూలకాల పరమాణు వ్యాసార్థం పెరుగుతుంది. ఒక మూలకం నుంచి మరో మూలకానికి సమూహం కిందకు వెళ్లే కొద్దీ కక్ష్యల సంఖ్య పెరగడమే దీనికి కారణం. న్యూక్లియర్ ఛార్జ్ పెరుగుదల అదనపు కక్ష్య ద్వారా భర్తీ చేయబడిన దానికంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఒక గ్రూపులో కిందకు కదిలినప్పుడు పరమాణు పరిమాణంలో వ్యత్యాసం పట్టిక 20.2లో చూపించబడింది.

పట్టిక 20.2 : ఒక సమూహంలో పరమాణు పరిమాణంలో వ్యత్యాసం

మూలకాలు గ్రూప్ 13	బాహ్య ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం	కేంద్రకావేశం	ప్రభావిత కేంద్రకావేశం	పరమాణు పరిమాణం
బోరాన్	$2s^2\ 2p^1$	+5	+2.60	88
అల్యూమినియం	$3s^2\ 3p^1$	+13	+ 11.60	118
గాలియం	$4s^2\ 4p^1$	+31	+29.60	124
ఇండియం	$5s^2\ 5p^1$	+49	+47.60	152
థాలియం	$6s^2\ 6p^1$	+81	+ 79.60	178

20.4 అయనీకరణ ఎంథాల్పీ

తటస్థ వాయు పరమాణువు యొక్క బాహ్య కక్ష్య నుండి అత్యంత వదులుగా బంధించబడిన ఎలక్ట్రాన్‌ను తొలగించడానికి అవసరమైన శక్తి పరిమాణం ఇది. దీనిని KJ mol^{-1} లో కొలుస్తారు మరియు దీనిని మొదటి అయనీకరణ ఎంథాల్పీ అని పిలుస్తారు. P–బ్లాక్ మూలకాల యొక్క మొదటి అయనీకరణ ఎంథాల్పీ సాధారణంగా ఒక పీరియడ్‌లో ఎడమ నుండి కుడికి కదిలినప్పుడు పెరుగుతుంది. ఎందుకంటే మనం ఒక పీరియడ్‌లో ఎడమ నుంచి కుడికి కదులుతున్న కొద్దీ పరమాణు పరిమాణం తగ్గుతుంది. ఒక చిన్న పరమాణువులో ఎలక్ట్రాన్లు గట్టిగా పట్టుకొని ఉంటాయి. పరమాణువు ఎంత పెద్దదైతే, ఎలక్ట్రాన్లు కేంద్రకంతో తక్కువ బలంగా ఉంటాయి. అందువల్ల

పరమాణు పరిమాణం తగ్గడంతో అయనీకరణం పెరుగుతుంది. ఏదేమైనా, కొన్ని మినహాయింపులు ఉన్నాయి, ఉదాహరణకు, గ్రూప్ 16 మూలకం యొక్క మొదటి అయనీకరణ ఎంథాల్పీ సమూహం 15 మూలకం కంటే తక్కువగా ఉంటుంది. ఎందుకంటే గ్రూప్ 15 మూలకం విషయంలో, సగం నిండిన P–ఆర్బిటాల్స్ నుండి ఎలక్ట్రాన్ ను తొలగించాల్సి ఉంటుంది. కొన్ని మూలకాల మొదటి అయనీకరణ శక్తుల పోలిక పట్టిక 20.3లో ఇవ్వబడింది.

పట్టిక 20.3: మొదటి అయనీకరణ ఎంథాల్పీల పోలిక (KJ mol^{-1})

B	C	N	O	F	Ne
801	1086	1403	1310	1681	2080

Al	Si	P	S	Cl	Ar
577	796	1062	999	1255	1521

సాధారణంగా మొదటి అయనీకరణ ఎంథాల్పీ ఒక గ్రూపులో దిగేటప్పుడు క్రమం తప్పకుండా తగ్గుతుంది. ఎందుకంటే ఒక గ్రూపులో దిగుతున్నప్పుడు పరమాణు పరిమాణం పెరుగుతుంది. తత్ఫలితంగా ఎలక్ట్రాన్లు కేంద్రకం ద్వారా తక్కువ గట్టిగా పట్టుకోబడతాయి మరియు అందువల్ల, మొదటి అయనీకరణ ఎంథాల్పీ తగ్గుతుంది.

20.1 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కిందివాటిలో ఏ పరమాణువు తక్కువ పరిమాణం కలిగి ఉంటుంది?

(i) 9^{F} మరియు 17^{Cl} (ii) 6^{C} మరియు 14^{Si} (iii) 5^{B} మరియు 6^{C} (iv) 6^{C} మరియు 7^{N}

....

2. ఈ క్రింది జతల పరమాణువులలో ఏ పరమాణువు అధిక అయనీకరణం ఎంథాల్పీని కలిగి ఉంటుందని భావిస్తున్నారు?

(i) $_{4}Be$ మరియు $_{5}B$ (ii) $_{16}S$ మరియు $_{17}Cl$ (iii) $_{2}He$ మరియు $_{10}Ne$ (iv) $_{8}O$ మరియు $_{16}S$

....

3. అయనీకరణ ఎంథాల్పీ పెరిగే క్రమంలో కింది పరమాణువులను అమర్చండి: $_{2}He$, $_{4}Be$, $_{7}N$, $_{11}Na$

....

4. p–బ్లాక్ మూలకాల్లో అయనీకరణ ఎంథాల్పీ సాధారణంగా ఒక గ్రూపులో మరియు పీరియడ్‌లో ఎలా మారుతుంది?

20.5 ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీ (ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ)

తటస్థ వాయు పరమాణువుకు ఎలక్ట్రాన్ జోడించినప్పుడు, ఉష్ణశక్తి విడుదల అవుతుంది లేదా గ్రహించబడుతుంది. తటస్థ వాయు పరమాణువుకు అదనపు ఎలక్ట్రాన్ జోడించినప్పుడు విడుదలయ్యే లేదా గ్రహించబడిన ఉష్ణశక్తి మొత్తాన్ని ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీ అంటారు, అనగా, ఈ ప్రక్రియకు శక్తి మార్పు.

$$X(g) + e^-$$

సాధారణంగా చాలా పరమాణువులకు, ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీ ఋణాత్మకంగా ఉంటుంది, అనగా, తటస్థ వాయు పరమాణువుకు ఎలక్ట్రాన్ జోడించినప్పుడు శక్తి విడుదల అవుతుంది. కానీ కొన్ని పరమాణువులకు, ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీ ఒక ధనాత్మక పరిమాణం, అనగా, ఎలక్ట్రాన్ జోడించినప్పుడు శక్తి గ్రహించబడుతుంది.

ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ సాధారణంగా ఒక పీరియడ్‌లో ఎడమ నుండి కుడికి కదులుతున్నప్పుడు మరింత ఋణాత్మకంగా మారుతుంది. ఎందుకంటే ఒక పీరియడ్ దాటిన తర్వాత పరమాణు పరిమాణం తగ్గుతుంది. ఫలితంగా ఎలక్ట్రాన్‌పై కేంద్రకం చూపే ఆకర్షణ బలం పెరుగుతుంది. తత్ఫలితంగా పరమాణువు ఎలక్ట్రాన్‌ను పొందే స్వభావం ఎక్కువగా ఉంటుంది. అందువల్ల, ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీ మరింత ఋణాత్మకంగా మారుతుంది.

ఒక గ్రూపులో కిందకు కదిలినప్పుడు, ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీ తక్కువ ఋణాత్మకంగా మారుతుంది. పరమాణు పరిమాణం పెరగడం, తద్వారా ఎలక్ట్రాన్లకు ఆకర్షణ తగ్గడం దీనికి కారణం. పరమాణువు ఎలక్ట్రాన్‌ను పొందే స్వభావం తక్కువగా ఉంటుంది. అందువల్ల, ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీ తక్కువ ఋణాత్మకంగా మారుతుంది. కానీ హాలోజెన్ సమూహంలో, క్లోరిన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీ ఫ్లోరిన్ కంటే ఎక్కువ ప్రతికూలంగా ఉంటుంది. ఎందుకంటే F పరమాణువు పరిమాణం చాలా చిన్నది, ఇది ఇంటర్ ఎలక్ట్రానిక్ వికర్షణ కారణంగా ఎలక్ట్రాన్ చేరికను తక్కువ అనుకూలంగా ఉంటుంది. ప్రతి గ్రూపులోని మొదటి మూలకానికి ఇలాంటి పరిస్థితే ఉంటుంది.

పట్టిక 20.4 : p–బ్లాక్ మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీలు $kJmol^{-1}$

B	C	N	O	F	Al	Si	P	S	Cl
0.30	1.25	+0.20	1.48	3.6	0.52	1.90	0.80	2.0	3.8

20.6 ఋణవిద్యుదాత్మకత (ఎలక్ట్రోనెగటివిటీ)

ఎలక్ట్రోనెగటివిటీ అనేది ఒక పరమాణువు యొక్క సంయోజనీయ బంధంలో భాగస్వామ్య ఎలక్ట్రాన్ జతను ఆకర్షించే సామర్థ్యానికి కొలమానంగా నిర్వచించబడింది. పీరియడ్ పొడవునా ఋణవిద్యుదాత్మకత పెరుగుతుంది

మరియు గ్రూపులో పై నుండి కిందకు తగ్గుతుంది. ఫ్లోరిన్ అన్ని మూలకాలలోకెల్లా అత్యంత ఋణ విద్యుదాత్మకత కల్గినది. రెండవ స్థానంలో ఆక్సిజన్, మూడవ స్థానంలో నైట్రోజన్ ఉన్నాయి.

20.7 లోహ మరియు అలోహ ప్రవర్తన

మూలకాలను స్థూలంగా లోహాలు, అలోహాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. లోహాలు ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ (ధనవిద్యుదాత్మకత) స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. అనగా, అవి ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోవడం ద్వారా ధన అయాన్లను సులభంగా ఏర్పరుస్తాయి. అయితే అలోహాలు ఋణవిద్యుదాత్మకత స్వభావం కలిగి ఉంటాయి. అనగా, అవి ఎలక్ట్రాన్లను పొందడం ద్వారా ఋణ అయాన్లను సులభంగా ఏర్పరుస్తాయి. లోహ మరియు అలోహ స్వభావం P – బ్లాక్ మూలకాలలో ఈ క్రింది విధంగా మారుతూ ఉంటాయి.

పీరియడ్ వెంట లోహ లక్షణం తగ్గుతుంది, అదే సమయంలో అలోహ లక్షణం పెరుగుతుంది. ఎందుకంటే పీరియడ్‌లో మూలకాన్ని దాటిన తర్వాత పెరిగిన కేంద్రకావేశం వల్ల పరమాణు పరిమాణం తగ్గుతుంది. అందువల్ల అయనీకరణ శక్తి పెరుగుతుంది.

గ్రూపులో క్రిందికి కదిలినప్పుడు లోహ లక్షణం పెరుగుతుంది. అయితే అలోహ స్వభావం తగ్గుతుంది. ఎందుకంటే ఒక గ్రూపులో కిందకు కదిలినప్పుడు పరమాణు పరిమాణం పెరుగుతుంది. ఫలితంగా అయనీకరణ శక్తి తగ్గి ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోయే ధోరణి పెరుగుతుంది. అందువలన లోహ స్వభావం పెరుగుతుంది మరియు అలోహ స్వభావం తగ్గుతుంది.

20.8 P–బ్లాక్ మూలకాల ప్రతి గ్రూపులో మొదటి మూలకం యొక్క అసాధారణ ప్రవర్తన

S–బ్లాక్ మరియు P–బ్లాక్ కలిగిన మూలకాలను ప్రధాన గ్రూపు లేదా ప్రతినిధ్య మూలకాలు అంటారు. పరమాణు వ్యాసార్థం ఒక పీరియడ్ వెంట తగ్గుతుంది కాబట్టి, పి–బ్లాక్ పరమాణువులు వాటి సమీప S లేదా d బ్లాక్ పరమాణువుల కంటే చిన్నవిగా ఉంటాయి. అందువల్ల F పరమాణువు అతి తక్కువ వ్యాసార్థాన్ని కలిగి ఉ ంటుంది. చిన్న పరమాణువుతో సంబంధం కలిగి ఉన్న 2p ఆర్బిటాల్స్ చాలా కాంపాక్ట్‌గా ఉంటాయి మరియు ఏర్పడే బంధాలను ప్రభావితం చేస్తాయి. అంతర ఎలక్ట్రానిక్ వికర్షణలు 2pలో మరింత ముఖ్యమైనవి. np ఆర్బిటాల్స్ (ఇక్కడ $n > 2$) కంటే దీని ఫలితంగా N - N, O - O మరియు F–F బంధాలు వరుసగా P–P, S–S మరియు Cl-Cl బంధాల కంటే బలహీనంగా ఉంటాయి.

N, O మరియు F పరమాణువుల యొక్క చిన్న పరిమాణం వాటి అధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత విలువలకు దారితీస్తుంది. ఇది X-H..... Yలో సాపేక్షంగా బలమైన హైడ్రోజన్ బంధాలు ఏర్పడటంలో ప్రతిబింబిస్తుంది. ఇక్కడ X మరియు Yలు N, O లేదా F కావచ్చు. కార్బన్, నైట్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌లు $p\pi$–$p\pi$ బహుళ బంధాలు ఏర్పడే ప్రత్యేక సామర్థ్యం కారణంగా ఆయా గ్రూపులలోని ఇతర మూలకాల నుండి భిన్నంగా ఉంటాయి.

ఉదాహరణకు C = C, C=C, N = N, O = O, మొదలైనవి. తరువాతి సభ్యులు Si, P, S మొదలైన $p\pi$ - $p\pi$

బంధాలు ఏర్పడవు. ఎందుకంటే పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు (3P) సమర్థవంతమైన అతిపాతం సాధించడానికి చాలా పెద్దవి.

రెండవ పీరియడ్‌లో పి–బ్లాక్ మూలకాల వేలెన్స్ కక్ష్య సామర్థ్యం సమన్వయ సంఖ్యను గరిష్టంగా 4 కు పరిమితం చేస్తుంది. అయినప్పటికీ, బరువైన మూలక సమ్మేళనాలలో అధిక సమన్వయ సంఖ్యలు సాధించబడతాయి. ఈ విధంగా BH_4^- మరియు BF_4; $[ALF_6]^{3-}$కు విరుద్ధంగా ఉంటుంది. CF4 $[Si\ F_6]^{2-}$ తో వైరుధ్యంగా మరియు NH_4^+ తో వైరుధ్యంగా ప్రతి గ్రూపులోని బరువైన మూలకాలలో d–ఆర్బిటాల్స్ బంధం కోసం అందుబాటులో ఉంటాయి మరియు అధిక సమన్వయ సంఖ్యను సాధించడంలో వారి భాగస్వామ్యాన్ని ఊహించవచ్చు.

20.9 జడ జత ప్రభావం

పి–బ్లాక్ యొక్క మూలకాలలో, 13, 14 మరియు 15 గ్రూపులలో, అధిక ఆక్సీకరణ స్థితులు గ్రూపులో తక్కువ స్థిరంగా మారుతాయనే సాధారణ ధోరణి ఉంది. అందువలన బోరాన్ మరియు అల్యూమినియం విశ్వవ్యాప్తంగా ట్రైవాలెంట్ అయినప్పటికీ, గాలియం, ఇండియం మరియు థాలియం + 1 స్థితిని ప్రదర్శిస్తాయి. వాస్తవానికి థాలియం యొక్క + 1 స్థితి చాలా స్థిరంగా ఉంటుంది. 14, 15 గ్రూపుల్లో ఇలాంటి పరిస్థితులు కనిపిస్తున్నాయి. కార్బన్ విశ్వవ్యాప్తంగా టెట్రావాలెంట్ అయినప్పటికీ, ద్విసంయోజనీయ జెర్మేనియం మరియు సీసం సమ్మేళనాలను తయారు చేయడం సాధ్యమవుతుంది. యాంటిమోనిలో +3 మరియు గ్రూప్ 15 లో బిస్మత్ యొక్క స్థిరమైన స్థితి మరొక ఉదాహరణ.

గ్రూపు 13, 14 మరియు 15 మూలకాల బాహ్య ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలు ns^2np^1, ns^2np^2 మరియు ns^2np^3 వరుసగా అందువల్ల అవి +3, +4 మరియు +5 యొక్క అధిక ఆక్సీకరణ స్థితిని చూపుతాయని భావిస్తున్నారు. కానీ ఈ సమూహాల యొక్క బరువైన మూలకాలు వరుసగా +1, +2 మరియు +3 స్థితులు చూపించడానికి ప్రాధాన్యత ఇవ్వడం రెండు ఎలక్ట్రాన్లు బంధంలో పాల్గొనవని సూచిస్తాయి. రసాయన బంధంలో పాల్గొనడానికి ఎస్–ఎలక్ట్రాన్లు విముఖతను **జడ జత ప్రభావం** అంటారు. అందువల్ల "జడ జత ప్రభావం" అని పిలువబడేది రెండు కారకాలకు ఆపాదించబడింది.

1. భూస్థితి నుంచి ($ns^2\ np^1$) వేలెన్స్ స్థితికి ($ns^1\ np^2$) ఉత్తేజిత శక్తి పెరగడం.
2. పెద్ద పరమాణువుల కక్ష్యల యొక్క పేలవమైన అతిపాతం మరియు అందువల్ల తక్కువ బంధ శక్తి. ఈ గ్రూపులలో పెరుగుతున్న పరమాణు సంఖ్యతో అధిక ఆక్సీకరణ స్థితి యొక్క తక్కువ స్థిరత్వం అనేది నికర ఫలితం. సంబంధిత శక్తులను పరిగణనలోకి తీసుకున్న తర్వాత, "జడ జత ప్రభావం" అని పిలువబడే పదం దాని ప్రాముఖ్యతను కోల్పోతుంది.

20.2 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. క్లోరిన్ కంటే ఫ్లోరిన్‌లో ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీని ఎందుకు తక్కువగా కలిగి ఉంటుంది?

....

2. ఈ క్రింది జత పరమాణువులలో ఏ పరమాణువు ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీని కలిగి ఉంటుంది?

(i) F, CI (ii) Br, I (iii) I, Xe (iv) O, F (v) O, S

....

3. p–బ్లాక్‌లోని ప్రతి గ్రూపులో మొదటి మూలకం ప్రత్యేక ప్రవర్తన కలిగి ఉండటానికి రెండు కారణాలు ఇవ్వండి.

....

4. ఆక్సిజన్ వాయువుగా, సల్ఫర్ ఘనపదార్థంగా ఎందుకు ఉంటుందో వివరించండి.

....

5. "జడ జత ప్రభావం" అని పిలువబడడానికి కారణమైన రెండు కారణాలను పేర్కొనండి.

....

6. Tl మరియు Pb యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితులపై "జడ జత ప్రభావం" యొక్క పర్యవసానం ఏమిటి?

....

20.10 p–బ్లాక్ మూలకాల రసాయన శాస్త్రంలో సాధారణ ధోరణులు

జడ వాయువులు మినహా పి–బ్లాక్ మూలకాలు హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ మరియు హాలోజన్లతో చర్య జరిపి వరుసగా వివిధ హైడ్రైడ్లు, ఆక్సైడ్లు మరియు హాలైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి. ఏదైనా నిర్దిష్ట గ్రూపులో కిందకు కదిలేటప్పుడు ఈ సమ్మేళనాల లక్షణాలకు దాదాపుగా ఒక సాధారణ ధోరణి గమనించబడుతుంది. జడ వాయువులు దాదాపు సున్నా ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటీని కలిగి ఉంటాయి మరియు చాలా అధిక అయనీకరణ ఎంథాల్పీలను కలిగి ఉంటాయి. అందువల్ల, సాధారణ పరిస్థితులలో, జడ వాయువుల పరమాణువులు ఎలక్ట్రాన్లను పొందే లేదా కోల్పోయే ధోరణిని కలిగి ఉండవు.

20.10.1 హైడ్రైడ్లు

p-బ్లాక్ మూలకాల హైడ్రైడ్లు పట్టిక 20.5 లో జాబితా చేయబడ్డాయి. ఇవి సంయోజనీయ అణువులు మరియు వాటి బంధ కోణాలు విఎస్ఇపిఆర్ సిద్ధాంతానికి అనుగుణంగా ఉంటాయి. CH_4లో కోణాలు 109.5^0 నుండి NH_3లో $107°$ వరకు మరియు H_2Oలో $104°$ కు తగ్గుతాయి. ఈ హైడ్రైడ్లు అస్థిర స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. సాధారణంగా వీటి ఆమ్లత్వం ఎడమ నుంచి డికి, పై నుంచి కిందికి పెరుగుతుంది.

పట్టిక 20.5 : పి-బ్లాక్ మూలకాల హైడ్రైడ్లు

13	14	15	16	17
B_2H_6	CH_4	NH_3	H_2O	HF
$(AlH_3)x$	SiH_4	PH_3	H_2S	HCl
GA_2H_6	GeH_4	AsH_3	H_2Se	HBr
InH_3	SnH_4	SbH_3	H_2Te	HI
TIH_3	PbH_4	BIH_3	H_2Po	

20.10.2 ఆక్సైడ్లు

P-బ్లాక్ మూలకాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపినప్పుడు అనేక ఆక్సైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి. ఆక్సైడ్‌లు E_2O_n (n = 3, 5 లేదా 7) వరుసగా 13, 15 లేదా 17 గ్రూపులలోని మూలకాల ద్వారా ఏర్పడిన అత్యధిక ఆక్సైడ్లు. ఆక్సైడ్ లు EO_n (n=2, 3 లేదా 4) 14, 16 లేదా 18 గ్రూపులలోని మూలకాల ద్వారా ఏర్పడతాయి. అందువల్ల నత్రజని NO, NO_2ను N_2O_3 మరియు N_2O_5 లను ఏర్పరుస్తుంది. భాస్వరం P_4O_6ని ఏర్పరుస్తుంది. జినాన్ XEO_3 మరియు XEO_4 లను ఏర్పరుస్తుంది.

- ఏదైనా నిర్దిష్ట గ్రూపులో, ఆక్సైడ్ల క్షారస్వభావం (మూలకం యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి అలాగే ఉంటుంది) పరమాణు సంఖ్య పెరుగుదలతో పెరుగుతుంది.
- ఒక నిర్దిష్ట పీరియడ్‌లో మూలకం యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి పెరుగుదలతో ఆమ్లత్వం పెరుగుతుంది.

20.10.3 హాలైడ్లు

P-బ్లాక్ మూలకాల హాలైడ్‌ల లక్షణాల యొక్క సమీక్షలో ఎక్కువ భాగం సంయోజనీయ హాలైడ్లు అని వెల్లడిస్తాయి. ఒక గ్రూపులో హాలైడ్‌ల యొక్క సంయోజనీయ స్వభావం గ్రూపులో క్రిందకు తగ్గుతుంది. ఒక మూలకం ఒకటి కంటే ఎక్కువ ఆక్సీకరణ స్థితిని ప్రదర్శించినప్పుడు, హాలైడ్లను ఏర్పరిచే మూలకం యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి పెరుగుదలతో హాలైడ్ యొక్క సంయోజనీయ స్వభావం పెరుగుతుంది. ఉదాహరణకు, $PbCl_2$ అనేది ఒక అయానిక్ హాలైడ్ $PbCl_4$ అనేది సంయోజనీయ హాలైడ్. అదేవిధంగా ఒక నిర్దిష్ట మూలకం యొక్క హాలైడ్‌ల

సంయోజనీయ స్వభావం ఫ్లోరైడ్ నుండి క్లోరైడ్ నుండి బ్రోమైడ్ వరకు పెరుగుతుంది.

సంయోజనీయ (కోవాలెంట్) హాలైడ్లు సాధారణంగా తక్కువ ద్రవీభవన స్థానాలు కలిగిన వాయువులు, ద్రవాలు లేదా ఘన పదార్థాలు. ఈ హాలైడ్లు సాధారణంగా జల విశ్లేషణ చెంది మూలకం యొక్క ఆక్సోయాసిడ్‌లను ఇస్తాయి.

ఉదాహరణకు $SiCl_4$ నీటితో తీవ్రంగా ప్రతిస్పందిస్తుంది.

$$SiCl_4 + 4H_2O \rightarrow Si(OH)_4 + 4HCl$$ సిలిసిక్ ఆమ్లం

సాధారణంగా క్లోరైడ్లు, బ్రోమైడ్లు మరియు అయోడైడ్లు మూలకం యొక్క తక్కువ ఆక్సీకరణ స్థితితో మరింత స్థిరంగా కనిపిస్తాయి, అయితే ఫ్లోరైడ్లు అధిక ఆక్సీకరణ స్థితిలో ఏర్పడతాయి. హాలోజెన్‌తో మూలకం యొక్క ప్రత్యక్ష కలయిక ద్వారా హాలైడ్‌లు సాధారణంగా ఏర్పడతాయి. కొరకు

ఉదాహరణకి

$$C(S) + Cl_2(g) \longrightarrow CCl_4(l)$$

$$2As(S) + Cl_2(g) \longrightarrow AsCl_3(s)$$

ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

20.3

1. కిందివాటిలో అత్యంత ఆమ్ల ఆక్సైడ్ ఏది?

(i) Al_2O_3 (ii) CO_2 (iii) SO_2

....

2. ప్రధాన గ్రూపు మూలకాల ఈ క్రింది హైడ్రైడ్‌లలో ఏది అత్యంత ఆమ్లమైనది?

(i) H_2Se (ii) H_2O iii) HCl (iv) HI

....

3. ఈ క్రింది వాటిని సంయోజనీయ లక్షణం యొక్క పెరుగుతున్న క్రమంలో అమర్చండి.

$SiCl_4$, CCl_4, $SnCl_4$, $GeCl_4$

....

4. $SiCl_4$ నీటితో చర్య జరిపినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది? చర్య యొక్క పూర్తి రసాయన సమీకరణం రాయండి?

....

5. ఈ క్రింది హైడ్రైడ్‌ల మధ్య బంధ కోణాలు ఎలా మారుతూ ఉంటాయి? NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3

....

6. మూలకాల నుంచి కిందివాటి ఏర్పాటుకు సమీకరణాలు ఇవ్వండి:

(i) Al_2O_3 (ii) $SiCl_4$ (iii) CCl_4

....

7. ఈ క్రింది ప్రతి జతలో ఏది ఎక్కువ సంయోజకత కలిగినది? సంయోజనీయతను ప్రదర్శిస్తుంది?

(i) $AlCl_3$ మరియు BCl_3 (ii) $PbCl_2$ మరియు $PbCl_4$

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- 13, 14, 15, 16, 17, 18 గ్రూపుల మూలకాలు ఆవర్తన పట్టికలో P-బ్లాక్ మూలకాలుగా ఉంటాయి.
- P-బ్లాక్ యొక్క కొన్ని మూలకాలు ప్రకృతిలో విస్తృతంగా మరియు సమృద్ధిగా లభిస్తాయి, అవి ఆక్సిజన్, సిలికాన్, అల్యూమినియం మొదలైనవి.
- P-బ్లాక్ ప్రధాన సమూహ మూలకాల యొక్క అనేక భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాలు పరమాణు సంఖ్యతో ఆవర్తన వైవిధ్యాన్ని చూపుతాయి.
- అయనీకరణ ఎంథాల్పీ అనేది తటస్థ వాయు పరమాణువు నుండి బాహ్య ఎలక్ట్రాన్ ను తొలగించడానికి అవసరమైన శక్తి.
- వాయుస్థితిలో ఉన్న తటస్థ పరమాణువు ఎలక్ట్రాన్‌ను అంగీకరించినప్పుడు జరిగే శక్తి మార్పును ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీ అంటారు.
- ఋణ విద్యుదాత్మకత (ఎలక్ట్రోనెగటివిటీ) అనేది ఒక అణువులోని పరమాణువు ఒక సంయోజనీయ బంధం యొక్క ఎలక్ట్రాన్లను తనవైపు ఆకర్షించే సామర్థ్యాన్ని సూచిస్తుంది.
- ప్రతి గ్రూపులోని మొదటి మూలకం ఒక ప్రత్యేకమైన ప్రవర్తనను చూపుతుంది.
- బంధం ఏర్పడటంలో పాల్గొనడానికి ఎస్-ఎలక్ట్రాన్లు చూపే విముఖతను "జడ జత ప్రభావం" అంటారు.
- P-బ్లాక్ మూలకాలు ఆక్సిజన్తో చర్య జరిపినప్పుడు అనేక ఆక్సైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి.

- P–బ్లాక్ యొక్క చాలా మూలకాలు కోవాలెంట్ హాలైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి.
- P–బ్లాక్ హైడ్రైడ్లు, హాలైడ్లు మరియు ఆక్సైడ్ల యొక్క సాధారణ లక్షణాలు.

టెర్మినల్ వ్యాయామం

1. 'ఆవర్తన పట్టిక'లోని ఏ గ్రూపులు P–బ్లాక్‌ను ఏర్పరుస్తాయి?
2. ఆవర్తన పట్టికలోని గ్రూపులో పరమాణువు అయనీకరణ శక్తి పరిమాణం ఎలా మారుతుంది?
3. ఆవర్తన పట్టికలోని మూలకాల ఆడ్డు వరుసలో ఋణ విద్యుదాత్మకత ఎలా మారుతుంది?
4. 'లోహ లక్షణం ఒక పీరియడ్ లో తగ్గుతుంది, కానీ గ్రూపులో కిందికి కదులుతున్నప్పుడు పెరుగుతుంది' అని వివరించండి.
5. P–బ్లాక్ మూలకాల రసాయన శాస్త్రంలోని ఈ క్రింది వాటికి సంబంధించి ధోరణులను చర్చించండి:

(i) ఆక్సైడ్‌ల ఆమ్ల మరియు క్షార స్వభావం.

(ii) హైడ్రైడ్‌ల యొక్క అయానిక్ మరియు కోవాలెంట్ స్వభావం.

6. P–బ్లాక్ మూలకాల యొక్క ప్రతి గ్రూపులో పై మూలకం యొక్క అసాధారణ ప్రవర్తనకు కారణం ఏమిటి?
7. 'జడ జత ప్రభావం' అంటే ఏమిటి? ఏదైనా జడ జత ఉందా లేదా అది తప్పుడు నామమా?
8. P–బ్లాక్ మూలకాల హైడ్రైడ్‌ల స్వభావం (అయానిక్/కోవాలెంట్) గురించి వ్యాఖ్యానించండి.
9. మూలకం యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితితో మూలకం యొక్క హాలైడ్‌ల సంయోజనీయ స్వభావం ఎలా మారుతుంది?
10. వీటిలో ఏది అస్థిర ఆక్సీకరణ స్థితిని ప్రదర్శించే మూలకంతో అధిక హాలడ్‌లను ఏర్పరుస్తుంది F_2 లేదా Cl_2?

ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

20.1

1. (i) 9F (ii) 6C (iii) 6C (iv) 7N

2. 4Be (ii) 17Cl (iii) 2He (iv) 8O

3. Na < Be < Na < He

4. ఒక గ్రూపులో, ఇది గ్రూపులో తగ్గుతుంది మరియు ఇది సాధారణంగా ఒక పీరియడ్‌లో పెరుగుతుంది.

20.2

1. Cl పరమాణువుతో పోలిస్తే F కొరకు ఎలక్ట్రాన్ గెయిన్ ఎంథాల్పీ విలువ ఊహించని విధంగా తక్కువ ఉంటుంది. Cl పరమాణువుతో పోలిస్తే F పరమాణువు యొక్క అతి తక్కువ పరిమాణం కలిగి సాంద్రత కలిగిన ఋణ అయాన్ ఉత్పత్తి అవుతుంది మరియు ఇది ఇంటర్ ఎలెక్ట్రానిక్ వికర్షణలు పెరగడానికి దారితీస్తుంది.

2. (i) Cl (ii) Br (iii) I (iv) F (v) S

3. (i) చిన్న పరిమాణం (ii) డి – ఆర్బిటాల్ లేకపోవడం

4. ఎందుకంటే ఆక్సిజన్ బహుళ బంధాలను (O = O) ఏర్పరుస్తుంది.

5. (i) బరువైన పరమాణువుల సమ్మేళనాలలో తక్కువ బంధ శక్తి మరియు

(ii) గ్రౌండ్ స్టేట్ (s^2p^1) నుంచి వేలెన్స్ స్థితికి (s^1p^2) వరకు అధిక ఉత్తేజిత శక్తి ఇమిడి ఉండటం.

6. తక్కువ ఆక్సీకరణ స్థితులు మరింత స్థిరంగా ఉంటాయి.

Tl, + 1 మరియు Pb కొరకు, + 2.

20.3

1. SO_2
2. HI
3. $SnCl_4 < GeCl_4 < SiCl4 < CCl_4$
4. $SiCl_4 + 4H_2O \rightarrow Si(OH)_4 + 4HCl$

6. (i) $4Al(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2AlO_3(s)$
   (ii) $Si(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow SiCl_4(l)$
   (iii) $C(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(l)$
7. (i) BCl_3 (ii) $PbCl_4$

అధ్యాయం-21
P-బ్లాక్ మూలకాలు మరియు సమ్మేళనాలు - 1

మునుపటి పాఠంలో పి-బ్లాక్ మూలకాల యొక్క సాధారణ లక్షణాలను మీరు ఇప్పటికే అధ్యయనం చేశారు. ఇప్పుడు, మనం కొన్ని ముఖ్యమైన మూలకాలు మరియు వాటి సమ్మేళనాలను చర్చిద్దాం. ఈ పాఠంలో ఆవర్తన పట్టికలోని 13, 14, 15 గ్రూపులను, 16, 17 గ్రూపులను పరిగణనలోకి తీసుకుంటారు.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత, మీరు వీటిని చేయగలుగుతారు

- బోరిక్ ఆమ్లం, బోరాక్స్, డైబోరేన్ మరియు బోరాన్ ట్రైఫ్లోరైడ్ తయారీ పద్ధతులను వివరించడం.
- డైబోరేన్, బోరిక్ ఆమ్లం మరియు బోరాన్ ట్రైఫ్లోరైడ్ యొక్క నిర్మాణాన్ని వివరించడం.
- బోరాక్స్, బోరిక్ ఆమ్లం మరియు బోరాన్ ట్రైఫ్లోరైడ్ యొక్క ఉపయోగాలను జాబితా చేయడం.
- ద్వంద్వ లవణాల ఉదాహరణలను జాబితా చేయడం.
- అల్యూమినియం ట్రైక్లోరైడ్ మరియు పొటాష్ ఆలం యొక్క తయారీ మరియు ఉపయోగాలను వివరించడం.
- అల్యూమినియం ట్రైక్లోరైడ్ యొక్క నిర్మాణాన్ని వివరించడం
- స్ఫటికాకార కార్బన్ యొక్క అలోట్రోప్ లను జాబితా చేయడం.
- వజ్రం మరియు గ్రాఫైట్ యొక్క నిర్మాణాలను పోల్చడం.
- కార్బన్ మోనాక్సైడ్, కార్బన్ డయాక్సైడ్ మరియు సిలికాన్ డయాక్సైడ్ యొక్క నిర్మాణం మరియు లక్షణాలను వివరించడం.
- కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ మరియు సిలికాన్ టెట్రాక్లోరైడ్ యొక్క జలవిశ్లేషణ ప్రవర్తనను పోల్చడం.
- సిలికాన్ కార్బైడ్ తయారీ మరియు ఉపయోగాలను వివరించడం.
- అమ్మోనియా మరియు నైట్రిక్ ఆమ్లం తయారీ ప్రక్రియలను వివరించడం.
- అమ్మోనియా మరియు నైట్రిక్ ఆమ్లం యొక్క లక్షణాలు మరియు ఉపయోగాలను జాబితా చేయడం.
- నత్రజని స్థిరీకరణను వివరించండి. సహజ మరియు పారిశ్రామికంగా
- కొన్ని నత్రజని, ఫాస్ఫేటిక్ మరియు మిశ్రమ ఎరువులను వాటి ప్రాముఖ్యతతో జాబితా చేయడం.

21.1 బోరాన్ మరియు అల్యూమినియం

ఆవర్తన పట్టికలోని గ్రూప్ 13లో బోరాన్, అల్యూమినియం మొదటి రెండు మూలకాలు. బోరాన్ మరియు

అల్యూమినియం యొక్క బాహ్య ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసాలు ఒకేలా ఉన్నప్పటికీ, వాటి సమ్మేళనాల లక్షణాల మధ్య పెద్ద వ్యత్యాసం ఉంది. బోరాన్, అల్యూమినియం సమ్మేళనాలను అధ్యయనం చేస్తే ఈ విషయం స్పష్టమవుతుంది.

21.1.1 బోరిక్ ఆమ్లం

తయారీ: బోరిక్ ఆమ్లం (ఆర్థో బోరిక్ ఆమ్లం అని కూడా పిలుస్తారు)) H_3BO_3, $[B(OH)_3]$ బోరాక్స్ ($Na_2B_4O_710H_2O$) యొక్క గాఢ ద్రావణంపై సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం చర్య ద్వారా తయారు చేయబడుతుంది. బోరిక్ ఆమ్లం తెల్లని పొరలుగా విడిపోతుంది.

$$Na_2B_4O_7 + H_2SO_4 + 5H_2O \longrightarrow Na_2SO_4 + 4H_3BO_3$$

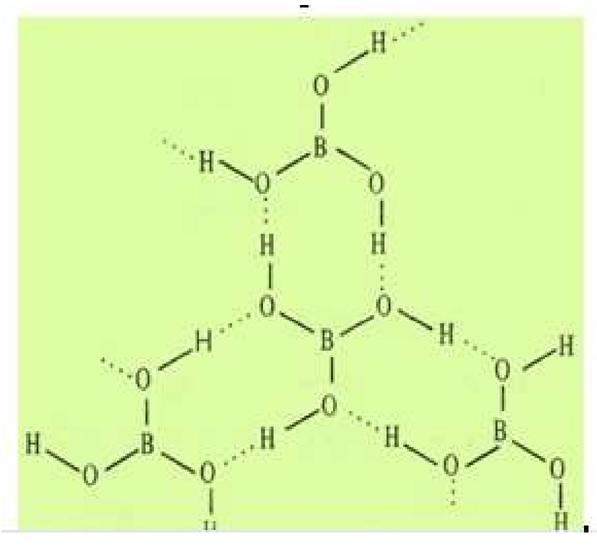
లక్షణాలు మరియు నిర్మాణం: బోరిక్ ఆమ్లం ఒక తెల్లని స్ఫటికాకార ఘనపదార్థం. ఇది నీటిలో కరుగుతుంది. ఇది ప్రోటానిక్ ఆమ్లంగా కాకుండా బలహీనమైన లూయిస్ ఆమ్లంగా ప్రవర్తిస్తుంది ఎందుకంటే ఇది నీటిలోని హైడ్రాక్సిల్ అయాన్లతో (OH^-) కలిసి హైడ్రోనియం (H_3O^+) ను విడుదల చేస్తుంది. అందుకని

$$B(OH)_3 + 2H_2O \longrightarrow [B(OH)_4]^- + H_3O$$

వేడి చేసినప్పుడు, ఇది మెటా బోరిక్ ఆమ్లంగా మరియు చివరికి ఎరుపు వేడి వద్ద బోరిక్ అన్హైడ్రైడ్ (లేదా బోరిక్ ఆక్సైడ్)గా విచ్ఛిన్నమవుతుంది.

$$2B(OH)_3 \frac{375K}{H_2O} 2BO(OH) \xrightarrow[-H_2O]{\text{Red heat}} B_2O_3(\uparrow) \text{ (Boric oxide)}$$

బోరిక్ ఆమ్లంలో, $B(OH)_3$ యూనిట్లు హైడ్రోజన్ బంధాల ద్వారా అనుసంధానించబడి ద్వితీయ పొరలను ఇస్తాయి (పటం 21.1). పొరలు బలహీనమైన వాండర్ వాల్స్ బలాలచే కలిసి ఉంచబడతాయి, ఇవి ఘన నిర్మాణాన్ని రేకులుగా విచ్ఛిన్నం చేయడానికి కారణమవుతాయి.



పటం 21.1: బోరిక్ ఆమ్లం నిర్మాణంబీ చుక్కల రేఖలు హైడ్రోజన్ బంధాన్ని సూచిస్తాయి

ఉపయోగాలు: బోరిక్ ఆమ్లం ఉపయోగించబడుతుంది.

(1) యాంటీసెప్టిక్‌గా,

(ii) ఆహార సంరక్షణకారిగా, మరియు

(iii) ఎనామెల్స్, కుండలు మరియు గాజు తయారీలో.

21.1.2 బోరాక్స్, $Na_2B_4O_7$, $10H_2O$

ముడి రూపంలో బోరాక్స్ భారతదేశంలోని ఎండిపోయిన సరస్సులలో టిన్కల్‌గా లభిస్తుంది. దీనిని కోల్మనైట్ అనే ఖనిజం నుండి, $Ca_2B_6O_{11}$ గాఢ సోడియం కార్బొనేట్ ద్రావణం చర్య ద్వారా తయారు చేస్తారు.

$$Ca_2B_6O_{11} + 2Na_2CO_3 \longrightarrow 2CaCO_3 + Na_2B_4O_7 + 2NaBO_2$$

బోరాక్స్ ఫిల్ట్రేట్ నుండి స్ఫటికీకరించబడుతుంది. బోరాక్స్ అనేది తెల్లని స్ఫటికాకార ఘనపదార్థం. దీని ఫార్ములా $Na_2B_4O_7$, $10H_2O$. వేడి చేసినప్పుడు స్ఫటికీకరణ నీటిని కోల్పోతుంది. ఇది ఈ విధంగా ఉపయోగించబడుతుంది.

(i) డైయింగ్ వేయడం మరియు బ్లీచింగ్ ప్రక్రియల్లో క్షార బఫర్‌గా

(ii) ఒక సంరక్షణకారిగా

(iii) ఆప్టికల్ మరియు బోరోసిలికేట్ గ్లాసుల తయారీలో

(iv) ఒక శుద్ధి చేసే కారకం (ఫ్లక్స్) వలె, మరియు

(v) కుండలు మరియు టైల్స్ కొరకు మెరపులను తయారు చేయడంలో.

21.1.3 డైబోరేన్, B_2H_6

డైబోరేన్, బోరాన్ యొక్క అతి ముఖ్యమైన హైడ్రైడ్.

తయారీ:

ఇది ఈ క్రింది పద్ధతుల ద్వారా తయారు చేయబడుతుంది.

(i) బోరాన్ ట్రైక్లోరైడ్ పై లిథియం అల్యూమినియం హైడ్రైడ్ చర్య ద్వారా

$$4BCl_3 + 3LiAlH_4 \longrightarrow 2B_2H_6 + 3AlCl_3 + 3LiCl$$

(ii) బోరాన్ ట్రై ఫ్లోరైడ్ పై లిథియం హైడ్రైడ్ చర్య ద్వారా

$$8BF_3 + 6LiH \longrightarrow B_2H_6 + 6LiBF_4$$

లక్షణాలు:

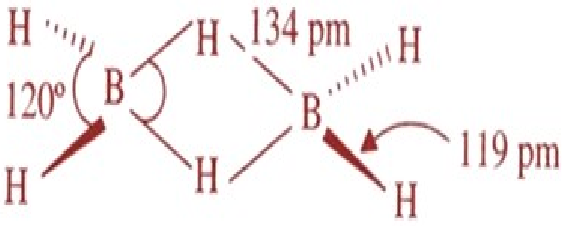
- డైబోరేన్ ఒక విషవాయువు మరియు దుర్వాసన కలిగి ఉంటుంది.
- ఇది ఆక్సిజన్‌లో మండి అపారమైన శక్తిని ఇస్తుంది.

$$B_2H_6 + 3O_2 \longrightarrow B_2O_3 + 3H_2O; H = 1976 \text{ kJ/mol}$$

- ఇది నీటి ద్వారా సులభంగా హైడ్రోలైజ్ చేయబడుతుంది.

$$B_2H_6 + 6H_2O_2 \longrightarrow H_3BO_3 + 6H_2$$

నిర్మాణం (రూపం): డైబోరేన్ యొక్క పరమాణు నిర్మాణం క్రింద చూపబడింది. రెండు బోరాన్ పరమాణువులు మరియు నాలుగు టెర్మినల్ హైడ్రోజన్ పరమాణువులు ఒకే సమతలంలో ఉంటాయి, రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు సమతలం పైన మరియు క్రింద సౌష్టవంగా ఉంటాయి. B_2H_6లో బంధ పరిస్థితిని పరిశీలిస్తే B-H ఎనిమిది B-H బంధాలు ఉన్నాయి, కానీ పన్నెండు వేలెన్సీ ఎలక్ట్రాన్ లు మాత్రమే ఉన్నాయి. ఎనిమిది సాధారణ సంయోజనీయ (రెండు–కేంద్ర) బంధాలను ఏర్పరచడానికి అందుబాటులో ఉన్న అన్ని ఆర్బిటాళ్ళను నింపడానికి తగినంత ఎలక్ట్రాన్లు లేవు. ఈ విధంగా డైబోరేన్‌లో బంధాన్ని రెండు బహుళకేంద్రక బంధాల పరంగా వర్ణిస్తారు, అనగా 3c-2e లేదా మూడు కేంద్రాలు రెండు ఎలక్ట్రాన్ BHB బంధాలు మరియు నాలుగు సాధారణ B-H బంధాలు.



పటం.21.2: డైబోరేన్ యొక్క నిర్మాణం, B_2H_6

21.1.4 బోరాన్ ట్రైఫ్లోరైడ్

బోరాన్ హాలైడ్‌లు BX_3 ను ఏర్పరుస్తుంది (X = F, Cl, Br, I). ఫ్లోరైడ్ మినహా ఈ హాలైడ్‌లన్నీ అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద బోరిక్ ఆక్సైడ్ పై తగిన హాలోజన్ చర్య ద్వారా ఏర్పడతాయి. బోరాన్ ఆక్సైడ్ పై హైడ్రో ఫ్లోరిక్ ఆమ్లం చర్య ద్వారా బోరాన్ ట్రైఫ్లోరైడ్ ఏర్పడుతుంది. అందుకని

$$B_2O_3 + 6HF \longrightarrow 2BF + 3H_2O$$

BF_3 కింది సమీకరణం ప్రకారం జలవిశ్లేషణ

$$4BF_3 + 3H_2O \longrightarrow H_2BO_3 + 3HBF_4$$

BF_3 లో B యొక్క వేలెన్సీ కక్ష్యలో ఎలక్ట్రాన్‌ల అష్టకం లేనందున ఎలక్ట్రాన్ యాక్సెప్టర్ (లూయిస్ ఆమ్లం)గా పనిచేస్తుంది. వాస్తవానికి దీనికి సెక్సెట్ ఉంటుంది. ఇది నత్రజనితో సంశిష్టాలను ఏర్పరుస్తుంది.

ఉదా: NH_3 మరియు ఈథర్, తద్వారా బోరాన్ యొక్క ఆక్టేట్‌ను పూర్తి చేస్తారు.

$$F_3B \leftarrow NH_3 \text{ and } F_3B \leftarrow OEt_2$$

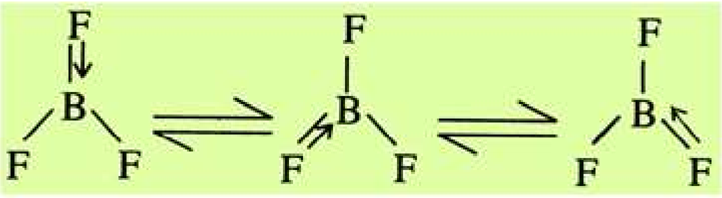
ఆల్కైలేషన్ మరియు అసైలేషన్ వంటి ఫ్రైడెల్–క్రాఫ్ట్స్ చర్యలో మరియు పాలిమరైజేషన్ చర్యలలో బోరాన్

ట్రై ఫ్లోరైడ్ ఉత్ప్రేరకంగా ఉపయోగించబడుతుంది.

బోరాన్ ట్రైఫ్లోరైడ్ యొక్క నిర్మాణం పటం 21.3 లో చూపించబడింది:

BF_3లోని BF బంధం బహుళ బంధ లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటుంది, ఎందుకంటే దాని నిర్మాణం మూడు రెజోనెన్స్ నిర్మాణాల సంకరజాతి.

రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలలో బోరాన్ తన ఆక్టేట్‌ను పూర్తి చేస్తుందని గమనించండి.



పటం 21.3: బోరోన్ ట్రీఫ్లోరైడ్ యొక్క రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు

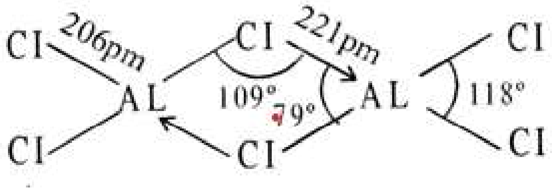
21.1.5 అల్యూమినియం ట్రైక్లోరైడ్

అల్యూమినియం ట్రైక్లోరైడ్ Al_2Cl_6 వలె డైమర్‌గా ఉంటుంది. గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద మరియు అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద మోనోమర్ వలె తయారు చేయబడుతుంది. మరియు అన్‌హైడ్రస్ స్థితిలో వేడి చేసిన అల్యూమినియంపై హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ లేదా క్లోరిన్‌ను పంపడం ద్వారా తయారు చేయబడుతుంది.

$$2Al + 6HCl \longrightarrow Al_2Cl_6 + 3H_2$$

$$2Al + 3Cl_2 \longrightarrow Al_2Cl_6$$

స్వచ్ఛంగా ఉన్నప్పుడు, ఇది తెల్లని ఘనపదార్థం, ఇది 453K వద్ద ఉత్పతనం చెందుతుంది. అల్యూమినియంలో కేవలం మూడు వేలెన్సీ ఎలక్ట్రాన్లు మాత్రమే ఉంటాయి. వీటిని ఉపయోగించి మూడు సంయోజనీయ బంధాలను ఏర్పరచుకున్నప్పుడు, పరమాణువు తన వేలన్సీ కక్ష్యలో కేవలం ఆరు ఎలక్ట్రాన్లను మాత్రమే కలిగి ఉంటుంది. ఇది ఎలక్ట్రాన్ లోపం ఉన్నందున, ఇది డైమర్ వలె ఉనికిలో ఉంటుంది. అల్యూమినియం పరమాణువులు రెండు క్లోరిన్ పరమాణువుల నుండి ద్వంద్వ బంధం ద్వారా తమ అష్టకాన్ని పూర్తి చేస్తాయి. ప్రతి అల్యూమినియం పరమాణువు చుట్టూ క్లోరిన్ పరమాణువుల అమరిక సుమారుగా టెట్రాహెడ్రల్‌గా ఉంటుంది. డైమర్ యొక్క నిర్మాణం పటం. 21.4 లో చూపించబడింది.



పటం. 21.4: $AlCl_3$ యొక్క నిర్మాణం

నీటితో శుద్ధి చేసినపుడు ఇది హైడ్రేటెడ్ అల్యూమినియం అయాన్‌లు మరియు Cl అయాన్‌లను ఇస్తుంది.

$$Al_2Cl_6 + 6H_2O \rightarrow 2[Al(H_2O)_6]^{3-} + 6Cl^-$$

లూయిస్ ఆమ్ల లక్షణం కారణంగా ఫ్రైడెల్-క్రాఫ్ట్స్ చర్యలో అనార్ద్ర అల్యూమినియం క్లోరైడ్‌ను ఉత్ప్రేరకంగా ఉపయోగిస్తారు.

21.1.6 ద్వంద్వ లవణాలు: అలమ్స్ మరియు పొటాష్ ఆలం

అస్థిర ఉనికికి కలిగిన రెండు లవణాలను కలిపి ద్రావణాన్ని స్ఫటికీకరించడానికి అనుమతించినపుడు రెండు లవణాలతో కూడిన స్ఫటికాలు లక్షణంగా ఏర్పడతాయి. అయితే, ద్రావణంలో అన్ని అయాన్లు స్వేచ్ఛగా ఉంటాయి. అటువంటి పదార్థాలను ద్వంద్వ లవణాలు అంటారు. ఉదాహరణకు, పొటాష్ ఆలం కె యొక్క పారదర్శక ఆక్టాహెడ్రల్ స్ఫటికాలు $K{+}Al^{3+}(SO_4)^{2-}.12H_2O$ లభిస్తుంది. ఘనపదార్థంలో $[K(H_2O)_6]^+$, $[Al(H_2)O_6]^{3+}$ మరియు $(SO_4)^{2-}$ అయాన్లు మరియు ద్వంద్వ లవణం ఎందుకంటే ఇది ద్రావణాలలో దాని భాగ ఆయాన్ల పరీక్షలను ఇస్తుంది. ఒకే విధమైన కూర్పు మరియు లక్షణాలను కలిగి ఉన్న డబుల్ సల్ఫేట్‌ను ఆలమ్స్ ఏంటారు. ట్రైవాలెంట్ అల్యూమినియం కాటయాన్‌ను అదే అయానిక్ పరిమాణం కలిగిన ట్రైవాలెంట్ మెటల్ అయాన్ తో భర్తీ చేయడం సాధ్యపడుతుంది, ఉదా: Ti^{3+}, Cr^{3+}, Fe^{3+} మరియు CO^{3+}. పొటాషియం అయాన్ స్థానంలో అమ్మోనియం అయాన్, NH^{4+} తో భర్తీ చేయబడే అలమ్‌ల శ్రేణిని తయారు చేయడం కూడా సాధ్యమే.

ఆలమ్స్ ఐసోమోర్ఫస్ కొన్ని సాధారణమైనవి క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:

అమ్మోనియం ఆలం	$(NH_4)\,Al\,(SO_4)_2.\ 12H_2O$
క్రోమ్ ఆలం	$KCr\,(SO_4)_2.\ 12H_2O$
అమ్మోనియం క్రోమ్ ఆలమ్	$(NH_4)\,Cr\,(SO_4)_2.\ 12H_2O$
ఫెర్రిక్ ఆలం	$K\,Fe\,(SO_4)_2.\ 12H_2O$

పొటాష్ ఆలం, $KAl\,(SO_4)_2.\ 12H_2O$, అన్ని ఆలంలలో అత్యంత ముఖ్యమైనది. దీనిని డైయింగ్ పరిశ్రమలో మరియు నీటిని శుద్ధి చేయడంలో ముఖ్యమైన కారకంగా ఉపయోగిస్తారు. (తరచుగా దీనిని $K_2SO_4.\ Al_2(SO_4)_2.\ 24H_2O$ ఈ విధంగా సూత్రీకరించారు)

పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

21.1

1. ఈ క్రింది ఫార్ములా రాయండి: (i) బోరిక్ ఆమ్లం (ii) బోరాక్స్

....

2. డైబోరేన్ తయారీకి ఒక చర్య రాయండి.

....

3. ఆలమ్స్ సాధారణ ఫార్ములా ఏమిటి?

....

4. అనార్ద్ర ఘన అల్యూమినియం ట్రైక్లోరైడ్ ఫార్ములా, దాని నిర్మాణం రాయండి.

....

5. ప్రతిదాని యొక్క ఉపయోగాన్ని పేర్కొనండి.

(i) బోరాక్స్ (వెలిగారం) ....

(ii) బోరిక్ ఆమ్లం ....

(iii) బోరాన్ ట్రైఫ్లోరైడ్ ....

21.2 కార్బన్ మరియు సిలికాన్

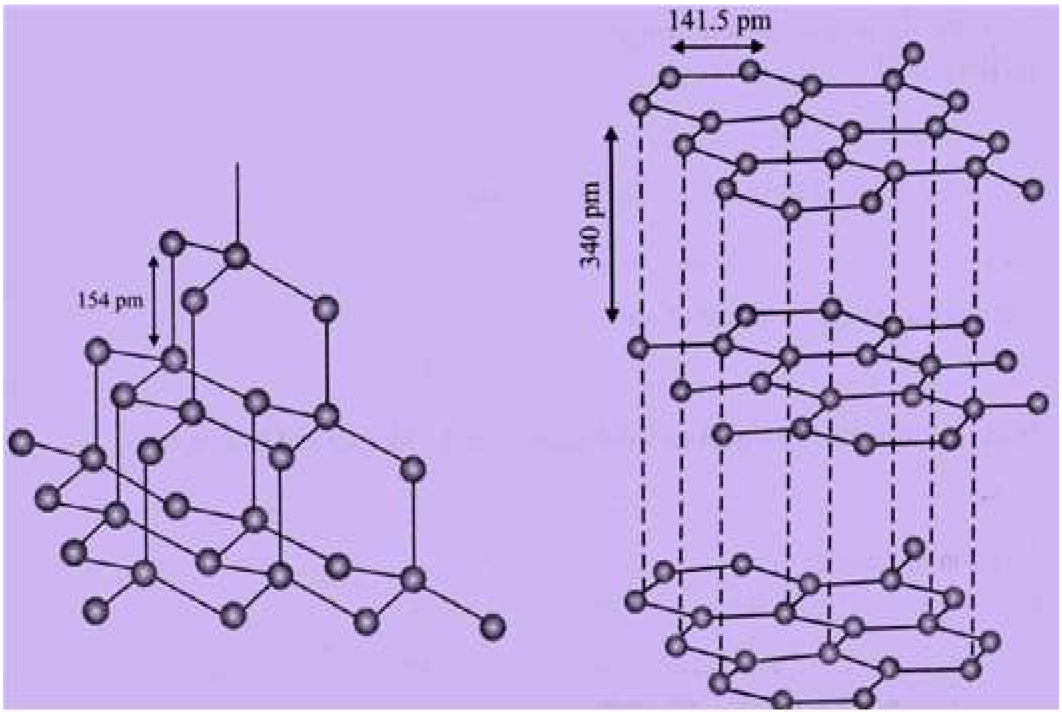
కార్బన్, సిలికాన్ ఆవర్తన పట్టికలోని 14వ గ్రూపుకు చెందినవి. రెండు మూలకాలు వాటి రసాయన శాస్త్రంలో గణనీయమైన తేడాలు. వేలాది హైడ్రోకార్బన్లు (ఆల్కేన్లు మరియు కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ యొక్క ఇతర సమ్మేళనాలు) ఉన్నాయి, కానీ కొన్ని సైలేన్లు (సిలికాన్ మరియు హైడ్రోజన్ సమ్మేళనాలు తెలుసు). ఎందుకంటే కార్బన్ పరమాణువులు గొలుసులు లేదా వలయాలలో ఒకదానితో ఒకటి బంధించబడిన సమ్మేళనాలను రూపొందించే ప్రత్యేక సామర్థ్యాన్ని కార్బన్ కలిగి ఉంది. ఈ లక్షణాన్ని కాటెనేషన్ అని పిలుస్తారు, ఎందుకంటే C-C బంధం Si-Si బంధం కంటే చాలా బలంగా ఉంటుంది.

21.2.1 (కార్బన్ యొక్క అల్లోట్రోపిక్ రూపాలు) కార్బన్ రూపాంతకాలు

డైమండ్ మరియు గ్రాఫైట్: నిర్మాణం మరియు ధర్మాలు

వజ్రం మరియు గ్రాఫైట్, రెండూ కార్బన్ యొక్క స్ఫటిక రూపాలు. కానీ అవి నిర్మాణాత్మకంగా భిన్నంగా ఉంటాయి. కార్బన్ పరమాణువుల అమరికలో వ్యత్యాసం కారణంగా, అవి వేర్వేరు లక్షణాలను చూపుతాయి. వజ్రంలో, ప్రతి కార్బన్ పరమాణువు SP^3 సంకరీకరణం మరియు టెట్రాహెడ్రల్ పద్ధతిలో బలమైన సంయోజనీయ బంధాల ద్వారా మరో నాలుగు కార్బన్ పరమాణువులతో అనుసంధానించబడింది. ఇది త్రిమితీయ అమరికకు దారితీస్తుంది (పటం 21.5). మరోవైపు గ్రాఫైట్‌లో కార్బన్ పరమాణువులు పొరలుగా అమరి ఉంటాయి. ప్రతి పొరలో ఒక నిర్దిష్ట కార్బన్ పరమాణువు SP^2 సంకరీకరణం మరియు ఇది ఒక షడ్కోణ వలయ అమరికలో మరో మూడు కార్బన్ పరమాణువులతో అనుసంధానించబడి ఉంటుంది. నాల్గవ ఎలక్ట్రాన్ స్వేచ్ఛగా ఉంటుంది మరియు బంధంలో పాల్గొనదు. వివిధ పొరలు బలహీనమైన వాండర్ వాల్స్ బలాలచే కలిసి ఉంటాయి (పటం 21.6).

రసాయనికంగా చెప్పాలంటే వజ్రం క్రియాశీలంగా ఉండదు మరియు 800 డిగ్రీల సెంటీగ్రేడ్ కంటే ఎక్కువ వేడి చేస్తే మాత్రమే ఆక్సిజన్‌తో చర్యనొంది కార్బన్‌డాయాక్సైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ఇది 973K వద్ద ఫ్లోరిన్‌తో (కానీ క్లోరిన్‌తో కాదు) చర్య జరిపి కార్బన్ టెట్రాఫ్లోరైడ్‌ను ఇస్తుంది. ఆల్కలీలు మరియు ఆమ్లాలు వజ్రంపై ఎటువంటి చర్యను కలిగి ఉండవు. ఇది అత్యంత కఠినమైన సహజ పదార్థం.



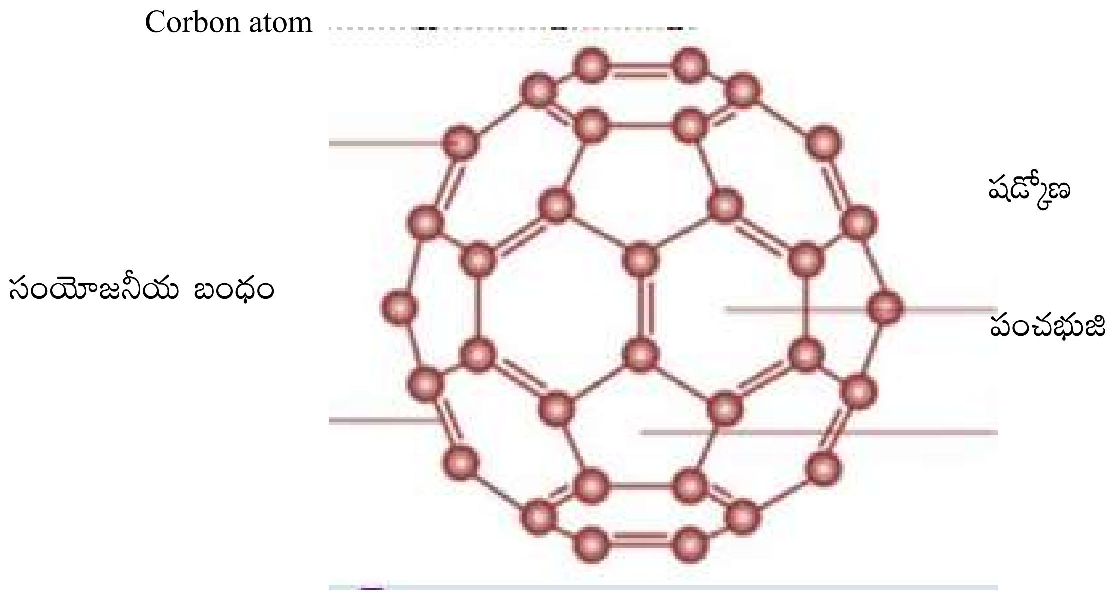
పటం.21.5: వజ్రం నిర్మాణం పటం.21.6: గ్రాఫైట్ నిర్మాణం

మరోవైపు గ్రాఫైట్ రియాక్టివ్‌గా ఉంటుంది. ఇది 873K వద్ద గాలిలో మండి CO_2ను ఏర్పరుస్తుంది. ఇది విలీన ఆమ్లాలచే దాడి చేయబడదు కాని గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం గ్రాఫైట్‌తో చర్య జరిపి ద్రావణంలో గ్రాఫైట్ బైసల్ఫేట్‌ను ఇస్తుంది. ఇది క్లోరిన్‌తో కూడా చర్య జరపదు. వజ్రాన్ని రాళ్ళు, గాజు మొదలైన కఠినమైన పదార్థాలను కోయడానికి మరియు గ్రైండ్ చేయడానికి మరియు వాచ్ స్ప్రింగ్స్ మరియు ల్యాంప్ ఫిలమెంట్స్ కోసం తీగను గీయడానికి ఉపయోగిస్తారు. వీటన్నిటితో పాటు వజ్రాన్ని ఆభరణాలలో విరివిగా ఉపయోగిస్తారు. గ్రాఫైట్‌ను ఎలక్ట్రోడ్‌లుగా, కందెనగా, క్రూసిబుల్స్ తయారీకి, లోహాల కాస్టింగ్‌కు, లెడ్ పెన్సిళ్లకు, హీట్ రెసిస్టెంట్ పెయింట్స్ లో భాగంగా ఉపయోగిస్తారు.

Fullerenes:

అమెరికన్ ఆర్కిటెక్ట్ బక్మిన్స్టర్ ఫుల్లర్ పేరు మీద కొత్తగా కనుగొన్న కార్బన్ రూపాంతరం అయిన ఫుల్లెరీన్ను "బక్మిన్స్టర్ ఫుల్లెరీన్" అని పిలుస్తారు. సర్వసాధారణమైన ఫుల్లెరీన్ అణువులో 60 కార్బన్ పరమాణువులు ఉ

ంటాయి మరియు కార్బన్ పరమాణువులు బోలు సాకర్ బంతి ఆకారాన్ని సృష్టించడానికి అనుసంధానించబడతాయి. రసాయన చర్యల ద్వారా ఫుల్లరీన్ల బాహ్య ఉపరితలాన్ని మార్చవచ్చు.



21.2.2 కార్బన్ మరియు సిలికాన్ ఆక్సైడ్లు

నిర్మాణం:

కార్బన్ రెండు ఆక్సైడ్లను ఏర్పరుస్తుంది, అవి కార్బన్ మోనాక్సైడ్ మరియు కార్బన్ డయాక్సైడ్. కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌లోని బంధాన్ని రెండు పరమాణువుల మధ్య మూడు ఎలక్ట్రాన్ జతలు పంచుకున్నట్లుగా సూచించవచ్చు. మూడు ఎలక్ట్రాన్ జతలలో ఒక SP సంకరీకరణంతో ఒక σ బంధం మరియు రెండు π బంధాలు ఉంటాయి.

మరోవైపు కార్బన్ డయాక్సైడ్ నిర్మాణం రేఖీయ O = C = O. CO_2 అణువులో రెండు బంధాలు, రెండు బంధాలు ఉంటాయి. కార్బన్ పరమాణువు ఆక్సిజన్ పరమాణువులతో బంధాలను ఏర్పరచుకోవడానికి C యొక్క Sp సంకర ఆర్బిటాల్స్ ఆక్సిజన్ పరమాణువులతో బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి. మిగిలిన రెండు కార్బన్ యొక్క 2Pఆర్బిటాల్‌లు రెండు O పరమాణువుల నుండి ఒక్కొక్కటి 2P ఆర్బిటాల్‌లతో అతిపాతం చెంది π బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి.

$$O = C = O$$

సిలికాన్ కూడా రెండు ఆక్సైడ్లను ఏర్పరుస్తుంది: SiO మరియు SiO_2: సిలికాన్ మోనాక్సైడ్ గురించి పెద్దగా తెలియదు ఎందుకంటే దాని ఉనికి అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద మాత్రమే తెలుస్తుంది. సిలికా (SiO_2) ఇసుక మరియు క్వార్ట్జ్‌గా విస్తృతంగా లభిస్తుంది.

SiO_2 అనేది అధిక ద్రవీభవన స్థానం కలిగిన ఘనపదార్థం మరియు ఇది పన్నెండు విభిన్న రూపాల్లో

ఉంటుంది, వీటిలో ప్రతి ఒక్కటి వేర్వేరు నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ప్రధాన రూపాలు క్వార్ట్జ్ మరియు క్రిస్టోబాలైట్, వీటిలో ప్రతి ఒక్కటి వేర్వేరు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద భిన్నమైన నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఈ రూపాలన్నింటిలో సిలికాన్ టెట్రాహెడ్రల్‌గా నాలుగు ఆక్సిజన్ పరమాణువులచే చుట్టబడి ఉంటుంది మరియు ప్రతి ఆక్సిజన్ రెండు సిలికాన్ పరమాణువులతో జతచేయబడుతుంది. Si యొక్క Sp^3 ఆర్బిటాల్‌లు O పరమాణువుల 2p ఆర్బిటాల్‌తో అతిపాతం చెందుతాయి. టెట్రాహెడ్రాన్ యొక్క ప్రతి మూలను ఇతర టెట్రాహెడ్రా పంచుకుంటాయి. ఇది అనంతమైన నిర్మాణానికి ఒక స్థూల అణువును ఇస్తుంది.

లక్షణాలు

కార్బన్ మోనాక్సైడ్ ఒక తటస్థ ఆక్సైడ్. ఇది రంగులేని, వాసన లేని మరియు విషవాయువు మరియు నీలి మంటతో మండుతుంది. ఇది విషపూరితమైనది ఎందుకంటే ఇది రక్తంలోని హిమోగ్లోబిన్‌తో ఒక సముదాయాన్ని ఏర్పరుస్తుంది, ఇది హిమోగ్లోబిన్‌ను ఆక్సిజన్‌ను తీసుకెళ్లకుండా నిరోధిస్తుంది. ఇది ఆక్సిజన్ లోపానికి దారితీస్తుంది, ఫలితంగా అపస్మారక స్థితి లేదా మరణానికి దారితీస్తుంది. కార్బన్ మోనాక్సైడ్ ఒక ముఖ్యమైన పారిశ్రామిక ఇంధనం మరియు బలమైన క్షయకరణ ఏజెంట్ కూడా.

కార్బన్ డయాక్సైడ్ ఒక ఆమ్ల ఆక్సైడ్. ఇది రంగులేని మరియు వాసన లేని వాయువు మరియు తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద పీడనంలో ద్రవీకరించవచ్చు. ఘన కార్బన్ డయాక్సైడ్ ను డ్రై ఐస్ అంటారు.

SiO_2 ఒక ఆమ్ల ఆక్సైడ్ మరియు దాని యొక్క అన్ని రూపాల్లో క్రియారహితంగా ఉంటుంది. ఇది చాలా పరిమిత చర్యలను చూపుతుంది. ఇది జల క్షారాలలో నెమ్మదిగా కరిగిపోతుంది మరియు మరింత వేగంగా ప్రేరేపించబడిన ఆల్కలీలు లేదా ఫ్యూజ్డ్ కార్బోనేట్లు సిలికేట్లను ఏర్పరుస్తాయి. సిలికా ఫ్లోరిన్ మరియు HF తో చర్య జరిపి సిలికాన్ టెట్రా ఫ్లోరైడ్ను ఏర్పరుస్తుంది.

$$SiO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$$

$$SiO_2 + 2F_2 \longrightarrow SiF_4 + O_2$$

$$SiO_2 + 4HF \longrightarrow SiF_4 + 2H_2O$$

21.2.3 కార్బన్ మరియు సిలికాన్ యొక్క హాలైడ్‌లు

కార్బన్ మరియు సిలికాన్ లు వరుసగా CCl_4 మరియు $SiCl_4$ వంటి టెట్రాహాలైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ మూలకాల టెట్రాహలైడ్లలో టెట్రాహెడ్రల్ అమరికతో నాలుగు కోవలెంట్ బంధాలను కలిగి ఉంటాయి. కేంద్ర పరమాణువు SP^3 సంకరీకరణం చెందుతుంది. కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్‌ను టెట్రాక్లోరో మీథేన్ అని, సిలికాన్ టెట్రాక్లోరైడ్ ను టెట్రాక్లోరో సిలేన్ అని పిలుస్తారు.

ఉత్ప్రేరకం (సాధారణంగా $MnCl_2$) సమక్షంలో కార్బన్ డైసల్ఫైడ్ పై క్లోరిన్ చర్య ద్వారా కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ తయారవుతుంది.

$$CS_2 + 3Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + S_2Cl_2$$

సిలికాన్ టెట్రాక్లోరైడ్, $SiCl_4$, పొడి క్లోరిన్ ప్రవాహంలో అమోర్ఫస్ సిలికాన్‌ను వేడి చేయడం ద్వారా ఏర్పడుతుంది.

$$Si + 2Cl_2 \longrightarrow SiCl_4$$

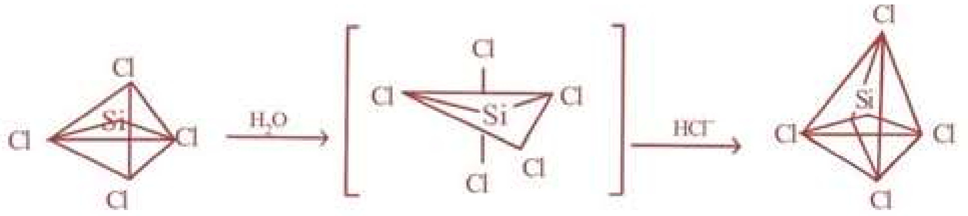
పొడి క్లోరిన్ ను సిలికా మరియు కార్బన్ యొక్క సన్నిహిత మిశ్రమంపై పంపడం ద్వారా కూడా దీనిని పొందవచ్చు. అందుకని

$$SiO_2 + 2C + 2Cl_2 \longrightarrow SiCl_4 + 2CO$$

కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్ నీటి ద్వారా జలవిశ్లేషణ చేయబడదు, సిలికాన్ టెట్రాక్లోరైడ్ సులభంగా జలవిశ్లేషణ చేయబడుతుంది.

$$SiCl_4 + 4H_2O \longrightarrow Si(OH)_4 + 4HCl$$

CCl_4 మరియు $SiCl_4$నీటతో ప్రవర్తనలో వ్యత్యాసం. ఈ క్రింది విధంగా వివరించవచ్చు. H_2O యొక్క O పరమాణువు నుండి ఒక జత ఎలక్ట్రాన్లు ఖాళీగా ఉన్న Si యొక్క 3d ఆర్బిటాల్‌కు దానం చేయబడుతుంది. తదనంతరం నీటి అణువు యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువులలో ఒకటి $SiCl_4$ యొక్క క్లోరిన్ పరమాణువుతో కలిసిపోతుంది. అన్ని క్లోరిన్ పరమాణువులను OH గ్రూపులతో భర్తీ చేసే వరకు ఈ ప్రక్రియ కొనసాగుతుంది.



CCl_4లో కార్బన్‌లో d ఆర్బిటాల్ లేనందున, హైడ్రోలైజ్ చేయబడదు.

Silicon forms complex ion like Sif^{2-}_6 but carbon does not form similer ions like CF^{2-}_6. It is because unlike carbon there are empty 3d orbitals in silicon. The availability of d orbitals is responsible for the ability of silicon and not carbon to form complex ion SiF_6^{2-}

21.2.4 సిలికాన్ కార్బైడ్, SiC

సిలికాన్ కార్బైడ్ (SiC)ను సాధారణంగా కార్బోరండమ్ అని పిలుస్తారు. ఇది చాలా కఠినమైనది మరియు రసాయనికంగా చాలా స్థిరమైన పదార్థం. విద్యుత్ కొలిమిలో అధిక కార్బన్‌తో సిలికాను వేడి చేయడం ద్వారా దీనిని తయారు చేస్తారు.

$$SiO_2 + 3C \longrightarrow SiC + 2CO$$

సిలికాన్ కార్బైడ్‌లో, Si మరియు C పరమాణువుల యొక్క త్రీ డైమెన్షనల్ శ్రేణిలు ఉన్నాయి. Si లేదా C యొక్క ప్రతి పరమాణువు టెట్రాహెడ్రల్‌గా మరో రకానికి చెందిన నాలుగు పరమాణువులచే చుట్టబడి ఉంటుంది. అందువలన, ఈ నిర్మాణం వజ్రం మాదిరిగానే ఉంటుంది. సిలికాన్ కార్బైడ్ లేదా కార్బోరండమ్‌ను విరివిగా

ఉపయోగిస్తారు.

21.2 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. గ్రాఫైట్ ద్వారా ప్రదర్శించబడని వజ్రం యొక్క రెండు లక్షణాలను రాయండి.

....

2. (i) వజ్రం (ii) గ్రాఫైట్‌లో కార్బన్ సంకరీకరణ స్థితి ఏమిటి?

....

3. కార్బోరండమ్‌లో బంధం స్వభావం ఏమిటి?

....

4. CCl_4లో కార్బన్ యొక్క సంకరీకరణ స్థితిని రాయండి.

....

5. ఏది నీటి ద్వారా ప్రభావితమవుతుంది మరియు ఎందుకు: CCl_4 లేదా $SiCl_4$?

....

6. ఆమ్ల ఆక్సైడ్, CO లేదాCO_2?

....

7. SiO_2 , F_2 చే చర్య జరపబడినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది?

21.3 నత్రజని మరియు భాస్వరం

నత్రజని మరియు భాస్వరం ఆవర్తన పట్టికలోని గ్రూపు 15కు చెందినవి. ఇవి అమ్మోనియా, నైట్రిక్ ఆమ్లం మరియు ఎరువులు వంటి పారిశ్రామికంగా ముఖ్యమైన సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి. వాటి గురించి తెలుసుకుందాం.

21.3.1 అమ్మోనియా

ప్రయోగశాలలో అమ్మోనియం లవణాన్ని క్షారంతో వేడి చేయడం ద్వారా అమ్మోనియాను తయారు చేస్తారు:

$$2NH_4^+ + OH^- \rightarrow 2NH_3 + H_2O$$

$$2NH_4^+ + CaO \rightarrow Ca^{2+} + 2NH_3 + H_2O$$

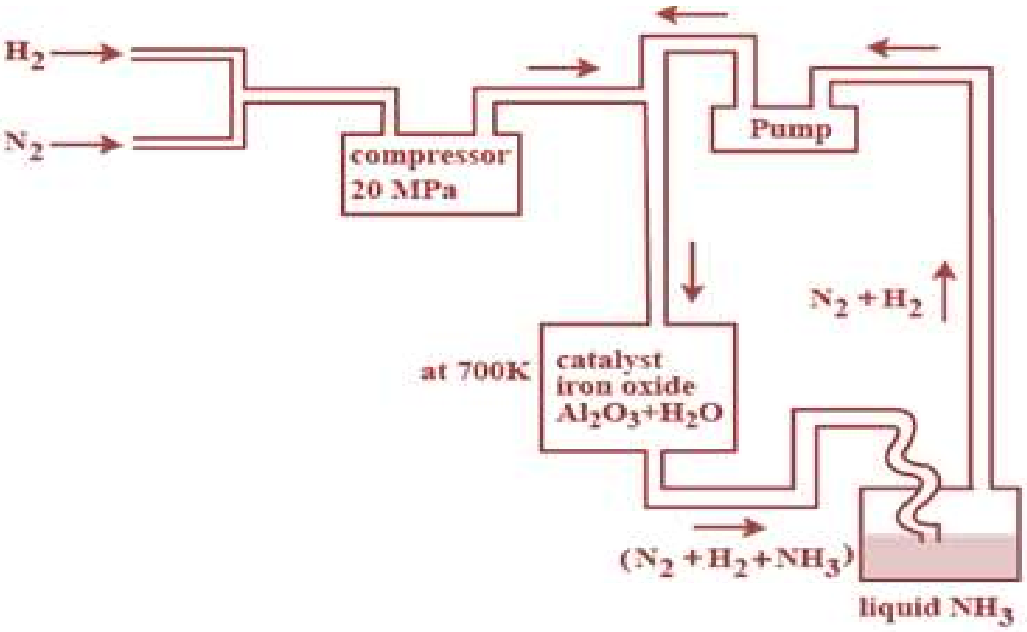
నైట్రైడ్‌ను నీటితో శుద్ధి చేయడం ద్వారా కూడా దీనిని తయారు చేయవచ్చు.

$$Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$$

750K వద్ద ఇనుము ఉత్ప్రేరకంపై నత్రజని మరియు హైడ్రోజన్‌ను పంపడం ద్వారా మరియు సుమారు 200 వాతావరణాల (హేబర్స్ ప్రాసెస్) పీడనంలో దీనిని పారిశ్రామికంగా తయారు చేస్తారు.

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 \quad \Delta H = -46\ kJ\ mol^{-1}$$

వాస్తవ ప్రక్రియలో అవసరమైన హైడ్రోజన్‌ను నీటి వాయువు నుండి, నత్రజనిని ద్రవ గాలి యొక్క అంశిక స్వేదనం నుండి పొందుతారు. నత్రజని మరియు హైడ్రోజన్ మిశ్రమాన్ని (1:3 ఘనపరిమాణంలో) 200-300 atm కు కుదించి, తరువాత ఉత్ప్రేరకంతో నిండిన ఉత్ప్రేరక గొట్టాలకు పంపుతారు. ఫ్యూసింగ్ Fe_3O_4 ద్వారా చేయబడిన ఉత్ప్రేరకం KOH మరియు Al_2O_3లతో ఉత్ప్రేరక గొట్టాలను విద్యుత్ ద్వారా వేడి చేయడం ద్వారా వాటి ఉష్ణోగ్రత 673-773K వద్ద నిర్వహించబడుతుంది. అమ్మోనియా కలిగిన వాయువు చల్లబడి ద్రవ అమ్మోనియాగా సాంద్రీకరిస్తుంది. హైడ్రోజన్ మరియు నత్రజని యొక్క మార్చబడని మిశ్రమం ఇన్‌లెట్‌కి తిరిగి వస్తుంది మరియు ఉత్ప్రేరకంపై తిరిగి వెళుతుంది. పటం.21.7 లో చూపించిన విధంగా ఒక సాధారణ ప్లాంట్‌ను అమర్చవచ్చు.



పటం.21.7: అమ్మోనియా తయారీకి హేబర్ ప్రక్రియ

ధర్మాలు:

అమ్మోనియా రంగులేని మరియు ఘాటైన వాసనగల వాయువు. ఇది సాధారణ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద సుమారు Ô=$T~ y Ô esÆ²\ |Ò¢+ e<Ÿd Ÿ u¢>± ç<Š¿£+#á&ÔÅ+~. ç<Š+ 239.6 K వద్ద మరుగుతుంది. 96 K వద్ద గడ్డకడుతుంది. ద్రవ అమ్మోనియా దాని ధ్రువ స్వభావం మరియు బలమైన హైడ్రోజన్ బంధం కారణంగా ఎక్కువ సంబంధం కలిగి ఉండటంలో నీటిని పోలి ఉంటుంది.

అమ్మోనియా నీటిలో బాగా కరుగుతుంది. హైడ్రేటెడ్ అమ్మోనియా అణువు, NH_3, H_2O, దీనిని అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్, NH_4OH అని పిలుస్తారు. ఇది బలహీనమైన క్షారం అయనీకరణ చర్య.

$$H_2O + NH_3 \rightarrow NH_4^+ + OH^-$$

విచ్ఛిన్నం కాని అణువు, NH_4OH ప్రాథమికంగా ఉనికిలో లేని అణువు. ఇది NH_4^+ మరియు OH^- అయాన్‌లుగా మాత్రమే ఉనికిలో ఉంటుంది.

రసాయన చర్యలు:

(i) **ఉష్ణ చర్య:** 500^0C కంటే ఎక్కువ వేడి చేసినప్పుడు అది దాని మూలకాలుగా విచ్ఛిన్నం కావడం ప్రారంభిస్తుంది. లోహ ఉత్ప్రేరకాల ద్వారా విచ్ఛిన్నం వేగవంతం అవుతుంది.

$$2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$$

(ii) **ఆక్సిజన్‌తో:** అమ్మోనియా గాలిలో మండదు, కానీ స్వచ్ఛమైన ఆక్సిజన్‌లో స్వేచ్ఛగా పసుపురంగు మంటతో నత్రజని మరియు ఆవిరిని ఇస్తుంది.

$$4NH_3 + 3O_2 \rightleftharpoons 2N_2 + 6H_2O$$

ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో, ఉదా: వేడి ప్లాటినం, అమ్మోనియా గాలిలో మండి నైట్రిక్ ఆక్సైడ్‌ను ఇస్తుంది.

$$4NH_3 + 5O_2 \rightleftharpoons 4NO + 6H_2O$$

(iii) **క్షయకరణిగా:** ఉదా: CuO, PBO మొదలైన వాటి ద్వారా తగ్గించబడే వేడి చేసిన లోహ ఆక్సైడ్ ల మీద అమ్మోనియా పంపితే, అది నత్రజని మరియు నీటికి ఆక్సీకరణం చెందుతుంది:

$$3PbO + 2NH_3 \rightarrow 3Pb + N_2 + 3H_2O$$

(iv) **ఆమ్లాలతో....** ఇది ఆమ్లాల ద్వారా సులభంగా గ్రహించబడి అమ్మోనియం లవణాలు ఏర్పడతాయి. ఉదా:

$$2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$

ఆమ్లం వాయువు అయినప్పటికీ చర్య సంభవించవచ్చు. ఉదా:

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl \text{ (i.e. } NH_4^+Cl^-)$$

(v) **క్లోరిన్‌తో:** అమ్మోనియా క్లోరిన్‌తో చర్య జరుపుతుంది, ఉత్పత్తులు పరిస్థితులను బట్టి మారుతుంటాయి:

$$\left.\begin{array}{l} 2NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 + 6HCl \\ 6HCl + 6NH_3 \rightarrow 6NH_4Cl \end{array}\right\} \text{అధిక అమ్మోనియాతో}$$

$$\left.\begin{array}{l} NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow NCl_3 + 3HCl \\ HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl \end{array}\right\} \text{అధిక క్లోరిన్ సమక్షంలో}$$

(vi) **లోహ లవణాలతో:** కొన్ని లోహ లవణాలతో అమ్మోనియా జల ద్రావణం చర్య జరిపి లోహ హైడ్రాక్సైడ్లను ఏర్పరుస్తుంది. ఇవి అవక్షేపం చెందుతాయి.

ఉదాహరణకు, అమ్మోనియా ద్రావణాన్ని కాపర్ లవణంతో చర్య జరిపినప్పుడు కాపర్ (II) హైడ్రాక్సైడ్ ఏర్పడుతుంది.

$$CuSO_4 + 2NH_4OH \rightarrow Cu(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$$

అధిక అమ్మోనియా సమక్షంలో $Cu(OH)_2$ యొక్క అవక్షేపం కరిగి టెట్రా అమైన్ కాంప్లెక్స్ ఏర్పడుతుంది.

$$Cu(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4 + 2NH_3 \rightarrow \underset{\text{tetraammine copper (II) sulphate}}{[Cu(NH_3)_4]^{2+} SO_4^{2-}} + 2H_2O$$

ఇలాంటి కాంప్లెక్స్‌లు అనేక లోహ లవణాలు మరియు సంక్లిష్ట అయాన్‌లతో ఏర్పడతాయి.

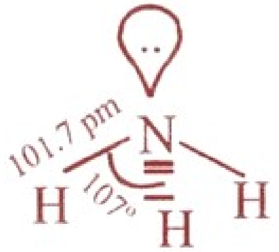
$[Ag(NH_3)_2]^+$, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ మరియు $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$

ఉపయోగాలు: అమ్మోనియాను అనేక ప్రయోజనాల కోసం ఉపయోగించబడుతుంది. కొన్ని ముఖ్యమైన ఉపయోగాలు:

- ఎరువుగా ఉపయోగించడానికి అమ్మోనియం సల్ఫేట్ తయారీలో
- నైట్రిక్ యాసిడ్ తయారీలో (ఓస్ట్వాల్డ్ ప్రాసెస్), సాల్వే ప్రక్రియ ద్వారా సోడియం కార్బొనేట్ తయారీలో
- లిక్విడ్ అమ్మోనియాను రిఫ్రిజిరేటర్లలో ఉపయోగిస్తారు.

- అమ్మోనియా ద్రావణాన్ని గృహ శుద్ధీకరణిగా ఉపయోగిస్తారు: గ్రీజ్ రిమూవర్‌గా మరియు లాండ్రీలో ఉ పయోగిస్తారు.

రూపం: అమ్మోనియా అణువు త్రికోణ పిరమిడ్, పైభాగంలో నత్రజని ఉంటుంది. నైట్రోజన్ పరమాణువు SP^3 సంకరీకరణం చెంది, టెట్రాహెడ్రల్ స్థానాలలో ఒక జత ఎలక్ట్రాన్లు ఆక్రమించే కోణం H-N-H కారణంగా కోణం 109°కు బదులుగా 107° అవుతుంది (CH_4లో) ఒంటరి వికర్షణ (పటం.21.8).



పటం 21.8: అమ్మోనియా నిర్మాణం

21.3.2 నైట్రోజన్ యొక్క ఆక్సోయాసిడ్లు

నైట్రస్ ఆమ్లం, HNO_2, హైపోనిట్రస్ ఆమ్లం $H_2N_2O_2$ మరియు నైట్రిక్ ఆమ్లం, HNO_3వంటి నత్రజని యొక్క అనేక ఆక్సోయాసిడ్‌లు ఉన్నాయి. ఇందులో నైట్రిక్ ఆమ్లం చాలా ముఖ్యమైనది మరియు ఇక్కడ వివరంగా పరిగణించబడుతుంది.

నైట్రిక్ యాసిడ్, HNO_3

తయారీ....

ప్రయోగశాలలో, గ్లాస్ రిటార్ట్‌లో $NaNO_3$ లేదా Kno_3 ను గాఢ H_2SO_4 తో వేడి చేసి నైట్రిక్ ఆమ్లాన్ని తయారు చేయవచ్చు. గ్లాస్ రిటార్ట్‌లో వెలువడే ఆవిర్లను సాంద్రీకరించాలి.

$$NaNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HNO_3$$

పరిశ్రమలో ఇది అమ్మోనియా యొక్క ఉత్ప్రేరక ఆక్సీకరణం ద్వారా తయారవుతుంది, ఇది ఈ క్రింది చర్యలను కలిగి ఉంటుంది (ఓస్ట్వాల్డ్ ప్రక్రియ):

$$4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[Pt]{1173K} 4NO + 6H_2O$$

$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

$$3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO$$

జల నైట్రిక్ ఆమ్లం స్వేదనం ద్వారా సాంద్రీకృతమవుతుంది, తరువాత గాఢ H_2SO_4 తో నిర్జలీకరణం చేయాలి.

లక్షణాలు:

భౌతికం: ఇది 248K వద్ద 1.50km³ సాంద్రత కలిగిన రంగులేని ద్రవం. ఆమ్లం నీటితో స్వేచ్ఛగా కరిగి 98% ఆమ్లాన్ని కలిగి ఉన్న స్థిరమైన మరుగుస్థానం గల మిశ్రమాన్ని ఏర్పరుస్తుంది, బి.పి. 393K.

రసాయన:

ఎ) జల ద్రావణంలో నైట్రిక్ ఆమ్లం ఒక బలమైన ఆమ్లం మరియు విచ్ఛిన్నమై హైడ్రోనియం మరియు నైట్రేట్ అయాన్లను ఇవ్వడానికి విచ్ఛిన్నమవుతుంది.

$$H_2O + HNO_3 \longrightarrow H_3O^+ + NO_3^-$$

బి) నైట్రేట్లను ఉత్పత్తి చేయడానికి తగిన క్షారాల ద్వారా ఇది తటస్థీకరించబడుతుంది.

$$NaOH + HNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$$

సి) వేడి చేసినప్పుడు NO_2 వస్తుంది.

$$4HNO_3 \longrightarrow 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$$

డి) ఇది మంచి ఆక్సీకరణ కారకం మరియు అలోహాలు, లోహాలు మరియు (సేంద్రీయ) కర్బన సమ్మేళనాలను ఆక్సీకరణం చేస్తుంది, వాటికి కొన్ని ఉదాహరణలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:

(i) $C + 4HNO_3 \longrightarrow CO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$

(ii) $S + 6HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$

(iii) $P_4 + 20HNO_3 \longrightarrow 4H_3PO_4 + 20NO_2 + 4H_2O$

(iv) $I_2 + 10HNO_3 \longrightarrow 2HIO_3 + 10NO_2 + 4H_2O$

(v) $\underset{\text{conc.}}{Cu + 4HNO_3} \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

$\underset{\text{dil.}}{3Cu + 8HNO_3} \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

(vi) $\underset{\text{dil.}}{4Zn + 10HNO_3} \longrightarrow 4Zn(NO_3)_2 + N_2O + 5H_2O$

(vii) $\underset{\text{dil.}}{Mg + 2HNO_3} \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$

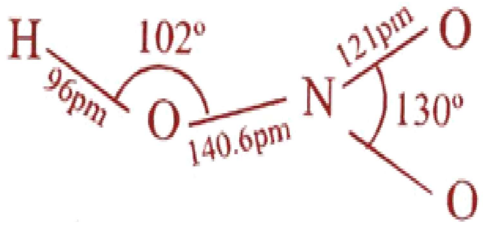
(viii) అల్యూమినియం దాని సాధారణ చర్యాశీలతను కోల్పోతుంది, అనగా Conc. HNO_3లో ముంచిన తరువాత నిష్క్రియాత్మకంగా మారుతుంది. దీని ఉపరితలంపై అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ యొక్క సన్నని రక్షణ పొర ఏర్పడటం దీనికి కారణం, ఇది తదుపరి చర్యను నిరోధిస్తుంది.

(ix) $C_3H_5(OH)_3 + 3HNO_3 \xrightarrow{\text{conc. } H_2SO_4} C_3H_5(NO_2)_3 + 3H_2O$

glycerine — trinitroglycerine (explosive)

(గ్లిజరిన్) — **(ట్రైనిట్రోగ్లిజరిన్ (పేలుడు)**

నిర్మాణం: వాయు స్థితిలో HNO_3 ప్లానర్ అణువుగా ఉనికిలో ఉంది (పటం 21.9)



పటం 21.9: నైట్రికాసిడ్ అణువు నిర్మాణం

ఉపయోగాలు: నైట్రిక్ ఆమ్లాన్ని ఎరువులుగా ఉపయోగించే నైట్రేట్లు, పేలుడు పదార్థాలు. ట్రినిట్రోగ్లిజరిన్ మరియు ట్రైనైట్రోటోలుయెన్ (టిఎన్టి) తయారీలో నైట్రిక్ ఆమ్లాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

- ఇది ప్రయోగశాలలో ఆక్సీకరణ ఏజెంట్‌గా ఉపయోగించబడుతుంది, ఉదా. Fe(II) ఆక్సీకరణం చెంది Fe(III)గా మారుతుంది.
- Conc. HNO_3 అనేది అక్వారేజియా యొక్క ఒక భాగం (HNO_3 : HCl = 1:3)
- HNO_3 (100%) అనేది రాకెట్ ప్రొపెల్లెంట్ యొక్క ఒక భాగం

IntextQuestions

21.3

1. 'NH_4OH' ఒక అణువుగా ఉనికిలో ఉందా?

....

2. NH_3 అణువులో బంధ కోణం ఏమిటి?

....

3. NH_3లో N యొక్క సంకరీకరణ స్థితి ఏమిటి?

....

4. మొక్కల ఎదుగుదలకు అవసరమైన మూడు మూలకాలను పేర్కొనండి.

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- బోరిక్ ఆమ్లం తయారీ విధానం. బోరిక్ ఆమ్లం యొక్క ఆమ్ల స్వభావం మరియు నిర్మాణం.
- బోరాక్స్ తయారీ విధానం మరియు ఉపయోగాలు.
- బోరాన్ ట్రైఫ్లోరైడ్ మరియు డైబోరేన్ తయారీ పద్ధతులు మరియు ఉపయోగాలు.
- లూయిస్ లక్షణం మరియు బోరాన్ ట్రైఫ్లోరైడ్ యొక్క ఉపయోగం.
- అల్యూమినియం ట్రైక్లోరైడ్ తయారీ మరియు దాని నిర్మాణం
- ఆలమ్స్ తయారీ విధానం మరియు ఉపయోగాలు
- వజ్రం మరియు గ్రాఫైట్ యొక్క పోలిక
- కార్బన్ మోనాక్సైడ్, కార్బన్ డయాక్సైడ్ మరియు సిలికాన్ డయాక్సైడ్ యొక్క నిర్మాణం మరియు లక్షణాలు.
- కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ మరియు సిలికాన్ టెట్రాక్లోరైడ్ యొక్క జలవిశ్లేషణ ప్రవర్తన యొక్క పోలిక.
- సిలికాన్ కార్బైడ్ (కార్బోరండమ్) తయారీ మరియు ఉపయోగాలు
- అమ్మోనియా మరియు నైట్రిక్ ఆమ్లం తయారీ పద్ధతులు, లక్షణాలు మరియు ఉపయోగాలు.

టెర్మినల్ ప్రశ్నలు

1. బోరిక్ ఆమ్లం ప్రోటానిక్ ఆమ్లం ఎందుకు కాదు?
2. బోరిక్ ఆమ్లం యొక్క నిర్మాణాన్ని చర్చించండి.
3. CO, CO_2 అణువుల లూయిస్ నిర్మాణాన్ని గీయండి.
4. BF_3 లూయిస్ ఆమ్లంగా ఎందుకు పనిచేస్తుంది?
5. కాటెనేషన్ అంటే ఏమిటి? కార్బన్ ఉత్ప్రేరకాన్ని చూపుతుంది కాని సిలికాన్ ఎందుకు చూపదు?
6. CO_2 మరియు SiO_2 యొక్క నిర్మాణాన్ని పోల్చండి.
7. అమ్మోనియా తయారీకి హేబర్ ప్రక్రియను క్లుప్తంగా వివరించండి.
8. గ్రాఫైట్ విద్యుత్ వాహకం అయితే వజ్రం ఎందుకు కాదు?

ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

21.1

1. (i) $B(OH)_3$ (ii) $Na_2B_4O_7.10H_2O$

2. $4BCl_3 + 3LiAlH_4 \longrightarrow 2B_2H_6 + 3AlCl_3 + 3LiCl$

3. $NM(SO_4)_2.12H_2O$

ఇక్కడ $N = K^+$ లేదా NH^+ వంటి మోనో వేలెంట్ పెద్ద కేటయాన్ మరియు

$M = Al^{3+}, Fe^{3+}, Cr^{3+}$ వంటి ట్రై వేలెంట్ కాటయాన్

4. Al_2Cl_6

5. (i) ఒక ఫ్లక్స్ వలె, మెరిసే కుండలు మరియు టైల్స్ కోసం: ఆప్టికల్ మరియు బోరోసిలికేట్ గ్లాసుల తయారీలో. (ii) క్రిమినాశక మందుగా, ఆహార సంరక్షణకారిగా, ఎనామెల్స్ తయారీకి ఉత్ప్రేరకంగా (iii) ఫ్రైడెల్–క్రాఫ్ట్స్ చర్యలో ఉత్ప్రేరకంగా.

21.2

1. కఠినత్వం మరియు వాహక స్వభావం. వజ్రం: కఠినమైనది, అవాహకం

   గ్రాఫైట్: మెత్తగా, వాహకంగా ఉంటుంది.

2. Sp^3 డైమండ్‌లో మరియు Sp^2 గ్రాఫైట్‌లో ...

3. సంయోజనీయ

4. Sp^3

5. $SiCl_4$ సిలికాన్ నీటి అణువు నుండి తన డి–ఆర్బిటాల్స్ లో ఎలక్ట్రాన్ జతను స్వీకరించగలదు.

6. CO2

7. $SiO_2 + 2F_2 \longrightarrow SiF_4 + O_2$

21.3

1. కాదు. నత్రజని తన సంయోజనీయకతను 4 కంటే ఎక్కువ పెంచదు.

2. 107° 3. Sp^3 4. N, P మరియు K

21.1.5.a అల్యూమినియం: ఉపయోగాలు మరియు చర్యలు

- అల్యూమినియం యొక్క ముఖ్యమైన ఖనిజాలు బాక్సైట్ ($Al_2O_3.2H_2O$) క్రయోలైట్ (Na_3AlF_6).
- అల్యూమినియం వెలికితీతకు ఉపయోగించే అతి ముఖ్యమైన ఖనిజం బాక్సైట్.

- బాక్సైట్‌లో Fe_2O_3 (ఎరుపు బాక్సైట్) మరియు SiO_2 (తెలుపు) బాక్సైట్ వంటి మలినాలు ఉంటాయి.

ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలతో Al యొక్క చర్యలు:

Al అనేది యాంఫోటెరిక్ లోహం. ఇది ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలతో చర్య జరుపుతుంది.

1. ఆమ్లాలతో చర్య:

విలీన (లేదా) గాఢ ఆమ్లాలు Al ను కరిగిస్తాయి మరియు H ని ఇస్తాయి

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

$$2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$$

అతి విలీన HNO_3, NH_4NO_3 గా Al చే క్షయకరణం చెందుతుంది.

$$2Al + 30HNO_3 \longrightarrow 8Al_2(NO_3)_3 + 3NH_4NO_3 + 9H_2O$$

గాఢ HNO_3, లోహ ఉపరితలంపై ఆక్సైడ్ పూతను ఏర్పరచడం వల్ల Al చర్యాశీలతను కోల్పోతుంది.

2 ఆల్కలీలతో చర్యలు క్షారాలతో చర్యలు:

ఆల్కలీలతో చర్య జరిపి అల్యూమినేట్ (లేదా) మెటా అల్యూమినేట్‌ను ఇస్తుంది మరియు H_2ను విడుదల చేస్తుంది.

$$2\,Al + 2\,NaOH + 2\,H_2O \longrightarrow 2\,NaAlO_2 + 3\,H_2\uparrow$$

$$2\,Al + 6\,NaOH \longrightarrow 2\,Na_3AlO_3 + 3\,H_2\uparrow$$

ఉపయోగాలు:

1. దీనిని విద్యుత్ కేబుళ్ల తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.
2. దీనిని ట్రేలు, పిక్చర్ ఫ్రేమ్స్ మొదలైన వాటి తయారీలో దీనిని ఉపయోగిస్తారు.
3. దీనిని మెటలర్జీలలో డీఆక్సిడైజర్‌గా ఉపయోగిస్తారు.
4. Al పౌడర్, అమ్మోనియం నైట్రేట్ మిశ్రమాన్ని అమ్మోనల్ అంటారు. దీనిని పేలుడు పదార్థాలలో ఉపయోగిస్తారు.

అల్యూమినియం మిశ్రమాలు:

క్ర. సం.	మిశ్రమలోహం	మిశ్రమం		ఉపయోగం
1.	మాగ్నాలియం	1-15% Mg Al	85-99% Al	చౌకైన బ్యాలెన్స్‌లు, ప్రయోగశాలలో పాత్రలు

2.	అల్యూమినియంబ్రోంజ్	10-12% Al	88-90% Cu	చౌక ఆభరణాలు, ఫోటో ఫ్రేములు, నాణేల తయారీ.
3.	డ్యూరాల్యుమిన్	95% Al 0.5% Mg Mn	4% Cu 0.5% Mn	మేకింగ్ ఎయిర్ షిప్
4.	Y-అల్లాయ్	92.5% Al 2% Ni 1.5% Mg	4% Cu	విమానాల విడిభాగాల తయారీ

21.1.5.a ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు:

1. అల్యూమినియం యొక్క ఏవైనా రెండు ఉపయోగాలు రాయండి.
2. అల్యూమినియం యొక్క ఏవైనా రెండు మిశ్రమాలను రాయండి.

21.1.5.a ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

1) దీనిని ట్రేలు, ఫోటో ఫ్రేమ్‌ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. 2) దీనిని విద్యుత్ కేబుల్స్ తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.

2. మాగ్నాలియం, Y–అల్లాయ్

21.2.1.a కార్బన్ మరియు సిలికాన్ మధ్య సారూప్యతలు:

1. కార్బన్ మరియు సిలికాన్ రెండూ ఒకే విధమైన బాహ్య కక్ష్య విన్యాసం ఆకృతిని కలిగి ఉంటాయి, అనగా ns2np2
2. ఈ రెండు మూలకాల సంయోజకత నాలుగు.
3. రెండూ అలోహాలే. వీటి ఆక్సైడ్లు ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
4. C మరియు Si రెండూ ఉత్ప్రేరక లక్షణాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.
5. రెండూ రూపాంతరతను ప్రదర్శిస్తాయి.

C మరియు Si రెండూ ఒకే రకమైన సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి.

S.No.	**సమ్మేళనం**	**C–సమ్మేళనాలు**	**Si–సమ్మేళనాలు**
1.	డయాక్సైడ్ లు	CO	SiO
2.	ఆమ్లాలు	H_2CO_3 ; (CoOH)2	H2SiO3 ; (SiOOH)2

3.	హైడ్రైడ్‌లు	CH4 ;	C_2H_6	SiH_4 ;	Si_2H_6
4.	క్లోరైడ్‌లు	CCl_4 ;	$CHCl_3$	$SiCl_4$;	$SiHCl_3$

పట్టిక 21.2.1.a C

C మరియు Si మధ్య తేడాలు:

1. మొక్కలు మరియు జంతువులలో C ఒక ముఖ్యమైన మూలకం, సిలికాన్ ఖనిజాలలో ముఖ్యమైనది.

2. సిలికాన్‌తో పోలిస్తే కార్బన్ ద్రవీభవన, మరుగుస్థానాలు చాలా ఎక్కువగా ఉంటాయి.

3. కార్బన్ (గ్రాఫైట్) యొక్క రూపాంతరం మంచి విద్యుత్ వాహకం కాగా, సిలికాన్ పాక్షిక వాహకం.

4. కార్బన్ అధిక కాటనేషన్ సామర్థ్యం కారణంగా పెద్ద సంఖ్యలో సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది, సిలికాన్ తక్కువ కాటనేషన్‌ను ప్రదర్శిస్తుంది మరియు పరిమిత సంఖ్యలో సమ్మేళనాలను మాత్రమే ఏర్పరుస్తుంది.

5. కార్బన్, సిలికాన్ రెండూ టెట్రాక్లోరైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి, ఇవి సంయోజనీయ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. CCl_4 జలవిశ్లేషణ చేయబడలేదు కానీ $SiCl_4$ సులభంగా జలవిశ్లేషణ చేయవచ్చు.

కార్బన్ ఆక్సైడ్ల ఉపయోగాలు:

కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO), కార్బన్ డయాక్సైడ్ (CO_2) మరియు కార్బన్ వంటి సుబాక్సైడ్ (C_3O_2) వంటి కార్బన్‌డయాక్సైడ్‌ల ఉపయోగాలు.

CO మరియు CO_2 యొక్క ఉపయోగాలు

S.No.	కార్బన్ మోనాక్సైడ్	కార్బన్ డయాక్సైడ్
1.	CO ప్రొడ్యూసర్ వాయువు, నీటి వాయువు మరియు బొగ్గు వాయువు వంటి ముఖ్యమైన భాగం.	ఘన CO_2 ను డ్రై ఐస్ అంటారు. దీనిని రిఫ్రిజిరెంట్‌గా ఉపయోగిస్తారు.
2.	CO ఒక మంచి క్షయకరణకారకం.	దీనిని ప్రయోగశాలలో కూలెంట్‌గా ఉపయోగిస్తారు.
3.	మోండ్స్ పద్ధతి ద్వారా Ni యొక్క మెటలర్జీలో CO ఒక మంచి లిగాండ్ లిగాండ్‌గా ఉపయోగించబడుతుంది.	దీనిని యూరియా తయారీలో మరియు ఆల్కలీలను తటస్థం చేయడంలో ఉపయోగిస్తారు.
4.		దీనిని అగ్నిమాపక యంత్రంలో ఉపయోగిస్తారు.

C_2O_3 H_2Oతో చర్య జరిపి, మాలోనిక్ ఆమ్లం, $CH_2(COOH)_2$ను ఇస్తుంది.

సిలికాన్ యొక్క ముఖ్యమైన సమ్మేళనాలు:

సిలికాన్ డయాక్సైడ్:

ఇది స్ఫటికాకార మరియు అస్ఫటిక రూపాల్లో ఉన్నట్లు తెలుస్తుంది.

ఉదా:- క్వార్ట్జ్, ట్రై డైమైట్ మరియు క్రిస్టోబాలైట్ స్ఫటిక రకాలు.

అత్యంత స్వచ్ఛమైన సిలికాను క్వార్ట్జ్ లేదా రాక్ క్రిస్టల్ అంటారు. అస్ఫటిక సిలికాతో కలిపినప్పుడు దీనిని ఫ్లింట్ అంటారు. అస్ఫటిక రూపం మొక్కలు మరియు జంతువులలో ఉంటుంది. ప్రయోగశాలలో సిలికాను ఈ క్రింది విధంగా తయారు చేస్తారు.

1. సిలికాన్‌ను గాలి లేదా ఆక్సిజన్ సమక్షంలో మండించినపుడు

$$Si + O_2 \longrightarrow SiO_2$$

లక్షణాలు:

1. SiO_2 నీటిలో కరగదు.

2. HCl, HBr, HI లతో చర్యనొందదు. HF తో చర్యనొంది సిలికాన్ టెట్రా ఫ్లోరైడ్‌ను ఇస్తుంది.

$$SiO_2 \quad + 4HF \longrightarrow SiF_4 + 2H_2O$$

3. ఇది ఒక ఆమ్ల ఆక్సైడ్. ఇది క్షారాలతో చర్యనొంది సిలికేట్‌లను ఇస్తుంది.

$$SiO_2 \quad + 4KOH \longrightarrow K_2SiO_3 + 2H_2O$$

4. అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద లోహ ఆక్సైడ్‌లతో చర్యనొంది లోహసిలికేట్‌లను ఇస్తుంది.

$$SiO_2 \quad + CaO \longrightarrow CaSiO_3$$

$$SiO_2 \quad + Na_2O \longrightarrow Na_2SiO_3$$

5. సిలికాన్ కోక్‌తో కలిపి విద్యుత్‌కొలిమిలో వేడిచేసినపుడు సిలికాన్‌కార్బైడ్‌ను ఇస్తుంది. దీనిని కార్బోరండమ్ అంటారు.

$$SiO_2 \quad + 3C \longrightarrow SiC + 2CO$$

6. సిలికాన్ 1600^0C కు వేడిచేసినపుడు క్వార్ట్జ్‌గాజును ఇస్తుంది. దీనిని కాంతి ప్రయోగాలలో వినియోగిస్తారు.

ఉపయోగాలు:

1. సిలికా, ఎందుకంటే ఇసుకను భవనాల నిర్మాణంలో ఉపయోగిస్తారు.

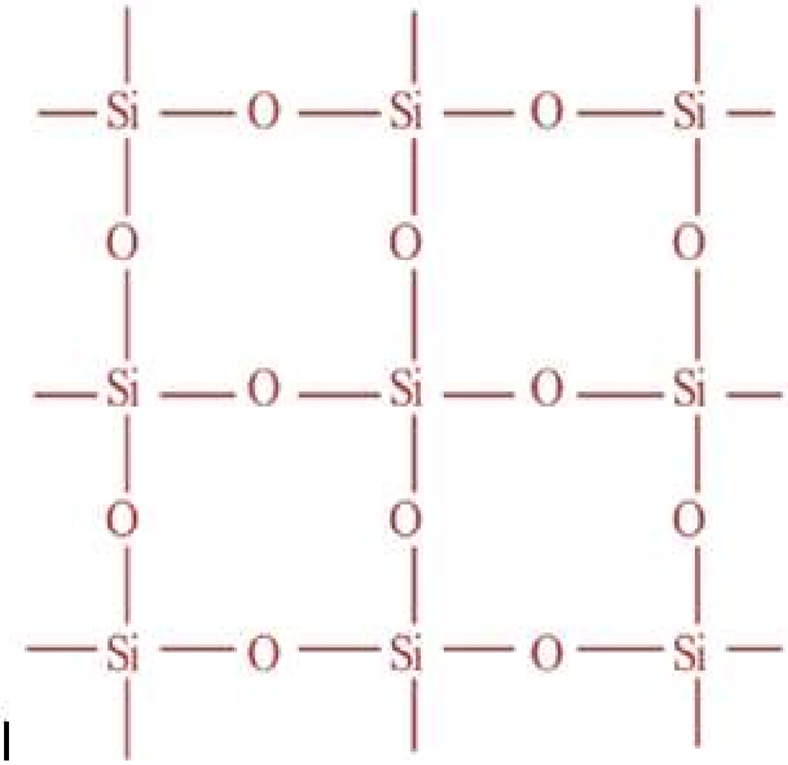
2. SiO_2 అనేది మెటలర్జీలలో ఆమ్ల ఫ్లక్స్‌గా వాడతారు.

3. రంగు క్వార్ట్జ్‌ను రత్నాలుగా ఉపయోగిస్తారు.

4. కీటకాలు మరియు ఆప్టికల్ పరికరాల కోసం పారదర్శక క్వార్ట్జ్‌ను వినియోగిస్తారు.

నిర్మాణం:

ఇది త్రిమితీయ నిర్మాణం కలిగి ఉంటుంది. ప్రతి సిలికాన్ పరమాణువు నాలుగు ఆక్సిజన్ పరమాణువులతో సంయోజనీయ బంధాల ద్వారా అనుసంధానించబడి ఉంటాయి మరియు అవి సిలికాన్ చుట్టూ టెట్రాహెడ్రల్‌గా అమర్చబడి ఉంటాయి. దాని భారీ పరమాణు నిర్మాణం కారణంగా ఇది ఘన స్థితిలో ఉంటుంది.



సిలికేట్స్:

అనేక నిర్మాణ సామగ్రి సిలికేట్లు.

ఉదా:- గ్రానైట్లు, స్లేట్లు, ఇటుకలు, సిమెంట్, సిరామిక్స్ మరియు గాజు. సిలికేట్లలోని Si-O బంధాలు చాలా బలంగా ఉంటాయి. సిలికేట్లను ఆరు రకాలుగా విభజించారు.

1. ఆర్థో సిలికేట్స్: $(SiO_4)^{4-}$ యూనిట్స్ కల్గి ఉంటుంది.

ఉదా:- విల్లెమైట్ Zn_2SiO_4

2. పైరోసిలికేట్: $(Si_2O_7)^{6-}$ యూనిట్స్ కల్గి ఉంటుంది.

ఉదా:- థార్ట్‌విలైట్ $Ln_2[Si_2O_7]$

3. శృంఖలసిలికేట్: $(SiO_3)2^{n-}$ యూనిట్స్ కల్గి ఉంటుంది.

ఉదా:- స్పొడుమిన్ $Lial(SiO_3)_2$

4. వలయ సిలికేట్‌లు: చక్రీయ నిర్మాణం మరియు $(SiO_2)^{2n^-}$ యూనిట్స్.

ఉదా:– బెర్లి $Be_3Al_2(Si_6O_{12})$

5. షీట్ సిలికేట్‌లు: యూనిట్స్ కలవు.

ఉదా:– కయోలిన్ $Al_2(Oh)_4Si_2O_5$

6. జాలక సిలికేట్‌లు

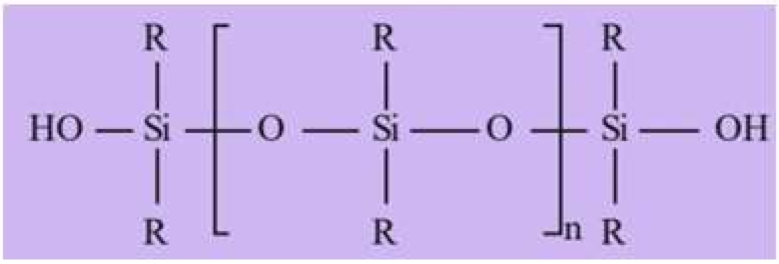
ఉదా:– అల్ట్రా మరైన్ $[Na_3(Al_6Si_6O_{24})S_2]$

ఉపయోగాలు:

1. బంకమట్టి ఖనిజాలను రసాయనాలను గ్రహించడానికి ఉపయోగిస్తారు.
2. విద్యుత్ బంధకంగా మైకా ఉపయోగించబడుతుంది.
3. ఆభరణాలు మరియు ఆభరణాల కొరకు వివిధ రకాల సిలికేట్‌లను ఉపయోగిస్తారు.
4. సిమెంట్, సిరామిక్స్, గాజు అన్నీ మనిషికి ఉపయోగపడేవి.
5. ఆస్బెస్టాస్‌ను ఉష్ణబంధకంగా ఉపయోగిస్తారు.

సిలికాన్లు: పాలీ ఆర్గానో సిలికాన్ సమ్మేళనాలను సిలికాన్లు అంటారు. అవి గొలుసు రేఖీయ సమ్మేళనాలు (లేదా) చక్రీయ మరియు శాఖా గొలుసు సమ్మేళనాలకు చెందినవి కావచ్చు. వీటిని కార్బన్ సిలికాన్ హాలైడ్ల నుంచి తయారు చేస్తారు.

$$2R\text{-}Cl + Si \xrightarrow[300^\circ C]{Cu} R_2SiCl_2$$



ఉపయోగాలు:

1. రబ్బర్ల తయారీ
2. వాటర్ ప్రూఫ్ దుస్తులు మరియు పేపర్లు తయారు చేయడానికి
3. విమానాల్లో గ్రీజు, కందెనలు తయారు చేయడానికి
4. వీటిని విద్యుత్ మోటార్లకు బంధకాలుగా ఉపయోగిస్తారు.
5. అధిక ఉష్ణోగ్రతలను తట్టుకోగలవు కాబట్టి వీటిని పెయింట్లు మరియు ఎనామెల్స్‌లో ఉపయోగిస్తారు.

జియోలైట్లు:

Replacement of one or two silicon atoms in $[Si_2O_8]$ form zeolites. They are three dimensional structures without metal ions. They act as ion exchangers and as molecular sieves. H_2O molecules, NH_3, CO_2 and ethanol can be trapped in the zeolite cavities of different sizes. They trap Ca^{2+}, Mg^{+2} ions from hard water and replace them by Na^+ ions to give soft water.

21.3.3.a ఫాస్పరస్ యొక్క ఆక్సియాసిడ్ లు

పాఠం చదివిన తర్వాత తెలుసుకోగలుగుతారు.

* ఫాస్పరస్ యొక్క ఆక్సియాసిడ్‌ల తయారీ మరియు నిర్మాణాలు.

ఫాస్పరస్ రెండు శ్రేణి ఆక్సోయాసిడ్లను ఏర్పరుస్తుంది, ఫాస్పరస్ శ్రేణి ఆమ్లాలు మరియు ఫాస్ఫోరిక్ శ్రేణి ఆమ్లాలు. 'అస్' మరియు 'ఇక్' అనే పదాలు ప్రధాన మూలకం ఫాస్పరస్ యొక్క తక్కువ (+I లేదా +II) ఆక్సీకరణ స్థితులను మరియు అధిక (+V) ఆక్సీకరణ స్థితిని సూచిస్తాయి.

ఫాస్పరస్ శ్రేణి ఆమ్లాలు:

ఫాస్పరస్ శ్రేణి ఆమ్లం తక్కువగా తెలుసు. ఈ ఆమ్లాలన్నీ P- H బంధాలను కలిగి ఉంటాయి మరియు భాస్వరం +III ఆక్సీకరణ స్థితిలో ఉంటుంది.

హైపో ఫాస్పరస్ ఆమ్లం (H_3PO_2)

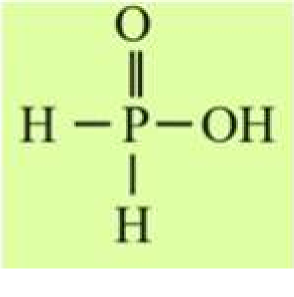
హైపోఫాస్ఫరస్ ఆమ్లం యొక్క నిర్మాణం ఈ క్రింది విధంగా ఉంటుంది:

దీనిని ప్రయోగశాలలో పసుపు లేదా తెలుపు పాస్ఫరస్‌ను విలీన $Ba(OH)_2$ ద్రావణంతో కలిపి వేడిచేయడం వల్ల తయారుచేస్తారు.

$$6H_2O + 2P_4 + 3Ba(OH)_2 \longrightarrow 3\,Ba\,(H_2PO_2)_2 + 2PH_3$$

బేరియం హైపోపాస్ఫారిక్ H_3PO_2 పాస్ఫీన్ ఈ బేరియం లవణం నుండి H_3PO_2 లభిస్తుంది.

హైపోఫాస్ఫరస్ H_3PO_2 ఏకక్షారక ఆమ్లం. బలమైన క్షయకారిణి, ఇది H_3PO_3 గా ఆక్సీకరణమందుతుంది. హైపోఫాస్పరస్ ఆమ్లం యొక్క నిర్మాణం ఈ క్రింది విధంగా ఉంటుంది.



H_3PO_3 ఏకక్షారక ఆమ్లం

మెటా ఫాస్పరస్ ఆమ్లం $(HPO)_2$

మెటాఫాస్ఫరస్ ఆమ్లం చాలా అరుదుగా తెలుసు. దాని క్షారత్వం ఒకటి. దీని నిర్మాణం తెలియదు. సాధారణంగా ఇది పాలిమరైజేషన్ కారణంగా చక్ర సమ్మేళనంగా ఉంటుంది. దీని మోనోమర్ యొక్క నిర్మాణం మెటా ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం HPO_3 తో సారూప్యత ద్వారా గీయబడుతుంది.

HO-P=O HPO2

ఆర్థో ఫాస్ఫరస్ ఆమ్లం (H_3PO_3)

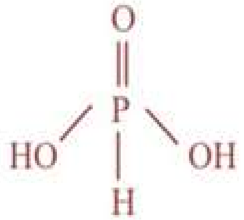
ఆర్థో ఫాస్ఫరస్ ఆమ్లాన్ని పాస్ఫరం (III) ఆక్సైడ్ P_4O_6 ను చల్లని (H_2O)లో కరిగించి తయారుచేస్తారు.

$$P_4O_6 + 6H_2O \longrightarrow 4H_3PO_3 + P(OH)_3$$

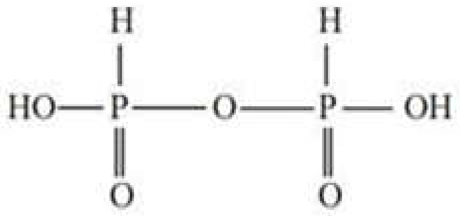
ఎ. H_3PO_3 రెండు ఆమ్లహైడ్రోజన్‌లను కల్గి ఉంది. దీనిక్షారత్వం2. ఇది రెండు లవణ శ్రేణులను ఇస్తుంది. అది ప్రాథమిక పాస్ఫేట్స్ ($H_2PO_3^-$ కల్గినది) లేదా డైహైడ్రోజన్ పాస్ఫేట్. ద్వితీయ పాస్ఫేట్స్ (HPO_3^{2-} కల్గినది) లేదా మోనోహైడ్రోజన్ పాస్ఫేట్.

బి. పాస్ఫరస్ ఆమ్లం మరియు ఆర్థోపాస్ఫేట్ క్షారసమక్షంలో బలమైన క్షయకరణ కారకాలు. ఇవి Hg^{+2}, Ag^{+1} మరియు Cu^{+2} లవణాలను వరుసగా Hg, Agమరియు Cuగా క్షయకరణ చెందించి, H_3PO_4గా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది.

ఆర్థోపాస్ఫరస్ ఆమ్లం నిర్మాణం



పైరోపాస్ఫరస్ ఆమ్లాన్ని $H_4P_2O_5$ గా తెలుసు. దీని నిర్మాణం ఈ విధంగా రాస్తారు.



వేర్వేరు ఆమ్లాల ఆమ్లశ్రేణులు

ఎ. ఆర్థోపాస్ఫరిక్ ఆమ్లం H_3PO_4

బి. మెటాపాస్ఫారిక్ ఆమ్లం HPO_3

సి. పైరోపాస్ఫారిక్ ఆమ్లం $H_4P_2O_7$

డి. హైపోపాస్ఫారిక్ ఆమ్లం $H_4P_2O_6$

ఇ. పెరాక్సీ పాస్ఫారిక్ ఆమ్లం H_3PO_5

ఈ అన్ని ఆమ్లాలలో పాస్ఫరస్ చతుర్ముఖీయంగా బంధించబడి ఉంటుంది.

ఎ. ఆర్థోపాస్ఫరిక్ ఆమ్లం H_3PO_4

1. దీనిని P_4O_{10}ను నిటిలో కరిగించి తయారుచేస్తారు.

$$P_4O_{10} + 6H_2O \longrightarrow 4H_3PO_4$$

2. ఇది ఒక బలహీనమైన త్రిక్షారక ఆమ్లం. దీనికి ఆక్సీకరణ, క్షయకరణ ధర్మం లేదు. ఇది 3 లవణ శ్రేణులను ఇస్తుంది. అవి డైహైడ్రోజన్ పాస్పేట్ (NaH_2PO_4): మోనోహైడ్రోజన్ పాస్పేట్ (Na_2HPO_4) మరియు సాధారణ పాస్పేట్ (Na_3PO_4)

3. ఘణ ఆమ్లం నీటిని శోషించుకొని రంగులేని చిక్కని ద్రవం ఇస్తుంది. (చిక్కని పాస్పారస్ ఆమ్లం).

4. వేడి చేయటం వల్ల క్రమంగా నీటిని కోల్పోయి పైరోపాస్పారస్ ఆమ్లాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. తర్వాత మెటా పాస్పారిక్ ఆమ్లం.

$$H_3PO_4 \xrightarrow[-H_2O]{520K} H_4P_2O_7 \xrightarrow[-H_2O]{870K} HPO_3$$

పైరోపాస్పారిక్ ఆమ్లం మెటా పాస్పారిక్ ఆమ్లం

బి. మెటాపాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం (HPO_3)

పైరోపాస్పారిక్ ఆమ్లం లేదా ఆర్థో ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లాన్ని 870K వేడి చేయడం ద్వారా ఇది ఏర్పడుతుంది. ఇది గాజు వంటి పారదర్శక ఘణపదార్థం. అందువల్ల దీనిని హిమనదీయ ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం అంటారు.

ఇది ఏకాక్షర ఆమ్లం. దీని లవణాలను మెటాఫాస్పేట్లు అంటారు. స్వేచ్ఛా మోనోఫాస్పేట్ అయాన్లు (PO_3) లేదా డైమెటాఫాస్పేట్ $(P_2O_6)_2^-$ లేదా $(PO_3)_2$ ఉనికికి ఆధారాలు లేవు. కానీ ట్రై మరియు టెట్రా మెటాఫాస్పేట్లు రింగ్ సమ్మేళనాల కుటుంబాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. మెటాఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం యొక్క నిర్మాణం ఈ విధంగా సూచించబడుతుంది.

సి. పైరోఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం ($H_4P_2O_7$)

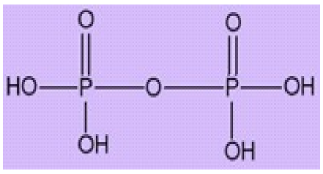
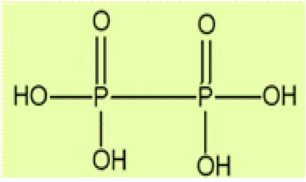
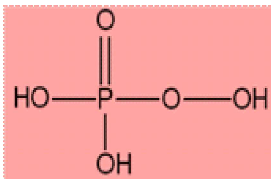
పైరోఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం ఆర్థో మరియు మెటా ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లాల సమ అణు మిశ్రమాన్ని 373K వద్ద వేడి చేయడం ద్వారా ఏర్పడుతుంది.

ఇది టెట్రా క్షార ఆమ్లం. కానీ రెండు శ్రేణి లవణాలను మాత్రమే ఇస్తుంది.

ఉదా: $Na_2P_2O_7$ $Na_4P_2O_7$

పైరోఫాస్పేట్లు మాలిబ్డేట్ పరీక్షకు సానుకూల సమాధానం ఇస్తాయి. అనగా అవి అమ్మోనియా ఫాస్ఫోమోలిబ్డేట్ $(NH_4)_3PO_{12}$ $(MOO)_3)$ ఇస్తాయి.

నిర్మాణం ఇలా వ్రాయబడింది:

		
పైరోఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం $H_4P_2O_7$	హైపో ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం $H_4P_2O_6$	పెరాక్సీ ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం H_3PO_5

ఫాస్ఫరస్ యొక్క ఆక్సియాసిడ్ల యొక్క కొన్ని ముఖ్యమైన లక్షణాలు

1. ఈ ఆక్సోయాసిడ్లన్నింటిలో ఫాస్ఫరస్ పరమాణువులచే చుట్టబడి ఉంటుంది.

2. ఈ ఆక్సియాసిడ్లన్నింటిలో కనీసం ఒక -OH సమూహం భాస్వరం పరమాణువులతో ముడిపడి ఉంటుంది. -OH సమూహాలలోని హైడ్రోజన్ పరమాణువులు అయనీకరించదగినవి మరియు ఆమ్ల స్వభావానికి బాధ్యత వహిస్తాయి.

3. ఫాస్ఫరస్ శ్రేణి ఆమ్లాలలో P-OH బంధాలతో పాటు P-H బంధాలు ఉండవచ్చు.

4. ఆమ్లాల క్షయకరణ లక్షణాలకు P-H బంధాలు బాధ్యత వహిస్తాయి.

5. ఫాస్ఫారిక్ శ్రేణి ఆమ్లాలకు P-H బంధాలు ఉండవు

21.3.3.a ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు:

1. ఫాస్పరస్ శ్రేణి ఆమ్లాల్లోని ఆమ్లాలు ఏవి?

....

2. భాస్వరం యొక్క ఏ ఆమ్లాలు మోనోమెరిక్ స్థితిని చూపించవు కానీ చక్ర నిర్మాణాన్ని చూపుతాయి?

....

టెర్మినల్ వ్యాయామం:

1. తయారీ, లక్షణాలపై వ్యాసం రాయండి.

ఎ. ఆర్థో ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం బి. మెటా ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం

సి. పైరో ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం డి. హైపో ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం

2. ప్రతి ఫాస్పరస్ శ్రేణి ఆమ్లాలకు కనీసం ఒక పద్ధతిని తయారుచేసి, వాటి సంబంధిత నిర్మాణాలను రాయండి.

3. ప్రతిదానికీ ఒక తయారీ పద్ధతిని రాయండి మరియు కింది రెండు ఆమ్లాల నిర్మాణాలను చక్కగా రాయండి.

ఎ. హైపో ఫాస్పరస్ ఆమ్లం బి. హైపో ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం సి. మెటా ఫాస్పరస్ ఆమ్లం డి. మెటా ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం

21.3.3.a ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నకు సమాధానాలు:

1. హైపోఫాస్ఫరస్ ఆమ్లం, పైరోఫాస్ఫరస్ ఆమ్లం మరియు మెటాఫాస్ఫరస్ ఆమ్లం

2. మెటాఫాస్ఫరస్ ఆమ్లం

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు:

1. ఫాస్పరస్ ఆమ్ల శ్రేణిలో ఆమ్లాల తయారీ, ధర్మాలు, నిర్మాణం

2. ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్ల శ్రేణిలో ఆమ్లాల తయారీ, ధర్మాలు, నిర్మాణం.

అధ్యాయం-22
p-బ్లాక్ మూలకాలు మరియు వాటి సమ్మేళనాలు - II

గ్రూప్ 13, 14, 15లోని మూలకాల కెమిస్ట్రీని ఇప్పటికే చదివారు. ఈ పాఠంలో మనం 16, 17 మరియు 18 గ్రూపుల మూలకాల రసాయన శాస్త్రం గురించి తెలుసుకుందాం.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత మీరు వీటిని చేయగలుగుతారు:

- ఆక్సైడ్లను ఆమ్ల, క్షార మరియు యాంఫోటెరిక్ రకాలుగా వర్గీకరించడం.
- సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం తయారీని వివరించడం.
- ఓజోన్ తయారీ, లక్షణాలు మరియు ఉపయోగాలను గుర్తు చేసుకోవడం.
- హైడ్రోజన్ హాలైడ్ ల (HF, HCl) యొక్క లక్షణాలను గుర్తు చేసుకోవడం.
- క్లోరిన్ యొక్క ఆక్సైడ్‌లు మరియు ఆక్సోయాసిడ్‌లను జాబితా చేయడం.
- క్లోరిన్ యొక్క ఆక్సోయాసిడ్ల ఆమ్ల ప్రవర్తనను పోల్చడం.
- ఇంటర్ హాలోజన్ సమ్మేళనాల యొక్క సాధారణ అణుఫార్ములాలను రాయడం.
- ఇంటర్ హాలోజెన్ సమ్మేళనాల నిర్మాణాలను చర్చించడం.
- కొన్ని క్లోరోఫ్లోరో కార్బన్లను జాబితా చేయండి మరియు వాటి ఉపయోగాలు మరియు పర్యావరణంపై వాటి ప్రభావాన్ని వివరించడం.
- జడ వాయువుల క్రియారహిత స్వభావాన్ని వివరించడం.
- జినాన్ ఫ్లోరైడ్‌లు మరియు ఆక్సైడ్‌ల తయారీని గుర్తు చేసుకోవడరి, మరియు XeF_2, XeF_4, XeF_6, XeO_3 మరియు XeO_4 యొక్క నిర్మాణాలను వివరించడం.

22.1 ఆక్సిజన్ మరియు సల్ఫర్

ఆక్సిజన్ మరియు సల్ఫర్ 16వ గ్రూపులో మొదటి రెండు మూలకాలు (ఆవర్తన పట్టికలో) ఈ విభాగంలో మీరు పర్యావరణపరంగా ముఖ్యమైన ఓజోన్ మరియు పారిశ్రామికంగా ముఖ్యమైన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో సహా ఆక్సిజన్ మరియు సల్ఫర్ యొక్క కొన్ని సమ్మేళనాల గురించి నేర్చుకుంటారు.

22.1.1 ఆక్సైడ్ల వర్గీకరణ

ఇతర మూలకాలతో (లోహాలు లేదా అలోహాలు) ఆక్సిజన్ యొక్క బైనరీ సమ్మేళనాలు ఆక్సైడ్లు అంటారు.

ఆక్సైడ్ యొక్క స్వభావాన్ని అర్థం చేసుకోవడం ఆక్సైడ్‌ను రూపొందించే మూలకం యొక్క స్వభావానికి ఒక క్లూను అందిస్తుంది. ఆక్సైడ్ల ఆమ్ల-క్షార ప్రవర్తనను బట్టి, వాటిని ఈ క్రింది వర్గాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

1. ఆమ్ల ఆక్సైడ్లు 2. క్షార ఆక్సైడ్లు 3. యాంఫోటెరిక్ ఆక్సైడ్లు 4. తటస్థ ఆక్సైడ్లు

1. ఆమ్ల ఆక్సైడ్లు: ఆమ్ల ఆక్సైడ్లు సాధారణంగా అలోహ మూలకాలు మరియు అధిక ఆక్సీకరణ స్థితిలో ఉన్న కొన్ని లోహాల ద్వారా ఏర్పడతాయి. కొన్ని ఆమ్ల ఆక్సైడ్‌లకు ఉదాహరణలు CO_2, SO_2, N_2O_5, P_4O_{14}, $C1_2O_7$, Mn_2O_7, మొదలైనవి. ఈ ఆక్సైడ్లు నీటితో కలిసి ఆమ్లాలను ఏర్పరుస్తాయి, ఆల్కలీలతో అవి లవణం మరియు నీటిని ఏర్పరుస్తాయి.

$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$

$$SO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O$$

అయినప్పటికీ, కొన్ని ఆమ్ల ఆక్సైడ్లు నీటితో చర్య జరిపినప్పుడు ఆమ్లాలను ఏర్పరచవు. కానీ అవి ఆల్కలీలతో చర్య జరిపి లవణం మరియు నీటిని ఏర్పరుస్తాయి,

ఉదా.

$$SiO_2 + 2\ NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O$$

2. క్షార ఆక్సైడ్లు: లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో కలిసి క్షార ఆక్సైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి. క్షార ఆక్సైడ్లు ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి లవణం మరియు నీటిని ఏర్పరుస్తాయి.

$$FeO + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2O$$

$$CuO + 2HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O$$

గ్రూప్ 1 మరియు 2 లోహాల ఆక్సైడ్లు నీటితో చర్య జరిపి ఆల్కలీస్ హైడ్రాక్సైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి. alkalies అని పిలుస్తారు.

$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$

3. యాంఫోటెరిక్ ఆక్సైడ్లు: దాదాపు అన్ని లోహ ఆక్సైడ్లు క్షార ఆక్సైడ్లు. కానీ కొన్ని లోహ ఆక్సైడ్లు ఆమ్ల మరియు క్షార ఆక్సైడ్ల లక్షణాలను చూపుతాయి, అనగా, అవి ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలతో చర్య జరిపి లవణం మరియు నీరు ఏర్పడతాయి. అటువంటి ఆక్సైడ్లను యాంఫోటెరికాక్సైడ్లు అని పిలుస్తారు. జింక్, అల్యూమినియం, సీసం, తగరం యొక్క ఆక్సైడ్లు యాంఫోటెరిక్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

$$ZnO + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O$$

$$ZnO + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$$

Sodium zincate

$$Al_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$$

Sodium aluminate

$$Al_2O_3 + 2NaOH \longrightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$

4. తటస్థ ఆక్సైడ్లు: ఈ ఆక్సైడ్లు ఆమ్ల లేదా క్షార ఆక్సైడ్లు కావు. కార్బన్ మోనాక్సైడ్, (CO), నైట్రిక్ ఆక్సైడ్ (NO), నైట్రస్ ఆక్సైడ్ (N_2O) మొదలైనవి వీటికి ఉదాహరణలు.

22.1 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. క్షార ఆక్సైడ్, ఆమ్ల ఆక్సైడ్, యాంఫోటెరిక్ ఆక్సైడ్‌లకు ఒక్కొక్క ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

....

2. కింది ఆక్సైడ్లను ఆమ్ల, క్షార లేదా యాంఫోటెరిక్ ఆక్సైడ్లుగా వర్గీకరించండి: K_2O, SiO_2, SO_2, FeO, Al_2O_3, ZnO, CrO_3.

....

3. ZnO యొక్క యాంఫోటెరిక్ ప్రవర్తనను వివరించడానికి రసాయన సమీకరణాలను ఇవ్వండి.

....

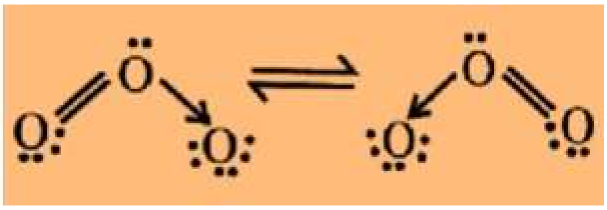
4. గ్రూప్ 1 లేదా 2లోని ఒక మూలకం యొక్క ఆక్సైడ్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపినప్పుడు ఏర్పడే సమ్మేళనం ఏది?

....

22.2 ఓజోన్

ఓజోన్ అనేది ఆక్సిజన్ యొక్క రూపాంతరం. ఎగువ వాతావరణంలో ఓజోన్ పొర క్షీణించడం వల్ల పర్యావరణానికి పెనుముప్పు వాటిల్లుతోందని మీరు మీడియా ద్వారా తెలుసుకున్నారు. మనం ఇప్పుడు ఓజోన్ తయారీ, లక్షణాలు, ప్రాముఖ్యత మరియు ఉపయోగాలను అధ్యయనం చేద్దాం.

ఓజోన్ నిర్మాణం: ఓజోన్ v ఆకారంలో ఉండే అణువును ఏర్పరుస్తుంది. మధ్య O పరమాణువు బంధం కోసం SP_2 హైబ్రిడ్ ఆర్బిటాల్స్ ఉపయోగిస్తుంది. ఓజోన్ యొక్క నిర్మాణాన్ని ఈ క్రింది రెండు నిర్మాణాల ప్రతిధ్వని మిశ్రమంగా వివరించవచ్చు. (ఆక్సిజన్ – ఆక్సిజన్ బంధం పొడవు 128 pm మరియు బంధ కోణం 117°)



ఓజోన్ లక్షణాలు

(ఎ) భౌతికం: ఓజోన్ అనేది లేత నీలం వాయువు, ఇది 161K వద్ద నీలం ద్రవంగా మారుతుంది. 80K వద్ద ఇది వయొలెట్ నలుపు ఘనపదార్థంగా ఘనీభవిస్తుంది. ఇది నీటిలో ఆక్సిజన్ కంటే పది రెట్లు కరుగుతుంది.

(బి) రసాయనం: ఓజోన్ యొక్క ప్రధాన లక్షణం ఏమిటంటే, అది అస్థిరంగా ఉంటుంది మరియు ఇది శక్తితో నిండిన నవజాత ఆక్సిజన్‌ను ఇస్తుంది. దీని ప్రతిచర్యలు హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ యొక్క ప్రతిచర్యలకు దగ్గరగా సమాంతరంగా ఉంటాయి.

1. ఉత్ప్రేరక విచ్ఛిన్నం: జల ద్రావణంలోని ఓజోన్ నిలకడగా ఉన్నప్పుడు విచ్ఛిన్నమవుతుంది. 373K పైన ఉన్న ఓజోన్ చాలా వేగంగా విచ్ఛిన్నమవుతుంది. సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద కూడా క్లోరిన్, బ్రోమిన్, నైట్రోజన్ పెంటాక్సైడ్ మరియు ఇతర ఆమ్ల ఆక్సైడ్లు మరియు పరివర్తన లోహాల ఆక్సైడ్ల సమక్షంలో ఇది విచ్ఛిన్నమవుతుంది.

$$2O_3 \rightarrow 3O_2$$

2. ఆక్సీకరణ గుణాలు: క్షయకరణ కారకాల సమక్షంలో ఓజోన్ సమీకరణం ప్రకారం క్రియాశీల ఆక్సిజన్ పరమాణువును అందిస్తుంది.

$$O_3 \rightarrow O_2 + O$$

చాలా ప్రతిచర్యలలో, ఆక్సిజన్ వాయువు ఓజోన్ నుండి క్షయకరణ ఉత్పత్తిగా విడుదల అవుతుంది. (i) ఇది నల్ల లెడ్ సల్ఫైడ్‌ను తెల్ల లెడ్ సల్ఫేట్‌గా ఆక్సీకరణం చేస్తుంది.

$$4O_3 + Pbs \rightarrow PbSO_4 + 4O_2$$

(ii) ఓజోన్ ఆమ్లీకరించిన ఫెర్రస్ సల్ఫేట్‌ను ఫెర్రిక్ సల్ఫేట్‌గా ఆక్సీకరణం చేస్తుంది.

$$O_3 + 2FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O + 3O_2$$

(iii) ఓజోన్ తేమతో కూడిన సల్ఫర్‌ను సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంగా, ఫాస్పరస్‌ను ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లంగా ఆక్సీకరణం చేస్తుంది.

$$3O_3 + S + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 3O_2$$

$$5O_3 + 2P + 3H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 + 5O_2$$

(iv) ఓజోన్ తోక పాదరసం: సాధారణంగా పాదరసం గాజుకు అంటుకోదు, కానీ ఓజోన్‌కు గురైనప్పుడు అది తన కుంభాకార మెనిస్కస్‌ను కోల్పోతుంది మరియు గాజు ఉపరితలంపై 'తోక' లేదా సూక్ష్మ బిందువుల జాడను వదిలివేస్తుంది. ఉపరితలాన్ని మాత్రమే ప్రభావితం చేసే మెర్క్యురస్ ఆక్సైడ్ యొక్క విచ్ఛలవిడి అణువులు ఏర్పడటం

దీనికి కారణమని భావిస్తున్నారు.

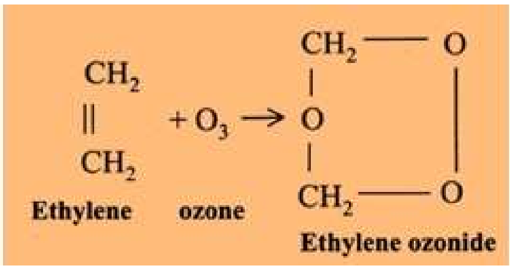
$$O_3 + 2Hg \rightarrow Hg_2O + O_2$$

విలీన ఆమ్లంతో కడగడం ద్వారా 'టైలింగ్' ప్రభావాన్ని తొలగించవచ్చు.

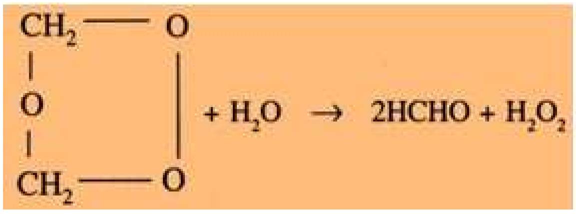
(v) ఓజోన్ స్టానస్ క్లోరైడ్‌ను స్టానిక్ క్లోరైడ్‌గా ఆక్సీకరణం చేస్తుంది. ఈ చర్యలో ఆక్సిజన్ ఉత్పత్తి కాదని గమనించండి.

$$O_3 + 3SnCl_2 + 6HCl \rightarrow 3SnCl_4 + 3H_2O$$

3. ఓజోనైడ్స్: అన్ని అసంతృప్త సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు ఓజోన్‌తో కలిసి ఓజోనైడ్లు అని పిలువబడే అస్థిర సమ్మేళనాలు ఏర్పడతాయి, ఉదా.



ఆల్డిహైడ్లు లేదా కీటోన్లు లేదా రెండింటినీ ఇవ్వడానికి ఓజోనైడ్లను నీటి ద్వారా హైడ్రోలైజ్ చేస్తారు.



ఈ టెక్నిక్‌ని ఓజోనోలిసిస్ అంటారు. మరియు సేంద్రీయ సమ్మేళనాలలో ద్విబంధం యొక్క స్థానాన్ని గుర్తించడానికి విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తారు.

ఓజోన్ యొక్క ఉపయోగాలు

దాని కొన్ని అనువర్తనాలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:

1. నీటి శుద్ధి: చిన్న ఓజోన్-ఎయిర్ ప్లాంట్లు నీటి శుద్ధి వ్యవస్థలో భాగంగా పనిచేస్తాయి. ఓజోన్ ఒక శక్తివంతమైన క్రిమి సంహారక మందు మరియు ఇది నీటి స్ప్రేను సమర్థవంతంగా శుద్ధి చేయగలదు. ఇది ఇతర స్టెరిలైజింగ్ ఏజెంట్లు చేసే అవాంఛిత ఉప ఉత్పత్తులను ఉత్పత్తి చేయదు.

2. గాలి శుద్ధి: సొరంగాలు, బావులు మరియు రద్దీగా ఉండే సబ్వేలు మరియు సినిమా హాళ్లలో గాలిని శుద్ధి చేయడానికి కూడా ఓజోన్ ఉపయోగించబడుతుంది.

3. రిఫైనింగ్ ఆయిల్స్: కూరగాయల నూనె మరియు నెయ్యి ఎక్కువ కాలం నిల్వ చేసినప్పుడు ముక్కిపోతాయి. (చేసినపుడు రాన్సిడ్ అవుతాయి) వీటిల్లో ఉండే కొద్దిపాటి నీటి శాతంలో బ్యాక్టీరియా పెరగడం వల్ల ఇది సంభవిస్తుంది. చమురు ద్వారా ఓజోన్ బుడగలు ఏర్పడితే, అలా పెరిగే జీవరాశులన్నీ నశించి మనకు శుద్ధి చేసిన నూనె

లభిస్తుంది.

4. డ్రై బ్లీచ్: ఓజోన్ మైనపులు, పిండి, చక్కెర మరియు పిండి పదార్థాలను బ్లీచ్ చేయడానికి కూడా ఉపయోగిస్తారు. నీటిని ఉత్పత్తి చేసే హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ మరియు ద్రావణంలో మాత్రమే పనిచేసే ఇతర ఏజెంట్లను ఈ సందర్భాలలో ఉపయోగించలేము.

5. పరిశ్రమలో మరియు ప్రయోగశాలలో: దీనిని కొన్ని సేంద్రీయ తయారీలో విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తారు. ఓజోనాలిసిస్‌లో దీని ఉపయోగం ఇప్పటికే ప్రస్తావించబడింది.

22.2 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. ఓజోనైడ్లు అంటే ఏమిటి? ఓజోనైడ్ హైడ్రోలైజ్ చేయబడినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది?

....

2. (i) ఫెర్రస్ సల్ఫేట్‌తో (ii) స్టానస్ క్లోరైడ్ ఓజోన్ చర్య జరిపినప్పుడు సంభవించే చర్యలను రాయండి.

....

3. నీరులో, ఆక్సిజన్ లేదా ఓజోన్‌లలో ఏది ఎక్కువగా కరుగుతుంది?

....

4. z CËHŽn DTe Új ïT¿Ø" s ˆD²" • ^j ãÌ+&, (O_3).

....

5. "టెయిలింగ్ ఆఫ్ మెర్క్యురీ" "పాదరసం తోక" అంటే ఏమిటి? దీన్ని ఎలా తొలగిస్తారు?

....

22.3 సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం

సల్ఫర్ యొక్క అతి ముఖ్యమైన సమ్మేళనం సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం. సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం లేదా 'విట్రియోల్ యొక్క నూనె' రసవాదులకు మరియు వారి పూర్వీకులకు తెలుసు. గత శతాబ్దంలో ఛాంబర్ ప్రక్రియ రాకముందు, ఇది హైడ్రేటెడ్ సల్ఫేట్లను వేడి చేయడం ద్వారా పొందబడింది.

తయారీ: సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం తయారీలో ఉపయోగించే రెండు ప్రధాన ప్రక్రియలు:

(1) లీడ్ ఛాంబర్ ప్రాసెస్ (2) కాంటాక్ట్ ప్రాసెస్ (స్పర్శ పద్ధతి)

ప్రస్తుతం సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం ఎక్కువగా కాంటాక్ట్ ప్రాసెస్ ద్వారా తయారవుతుంది. కాంటాక్ట్ ప్రాసెస్ ద్వారా సల్ఫ్యూరిక్ యాసిడ్ తయారీ ఈ క్రింది దశలను కలిగి ఉంటుంది:

(i)గాలిలో సల్ఫర్‌ను కాల్చడం ద్వారా లేదా పైరైట్లను కాల్చడం ద్వారా సల్పర్ డయాక్సైడ్ వాయువు ఉత్పత్తి అవుతుంది.

$$S + O \rightarrow SO_2$$
$$4FeS_2 + HO_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$$

(ii) అప్పుడు ఉత్పత్తి చేయబడిన సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ దుమ్ము మరియు ఆర్సెనిక్ సమ్మేళనాలు వంటి ఇతర మలినాల నుండి విడుదల అవుతుంది.

(iii) శుద్ధి చేయబడిసిన సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్‌ను వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్ ద్వారా ఆక్సీకరణం చెంది ఉత్ప్రేరకం, వెనేడియం (V) ఆక్సైడ్, సమక్షంలో సల్ఫక్ ట్రైఆక్సైడ్‌గా మారుతుంది. V_2O_5 720K కు వేడి చేస్తారు.

$$SO_2 + O \xrightarrow[720K]{V_2O_5} SO_3$$

ఈ ప్లాంట్ 2 atm పీడనం మరియు 720K ఉష్ణోగ్రత వద్ద పనిచేస్తుంది.

(iv) అప్పుడు సల్ఫర్ ట్రైఆక్సైడ్ వాయువు గాఢ H_2SO_4 లో అధిశోషితమై ఓలియం ఏర్పడుతుంది. అయితే SO_3 నేరుగా నీటిలో కరిగి, సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం యొక్క అత్యంత తుప్పు పట్టే పొగమంచు ఏర్పడుతుంది.

$$SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S_2O_7$$

(v) అప్పుడు ఓలియమ్‌ను నీటితో కరిగించి కావలసిన బలం కలిగిన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని పొందుతారు.

$$H_2S_2O_7 + H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4$$

స్పర్శ ప్రక్రియ ద్వారా లభించే సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం 96-98% స్వచ్ఛంగా ఉంటుంది.

సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం లక్షణాలు

(i) భౌతిక లక్షణాలు: స్వచ్ఛమైన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం అధిక సాంద్రతగల రంగులేని నూనె వంటి ద్రవం. దీని ద్రవీభవన స్థానం 283.5K. గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం పెద్ద మొత్తంలో ఉష్ణం విడుదలతో నీటిలో కరుగుతుంది. విలీన H_2SO_4ను తయారు చేసేటప్పుడు, గాఢ H_2SO_4కు నీటిని జోడించరాదు. గాఢ H_2SO_4ను నెమ్మదిగా మరియు నీటికి నిరంతరం కలపడం ద్వారా విలీన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని తయారు చేస్తారు. ఆమ్లానికి నీటిని కలిపితే, ఉత్పత్తి అయ్యే వేడి చాలా పెద్దది, ఇది సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం చుక్కలను విసిరి మిమ్మల్ని కాల్చగలదు.

రసాయన ధర్మాలు: సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం యొక్క అత్యంత ముఖ్యమైన లక్షణాలు దాని ఆక్సీకరణ మరియు నిర్జలీకరణ లక్షణాలు.

(i) ఆక్సీకరణ గుణాలు: వేడి గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం ఆక్సీకరణ కారకంగా పనిచేస్తుంది మరియు లోహాలు,

అలోహాలు మరియు సమ్మేళనాలను ఆక్సీకరణం చేస్తుంది.

లోహాల ఆక్సీకరణం

$$Cu + 2H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$$
$$Zn + 2H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + 2H_2$$

అలోహాల ఆక్సీకరణం

$$C + 2H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$$
$$S + 2H_2SO_4 \longrightarrow 3SO_2 + 2H_2O$$

సమ్మేళనాల ఆక్సీకరణం

$$2HBr + H_2SO_4 \longrightarrow 2H_2O + SO_2 + Br_2$$
$$8HI + H_2SO_4 \longrightarrow 4H_2O + H_2S + 4I_2$$
$$3H_2S + H_2SO_4 \longrightarrow 4S + 4H_2O$$

నిర్జలీకరణ లక్షణాలు: గాఢ H_2SO_4 బలమైన నిర్జలీకరణ ఏజెంట్. ఇది కాపర్ సల్ఫేట్ (ఇది నీలం రంగులో ఉంటుంది) నుండి స్ఫటికీకరణ యొక్క నీటిని తీసివేసి తెలుపు రంగులోకి మారుస్తుంది.

$$\underset{blue}{CuSO_4.5H2O} \xrightarrow[-5H_2O]{conc.H_2SO_4} \underset{white}{CuSO_4}$$

ఇది కార్బోహైడ్రేట్ల నుండి నీటిని కూడా తొలగిస్తుంది, కార్బన్ యొక్క నల్ల మసి.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{conc.H_2SO_4} 12C + 11H_2O$$

సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం యొక్క ఉపయోగాలు

సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని రసాయనాల రారాజుగా పిలుస్తారు. ఇది ఆచరణాత్మకంగా ప్రతి పరిశ్రమలో ఉపయోగించబడుతుంది. దీనిని ఎరువులు, పెయింట్లు మరియు వర్ణద్రవ్యాలు, డిటర్జెంట్లు, ప్లాస్టిక్ మరియు ఫైబర్స్ మొదలైన వాటి తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

22.3 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. ఈ లక్షణాలు చూపించడానికి చర్య రాయండి

(i) సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం యొక్క ఆక్సీకరణ గుణం

(ii) సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం యొక్క నిర్జలీకరణ లక్షణం

....

2. కాంటాక్ట్ ప్రాసెస్ (స్పర్శ పద్ధతి) ద్వారా సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం తయారీలో SO_3 గాఢ H_2SO_4 లో కరిగిపోతుంది. మరియు నీటిలో కాదు. ఎందువల్ల?

....

3. స్పర్శ పద్ధతిలో ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో జరిగే చర్యను రాయండి.

....

22.4 ఫ్లోరిన్ మరియు క్లోరిన్

గ్రూప్ 17లో ఫ్లోరిన్, క్లోరిన్ మొదటి రెండు స్థానాల్లో ఉన్నాయి. ఫ్లోరిన్ అత్యంత ఎలక్ట్రో నెగటివ్ మూలకం. ఈ విభాగంలో మనం ఫ్లోరిన్ మరియు క్లోరిన్ గురించి క్లుప్తంగా తెలుసుకుందాం మరియు క్లోరిన్ మరియు ఇంటర్ హాలోజెన్ సమ్మేళనాల హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌లు, ఆక్సైడ్‌లు మరియు ఆక్సోయాసిడ్‌ల గురించి కొంత వివరంగా అధ్యయనం చేద్దాం.

ఫ్లోరిన్ అధిక చర్యాశీల స్వభావం కారణంగా తయారు చేయడం చాలా కష్టం. ఇది బలమైన రసాయన ఆక్సీకరణ కారకం కాబట్టి ఫ్లోరైడ్ అయాన్లను ఆక్సీకరణం చేయడం ద్వారా తయారు చేయలేము. పొటాషియం హైడ్రోజన్ ఫ్లోరైడ్ (KHF_2) యొక్క (విద్యుద్విశ్లేషణ ద్వారా దీనిని తయారు చేస్తారు) అన్ హైడ్రస్ హైడ్రోజన్ ఫ్లోరైడ్‌లో హైడ్రోజన్ ఫ్లోరైడ్ విద్యుద్విశ్లేషణకు లోనవుతుంది.

$$2HF \rightarrow F_2 + H_2$$

పొందిన ఫ్లోరిన్ హైడ్రోజన్ ఫ్లోరైడ్‌తో కలుషితం అవుతుంది, దీనిని ఘన NAF పై వాయువును పంపడం ద్వారా తొలగించవచ్చు. ఫ్లోరిన్ అనేది లేత పసుపు రంగు వాయువు, ఇది గాలిలో మండుతుంది.

$$2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2$$

ఫ్లోరిన్ చాలా రియాక్టివ్‌గా ఉంటుంది. ఇది వివిధ లోహాలు మరియు అలోహాలతో కలిసి ఫ్లోరైడ్లను ఏర్పరుస్తుంది. హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌లతో ఇది ఆక్సీకరణ కారకంగా పనిచేస్తుంది. ఉదా.

$$2HX + F_2 \rightarrow 2HF + X_2 \ (X=Cl,Br \text{ or } I)$$

ఫ్లోరిన్‌ను ఫ్లోరినేటెడ్ హైడ్రోకార్బన్ల తయారీలో విరివిగా ఉపయోగిస్తారు, ఇది పరిశ్రమలో వివిధ ఉపయోగాలను కలిగి ఉంటుంది.

క్లోరిన్ సాధారణంగా MnO_2, $KMnO_4$ వంటి బలమైన ఆక్సీకరణ కారకాల ద్వారా క్లోరైడ్‌ల ఆక్సీకరణం చేయడం ద్వారా తయారు చేయబడుతుంది.

$$MnO_2 + 2Cl^- + 4H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O + Cl_2$$

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 10Cl^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Cl_2 + 8H_2O$$

సోడియం క్లోరైడ్ యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణలో పెద్ద ఎత్తున క్లోరిన్ ఉపఉత్పత్తిగా లభిస్తుంది. క్లోరిన్ ఒక ఆకుపచ్చ పసుపు వాయువు మరియు గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద పీడనం ద్వారా మాత్రమే ద్రవీకరించబడుతుంది. ఇది

చాలా రియాక్టివ్‌గా ఉంటుంది మరియు లోహాలు మరియు అలోహాల క్లోరైడ్‌లను ఏర్పరుస్తుంది. ఇది అమ్మోనియాను నైట్రోజన్‌గా ఆక్సీకరణం చేస్తుంది.

$$2NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 + 6HCl$$

బ్లీచింగ్ పరిశ్రమలో మరియు ప్లాస్టిక్, సింథటిక్ రబ్బర్లు, క్రిమినాశక మందులు మరియు క్రిమిసంహారక మందుల తయారీలో పెద్ద మొత్తంలో క్లోరిన్ ఉపయోగించబడుతుంది.

22.4.1 హైడ్రోజన్ హాలైడ్లు మరియు హైడ్రోహాలిక్ ఆమ్లాలు

పరిశీలనలో ఉన్న హైడ్రోజన్ హాలైడ్లు HF, HCl, HBr మరియు HI. హాలోజన్ పరమాణువు పరిమాణంతో H-X బంధం దూరం పెరుగుతుంది. బంధం మరింత సంయోజనీయ మరియు తక్కువ అయానిక్‌గా మారుతుంది. బంధం పొడవు పెరుగుతుంది కనుక జల ద్రావణంలోని హైడ్రోజన్ హాలైడ్ల హాలోజన్ పరిమాణం పెరగడంతో హైడ్రోజన్ అయాన్‌ను మరింత సులభంగా కోల్పోతుంది మరియు ఈ క్రమంలో ఆమ్ల బలం పెరుగుతుంది.

$$\mathbf{HF < HCl < HBr < HI}$$

హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌ల యొక్క జల ద్రావణాలను సాధారణంగా హైడ్రోహాలిక్ ఆమ్లాలు లేదా కేవలం హాలోజన్ ఆమ్లాలు అని పిలుస్తారు. (హైడ్రోఫ్లోరిక్, హైడ్రోక్లోరిక్, హైడ్రోబ్రోమిక్ మరియు హైడ్రోయోడిక్ ఆమ్లాలు)

హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌ల తయారీ

పారిశ్రామికంగా CaF_2 ను (బలమైన H_2SO_4 తో) వేడి చేయడం ద్వారా HF తయారు చేయబడుతుంది.

NaCl మరియు గాఢ H_2SO_4 మిశ్రమాన్ని 423K వద్ద వేడి చేయడం ద్వారా హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ తయారవుతుంది.

$$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{423K} HCl + NaHSO_4$$
$$NaCl + NaHSO_4 \xrightarrow{823K} HCl + Na_2SO_4$$

మూలకాల ప్రత్యక్ష కలయిక ద్వారా అధిక స్వచ్ఛత కలిగిన HCl తయారవుతుంది. (H_2 మరియు Cl_2)

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

HI చేయడానికి ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

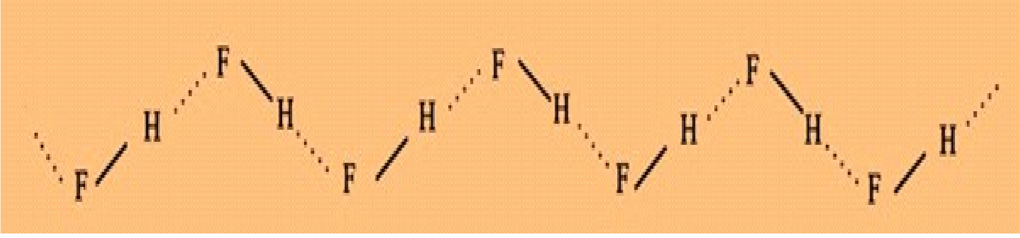
$$H_3PO_4 + NaI \longrightarrow HI + NaH_2PO_4$$

ఇదే పద్ధతిలో HBr తయారు చేస్తారు. అలాగే HBr, HI తయారీలో ఎర్రటి ఫాస్పరస్‌ను ఉపయోగిస్తాం.

$$2P + 3Br_2 \longrightarrow 2PBr_3$$
$$PBr_3 + 6H_2O \longrightarrow 6HBr + 2H_3PO_3$$
$$2P + 3I_3 \longrightarrow 2PI_3$$
$$2PI_3 + 6H_2O \longrightarrow 6HI + 2H_3PO_3$$

హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌ల లక్షణాలు

HF అనేది గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక ద్రవం (b. p. 293K), HCl, HBr మరియు HI వాయువులు. HCl (189K), HBr (206K) మరియు HI (238K)తో పోలిస్తే HF యొక్క బాయిలింగ్ పాయింట్ అనూహ్యంగా ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఒక అణువు యొక్క F పరమాణువు మరియు మరొక అణువు యొక్క H పరమాణువు మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలు ఏర్పడటం దీనికి కారణం



పటం.22.2: HF అణువులో ఇంటర్ మాలిక్యులర్ హైడ్రోజన్ బంధం

వాయుస్థితిలో, హైడ్రోజన్ హాలైడ్లు తప్పనిసరిగా సహజీవనం చేస్తాయి. జల ద్రావణాలలో అవి అయనీకరణం చెంది అయాన్లుగా ఏర్పడతాయి, అయితే HF చాలా తక్కువ పరిమాణంలో అయనీకరణం చెందుతుంది.

$$HF + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + F^-$$

హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌ల యొక్క బంధం విచ్ఛిన్న శక్తి ఈ క్రమాన్ని అనుసరిస్తుంది. HF>HCl>HBr>HI

ఉష్ణ విచ్ఛిన్నానికి హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌ల స్థిరత్వం అందువల్ల ఆ క్రమంలో తగ్గుతుంది. HF>HCl>HBr>HI ఈ క్రమంలో ఆమ్లాల ఆమ్ల బలం పెరుగుతుంది. HF<HCl<HBr<HI హైడ్రోఫ్లోరిక్ ఆమ్లం, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం, హైడ్రోబ్రోమైకాసిడ్ మరియు హైడ్రోయోడమక్ ఆమ్లం అని పిలువబడే జల ద్రవణం ఆమ్లాల సాధారణ లక్షణాన్ని కలిగగి ఉంటుంది. ఉదా. అవి క్షారాలతో చర్య జరిపి లవణాలు మరియు నీటిని ఏర్పరుస్తాయి మరియు లోహాలతో లవణాలు మరియు హైడ్రోజన్ ఏర్పడతాయి.

హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌ల ఉపయోగాలు

హైడ్రోజన్ ఫ్లోరైడ్‌ను కొన్ని ఫ్లోరైడ్‌లను ప్రధానంగా ఫ్లోరోకార్బన్‌లు లేదా ఫ్రియాన్‌లను తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. దీనిని గాజును తొలగించడంలో మరియు కాస్టింగ్ నుండి తొలగించడంలో కూడా ఉపయోగిస్తారు. హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్‌ను ప్రధానంగా క్లోరైడ్‌ల తయారీకి ఉపయోగిస్తారు. పెద్ద మొత్తంలో హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని అనిలిన్ రంగుల తయారీలో మరియు గాల్వనైజేషన్కు ముందు ఇనుమును శుభ్రపరచడానికి ఉపయోగిస్తారు. హైడ్రోజన్ బ్రోమైడ్ మరియు హైడ్రోజన్ అయోడైడ్ లవణాలను తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. హైడ్రోజన్ అయోడైడ్‌ను ఆర్గానిక్ కెమిస్ట్రీలో క్షయకరణ కారిణిగా కూడా ఉపయోగిస్తారు.

22.4.2 హాలోజెన్ల ఆక్సైడ్లు మరియు ఆక్సోయాసిడ్లు

హాలోజెన్ మరియు ఆక్సిజన్ కలిగిన అనేక సమ్మేళనాలు ఉన్నాయి. ఫ్లోరిన్ కంటే ఆక్సిజన్ తక్కువ ఎలెక్ట్రానెగేటివ్, అందువల్ల ఫ్లోరిన్‌తో ఆక్సిజన్ యొక్క సమ్మేళనాలను ఆక్సిజన్ ఫ్లోరైడ్స్ అంటారు. (ఉదా. OF_2) ఇతర హాలోజెన్లు ఆక్సిజన్ కంటే తక్కువ ఋణవిద్యుదాత్మకత కలిగి ఉంటాయి. అందువలన వీటిని హాలోజెన్ ఆక్సైడ్లు అంటారు. క్లోరిన్ యొక్క ఆక్సైడ్లు మాత్రమే ముఖ్యమైనవి మరియు అవి ఇక్కడ వివరించబడ్డాయి.

క్లోరిన్ యొక్క ఆక్సైడ్లు: ప్రధాన ఆక్సైడ్లు క్రింద జాబితా చేయబడ్డాయి:

క్లోరిన్ మోనాక్సైడ్ – Cl_2O

క్లోరిన్ డయాక్సైడ్ – ClO_2

క్లోరిన్ హెక్సాక్సైడ్ – Cl_2O_6

క్లోరిన్ హెప్టాక్సైడ్ – Cl_2O_7

క్లోరిన్ మోనాక్సైడ్, Cl_2O, తాజాగా తయారుచేసిన పాదరసం (II) ఆక్సైడ్‌పై క్లోరిన్‌ను పంపడం ద్వారా తయారు చేయబడుతుంది.

$$2Cl_2 + 2HgO \longrightarrow Cl_2O + HgO.HgCl_2$$

ఇది లేత పసుపు వాయువు, ఇది వేడి చేసినప్పుడు తీవ్రంగా కుళ్లిపోయి నీటిలో కరిగిపోతుంది. హైపో క్లోరస్ ఆమ్లం. ఏర్పడుతుంది.

$$Cl_2O + H_2O \longrightarrow 2HOCl$$ ఇది శక్తివంతమైన ఆక్సీకరణ కారకం.

క్లోరిన్ డయాక్సైడ్, ClO_2 పొటాషియం క్లోరేట్‌పై గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం చర్య ద్వారా ఇది తయారవుతుంది.

$$KClO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow \underset{\text{chloric acid}}{HClO_3} + KHSO_4$$

$$3HClO_3 \longrightarrow \underset{\text{perchloric acid}}{HClO_4} + 2Cl_2O + H_2O$$

ఇది నారింజ వాయువు మరియు పేలుడు స్వభావం కలిగి ఉంటుంది.

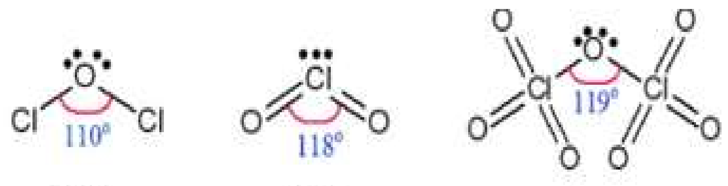
క్లోరిన్ హెక్సాక్సైడ్, Cl_2O_6 తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద క్లోరిన్ పై ఓజోన్ చర్య ద్వారా క్లోరిన్ హెక్సాక్సైడ్ తయారవుతుంది. ఇది ఎరుపు రంగు ద్రవం మరియు క్లోరేట్ మరియు పెర్క్లోరేట్‌లను ఉత్పత్తి చేసే ఆల్కలీలలో కరుగుతుంది.

$$Cl_2O_6 + 2OH^- \longrightarrow ClO_3^- + ClO_4^- + H_2O$$

క్లోరిన్ హెప్టాక్సైడ్, Cl_2O_7 263K వద్ద అన్హైడ్రస్ పెర్క్లోరిక్ ఆమ్లంపై ఫాస్ఫరస్ పెంటాక్సైడ్ చర్య ద్వారా తయారవుతుంది.

$$P_4O_{10} + 4HClO_4 \longrightarrow 4HPO_3 + 2Cl_2O_7$$

ఇది రంగు లేని నూనె, ఇది వేడి చేసినప్పుడు లేదా కొట్టినప్పుడు పేలుతుంది. క్లోరిన్ ఆక్సైడ్ల నిర్మాణాలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:



Cl_2O $\quad$ ClO_2 $\quad$ Cl_2O_7

క్లోరిన్ యొక్క ఆక్సోయాసిడ్లు

క్లోరిన్ నాలుగు ఆక్సోయాసిడ్లను ఏర్పరుస్తుంది. అవి:

హైపోక్లోరస్ ఆమ్లం (HOCl), క్లోరస్ ఆమ్లం (HOClO),

క్లోరిక్ ఆమ్లం ($HOClO_2$) పెర్క్లోరిక్ ఆమ్లం ($HOClO_3$)

హైపోక్లోరస్ ఆమ్లం, HOCl ద్రావణంలో మాత్రమే తెలుస్తుంది. క్లోరిన్ నీటిని కదిలించడం ద్వారా దీనిని తయారు చేస్తారు.

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow HOCl + HCl$$

దీని లవణం NaOCl బ్లీచింగ్ ఏజెంట్‌గా ఉపయోగించబడుతుంది.

క్లోరస్ ఆమ్లం, HOClO ను ద్రావణంలో కూడా పిలుస్తారు, క్షార మరియు క్షార మృత్తిక లోహాల యొక్క కొన్ని క్లోరైట్ లవణాలను ఘన స్థితిలో పిలుస్తారు, ఉదా. $NaClO_2.3H_2O$. బేరియం క్లోరైట్‌ను సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో చర్య ద్వారా ఈ ఆమ్లం తయారవుతుంది.

$$\underset{\text{barium chlorite}}{Ba(ClO_2)_2} + H_2SO_4 \longrightarrow HClO_2 + BaSO_4$$

క్లోరిక్ ఆమ్లం, $HOClO_2$ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో బేరియం క్లోరేట్ చర్య ద్వారా తయారవుతుంది.

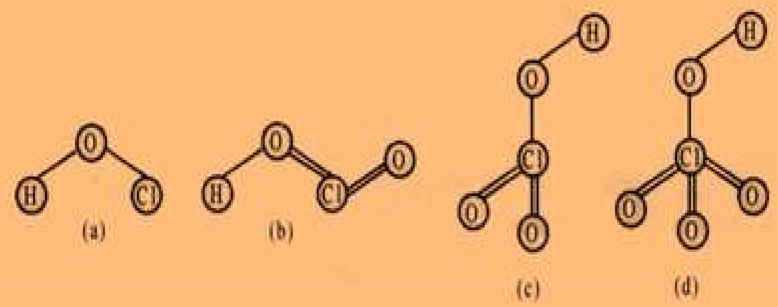
$$\underset{\text{barium chlorate}}{Ba(ClO_3)_2} + H_2SO_4 \longrightarrow 2HClO_2 + BaSO_4$$

పెరోక్లోరిక్ ఆమ్లం, $HOClO_3$ పొటాషియం పెర్‌క్లోరేట్‌ను గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో తక్కువ పీడనంలో స్వేదనం చేయడం ద్వారా తయారు చేస్తారు.

$$\underset{\text{potassium perchlorate}}{2KClO_4} + H_2SO_4 \longrightarrow 2HClO_4 + K_2SO_4$$

ఇది రంగులేని జిడ్డుగల ద్రవం మరియు నీటితో తీవ్రంగా కలిసి హైడ్రోనియం పెర్‌క్లోరేట్ ఏర్పడుతుంది. **($H_3O + ClO^-_4$)** ఇది బలమైన ఆమ్లాలలో ఒకటి. ఇది ఆక్సీకరణ కారకం కూడా. క్లోరిన్ యొక్క ఆక్సోయాసిడ్లు వాటి నిర్మాణాలను చూపించే క్రింది పట్టికలో జాబితా చేయబడ్డాయి.

పట్టిక 22.1: క్లోరిన్ యొక్క ఆక్సోయాసిడ్లు

Name	Hypochlorous acid (a)	Chlorous acid (b)	Chloric acid (c)	Perchloric acid (d)
Formula of oxoacid	HOCl	HOClO	$HOClO_2$	$HOClO_3$
Oxidation state of chlorine	+1	+3	+5	+7
Structure				

ఆమ్లంలో ఉండే O−పరమాణువుల సంఖ్య పెరిగే కొద్దీ క్లోరిన్ యొక్క ఆక్సోయాసిడ్ల ఆమ్ల బలం పెరుగుతుంది. ఎందుకంటే క్లోరిన్ కంటే ఆక్సిజన్ ఎక్కువ ఋణవిద్యుదాత్మకత కలిగి ఉంటుంది. Cl పరమాణువుతో బంధించబడిన O−పరమాణువుల సంఖ్య పెరిగే కొద్దీ, O-H బంధం నుండి ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్‌లు మరింత బలంగా లాగబడతాయి. ఫలితంగా O-H బంధం బలహీనపడుతుంది. అందువల్ల $HOClO_3$O-H బంధాన్ని విచ్ఛిన్నం చేయడానికి మరియు H+ను రూపొందించడానికి అతి తక్కువ శక్తి అవసరం అవుతుంది. అందువల్ల, HOCl అనేది $HOCl_3$ వలె కాకుండా చాలా బలహీనమైన ఆమ్లం, బలమైన ఆమ్లం, అందువలన ఈ క్రమంలో ఆమ్ల బలం పెరుగుతుంది.

$$HOCl < HOClO < HOClO_2 < HOClO_3$$

22.4.3 క్లోరోఫ్లోరో కార్బన్లు (సి.ఎఫ్.సి)

క్లోరోఫ్లోరో కార్బన్లు కార్బన్ యొక్క సమ్మేళనాలు, ఇక్కడ సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లలో క్లోరిన్ మరియు ఫ్లోరిన్ హైడ్రోజనుకు ప్రత్యామ్నాయంగా ఉంటాయి, ఉదా: CCl_2F_2, $CFCl_3$, $C_2F_4Cl_2$ మొదలైనవి. ఈ సమ్మేళనాలు వేడిని నిలుపుకునే అధిక సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. వేడిని నిలుపుకునే సామర్థ్యం కార్బన్ డయాక్సైడ్ కంటే 10,000 రెట్లు ఎక్కువ అని నమ్ముతారు. అందువల్ల ఈ అణువులు వాటి వేడిని తీసివేయడం ద్వారా ఇతర వ్యవస్థలను చల్లబరచగలవు.

క్లోరోఫ్లోరో కార్బన్లను ఫ్రియాన్లు అని కూడా అంటారు. ఇప్పటికీ మన దేశంలో ఏటా 5 వేల మెట్రిక్ టన్నుల సీఎఫ్ సీలు ఉత్పత్తి అవుతున్నాయి. ఏరోసోల్స్, సాల్వెంట్స్, ఫోమ్ బ్లోయింగ్ ఏజెంట్స్ మరియు రిఫ్రిజిరెంట్లుగా

ఉపయోగించడంతో పాటు, ఇవి పర్యావరణానికి హాని కలిగిస్తాయి. CFC లు స్ట్రాటోస్ఫియర్‌లోని రక్షిత ఓజోన్ పొరతో చర్య జరుపుతాయి, తద్వారా రంధ్రం ఏర్పడుతుంది, దీని ద్వారా బాహ్య గోళం నుండి రేడియేషన్లు మన వాతావరణంలోకి ప్రవేశిస్తాయి మరియు మన జీవన వ్యవస్థలకు నష్టం కలిగిస్తాయి. ఓజోన్ పొర విధ్వంసాన్ని ఇలా అంటారు ఓజోన్ క్షీణత మరియు ఇది ఓజోన్ రంధ్రాన్ని సృష్టిస్తోంది.

22.4.4 అంతర హాలోజన్ సమ్మేళనాలు

హాలోజెన్లు అంతరహాలోజన్ అని పిలువబడే మిశ్రమ బైనరీ సమ్మేళనాల శ్రేణిని ఏర్పరుస్తాయి. ఈ సమ్మేళనాలు XX', రకానికి చెందినవి. XX'_3, XX'_5, మరియు XX'_7. XX' రకం యొక్క సమ్మేళనాలు అన్ని కాంబినేషన్లకు పెట్టింది పేరు. XX'_3 యొక్క సమ్మేళనాలు మరియు XX'_5 రకాలు కొంతమందికి తెలుసు, మరియు XX'_7 రకం IF_7 అని మాత్రమే తెలుసు.

తయారీ:

హాలోజెన్ల మధ్య ప్రత్యక్ష చర్య ద్వారా అంతరహాలోజన్ సమ్మేళనాలను తయారు చేయవచ్చు. తక్కువ అంతరహాలోజెన్ హాలోజెన్ చర్య ద్వారా కూడా వీటిని తయారు చేయవచ్చు.

$$Cl_2 + F_2\text{(equal volumes)} \xrightarrow{473K} 2ClF$$
$$Cl_2 + 3F_2\text{(excess } F_2) \xrightarrow{573K} 2ClF$$
$$I_2 + 5F_2 \xrightarrow{293K} 2IF_5$$
$$I_2 + 7F_2 \xrightarrow{523\text{-}573K} 2IF_7$$

22.4 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. అత్యంత (ఋణవిద్యుదాత్మక) హాలోజెన్ ఏది?

....

2. జడవాయువుతో చర్య జరపగల హాలోజెన్ పేరు ఏమిటి?

....

3. ప్రయోగశాలలో క్లోరిన్ తయారీకి ఉపయోగించే రసాయన చర్య రాయండి.

....

4. హాలోజెన్ల హైడ్రోయాసిడ్లను వాటి బలం తగ్గుతున్న క్రమంలో అమర్చండి.

....

5. ఓజోన్ క్షీణతకు కారణమయ్యే కార్బన్ సమ్మేళనాల సమూహం ఏది?

....

22.5 జడ వాయువుల సమ్మేళనాలు

ఆవర్తన పట్టికలోని 18వ గ్రూపులో ఆరు మూలకాలు ఉన్నాయి– హీలియం, నియాన్, ఆర్గాన్, క్రిప్టన్, జెనాన్ మరియు రాడాన్. ఈ మూలకాలను 'జడ వాయువులు' అంటారు. జడ వాయువు అనే పేరు అవి క్రియారహితంగా ఉంటాయని మరియు ఉత్కృష్ట లోహాల వలె చర్య జరపడానికి ఇష్టపడవని సూచిస్తుంది. ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉండి, పూర్తి షెల్ ($1s^2$) ను ఏర్పరచిన హీలియం తప్ప సమూహంలోని ఇతర మూలకాలు వాటి బాహ్య కక్ష్యలో ఎలక్ట్రాన్ క్లోజ్డ్ ఆక్టేట్‌ను కలిగి ఉంటాయి $ns^2\ np^6$. ఈ ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం చాలా స్థిరంగా ఉంటుంది మరియు ఈ మూలకాల పరమాణువుల అయనీకరణ శక్తులు చాలా ఎక్కువగా ఉంటాయి. అందువలన, జడ వాయువుల పరమాణువులు ఎలక్ట్రాన్లను పొందడానికి లేదా కోల్పోవటానికి కొద్దిగా స్వభావం కలిగి ఉంటాయి. అందువల్ల ఈ మూలకాలు రసాయన చర్యాశీలత లోపాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.

1962లో నీల్ బార్ట్‌లెట్ PLF_6 తో జెనాన్ చర్య ద్వారా ఉత్కృష్ణ వాయువుల మొదటి సమ్మేళనాన్ని తయారు చేశాడు. అప్పటి నుండి అనేక ఇతర జెనాన్ సమ్మేళనాలు, ప్రధానంగా అత్యంత ఋణవిద్యుదాత్మకత మూలకాలతో (ఫ్లోరిన్ మరియు ఆక్సిజన్) తయారు చేయబడ్డాయి. అతడు, Ne మరియు Arలు ఎటువంటి సమ్మేళనాలను ఏర్పరచదు, అయితే Kr అనేది KrF_2గా ఏర్పడుతుంది, రాడాన్ ఒక రేడియోధార్మిక మూలకం మరియు దాని యొక్క అన్ని ఐసోటోపులు చాలా తక్కువ అర్థ జీవితాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

జెనాన్ సమ్మేళనాలు

జెనాన్ ఫ్లోరిన్‌తో చర్య జరిపి బైనరీ ఫ్లోరైడ్‌లు, XeF_2, XeF_4 మరియు XeF_6ను ఏర్పరుస్తుంది. ఏర్పడే ఉ త్పత్తి ఉష్ణోగ్రత మరియు జినాన్–ఫ్లోరిన్ నిష్పత్తిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అందువల్ల XeF_2, XeF_4 మరియు XeF_6అన్నీ తెల్లని ఘనపదార్థాలు. అవి 298కె వద్ద సులభంగా ఉత్కృష్టంగా ఉంటాయి. అవి నీటితో వాటి చర్యలలో భిన్నంగా ఉంటాయి.

$$\underset{(2:1\ \text{ratio})}{Xe + F_2} \xrightarrow{873K,1bar} XeF_2(s)$$

$$\underset{(1:5\ \text{ratio})}{Xe + 2F_2} \xrightarrow{873K,7bar} XeF_4(s)$$

$$\underset{(1:20\ \text{ratio})}{Xe + 3F_2} \xrightarrow{573K,60bar} XeF_6(s)$$

XeF_2 నీటిలో కరిగి, నీటిలో నెమ్మదిగా జలవిశ్లేషణకు లోనవుతుంది.

$$2XeF_2 + 2H_2O \longrightarrow 2Xe + 4HF + O_2$$

XeF_4 మరియు XeF_6లు నీటితో హింసాత్మకంగా చర్య జరిపి జినాన్ ట్రియాక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్ ఫ్లోరైడ్‌ను ఇస్తాయి.

$$6XeF_4 + 12H_2O \longrightarrow 4Xe + 2XeO_3 + 24HF + 3O_2$$

$$XeF_6 + 3H_2O \longrightarrow XeO_3 + 6HF$$

పాక్షిక జలవిశ్లేషణపై XeF_6, జెనాన్ ఆక్సోఫ్లోరైడ్‌లను ఇస్తుంది.

$$XeF_6 + H_2O \longrightarrow XeOF_4 + 2HF$$

$$XeF_6 + 2H_2O \longrightarrow XeO_2F_4 + 4HF$$

జెనాన్ ఫ్లోరైడ్లు బలమైన లూయిస్ ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి సముదాయాలను ఏర్పరుస్తాయి.

$$XeF_2 + PF_5 \longrightarrow [XeF]^+ + [PF6]^-$$

$$XeF_4 + SbF_5 \longrightarrow [XeF_3]^+ + [SbF_6]^-$$

XeF_6 ఫ్లోరైడ్ అయాన్ దాతల నుండి ఫ్లోరైడ్ యాక్సెప్టర్ గా కూడా పనిచేస్తుంది. మరియు ఫ్లోరోక్సేనేట్ అయాన్‌లను ఏర్పరుస్తుంది.

$$XeF_6 + MF \longrightarrow M^+ [XeF_7]^- \text{ (M=Na,K,Rb,Cs)}$$

XeO_3 XeF_6 యొక్క జలవిశ్లేషణ ద్వారా తయారు చేయవచ్చు.

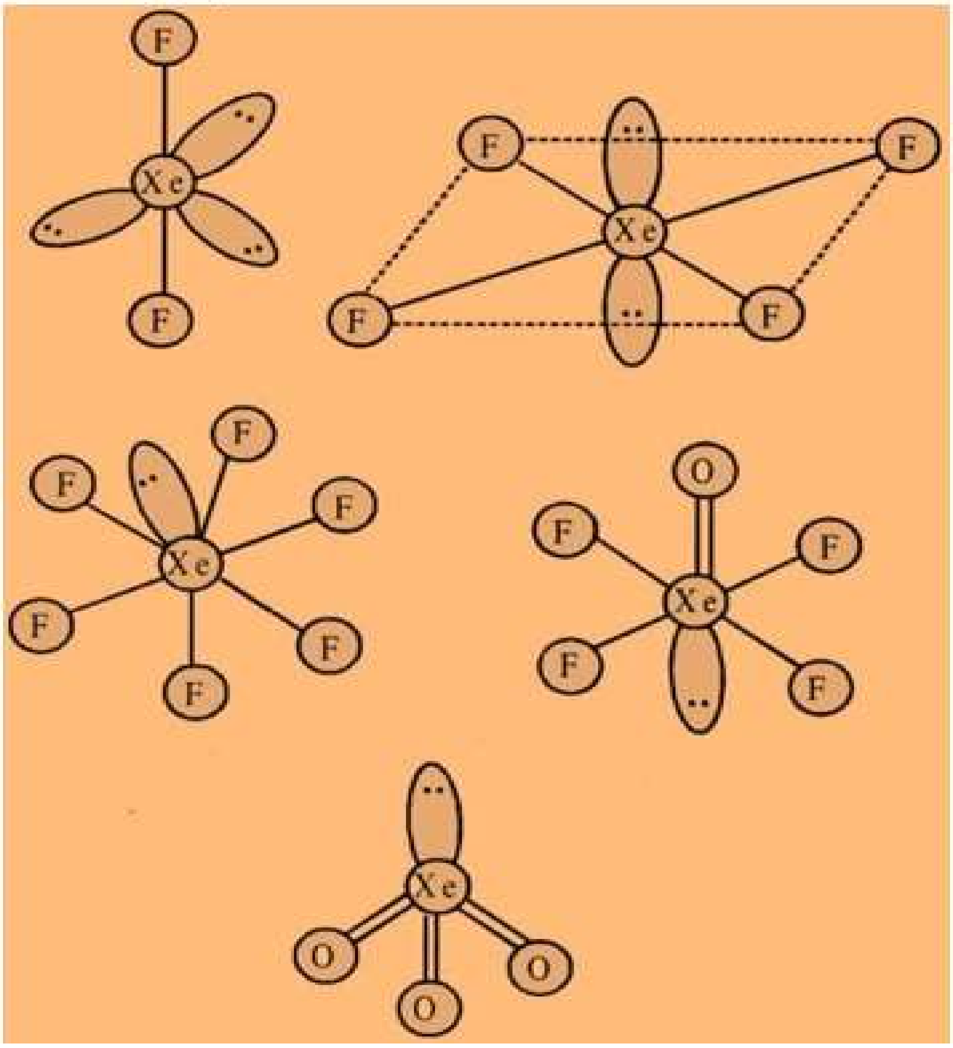
$$XeF_6 + 3H_2O \longrightarrow XeO_3 + 6HF$$

XeO_4 బేరియం పెరాక్సేనేట్‌ను గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో చర్య ద్వారా తయారు చేయవచ్చు.

$$Ba_2XeO_6 + 2H_2SO_4 \longrightarrow XeO_4 + 2BaSO_4 + 2H_2O$$

జెనాన్ సమ్మేళనాల నిర్మాణం

సాధారణ జెనాన్ ఫ్లోరైడ్లు మరియు ఆక్సైడ్ల నిర్మాణాలు మరియు ఆకారాలు క్రింద చూపబడ్డాయి. ఈ అణువుల ఆకారాలను రసాయన బంధంలో మీరు ఇప్పటికే నేర్చుకున్న VSEPR సిద్ధాంతం పరంగా వివరించవచ్చు.



పటం.22.3: అందువల్ల XeF_2, XeF_4, XeF_6, XeO_3 మరియు $XeOF_4$ యొక్క నిర్మాణాలు

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- సల్ఫర్ S_8 అణువులుగా ఉండగా, ఆక్సిజన్ O_2 ఉంటుంది. అణువులుగా డైవాలెంట్ అయాన్‌ను ఏర్పరుస్తున్న ఈ రెండు మూలకాలు +4 మరియు +6 ఆక్సీకరణ స్థితిని కూడా చూపుతాయి. ఆక్సిజన్, సల్ఫర్‌లు గ్రూపు నెంబరు 16లోని అలోహాలు.
- ఇతర మూలకాలతో కూడిన ఆక్సిజన్ యొక్క బైనరీ సమ్మేళనాలను ఆక్సైడ్లు అంటారు. ఆక్సైడ్లను ఇలా వర్గీకరించవచ్చు: ఆమ్ల ఆక్సైడ్లు, క్షార ఆక్సైడ్లు మరియు యాంఫోటెరిక్ ఆక్సైడ్లు.
- ఆక్సిజన్ యొక్క రూపాంతరం అయిన ఓజోన్‌ను సిమెన్ యొక్క ఓజోనైజర్ తయారు చేస్తుంది.

- సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం బలమైన ఆమ్ల లక్షణాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది మరియు ఆక్సీకరణ మరియు నిర్జలీకరణ లక్షణాలను కలిగి ఉంటుంది.
- క్లోరిన్ అనేక ఆక్సో ఆమ్లాలను ఏర్పరుస్తుంది: HOCl, $HClO_2$, $HClO_3$ మరియు $HClO_4$.
- ఒకదానితో ఒకటి హాలోజెన్ల బైనరీ సమ్మేళనాలను అంతర్ హాలోజన్ సమ్మేళనాలు అంటారు.
- ఆవర్తన పట్టికలోని 17వ గ్రూపులో హాలోజెన్లు ఉన్నాయి. గ్రూపులోని మూలకాలన్నీ అధిక చర్యాశీలత కలిగి ఉంటాయి. అవి అస్థిర ఆక్సీకరణ స్థితులను చూపుతాయి. హాలోజెన్లు ఇతర హాలోజెన్లతో చర్య జరిపి ఇంటర్హాలోజెన్లను ఏర్పరుస్తాయి. హాలోజెన్ (ఫ్లోరిన్) ఉత్కృష్ణ వాయువులతో కూడా చర్య జరపగలదు. హాలోజెన్లు హైడ్రోజన్తో చర్య జరిపి హైడ్రాసిడ్లను ఏర్పరుస్తాయి.
- ఫ్లోరో క్లోరో కార్బన్లను ఫ్రియాన్లు అని పిలుస్తారు, ఇవి ఓజోన్ను విచ్ఛిన్నం చేస్తాయి మరియు అందువల్ల పర్యావరణానికి హానికరం.
- హీలియం, నియాన్, ఆర్గాన్, క్రిప్టాన్, జెనాన్ మరియు రేడాన్‌లు గ్రూపు నెంబరు 18లోని మూలకాలు మరియు వీటిని సమిష్టిగా జడ వాయువులు అంటారు.
- జెనాన్ ఫ్లోరిన్‌తో చర్య జరిపి XeF_2, XeF_4 మరియు XeF_6 లను ఏర్పరుస్తుంది.

టెర్మినల్ వ్యాయామం

1. కిందివాటిలో ఏ ఆక్సైడ్ ఆమ్లముతో పాటు క్షారముతో చర్య జరపగలదు: SO_2, CaO, ZnO, MgO?
2. ఆమ్లాలు లేదా ఆల్కలీలతో చర్య జరపని రెండు ఆక్సైడ్‌లను రాయండి. అవి ఏ రకమైన ఆక్సైడ్లు?
3. ఓజోన్ అనేది ఆక్సిజన్ యొక్క అల్లోట్రోపా? నీటిలో ఆక్సిజన్ లేదా ఓజోన్ ఏది ఎక్కువగా కరుగుతుంది?
4. O_3 లో కేంద్ర ఆక్సిజన్ పరమాణువు సంకరీకరణ స్థితి ఏమిటి?
5. ఓజోన్ టెయిలింగ్ ఆఫ్ మెర్క్యురీ ఎంకుదు?
6. ఓజోన్ యొక్క ఏ లక్షణం బ్లీచింగ్‌కు ఉపయోగపడుతుంది?
7. స్పర్శ ప్రక్రియలో సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం తయారీలో SO_2 ను SO_3 గా మార్చుటకు అవసరమైన షరతులను రాయండి?
8. ఓలియం అంటే ఏమిటి?
9. సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని రసాయనాల రారాజు అని ఎందుకు పిలుస్తారు?
10. ఫ్లోరిన్ ఏ అంతర హాలోజన్ సమ్మేళనాలలోనూ కేంద్ర పరమాణువుగా పనిచేయదు. ఎందువల్ల?
11. BrF యొక్క నిర్మాణాన్ని గీయండి.
12. హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌లను వాటి ఆమ్ల బలం పెరిగే క్రమంలో జల ద్రావణంలో అమర్చండి.

13. F_2O ను ఎందుకు ఫ్లోరిన్ ఆక్సైడ్‌కు బదులు ఆక్సిజన్ ఫ్లోరైడ్, OF_2 గా పిలుస్తారు.

14. క్లోరిన్ యొక్క ఆక్సోయాసిడ్లలో ఏది బలమైన ఆమ్లం మరియు ఎందుకు?

15. SbF_5 XeF_4 తో చర్య జరిపినప్పుడు ఏం జరుగుతుంది? ఈ చర్య యొక్క సమీకరణాన్ని రాయండి.

ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

22.1

1. క్షార ఆక్సైడ్ CaO; ఆమ్ల ఆక్సైడ్ SO2; ద్విస్వభావ ఆక్సైడ్ ZnO

2. SiO_2, SO_2, CrO_3(ఆమ్ల ఆక్సైడ్లు)

   K_2O, FeO (క్షార ఆక్సైడ్లు)

   Al_2O_3, ZnO (ద్విస్వభావ ఆక్సైడ్లు)

3. $ZnO + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O$

   $ZnO + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$

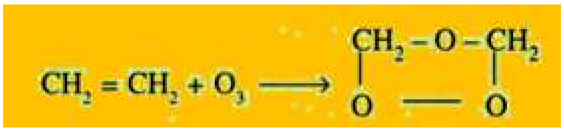
4. An oxide of group 1 K_2O and of Gr 2 BaO

   $K_2O + 2HCl \longrightarrow 2KCl + H_2O$

   $BaO + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + H_2O$

22.2

1. ఈథీన్, O_3 తో సంకలనం చెందినపుడు ఓజోనైడ్ ఏర్పడుతుంది.



జల విశ్లేషణ ఫలితంగా HCHO ఏర్పడుతుంది.

2. i) $2FeSO_4 + O_3\ H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O + O_2$

   ii) $3SnCl_2 + O3 + 6HCl \longrightarrow 3\ SnCl_4 + 3H_2O$

3. ఓజోన్, ఆక్సిజన్ కంటే 10 రెట్లు స్థిరమైనది.

4.

5. మెర్క్యురీ ఓజోన్‌తో చర్యనొంది మెర్క్యురస్ ఆక్సైడ్‌ను ఏర్పర్చడం వల్ల మెర్క్యురీ కుంభాకార మినిస్కస్‌ను కోల్పోయి గాజుపై తోక ఏర్పరుస్తుంది. దీనిని విలీన ఆమ్లాలతో కడిగి తొలగించవచ్చు.

22.3

1. (గాఢ H_2SO_4 యొక్కఆక్సీకరణ ధర్మం)

$$Cu + 2H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

2. (నిర్జలీకరణ ధర్మం చెక్కరల నుండి నీటిని తొలగిస్తుంది)

$$C_{12}H_{22}S_{11} + H_2SO_4 \longrightarrow 12C + 11H_2O$$

2. సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం యొక్క నల్లని మసిని ఏర్పరుస్తుంది.

3. $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[720K]{V_2O_5} 2SO_3$

22.4

1. Fluorine
2. Fluorine
3. $2NaCl + 3H_2SO_4 + MnO_2 \longrightarrow MnSO_4 + 2NaHSO_4 + 2H_2O + Cl_2$
4. $HI > HBr > HCl > HF$

5 క్లోరోఫ్లోరో కార్బన్‌లు (ఫ్రియాన్‌లు)

22.1.a సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం తయారీ:

సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం రసాయన పరిశ్రమలో ఉపయోగించే అతి ముఖ్యమైన ఆమ్లం. దీనిని "ఆయిల్ విట్రియోల్" అని పిలిచేవారు. దాని విస్తృత అనువర్తనాల కారణంగా H_2SO_4ను 'రసాయనల రాజు' అని పిలువబడుతుంది. ఇది స్పర్శపద్ధతి ద్వారా తయారు చేయబడుతుంది.

స్పర్శపద్ధతి:

స్పర్శపద్ధతి యొక్క మూడు ప్రధాన అంశాలు:

1. సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ ఉత్పత్తి:

ఈ ప్రక్రియకు అవసరమైన సల్ఫర్ డయాక్సైడ్‌ను ఆక్సిజన్‌లో సల్ఫర్ లేదా ఐరన్ పైరైట్‌లను కాల్చడం ద్వారా పొందవచ్చు.

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

$$4FeS_2 + 11O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$$

2. సల్ఫర్ ట్రైఆక్సైడ్ ఏర్పడటం:

సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్‌తో ఉత్ప్రేరకంగా ఆక్సీకరణం చెంది సల్ఫర్ ట్రైఆక్సైడ్ SO_3 గా మారుతుంది.

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[\Delta]{Catalyst} 2SO_3$$

3. సల్ఫర్ ట్రైఆక్సైడ్ H_2SO_4లో శోషించబడుతుంది.

ఏర్పడిన స్వచ్ఛమైన SO_3 98% Conc.H_2SO_4లో గ్రహించబడుతుంది. $H_2S_2O_7$ ఓలియం లేదా పైరోసల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం లభిస్తుంది. ఓలియమ్‌ను నీటితో కరిగించి సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని కావలసిన గాఢతతో పొందుతారు.

$$SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S_2O_7$$

$$H_2S_2O_7 + H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4$$

లిషాట్లియర్ యొక్క సూత్రం:

ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో, SO_2 ఆక్సీకరణం ద్వారా SO_3గా మారుతుంది. ఇది రివర్సబుల్ రియాక్షన్. ఇది ఒక ఉష్ణమోచక చర్య.

సమీకరణం ఈ క్రింది అంశాలను వెల్లడిస్తుంది:

1. క్రియాజనకాల యొక్క 3 ఘనపరిమాణాలు SO_3 యొక్క 2 ఘనపరిమాణాలుగా మారుతాయి. అంటే చర్యతో పాటు ఘనపరిమాణం తగ్గడం.
2. చర్య ఉష్ణమోచక మార్పు.
3. SO_3 దిగుబడులను పెంచడం కొరకు ఉత్ప్రేరకం ఉండవచ్చు.

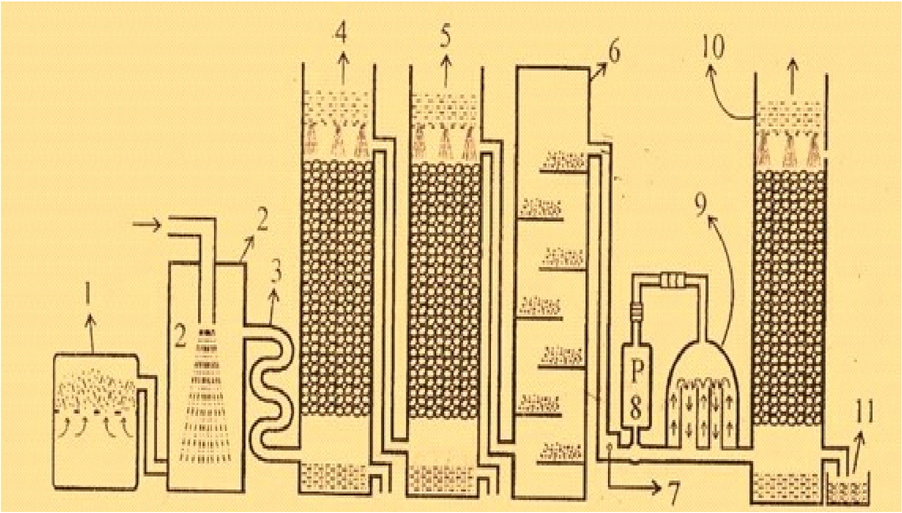
లీ చాట్లియర్ సూత్రం ప్రకారం..

1. అధిక పీడనాల వద్ద వ్యవస్థ యొక్క ఘనపరిమాణం తగ్గడానికి అనుకూలంగా ఉంటుంది. కానీ ఆచరణలో కేవలం 2 వాతావరణాల పీడనాన్ని మాత్రమే ఉపయోగిస్తారు. అధిక పీడనాలను ఉపయోగించకపోవడానికి కారణం అధిక పీడనాలతో నిలబడగల యాసిడ్ నిరోధక టవర్లను నిర్మించలేము.
2. తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద ఉష్ణమోచక మార్పులు అనుకూలిస్తాయి. తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద పనిచేయడం పరిశ్రమలో ఎల్లప్పుడూ సౌకర్యవంతంగా ఉండదు. అటువంటి సందర్భాల్లో, తగిన ఉష్ణోగ్రత నిర్వహించబడుతుంది. ఈ ఉష్ణోగ్రత వద్ద గణనీయమైన మొత్తంలో ఉత్పత్తులు లభిస్తాయి. H_2SO_4 తయారీలో, SO_2 నుంచి SO_3గా మార్చడానికి అనువైన గరిష్ట ఉష్ణోగ్రత ప్రయోగాత్మకంగా 673- 723Kగా కనుగొనబడింది.
3. SO_3 ఏర్పడే రేటు ఉత్ప్రేరకం ఉపయోగించడం ద్వారా మెరుగుపడుతుంది. వివిధ ఉత్ప్రేరకాలు వాడుకలో ఉన్నాయి. అవి ప్లాటినైజ్డ్ ఆస్బెస్టాస్, వనాడియం పెంటాక్సైడ్, $MgSO_4$పై నిక్షిప్తమైన సన్నగా విభజించబడిన ప్లాటినం మరియు Fe_2O_3 యొక్క మిశ్రమం మరియు క్యూప్రిక్ ఆక్సైడ్ CuO. స్పర్శ పద్ధతిలో ఉపయోగించిన వాయువులు చాలా స్వచ్ఛంగా ఉండాలి. ఆధునిక ప్లాంట్‌లలో, వాయు మిశ్రమంలో అధిక ఆక్సిజన్

ఉపయోగించబడుతుంది.

ప్లాంట్ యొక్క వివరణ:

ప్లాంట్ యొక్క వివిధ భాగాలు క్రింద ఇవ్వబడిన పటంలో చూపించబడ్డాయి.



పటం.22.1.బి సుల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల తయారీ-స్పర్శ పద్ధతి

1. పైరైట్స్ బర్నర్లు
2. డస్టింగ్ టవర్
3. కూలింగ్ పైపులు
4. స్క్రబ్బింగ్ టవర్
5. ఆరబెట్టే గోపురం
6. ఆర్సెనిక్ ప్యూరిఫైయర్
7. టెస్టింగ్ బాక్స్
8. ప్రీ-హీటర్
9. ఉత్ప్రేరక గది
10. అబ్సార్షన్ టవర్ (శోషణ టవర్)

1) పైరైట్స్ బర్నర్లు లేదా సల్ఫర్ బర్నర్లు: ఇక్కడ సోరిరాన్ పైరైట్లను కాల్చి SO_2ను ఉత్పత్తి చేస్తారు.

2) డస్టింగ్ టవర్: బర్నర్ వాయువుల్లోని ధూళి కణాలు స్థిరపడటం ద్వారా తొలగించబడతాయి.

3) కూలింగ్ పైపులు: వాయువులు చల్లబడతాయి మరియు ధూళి కణాలు కూడా పూర్తిగా స్థిరపడతాయి.

4) స్క్రబ్బింగ్ టవర్: టవర్ నుంచి పడే నీరు పైకి వెళ్లే వాయువులను శుభ్రపరుస్తుంది.

5) ఆరబెట్టే టవర్: ఇందులోకి వచ్చే వాయువులు ఎండిపోతాయి.

6) ఆర్సెనిక్ ప్యూరిఫైయర్: వాయువులలోని ప్రధాన మలినము ఆర్సెనిక్ ఆక్సైడ్. దీనిని జెలటినస్ ఫెర్రిక్ హైడ్రాక్సైడ్ ద్వారా ఈ ఛాంబర్‌లో తొలగిస్తారు.

7) టెస్టింగ్ బాక్స్: ఇక్కడ వాయువులను వాటి స్వచ్ఛత కోసం పరీక్షిస్తారు. వాయువులలో ఇంకా A_2SO_3

మలినాలు ఉన్నట్లయితే మరియు సస్పెండ్ చేయబడిన కణాలు తరువాత వాయువులు రీసైకిల్ చేయబడతాయి.

8) ప్రీ-హీటర్: స్వచ్ఛమైన వాయువులను 673%-723K కు వేడి చేస్తారు. అక్కడి నుంచి కాంటాక్ట్ టవర్‌లోకి వెళ్తారు.

9) కాంటాక్ట్ టవర్: కాంటాక్ట్ టవర్‌లో ఉత్ప్రేరకం, V_2O_5తో నిండిన నిలువు పైపులు ఉంటాయి. అవసరమైన ఉష్ణోగ్రత వద్ద నిర్వహించబడుతుంది. SO_2, SO_3గా మార్చబడుతుంది. చర్యలో ఉత్పన్నమయ్యే ఉష్ణం ద్వారా ఉత్ప్రేరకం అవసరమైన ఉష్ణోగ్రత వద్ద నిర్వహించబడుతుంది.

10) శోషణ టవర్: ఓలియం $H_2S_2O_7$ను ఏర్పరుచుటకు SO_3 గాఢ H_2SO_4లో శోషించబడుతుంది. అవసరమైన గాఢత కలిగిన ఆమ్లాన్ని పొందడానికి ఓలియమ్‌ను నీటితో విలీనం చేస్తారు.

ఇతర పద్ధతుల కంటే స్పర్శ పద్ధతి (కాంటాక్ట్ ప్రాసెస్) యొక్క ప్రయోజనాలు.

1. లభించే సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం అత్యంత స్వచ్ఛమైనది మరియు గాఢమైనది.
2. స్పర్శ పద్ధతి చాలా చౌకగా ఉంటుంది.
3. మలినాలను పరీక్షించి క్రియాజనకాలను రీసైకిల్ చేయవచ్చు.

22.1.బి పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు:

1. స్పర్శ పద్ధతిలో జరిగే రసాయనిక చర్యలను రాయండి.

....

2. స్పర్శ పద్ధతిలో ఉపయోగించే ఏవైనా మూడు ఉత్ప్రేరకాలు పేర్కొనండి.

....

3. H_2SO_4లో S యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి ఎంత?

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు:

1. స్పర్శ పద్ధతి ద్వారా సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం తయారీ.

22.1. ఎ. పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలకు జవాబులు

1. $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[\Delta]{Catalyst} 2SO_3$

2. వెనెడియం పెంటాక్సైడ్, ప్లాటినైజ్డ్ ఆస్‌బెస్టాస్, CuO_3 మరియు Fe_2O_3ల మిశ్రమం.

3. +6

22.1.బి సల్ఫర్ యొక్క ఆక్సియాసిడ్లు

సల్ఫర్ ఆక్సోయాసిడ్లు అనేకం మరియు ఇతర ఆక్సీ ఆమ్లాల కంటే అనేకం మరియు ముఖ్యమైనవి. S యొక్క ఆక్సోయాసిడ్లను వాటి నిర్మాణ సారూప్యతలను బట్టి 4 శ్రేణిలుగా విభజించవచ్చు. అవి ఇలా ఉన్నాయి.

i. సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్ల శ్రేణి

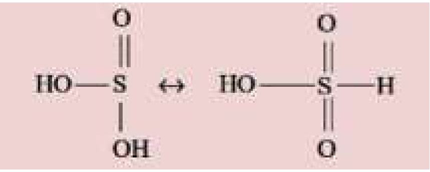
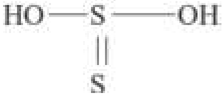
ii. సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల శ్రేణి

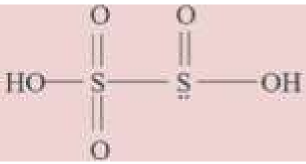
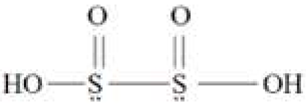
iii. థియోనిక్ యాసిడ్ సిరీస్

iv. పెరాక్సో ఆమ్ల శ్రేణి

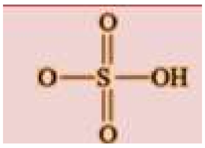
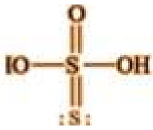
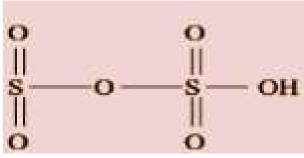
ఈ ఆమ్లాలు ప్రతి ఒక్కటి ఒకటి కంటే ఎక్కువ నిర్మాణాలను కలిగి ఉండవచ్చు. ఈ ఆమ్లాల నిర్మాణాలు, రెసోనెన్స్ లేదా ఫాంటోమెరిక్ రూపం ఇవ్వబడ్డాయి.

i. **సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్ల శ్రేణి:**

పేరు	**అణుఫార్ములా**	**ఆక్సీకరణ స్థితి of S**	**రూపం**
సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లం	H_2SO_3	+4	
థియోసల్ఫరస్ ఆమ్లం	$H_2S_2O_2$	+ 4	

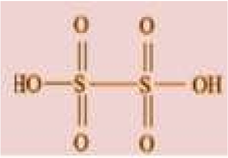
డైసల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లం లేదా పైరో సల్ఫ్యూరస్	$H_2S_2O_5$	+3 & +5	
డైథియోనస్ ఆమ్లం లేదా సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లం	$H_2S_2O_4$	+3	

2) సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల శ్రేణి:

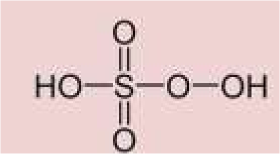
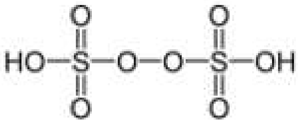
పేరు	**అణుఫార్ములా**	**Sయొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి**	**రూపం**
సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం	H_2SO_4	+6	
థియోసల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం	$H_2S_2O_3$	-2, + 4	
డైసల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం లేదా పైరో సల్ఫ్యూరిక్	$H_2S_2O_7$	+8 +6	

థియోనిక్ యాసిడ్ సిరీస్:

పేరు	**అణుఫార్ములా**	**Sయొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి**	**రూపం**

డైథియోనిక్ ఆమ్లం	$H_2S_2O_6$	+5	
పాలీ థియోనిక్ ఆమ్లం	$H_2S_{(n+2)}O_6$	+5	

iv) **పెరాక్సో యాసిడ్ సిరీస్ లేదా పెరాక్సీ యాసిడ్ సిరీస్:**

పేరు	**అణుఫార్ములా**	**Sయొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి**	**రూపం**
పెరాక్సో మోనోసల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం లేదా కారోస్ ఆమ్లం	H_2SO_5	+6	
పెరాక్సో డై సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం లేదా పర్ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం లేదా మార్షల్ యొక్క ఆమ్లం	$H_2S_2O_8$	+6	

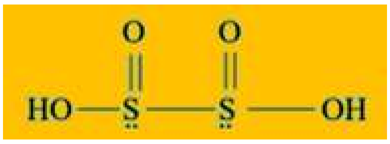
22.1.బి పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు:

1) వీటి నిర్మాణాలను రాయండి. i). డైథియోనస్ ఆమ్లం ($H_2S_2O_4$) ii) డైసల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లం ($H_2S_2O_5$)

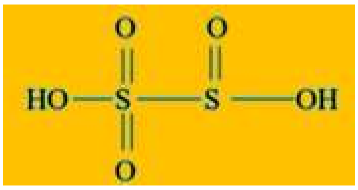
2. డైథియోనిక్ ఆమ్లం $H_2S_2O_6$ యొక్క నిర్మాణాన్ని రాయండి. దీనిలోని S పరమాణువుల ఆక్సీకరణ స్థితులు ఏమిటి?

22.1.c **పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:**

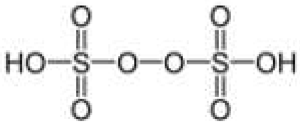
1. ఎ) డైథియోనిక్ ఆమ్లం $H_2S_2O_4$



బి) డై సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లం $H_2S_2O_5$



సి) డై థయోనిక్ ఆమ్లం $H_2S_2O_6$ ఆక్సీకరణ స్థితి +5



అధ్యాయం 23

d-Block and f-Block ఎలిమెంట్‌లు

ఆవర్తన పట్టిక వర్గీకరణపై 4వ పాఠంలో మీరు ఇదివరకే నేర్చుకున్నారు, ఆవర్తన పట్టికలోని ప్రతి పీరియడ్ (మొదటి పీరియడ్ మినహా) ns ఉప కక్ష్య నింపడంతో ప్రారంభమై np ఉపకక్ష్య నింపడంతో ముగుస్తుంది. (n అనేది ప్రధాన క్వాంటమ్ సంఖ్య మరియు పీరియడ్ యొక్క సంఖ్య కూడా). ఆవర్తన పట్టిక యొక్క సుదీర్ఘ రూపం ఆఫ్ భౌ సూత్రం ద్వారా ఇవ్వబడిన శక్తిని పెంచే క్రమంలో వివిధ స్థాయిలలో ఎలక్ట్రాన్లను నింపడంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. నాల్గవ పీరియడ్ లో, 4వ కక్ష్య అనేది *4s* ఉపకక్ష్య తరువాత *3d* మరియు *4p* ఉపకక్ష్య ఉంటాయి. మొదటి సారిగా, మనం మూలకాల సమూహాన్ని చూస్తాము, దీనిలో మునుపటి ప్రధాన క్వాంటమ్ సంఖ్య 3d యొక్క ఉపకక్ష్య ఆశించిన ఉపకక్ష్య 4pకు బదులుగా నింపడం ప్రారంభమవుతుంది. వీటి మధ్య ఏర్పడే మూలకాల సమూహం 4s మరియు 4p మూలకాలుగా సూచిస్తారు. 3d అనేది ఆవర్తన పట్టికలోని మూలకాలు లేదా మూలకాలు అని పిలుస్తారు (ఆవర్తన పట్టిక చూడండి). 4f శ్రేణి Ce నుండి Lu వరకు 14 మూలకాలు ఉంటాయి. (ప.సంఖ్య 58 – 71), ఇక్కడ అంతిమంగా 4f ఉపకక్ష్య నింపబడింది. ఇవి సాధారణ ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్ [Xe] $4f^{1-14}$ $5d^{1.2}$ $6s^2$ ఈ శ్రేణిలో చేర్చబడింది: ఇది తరువాతి 14 మూలకాలకు నమున. ఈ పాఠంలో మీరు ఈ మూలకాల గురించి మరియు పొటాషియం డైక్రోమేట్, ($K_2Cr_2O_7$)తయారీ, లక్షణాలు మరియు ఉపయోగాల గురించి మరింత నేర్చుకుంటారు. మరియు పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ($KMNO_4$) యొక్క తయారీ, లక్షణాలు మరియు ఉపయోగాల గురించి నేర్చుకుంటారు.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత, మీరు వీటిని చేయగలరు:

- పరివర్తన లోహాలను నిర్వచించండి మరియు వాటి ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం రాయండి.
- పరివర్తన మూలకాల యొక్క సాధారణ మరియు అభిలాక్షణ ధర్మాలను జాబితా చేయండి.
- 3d పరివర్తనశ్రేణి యొక్క లక్షణాలను వివరించండి లోహ స్వభావం, అస్థిర ఆక్సీకరణ స్థితి, పరమాణు మరియు అయానిక్ వ్యాసార్థంలో వైవిధ్యం, ఉత్ప్రేరక లక్షణాలు, రంగు సంక్లిష్ట నిర్మాణం, అయస్కాంత ధర్మాలు, అంతర సమ్మేళనాలు మరియు మిశ్రమ నిర్మాణం.

- పైరోలుసైట్ ధాతువు నుండి పొటాషియం పర్మాంగనేట్ తయారీని గుర్తు చేసుకోండి.
- ఆమ్ల, క్షార మరియు తటస్థ మాధ్యమాల్లో $KMnO_4$ యొక్క ఆక్సీకరణ లక్షణాలను వివరించే రసాయన సమీకరణాలను రాయండి (ఆమ్లం: $FeSO_4$) SO_2 ఆల్కీలీ KI మరియు ఈథీన్, తటస్థం: H_2S మరియు $MnSO_4$);
- క్రోమైట్ ధాతువు నుండి పొటాషియం డైక్రోమేట్ తయారీని గుర్తు చేసుకోండి.
- పొటాషియం డైక్రోమేట్ SO_2తో మరియు ఆమ్ల మాధ్యమంలో ఫెర్రస్ సల్ఫేట్‌తో ఆక్సీకరణ చర్యలను రాయండి.
- లాంథనైడ్ ల యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం (4f–ఎలిమెంట్స్) మరియు లాంథనైడ్ సంకోచాన్ని వివరించండి.

23.1 *d*– బ్లాక్ మూలకాలు

d– బ్లాక్ మూలకాలు ఆవర్తన పట్టిక యొక్క మధ్య భాగాన్ని ఆక్రమిస్తాయి, అనగా s– మరియు మధ్య

p–బ్లాక్ మూలకాలు. వాటిలో 3 నుండి 12 గ్రూపుల మూలకాలు ఉన్నాయి. ఈ మూలకాలలో బాహ్య కక్ష్యలో ఒకటి లేదా రెండు ఎలక్ట్రాన్లు ఉంటాయి, అనగా ns కక్ష్య, కానీ చివరి ఎలక్ట్రాన్ లోపలి d ఉప కక్ష్యలోకి ప్రవేశిస్తుంది (*nl* d కక్ష్య) d–బ్లాక్ యొక్క మూలకాలు లోహ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. వాటి సాధారణ అభి లక్షణాలు s–బ్లాక్ మరియు p–బ్లాక్ మూలకాలకు మధ్యస్థంగా ఉంటాయి. d–బ్లాక్ మూలకాలు అత్యంత ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ (s–బ్లాక్ నుండి) అతి తక్కువ ఎలక్ట్రోపోజిటివ్ (p–బ్లాక్) మూలకాలకు అందువల్ల వీటిని పరివర్తన మూలకాలు అని కూడా పిలుస్తారు.

పరివర్తన మూలకాలు అనేవి ఈ క్రింది అంశాలను కలిగి ఉంటాయి. *d*–ఉపకక్ష్య పాక్షికంగా పరమాణు స్థితిలో లేదా అయానిక్ స్థితిలో నింపబడుతుంది.

ఆవర్తన పట్టికలో నాలుగు పరివర్తన శ్రేణి మూలకాలు ఉన్నాయి. మొదటి పరివర్తన శ్రేణి స్కాండియం (నెం. 21)తో ప్రారంభమై రాగి (నెం. 29) వద్ద ముగుస్తుంది, రెండవ, మూడవ మరియు నాల్గవ శ్రేణి యట్రియం (నెం. 39), లాంథనం (పరమాణువు సంఖ్య 57), ఆక్టినియం (పరమాణువు సంఖ్య 89) తో ప్రారంభమై రజతంతో (పరమాణువు సంఖ్య 47), బంగారం (ప. సంఖ్య 79) మరియు పరమాణు సంఖ్య 112 (కృత్రిమ మూలకం) కలిగిన మూలకం వద్ద ముగుస్తుంది. ఈ శ్రేణిని *3d, 4d, 5d* మరియు *6d* శ్రేణి వరుసగా పిలుస్తారు. మూలకాలు రాగి, వెండి మరియు బంగారం cu^{+1}, Ag^{+1} మరియు Au^{+1} d^{10} విన్యాసం కలిగి ఉ ండటం గమనించవచ్చు. కానీ Cu^{2+} $3d^9$, Ag^{2+} $4d^9$, AU^{3+} $5d^8$ విన్యాసాలను కలిగి ఉంటాయి. మరియు అందుకే ఈ మూలకాలను పరివర్తన మూలకాలుగా వర్గీకరించారు. మరోవైపు, జింక్, కాడ్మియం మరియు పాదరసం పాక్షికంగా నిండిన d ఉపకక్ష్య మూలక స్థితిలో లేదా వాటి సాధారణ అయాన్లలో దేనిలోనూ కలిగి ఉండవు. అందువల్ల ఈ మూలకాలు పరివర్తన మూలకాలు కావు. అయినప్పటికీ, జింక్, కాడ్మియం మరియు పాదరసం తరచుగా *d*– బ్లాక్ మూలకాలతో పాటు పరిగణించబడతాయి.

23.1 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1 పరివర్తన మూలకాలు అంటే ఏమిటి?

....

2. మొదటి పరివర్తన శ్రేణిలో ఎన్ని మూలకాలు ఉంటాయి? ఈ మూలకాలన్నింటికీ పేర్లు ఇవ్వండి.

....

3. రాగి పరివర్తన మూలకం అయితే, పరివర్తన మూలకాలలో జింక్ చేర్చబడదు. వివరించు.

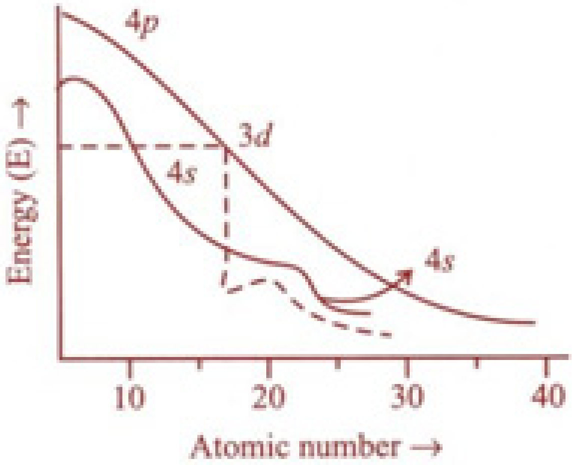
....

4. Cu^{+1}, Ag^{+}, Au^{+} ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం d^{10} అయినప్పటికీ, Cu, Ag మరియు Au లు పరివర్తన మూలకాలు, ఎందుకు?

....

23.2 ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం

పరివర్తన మూలకాల యొక్క సాధారణ ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం $(n-1)d^{1-10}\ ns^{1-2}$. (n−1) అంటే లోపలి కక్ష్య మరియు *d*–ఆర్బిటాల్స్ ఒకటి నుండి పది ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉండవచ్చు మరియు *s*–బాహ్య కక్ష్య (n) ఒకటి లేదా రెండు ఎలక్ట్రాన్లు కలిగి ఉండవచ్చు. ఇది పటం 23.1 నుండి గమనించబడింది. *4s* ఆర్బిటాల్ (l=0 మరియు n=4) కంటే తక్కువ శక్తిని కలిగి ఉంటుంది. 3d ఆర్బిటాల్స్ (l=2 మరియు n=3) పొటాషియం (ప.సంఖ్య19). ఈ రెండు ఆర్బిటాల్స్ యొక్క శక్తి కాల్షియం (ప.సంఖ్య 20) విషయంలో దాదాపు సమానంగా ఉంటుంది, కానీ దీని యొక్క *3d* ఆర్బిటాల్స్ కేంద్రక ఆవేశం మరింత పెరిగే కొద్దీ తగ్గుతాయి మరియు దానికంటే తక్కువగా మారుతాయి. 4*s*, మరియు 4p, (స్కాండియం నెం.21 విషయంలో) ఇలా నింపిన తర్వాత 4*s* పరమాణు సంఖ్య 19 మరియు 20 వద్ద రెండు ఎలక్ట్రాన్లతో వరుసగా కక్ష్యలో, తరువాత వచ్చే ఎలక్ట్రాన్ 4pకు బదులుగా 3d కు వెళుతుంది, ఎందుకంటే మొదటిది రెండవదాని కంటే తక్కువ శక్తిని కలిగి ఉంటుంది. అంటే 21వ ఎలక్ట్రాన్ అంతర్లీన ప్రధాన క్వాంటమ్ స్థాయి అయిన n=3 కంటే n=4 ఇది నాల్గవ పీరియడ్ యొక్క మొదటి మూలకం అయిన పొటాషియం (నం.19) వద్ద నింపడం ప్రారంభిస్తుంది. కాల్షియం తరువాత వచ్చే తొమ్మిది మూలకాల విషయంలో, వచ్చి చేరే ఎలక్ట్రాన్ d–ఉపకక్ష్య లో వచ్చి చేరుతుంది. పూర్తిగా నిండిన ఉపకక్ష్య కంటే ఒక ఎలక్ట్రాన్ తక్కువగా ఉన్న సగం నిండిన ఉపకక్ష్యలు ఉంటాయి. కాబట్టి, 4*s* కు 3d పరమాణు సంఖ్య 24 మరియు 29 ఉన్న మూలకాల విషయంలో ఒక ఎలక్ట్రాన్ 3d నుండి 4*s* కు బదిలీ అవుతుంది. పర్యవసానంగా క్రోమియం మరియు రాగి యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసంలో 4*s* లో ఒకే ఒక ఎలక్ట్రాన్ ఉంటుంది.



పటం. 23.1: కక్ష్యల శక్తి వైవిధ్యం వర్సెస్ పరమాణు సంఖ్య

టేబుల్ 23.1: మొదటి శ్రేణి యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం లేదా 3d పరివర్తన మూలకాలు

భూతం	చిహ్నం	Z	ఎలక్ట్రానిక్ సమగ్రాకృతి
స్కాండియమ్	Sc	21	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^1\ 4s^2$
టైటానియం	Ti	22	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2\ 4s^2$
వెనేడియం	V	23	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^3\ 4s^2$
క్రోమియం	Cr	24	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^4\ 4s^2$
మాంగనీస్	Mn	25	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^2$
ఇనుము	Fe	26	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$
కోబాల్ట్	Co	27	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^7\ 4s^2$
నికెల్	Ni	28	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8\ 4s^2$
రాగి	Cu	29	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$
జింక్	Zn		$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2$

జింక్ విషయానికొస్తే, 30 వ ఎలక్ట్రాన్ పూర్తిగా నిండిన 3d కాకుండా 4s లోకి వెళుతుంది. అందువల్ల జింక్ ను d-బ్లాక్ మూలకంగా పిలవలేము. అంతేకాకుండా, జింక్ యొక్క ఏ సమ్మేళనంలో కూడా 3d ఉపకక్ష్య పాక్షికంగా నిండినట్లు తెలియదు. అందువలన ఇది పరివర్తన మూలకం యొక్క నిర్వచనానికి కూడా సరిపోదు. అందువల్ల జింక్ ను సరిగ్గా d-బ్లాక్ మూలకం లేదా పరివర్తన మూలకం అని పిలువలేము.

అయితే, జింక్ మరియు గ్రూప్ 12 లోని ఇతర మూలకాలు, కాడ్మియం మరియు పాదరసంతో పాటు మరియు 3d, 4s మరియు 5d పరివర్తన మూలకాలు సౌలభ్యం కోసం చర్చించబడ్డాయి.

ఈ సమయంలో, పరివర్తన మూలకాల అయనీకరణ (అనగా ఆక్సీకరణ) అర్థం చేసుకోవడం చాలా ముఖ్యం. ఆర్బిటాల్స్ నింపడం గురించి పైన చెప్పిన దాని నుండి, అయనీకరణ సమయంలో ఎలక్ట్రాన్లను మొదట *(n-1)d* ఉప కక్ష్య తరువాత 4*s* స్థాయి నుండి కోల్పోవాలని నిర్ణయించడం సహేతుకం. అయితే, ఇది అలా కాకుండా. ఆశించిన విధంగా కాకుండా వేరోలా వైదొలగడానికి కారణం ఏమిటంటే, ఒకసారి నింపడం 3*d* సబ్ షెల్ స్కాండియం (ప.సంఖ్య 21) వద్ద ప్రారంభమవుతుంది 3*d* ఉపకక్ష్య శక్తి 4*s* ఉపకక్ష్య కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

పర్యవసానంగా, అయనీకరణ సమయంలో, మొదటి వరుస పరివర్తన మూలకాలు ఎలక్ట్రాన్లను 4*s* ఉపకక్ష్య నుండి కోల్పోతాయి తరువాత 3*d* నుండి కోల్పోతాయి. ఉదాహరణకు వెనెడియం (Z =23) ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం V = [Ar] $3d^2 4s^2$, మరియు V^{+2} యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్ అనేది [Ar] $3d^3$ అదేవిధంగా V^{3+} యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం మరియు V^{4+} అవి V = [Ar] $3d^2$ మరియు V = [Ar] $3d^1$, వరుసగా. అయితే, కొన్ని సందర్భాల్లో, ఉదాహరణకు, స్కాండియం, 18 ఎలక్ట్రాన్ల కేంద్రానికి ఆవల ఉన్న అన్ని ఎలక్ట్రాన్లు ఒకే దశలో కోల్పోతాయి. అయితే ఇక్కడ గమనించాల్సిన విషయం ఏంటంటే.. 3d ఆర్బిటాల్స్ 4*s* ఆర్బిటాల్స్ కంటే ఎక్కువ శక్తిని కలిగి ఉంటాయి. ఉన్నప్పటికి (నింపే క్రమం నుండి స్పష్టమవుతుంది) ఆ శక్తి వ్యత్యాసం చాలా తక్కువగా ఉంటుంది, అందువలన దాదాపు ఒకే శక్తిగా పరిగణించబడతాయి.

23.2 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. పరివర్తన మూలకాల యొక్క సాధారణ ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం రాయండి.

   ....

2. దిగువ పేర్కొన్న మూలకాల యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసాన్ని భూస్థాయిలో రాయండి: Sc, Cr, Cu మరియు Zn.

   ....

3. దిగువ అయాన్ ల యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం రాయండి: Cr^{3+}, T^{4+}, Ni^{3+} మరియు Cu^{2+}

   ....

4. Mn^{2+} యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం $3d^2 4s^2$ కాకుండా $3d^5$ ఉంటుంది. ఎందుకు?

   ....

23.3 భౌతిక ధర్మాలు

d –బ్లాక్ మూలకాల కొన్ని ముఖ్యమైన భౌతిక ధర్మాలు పట్టిక 23.2లో జాబితా చేయబడ్డాయి. s–బ్లాక్ ఎలిమెంట్ ల వలె d –బ్లాక్ మూలకాలు కూడా లోహాలే, కానీ ఈ మూలకాల ధర్మాలు వీటి కంటే గణనీయంగా భిన్నంగా ఉంటాయి. పరివర్తన మూలకాల రసాయనశాస్త్రం యొక్క ఆసక్తికరమైన లక్షణం ఏమిటంటే, పరివర్తన మూలకాల లక్షణాలలో సారూప్యతలు s– బ్లాక్ మూలకాలతో పోలిస్తే ఎక్కువగా గుర్తించబడతాయి. దాదాపు అన్ని పరివర్తన మూలకాలు తన్యతాబలం, తాంతవత, స్తరణీయత, ఉష్ణ బలం, అఘాత వర్ధనీయత, మృదుత్వం, అధిక ఉష్ణ మరియు విద్యుత్ వాహకత్వం మరియు లోహ కాంతి వంటి విలక్షణమైన లోహ లక్షణాలను చూపుతాయి. గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవంగా ఉండే పాదరసం మినహా అన్ని పరివర్తన మూలకాలు విలక్షణమైన లోహ నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

పరివర్తన మూలకాలు అధిక ద్రవీభవన మరియు మరుగు స్థానాలను చూపుతాయి. ఇవి సాధారణంగా 1356 K పైన కరిగిపోతాయి. దీనికి కారణం తక్కువ పరమాణు పరిమాణం మరియు బలమైన అంతర పరమాణు బంధం. జింక్, కాడ్మియం మరియు పాదరసం మినహా అన్ని పరివర్తన మూలకాలు కఠినమైనవి. అవి అధిక పరమాణీకరణ ఎంథాల్పిని చూపుతాయి (పట్టిక 23.2). పరివర్తన మూలకాల సాంద్రతలు s–బ్లాక్ మూలకాలతో పోలిస్తే చాలా ఎక్కువగా ఉంటాయి. ఒక నిర్దిష్ట పరివర్తన శ్రేణిలో మూలకాల సాంద్రత ఒక పీరియడ్ లో పెరుగుతుంది మరియు 8, 9 మరియు 10 గ్రూపుల వద్ద గరిష్ట విలువను చేరుకుంటుంది. మూలకాల యొక్క చిన్న వ్యాసార్ధం మరియు సంవృత నిర్మాణం (క్లోజ్ ప్యాక్డ్ స్ట్రక్చర్) ఆధారంగా ఈ ధోరణిని వివరించవచ్చు.

పట్టిక 23.2: 1 పరివర్తన శ్రేణి యొక్క కొన్ని ముఖ్యమైన భౌతిక లక్షణాలు పరివర్తన శ్రేణి

Property	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
ప.సంఖ్య	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
బాహ్య ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం	$3d^1 4s^2$	$3d^2 4s^2$	$3d^3 4s^2$	$3d^4 4s^2$	$3d^5 4s^2$	$3d^6 4s^2$	$3d^7 4s^2$	$3d^8 4s^2$	$3d^9 4s^2$	$3d^{10} 4s^2$
పరమాణు వ్యాసార్ధం	160	146	131	125	129	126	125	124	128	133
ఆయానిక్ వ్యాసార్ధం	-	90	88	84	80	76	74	72	69	79
	81	76	74	69	66	64	63	63	–	–
స్ఫటిక నిర్మాణం	fcc	hcp	bcc	bcc	bcc	bcc,fcc	hcp,fcc	fcc	fcc	hcp
సాంద్రత	3.1	4.5	6.1	7.2	7.6	7.9	8.7	8.9	8.9	7.1
ద్రవీభవన స్థానం	1817	1998.	2173	2148	1518	1809	1768	1726	1356	693
భాష్పీభవన స్థానం	3003	3533	3723	2138	2423	3273	3173	3003	2868	1179
స్థిర ఆక్సీకరణ స్థితులు	+3	+4	+3,+4,+5	+2,+3,+6	+2,+3,+4,+ 7	+2,+3	+2,+3	+2	+1,+2	+2
మొదటి అయనీకరణ శక్తి	632	659	650	652	717	762	758	736	745	906
ఋణ విద్యుదాత్మకత	1.3	1.5	1.05	1.6	1.05	1.8	1.8	1.8	1.8	1.6
సంలీన శక్తి	15.9	15.5	17.6	13.8	14.6	15.3	15.2	17.6	13.0	7.4
భాష్పీభవన ఉష్ణం	338.9	445.6	443.6	305.4	224.7	353.9	389.1	380.7	338.9	114.6
క్షయాకరణ పొటెన్షియం	-	–1.63	-1.20	-0.91	-1.18	-0.44	-0.28	-0.25	+0.34	-0.76

పరమాణు వ్యాసార్థం

మూలకాల వ్యాసార్థం పరివర్తన శ్రేణిలో ఒక వరుసలో ఎడమ నుండి కుడికి చివరి వరకు తగ్గుతుంది, ఆపై పరిమాణం కొద్దిగా పెరుగుతుంది. ఎడమ నుండి కుడికి వెళ్ళేటప్పుడు, కేంద్రకంలో అదనపు ప్రోటాన్లు ఉంచబడతాయి మరియు అదనపు ఎలక్ట్రాన్లు జోడించబడతాయి. d-కక్ష్య ఎలక్ట్రాన్లు కేంద్రక ఆవేశాన్ని బలహీనంగా రక్షిస్తాయి. అందువలన, సమర్థవంతమైన కేంద్రక ఆవేశం పెరుగుతుంది అందువల్ల, ఎలక్ట్రాన్లు మరింత బలంగా ఆకర్షించబడతాయి, మరియు పరిమాణంలో సంకోచం సంభవిస్తుంది. ఒక నిర్దిష్ట సమూహంలో పరమాణు సంఖ్య పెరుగుదలతో పరమాణు వ్యాసార్థం పెరుగుతుంది, ఉదాహరణకు Ti (146 pm), Zr (157 pm) మరియు HF (157 pm). రెండవ మరియు మూడవ పరివర్తన శ్రేణిలోని మూలకాల వ్యాసార్థాలు 4f ఉపకక్ష్య లో నింపడం వలన దగ్గరి సారూప్యతను కలిగి ఉంటుంది. (లాంథనైడ్ సంకోచానికి కారణమవుతుంది, దీనిని మీరు ఈ పాఠంలో తరువాత అధ్యయనం చేస్తారు).

23.3 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. పరివర్తన మూలకాలు అధిక ద్రవీభవన మరియు మరుగు స్థానాలను ఎందుకు చూపుతాయి?

   ....

2. పరివర్తన మూలకాల వ్యాసార్థం ఒక కాలంలో ఎందుకు తగ్గుతుంది?

   ....

3. పరివర్తన మూలకాలు s-బ్లాక్ మూలకాలతో పోలిస్తే అధిక సాంద్రతను ఎందుకు చూపుతాయి?

   ....

23.4 అభిలాక్షణిక ధర్మాలు

ఇవి పరివర్తన మూలకాల ద్వారా మాత్రమే చూపించబడే లక్షణాలు. ఈ లక్షణాల ఆధారంగా పరివర్తన మూలకాలను. s మరియు p-బ్లాక్ మూలకాలు వీటి నుంచి వేరు చేయవచ్చు.

23.4.1 అస్థిర ఆక్సీకరణ స్థితులు

s-బ్లాక్, d-బ్లాక్ చేయడం మరియు f-బ్లాక్ మూలకాలు సానుకూల ఆక్సీకరణ స్థితులను చూపుతాయి (H మినహా ఇది −1 ఆక్సీకరణ స్థితిని కూడా చూపుతుంది) అయితే, చాలా p-బ్లాక్ మూలకాలు ధన మరియు ఋణ స్థితులను చూపుతాయి. ఎలక్ట్రోపాజిటివ్ మూలకం ద్వారా బంధం కోసం ఉపయోగించే ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య దాని ధన ఆక్సీకరణ స్థితికి సమానం. d-బ్లాక్ మూలకాలు వాటి సమ్మేళనాలలో వివిధ రకాల ఆక్సీకరణ

స్థితులను ప్రదర్శించే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. బంధం కోసం, nsఎలక్ట్రాన్లతో పాటు, ఈ మూలకాలు వాటి శక్తులలో చాలా చిన్న వ్యత్యాసం కారణంగా లోపలి (n−1)d ఎలక్ట్రాన్లను కూడా ఉపయోగించగలవు. అందువలన, బంధంలో పాల్గొనే d ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్యను బట్టి, వేర్వేరు ఆక్సీకరణ స్థితులు ఉత్పన్నమవుతాయి. అత్యల్ప ఆక్సీకరణ స్థితి సాధారణంగా s−ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్యకు సమానంగా ఉంటుంది (Sc మినహా). ఉదాహరణకు, రాగి $3d^{10}\ 4s^{1}$ ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసాన్ని కలిగి ఉంటుంది మరియు ఇది +2 యొక్క సాధారణ ఆక్సీకరణ స్థితితో పాటు +1 యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితిని చూపుతుంది. ఫ్లోరిన్ మరియు ఆక్సిజన్ ఉన్న సమ్మేళనాలలో అత్యధిక ఆక్సీకరణ స్థితులు కనిపిస్తాయి, ఇవి రెండు అత్యంత ఋణవిద్యుదాత్మకత విన్యాసాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మొదటి పరివర్తన శ్రేణి మూలకాల యొక్క వివిధ ఆక్సీకరణ స్థితులు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn*
+3	(+2)	+2	+2	+2	(+1)	(+1)	(+1)	+1	(+1)
	+3	+3	+3	(+3)	+2	+2	+2	+2	+2
	+4			+4	+4	+4	+3	+3	+3
				+5	(+5)	(+6)	+6	(+4)	(+4)
			+6	+7					

(* పోలికకు మాత్రమే ఇవ్వబడింది.) ఇక్కడ అరుదైన ఆక్సీకరణ స్థితులు నక్షత్రం గుర్తుతో ఇవ్వబడ్డాయి.

పైన ఇవ్వబడిన సాధారణ ఆక్సీకరణ స్థితులను పరిశీలిస్తే ఈ క్రింది విషయాలు తెలుస్తాయి:

3d మూలకాలు అత్యంత సాధారణ ఆక్సీకరణ స్థితిం +2 (స్కాండియం) ఇది 4s ఎలక్ట్రాన్లు రెండింటిని కోల్పోవడం వల్ల ఉత్పన్నమవుతుంది. అంటే స్కాండియం తర్వాత, d−ఆర్బిటాల్స్ s- ఆర్బిటాల్ కంటే మరింత స్థిరంగా ఉంటాయి. ఈ మూలకాలలో +2 మరియు +3 ఆక్సీకరణ స్థితులు కలిగిన సమ్మేళనాలు అయానిక్ బంధాలను కలిగి ఉంటాయి, అయితే ఈ బంధాలు తప్పనిసరిగా అధిక ఆక్సీకరణ స్థితిలో సంయోజనీయ బంధాలను ఏర్పాటు చేస్తాయి. ఉదాహరణకు, పర్మాంగనేట్ అయాన్, MnO విషయంలో, మాంగనీస్ మరియు ఆక్సిజన్ మధ్య ఏర్పడిన బంధాలు సంయోజనీయ బంధాలు. ఆక్సైడ్ల ఆమ్ల క్షార స్వభావాన్ని పరిగణనలోకి తీసుకుంటే, ఆక్సీకరణ స్థితి పెరుగుదల ఆక్సైడ్ యొక్క క్షార స్వభావం తగ్గడానికి దారితీస్తుందని ఊహించవచ్చు. ఉదాహరణకు, MnO ఒక క్షార ఆక్సైడ్ అయితే Mn_2O_7 ఒక ఆమ్ల ఆక్సైడ్.

పరివర్తన లోహాలు బహుళ ఆక్సీకరణ స్థితులను ప్రదర్శిస్తాయి కాబట్టి, అధిక ఆక్సీకరణ స్థితిలో ఉన్న వాటి సమ్మేళనాలు బలమైన ఆక్సీకరణ కారకాలు, ఎందుకంటే అవి ఎలక్ట్రాన్లను స్వీకరిస్తాయి మరియు స్థిరమైన తక్కువ ఆక్సీకరణ స్థితికి వస్తాయి.

అధిక ఆక్సీకరణ స్థితుల స్థిరత్వంలో ధోరణులు:

3d శ్రేణి మూలకాలు వాటి హాలైడ్ లు మరియు ఆక్సైడ్ సమ్మేళనాలలో స్థిరమైన అత్యధిక ఆక్సీకరణ స్థితిని పొందుతాయి. +2 ఆక్సీకరణ స్థితి చాలా మూలకాలకు సాధారణమైనప్పటికీ 3d సిరీస్ Cr మరియు V లు వాటి ఫ్లోరైడ్ ల్లో (CrF_6 మరియు VF_5) అత్యధిక స్థిరమైన ఆక్సీకరణ స్థితిని చూపుతాయి. Mn అత్యధిక ఆక్సీకరణ స్థితిని చూపుతుంది, అనగా, దాని ఆక్సిహలైడ్ MnO_3F లో +7. ఫ్లోరిన్ అధిక ఆక్సీకరణ స్థితులను స్థిరీకరించడానికి దాని పరివర్తన లోహ హాలైడ్లకు తగినంత జాలక శక్తిని మరియు సంయోజనీయ బంధ స్వభావాన్ని అందిస్తుంది.

ఆక్సైడ్లలో కూడా ఇలాంటి ధోరణులు కనిపిస్తాయి. ఆక్సిజన్ పరివర్తన మూలకాలతో బహుళ బంధాలను ఏర్పరుస్తుంది మరియు ఫ్లోరిన్‌తో పోలిస్తే దాని ఆక్సైడ్లలో ప్రముఖ సంయోజనీయ లక్షణాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది, ఇది ఆక్సైడ్లలో ఫ్లోరైడ్లతో పోలిస్తే మరింత స్థిరమైన అధిక ఆక్సీకరణ స్థితిని అందిస్తుంది. అత్యల్ప స్థిరమైన ఆక్సీకరణ స్థితి Sc_2O_3 లో కనిపిస్తుంది. Mn_2O_7 లో అత్యధిక ఆక్సీకరణ స్థితిని Mn చూపిస్తుంది.

23.4.2 అయస్కాంత ధర్మాలు

పదార్థాలు రెండు రకాల అయస్కాంత ప్రవర్తనను కలిగి ఉంటాయి, అవి డయాఅయస్కాంతత్వం లేదా పారాఅయస్కాంతత్వం డయాఅయస్కాంత పదార్థాలు అనువర్తిత అయస్కాంత క్షేత్రం ద్వారా తిప్పికొట్టబడతాయి లేదా ప్రభావితం కాకుండా ఉంటాయి, అదే సమయంలో, పారాఅయస్కాంత పదార్థాలు అనువర్తిత క్షేత్రం వైపు ఆకర్షించబడతాయి.

అయస్కాంత ప్రవర్తన, ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్ మరియు ఆక్సీకరణ స్థితి మధ్య బలమైన సహ-సంబంధం ఉంది. జతకూడని ఎలక్ట్రాన్లు ఉండటం వల్ల పారాయస్కాంతం ఏర్పడుతుంది (పట్టిక 23.3). పరివర్తన లోహ అయాన్లు సాధారణంగా జతకూడని (ఒంటరి) ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉంటాయి కాబట్టి పెద్ద సంఖ్యలో పరివర్తన లోహ అయాన్లు పారాయస్కాంత ప్రవర్తనను ప్రదర్శిస్తాయి.

పారామాగ్నెటిక్ పదార్థం యొక్క అయస్కాంత భ్రామకం (μ) ను ఉపయోగించి (B.M., బోర్ మాగ్నెటోన్ లో) లెక్కించవచ్చు, వ్యక్తీకరణ: $\mu = \sqrt{n \;\; n \quad 2}$ ఇక్కడ n అనేది ఒంటరి (జతకూడని) ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య.

ఉదాహరణకు, Ni^{2+} అయాన్ లో రెండు జతకూడని ఎలక్ట్రాన్లు ఉంటాయి (అనగా n=2). అయస్కాంత భ్రామకం $\mu = \sqrt{2 \;\; 2 \quad 2} = \sqrt{8} = 2.83$ B.M. గా లెక్కించవచ్చు. 3d లోహాల అయాన్ ల యొక్క అయస్కాంత భ్రమకాలు పట్టిక 23.3లో జాబితా చేయబడ్డాయి, ఇది ఎక్కువ ఒంటరి e ఉన్న మూలకాలు ఎక్కువగా ఉన్న అయస్కాంత భ్రామకాలు అని చూపిస్తుంది.

పట్టిక 23.3: పరివర్తన మూలకాల యొక్క కొన్ని అయాన్ల అయస్కాంత భ్రామకాలు:

Ion	Electronicconfiguration	Numberofunpaired electrons	Calculatedmagnetic moments(B.M.)
Sc^{3+}	$3d^0$	0	0
Ti^{3+}	$3d^1$	1	1.73
Ti^{2+}	$3d^2$	2	2.83
V^{2+}	$3d^3$	3	3.87
Cr^{2+}	$3d^4$	4	4.90
Mn^{2+}	$3d^5$	5	5.92
Fe^{2+}	$3d^6$	4	4.90
Co^{2+}	$3d^7$	3	3.87
Ni^{2+}	$3d^8$	2	2.83
Cu^{2+}	$3d^9$	1	1.73

SC^{3+}, Ti^{4+}, V^{5+}, Cr^{6+}, Mn^{7+} మరియు Cu^{2+} అయాన్ లను కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలు ఏ విధమైన జతకూడని ఎలక్ట్రాన్ ఉండదు కాబట్టి అయాన్లు డయాయస్కాంత పదార్థాలుగా ఉంటాయి.

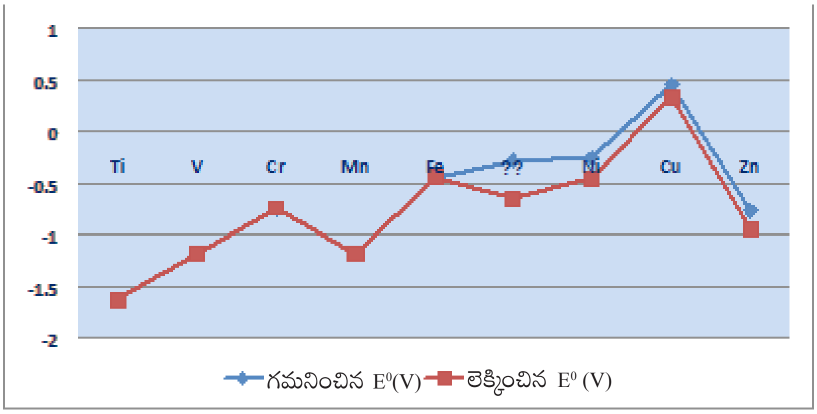
23.4.3. అయనీకరణ ఎంథాల్పీలు

లోపలి డి ఆర్బిటాల్స్ నింపడం వల్ల కలిగే కేంద్రక ఆవేశం పెరుగుదల ఫలితంగా పరివర్తన మూలకాల యొక్క ప్రతి శ్రేణిలో అయనీకరణ ఎంథాల్పీ ఎడమ నుండి కుడికి పెరుగుతుంది. కానీ స్వల్ప వ్యత్యాసాలు ఉన్నాయి. మొదటి వరుస మూలకాల అయనీకరణ ఎంథాల్పీలు పట్టిక 23.2 లో సూచించబడ్డాయి. మొదటి అయనీకరణ ఎంథాల్పీ సాధారణంగా రెండవ మరియు మూడవ అయనీకరణ ఎంథాల్పీలను పెంచుతుందని ఈ సంఖ్యలు నిరూపిస్తున్నాయి.

3d లోహాల యొక్క మొదటి అయనీకరణ ఎంథాల్పీలో అసమాన ధోరణికి కారణం ఒక ఎలక్ట్రాన్ తొలగింపు, ఇది 4s లు మరియు 3d ఆర్బిటాల్స్ యొక్క సాపేక్ష శక్తులను మారుస్తుంది. సమర్థవంతమైన కేంద్రక ఆవేశం పెరిగే కొద్దీ, విలువలు విస్తృతంగా అంచనా వేయబడిన ఎగువ ధోరణిని అనుసరిస్తాయి. Zn యొక్క అయనీకరణ విలువ పెద్దది ఎందుకంటే ఇది 4s స్థాయి నుండి అయనీకరణను సూచిస్తుంది, అయితే d విన్యాసంలో ఎటువంటి మార్పు లేనందున Cr యొక్క విలువ తక్కువగా ఉంటుంది. ఈ లోహాల యొక్క అత్యంత ప్రబలమైన అతి తక్కువ ఆక్సీకరణ స్థితి +2. M^{2+} సృష్టించడానికివాయు పరమాణువుల నుండి వచ్చే అయాన్లు పరమాణీకరణం యొక్క ఎంథాల్పీతో పాటు, మొదటి మరియు రెండవ అయనీకరణ శక్తుల మొత్తం అవసరం. ఇక్కడ రెండవ అయనీకరణ ఎంథాల్పీ కీలక విలువ ఇది Cr మరియు Cu కొరకు అధిక అసాధారణ విలువలను చూపుతుంది.

23.4.4. M^{2+}/M లో ధోరణులు స్టాండర్డ్ ఎలక్ట్రోడ్ పొటెన్షియల్స్ యొక్క ధోరణి:

3d సిరీస్ లో, రెడాక్స్ పొటెన్షియల్ ($M^{2+}/(M)$) విలువలు క్రమంగా Ti నుంచి Cuకు పెరుగుతాయి, అయితే అసాధారణంగా Mn మరియు Zn తక్కువ రెడాక్స్ పొటెన్షియల్ (E) చూపుతాయి అంటే, సగం నిండిన స్థిరమైన ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్ కారణంగా వరుసగా −0.90 మరియు −0.76 V (Mn: d^5) మరియు పూర్తిగా నిండిన d(Zn:d^{10}) ఉపకక్ష్యలు. Cu పాజిటివ్ రెడాక్స్ పొటెన్షియల్ (0.34 V) చూపిస్తుంది, ఎందుకంటే ఇది ప్రోటిక్ ఆమ్లాలతో చర్య జరిపినప్పుడు హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేయదు. ఆ ధోరణిని ఇందులో చూపించారు. పటం.23.1.



ప్రామాణిక ఎలక్ట్రోడ్ పొటెన్షియల్

పటం 23.1. M^{+}/M లో ధోరణులు ప్రామాణిక ఎలక్ట్రోడ్ పొటెన్షియల్ లో ధోరణులు

Cu ఒక ప్రత్యేక లక్షణాన్ని కలిగి ఉంది, ఇది పాజిటివ్ E^{-}కారణంగా ఆమ్లాల నుండి H_2 ని ఎందుకు విడుదల చేయలేదో వివరిస్తుంది. Cu ఆక్సీకరణ ఆమ్లాలతో (నైట్రిక్ మరియు వేడి సాంద్రీకృత సల్ఫ్యూరిక్) మాత్రమే చర్య జరుపుతుంది. సాధారణంగా శ్రేణి పొడవునా చిన్న ఋణ E విలువలు గమనించబడతాయి. Mn, Ni మరియు Zn కొరకు E యొక్క విలువలు (మొదటి మరియు రెండవ అయనీకరణ ఎంథాల్పీల మొత్తం) ట్రెండ్ ఆధారంగా ఊహించిన దానికంటే ఎక్కువ ఋణాత్మకంగా ఉండటం గమనార్హం.

Mn^{2+} యొక్క స్థిరత్వందీనిలో d ఉపకక్ష్య సగం నిండి ఉంటుంది మరియు Zn^{2+} దీనిలో d^{10} పూర్తిగా నింపబడింది విన్యాసం లు వాటి E కు సంబంధించిన- విలువలు, అయితే Ni యొక్క E^{-} అనేది గరిష్ట ఋణాత్మక $\Delta hydH^{(-)}$ కు సంబంధించినది..

23.4.5. M^{3+}/M^{2+} లో ప్రామాణిక ఎలక్ట్రోడ్ పొటెన్షియల్స్ లో ధోరణులు:

ఈ విలువలు వాటి ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసంలో తేడాల కారణంగా 3d శ్రేణిలో క్రమరహిత ధోరణులను చూపుతాయి. SC ద్వారా పొందబడ్డ స్థిరమైన జడవాయు విన్యాసం కారణంగా SC^{+3} అయాన్ అతి తక్కువ

విలువను ప్రదర్శిస్తుంది. అయితే Zn కొరకు Zn^{+2} అయాన్ స్థిరమైన d^{10} కారణంగా అత్యధిక విలువ ఉంటుంది. అదేవిధంగా సగం నిండిన కారణంగా (d^5) కాన్ఫిగరేషన్ Mn^{+2} సాపేక్షంగా అధిక రెడాక్స్ పొటెన్షియల్ ను ప్రదర్శిస్తుంది (M^{3+}/M^{2+}) అయితే Fe^{+3} స్థిరమైన d^5 విన్యాసం కారణంగా సాపేక్షంగా తగ్గిన విలువను ప్రదర్శిస్తుంది.

23.4.6. అయాన్లు మరియు సమ్మేళనాల రంగు

d–బ్లాక్ మూలకాల సమ్మేళనాలు చాలావరకు రంగులో ఉంటాయి లేదా అవి నీటిలో కరిగినప్పుడు రంగు ద్రావణాన్ని ఇస్తాయి (పట్టిక 23.4). పరివర్తన మూలకాల యొక్క ఈ లక్షణం s మరియు p– బ్లాక్ మూలకాలకు పూర్తి విరుద్ధంగా ఉంటుంది. ఇవి తరచుగా తెల్లని సమ్మేళనాలను ఇస్తాయి. పరివర్తన లోహ సమ్మేళనాలలో రంగు సాధారణంగా పరివర్తన లోహం యొక్క (n–1) d ఉప కక్ష్య అసంపూర్తిగా ఉండడంతో సంబంధించినది. రంగు భాగాలను కలిగి ఉన్న తెల్లని కాంతి ఒక పదార్థంతో సంకర్షణ చెందినప్పుడు, దానిలో కొంత భాగం పదార్థం ద్వారా గ్రహించబడుతుంది. ఉదాహరణకు, తెలుపు కాంతి యొక్క ఎరుపు భాగం ఒక పదార్థం ద్వారా గ్రహించబడితే, అది నీలం రంగులో కనిపిస్తుంది (ఎరుపు యొక్క పరిపూరకరమైన రంగు). కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం విషయంలో ఇది గమనించబడుతుంది. పరివర్తన మూలకాల యొక్క చాలా సమ్మేళనాలు రంగులు కలిగి ఉన్నందున, శక్తి పరివర్తన ఉండాలి, ఇది కనిపించే కాంతి యొక్క కొంత శక్తిని గ్రహించగలదు. జతకూడని ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉన్న పరివర్తన లోహ అయాన్ల రంగుకు d–ఉప కక్ష్యలో ఒక శక్తి స్థాయి నుండి మరొక శక్తి స్థాయికి ఎలక్ట్రానిక్ పరివర్తనలు కారణమవుతుంది. ఈ లోహాలలో వివిధ d – ఆర్బిటాళ్ళ మధ్య శక్తి వ్యత్యాసం తెల్ల కాంతి యొక్క రేడియేషన్ యొక్క శక్తులతో సమానమైన పరిమాణంలో ఉంటాయి (λ= 4000 నుండి 8000 A°).

పట్టిక 23.4: కొన్ని పరివర్తన మూలకాల హైడ్రేటెడ్ అయాన్ల రంగులు

హెక్సాహైడ్రేటెడ్ అయాన్ యొక్క అయాన్	d ఎలక్ట్రాన్ ల సంఖ్య	ఘన/ద్రావణం యొక్క రంగు
Ti^{3+}	1	ఊదా
V_{3+}	2	నీలం
V_{2+}	3	ఊదా
Cr^{3+}	3	పచ్చ
Mn^{3+}	4	ఊదా
Fe^{3+}	5	పసుపు/రంగులేనిది
Mn^{2+}	5	పసుపు/రంగులేనిది
Fe^{2+}	6	లేత ఆకుపచ్చ
CO^{2+}	7	గులాబీ రంగు
Ni	8	పచ్చ
Cu^{2+}	9	నీలం

23.4.7 మిశ్రమ మరియు అంతర సమ్మేళన ఏర్పాటు

పట్టిక 23.2లో మొదటి పరివర్తన శ్రేణిలోని మూలకాల పరమాణు పరిమాణం ఒకదానికొకటి చాలా దగ్గరగా ఉండటాన్ని గమనించవచ్చు. అందువలన, స్ఫటిక జాలికలో, ఈ మూలకాలలో ఏదైనా అదే పరిమాణంలో ఉన్న మరొక మూలకాన్ని సులభంగా భర్తీ చేయగలదు, ఇది ఘన ద్రావణాలు మరియు మృదువైన మిశ్రమాలను ఏర్పరుస్తుంది. అందువల్ల పరివర్తన మూలకాలు అనేక మిశ్రమాలను ఏర్పరుస్తాయి. మిశ్రమ ఉక్కు మరియు స్టెయిన్ లెస్ స్టీల్, రాగి రూపాలు ఇత్తడి, కంచు మొదలైన వాటిని ఉత్పత్తి చేయడానికి Cr,V మరియు Mn లను ఉపయోగిస్తారు. అంతేకాకుండా, పరివర్తన లోహాలు అనేక అంతర్ సమ్మేళనాలను కూడా ఏర్పరుస్తాయి, వీటిలో అవి హైడ్రోజన్, కార్బన్ మరియు నత్రజని వంటి చిన్న పరిమాణంలోని అణువులను తీసుకుంటాయి. ఇవి లోహ జాలకాల యొక్క ఖాళీ ప్రదేశాలలో ఉన్నాయి మరియు అక్కడ గట్టిగా బంధించబడి ఉంటాయి. ఈ విధంగా పొందిన ఉత్పత్తులు కఠినమైనవి మరియు దృఢమైనవి. ఉదాహరణకు, కార్బన్ తో అంతర సమ్మేళనం ఏర్పడటం వల్ల ఉక్కు మరియు కాస్ట్ ఇనుము కఠినంగా మారతాయి. అటువంటి సమ్మేళనాలలో, మృదుత్వం మరియు వాహకత్వం స్వల్పంగా తగ్గవచ్చు, కానీ స్థిరత్వం గణనీయంగా పెరుగుతుంది. మిశ్రమలోహాల యొక్క కొన్ని ఉదాహరణలు పట్టిక 23.5 లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 23.5: కొన్ని మిశ్రమ లోహాల ఉదాహరణలు

మిశ్రమలోహం	మిశ్రమం
ఇత్తడి	Cu (50%-80%) మరియు Zn (50%-20%)
కాంస్యం	Cu(90%-93%) మరియు Sn (10%-7%)
గన్ మెటల్	Cu (88%), ɾాఅ% (10%) మరియు Zn (2%)
కంచు	Cu (80%) మరియు Sn (20%)

23.4.8 సంక్లిష్ట నిర్మాణం

పరివర్తన లోహాలు ఈ క్రింది కారణాల వల్ల వివిధ లైంగాడ్‌లతో సముదాయాలను ఏర్పరుస్తాయి:

1. చిన్న పరిమాణం మరియు అధిక ఆవేశ సాంద్రత.

2. వివిధ ఆక్సీకరణ స్థితులు.

3. లైగాండ్‌ల నుండి ఎలక్ట్రాన్ జతలను స్వీకరించడానికి ఖాళీగా ఉన్న d-ఆర్బిటాల్స్ లభ్యత.

తరువాతి పాఠంలో మీరు సంక్లిష్టతల గురించి మరింత నేర్చుకుంటారు.

23.4.9 ఉత్ప్రేరక లక్షణాలు

పరివర్తన లోహాలు మరియు వాటి సమ్మేళనాల ఉత్ప్రేరక చర్య వాటి అస్థిర ఆక్సీకరణ స్థితితో సంబంధం కలిగి ఉంటుంది. సాధారణ ఉత్ప్రేరకాలు వెనెడియం (V) ఆక్సైడ్ (సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం యొక్క కాంటాక్ట్ విధానం), చక్కగా విభజించబడిన ఇనుము (హేబర్ ప్రక్రియ), నికెల్ (ఉత్ప్రేరక హైడ్రోజనేషన్) మరియు పల్లాడియం (II) క్లోరైడ్ మరియు ఈథేన్ మరియు నీటి నుండి ఇథనాల్ ఉత్పత్తికి రాగి (II) ఉప్పు (వాకర్ ప్రక్రియ). Fe (II) కలిగి ఉన్న ఒక పెద్ద అణువు అయిన హిమోగ్లోబిన్ శ్వాసక్రియ ప్రక్రియకు ఉత్ప్రేరకంగా పనిచేస్తుంది.

ఘన ఉపరితలం వద్ద ఉత్ప్రేరకం అనేది క్రియాజనక అణువులు మరియు ఉత్ప్రేరక ఉపరితల పరమాణువుల మధ్య బంధాలు ఏర్పడటం, ఇది ఉత్ప్రేరకం ఉపరితలం వద్ద క్రియాజనకాల గాఢతను పెంచడం మరియు క్రియాజనక అణువులలోని బంధాలను బలహీనపరిచే ప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది (క్రియాశీల శక్తి తగ్గుతుంది).

పరివర్తన లోహ అయాన్లు వాటి ఆక్సీకరణ స్థితులను మార్చడం ద్వారా ఉత్ప్రేరకాలుగా పనిచేస్తాయి, ఉదా. Fe (III) ఋణ అయాన్‌లు అయోడైడ్ మరియు పెరాక్సో డైసల్ఫేట్ అయాన్ల మధ్య చర్యను ప్రేరేపిస్తాయి:

$$2I \quad aq \quad S_2O_8^{2} \quad aq \quad \overset{Fe^3}{} \quad I_2 \ aq \quad 2SO_4^{\ 2} \ aq$$

ఈ ఉత్ప్రేరక చర్య యొక్క సరళమైన, వివరణ:

$$2Fe^3 \quad aq \quad 2I \quad aq \quad 2Fe^2 \quad aq \quad I_2 \ aq$$

$$2Fe^2 \quad aq \quad S_2O_8^{2} \quad aq \quad 2Fe^3 \quad aq \quad 2SO_4^{2} \quad aq$$

పై రెండు చర్యలు జరుగుతాయని తెలుసు, మరియు వ్యతిరేక ఆవేశం కలిగిన అయాన్ల మధ్య రెండు చర్యలు ఒకే రకమైన ఆవేశం కలిగిన అయాన్ల మధ్య ఒక చర్య కంటే వేగంగా ఉంటాయని ఆశించబడుతుంది.

23.4 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. పరివర్తన మూలకాలు మంచి ఉత్ప్రేరకాలుగా ఎందుకు పనిచేస్తాయి?

   ....

2. మీరు అధ్యయనం చేసిన కొన్ని సాధారణ ఉత్ప్రేరకాలను పేర్కొనండి.

   ....

3. ఈ క్రింది వాటిలో ఏ సమ్మేళనం డయామాగ్నెటిక్ గా ఉంటుందని భావిస్తున్నారు: $CrCl_3$, $ScCl_3$, $CuSO_4$, $CoCl_2$, $TiCl_4$ మరియు $ZnCl_2$?

   ....

4. ఈ క్రిందివాటిలో ఏ రంగును మీరు ఆశిస్తారు మరియు ఎందుకు, %జతీ%ం మరియు %జబం?

....

5. పరివర్తన మూలకాల యొక్క ఏవైనా రెండు మిశ్రమాలను పేర్కొనండి.

....

6. B.M. లో లెక్కించండి, ఈ క్రింది అయాన్ ఆశించబడే అయస్కాంత భ్రామకాలు: Ni^{3+},V^{4+}, Ni^{3+} , V^{4+} మరియు Ti^{4+}

....

23.5 పరివర్తన మూలకాల యొక్క ముఖ్యమైన సమ్మేళనాలు

పరివర్తన మూలకాల యొక్క రెండు ముఖ్యమైన సమ్మేళనాల తయారీ, లక్షణాలు మరియు అనువర్తనాలు viz. $K_2Cr_2O_7$ మరియు $KMnO_4$ పరిశ్రమ మరియు ప్రయోగశాలలో విస్తృతంగా ఉపయోగించేవి క్రింద చర్చించబడ్డాయి:

23.5.1 పొటాషియం డైక్రోమేట్ ($K_2Cr_2O_7$)

ముడి క్రోమైట్ ($FeO.Cr_2O_3$) అనేది అన్ని క్రోమేట్ లు మరియు డైక్రోమేట్ ల తయారీకి ప్రారంభ (ధాతువు) పదార్థం. కరిగే క్రోమేట్లను ఆల్కలీలోహ ఆక్సైడ్, హైడ్రాక్సైడ్లు లేదా కార్బొనేట్లను ఉపయోగించి తయారు చేస్తారు, కరిగే క్రోమేట్లను ద్వంద విచ్ఛిత్తి చేయడం ద్వారా కరగని క్రోమేట్లను తయారు చేస్తారు.

క్రోమైట్ ధాతువు నుండి పొటాషియం డైక్రోమేట్ ను పెద్ద ఎత్తున ఉత్పత్తి చేయడం.

మెత్తగా పొడి చేసిన క్రోమైట్, సోడియం కార్బోనేట్ మరియు పొడిసున్నం మిశ్రమాన్ని గాలి యొక్క స్వేచ్ఛా సరఫరాలో రివర్బేటరి కొలిమిలో వేడి చేస్తారు. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఏర్పడి సోడియంక్రోమేట్ ఏర్పడుతుంది. పొడి సున్నం యొక్క పని ద్రవ్యరాశిని రంధ్రాలుగా ఉంచడం మరియు కలయికను నిరోధించడం.

$$4FeO.Cr_2O_3 + 8Na_2CO_3 + 7O_2 \longrightarrow 2F_2O_3 + 8Na_2CrO_4 + 8CO_2$$ క్రోమైట్

భర్జనం తర్వాత ద్రవ్యరాశి, ఇది కరిగే సోడియం క్రోమేట్ను నీటితో కరిగించి తీయబడుతుంది. కరగని ఫెర్రికాక్సైడ్ను వదిలివేస్తుంది. సోడియం క్రోమేట్ కలిగిన ద్రావణాన్ని గాఢ పరచిన తరువాత, గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం జోడించబడుతుంది.

$$2Na_2CrO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2Cr_2O_7 + Na_2SO_4 + H_2O$$

సోడియం సల్ఫేట్ ఉత్పత్తి అవుతుంది, స్ఫటికంగా తొలగించబడుతుంది. ద్రావణాన్ని మరింత గాఢపరిచినపుడు, సోడియం డైక్రోమేట్ యొక్క కేంద్రీకృత స్ఫటికాలు చల్లబడినప్పుడు నెమ్మదిగా విడిపోతాయి.

సోడియం డైక్రోమేట్ యొక్క వేడి సంతృప్త ద్రావణాన్ని పొటాషియం క్లోరైడ్ యొక్క సంతృప్త ద్రావణంతో కలిపినప్పుడు, సోడియం క్లోరైడ్ విడిపోతుంది, తరువాత పొటాషియం డైక్రోమేట్ యొక్క ఎర్రని ట్రై క్లినిక్ స్ఫటికాలు వేరు చేయబడతాయి.

$$Na_2Cr_2O_7 + 2KCl \longrightarrow K_2Cr_2O_7 + 2NaCl$$

పొటాషియం డైక్రోమేట్ చల్లని నీటిలో (100gL-1 298K) మితంగా కరుగుతుంది కానీ వేడి నీటిలో సులభంగా కరిగేది (1000gL-1 373K) వద్ద, ఇది నీటి నుండి తిరిగి స్ఫటికీకరణం చేయడం ద్వారా సులభంగా శుద్ధి చేయబడుతుంది.

భౌతిక ధర్మాలు

$K_2Cr_2O_7$ నారింజ ఎరుపు ప్రిస్మాటిక్ స్ఫటికాలను ఏర్పరుస్తుంది. దీని నిర్దిష్ట గురుత్వాకర్షణ 2.676 మరియు దాని ద్రవీభవన స్థానం 696K. ఇది చల్లని నీటిలో మితంగా కరుగుతుంది కాని వేడి నీటిలో ఎక్కువగా కరుగుతుంది మరియు ఆల్కహాల్ లో కరగదు.

రసాయన ధర్మాలు

1. క్రోమియం తక్కువ ఆక్సీకరణ స్థితిలో కూడా స్థిరమైన సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది కాబట్టి, క్రోమియం యొక్క ఆక్సీకరణ సంఖ్య +6 ఉన్న పొటాషియం డైక్రోమేట్ శక్తివంతమైన ఆక్సీకరణ కారకంగా పనిచేస్తుంది. ఈ కారణంగా, ఇది ఘణపరిమాణాత్మక విశ్లేషణలలో ప్రాధమిక ప్రమాణంగా ఉపయోగించబడుతుంది. ఆమ్ల ద్రావణాలలో, పొటాషియం డైక్రోమేట్ యొక్క ఒక అణువు అందుబాటులో ఉన్న ఆక్సిజన్ యొక్క మూడు పరమాణువులను (అనగా ఆరుకు సమానమైన) ఈ క్రింది విధంగా అందిస్తుంది:

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \longrightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 4H_2O + 3O$$

అప్పుడు లభించే ఆక్సిజన్ ఫెర్రస్, అయోడైడ్ అయాన్లు మరియు సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ను ఈ క్రింది విధంగా ఆక్సీకరణం చేస్తుంది:

$$2FeSO_4 + H_2SO_4 + [O] \longrightarrow Fe_2(SO)_4)_3 + H_2O$$

$$2HI + [O] \longrightarrow H_2O + I_2$$

$$SO_2 + [O] + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

ఈ ప్రతిచర్యలను అయానిక్ సమీకరణాలుగా కూడా చూపించవచ్చు.

ఆమ్ల ద్రావణంలో, $K_2Cr_2O_7$ యొక్క ఆక్సీకరణ చర్య ఈ క్రింది విధంగా సూచించవచ్చు:

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \longrightarrow 2\ Cr^{+3} + 7H_2O$$

Fe(II) యొక్క తగ్గింపు చర్య కొరకు అయానిక్ సమీకరణాన్ని ఇలా సూచించవచ్చు:

$$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^-$$

Fe(II) యొక్క అర్ధ చర్యకు డైక్రోమేట్ అయాన్ యొక్క సగం చర్యను జోడించడం ద్వారా పూర్తి అయానిక్ సమీకరణాన్ని పొందవచ్చు:

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$(Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^-) \times 6$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6Fe^{2+} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$$

అదేవిధంగా అయోడైడ్ అయాన్ మరియు సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ తో డైక్రోమేట్ యొక్క చర్యలను ఈ క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చు:

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$(2I^- \longrightarrow I_2 + 2e^-) \times 3$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 6I^+ + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$(SO_2 + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2e^-) \times 3$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + H_2O$$

2. పొటాషియం డైక్రోమేట్ ను గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో ఋణ క్లోరైడ్ అయాన్ తో వేడి చేసినప్పుడు (NaCl, KCl మొదలైనవి) క్రోమైల్ క్లోరైడ్ యొక్క ఎరుపు ఆవిర్లు (CrO_2Cl_2) ఏర్పడతాయి, ఈ క్రింది విధంగా ఉంది:

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$(2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-) \times 3$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 6I + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$(SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2e^-) \times 3$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + H_2O$$

క్రోమిక్ ఆమ్లం యొక్క ఉత్పన్నమైన క్రోమైల్ క్లోరైడ్ యొక్క ఎరుపు ఆవిర్లు NaOH యొక్క విలీన ద్రావణంలో గ్రహించబడతాయి. సోడియం క్రోమేట్ యొక్క పసుపు ద్రావణం ఏర్పడుతుంది. ఈ ద్రావణాన్ని ఎసిటిక్ ఆమ్లంతో ఆమ్లీకరించి, లెడ్ అసిటేట్ ను కలిపినప్పుడు, లెడ్ క్రోమేట్ యొక్క పసుపు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది,

ఇది వేడి చేసినప్పుడు కరిగేది మరియు చల్లబడినప్పుడు తిరిగి కనిపిస్తుంది. గుణాత్మక విశ్లేషణలో క్లోరైడ్ అయాన్ల ఉనికిని గుర్తించడానికి ఇది నిర్ధారణ పరీక్షగా ఉపయోగించబడుతుంది.

3. గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని క్రోమేట్ లేదా డైక్రోమేట్ ద్రావణానికి జోడించినప్పుడు, క్రోమిక్ ట్రైఆక్సైడ్ యొక్క ఎరుపు రంగు ద్రావణం తరచుగా "క్రోమిక్ ఆమ్లం" అని పిలువబడుతుంది. ఆమ్ల ద్రావణంలో ఇది డైక్రోమిక్ ఆమ్లం ($H_2Cr_2O_7$ గా ఉంటుంది.). క్రోమియం ట్రైఆక్సైడ్ చాలా శక్తివంతమైన ఆక్సీకరణ కారకం.

4. క్రోమేట్లు మరియు డైక్రోమేట్ లు రెండింటిలోనూ క్రోమియం యొక్క ఆక్సీకరణ సంఖ్య ం6. ఏదేమైనా, తటస్థ జల ద్రావణంలో, డైక్రోమేట్ అయాన్లు క్రోమేట్ అయాన్లతో సమతుల్యతలో ఉంటాయి:

$$Cr_2O_7^2 \quad H_2O \qquad 2CrO_4^2 \quad 2H$$

Orange Yellow

ఈ విధంగా ఒక ఆమ్ల మాధ్యమంలో సమతౌల్యం ఎడమవైపుకు మారుతుంది మరియు డైక్రోమేట్ అయాన్లు ఉంటాయి, ఆల్కలీన్ మాధ్యమంలో మోనోమెరిక్ క్రోమేట్ అయాన్లు మాత్రమే ఉంటాయి.

ఉపయోగాలు:

1. Fe^{2+}, I^-, SO_3^{2-} యొక్క అంచనా కొరకు పొటాషియం డైక్రోమేట్ ఒక ముఖ్యమైన వాల్యూమెట్రిక్ కారకంగా ఉపయోగించబడుతుంది.
2. దీనిని క్రోమియలమ్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు, ఇది తోలు యొక్క చర్మశుద్ధి మరియు వస్త్రాల రంగు వేయడానికి ఉపయోగించే ఒక ముఖ్యమైన సమ్మేళనం.

23.5 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కరిగే క్రోమేట్ మరియు డైక్రోమేట్ ల తయారీలో ఉపయోగించే ప్రారంభ పదార్థాలను పేర్కొనండి.

   ....

2. క్రోమైట్ ధాతువు యొక్క ఫార్ములా రాయండి.

   ....

3. సోడియం డైక్రోమేట్ పొటాషియం డైక్రోమేట్గా ఎలా మారుతుంది?

   ....

4. పొటాషియం డైక్రోమేట్ ను క్షార లోహ క్లోరైడ్ మరియు గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో వేడి చేసినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది?

   ....

5. క్రోమియలమ్ యొక్క అణుఫార్ములా రాయండి. దాని ఉపయోగాలు ఏమిటి?

....

6. డైక్రోమేట్ ఆక్సీకరణ కారకంగా ఎందుకు పనిచేస్తుంది?

....

7. డైక్రోమేట్ కు క్షారాన్ని జోడించినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది?

....

8. (i) K_2CrO_4 మరియు (ii) $K_2Cr_2O_7$ లో క్రోమియం యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి ఎంత?

....

23.5.2 పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ($KMnO_4$)

పైరోయాసైట్ ధాతువు $(MnO)_2$ అనేది పొటాషియం పర్మాంగనేట్ తయారీకి ముడి పదార్థం. పైరోలుసైట్ మొదట పొటాషియం మాంగనేట్ గా మార్చబడుతుంది, తరువాత పొటాషియం పర్మాంగనేట్ గా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది.

పైరోలుసైట్ ను పొటాషియం మాంగనేట్ గా మార్చడం

పైరోలూసైట్ ను సోడియం లేదా పొటాషియం యొక్క హైడ్రాక్సైడ్ తో కలిపినప్పుడు మొదట ఏర్పడిన మాంగనైట్ ఈ క్రింది విధంగా సంబంధిత మాంగనేట్ యొక్క ముదురు ఆకుపచ్చ పదార్థంగా మారుతుంది:

$$MnO_2 + 2KOH \longrightarrow K_2MnO_3 + H_2O$$

(పొటాషియం మాంగనేట్)

$$2K_2MnO_3 + O_2 \longrightarrow 2K_2MnO_4$$

(పొటాషియం మాంగనేట్)

పొటాషియం మాంగనేట్ యొక్క ముదురు ఆకుపచ్చ ద్రవ్యరాశి కొద్ది పరిమాణంలో చల్లని నీటిలో కరిగి ముదురు ఆకుపచ్చ ద్రావణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది, దీని నుండి పొటాషియం మాంగనేట్ యొక్క ముదురు ఆకుపచ్చ స్ఫటికాలను గాఢతపై పొందవచ్చు.

పొటాషియం మాంగనేట్ ను పొటాషియం పర్మాంగనేట్ గా మార్చడం:

పొటాషియం పర్మాంగనేట్ తయారీకి ఈ క్రింది పద్ధతుల్లో దేనినైనా ఉపయోగించవచ్చు.

1. పొటాషియం మాంగనేట్ యొక్క ఆకుపచ్చ గాఢ ద్రావణాన్ని సున్నితంగా వేడి చేసినప్పుడు లేదా ఎక్కువగా నీటితో విలీనం చేసినప్పుడు, పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ఏర్పడటం వల్ల ఆకుపచ్చ రంగు గులాబీ రంగులోకి మారుతుంది. పొటాషియం మాంగనేట్ ఆల్కలీన్ ద్రావణాలలో లేదా స్వచ్ఛమైన నీటిలో స్థిరంగా ఉంటుంది. కానీ కార్బోనిక్ ఆమ్లం వంటి ఆమ్లం యొక్క జాతిలో కూడా, దాని అసమతుల్యతను తీసుకురావడానికి సరిపోతుంది:

$$3MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow 2MnO_4^- + H_2O$$

2. పొటాషియం మాంగనేట్ ను క్లోరిన్ లేదా ఓజోన్ తో రసాయనికంగా లేదా ఆనోడ్ వద్ద ఎలక్ట్రోలైటిక్ గా ఆక్సీకరణం చేయడం ద్వారా పొటాషియం పర్మాంగనేట్ గా మార్చవచ్చు.

రసాయన ఆక్సీకరణ:

$$2K_2MnO_4 + Cl_2 \longrightarrow 2KMnO_4 + 2KCl$$

$$2K_2MnO_4 + O_3 + H_2O \longrightarrow 2KMnO_4 + 2KOH + O_2$$

అనోడర్ ఆక్సీకరణ:

$$\underset{\text{green}}{MnO_4^{2-}} \longrightarrow \underset{\text{purple}}{MnO_4^-} + e^- \ (\text{at anode})$$

భౌతిక ధర్మాలు:

పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ముదురు ఊదా ఎరుపు రాంబిక్ పట్టకాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఇది నీటిలో తక్కువగా కరుగుతుంది (298K వద్ద 100 మి.లీలో 5.31 గ్రాములు) మరియు ముదుర ఊదా రంగు ద్రావణాన్ని ఇస్తుంది, ఇది చాలా విలీనం వరకు అపారదర్శకంగా ఉంటుంది. వేడి చేసినప్పుడు స్ఫటికాలు ఆక్సిజన్ను విడుదల చేస్తాయి మరియు పొటాషియం మాంగనేట్ మరియు మాంగనీస్ డయాక్సైడ్ యొక్క నల్ల పొడిని ఏర్పరుస్తాయి.

$$2KMnO_4 \longrightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

రసాయన ధర్మాలు:

పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ఒక శక్తివంతమైన ఆక్సీకరణ కారకం. ఆమ్ల, తటస్థ మరియు క్షార ద్రావణాలలో చర్య భిన్నంగా ఉంటుంది.

(i) ఆమ్ల ద్రావణంలో, పర్మాంగనేట్ యొక్క రెండు అణువులు ఐదు ఆక్సిజన్ పరమాణువులను ఈ క్రింది విధంగా అందిస్తాయి:

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5O$$

అయానిక్ రూపంలో సమీకరణం:

$$MnO_4^- + 8H^- + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ఆమ్లీకరించిన పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ద్వారా ఆక్సీకరణం చెంది ఫెర్రిక్ సల్ఫేట్ గా మారుతుంది.

$$2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10FeSO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O$$

or

$$MnO_4^- + 8H^- + 5Fe^{2-} \longrightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$$

సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంగా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది:

$$2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$$

or

$$2MnO_4^- + 5SO_2 + 2H_2O \longrightarrow 2Mn^{2+} + 5SO^{2-}_4 + 4H^+$$

(ii) తటస్థ ద్రావణంలో ప్రధాన చర్య:

$$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-$$

$KMnO_4$, Mn^{2+}ను ఆక్సీకరణం చేస్తుంది: H_2S ను S మరియు SO_4^{2-} గా ఈ క్రింది విధంగా:

$$2KMnO_4 + 3MnSO_4 + 2H_2O \longrightarrow K_2SO_4 + 5MnO_2 + 2H_2SO_4$$

$$2KMnO_4 + 4H_2S \longrightarrow 2MnS + S + K_2SO_4 + 4H_2O$$

(iii) ఆల్కలీన్ ద్రావణాలలో ప్రధాన చర్య:

$$2KMnO_4 + 2KOH \longrightarrow 2K_2MnO_4 + H_2O + O$$

అయానిక్ రూపంలో సమీకరణం:

$$MnO_4^- + e^- \longrightarrow MnO_4^{2-}$$

అయితే, MnO_4 మరింతగా MnO_2కు తగ్గించబడింది అందువల్ల $KMnO_4$ యొక్క ఆక్సీకరణ ప్రవర్తనను సూచించే పూర్తి సమీకరణం క్షార ద్రావణంలో తటస్థ మాధ్యమంలో మాదిరిగానే ఉంటుంది.

$$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2^- + 4OH^-$$

ఆల్కలీన్ పర్మాంగనేట్ అయోడైడ్లను అయోడేట్లుగా మరియు ఇథేన్‌ను ఇథిలీన్ గ్లైకాల్ గా మారుస్తుంది:

$$2KMnO_4 + H_2O + KI \longrightarrow 2MnO_2 + 2KOH + KIO_3$$

$$2KMnO_4 + 3CH_2 = CH2 + 4H_2O \longrightarrow 2MnO_2 + 3HOCH_2 - CH_2OH + 2KOH$$

ఉపయోగాలు:

1. పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ప్రయోగశాలలో మరియు పరిశ్రమలో ఆక్సీకరణ ఏజెంట్‌గా ఉపయోగించ బడుతుంది.
2. దాని ఆక్సీకరణ లక్షణాల కారణంగా, బావులు మరియు సరస్సు నీటిని క్రిమిసంహారం చేయడానికి, మౌత్ వాష్‌గా, గాయాలను కడగడానికి మరియు గొంతు ఇన్ఫెక్షన్ల సమయంలో పుకిలించడానికి దీనిని ఉపయోగిస్తారు.
3. Fe(II) అయాన్, ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం, ఆక్సలేట్ అయాన్, సల్ఫైట్లు మరియు హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ లను అంచనా వేయడానికి ఘణపరిమాణాత్మక విశ్లేషణలలో దీనిని కారకంగా ఉపయోగిస్తారు.

23.6 ఇంటెక్స్ ప్రశ్నలు

1. పొటాషియం మాంగనేట్ పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌గా ఎలా మారుతుంది?

 ....

2. %ఖవీఊ%4 తటస్థ, క్షార మరియు ఆమ్ల మాధ్యమంలో ఆక్సీకరణ కారకంగా పనిచేస్తుందని చూపించడానికి చర్యలను రాయండి.

 ....

3. తాగు నీటిని పొందే బావులు మరియు సరస్సులకు $KMnO_4$ ను ఎందుకు జోడిస్తారు?

 ....

4. పైరోలుసైట్ ధాతువు, పొటాషియం పర్మాంగనేట్ మరియు పొటాషియం మాంగనేట్ యొక్క రసాయన ఫార్ములాలను రాయండి.

 ....

5. ఏ మాధ్యమంలో (ఆమ్ల, క్షార లేదా తటస్థ), $KMnO_4$ మెరుగైన ఆక్సీకరణ కారకంగా పనిచేస్తుంది?

 ....

6. K_2MnO_4 మరియు $KMnO_4$ ల యొక్క రంగు ఏమిటి?

 ....

7. K_2MnO_4 , $KMnO_4$ మరియు MnO_2 లో Mn యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితులు ఏమిటి?

 ....

23.6 f-బ్లాక్ మూలకాలు (లాంథనైడ్స్ మరియు ఆక్టినైడ్స్)

d- బ్లాక్ మూలకాలతో పాటు ఆవర్తన పట్టిక దిగువన రెండు వరుసల మూలకాలు విడివిడిగా చూపబడ్డాయి. La నుండి Lu (14 మూలకాలు) వరకు ఉండే మూలకాలను లాంథనైడ్స్ అంటారు. అవి యాంటీ ఎండ్ 4f ను నింపడం ద్వారా వర్గీకరించబడతాయి. వివిధ ధర్మాలలో ఇవి ఒకదానికొకటి చాలా పోలి ఉంటాయి. పూర్వం వీటిని అరుదైన మృత్తికలు అని పిలిచేవారు. ఈ పేరు సముచితం కాదు ఎందుకంటే ఈ మూలకాలలో చాలా చాలా అరుదు. ఇప్పుడు ఈ మూలకాలను అంతర్గత పరివర్తన మూలకాలు అంటారు (ఎందుకంటే అవి d-పరివర్తన మూలకాల లోపల పరివర్తన శ్రేణిని ఏర్పరుస్తాయి).

23.6.1 లాంథనైడ్స్

23.6.1.1 లాంథనైడ్స్ యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం

లాంథనం మూడవ పరివర్తన శ్రేణిలో మొదటి మూలకం, మరియు దీనికి $5d$ మరియు రెండు $6s$ ఎలక్ట్రాన్లు.. తరువాతి మూలకం సీరియం, ఇది ఇంకా రెండింటిని $6s$ ఎలక్ట్రాన్లు కలిగి ఉంటాయి. రెండు ఎలక్ట్రాన్లను $4f$ ఆర్బిటాల్స్ కలిగి ఉంటాయి. మరియు $5d$ ఆర్బిటాల్స్ లో ఏవీ లేవు. ఇందులో 7 విడివిడిగా ఉన్నాయి. 4%ట% ఆర్బిటాల్స్, వీటిలో ప్రతి ఒక్కటి వ్యతిరేక స్పిన్లతో రెండు ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉంటాయి. సేరియం నుండి లుటీషియం వరకు మూలకాల పరమాణువులు $4f$ ఆర్బిటాల్‌లో రెండు నుండి పద్నాలుగు ఎలక్ట్రాన్ లను కలిగి ఉంటాయి. ఈ మూలకాలు లాంథనైడ్లు అని పిలువబడే మొదటి అంతర్గత పరివర్తన శ్రేణిని ఏర్పరుస్తాయి మరియు లాంథనమ్ $4f$ ఎలక్ట్రాన్లను స్వయంగా ఏదీ కలిగి లేనప్పటికీ ఈ శ్రేణిలో ఈ మూలకాన్ని చేర్చడం ఆనవాయితీ.

కొన్ని మినహాయింపులతో (పట్టిక 23.6) $4f$ ఆర్బిటాళ్లను నింపడం క్రమం తప్పకుండా జరుగుతుందిబీ యూరోపియం మూలకం బాహ్య ఎలక్ట్రానిక్ ఆకృతిని కలిగి ఉంటుంది 4%ట7 5ం2 5జూ6 5ుం0 6ం%2 మరియు తరువాతి మూలకం $4f$ ఎలక్ట్రాన్‌లను అదనపు $5d$ ఎలక్ట్రాన్ ఉంటుంది. ఎట్టర్బియం మూలకం యొక్క గెడలొనియంలో కలిగి ఉంటుంది ($4f^{14}\ 5s^2\ 5p^6\ 5d^{10}\ 6s^2$) మరియు లుటీషియం పరమాణువులోని అదనపు ఎలక్ట్రాన్ $5d$ ఆర్బిటాల్ లోపలికి ప్రవేశిస్తుంది. ($4f^{14}\ 5s^2\ 5p^6\ 5d^1\ 6s^2$). ఒకే ఒక్కటి కలిగిన $5d$ ఎలక్టాన్ కలిగిన $5d$ ఆర్బిటాల్ లలో లాంథనం, గాడోలినియం మరియు లుటియం మినహా లాంథనైడ్ లలో ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉండవు.

పట్టిక 23.6a: లాంథనైడ్ ల ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం

మూలకం	చిహ్నం	Z పరమాణు సంఖ్య.	ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం
లాంథనమ్	La	57	[Xe] $4f^0$ $5d^1$ $6s^2$
సిరియం	Ce	58	[Xe] $4f^2$ $6s^2$
ప్రసోడియం	Pr	59	[Xe] $4f^3$ $6s^2$
నియోడేమియం	nd	60	[Xe] $4f^4$ $6s^2$
ప్రోమిథియం	pm	61	[Xe] $4f^5$ $6s^2$
సమేరియం	Sm	62	[Xe] $4f^6$ $6s^2$
యురోపియం	Eu	63	[Xe] $4f^7$ $6s^2$
గెడలొనియం	Gd	64	[Xe] $4f^7$ $5d^1$ $6s^2$
టెర్బియం	TB	65	[Xe] $4f^9$ $6s^2$
డైస్ప్రోషియం	Dy	66	[Xe] $4f^{10}$ $6s^2$
హొల్మియం	Ho	67	[xe] $4f^{11}$ $6s^2$
ఎర్బియం	Er	68	[Xe] $4f^{12}$ $6s^2$
తులియం	Tm	69	[Xe] $4f^{13}$ $6s^2$
ఎట్టర్బియం	Yb	70	[Xe] $4f^{14}$ $6s^2$
లుటీషియం	Lu	71	[Xe] $4f^{14}$ $5d^1$ $6s^2$

23.6.1.2 లాంథనైడ్‌ల ఆక్సీకరణ స్థితులు:

సాధారణంగా లాంథనైడ్‌ల బాహ్య కక్ష్య నుండి 3 ఎలక్ట్రాన్లను కోల్పోవడం ద్వారా ం3 ఆక్సీకరణ స్థితిని చూపుతాయి (6s, 5d). అసాధారణంగా +2 మరియు +4 ఆక్సీకరణ స్థితులు లాంథనైడ్ల సమ్మేళనాలలో కూడా కనిపిస్తాయి, ఎందుకంటే 4f యొక్క $4f^0$, $4f^7$ మరియు $4f^{14}$ ఉత్కృష్ట వాయు స్థిరమైన ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం సాధించడం Ce +4 ఆక్సీకరణ స్థితిని చూపించగలదు. Ce (IV) అనేది ఒక బలమైన ఆక్సీకరణ

కారకం, అయినప్పటికీ దీనిని క్షయకరణ కారకంతో చర్యలో నెమ్మదిగా Ce (III)గా మార్చవచ్చు, అందువల్ల దీనిని రెడాక్స్ అంచనాలలో విశ్లేషణాత్మక కారకం ఉపయోగిస్తారు. Pr, Nd, Tb, మరియు Dy లో కూడా ఇదే విధమైన ధోరణిని గమనించవచ్చు, ఇవి అసాధారణంగా వాటి డైఆక్సైడ్‌లో +4 ఆక్సీకరణ స్థితిని ప్రదర్శిస్తాయి (MO_2) ఈ ఆక్సైడ్లు ఆక్సీకరణ కారకాలుగా పనిచేస్తాయి. స్థిరమైన $4f^7$ మరియు $4f^{14}$ పొందడం ద్వారా Eu మరియు Yb_1^{+2} ఆక్సీకరణ స్థితిని ప్రదర్శిస్తాయి సాధారణ ఆక్సీకరణ స్థితికి అంటే ం3కు తిరిగి రావడం ద్వారా క్షయకరణకారకాలుగా పనిచేసే విన్యాసం.

23.6.1.3 లాంథనైడ్స్ యొక్క రంగు లక్షణాలు

అసంపూర్ణంగా నింపబడిన 4f ఆర్బిటాల్స్ కారణంగా లాంథనైడ్ (III) అయాన్ లు చాలావరకు రంగురంగులుగా ఉంటాయి. వారి వర్ణపట విశ్లేషణలో, ఈ అయాన్లు ఇరుకైన వర్ణపట పట్టీలను బ్యాండ్లను f-f పరివర్తనలు చూపుతాయి. La^{+3} మరియు Lu^{+3} f ఆర్బిటాల్స్ లో జతకూడని ఎలక్ట్రాన్లు లేకపోవడం వల్ల అయాన్లు రంగులేనివి. అయితే ఆవేశ బదిలీ కారణంగా Ce (IV) తీవ్రమైన పసుపు రంగును చూపుతుంది.

23.6.1.4 లాంథనైడ్ సంకోచం

ప్రతి విజయవంతమైన లాంథనైడ్ దాని తక్షణ మునుపటి కంటే ఒక ఎలక్ట్రాన్ ను 4f ఆర్బిటాల్లో పొందడం భిన్నంగా ఉంటుంది, (పైన చర్చించిన విధంగా కొన్ని మినహాయింపులు మినహా) మరియు పరమాణు కేంద్రకంలో ఒక అదనపు ప్రోటాన్ ను కూడా 4f ఎలక్ట్రాన్లు లోపలి కవచాలను ఏర్పరుస్తాయి మరియు కేంద్రకాన్ని పరీక్షించడంలో అసమర్థంగా ఉంటాయిబీ అందువలన కేంద్రక ఆవేశం పెరిగేకొద్దీ పరిధీయ ఎలక్ట్రాన్లకు కేంద్రకం యొక్క ఆకర్షణ క్రమంగా పెరుగుతుంది మరియు తత్ఫలితంగా పరమాణు వ్యాసార్థంలో సంకోచం గమనించబడుతుంది. ఉదాహరణకు, +3 కాటయాన్ల యొక్క అయానిక్ రేడియేషన్ La^{+3} కు 115 pm విలువ నుండి, Lu^{+3} కు 93 pm వరకు స్థిరంగా తగ్గుతుంది. పరమాణు సంఖ్య పెరుగుదలతో పరమాణు వ్యాసార్థం క్రమం తప్పకుండా తగ్గడాన్ని లాంథనోయిడ్ సంకోచం అంటారు. లాంథనైడ్ సంకోచం మూలకాల రసాయన శాస్త్రాన్ని గణనీయంగా ప్రభావితం చేస్తుంది, ఇవి ఆవర్తన పట్టికలోని లాంథనైడ్ల తరువాతబీ ఉదాహరణకు జిర్కోనియం యొక్క పరమాణు వ్యాసార్థం (ప.సంఖ్య 40) మరియు హాఫ్నియం (ప. సంఖ్య 72) దాదాపు ఒకేలా ఉంటాయి మరియు ఈ రెండు మూలకాల రసాయనశాస్త్రం చాలా సారూప్యంగా ఉ ంటుంది. యాదృచ్ఛికంగా, హాఫ్నియం యొక్క సాంద్రత (ఇది వెంటనే లాంథనైడ్లను అనుసరిస్తుంది) జిర్కోనియం సాంద్రత కంటే దాదాపు రెట్టింపు (ఇది అదే గ్రూపులో ఉంది).

23.6.1.5 లాంథనైడ్స్ యొక్క సాధారణ లక్షణాలు:

- ఇవి వెండి వలె తెల్లటి మెత్తటి ఘనపదార్థాలు, వీటిని కత్తితో కత్తిరించవచ్చు (Sm అనేది సాధారణంగా స్టీల్ హార్డ్).
- వాటి M.P.లు 1000–1200 K (Sm 1623 K వద్ద కరిగిపోతాయి) పరిధిలో ఉంటాయి.

- ఇవి ఉష్ణం మరియు విద్యుత్ యొక్క మంచి వాహకాలు.
- లాంథనైడ్లు నీటితో చర్య జరిపినప్పుడు హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేయడం ద్వారా సంబంధిత హైడ్రాక్సైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి.
- హాలోజెన్ తో చర్య జరిపినప్పుడు అవి ట్రైహాలైడ్ లు (LnX_3) ఏర్పడతాయి.).
- లాంథనైడ్లు గాలిలో మండి వాటి ఆక్సైడ్లుగా ఏర్పడతాయి (Ln_2O_3).
- N,S మరియు C వంటి అలోహాలతో చర్య జరిపినప్పుడు లాంథనైడ్ లు నైట్రైడ్ లు (LnN), సల్ఫైడ్ లు (Ln_2S_3) మరియు కార్బైడ్ లు (LnC_2) వరుసగా అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద మాత్రమే ఏర్పడతాయి.

23. 6. 2 ఆక్టినైడ్‌లు

Th నుంచి Lr వరకు ఉన్న పద్నాలుగు మూలకాలు ప్రత్యేక లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి మరియు వీటిని ఆక్టినైడ్‌లు అని అంటారు. (వాటి చిహ్నం మరియు ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం కొరకు టేబుల్ 23.6b చూడండి)

పట్టిక 23.6b: ఆక్టినోయిడ్స్ యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్

భూతం	చిహ్నం	Z పరమాణు సంఖ్య	ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం
ఆక్టినియం	AC	89	$6d^1\ 7s^2$
థోరియం	Th	90	$6d^2\ 7s^2$
ప్రోటాక్టినియం	Pa	91	$5f^2\ 6d^1\ 7s^2$
యురేనియం	U	92	$5f^3\ 6d^1\ 7s^2$
నెప్టునియం	Np	93	$5f^4\ 6d^1\ 7s^2$
ప్లూటోనియం	Pu	94	$5f^6\ 7s^2$
అమెరిషియం	Am	95	$5f^7\ 7s^2$
క్యూరియం	Cm	96	$5f^7\ 6d^1\ 7s^2$
బెర్కెలియం	Bk	97	$5f^9\ 7s^2$
కాలిఫోర్నియం	Cf	98	$5f^{10}\ 7s^2$
ఐన్ స్టీన్	Es	99	$5f^{11}\ 7s^2$
ఫెర్మియం	Fm	100	$5f^{12}\ 7s^2$
మేండలీనియం	MD	101	$5f^{13}\ 7s^2$
నోబెలియమ్	Nb	102	$5f^{14}\ 7s^2$
లారెన్షియమ్	Lr	103	$5f^{14}\ 6d^1\ 7s^2$

23.6.2.1 ఆక్టినైడ్స్ యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసంలు

అన్ని ఆక్టినైడ్ లు ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం కలిగి ఉంటాయి. $7s^2$ మరియు వేర్వేరు విన్యాసాలలో 5f మరియు 6d ఉపకక్ష్యలలో ఉంటాయి. సాధారణంగా పద్నాలుగు ఎలక్ట్రాన్లను 5f వీటికి కలుపుతారు. థోరియం (Z= 90) మినహా కక్ష్య, Pa నుండి 5f ఆర్బిటాల్స్ క్రమంగా లారెన్షియం–103 మూలకానికి భర్తీ చేయబడతాయి. లాంథనైడ్ల మాదిరిగానే, ఆక్టినైడ్ల క్రమరహిత ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసాలు స్థిరత్వంతో సంబంధం కలిగి ఉంటాయి f^0, f^7, మరియు f^{14} ఆక్యుపెన్సీ యొక్క ఆక్యుపెన్సీ 5f ఆర్బిటాల్స్. తత్ఫలితంగా, Am మరియు Cm [Rn] $5f^7$ $7s^2$ మరియు [Rn] $5f^7$ $6d^1$ $7s^2$ వరుసగా విన్యాసంను కలిగి ఉంటాయి.

23.6.2.2 ఆక్టినైయిడ్స్ యొక్క అయానిక్ పరిమాణాలు

ఆక్టినైడ్స్ లాంథనైడ్స్ మాదిరిగానే అయానిక్ పరిమాణాలలో అదే ధోరణిని ప్రదర్శిస్తాయి. శ్రేణిలో, పరమాణువుల పరిమాణం లేదా M^+ అయాన్ల పరిమాణం క్రమంగా తగ్గుతాయి. లాంథనైడ్ సంకోచం మాదిరిగానే ఆక్టినైడ్ సంకోచాన్ని దీనిని వివరించడానికి ఉపయోగించవచ్చు. అయితే, తగినంతగా లేకపోవడంతో. 5f ఎలక్ట్రాన్ కవచం, సంకోచం ఈ శ్రేణిలో మూలకాన్ని బట్టి మారుతుంది.

23.6.2.3 ఆక్టినైడ్స్ యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితులు

ఇలాంటి శక్తుల కారణంగా.. 5f, 6d మరియు 7s ల ఒకే రకమైన శక్తిల కారణంగా, ఆక్టినైడ్లు విస్తృత ఆక్సీకరణ స్థితులను ప్రదర్శిస్తాయి. ఆక్టినైడ్ ల యొక్క తెలిసిన ఆక్సీకరణ స్థితులు పట్టిక 23.6Cలో జాబితా చేయబడ్డాయి. సాధారణంగా ఆక్టినైడ్‌లు +3 ఆక్సీకరణ స్థితిని కలిగి ఉంటాయి. శ్రేణి యొక్క మొదటి భాగంలో మూలకాల గరిష్ట ఆక్సీకరణ స్థితి Thలో +4 నుండి Pa, U మరియు Np లో వరుసగా +5, +6 మరియు +7కు పెరుగుతుంది, కానీ తరువాతి మూలకాలలో పడిపోతుంది. లాంథనాయిడ్ల మాదిరిగానే, ఆక్టినాయిడ్లు +4 స్థితి కంటే +3 ఆక్సీకరణ స్థితిని కలిగి ఉండటానికి ఇష్టపడతాయి. అయితే +3 మరియు +4 అయాన్లు జలవిశ్లేషణ చెందుతాయి.

23.6 C : ఆక్టినైడ్స్ యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి

AC	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4						
		5	5	5	5	5								
			6	6	6	6								
				7	7									

23.6.3 ఆక్టినైడ్‌ల యొక్క సాధారణ లక్షణాలు మరియు లాంథనైడ్ లతో వాటి పోలిక

ఆక్టినైడ్ లోహాలన్నీ వెండి రూపాన్ని కలిగి ఉంటాయి కాని వాటి నిర్మాణంలో భిన్నంగా ఉంటాయి. లాంథనైడ్ కంటే లోహ రేడియంలో ఎక్కువ లోపాలు ఉన్నందున, ఈ నిర్మాణ వైవిధ్యం ఏర్పడుతుంది. ఆక్టినైడ్ అధిక రియాక్టివ్ లోహాలు. మరుగుతున్న నీటితో చర్య జరిపినప్పుడు ఆక్సైడ్ మరియు హైడ్రైడ్ మిశ్రమం ఏర్పడుతుంది మరియు అవి మితమైన ఉష్ణోగ్రతల వద్ద అధిక శాతం అలోహాలతో కలిసిపోతాయి. అన్ని లోహాలు హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం ద్వారా దాడి చేయబడతాయి కాని రక్షిత ఆక్సైడ్ పొరల సృష్టి కారణంగా నైట్రిక్ ఆమ్లం ద్వారా తక్కువగా ప్రభావితమవుతాయి.

లాంథనైడ్‌లతో పోలిస్తే, ఆక్టినైడ్‌లు మరింత సంక్లిష్టమైన అయస్కాంత లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి. ఆక్టినైడ్ ల యొక్క అయస్కాంత సున్నితత్వం లాంథనైడ్‌ల జతకూడని 5f సంఖ్యను బట్టి మారుతుంది. ఆక్టినైడ్స్ ప్రవర్తన, ప్రారంభ ఆక్టినైడ్స్ అయనీకరణ ఎంథాల్పీలు ప్రారంభ లాంథనాయిడ్ల కంటే తక్కువగా ఉన్నాయని స్పష్టం చేస్తుంది. ఇది అర్థవంతంగా ఉంటుంది ఎందుకంటే ఆక్టినైడ్స్ లో 5f ఆర్బిటాల్స్ నింపడం ప్రారంభిస్తాయి, అవి ఎలక్ట్రాన్ల లోపలి పొరలోకి తక్కువగా చొచ్చుకుపోతాయి. ఆక్టినైడ్స్‌లో, బయటి ఎలక్ట్రాన్లు బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి ఎందుకంటే అవి తక్కువ గట్టిగా బంధించబడతాయి.

ఆక్టినైడ్‌లు మరియు లాంథనైడ్లను పైన పేర్కొన్న అనేక లక్షణాల పరంగా పోల్చినప్పుడు, ఆక్టినైడ్‌ల ప్రవర్తన ఆక్టినైడ్ శ్రేణి యొక్క మొదటి భాగంలో లాంథనైడ్‌ల మాదిరిగానే ఉంటుందని స్పష్టమవుతుంది. లాంథనైడ్ మరియు ఆక్టినైడ్ సంకోచాలు, రెండూ పరిమాణాలపై విస్తరించిన ప్రభావాలను కలిగి ఉంటాయి.

23.7. D-బ్లాక్ మరియు f-బ్లాక్ మూలకాల యొక్క కొన్ని ముఖ్యమైన అనువర్తనాలు:

- నిర్మాణ రంగంలో ఇనుమును విరివిగా ఉపయోగిస్తారు.
- క్రోమియం, మాంగనీస్ మరియు నికెల్ కార్బన్ తో బలమైన మిశ్రమాలను ఏర్పరుస్తాయి.
- టైటానియం మోనాక్సైడ్ ను వర్ణద్రవ్య పరిశ్రమలో ఉపయోగిస్తారు.
- మాంగనీస్ డయాక్సైడ్ ను డ్రై బ్యాటరీ సెల్స్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
- జింక్, నికెల్, కాడ్మియంలను బ్యాటరీ సెల్స్ లో విరివిగా ఉపయోగిస్తారు.
- రాగి, వెండి, బంగారాన్ని నాణేల లోహాలు అంటారు.
- సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం తయారీలో సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ ఆక్సీకరణలో వెనెడియం పెంటాక్సైడ్ (V_2O_5)ను ఉ పయోగిస్తారు.
- టైటానియం టెట్రాక్లోరైడ్ ($TiCl_4$) ను జీగ్లర్-నట్టా ఉత్ప్రేరకంలో ఉపయోగిస్తారు.
- సిల్వర్ బ్రోమైడ్ ను ఫోటోగ్రఫీ పరిశ్రమలో ఉపయోగిస్తారు.

23.7 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. లాంథనైడ్ శ్రేణిని ఎన్ని మూలకాలు కలిగి ఉంటాయి?

   ....

2. Zr మరియు HP లు దాదాపు ఒకే లక్షణాలను ఎందుకు చూపుతాయి?

   ....

3. కిందివాటి యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్ ని గ్రౌండ్ స్టేట్ లో రాయండి: Gd, Lu, Ho, Er.

   ....

4. ఈ క్రింది అయాన్ ల యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్ రాయండి: Eu^{3+}, Yb^{3+}, Ce^{4+}.

   ....

5. ఆక్టినైడ్ యొక్క గరిష్ట ఆక్సీకరణ స్థితి ఏమిటి?

   ....

6. Am మరియు Cm యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం రాయండి.

   ....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- పరివర్తన మూలకాలు ఆయనిక, పరిమాణు స్థితిలో పాక్షికంగా నిండిన d ఆర్బిటాల్.
- ఇవి సాధారణ ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం (n-1) d^{1-10} $ns^{1,2}$. చూపుతాయి.
- ఇవి బలమైన అంతర పరమాణు బంధం కారణంగా అధిక MP మరియు BPని చూపుతాయి.
- అవి అస్థిర ఆక్సీకరణ స్థితులను చూపుతాయి.
- అవి రంగు అయాన్లు మరియు సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి.
- అవి పరమాయస్కాంత ప్రవర్తనను ప్రదర్శిస్తారు.
- అవి సంఖ్యల సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి.
- ఇవి మిశ్రమ, అంతర సమ్మేళనాలుగా ఏర్పడతాయి.
- $K_2Cr_2O_7$ మరియు $KMNO_4$ లో తయారీలో వాడతారు.
- $K_2Cr_2O_7$ మరియు $KMNO_4$ ఆక్సీకరణ కారకాలుగా పనిచేస్తాయి. ఈ సమ్మేళనాలను వాల్యూమెట్రిక్ విశ్లేషణలో ఉపయోగిస్తారు.

- లాంథనైడ్ ల యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం
- లాంథనైడ్ సంకోచం.
- ఆక్టినైడ్స్ యొక్క ప్రత్యేక లక్షణాలు.

టెర్మినల్ అభ్యాసాలు

1. పరివర్తన లోహాన్ని ప్రాతినిధ్య లోహం నుండి వేరుచేసేది ఏమిటి?
2. జింక్ ఎందుకు పరివర్తన లోహంగా పరిగణించబడదు?
3. పరమాణు రేడియం SC నుండి Cu కు చాలా క్రమంగా ఎందుకు తగ్గుతుందో వివరించండి.
4. మొదటి వరుస పరివర్తన మూలకాల యొక్క గ్రౌండ్ స్టేట్ ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం రాయండి. వాటి క్రమబద్ధతను వివరించండి.
5. కింది అయాన్ ల యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్ రాయండి: V^{5+}, Cr^{+3}, Mn^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}, Sc^{3+} మరియు T_1^{+4}
6. పరివర్తన మూలకాలు ఇతర మూలకాల కంటే ఎక్కువ ఆక్సీకరణ స్థితులను ఎందుకు కలిగి ఉంటాయి?
7. Sc నుంచి Cu వరకు మూలకాలకు అత్యధిక ఆక్సీకరణ స్థితిని ఇవ్వండి.
8. పరివర్తన అంశాలను మీరు ఏవిధంగా నిర్వచిస్తారు? పరివర్తన మూలకాలతో సంబంధం ఉన్న లక్షణాలను జాబితా చేయండి.
9. పరివర్తన మూలకాలలో ఈ క్రింది లక్షణాలు ఎలా మారుతూ ఉంటాయి?

   (a) వివిధ ఆక్సీకరణ స్థితుల స్థిరత్వం. (b) కాంప్లెక్స్ లను ఏర్పరచగల సామర్థ్యం.
10. పారామాగ్నెటిజం మరియు డయామాగ్నెటిజం అనే పదాల ద్వారా మీరు ఏమి అర్థం చేసుకుంటారు? Fe^{2+}, CO^{3+}, Ni^{3+} మరియు Cu^{+} అయాన్‌ల అయస్కాంత భ్రమకాలను లెక్కించడం.
11. 4s ఉపకక్ష్య దీనికి ముందు నింపబడుతుంది కానీ అయనీకరణపై 4s ముందుగా ఎలక్ట్రాన్లను తొలగిస్తారు. వివరించు.
12. మొదటి పరివర్తన శ్రేణి యొక్క బైవాలెంట్ అయాన్లలో Mn(II) గరిష్ట పారామాగ్నెటిక్ లక్షణాన్ని ఎందుకు చూపుతుంది?
13. Cu^{2+} ఎందుకు అయాన్ రంగు మరియు పారామాగ్నెటిక్ గా, Zn^{2+} అయాన్ రంగులేనిది మరియు అయస్కాంతమైనదిగా ఎందుకు ఉంటాయి.
14. పరివర్తన మూలకాలు

    (a) వివిధ ఆక్సీకరణ స్థితిని చూపించండి?

    (b) పెద్ద సంఖ్యలో సమన్వయ సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి?

(c) రంగు మరియు పారామాగ్నెటిక్ అయాన్లను ఇస్తాయి?

(d) మంచి ఉత్ప్రేరక లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తాయి?

15. పరివర్తన మూలకాల యొక్క ప్రధాన లక్షణ లక్షణాలను వాటి పరమాణు పరిమాణం, అస్థిర ఆక్సీకరణ స్థితులు, అయస్కాంత మరియు ఉత్ప్రేరక లక్షణాలను ప్రత్యేకంగా ప్రస్తావించండి.

16. పరివర్తన మూలకాల యొక్క వైవిధ్యాల ధోరణులను వివరించండి:

(a) ద్రవీభవన మరియు మరుగుతున్న బిందువులు.

(b) మొదటి పరివర్తన శ్రేణిలో పరమాణు వ్యాసార్థం.

(c) అయనీకరణ ఎంథాల్పీలలో ధోరణులు.

(d) M/M^{+} లో ధోరణులుం మరియు M^{+3}/M^{+2} రెడాక్స్ సంభావ్యతలు

17. ద్రావణం యొక్క pHను బట్టి $KMnO_4$ యొక్క ద్రావణం రంగులేని ద్రావణం లేదా గోధుమ అవక్షేపం లేదా ఆకుపచ్చ ద్రావణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. తగ్గింపు యొక్క వివిధ దశలను ఇవి సూచిస్తాయి మరియు అవి ఎలా నిర్వహించబడతాయి?

18. మాంగనీస్ యొక్క నలుపు రంగు సమ్మేళనం [X] వాతావరణ ఆక్సిజన్ కింద KOHతో కలిపినప్పుడు ఆకుపచ్చ రంగు సమ్మేళనం [Y] ను ఇచ్చింది. [Y] సమ్మేళనాన్ని ఆక్సీకరణ కారకం (క్లోరిన్ లేదా ఓజోన్)తో చికిత్స చేసినప్పుడు, అది ఊదా రంగు ద్రావణాన్ని [Z], ఏర్పరుస్తుంది. X,Y,Z లను గుర్తించండి మరియు రసాయన సమీకరణాన్ని రాయండి.

19. వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్ సమక్షంలో సోడియం కార్బోనేట్ తో క్రోమియం యొక్క సమ్మేళనం [A] శుద్ధి చేసినప్పుడు పసుపు రంగు సమ్మేళనం [B] లభించింది. ఆమ్లంతో చికిత్స చేసినప్పుడు సమ్మేళనం నారింజ రంగు సమ్మేళనాన్ని [C] ఇచ్చింది. [C] ను ఆల్కలీతో చికిత్స చేయడం ద్వారా కూడా [B] పొందవచ్చు. A,B,C అనే సమ్మేళనాన్ని గుర్తించండి మరియు రసాయన సమీకరణాలను రాయండి.

20. పరివర్తన మూలకాలు అధిక సంఖ్యలో మిశ్రమాలు మరియు అంతర సమ్మేళనాలను ఎందుకు ఏర్పరుస్తాయి?

21. లాంథనైడ్లు అంటే ఏమిటి? వాటిని అంతర్గత పరివర్తన మూలకాలు అని ఎందుకు పిలుస్తారు?

22. లాంథనైడ్ సంకోచం అంటే ఏమిటి మరియు దాని పర్యవసానాలు ఏమిటి?

23. ఈ క్రింది వాటి యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం లను గ్రౌండ్ స్థితిలో రాయండి: Eu, Ho మరియు Gd.

24. పొటాషియం డైక్రోమేట్ యొక్క రెండు ఆక్సీకరణ ధర్మాలను వివరించండి.

25. పొటాషియం పర్మాంగనేట్ యొక్క రెండు ఆక్సీకరణ ధర్మాలను వివరించండి.

26. లాంథనైడ్ లు మరియు ఆక్టినైడ్ ల యొక్క లక్షణాలను వేరు చేయండి.

ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానములు

23.1

1. పరమాణు స్థితిలోని, అయాను స్థితిలోకాని *d* ఉపకర్పరం పాక్షికంగా నింపబడి ఉన్న మూలకాలను పరివర్తన మూలకాలు అంటారు.
2. 10 మూలకాలు మొదటి పరివర్తనశ్రేణిని ఏర్పరుస్తాయి. ఇవి Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu మరియు Zn.
3. పరమాణు స్థితిలో కాని, అయాను స్థితిలోకాని జింక్‌లో *d* ఉపకర్పరం పాక్షికంగా నింపబడి ఉండదు.
4. ఎందుకంటే Cu^{2+}, Ag^{2+} మరియు Au^{3+} లో పాక్షికంగా నిండిన *d*- ఆర్బిటాల్స్ ఉన్నాయి.

23.2

1. పరివర్తన మూలకాల యొక్క సాధారణ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం .
2. $Sc = [Ar]3d^1, 4s^2$, $Cr= [Ar]^3d^5\ 4s^1$, $Zn = [Ar]^3d^{10}, 4s^2$, $Cu = [Ar]^3\ d^{10}\ 4s^1$
3. $Cr^{3+} = [Ar]^3d^3$, $Ti^{4+} = [Ar]^3d^0$, $Ni^{3+} = [Ar]^3d^7$ and $Cu^{2+} = [Ar]3d^9$
4. 3d ఆర్బిటాల్ కంటే 4s ఆర్బిటాల్ నుండి ఎలక్ట్రాన్‌ను తొలగించడానికి తక్కువ మొత్తంలో శక్తి అవసరం అవుతుంది.

23.3

1. బలమైన అంతర పరమాణు బంధం కారణంగా
2. అధిక ఆవేశ సాంద్రత కారణంగా
3. చిన్న సైజు కారణంగా, పరమాణు ద్రవ్యరాశికి సమానమైన నిష్పత్తిలో పరమాణు పరిమాణం పెరగదు.

23.4

1. భిన్న ఆక్సీకరణ స్థితులు
2. $U_2O_5\ (H_2SO_4)$
3. $ScCl_3(3d^0)$, $TiCl_4(3d^0)$ and $ZnCl_2(3d^{10})$
4. Cr^+ లో పాక్షికంగా నింపబడిన d- ఉపకర్పరం ఉంటుంది. i.e. $3d^5$
5. నైక్రోమ్ మరియు ఇత్తడి
6. $V^{4+}\ 3d^1\ \sqrt{n\ \ n\ \ \ 1}\ \ \ \sqrt{n\ 1\ \ \ 2} = \sqrt{3} = 1.73$ B.M.,

   $Ni^{3+}\ 3d^7 = n=3, \sqrt{3\ \ 3\ \ \ 2} = \sqrt{15} = 3.83$ B.M.

23.5

1. క్రోమైట్ చూర్ణము, Na_2CO_3 మరియు O_2
2. $FeO.Cr_2O_3$.
3. $Na_2Cr_2O_7 + 2KCl \quad K_2Cr_2O_7 + 2NaCl$
4. $K_2Cr_2O_7 + 4NaCl = 6H_2SO_4 \quad 2KHSO_4 + 4NaHSO_4 + 2CrO_2Cl_2 + 3H_2O$
5. $KCr(SO_4)_2 \; 12H_2O$ or $K_2SO_4.Cr_2(SO_4)_3.24H_2O$, చర్మ, వస్త్ర పరిశ్రమలలో వర్ణదంగా ఉపయోగిస్తారు.
6. Cr లో +3 స్థిరమైన ఆక్సీకరణస్థితి కానీ $K_2Cr_2O_7$ లో Cr ఆక్సీకరణ స్థితి +6
7. $Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \; 2CrO_4^{2-} + H_2O$ లో డైక్రోమేట్, క్రోమేట్‌గా మార్పు చెందుతుంది.
8. (i) +6 (ii) +6

23.6

1. ఓజోన్ లేదా క్లోరిన్‌తో ఆక్సీకరణం

   $K_2MnO_4 + O_3 + H_2O \quad 2KMnO_4 + 2KOH + O_2$

   $2K_2MnO_4 + Cl_2 \quad 2KMnO_4 + 2KCl$

2. క్షారత్వం

   $2MnO_4^- + H_2O + I^- \quad 2MnO_2 + 2OH^- + IO_3^-$

   తటస్థం

   $2MnO_4^- + 2H_2O + 3Mn^{2+} \quad 5MnO_2 + 4H^+$

   ఆమ్లత్వం

   $MnO_4^- + 8H^+ + 5Fe^{2+} \quad Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H = O$

3. ఎందుకనగా దీనిని క్రిమిసంహారకమందుగా ఉపయోగిస్తారు. (సూక్ష్మజీవులను చంపుతుంది)
4. పైరోటసైట్ MnO_2 పొటాషియం పర్మాంగనేట్ $KMnO_4$, పొటాషియం మాంగనేట్ K_2MnO_4
5. ఆమ్ల మధ్యమంలో, ఇది 50 పరమాణువులను విడుదల చేస్తుంది. లేదా Mn యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితిలో మార్పు +7 నుండి +2 వరకు ఉంటుంది.
6. K_2MnO_4, ఆకుపచ్చ మరియు $KMnO_4$ నీలం
7. $MnO_2 = +4$, $K_2MnO_4 = +6$ and $KMnO_4 = +7$

23.7

1. 14
2. లాంథనైడ్ సంకోచం కారణంగా (ఒకే పరిమాణం కారణంగా)

అధ్యాయం 24

సమన్వయ సమ్మేళనాలు

$Na_2[Ag(CN)_2]$ వంటి సమ్మేళనాలను మీరు చూశారు. ఇటువంటి సమ్మేళనాలను సమన్వయ సమ్మేళనాలు లేదా సంక్లిష్ట సమ్మేళనాలు అని పిలుస్తారు. సమన్వయ సమ్మేళనాలు రసాయన పరిశ్రమలో మరియు జీవితంలో ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తాయి. ఉదాహరణకు, ఇథిలీన్ యొక్క పాలిమరైజేషన్ కోసం ఉపయోగించే జీగ్లర్–నట్టా ఉత్ప్రేరకం అల్యూమినియం మరియు టైటానియం లోహాలను కలిగి ఉన్న సంక్లిష్టం. లోహ సంక్లిష్టాలు జీవ వ్యవస్థలలో ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తాయి. ఉదాహరణకు, మొక్కలలో కాంతి సంశ్లేషణకు కీలకమైన క్లోరోఫిల్ మెగ్నీషియం కాంప్లెక్స్ మరియు జంతు కణాలకు ఆక్సిజన్ను తీసుకువెళ్ళే హిమోగ్లోబిన్ ఇనుము కాంప్లెక్స్. ఇవి కేంద్ర పరమాణువు లేదా అయాన్, సాధారణంగా ఒక లోహాన్ని కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలు, చుట్టూ అనేక అయాన్లు లేదా అణువులు ఉంటాయి. సంక్లిష్టాలు ద్రావణంలో కూడా తమ గుర్తింపును నిలుపుకుంటాయి, అయినప్పటికీ పాక్షిక విచ్ఛిన్నం సంభవించవచ్చు. కేంద్ర పరమాణువు మరియు చుట్టుపక్కల ఉన్న అయాన్లు మరియు అణువుల ఆవేశాల మొత్తాన్ని బట్టి సంక్లిష్ట అయాన్ కాటయానిక్, ఆనయానిక్, నాన్ అయానిక్ కావచ్చు.

ద్వంద్వ లవణం, సంశ్లిష్టాల మధ్య భేదం

రెండు వేర్వేరు లవణాల కలయిక ద్వారా ద్వంద్య లవణాలు ఏర్పడతాయి, అయితే సంక్లిష్ట సమ్మేళనాలు లిగాండ్లతో చుట్టుముట్టబడిన కేంద్ర లోహ అయాన్ను కలిగి ఉంటాయి. స్టాయికియోమెట్రిక్ నిష్పత్తిలో రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ స్థిరమైన సమ్మేళనాల కలయిక ద్వారా ద్వంద్వ లవణాలు మరియు సంశిష్టాలు రెండూ ఏర్పడినప్పటికీ, అవి వాటి విచ్ఛిన్న నమూనాలో భిన్నంగా ఉంటాయి. కార్నలైట్, $KCl.MgCl\ 6H_2O$, ఉప్పు2. మొహర్ యొక్క ఉప్పు, $FeSO_4\ (NH_4)_2SO_46H_2O$, పొటాష్ ఆలం, $K_2Al_2(SO)_4)_4$. $12H_2O$, మొదలైనవి నీటిలో కరిగినప్పుడు సాధారణ అయాన్ లుగా పూర్తిగా విచ్ఛిన్నమవుతాయి, అయితే సంక్లిష్ట సమ్మేళనాలు విచ్ఛిన్నమై సంక్లిష్ట అయాన్ మరియు కౌంటర్ అయాన్లను ఇస్తాయి. ఉదాహరణకు, $K_4[Fe(CN)_6]$, K^+ మరియు $[Fe(CN)_6)4^-$ గా విడిపోతాయి కానీ K^+, Fe^{+2} మరియు CN^- గా కాదు.

ఈ పాఠంలో మీరు కాంప్లెక్స్ ల గురించి వాటి నామకరణం మరియు వాటిలోని బంధం యొక్క స్వభావం గురించి నేర్చుకుంటారు.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠాన్ని చదివిన తరువాత, అభ్యాసకుడు వీటిని చేయగలడు:

- వెర్నర్ సిద్ధాంతం యొక్క సిద్ధాంతాలను పేర్కొనడం.
- లిగాండ్, కోఆర్డినేషన్ నెంబరు మరియు కోఆర్డినేషన్ గోళాన్ని నిర్వచించడం.
- ఐయుపిఎసి నామకరణ వ్యవస్థ ద్వారా సాధారణ కాంప్లెక్స్ లను పేర్కొనండం.
- వేలెన్స్ బాండ్ సిద్ధాంతాన్ని వివరించడం.
- ఈ క్రింది కాంప్లెక్స్ ల సంకరీకరణం, ఆకారం మరియు అయస్కాంత ప్రవర్తనను వివరించడానికి VB సిద్ధాంతాన్ని వర్తింపజేయండి: $[Fe(CN)_6]^{4-}$, $[Fe(CN)6]3^-$, $[C(NH_3)^{2+}$, $[NiCl_4)^{2-}$, $[Ni(CO)_4]$ మరియు $[Ni(CN)_4]^{2-}$
- బంధం, ఐసోమెరిజం మరియు EAN
- స్పటిక క్షేత్ర సిద్దాంతం (క్రిస్టల్ ఫీల్డ్ థియరీ) –దాని అనువర్తనాలను వివరించడం.
- సమన్వయ సమ్మేళనాల రంగు లక్షణాలు
- లోహ కార్బొనైల్స్ లో బంధం
- సమన్వయ సమ్మేళనాల ల యొక్క స్థిరత్వం మరియు
- లోహాల వెలికితీతలో సమన్వయ సమ్మేళనాల అనువర్తనాలు, గుణాత్మక విశ్లేషణ, జీవశాస్త్రంలో ప్రాముఖ్యత మరియు పారిశ్రామిక అనువర్తనాలను వివరించడం.

24.1 సమన్వయ సమ్మేళనాల వెర్నర్ సిద్ధాంతం

సమన్వయ సమ్మేళనాలు పద్దెనిమిదవ శతాబ్దంలో ప్రసిద్ధి చెందాయి. $(COCl_3)$ వంటి ఉప్పు ఎందుకు స్థిరమైనది అని అర్థం చేసుకోవడం ఆనాటి రసాయన శాస్త్రవేత్తకు ఒక మిస్టరీగా ఉండేది అమ్మోనియా వంటి విభిన్న సంఖ్యలో స్థిరమైన అణువులు లేదా సమ్మేళనాలతో చర్య జరిపి అనేక కొత్త సమ్మేళనాలను ఇస్తుంది: $CoCl_3.6NH_3$, $CoCl_3.5NH_3$, మరియు $CoCl_3.4NH_3$; మరియు వాటి నిర్మాణాలు ఏమిటి? ఈ సమ్మేళనాలు వాటి క్లోరైడ్ అయాన్ చర్యాశీలతలో ఒకదానికొకటి భిన్నంగా ఉంటాయి. ఈ సమ్మేళనాల ద్రావణాలపై వాహకత్వ కొలతలు ప్రతి సమ్మేళనానికి ద్రావణంలో ఉండే అయాన్ల సంఖ్య భిన్నంగా ఉందని చూపించాయి. అనేక సిద్ధాంతాలు ప్రతిపాదించబడ్డాయి, కాని ఈ సమ్మేళనాలు మరియు అప్పటికి తయారు చేయబడిన ఇతర సమ్మేళనాల యొక్క గమనించదగిన లక్షణాలను ఏదీ సంతృప్తికరంగా వివరించలేకపోయింది. 1893 లో మాత్రమే వెర్నర్ సంక్లిష్టతలలో బంధం యొక్క స్వభావాన్ని వివరించడానికి వెర్నర్ సమన్వయ సిద్ధాంతం అని పిలువబడే ఆలోచనల సమూహాన్ని ముందుకు తెచ్చాడు. అతని సిద్ధాంతం అకర్బన రసాయన శాస్త్రంలో మరియు వేలెన్స్ భావనలో మార్గదర్శక సూత్రంగా ఉంది.

వెర్నర్ సిద్ధాంతం యొక్క ముఖ్యమైన సిద్ధాంతాలు:

లోహాలు రెండు (02) రకాల వేలెన్సీని ప్రదర్శిస్తాయి:

(a) ప్రాథమిక సంయోజకత (అయనీకరణం) (b) ద్వితీయ సంయోజకత (అనయనీకరణం)

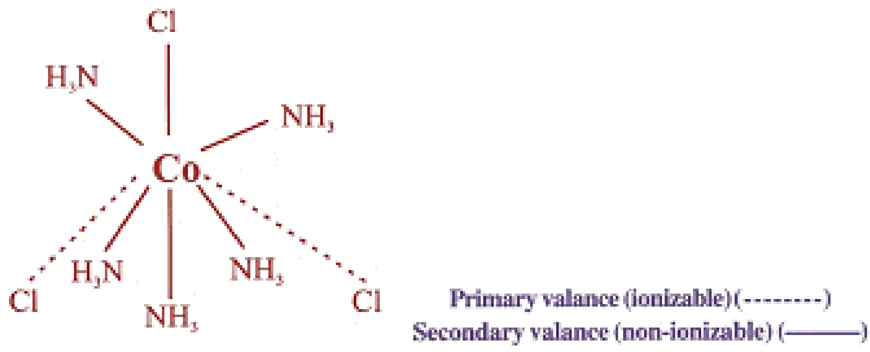
1. ప్రాథమిక లేదా అయనీకరణ సంయోజకత: ఇది ఋణ అయాన్ల ద్వారా సంతృప్తి చెందుతుంది మరియు లోహం యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితికి అనుగుణంగా ఉంటుంది. ఋణ, ధన పాజిటివ్ లేదా తటస్థ గ్రూపుల ద్వారా సంతృప్తి చెందే ద్వితీయ లేదా అనయనీకరణ సంయోజకత, లోహ అయాన్ యొక్క సమన్వయ సంఖ్యకు సమానం.

ప్రతి లోహం దాని ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ వేలెన్స్ రెండింటినీ సంతృప్తిపరుస్తుంది.

2. ద్వితీయ వేలెన్స్: ఇది అంతర్జాళంలో స్థిర స్థానాల వైపు మళ్లుతుంది. అంటే. ఇది విభిన్న సమన్వయ సంఖ్యకు అనుగుణంగా ప్రాదేశిక అమరికను కలిగి ఉంటుంది.

కాంప్లెక్స్ ల కొరకు $CoCl_3.6NH_3$, $CoCl_3.5NH_3$ మరియు $CoCl_3.4NH_3$. ఈ సముదాయాలలో అయనీకరణ అయాన్ల సంఖ్య వరుసగా మూడు, రెండు మరియు ఒకటి. అవక్షేపణ చర్యలు మరియు వాహకత కొలతల ద్వారా ఇది నిరూపించబడింది. వెర్నర్ సిద్ధాంతం ఆధారంగా ఈ సమ్మేళనాలు ఈ విధంగా రూపొందించబడ్డాయి:

$[CO(NH_3)_6]Cl_3$, $[CO(NH_3)_5Cl]Cl_2$ మరియు $[CO(NH_3)_4Cl_2]Cl$ వరుసగా, చతురస్రాకార బ్రాకెట్ల లోపల ఉన్న జాతులు సంక్లిష్ట అయాన్ మరియు చతురస్రాకార బ్రాకెట్ల వెలుపల అయనీకరణ అయాన్లు. వెర్నర్ సిద్ధాంతం ఆధారంగా $[CO(NH_3)_5Cl]Cl_2$ యొక్క నిర్మాణం.



మూడు క్లోరైడ్ అయాన్లలో ఒకటి ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ సంయోజనం రెండింటినీ సంతృప్తిపరుస్తుంది.

పరివర్తన మూలకాల సమన్వయ సమ్మేళనాలకు ఆక్టాహెడ్రల్, టెట్రాహెడ్రల్ మరియు సమతల చతురస్రాకార ఆకారాలు సర్వసాధారణమని ఆయన ప్రతిపాదించారు. $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ మరియు $[CO(NH_3)_6]^{3+}$ వంటి ఆరు సమన్వయ సముదాయాలు ఆక్టాహెడ్రల్ గా ఉంటాయి, అయితే $[NiCl_4]^{2-}$ మరియు $[Ni(CN)_4]^{2-}$

వంటి నాలుగు సమన్వయ సముదాయాలు కలిగినవి టెట్రాహెడ్రల్ మరిఅయు సమతలచతురస్రాకారంగా ఉంటాయి.

24.1 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. ప్రాథమిక సంయోజనాన్ని వివరించండి.

   ....

2. ద్వితీయ సంయోజకతను వివరించండి.

   ....

3. ఈ క్రింది వాటిలో సెకండరీ వేలెన్స్ యొక్క సంఖ్య ఎంత: $[Cr(H)_2O)_6]Cl_3$ మరియు $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$?

   ....

4. ఆరు-సమన్వయ బంధాల సంక్లిష్టం మొక్క ఆకారం ఏమిటి?

   ....

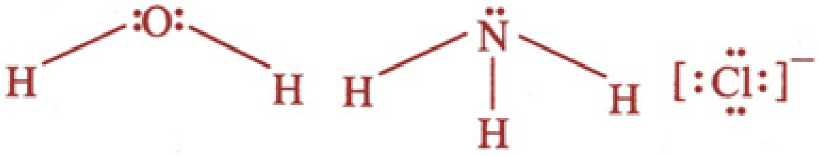
5. నాలుగు-సమన్వయ బంధాల సంక్లిష్టం ఎన్ని రకాల ఆకారాలు సాధ్యమవుతాయి?

   ....

24.2 కొన్ని ముఖ్యమైన పదాల నిర్వచనం

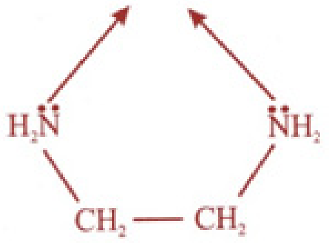
సమన్వయ సమ్మేళనాలతో వ్యవహరించడానికి సాధారణంగా ఉపయోగించే కొన్ని పదాలు ఉన్నాయి. ఈ ముఖ్యమైన పదాలలో కొన్ని క్రింద నిర్వచించబడ్డాయి:

Ligand: సంక్లిష్ట అయాన్ లో లోహానికి జతచేయబడిన అణువులు లేదా అయాన్లను లిగాండ్లు అంటారు. లోహ పరమాణువు మరియు లిగాండ్ల మధ్య పరస్పర చర్యను లూయిస్ ఆమ్ల-క్షార చర్యగా భావించవచ్చు. లూయిస్ బేస్ అనేది ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్ జతలను దానం చేయగల పదార్థం అని మీకు తెలుసు, ప్రతి లిగాండ్ కనీసం ఒక జత వేలెన్సీ ఎలక్ట్రాన్ను కలిగి ఉంటుంది. కొన్ని ఉదాహరణలు క్రింద చూపబడ్డాయి:



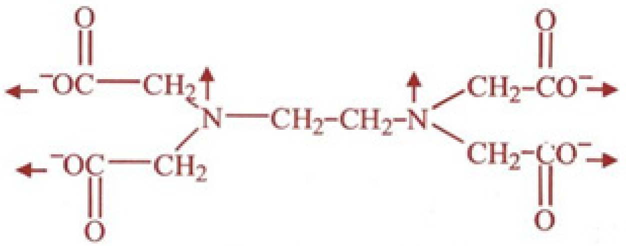
లోహ పరమాణువుతో నేరుగా బంధించబడిన లిగాండ్ లోని పరమాణువును దాత పరమాణువు అంటారు. ఉదాహరణకు, నత్రజని దాత పరమాణువు మరియు Cu^{2+} గ్రహీత పరమాణువు $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ సంక్లిష్ట అయాన్.

దాత పరమాణువుల సంఖ్యను బట్టి, లిగాండ్లను మోనోడెంటేట్, బైడెంటేట్ లేదా పాలిడెంటేట్ గా నిర్వచిస్తారు. H_2O మరియు NH_3 మోనోడెంటేట్ లిగాండ్లు, ప్రతిదానిలో ఒకే దాత పరమాణువును కలిగి ఉంటాయి. ఎథిలెనిడియామైన్ (ఎన్) ఒక బైడెటేట్ లిగాండ్.



Ethylenediamine

రెండు నత్రజని పరమాణువులు ఒక లోహ పరమాణువుతో సమన్వయం చేసుకోగలవు. బిడెంటేట్ మరియు పాలిడెంటేట్ లిగాండ్లను కీలేటింగ్ ఏజెంట్లు అని కూడా పిలుస్తారు ఎందుకంటే అవి లోహ పరమాణువును పంజా లాగా పట్టుకోగలవు (గ్రీకు కీలే నుండి, అంటే "పంజా" అని అర్థం) ఒక ఉదాహరణ ఇథిలీన్ డయామినేటెట్రా అసిటేట్ అయాన్ (EDTA) (ఇడిటిఎ), ఒక పాలిడెంటేట్ (హెక్సాడెంటేట్) లిగాండ్.


Ethylenediaminetetraccetate ion

సమన్వయ సంఖ్య: సమన్వయ సమ్మేళనాలలో సమన్వయ సంఖ్యను ఒక సంక్లిష్ట అయాన్ లోని కేంద్ర లోహ పరమాణువు చుట్టూ ఉన్న లిగాండ్ (దాత) పరమాణువులు/అయాన్ల సంఖ్యగా నిర్వచిస్తారు. ఉదాహరణకు, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ లో కోబాల్ట్ యొక్క సమన్వయ సంఖ్య ఆరుగా ఉంది. అదేవిధంగా Ag^+ యొక్క సమన్వయ సంఖ్యం $[Ag(NH_3)_2]$ లో ఇది 2, Cu^{2+} యొక్క $[Cu(NH_3)_4]$ లో ఇది 4, మరియు Fe^{3+} యొక్క $[Fe(CN_6)]^{3-}$ లో సమన్వయం సంఖ్య 6.

సమన్వయ గోళం : కేంద్ర లోహ పరమాణువు మరియు దానికి నేరుగా జతచేయబడిన లిగాండ్లు చతురస్రాకార బ్రాకెట్ లో చుట్టబడి ఉంటాయి మరియు వీటిని సమిష్టిగా సమన్వయ గోళం అంటారు. చతురస్రాకార బ్రాకెట్లలోని లిగాండ్లు మరియు లోహ పరమాణువు ఒకే భాగ యూనిట్ గా ప్రవర్తిస్తాయి.

Coordination sphere

ఆక్సీకరణ సంఖ్య: సమన్వయ సమ్మేళనాల యొక్క మరొక ముఖ్యమైన లక్షణం కేంద్ర లోహ పరమాణువు యొక్క ఆక్సీకరణ సంఖ్య. ఒక సంక్లిష్ట అయాన్ పై నికర ఆవేశం అనేది కేంద్ర పరమాణువు మరియు దాని చుట్టుపక్కల ఉన్న లిగాండ్ లపై ఉండే ఆవేశాల మొత్తం. $[PtCl_6]^{2-}$ ఉదాహరణకు, ప్రతి క్లోరైడ్ అయాన్

ఆక్సీకరణ సంఖ్య –1 కలిగి ఉంటుంది, కాబట్టి Pt యొక్క ఆక్సీకరణ సంఖ్య +4 ఉండాలి. లిగాండ్లు నికర ఆవేశాలను మోయకపోతే లోహం యొక్క ఆక్సీకరణ సంఖ్య సంక్లిష్ట అయాన్ యొక్క ఆవేశానికి సమానం. ఈ విధంగా $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ లో ప్రతి NH_3 తటస్థంగా ఉంటుంది, కాబట్టి రాగి యొక్క ఆక్సీకరణ సంఖ్య +2.

కేంద్ర పరమాణువు/అయాన్: సమన్వయ సమ్మేళనాలలో, లిగాండ్లు బంధించబడిన లోహ పరమాణువును కేంద్ర పరమాణువు అంటారు. ఈ లిగాండ్లు కేంద్ర పరమాణువును ఒక నిర్దిష్ట రేఖాగణిత అమరికలో చుట్టుముడతాయి. ఈ కేంద్ర పరమాణువులు/అయాన్లు లూయిస్ ఆమ్లాలుగా కూడా పనిచేస్తాయి

24.2 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కిందివాటిలో లోహ అయాన్ సమన్వయ సంఖ్య ఎంత?

   (i) $[Co(NH_3)_5Cl]^+$ (ii) $[Cr(en)_2Cl_2]^+$ (iii) $[NiCl_4]^{2-}$

   ....

2. కిందివాటిలో లోహ అయాన్ ఆక్సీకరణ స్థితి ఏమిటి?

   (i) $[MnCl_6]^{4-}$ (ii) $[Fe(en)_2Cl_2]^+$ (iii) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ (iv) $[Ni(en)_3]^{2+}$

   ....

3. కీలేటింగ్ లిగాండ్ యొక్క ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

   ....

4. ప్రతి మోనోడెంటేట్, బైడెంటేట్ మరియు పాలిడెంటేట్ లిగాండ్ యొక్క ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

   ....

5. ఈ సంక్లిష్ట అయాన్‌లో Co యొక్క ఆక్సీకరణ మరియు సమన్వయ సంఖ్య ఎంత $[Co(en)_2(H_2O)CN]^{2+}$. ఈ సంక్లిష్టంలో ఏ లైగాండ్ బైడెంటేట్ లైగాండ్?

   ....

24.3 సమన్వయ సమ్మేళనాల నామకరణ నియమాలు

లోహం యొక్క లిగాండ్లు మరియు ఆక్సీకరణ సంఖ్య గురించి మనం ఇప్పటికే చర్చించాము, ఈ సమన్వయ సమ్మేళనాలకు ఎలా పేరు పెట్టాలో తెలుసుకోవడం మా తదుపరి దశ. IUPAC సిఫార్సు చేసిన సమన్వయ సమ్మేళనాలకు పేర్లు పెట్టడానికి నియమాలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:

1. ఇతర అయానిక్ సమ్మేళనాల మాదిరిగానే అయాన్ ముందు కాటయాన్ పేరు పెట్టబడుతుంది. కాంప్లెక్స్ అయాన్ నికర ధన లేదా ఋణ ఆవేశాన్ని కలిగి ఉందా అనే దానితో సంబంధం లేకుండా ఈ నియమం ఉంటుంది. ఉదాహరణకు, $K_3 [Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ మరియు $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ అని వరుసగా పేరు పెట్టాలి.

2. ఒక సంక్లిష్టంలోని లిగాండ్ల మొదటి, అక్షరక్రమంలో, లోహ అయాన్ కు చివరి పేరు పెడతారు.

3. ఋణ లిగాండ్ యొక్క పేరు "O" అక్షరంతో ముగుస్తుంది, అయితే తటస్థ లిగాండ్ ను సాధారణంగా? అణువు పేరుతో పిలుస్తారు. మినహాయింపులు H_2O (ఆక్వా), CO (కార్బోనైల్) మరియు NH_3(అమైన్.).

క్రింద ఇవ్వబడిన పట్టిక కొన్ని సాధారణ లిగాండ్లను జాబితా చేస్తుంది:

పట్టిక 24.1 : కొన్ని సాధారణ లిగాండ్లు

Ligand	సమన్వయ సమ్మేళనాలలో లిగాండ్ యొక్క పేరు
ఫ్లోరైడ్ (F^-)	ఫ్లోరో
క్లోరైడ్ (Cl^-)	క్లోరో
బ్రోమైడ్ (Br^-)	బ్రోమో
హైడ్రాక్సైడ్ (OH^-)	హైడ్రాక్సో
సల్ఫేట్ $(SO_4)^{2-}$	సల్ఫేటో
ఆక్సైడ్ (O^{2-})	ఆక్సో
కార్బొనేట్ (CO_3^{2-})	కార్బోనేటో
ఆక్సలేట్ (C_2OH^{2-})	ఆక్సలేటో
థియోసైనేట్ (SCN^-)	థియోసియానాటో
సైనైడ్ (CN^-)	సయనో
ఐసోథియోసైనేట్ $(NCS)^-)$	ఐసోథయోసయనేటో
ఎథిలెనెడియామైన్ ($NH_2CH_2CH_2NH_2$)	ఇథిలిన్ డయామైన్
అమ్మోనియా (NH_3)	అమ్మైన్
నీరు (H_2O)	ఆక్వా
కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO)	కార్బోనైల్
EDTA	ఇథిలిన్ డయామైన్ టెర్వాసిటేటో

4. ఒక నిర్దిష్ట రకానికి చెందిన అనేక లిగాండ్లు ఉన్నప్పుడు, వాటికి పేర్లు పెట్టడానికి మనం గ్రీకు పూర్వపదం డై, ట్రైటెట్రా మొదలైన వాటిని ఉపయోగిస్తాము. ఈ విధంగా కాటయాన్ లోని లిగాండ్ లు $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ వీటిని “టెట్రామిన్ డైక్లోరో” అని పిలుస్తారు (లిగాండ్లను అక్షరమాల చేసేటప్పుడు ట్రైరెఫిక్స్ విస్మరించబడతాయని గమనించండి). లిగాండ్ లో గ్రీకు పూర్వపదం ఉన్నట్లయితే, మనం పూర్వపదాలను ఉపయోగిస్తాము. bis, tris మరియు టెట్రాకిస్ మొదలైనవి లిగాండ్ ల సంఖ్యను సూచించడానికి. ఉదాహరణకు, లిగాండ్ ఎథిలీన్డియామైన్ ఇప్పటికే డైని కలిగి ఉంది, కాబట్టి, అటువంటి రెండు లిగాండ్లు ఉంటే పేరు bits (ఎథిలీన్డియామైన్).

5. లోహం యొక్క ఆక్సీకరణ సంఖ్య లోహం పేరును అనుసరించి రోమన్ అంకెలలో వ్రాయబడుతుంది. ఉదాహరణకు, $[Cr(NH_3)_4Cl_2]^+$లో క్రోమియం యొక్క +3 ఆక్సీకరణ స్థితిని సూచించడానికి రోమన్ అంకె III ఉపయోగించబడుతుంది. $[Cr(NH_3)_4Cl_2]^+$, దీనిని టెట్రాఅమినేడైక్లోరో క్రోమియం (III) అయాన్ అని పిలుస్తారు.

6. కాంప్లెక్స్ ఒక అయాన్ అయితే, దాని పేరు – ఏట్‌తో ముగుస్తుంది. ఉదాహరణకు, K_4 $[Fe(CN)_6]$ అయాన్ $[Fe(CN)6]^4$. దీనిని హెక్సాసైనోఫెరేట్ (II) అయాన్ అంటారు. అంకె (II) ఇనుము యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితిని సూచిస్తుందని గమనించండి. దిగువ ఇవ్వబడ్డ పట్టిక లోహ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న అయాన్‌ల యొక్క పేరును ఇస్తుంది.

7. కాంప్లెక్స్ ఒక కాటయాన్ లేదా తటస్థంగా ఉంటే, కేంద్ర లోహ అయాన్ పేరుతో ఎటువంటి మార్పు అవసరం లేదు. ఉదాహరణకు $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ మరియు $[CO(NH_3)_6]^{3+}$ వీటిని వరుసగా హెక్సామిన్ కోబాల్ట్ (III) అయాన్ మరియు టెట్రాకార్బోనైల్ నికెల్ (0) అని పిలుస్తారు.

పట్టిక 24.2: లోహ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న కొన్ని అయాన్లు

లోహం	అనయానిక్ స్థితిలో లోహం యొక్క పేరు
రాగి	క్యూప్రేట్
జింక్	జింకేట్
అల్యూమినియం	అల్యూమినియం
క్రోమియం	క్రోమేట్
తగరం	స్టానేట్
కోబాల్ట్	కోబాల్టేట్
నికెల్	నికెలేట్
బంగారం	ఆరేట్
వెండి	అర్జెంటేట్
నడిపించు	ప్లంబేట్
రోడియం	రోడేట్
ఇనుము	ఫెర్రేట్
మాంగనీస్	మాంగనేట్

కొన్ని ఉదాహరణలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:

$[CO(H_2O)_6]Cl_3$	హెక్సాక్వాకోబాల్ట్ (III) క్లోరైడ్
$K_2[PtCl]_6]$	పొటాషియం హెక్సాక్లోరోప్లాటినేట్ (IV)
$[Pt(NH)_3)_2Cl_4]$	డయామిన్టెట్రాక్లోరోప్లాటినమ్ (IV)
$[Co(en)_2\ Cl_2]Cl$	డైక్లోరోబిస్ (ఇథిలీన్డియామైన్) కోబాల్ట్ (III) క్లోరైడ్.

24.3 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కింది కాంప్లెక్స్ ల పేర్లను రాయండి.

    (a) $[Co(NH_3)_4\ Cl_2]^+$

    (b) $(NH)_4)_3[Cr(NCS)_6]$

    (c) $Ni(CO)_4$

    (d) $K_4[Fe(CN)_6]$

    (e) $[Cr(en)_3]Cl_3$

2. కిందివాటి ఫార్ములా రాయండి.

    (a) టెట్రాక్లోరోనికెలేట్ (II)

    (b) పెంటమ్మినేని (III) అయాన్ ..... పెంటా అమైన్ నైట్రోకోబాల్ట్ (III) అయాన్....

    (c) పొటాషియం హెక్సాసైనోఫెరేట్ (III)....

    (d) డైక్లోరోబిస్ (ఎథిలెనిడియామిన్) క్రోమియం (III) అయాన్....

24.4. వేలెన్స్ బాండ్ సిద్ధాంతం

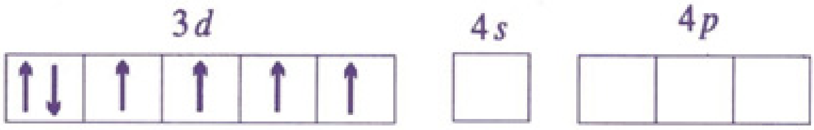
కాలిఫోర్నియా ఇన్ స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీకి చెందిన లినస్ పౌలింగ్ వాలెన్స్ బాండ్ సిద్ధాంతాన్ని అభివృద్ధి చేశారు. ఈయనకు 1954లో రసాయన శాస్త్రంలో నోబెల్ బహుమతి లభించింది. పౌలింగ్ ఆలోచనలు రసాయనశాస్త్రం యొక్క అన్ని రంగాలపై ముఖ్యమైన ప్రభావాన్ని చూపాయి. అతను సమన్వయ సమ్మేళనాలకు వేలెన్స్ బంధ సిద్ధాంతాన్ని వర్తింపజేశాడు. ఈ సిద్ధాంతం లోహ సముదాయాల నిర్మాణం మరియు అయస్కాంత లక్షణాలకు సహేతుకంగా కారణమవుతుంది.

సమన్వయ సమ్మేళనాల వేలెన్స్ బంధ కూర్పులో పాల్గొనే ప్రాథమిక సూత్రాలు:

(ఎ) కేంద్ర లోహం/అయాన్ యొక్క వేలెన్స్ ఆర్బిటాల్స్ సంకరీకరణం

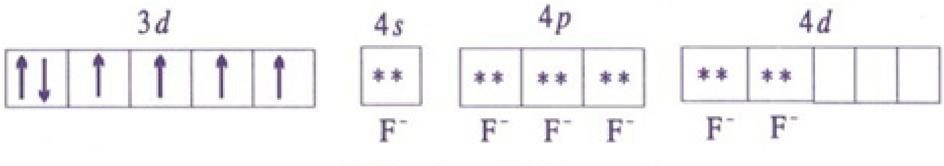
(బి) లిగాండ్ మరియు లోహ అయాన్/పరమాణువు మధ్య బంధం.

(సి) బంధం రకం మరియు గమనించిన అయస్కాంత ప్రవర్తన మధ్య సంబంధం. ఆరు సమన్వయ సముదాయాలు $[CoF_6]^{3-}$ వంటి సరళమైన ఉదాహరణలను తీసుకోవడం ద్వారా మనం వివరిద్దాం. మరియు $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ ఈ రెండు కాంప్లెక్స్ లలో కోబాల్ట్ యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి +3 అయినప్పటికీ, కానీ $[CoF_6]^{3-}$ పారామాగ్నెటిక్ మరియు $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ డయామాగ్నెటిక్, ఎందుకు? ఒక సంక్లిష్టం ఏర్పడటాన్ని ఊహాజనిత దశల శ్రేణిగా పరిగణించవచ్చు. ముందుగా తగిన లోహ అయాన్ ను e.g.Co^{3+}, కోబాల్ట్ పరమాణువు బాహ్య ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్ $(3d^7 4s^2)$ కలిగి ఉంటుంది. అందువలన CO^{+3} అయాన్ కు $3d^6$ యొక్క కాన్ఫిగరేషన్ ఉంటుంది6 మరియు ఎలక్ట్రాన్లు ఇలా అమర్చబడతాయి:



Co^{+3} అయాన్ క్రింద వివరించిన విధంగా లిగాండ్ల స్వభావాన్ని బట్టి పరమాయస్కాంత (బాహ్య కక్ష్య) మరియు డయామాగ్నెటిక్ (లోపలి కక్ష్య) కాంప్లెక్స్ లను ఏర్పరుస్తుంది.

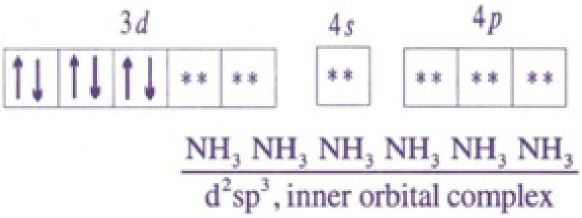
Co^{3+} అయాన్ ఆరు ఫ్లోరైడ్ లిగాండ్ లతో కలిసిపోతుంది. $[CoF_6]^{3-}$, సమన్వయిత ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్లను స్వీకరించడానికి లోహ అయాన్ పై ఖాళీ పరమాణు కక్ష్యలు అవసరం అవుతాయి. ఉపయోగించే ఆర్బిటాల్స్ ఒకటి 4s, మూడు 4p మరియు రెండు 4d. వీటిని సంకరీకరించి ఆరు సమానమైన సెట్ ను ఇస్తారు. sp^3d^2 హైబ్రిడ్ ఆర్బిటాల్స్.. లోహ అయాన్ పై ఖాళీ హైబ్రిడ్ ఆర్బిటాల్ తో అతివ్యాప్తి చెందడం ద్వారా ఒక ఏక జత ఎలక్ట్రాన్ కలిగిన లిగాండ్ ఆర్బిటాల్ ఒక సమన్వయ బంధాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ విధంగా ప్రతి లిగాండ్ తో ఒక σ బంధం ఏర్పడుతుంది. ఉపయోగించే డి–ఆర్బిటాల్స్ $4dx^2$-y^2 మరియు $4d_z{}^2$. అది క్రింద చూపబడింది:



sp^3d^2, outer orbital complex

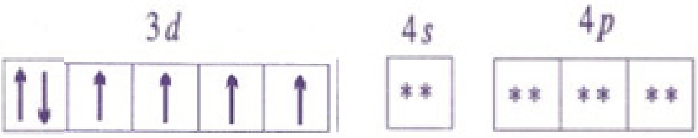
బాహ్య 4d ఆర్బిటాళ్లను బంధం కోసం ఉపయోగిస్తారు కాబట్టి, దీనిని బాహ్య కక్ష్య సంక్లిష్టం అంటారు. ఈ ఆర్బిటాల్స్ యొక్క శక్తి చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది, కాబట్టి సంక్లిష్టం చర్యాశీలతతో ఉంటుంది. ఈ సంక్లిష్టం హై–స్పిన్ పారామాగ్నెటిక్ గా ఉంటుంది, ఎందుకంటే ఇది నాలుగు జతకూడని ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉంటుంది.

$[Co(NH_3)_6]^{3+}$ లో ప్రత్యామ్నాయ ఆక్టాహెడ్రల్ అమరిక, లోహ అయాన్ పై ఎలక్ట్రాన్ లను ఈ క్రింద చూపిన విధంగా అమర్చినప్పుడు ఇది సాధ్యమవుతుంది:

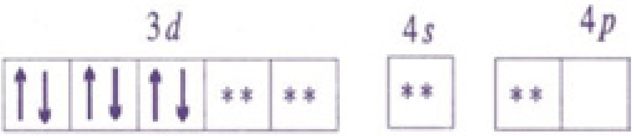


లోపలి నుంచి.. d–ఆర్బిటాల్స్ ను ఉపయోగిస్తారు దీనిని అంతర్ ఆర్బిటాల్ సంక్లిష్టం అంటారు. జతకూడని ఎలక్ట్రాన్ లేదు, కాంప్లెక్స్ తక్కువ–స్పిన్ మరియు డయామాగ్నెటిక్ గా ఉంటుంది.

లోహ అయాన్ 4–కోఆర్డినేట్ కాంప్లెక్స్ లను కూడా ఏర్పరుస్తుంది. ఇటువంటి సంక్లిష్టాలకు రెండు వేర్వేరు ఏర్పాట్లు సాధ్యమవుతాయి, అనగా టెట్రాహెడ్రల్ (sp^3) మరియు చతురస్రాకార ప్లానర్ (dsp^2):



tetrahedral sp^3



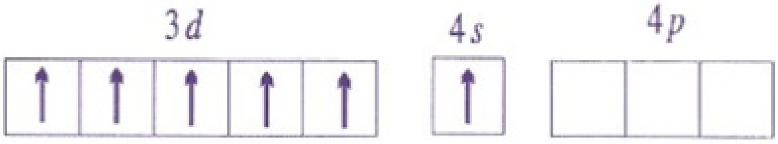
square planar dsp^2

అటువంటి కాంప్లెక్స్ ల గురించి మీరు తరువాత అధ్యయనం చేస్తారు.

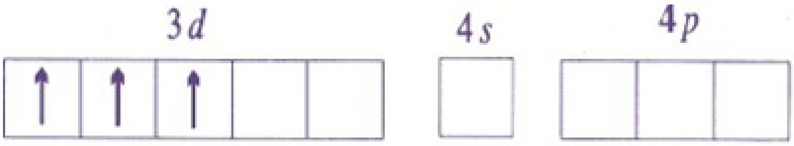
మనం మరిన్ని ఉదాహరణలతో ఆరు సమన్వయ సముదాయాలను వివరిస్తాము:

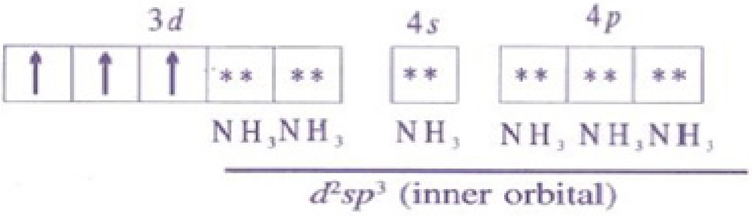
1. $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$

కేవలం ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసంలో *3d, 4s* మరియు *4p* ఆర్బిటాల్స్ ను మాత్రమే పరిగణనలోకి తీసుకుంటారు. ఈ క్రింది దశలు ఇమిడి ఉన్నాయి. Cr పరమాణువు మరియు Cr^{+3} యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ కాన్ఫిగరేషన్ అయాన్ లు క్రింద (i) మరియు (ii) లో ఇవ్వబడ్డాయి: (i) Cr భూస్థాయి



2. $[Cr]^{3+}$



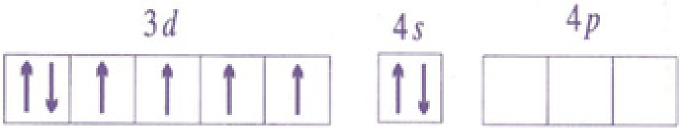


బంధం ఏర్పడటానికి 12 ఎలక్ట్రాన్లు ఆరు లిగాండ్ల నుండి వస్తాయి, ప్రతి ఒక్కటి ఒక జత ఎలక్ట్రాన్లను దానం చేస్తాయి. ఫలితంగా ఏర్పడే కాంప్లెక్స్ పారామాగ్నెటిక్ గా ఉంటుంది, ఎందుకంటే ఇందులో మూడు జతకూడని ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉంటాయి.

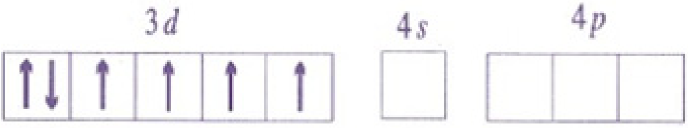
దాని అయస్కాంత భ్రమకం : $\sqrt{n}$ n 2 $\sqrt{3}$ $\sqrt{3\quad 2}$ $\sqrt{15}$ 3.87B.M.

2. $[Fe(CN)_6]^{4-}$

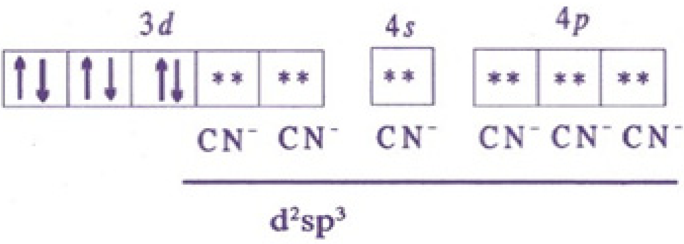
(i) Fe



(ii) Fe^{2+}



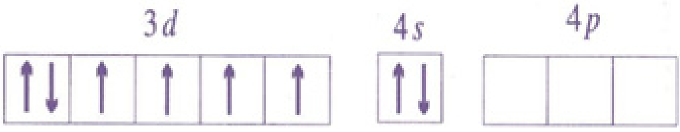
(iii) $[Fe(CN)_6]^{4-}$



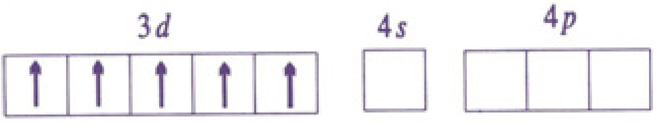
ఫలితంగా ఏర్పడే కాంప్లెక్స్ లోపలి కక్ష్య, ఆక్టాహెడ్రల్ మరియు జతకూడని ఎలక్ట్రాన్ లేకపోవడం వల్ల, ఇది డయామాగ్నెటిక్ గా ఉంటుంది.

3. $[Fe(CN)_6]^{3-}$

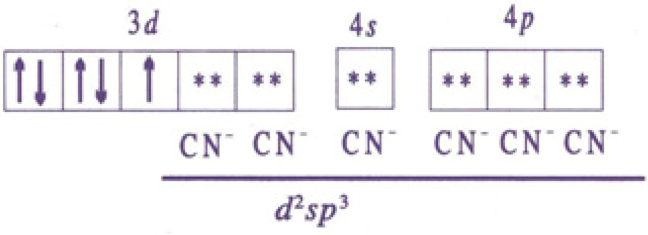
(i) Fe



(ii) Fe^{3+}



(iii) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

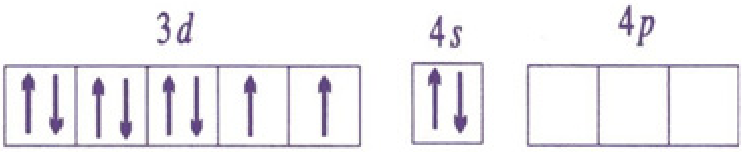


ఫలితంగా ఏర్పడే కాంప్లెక్స్ లోపలి కక్ష్య, ఆక్టాహెడ్రల్. చెల్లించని ఒక ఎలక్ట్రాన్ ఉండటం వల్ల, అది పారామాగ్నెటిక్ గా ఉంటుంది.

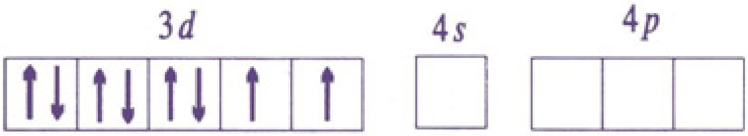
నాలుగు సమన్వయ బంధాలు గల సంక్లిష్టాలు

1. $[Ni(Cl)_4]^{2-}$

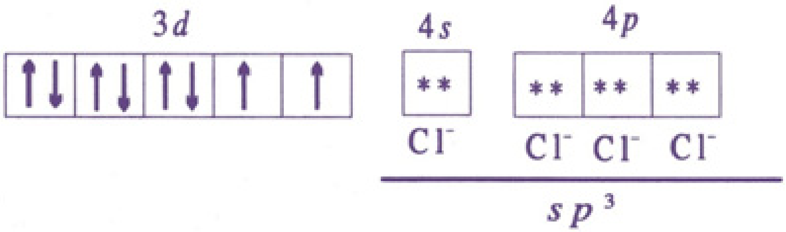
(i) Ni



(ii) Ni^{2+}



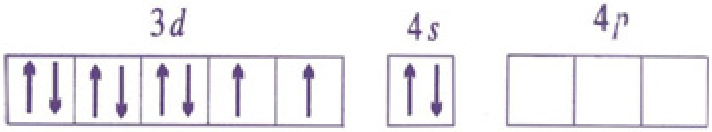
(iii) $[(NiCl)_4]^{2-}$



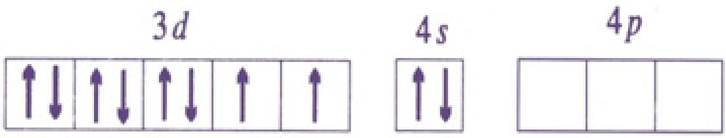
ఫలితంగా ఏర్పడే కాంప్లెక్స్ రెండు జతకూడని ఎలక్ట్రాన్లతో టెట్రాహెడ్రల్ గా ఉంటుంది. ఇది పారామాగ్నెటిక్ గా ఉంటుంది.

2. $Ni(Co)_4$

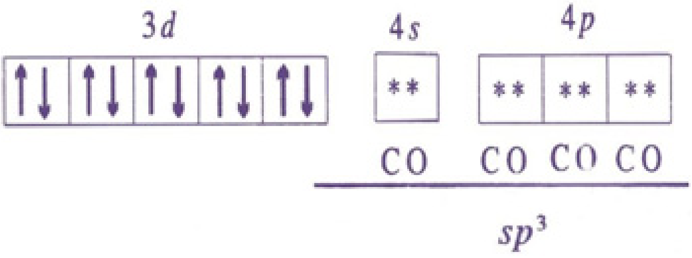
(i) Ni



(ii) Ni(O)



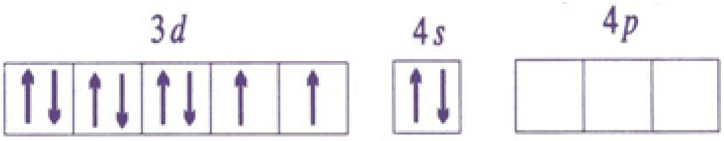
(iii) $Ni(CO)_4$



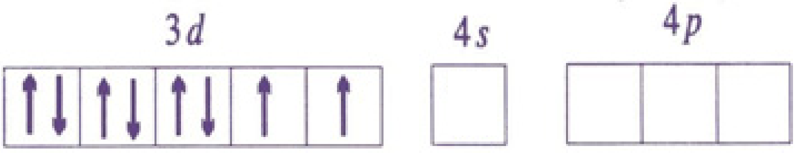
ఫలితంగా కాంప్లెక్స్ టెట్రాహెడ్రల్ గా ఉంటుంది. ఇది జతకూడని ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉండదు మరియు దయామాగ్నెటిక్ గా ఉంటుంది.

3. $[Ni(CN)_4]^{2-}$

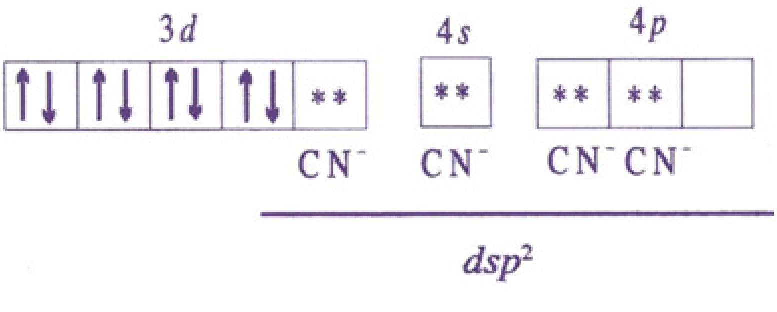
(i) Ni



(ii) Ni^{2+}



(iii) $[Ni(CN)_4]^{2-}$



ఫలితంగా ఏర్పడే కాంప్లెక్స్ చతురస్రాకార ప్లానర్ మరియు దయామాగ్నెటిక్ గా ఉంటుంది.

వేలెన్స్ బంధ సిద్ధాంతం యొక్క పరిమితులు (వేలన్సీ బంధ సిద్ధాంతం యొక్క పరిమితులు)

- సమన్వయ సమ్మేళనాల యొక్క రంగు మరియు అయస్కాంత లక్షణాలను VBT వివరించ లేకపోయింది.
- సమన్వయ సమ్మేళనాల యొక్క థర్మోడైనమిక్ మరియు కైనెటిక్ స్టెబిలిటీలను ఇది వివరించలేకపోయింది.

- సంక్లిష్ట నిర్మాణంలో బలమైన క్షేత్ర మరియు బలహీనమైన క్షేత్ర లిగాండ్ల పాత్రను ఇది వివరించదు.
- $[Cu(NH_3)_4SO_4]$ యొక్క సమన్వయ సంఖ్య 4 ముఖ్యంగా సమతల చతురస్రాకార కాంప్లెక్స్ ల యొక్క రేఖాగణితాలను ఇది అంచనా వేయలేకపోయింది.

24.4 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. దీనిలో ఉన్న సంకరీకరణ రకాన్ని పేర్కొనండి: (CFT)

   ....

2. $[Fe(CN)6]^{3-}$ డయామాగ్నెటిక్ లేదా పారామాగ్నెటిక్?

   ....

3. $[NiCl4]^{2-}$ మరియు $Ni(CO)_4$ కలిగినది *sp* లేదా Dsp^2 సంకరీకరణం?

   ....

4. ఏది డయామాగ్నెటిక్: $[Ni(CN)_4]^{2-}$ లేదా $[NiCl_4]^{2-}$?

   ....

5. (i) అంతర్గత మరియు (ii) బాహ్య కక్ష్య సముదాయాల ద్వారా ఏ రకమైన సంకరీకరణ చూపబడుతుంది?

   ....

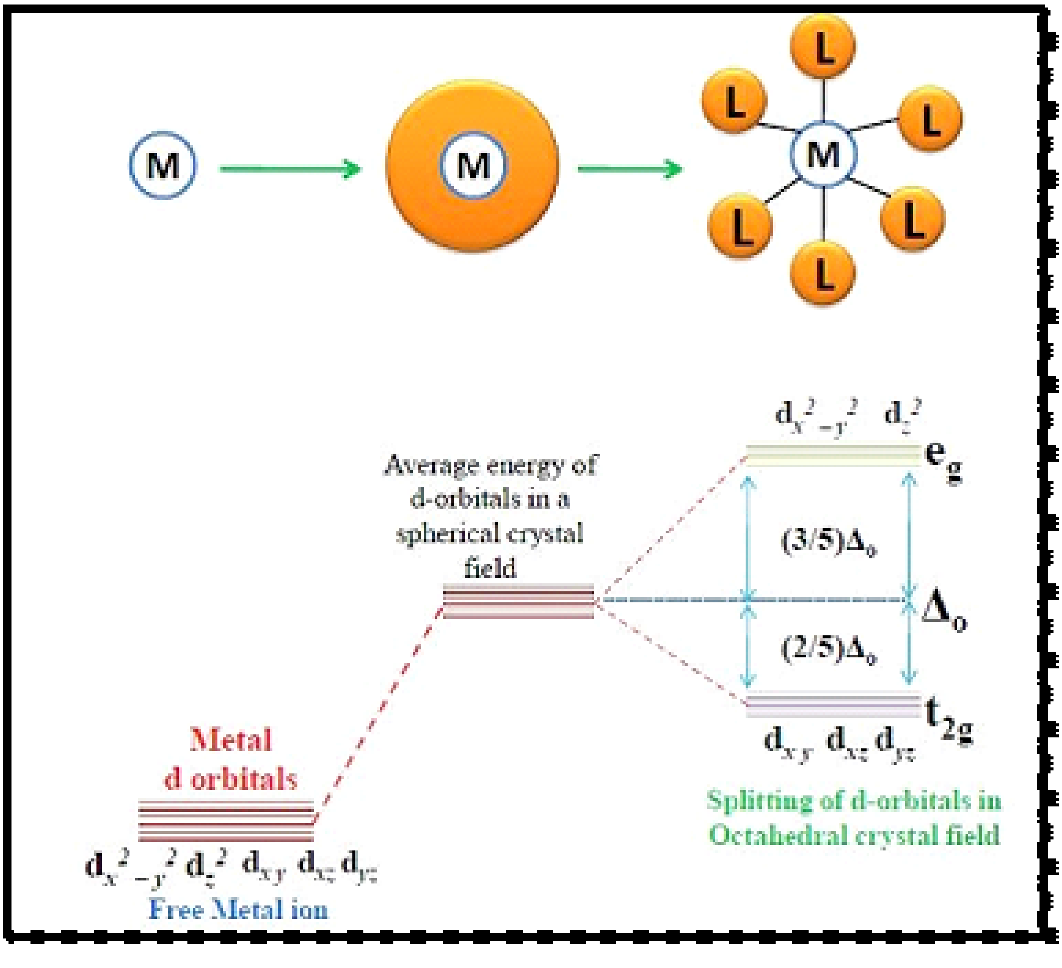
24.5. స్ఫటికక్షేత్ర సిద్ధాంతం (CFT)

అయస్కాంత ధర్మాలు, రంగు లక్షణాలు, స్పెక్ట్రల్ లక్షణాలు మరియు సమన్వయ సమూహాల లోహ మరియు బంధం అంశాలను వివరించడానికి, హాన్స్ బెథే మరియు జాన్ హాస్బ్రోక్ వాన్ వ్లెక్ (CFT) ను ప్రతిపాదించారు. సిఎఫ్ టి ప్రకారం మెటల్-లిగాండ్ బంధాలు పూర్తిగా లోహ అయాన్లు మరియు లిగాండ్ల మధ్య విద్యుదావేశ అన్యోన్య చర్యల కారణంగా స్థాపించబడతాయి. సమన్వయ సమ్మేళనాలలో కేంద్ర లోహ అయాన్ ధనావేశ అంత్యం గానూ, లిగాండ్ ఋణావేశ అంత్యం గానూ పనిచేస్తాయి. స్వేచ్ఛా వాయుస్థితిలోని లోహ అయాన్ల యొక్క డి-ఆర్బిటాల్స్ ఒక గోళాకార సౌష్టవ క్షేత్రంలో క్షీణతను (ఎనర్జిటిక్లీ ఈక్వాలిటీ) లిగాండ్ల యొక్క ఋణ అంత్య ఆవేశాలతో సంకర్షణ చెందే వరకు కొనసాగిస్తాయి. కేంద్ర లోహ పరమాణువుతో సంకర్షణ చెందుతున్నప్పుడు లిగాండ్లు సౌష్టవ క్షేత్రం దెబ్బతింటుంది, మరియు క్షీణత కోల్పోతుంది, ఇది డి-ఆర్బిటాల్స్ విభజనకు దారితీస్తుంది. సంక్లిష్ట నిర్మాణంలో డి-ఆర్బిటాల్స్ యొక్క విభజన నమూనా స్ఫటిక క్షేత్రం రకం మరియు లిగాండ్ విధానం యొక్క రేఖాగణితంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

a. ఆక్టాహెడ్రల్ సమన్వయ సమూహాలలో స్ఫటిక క్షేత్ర విభజన

ఆక్టాహెడ్రల్ కోఆర్డినేషన్ కాంప్లెక్స్ లో, ఆరు లిగాండ్ లు x,y మరియు z అక్షాల వెంబడి d-ఎలక్ట్రాన్ మేఘాన్ని సమీపిస్తాయి, దీని వల్ల లోహ d ఆర్బిటాల్స్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ మేఘం మరియు లిగాండ్ ల యొక్క ఎలక్ట్రాన్ ల (లేదా ఋణ ఆవేశాలు) మధ్య వికర్షణ ఏర్పడుతుంది. ఫలితంగా d_{xy}, d_{yz} మరియు d_{xz} గోళాకార స్ఫటిక క్షేత్రంలోని సగటు శక్తితో పోలిస్తే అక్షాల మధ్య నిర్దేశించబడిన కక్ష్యలు తక్కువ శక్తిని అనుభవిస్తాయి, మరియు dx_2-y_2 మరియు d_z^2 ఆర్బిటాల్‌లు అక్షాల వెంబడి ఉండటం వల్ల లైగాండ్‌లు మరింత వికర్షణను అనుభవిస్తాయి. అందువల్ల d_{x2y2} మరియు d_z^2 ఆర్బిటాల్స్ అధిక శక్తిని పొందుతాయి మరియు వీటిని egగా సూచిస్తారు. d_{yz} మరియు d_{xz} ఆర్బిటాల్‌లు తక్కువ శక్తిని పొందుతాయి, దీనిని t_{2g} ఆర్బిటాళ్ళ సమితి అని సూచిస్తారు.

స్ఫటిక క్షేత్ర విభజన అనేది ఒక నిర్దిష్ట జ్యామితిలో లిగాండ్ల ఉనికి వల్ల కలిగే క్షీణించిన స్థాయిల విభజన, మరియు శక్తి విభజన Δ_0 ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది. ("0" అనే సబ్ స్క్రిప్ట్ ఆక్టాహెడ్రల్ ను సూచిస్తుంది) (పటం 24.1). ఫలితంగా t_{zg} ఆర్బిటాల్స్ శక్తి $(2/5)\Delta_0$ ద్వారా తగ్గుతాయి, రెండు eg ఆర్బిటాళ్ళ యొక్క శక్తి $(3/5)\Delta_0$ ద్వారా పెరుగుతాయి.



పటం 24.1: ఆక్టాహెడ్రల్ స్ఫటిక క్షేత్రంలో డి-ఆర్బిటాళ్ల విభజన

లిగాండ్ ల ద్వారా ఉత్పన్నమయ్యే క్షేత్రం మరియు లోహ అయాన్ యొక్క ఆవేశం Δ_0 యొక్క పరిమాణాన్ని నిర్ణయిస్తాయి. వివిధ లిగాండ్ ల యొక్క ఫీల్డ్ క్షేత్ర బలం పెరిగే క్రమాన్ని స్పెక్ట్రోకెమికల్ సిరీస్ అంటారు.

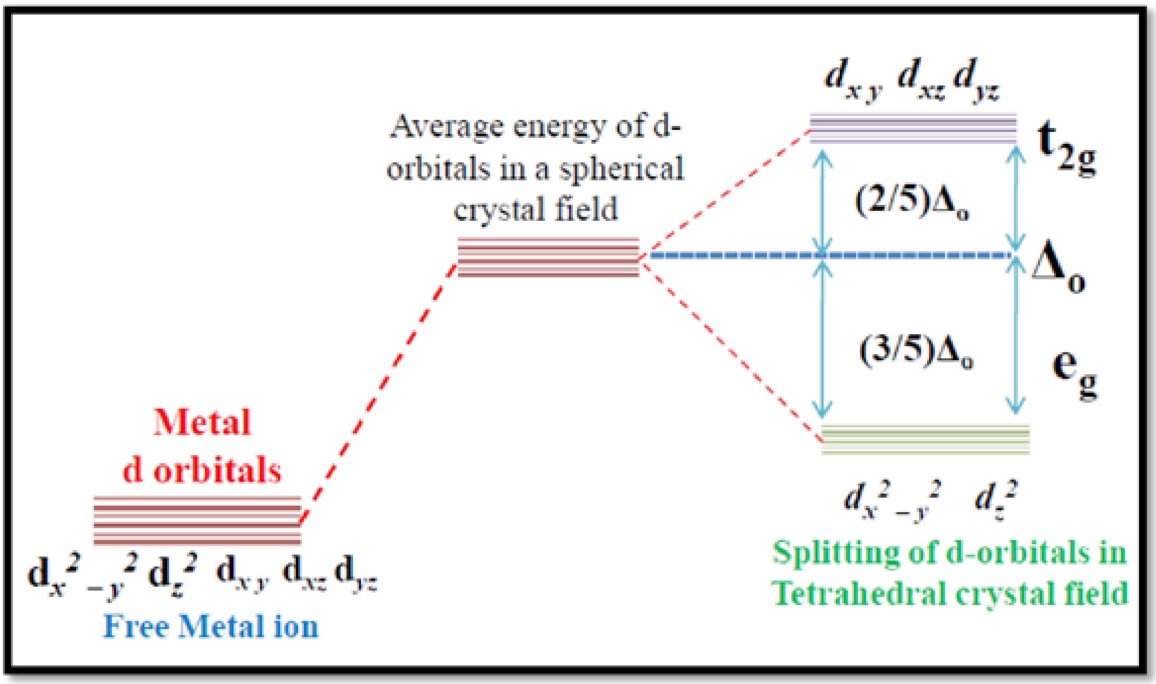
దిగువ ఇవ్వబడ్డ కొన్ని లిగాండ్ ల యొక్క పెరుగుతున్న క్షేత్ర బలం అమరిక:

$$I^- < Br^- < S^{-2} < SCN^- < Cl^- < N^{-3} < F^- < OH^- < C_2O_4^{-2} < H_2O < NCS^- < NH_3\text{, en} < CN < CO$$

ప్రయోగాత్మకంగా వాటి సంశ్లిష్టాల కాంతి శోషణ సామర్థ్యాలను అంచనా వేయడం ద్వారా ఈ లిగాండ్ల బలాన్ని లెక్కించారు. సమశక్తి ఆర్బిటాళ్ళను నింపడం అనేది హుండ్ నియమంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అందువల్ల మొదటి 3 ఎలక్ట్రాన్‌లు (d,d_2,d_2) ఆర్బిటాళ్ళలో నింపబడతాయి. కానీ t_{2g} నుండి స్ఫటిక క్షేత్ర విభజన పరిమాణం Δ_0, జతశక్తి (P) అనే అంశాలపై ఆధారపడి రెండు అవకాశాలున్నాయి. ఒకవేళ $P>\Delta_0$ d^4 మరియు d^5 ఎలక్ట్రాన్‌లు eg ఆర్బిటాల్‌లలో నింపబడతాయి. ($t_2g^3eg^1$, $t_2g^3eg^2$) అదేవిదంగా ఒకవేళ $P<\Delta_0$ అయితే d^4, d^5 మరియు d^6 ఎలక్ట్రాన్‌లు t_{2g} ఆర్బిటాల్‌లలో నింపబడతాయి, జతచేయబడతాయి. (t2g4eg0, $t_{2g}{}^5eg^0$, $t_{2g}{}^6eg^0$). $P>\Delta_0$ కలిగిన లైగాండ్‌లు బలహీన క్షేత్ర లైగాండ్‌లు, $P<\Delta_0$ కలిగిన లైగాండ్‌లు బలమైన క్షేత్ర లైంగాడ్‌లు అని పిలుస్తారు.

b. టెట్రాహెడ్రల్ సమన్వయ సమూహాల్లో క్రిస్టల్ ఫీల్డ్ విభజన:

టెట్రాహెడ్రల్ సమన్వయ సమూహాలు ఏర్పాటులో ఉన్నప్పుడు, విభజన నమూనా అక్షాల మధ్య ఉండే 4 లిగాండ్ల విధానం కారణంగా ఆర్బిటాల్ ఆక్టాహెడ్రల్ కాంప్లెక్స్ లకు రివర్స్ పద్ధతిలో ఉంటుంది. d_{xy}, d_{yz}, మరియు d_{xz} ఆర్బిటాల్స్ ఎక్కువ వికర్షణను ఎదుర్కొంటాయి మరియు విడిపోయిన తరువాత అధిక శక్తిని పొందుతాయి (పటం 24.2 చూడండి). ఈ ఆర్బిటాల్స్ సమూహాన్ని "t_2" అని సూచిస్తారు. అయితే d_{x2-y2} మరియు $d_z{}^2$ ఆర్బిటాల్స్ సాపేక్షంగా తక్కువ వికర్షణను ఎదుర్కొంటాయి మరియు తక్కువ శక్తిని పొందుతాయి, దీనిని "e" ఆర్బిటాల్స్ సెట్ అని సూచిస్తారు. స్ఫటిక క్షేత్ర విభజన శక్తి d–టెట్రాహెడ్రల్ కోఆర్డినేషన్ కాంప్లెక్స్ లలో ఆర్బిటాల్స్ ఆక్టాహెడ్రల్ సమన్వయ సమూహాలు కంటే 44% తక్కువగా ఉంటాయి ($\Delta\tau = (4/9)\,\Delta_0$) ఇది తక్కువ శక్తివంతమైన కక్ష్యల సమూహంలో ఎలక్ట్రాన్ల జతకు సరిపోదు (e సెట్) అందువల్ల టెట్రాహెడ్రల్ జ్యామితితో తక్కువ స్పిన్ కాంప్లెక్సు చాలా అరుదుగా కనిపిస్తాయి.



పటం 24.2: టెట్రాహెడ్రల్ స్ఫటిక క్షేత్రంలో డి–ఆర్బిటాళ్ల విభజన CFT యొక్క పరిమితులు:

- ఇది M-L బంధం యొక్క సహజీవన స్వభావాన్ని పరిగణనలోకి తీసుకోదు.
- కొన్ని లిగాండ్ లు బలహీనమైన ఫీల్డ్ మరియు కొన్ని బలమైన ఫీల్డ్ ఎందుకు అని ఇది వివరించదు.

24.6. సమన్వయ సముదాయాల రంగు లక్షణాలు:

చాలా డి–బ్లాక్ మూలకాలు సంక్లిష్ట నిర్మాణంపై ప్రత్యేకమైన రంగులను అభివృద్ధి చేస్తాయి. కాంప్లెక్స్ యొక్క రంగు క్రిస్టల్ ఫీల్డ్ స్ప్లిటింగ్ ఎనర్జీ (CFSE), లిగాండ్ యొక్క స్వభావం, లోహ అయాన్ యొక్క ఆవేశం వంటి అనేక అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కాంప్లెక్స్ యొక్క కనిపించే రంగు ఒక నిర్దిష్ట విద్యుదయస్కాంత వికిరణానికి అనుబంధంగా ఉంటుంది, ఇది గ్రహించబడుతుంది. ఉదాహరణకు, కాంప్లెక్స్ ఎరుపు రంగును గ్రహిస్తే, ఇది నీలం–ఆకుపచ్చ రంగు యొక్క ప్రసారానికి దారితీస్తుంది మరియు అదే రంగులో కనిపిస్తుంది, అంటే నీలం–ఆకుపచ్చ. (పట్టిక 24.3 చూడండి)

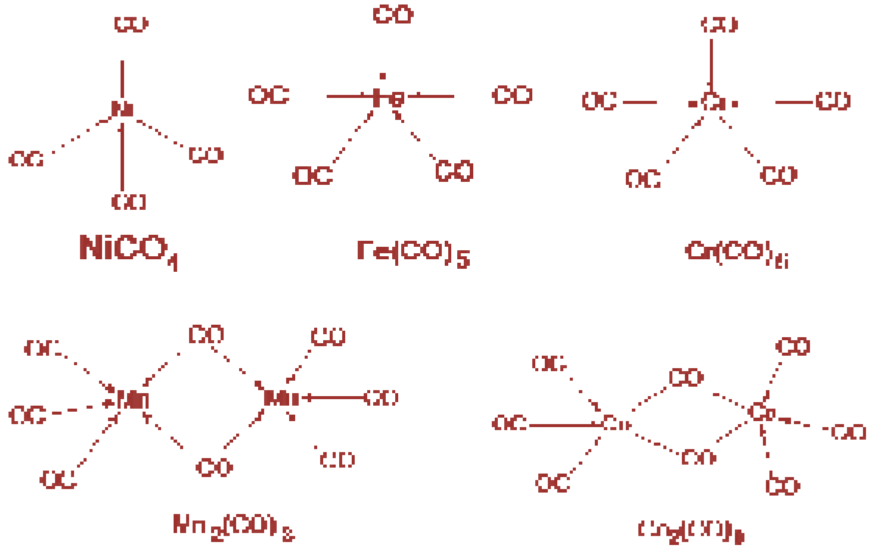
CFT ప్రకారం, తక్కువ శక్తి స్థాయి నుండి అధిక శక్తి స్థాయికి ఎలక్ట్రానిక్ పరివర్తన అనుమతించబడుతుంది మరియు ఈ పరివర్తనకు అవసరమైన శక్తి దాని సమానమైన విద్యుదయస్కాంత రేడియేషన్ రూపంలో గ్రహించబడుతుంది. ఉదాహరణకు, ఆక్టాహెడ్రల్ కాంప్లెక్స్ లలో, T_{2g} నుండి eg కు ఎలక్ట్రాన్ ల పరివర్తనకు నిర్దిష్ట శక్తి అవసరం, మరియు ఆ నిర్దిష్ట శక్తికి సంబంధించిన కాంతి గ్రహించబడుతుంది మరియు దాని పరిపూరకరమైన ప్రసారం రంగు కనిపిస్తుంది.

పట్టిక 24.3 గ్రహించిన కాంతి తరంగదైర్ఘ్యం మరియు కొన్ని సమన్వయ సముదాయాలలో కనిపించే రంగు మధ్య పరస్పర సంబంధం

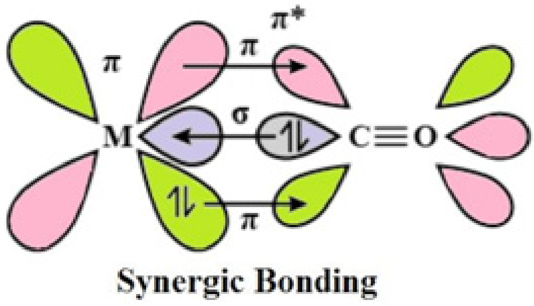
కాంప్లెక్స్ ద్వారా గ్రహించబడే కాంతి యొక్క తరంగదైర్ఘ్యం (nmలో)	గ్రహించిన కాంతి యొక్క రంగు	ప్రసారం చేయబడ్డ కాంతి యొక్క రంగు
400-435	ఊదా	పసుపు ఆకుపచ్చ
435-480	నీలం	పసుపు
480-490	ఆకుపచ్చ నీలం	నారింజ
490-500	నీలం-ఆకుపచ్చ	ఎరుపు
500-560	పచ్చ	ఊదా
560-580	పసుపు ఆకుపచ్చ	ఊదా
580-595	పసుపు	నీలం
595-605	నారింజ	ఆకుపచ్చ నీలం
605-750	ఎరుపు	నీలం-ఆకుపచ్చ

24.7 లోహ కార్బొనైల్స్ లో బంధం:

చాలా పరివర్తన మూలకాలు వివిధ నిర్మాణాలతో కార్బోనైల్ లిగాండ్లతో సముదాయాలను ఏర్పరుస్తాయి (పటం 24.3). ఈ సముదాయాలను లోహ కార్బొనైల్స్ అని పిలుస్తారు, ఇవి సాధారణంగా సున్నా-ఆక్సీకరణ స్థితితో కేంద్ర లోహ పరమాణువును కలిగి ఉంటాయి. ఈ సముదాయాలు సాధారణ నిర్మాణాలను చూపించినప్పటికీ, కొన్ని సముదాయాలు లోహ-లోహ బంధాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. σ మరియు π బంధ లక్షణాలు రెండూ ఈ సముదాయాలలో లోహ-కార్బన్ బంధంలో కనిపిస్తాయి. ఒక లోహ పరమాణువుకు దానం చేయబడిన కార్బన్ యొక్క n-ఆర్బిటాల్ లోని ఏకైక జత ఎలక్ట్రాన్లు M-C σ-బంధం ఏర్పడటానికి దారితీస్తాయి, అయితే నింపిన ఎలక్ట్రాన్ ల జత ఏర్పడుతుంది. ఖాళీగా ఉన్న యాంటీ-బాండింగ్ π^* ఆర్బిటాల్ యొక్క కక్ష్య M-C π-బంధం ఏర్పడటానికి దారితీస్తుంది. ఈ కారణంగా లోహం మరియు CO మధ్య పరస్పర ఎలక్ట్రాన్ భాగస్వామ్యం బలమైన మరియు స్థిరమైన బంధానికి దారితీస్తుంది. (పటం 24.4 చూడండి)



పటం 24.3: కొన్ని ప్రాథమిక లోహ కార్బొనైల్స్ నిర్మాణాలు



పటం 24.4: లోహ కార్బొనైల్ లో సినర్జిక్ బంధం యొక్క ప్రాతినిధ్యం.

24.8 సమన్వయ సమ్మేళనాల స్థిరత్వం:

ద్రావణంలో సమన్వయ సమ్మేళనం యొక్క స్థిరత్వం అనేది లోహ అయాన్ మరియు సమతౌల్యంలో పాల్గొనే లిగాండ్ల మధ్య సంబంధం స్థాయిని సూచిస్తుంది. సమతౌల్య స్థిరాంకం యొక్క విలువ లేదా అనుబంధం యొక్క స్థాయి దాని స్థిరత్వానికి సంబంధించినది. ఈ రకమైన చర్యను పరిగణించండి:

$$M + 4L \rightleftharpoons ML_4$$

స్థిరత్వ స్థిరాంకం యొక్క విలువ ఎక్కువగా ఉన్నట్లయితే, ML_4 యొక్క అధిక నిష్పత్తి4 ఫ్రీ మెటల్ కంటే ద్రావణంలో ఉంటుంది. సాధారణంగా, స్వేచ్ఛా లోహ అయాన్ ఉనికిలో ఉండదు, ఎందుకంటే ఇది ద్రావణి అణువుల ద్వారా తనను తాను చుట్టుముట్టడానికి ఇష్టపడుతుంది, మరియు ఇది లిగాండ్, L తో కూడా పోటీ పడుతుంది, ఇది వరుసగా వాటితో భర్తీ చేయబడుతుంది. 4 స్థిరత్వ స్థిరాంకాలతో జరిగే చర్యలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:

$$M + L \rightleftharpoons ML \quad K_1 = [ML] / [M][L]$$

$$ML + L \rightleftharpoons ML_2 \quad K_2 = [ML]_2] / [ML][L]$$

$$ML_2 + L \rightleftharpoons ML_3 \quad K_3 = [ML_3] / [ML]_2][L]$$

$$ML_3 + L \rightleftharpoons ML_4 \quad K_4 = [ML]_4] / [ML]_3][L]$$

ఇక్కడ K_1, K_2 మొదలైనవి, దశలవారీ స్థిరత్వ స్థిరాంకంగా సూచిస్తారు. ప్రత్యామ్నాయంగా, దీనిని మనం ఇలా వ్రాయవచ్చు:

$$M + 4L \rightleftharpoons ML_4 \ ß_4 = [ML]_4] / [M] [L]^4$$

అందువల్ల దశలవారీ మరియు మొత్తం స్థిరత్వ స్థిరాంకం ఈ క్రింది విధంగా సంబంధం కలిగి ఉంటాయి:

$ß4 = K_1 x K_2 x K_3 x K_4$ లేదా మరింత సాధారణంగా,

$ßn = K_1 \ x K_2 x K_3 x K_4 .... Kn$

ఈ క్రింది విధంగా ఒక ఉదాహరణగా తీసుకుంటే, మనకు ఉన్న క్యూప్రోమోనియం అయాన్ ఏర్పడటానికి సంబంధించిన దశలు

$$Cu^{2+} + NH_3 \rightleftharpoons CU(NH)_3)^{2+} \quad K_1 = [Cu(NH)_3)_2+]/ [Cu]^{2+}][NH_3]$$

$$CU(NH)_3)^{2+} + NH_3 \rightleftharpoons CU(NH)_3)^{22+} \quad K_2 = [Cu(NH)_3)_2^{2+}]/[CU(NH)_3)^{2+}][NH_3]$$

మొదలైనవి.

ఎక్కడ K_1, K_2, దశల వారీగా స్థిరత్వ స్థిరాంకాలు మరియు మొత్తం స్థిరత్వ స్థిరాంకం

$$ß_4 = [Cu(NH)_3)_4^{2+}] / [Cu^{2+}][NH_3]^4$$

రాగికి నాలుగు అమైన్ సమూహాలను జోడించడం చాలా నిర్మాణ స్థిరాంకాలకు కనిపించే నమూనాను చూపుతుంది, దీనిలో వరుస స్థిరత్వ స్థిరాంకాలు తగ్గుతాయి. ఈ సందర్భంలో నాలుగు స్థిరాంకాలు:

$logK_1 = 4.0$, $logK_2 = 3.2$, $log K_3 = 2.7$, $log K_4 = 2.0$ లేదా $ß_4= 11.9$

విచ్ఛిన్న స్థిరాంకం సమన్వయ సమ్మేళనాలను ఏర్పడే స్థిరాంకం యొక్క పరస్పర చర్యగా నిర్వచిస్తారు.

24.5 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు 5

1. ఆక్టాహెడ్రల్ కాంప్లెక్స్ లలో CFT ప్రకారం, మూడు T2g ఆర్బిటాల్స్ యొక్క శక్తి ఎంత తగ్గుతుంది?

   ....

2. దిగువ లిగాండ్ ల యొక్క క్షేత్ర బలం పెరిగే అమరికను రాయండి?

   CO, en, Cl^-, I^-, Br^-, S^{-2}

   ....

3. టెట్రాహెడ్రల్ కోఆర్డినేషన్ కాంప్లెక్స్ లలో dఆర్బిటాల్స్ స్ఫటిక క్షేత్ర విభజన శక్తి ఆక్టాహెడ్రల్ కోఆర్డినేషన్ కాంప్లెక్స్ ల కంటే ఎంత తక్కువగా ఉంటాయి?

   ....

4. సమన్వయ సముదాయాల రంగును ప్రభావితం చేసే కారకాలు ఏవి?

   ....

5. లోహ కార్బొనైల్ లో లోహం యొక్క సాధారణ ఆక్సీకరణ స్థితి ఏమిటి?

   ....

6. సమన్వయ సమ్మేళనాల విచ్ఛిన్న స్థిరాంకం ఎంత?

   ....

24.9 సమన్వయ సమ్మేళనాల అనువర్తనాలు

సమన్వయ సమ్మేళనాలు జీవన వ్యవస్థలలో కనిపిస్తాయి మరియు ఇంట్లో, పరిశ్రమలో మరియు మందులలో అనేక ఉపయోగాలను కలిగి ఉంటాయి. కొన్ని ఉదాహరణలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:

లోహాల వెలికితీత: సైనైడ్ అయాన్లను బంగారం, వెండి వెలికితీత కోసం ఉపయోగిస్తారు. పొడి ధాతువును గాలి సమక్షంలో సైనైడ్ ద్రావణంతో వేడి చేసి $[Au(CN)]^-$ కరిగే కాంప్లెక్స్ అయాన్ ఏర్పడటం ద్వారా బంగారాన్ని కరిగిస్తుంది.

$$4Au(s) + 8CN(Aq) + O_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow 4[Au(CN)2]^-(aq) + 4OH^-(aq)$$

$$Zn(s) + 2[Au(CN)_2]^-(aq) \longrightarrow [Zn(CN)_4]^{2-}(aq) + 2Au(s)$$

లోహాల శుద్ధికి కూడా సంక్లిష్ట నిర్మాణం ఉపయోగపడుతుంది. లోహాన్ని వాయు సమ్మేళనం $Ni(CO)_4$గా మార్చడం ద్వారా నికెల్ శుద్ధి చేయబడుతుంది. 4 మరియు తరువాత రెండవదాన్ని స్వచ్ఛమైన నికెల్ గా విచ్ఛిన్నం చేస్తుంది.

మందులు:

EDTA అనేది కీలేటింగ్ ఏజెంట్, ఇది సీసం విషం చికిత్సలో ఉపయోగించబడుతుంది. ప్లాటిన్ $cis[PT(NH_3)_2Cl_2]$ క్యాన్సర్ చికిత్సలో ఉపయోగిస్తారు. సోడియం నైట్రోప్రస్సైడ్, $Na_2[Fe(CN)_5]$ శస్త్రచికిత్స సమయంలో రక్తపోటును తగ్గించడానికి ఉపయోగించబడుతుంది.

గుణాత్మక విశ్లేషణలు:

సంక్లిష్ట నిర్మాణం గుణాత్మక విశ్లేషణలకు ఉపయోగపడుతుంది.

a) Pb^{2+} & Hg^{2+} నుండి Ag+ వేర్పాటు.

a. $$Ag^+ + 2NH_3(aq) \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+$$

కరిగే

సోడియం నైట్రోపెప్సైడ్ $\longrightarrow Na_2\,[Fe(CN)_5NO]$

b) IIA మరియు IIB, గ్రూపుల వేర్పాటు:

a. IIB సమూహం యొక్క కాటయాన్లు పసుపు అమ్మోనియం సల్ఫైడ్ అనే కరిగే కాంప్లెక్స్ ను ఏర్పరుస్తాయి.

c) Cu^{2+} అయాన్ అమ్మోనియా జోడించడం ద్వారా $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ సంక్లిష్టంగా ఏర్పడుతుంది.

d) Fe^{2+} $K_3Fe(CN)$ తో ఒక నీలి కాంప్లెక్స్ ను ఏర్పరుస్తుంది. అనగా $KFe^{II}[Fe^{III}(CN)_6]$

e) కోబాల్ట్ (II) కాంప్లెక్స్ $[CoCl]^{2-}$ ఏర్పడటం వల్ల HCl తో రంగును ఇస్తుంది.

f) నికెల్ ఒక ఎరుపు కాంప్లెక్స్ ను ఏర్పరుస్తుంది $[Ni(DMG)_2]$ డైమెథైల్గ్లియోక్సిమ్ (H_2DMG) తో కలిసి.

g) సమన్వయ సమ్మేళనాలు ఏర్పడే సమయంలో ప్రత్యేకమైన రంగు ఏర్పడటం వల్ల, అనేక లోహ అయాన్లు సంక్లిష్ట నిర్మాణాన్ని ఉపయోగించి గుణాత్మకంగా మరియు పరిమాణాత్మకంగా విశ్లేషించబడతాయి, ముఖ్యంగా DMG (డైమెథైల్గ్లియోక్సిమ్), EDTA, క్యూప్రాన్, ß-నాఫ్తోల్ మొదలైన చెలేటింగ్ లిగాండ్లతో. ఉదాహరణకు, Ca^{2+} మరియు Mg^{+2} యొక్క గాఢతను లెక్కించడం ద్వారా నీటి యొక్క కఠినతను అంచనా

వేయవచ్చు. టైట్రిమెట్రిక్ పద్ధతులను వర్తింపజేయడం ద్వారా EDTAతో అయాన్ లు వాటి సంక్లిష్ట నిర్మాణాన్ని ఉపయోగిస్తాయి.

జీవశాస్త్రంలో ప్రాముఖ్యత:

జీవ మరియు శారీరక మార్గాలలో సమన్వయ సంశ్లిష్టాలు ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తాయి. కిరణజన్య సంయోగ వర్ణద్రవ్యం, క్లోరోఫిల్ అనేది Mg యొక్క సమన్వయ సంశ్లిష్టం, అయితే ఆక్సిజన్–క్యారియర్ వర్ణద్రవ్యం అయిన హిమోగ్లోబిన్ –కోఆర్డినేషన్ కాంప్లెక్స్ ను కలిగి ఉంటుంది. విటమిన్ బి12 (సైనోకోబాలమిన్) అనేది కోబాల్ట్ ను కేంద్ర లోహ పరమాణువుగా కలిగి ఉన్న సమన్వయ సంశ్లిష్టం.

పారిశ్రామిక అనువర్తనాలు:

- కృత్రిమ మరియు పారిశ్రామిక ప్రాముఖ్యత కలిగిన అనేక ఉత్ప్రేరకాలు సమన్వయ సంశ్లిష్టాలను ఉపయోగించి రూపొందించబడ్డాయి. ఆల్కీన్ల హైడ్రోజనేషన్ లో ఉపయోగించే విల్కిన్సన్ ఉత్ప్రేరకం రోడియం యొక్క సమన్వయ సంశ్లిష్టం $[(Ph_3P)_3RhCl]$
- హైపో ద్రావణాన్ని ఉపయోగించి నాన్ రియాక్టివ్ AgBrను కరిగించడానికి ఫోటోగ్రఫీలో $Ag[(S_2O_3)_2]^{-3}$ ఉపయోగించబడుతుంది.

24.6 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. సంక్లిష్టత ద్వారా సంగ్రహించబడిన రెండు మూలకాలను పేర్కొనండి.

   ....

2. వైద్యంలో EDTA యొక్క ఉపయోగం ఏమిటి?

   ....

3. యాంటీ క్యాన్సర్ ఏజెంట్ గా ఉపయోగించే ప్లాటినం యొక్క సమ్మేళనం ఏది?

   ....

4. గుణాత్మక విశ్లేషణలో కాంప్లెక్స్ ల యొక్క రెండు ఉపయోగాలను ఇవ్వండి.

   ....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- సమన్వయ సమ్మేళనాలు సమ్మేళనం, దీనిలో కేంద్ర లోహ అయాన్ ను సమన్వయ సంయోజనీయ బంధం ద్వారా చుట్టుపక్కల లిగాండ్ల సమూహానికి జతచేస్తారు. లోహానికి జతచేయబడిన దాత పరమాణువుల సంఖ్యను బట్టి లిగాండ్లు మోనోడెంటేట్ లేదా పాలిడెంటేట్ కావచ్చు. పాలిడెంటేట్ లిగాండ్లను కీలేటింగ్ ఏజెంట్లు అని కూడా పిలుస్తారు. ఇవి కీలేట్ వలయాలు అని పిలువబడే పరమాణువుల వలయాలను కలిగి ఉన్న సంశ్లిష్టాలను ఏర్పరుస్తాయి.

- లోహంతో బంధించబడిన దాత పరమాణువుల సంఖ్యను లోహం యొక్క సమన్వయ సంఖ్య అంటారు. సాధారణ సమన్వయ సంఖ్య మరియు రేఖాగణితాలు 2 (రేఖీయ), 4 (టెట్రా హెడ్రాల్ మరియు స్క్వేర్ ప్లానర్), మరియు 6 (ఆక్టాహెడ్రల్).

- సముదాయాలకు దైహిక పేర్లు ప్రతి నిర్దిష్ట రకం యొక్క లిగాండ్ల సంఖ్య, లోహం మరియు దాని ఆక్సీకరణ స్థితిని సూచిస్తాయి.

- వేలెన్స్ బాండ్ సిద్ధాంతం రెండు-ఎలక్ట్రాన్ పరంగా సంశ్లిష్టాలలోని బంధాన్ని వివరిస్తుంది, లిగాండ్ల దిశలో సూచించే ఖాళీ లోహ హైబ్రిడ్ ఆర్బిటాల్స్ తో నిండిన లిగాండ్ ఆర్బిటాల్స్ అతివ్యాప్తి ఫలితంగా ఏర్పడే కోవాలెంట్ బంధాలను సమన్వయం చేస్తుంది. sp^3 (లీనియర్), sp^3(టెట్రాహెడ్రల్), DSP^2 (స్క్వేర్ప్లానర్) మరియు d^2sp^3 లేదా sp^3d^2 (ఆక్టాహెడ్రల్).

- స్ఫటిక క్షేత్ర సిద్ధాంతం దీని d ఆర్బిటాళ్ళ విభజన నమూనాను వివరిస్తుంది లోహ లైగాండ్ అన్యోన్య చర్యల కారణంగా కక్ష్యలు. ఆక్టాహెడ్రల్ మరియు టెట్రాహెడ్రల్ సమన్వయ సంశిష్టాలలో ఈ విభజన కారకం భిన్నంగా ఉంటుంది. సమన్వయ సంశిష్టాల యొక్క రేఖాగణితాలు, రంగు లక్షణాలు మరియు అయస్కాంత లక్షణాలను CFT వివరిస్తుంది.

- సిఎఫ్ టి ప్రకారం, తక్కువ శక్తి స్థాయి నుండి అధిక శక్తి స్థాయికి ఎలక్ట్రానిక్ పరివర్తన అనుమతించబడుతుంది మరియు ఈ పరివర్తనకు అవసరమైన శక్తి దాని సమానమైన విద్యుదయస్కాంత వికిరణం రూపంలో గ్రహించబడుతుంది.

- ద్రావణంలో సమన్వయ సమ్మేళనం యొక్క స్థిరత్వం అనేది లోహ అయాన్ మరియు సమతౌల్యంలో పాల్గొనే లిగాండ్ల మధ్య సంబంధం స్థాయిని సూచిస్తుంది. సమతౌల్య స్థిరాంకం యొక్క విలువ లేదా అనుబంధం యొక్క స్థాయి దాని స్థిరత్వానికి సంబంధించినది.

- గుణాత్మక విశ్లేషణలకు, వైద్యంలో, పరిశ్రమల్లో సంశ్లిష్టాలు ఎంతగానో ఉపయోగపడతాయి. సమన్వయ సంశ్లిష్టాలు జీవ వ్యవస్థలలో గణనీయమైన పాత్ర పోషిస్తాయి.

టెర్మినల్ వ్యాయామం:

1. సమన్వయ సంశ్లిష్టాలు మరియు ద్వంద్వ లవణంల మధ్య భేదాలను తెల్పండి.
2. ఈ క్రింది వాటిని నిర్వచించండి: (i) సమన్వయ సంఖ్య (ii) సమన్వయ గోళం

   (iii) ఆక్సీకరణ సంఖ్య (iv) కేంద్ర లోహ పరమాణువు/అయాన్
3. లిగాండ్ లను నిర్వచించండి. మోనోడెంటేట్, బైడెంటేట్ మరియు పాలిడెంటేట్ లిగాండ్ల యొక్క ప్రతిదానికి ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
4. వెర్నర్ యొక్క సమన్వయ సమ్మేళనాల సిద్ధాంతం యొక్క సిద్ధాంతాలను రాయండి.
5. కింది కాంప్లెక్స్ ల పేర్లను రాయండి:

   (i) $K_3[Cr(C)_2O_4)_3]$ (ii) $[Co(NH_3)_2 (H_2O)_2Cl_2]^+$ (iii) $[Pt(en)_2]^{2+}$ (iv) $[NiCl]_4]^2$. (v) $[Fe(CN)_6]^4$ 6. కింది కాంప్లెక్స్ ల ఫార్ములాలను రాయండి.

   (i) ట్రిస్(ఎథిలీన్డియామైన్)ప్లాటినం (IV) (ii) టెట్రాయాక్వాడిబ్రోమో కోబాల్ట్ (iii) అయాన్

   (iii) సోడియంటెట్రాఅయడోజింకేట్ (II)

   (iv) టెట్రాసయనోనికెలేట్(II) అయాన్

   (v) డైక్లోరోటెట్రాథియోసైనేటోక్రోమియం (III) అయాన్
7. కాంప్లెక్స్ ల కొరకు VB సిద్ధాంతం యొక్క ముఖ్య లక్షణాలను ఇవ్వండి. లోపలి మరియు బాహ్య కక్ష్య సంశ్లిష్టాలు అంటే ఏమిటి?
8. $[NiCl]_4]^{2-}$ మరియు $Ni(CO)_4$ టెట్రాహెడ్రల్ కానీ అయస్కాంత ప్రవర్తనలో భిన్నంగా ఉంటాయి, వివరించండి.
9. $Ni(CO)_4$ మరియు $[Ni(CN)_4]^{2-}$ డయామాగ్నెటిక్ కానీ విభిన్న రేఖాగణితాలను కలిగి ఉంటాయి, వివరించండి.
10. $[NiCl]_4]^{2-}$ పారామాగ్నెటిక్ అయితే $[Ni(CN)4]^{2-}$ డయామాగ్నెటిక్, వివరించండి.
11. VB సిద్ధాంతం ఆధారంగా దిగువ కాంప్లెక్స్ ల యొక్క సంకరీకరణ మరియు అయస్కాంత ప్రవర్తన యొక్క రకాలను వివరించండి:

    (i) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ (ii) $[CR(NH)_3)_6]^{3+}$ (iii) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (iv) $[NiCl]_4]^{2-}$ (v) $Ni(CO)_4$ 12. మూలకాల వెలికితీత, ఔషధాలు, గుణాత్మక విశ్లేషణ, పరిశ్రమలలో సంశ్లిష్టాల అనువర్తనాన్ని వివరించండి.

13. ఆక్టాహెడ్రల్ మరియు టెట్రాహెడ్రల్ కాంప్లెక్స్ లలో d ఆర్బిటాల్‌ల విభజన సరళిని వివరించండి.

14. కోఆర్డినేషన్ కాంప్లెక్స్ ల యొక్క రంగు లక్షణాలను వివరించండి.

15. లోహ కార్బొనైల్స్ లోని బంధాన్ని ఉదాహరణలతో వివరించండి.

16. సమన్వయ సమ్మేళనం ఏర్పడటం యొక్క స్థిరత్వ స్థిరాంకాలను వివరించండి.

ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

24.1

1. ప్రాధమిక సంయోజనం కేంద్ర లోహ అయాన్ యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితికి అనుగుణంగా ఉంటుంది. ఇది ఋణ అయాన్ల ద్వారా మాత్రమే సంతృప్తి చెందుతుంది.
2. లోహం యొక్క ద్వితీయ సంయోజనం సమన్వయ సంఖ్యకు అనుగుణంగా ఉంటుంది మరియు ఋణ అయాన్లు లేదా తటస్థ అణువుల ద్వారా సంతృప్తి చెందుతుంది.
3. రెండింటిలో సెకండరీ వేలెన్స్ 6.
4. ఆక్టాహెడ్రల్.
5. రెండు అంటే. టెట్రాహెడ్రల్ లేదా స్క్వేర్ ప్లానర్.

24.2

1. (i) 6 (ii) 6 (iii) 4
2. (i) +2 (ii) +3 (iii) +3 (iv) +2
3. EDTA
4. NH_3, ఇథిలీన్ డయామిన్ మరియు EDTA
5. +3, 6, ఇథిలీన్ డయామిన్.

24.3

1. (i) టెట్రా అమ్మిన్ డైక్లోరో కోబాల్ట్ (III) అయాన్

(ii) అమ్మోనియం హెక్సా ఐసోథియో సైనాటోక్రోమేట్ (III)

(iii) టెట్రాకార్బోనైల్ నికెల్ (0)

(iv) పొటాషియం హెక్సాసియానో ఫెర్రేట్ (IV)

(v) ట్రిస్(ఇథిలీన్డియామైన్)క్రోమియం (III) క్లోరైడ్

2. i) $[NiCl]_4]^{2-}$ ii) $[Co(NH_3)_5NO_2]^{2+}$ iii) $K_3[Fe(CN)_6]$ iv) $[Cr(en)3Cl_2]^+$

24.4

1. d^2sp^3

2. $[Fe(CN)_6]^{3+}$ పారామాగ్నెటిక్ ఎందుకంటే ఇది ఒక జతకూడని ఎలక్ట్రాన్ ను కలిగి ఉంటుంది.

3. రెండు కాంప్లెక్స్ లలో sp^3 (టెట్రాహెడ్రల్) సంకరీకరణ ఉంటుంది.

4. $[Ni(CN)]^{2-}$ ఇది సమతల చతురస్రాకారం కాబట్టి డయామాగ్నెటిక్ గా ఉంటుంది. DSP^2 సంకరీకరణ). దీనికి జతకూడని ఎలక్ట్రాన్ ఉండదు.

5. అంతర్‌లో d^2sp^3 బాహ్య sp^3d^2

24.5

1. $(2/5)\,\Delta_0$ 2. 44% 3. $I^- < Br^- < S^{-2} < Cl^- < en < CO$

4. CFSE, నేచర్ లిగాండ్, లోహ అయాన్ యొక్క ఛార్జ్.

5. సున్న.

6. సంశ్లిష్టం ఏర్పడే స్థిరాంకానికి వ్యుత్క్రమం (1/Bn)

24.6

1. సైనైడ్ ప్రక్రియ ద్వారా బంగారం, వెండిని వెలికి తీస్తారు.

2. EDTA మూలకాలతో కరిగే సంశ్లిష్టాలను ఏర్పరుస్తుంది. దీనిని సీసం విషం చికిత్సలో ఉపయోగిస్తారు.

3. Cis-platin

4. $[CU(NH)_3)_4]^{2+}$ & $[Ni(DMG)_2]$

24.1.ఎ బంధం, ఐసోమెరిజం మరియు EAN నియమం

బంధం, EAN నియమం:

- ఒక పరివర్తన మూలకం దాని మూలక రూపంలో లేదా రసాయనికంగా ముఖ్యమైన ఆక్సీకరణ స్థితిలో అసంపూర్ణంగా నిండిన డి–ఉప స్థాయిని కలిగి ఉండాలి. ౨ సంక్లిష్ట నిర్మాణం గురించి వెర్నర్ అభిప్రాయాలకు ఎన్.వి.సిడ్విక్ ఎలక్ట్రానిక్ ఆధారాన్ని ఇచ్చారు.

- సంక్లిష్ట నిర్మాణంలో ఎలక్ట్రాన్ బదిలీ లోహం యొక్క ఎలక్ట్రో వేలెన్సీకి అనుగుణంగా ఉంటుంది. ఈ ఎలక్ట్రోవాలెంట్ బంధాలు వెర్నర్ యొక్క ప్రాధమిక వేలెన్సీలు.
- లోహం యొక్క అయనీకరణేతర వేలెన్సీలు సమన్వయ సమన్వయ బంధాలకు అనుగుణంగా ఉంటాయి.
- లిగాండ్లు ఒంటరి జత లేదా జతల ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉంటాయి, ఇవి లోహం యొక్క ఖాళీ కక్ష్యలను నింపడానికి మరియు సమన్వయ సమన్వయ బంధాలను (లేదా) అర్ధ–ధృవ బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి.
- ఈ బంధాలను లిగాండ్ లోని డోనార్ పరమాణువు నుండి స్వీకరించే లోహ పరమాణువు లేదా అయాన్ వరకు "→" వరకు ఒక బాణం ద్వారా సూచిస్తారు.
- ఒక సముదాయంలోని కేంద్ర లోహం సమన్వయం తరువాత కలిగి ఉన్న మొత్తం ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్యను ఆ సముదాయంలోని లోహం యొక్క ప్రభావవంతమైన పరమాణు సంఖ్య (ఇఎన్ఎ) అంటారు.
- ప్రభావవంతమైన పరమాణు సంఖ్య (EAN) = (z) లోహం యొక్క పరమాణు సంఖ్య – లోహం కోల్పోయిన ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య ం లోహ సమన్వయం ద్వారా పొందిన ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య.

  (లేదా)
- EAN = Z. లోహం ద్వారా కోల్పోయిన ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య (x) + 2x సమన్వయ సంఖ్య (y). EAN = Z - లోహం కోల్పోయిన ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య సమన్వయ సంఖ్య (4) .
- లోహంపై ఉన్న మొత్తం ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య తదుపరి జడ వాయువుకు సమానంగా ఉండే వరకు లోహ అయాన్ లిగాండ్ల నుండి ఎలక్ట్రాన్లు లేదా ఎలక్ట్రాన్‌ల జతలను స్వీకరిస్తుంది. కాంప్లెక్స్ లలో వివిధ లోహాల యొక్క EAN:

సంక్లిష్ట సమ్మేళనం	కేంద్ర లోహం	లోహం పరమాణు సంఖ్య (Z)	కోల్పోయిన ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య (x)	పొందిన ఎలక్ట్రాన్ల (y)	EAN) z-x+Y
$K_4[Fe(CN)_6]$	Fe	26	2	12	26-2+12=36
$K_3[Fe(CN)_6]$	Fe	26	3	12	26-3+12=35
$[CU(NH)_4]Cl_2$	Cu	29	2	8	29-2+8=35
$Na_4[PtCl]_6]$	Pt	78	4	12	78-4+12=86

24.1. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు:

1. లిగాండ్ అంటే ఏమిటి?

....

24.1. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

1. సమూహాలు లేదా పరమాణువులు లేదా అయాన్లు ఏక జత లేదా జతల ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉంటాయి, ఇవి కేంద్ర లోహానికి లేదా కాంప్లెక్స్లోని లోహ అయాన్కు ఎలక్ట్రాన్ జతను దానం చేస్తాయి.

24.1. సమన్వయ సమ్మేళనాల్లో సాదృశ్యం (Isomerism)

ఒకే రకమైన రసాయన కూర్పు కలిగిన కానీ వేర్వేరు లక్షణాలతో ఉన్న రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ రసాయన పదార్థాలను ఐసోమర్లు అంటారు. ఈ దృగ్విషయాన్ని ఐసోమెరిజం అంటారు.

సముదాయాలలోని ఐసోమెరిజం స్థూలంగా రెండు రకాలుగా విభజించబడింది. అవి ఇలా ఉన్నాయి

1) నిర్మాణాత్మక సాదృశ్యం 2) ప్రాదేశిక సాదృశ్యం

1) నిర్మాణాత్మక సాదృశ్యం : ఒకే రసాయన సూత్రాన్ని కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలను కానీ లోహం మరియు లిగాండ్ల మధ్య వివిధ రకాల బంధాలను నిర్మాణాత్మక సాదృశ్యాలు అంటారు మరియు ఈ దృగ్విషయాన్ని నిర్మాణాత్మక సాదృశ్యం అంటారు.

   నిర్మాణాత్మక సాదృశ్యాలను ఐదు రకాలుగా ఉపవిభజిస్తారు. ఎ) అయనీకరణ సాదృశ్యం:

   ఒకే స్టాయికియోమెట్రిక్ కూర్పును కలిగి ఉండి ద్రావణంలో వేర్వేరు అయాన్లను ఉత్పత్తి చేసే సమ్మేళనాలను అయనీకరణ ఐసోమర్లు అంటారు మరియు ఈ దృగ్విషయాన్ని అయనీకరణ సాదృశ్యం అంటారు.

   ఉదా:– $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$, $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$

b) హైడ్రేట్ సాదృశ్యం

ఒకే రసాయన సూత్రాన్ని కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలు, సముదాయాలు ఆక్వా అణువులకు వేర్వేరు స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి మరియు ఈ రకమైన ఐసోమెరిజాన్ని హైడ్రేట్ ఐసోమెరిజం అంటారు.

ఉదా: $[Cr(H2O)6]Cl_3$, $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2.H_2O$

c) లిగాండ్ సాదృశ్యం:

   వివిధ సముదాయాల్లోని లిగాండ్లు స్వయంగా సాదృశ్యకాలుగా ఉన్నప్పుడు ఈ సాదృశ్యాన్ని లిగాండ్ సాదృశ్యం అంటారు.

ట్రిమెథైలెనెడియామైన్ (టిఎన్) మరియు ప్రొపైలిన్ డయామిన్ (పిఎన్) లిగాండ్ ఐసోమర్లు.

$$H_2N-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2\ (tn),\ CH_3-\underset{NH_2}{\underset{|}{CH}}-\underset{NH_2}{\underset{|}{CH_2}}\ (Pn)$$

Eg:- $[Co(tn)_2Cl_2]Cl$; $[Co(Pn)_2Cl_2]Cl$

d)లింకేజ్ (బంధ) సాదృశ్యం

అంబిడెటేట్ లిగాండ్ కలిగి ఉన్న సమన్వయ సమ్మేళనాలలో లింకేజ్ సాదృశ్యం ఏర్పడుతుంది, ఎందుకంటే అంబిడెంటేట్ లిగాండ్ రెండు వేర్వేరు దాత పరమాణువులను కలిగి ఉంటుంది, కాబట్టి ఇది రెండు వేర్వేరు మార్గాల్లో లోహ అయాన్తో బంధించగలదు. ఉదా: థియోసైనేట్ లిగాండ్, $(SCN)^-$ లిగాండ్ లోహ అయాన్ కు బంధించి M-NCS లేదా M-SCN ఇవ్వవచ్చు. జార్జెన్సెన్ కాంప్లెక్స్ $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$ లో ఈ అంబిడెంటెడ్ ప్రవర్తనను గమనించాడు, ఇది ఎరుపు రూపంగా, నైట్రైట్ లిగాండ్ ఆక్సిజన్ (–ONO) ద్వారా బంధించబడినప్పుడు మరియు నత్రజని ద్వారా బంధించబడినప్పుడు పసుపు రూపంలో లభిస్తుంది2)

e)సమన్వయ సాదృశ్యం

ఒకే సమన్వయ సమ్మేళనంలో ఉన్న వివిధ లోహ అయాన్లతో సంక్లిష్ట కాటయానిక్ మరియు సంక్లిష్ట అనియోనిక్ భాగాల మధ్య లిగాండ్ల పరస్పర మార్పిడి కారణంగా సమన్వయ సాదృశ్యం ఏర్పడుతుంది.

ఉదా: $[Co(NH_3)_6][Cr(CN)_6]$ – ఈ సంక్లిష్టంలో NH_3 లిగాండ్ లు CO^{3+} కట్టుబడి ఉంటాయి మరియు CN^- లిగాండ్ లు Cr^{3+}. దాని సమన్వయంలో సాదృశ్యం $[Cr(NH)_3)_6][Co(CN)_6NH_3]$ లిగాండ్ లు Crకు కట్టుబడి ఉంటాయి మరియు CN^- లిగాండ్ లు Co^{3+} కట్టుబడి ఉంటాయి.

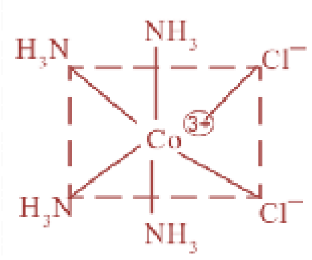
2) ప్రాదేశిక సాదృశ్యం: సమన్వయ గోళం యొక్క ఒకే విధమైన కూర్పును కలిగి ఉండి, సమన్వయ సమూహాల సాపేక్ష స్థానాలలో తేడా ఉన్న సముదాయాలను ప్రాదేశిక సాదృశ్యం అంటారు మరియు ఈ దృగ్విషయాన్ని స్టీరియో ఐసోమెరిజం అంటారు.

దీనిని రెండు రకాలుగా విభజించారు.

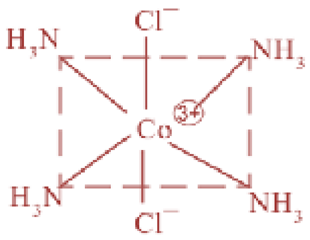
ఎ) రేఖాగణిత సాదృశ్యం: దీన్నే సిస్–ట్రాన్స్ సాదృశ్యం అంటారు. ఒకే రేఖాగణిత ఆకారాలను కలిగి ఉండి, లోహ అయాన్ చుట్టూ ఉన్న లిగాండ్ల స్థానంలో తేడా ఉన్న సాదృశ్యకాలు రేఖాగణిత సాదృశ్యం అంటారు.

లోహ అయాన్ యొక్క ఒక వైపున ఒకే లిగాండ్లు అమర్చబడి ఉంటే, వాటిని సిస్ అని మరియు అవి వ్యతిరేక దిశలో అమర్చబడి ఉంటే, వాటిని ట్రాన్స్ సాదృశ్యకాలు అని పిలుస్తారు.

ఉదా:- $[CO(NH_3)_4Cl_2]^+$



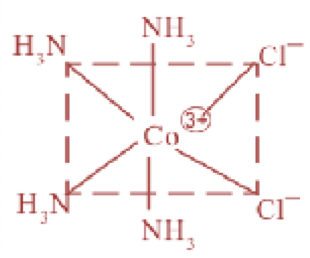
Cis form



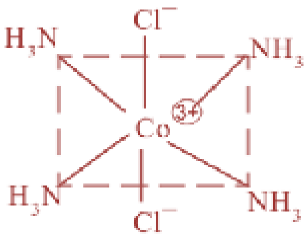
Trans form

బి) దృక్ సాదృశ్యం: దీనిని బింబ-ప్రతిబింబ సాదృశ్యం అని కూడా అంటారు. రెండు ఐసోమర్ లలో ఒక ఐసోమర్ లోని కేంద్ర లోహ పరమాణువు చుట్టూ లిగాండ్ సమూహాల అమరిక మరొక ఐసోమర్ యొక్క దర్పణ ప్రతిబింబం మరియు అవి అధ్యారోపితం కావు. దీనిని దృక్ సాదృవ్యం అని పిలుస్తారు మరియు అవి దృక్ సాదృశకాలు. ఈ సాదృశకాలు సమతల ధృవీత కాంతిని తిప్పగలవు. కాంతిని కుడివైపుకు తిప్పితే పదార్థాన్ని డెక్ట్రో రొటేటరీ (లేదా) D-రూపం అని, కాంతిని ఎడమ వైపు తిప్పితే లీవో రొటేటర్ (లేదా) L-రూపం అని పిలుస్తారు.

ఉదా. $[Co(NH_3)4Cl_2]^+$



Cis form



Trans form

24.1. ఇంటెక్స్ ప్రశ్నలు:

1. సమన్వయ సంక్లిష్టాలో ఎన్ని రకాల నిర్మాణాత్మక సాదృశ్యం కనిపిస్తుంది?

....

24.1. ఇంటెక్స్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

ఎ. సమన్వయ సంక్లిష్టాలలో 5 రకాల నిర్మాణాత్మక సాదృశాలను చూపిస్తాయి. అవి:

1. అయనీకరణ సాదృశ్యం 2. హైడ్రేట్ సాదృశ్యం 3. లిగాండ్ సాదృశ్యం

4. లింకేజ్ (బంధ) సాదృశ్యం 5. సమన్వయ సాదృశ్యం

అధ్యాయం 25

నామకరణం మరియు సాధారణ సూత్రాలు

సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు మన చుట్టూ అనేక రూపాల్లో ఉన్నాయి. ఇంధనాలు, ఆహారాలు, పాలిమర్స్ మరియు ప్లాస్టిక్స్, వస్త్రాలు, రంగులు, మందులు, పేలుడు పదార్థాలు, సౌందర్య సాధనాలు, పెయింట్లు మరియు పురుగుమందులు వంటి విస్తృత శ్రేణిలో ఇవి ఉన్నాయి. జీవుల శరీరం ప్రధానంగా సేంద్రీయ సమ్మేళనాలతో కూడి ఉంటుంది కాబట్టి ఆర్గానిక్ అనే పదం అవయవం అనే పదం నుండి ఉద్భవించింది. జంతువులు మరియు మొక్కల యొక్క సేంద్రీయ సమ్మేళనాలతో పాటు, వాటిలో ఎక్కువ భాగం ప్రయోగశాలలో సంశ్లేషణ చేయబడ్డాయి. అన్ని సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు కార్బన్ కలిగి ఉంటాయి. కార్బన్ పరమాణువులు 'కాటినేషన్' అని పిలువబడే ఒక ప్రత్యేక లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటాయి, ఇది కార్బన్ పరమాణువుల పొడవైన గొలుసులు, వలయాలు మరియు నెట్వర్క్లను రూపొందించే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది, దీని ఫలితంగా పెద్ద సంఖ్యలో కార్బన్ సమ్మేళనాలు ఏర్పడతాయి.

ప్రాథమిక సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు హైడ్రోకార్బన్లు (కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ సమ్మేళనాలు) ఇవి వివిధ ప్రతిచర్యలు చేయడం ద్వారా వివిధ రకాల సేంద్రీయ సమ్మేళనాలుగా మార్చబడతాయి. ఆర్గానిక్ కెమిస్ట్రీ అనేది రసాయనశాస్త్రం యొక్క శాఖ, ఇది కార్బన్ సమ్మేళనాల అధ్యయనానికి సంబంధించినది. కార్బన్ కలిగి ఉన్న కొన్ని సమ్మేళనాలు రసాయనశాస్త్రం యొక్క ఈ విభాగంలో కార్బన్ ఆక్సైడ్లు, లోహ కార్బైడ్లు, లోహ సైనైడ్లు మరియు లోహ కార్బోనేట్లు అధ్యయనం చేయబడలేదు మరియు ఇవి 'ఇనార్గానిక్ కెమిస్ట్రీ' కిందకు వస్తాయి.

ఈ పాఠం IUPAC వ్యవస్థ ఆధారంగా సేంద్రీయ సమ్మేళనాలకు పేరు పెట్టడానికి వివిధ నియమాలను వివరిస్తుంది. సేంద్రీయ సమ్మేళనాలలో వివిధ రకాల బంధ విచ్ఛిన్నం మధ్య వ్యత్యాసాన్ని వివరించారు. వివిధ రకాల చర్యలు మరియు ఎలక్ట్రానిక్ ప్రభావాలను ఉదాహరణలతో చర్చించారు. ఈ పాఠం సాదృశ్యం (ఐసోమెరిజం) రకాలను కూడా కవర్ చేస్తుంది.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత, మీరు వీటిని చేయగలరు:

- ఐయుపిఎసి సిస్టమ్ ప్రకారం వివిధ రకాల సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను పేర్కొనడం;
- వివిధ రకాలైన బంధ విచ్ఛిన్నతను గుర్తించడం;
- వివిధ రకాలైన ప్రతిచర్యలను వివరించండి: ప్రత్యామ్నాయం, జోడించడం, తొలగింపు మరియు పరమాణు పునర్వ్యవస్థీకరణలు;
- న్యూక్లోఫిల్స్ మరియు ఎలక్ట్రోఫిల్స్ గుర్తించడం;
- ఇండక్టివ్ ఎఫెక్ట్, ఎలక్ట్రోమెరిక్ ఎఫెక్ట్, రెసొనెన్స్, హైపర్ కంజుగేషన్ మరియు స్టెరిక్ అవరోధం వంటి కోవాలెంట్ బంధంలో ఎలక్ట్రానిక్ ప్రభావాలను వివరించడం మరియు x స్ట్రక్చరల్ ఐసోమెరిజం మరియు స్టీరియోసోమెరిజం గురించి వివరించడం.

25.1 హైడ్రోకార్బన్ల వర్గీకరణ

కార్బన్ పరమాణువుల గొలుసు నమూనా ఆధారంగా అన్ని సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను రెండు విస్తృత తరగతులుగా విభజించవచ్చు. ఈ సమ్మేళనాల తరగతులను మనం ఇప్పుడు అర్థం చేసుకుందాం.

1. **ఓపెన్-చైన్ లేదా అలిఫాటిక్ సమ్మేళనాలు:** ఈ తరగతిలో అన్ని హైడ్రోకార్బన్లు (సంతృప్త మరియు అసంతృప్త) మరియు ఓపెన్-చైన్ నిర్మాణాలను కలిగి ఉన్న వాటి ఉత్పన్నాలు ఉన్నాయి. సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లు అంటే అన్ని కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య ఒకే బంధాలను కలిగి ఉంటాయి.

$$CH_3-CH_3 \qquad CH_3-CH_2-CH_3$$

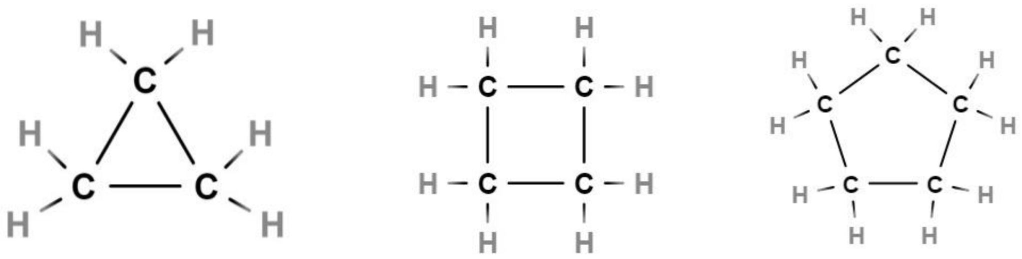
మరోవైపు, అసంతృప్త సమ్మేళనాలు రెండు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య ద్వి (C = C) లేదా త్రి (C≡C) బంధాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఉదాహరణకి:

$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}=CH_2 \qquad CH_3-CH=CH_2 \qquad CH_3-C\equiv CH$$

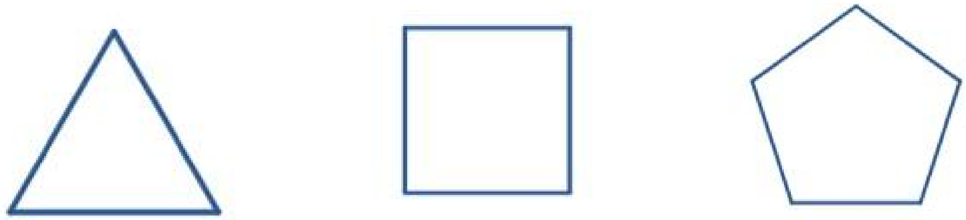
2. **క్లోజ్డ్-చైన్ లేదా చక్రీయ సమ్మేళనాలు:** ఈ సమ్మేళనాలు కనీసం ఒక ఉంగరం (చక్రీయ) వ్యవస్థను కలిగి ఉంటాయి. వీటిని రెండు ఉప తరగతులుగా విభజించారు: వలయంలో ఉన్న పరమాణువుల ఆధారంగా హోమోసైక్లిక్ మరియు హెటెరోసైక్లిక్. వలయం కార్బన్ పరమాణువుల ద్వారా మాత్రమే ఏర్పడినప్పుడు వాటిని హోమోసైక్లిక్ లేదా కార్బోసైక్లిక్ అంటారు.

హోమోసైక్లిక్ (కార్బోసైక్లిక్) సమ్మేళనాలను మళ్ళీ రెండు సమూహాలుగా విభజించవచ్చు, అవి అలిసైక్లిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ సమ్మేళనాలు.

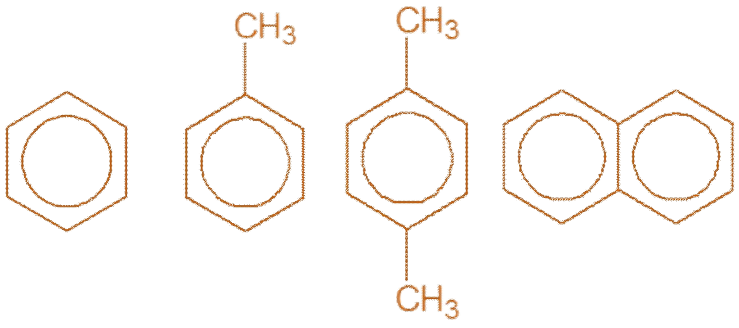
(i) అలిసైక్లిక్ సమ్మేళనాలు: ఈ సమూహంలో సంతృప్త మరియు అసంతృప్త చక్రీయ హైడ్రోకార్బన్లు ఉన్నాయి, ఇవి లక్షణాలలో అలిఫాటిక్ హైడ్రోకార్బన్లతో సమానంగా ఉంటాయి. కొన్ని ఉదాహరణలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:



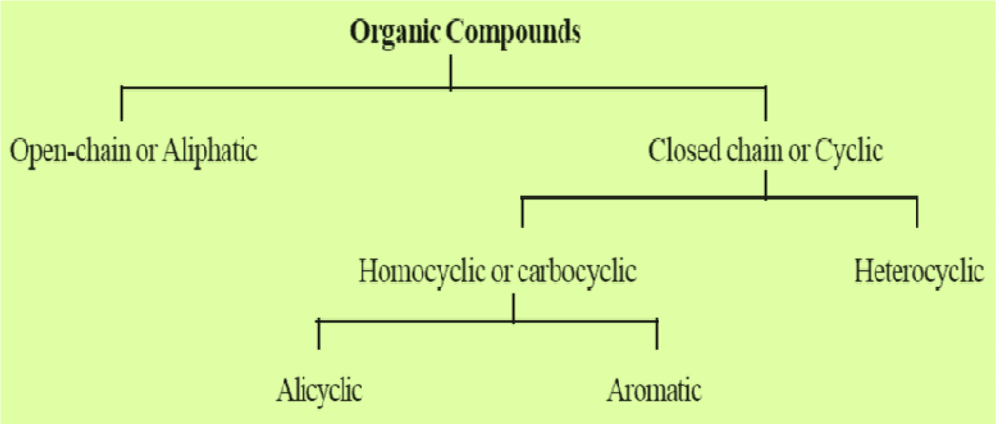
పైన పేర్కొన్న సమ్మేళనాలను సాంద్రీకృత నిర్మాణాల రూపంలో ఈ క్రింద చూపించిన విధంగా సూచించవచ్చు, ఇక్కడ ప్రతి మూల ఒక CH_2 సమూహాన్ను సూచిస్తుంది.



(ii) సుగంధ సమ్మేళనాలు: ప్రత్యామ్నాయ సింగిల్ & డబుల్ బంధాలను కలిగి ఉన్న హోమోసైక్లిక్ సమ్మేళనాల సమూహాన్ని *సుగంధ సమ్మేళనాలు* అని పిలుస్తారు. ఇది పాఠం 26లో చర్చించబడుతుంది. ఇవి ప్రత్యేకమైన వాసన లేదా వాసనను కూడా కలిగి ఉంటాయి, అందువల్ల వీటిని ఏరోమాటిక్ (సుగంధం) అని పిలుస్తారు. వీటిలో సుగంధ హైడ్రోకార్బన్లు ఉన్నాయి మరియు వాటి ఉత్పన్నాలు అటువంటి సమ్మేళనాలకు ఉదాహరణలు:

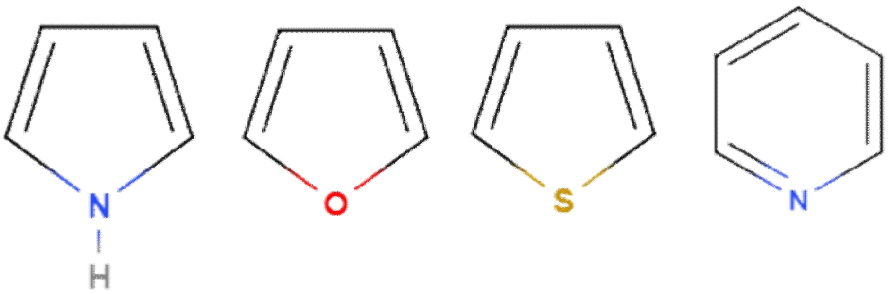


సేంద్రీయ సమ్మేళనాల పై వర్గీకరణను ఈ క్రింది విధంగా సంక్షిప్తీకరించవచ్చు:



మరోవైపు, హెటెరోసైక్లిక్ సమ్మేళనాలు కార్బన్ పరమాణువులు కాకుండా ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పరమాణువును (సాధారణంగా O, N లేదా S పరమాణువు) కలిగి ఉంటాయి.

హెటెరోసైక్లిక్ సమ్మేళనాల యొక్క కొన్ని ఉదాహరణలు క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:



25.2 సేంద్రియ సమ్మేళనాల నామకరణం

ప్రారంభంలో, సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు అవి పొందిన మూలం పేరు మీద పెట్టబడ్డాయి ఉదా: మీథేన్ చిత్తడి ప్రాంతాల నుండి లభించినందున దీనికి మార్ష్ గ్యాస్ మరియు తేమతో కూడిన మంట అని పేరు పెట్టారు. అదేవిధంగా, ఎర్ర చీమల *formica*) (లాటిన్ పేరు) నుండి పొందినందున ఫార్మిక్ అని పేరు పెట్టారు.. సేంద్రీయ సమ్మేళనాల ఈ పేర్లను సాధారణ పేర్లు లేదా చిన్న పేర్లు అంటారు. వాటికి పేరు పెట్టడానికి

క్రమబద్ధమైన ఆధారం లేదు మరియు అనేక సేంద్రీయ సమ్మేళనాల పేర్లను గుర్తుంచుకోవడం చాలా కష్టమైన పని. ఒకే సమ్మేళనాన్ని కూడా వివిధ పేర్లతో పిలిచేవారు. ప్రపంచవ్యాప్తంగా సేంద్రీయ సమ్మేళనాలకు నామకరణం చేయడంలో ఏకరూపత మరియు హేతుబద్ధతను తీసుకురావడానికి, ఇంటర్నేషనల్ యూనియన్ ఆఫ్ కెమిస్ట్రీ (1958 లో) తరువాత ఐయుపిఎసి (ఇంటర్నేషనల్ యూనియన్ ఆఫ్ ప్యూర్ అండ్ అప్లైడ్ కెమిస్ట్రీ) వ్యవస్థ అని పిలువబడే నామకరణ వ్యవస్థను తీసుకువచ్చింది. ఐయుపిఎసి నామకరణ వ్యవస్థను వివరించడానికి ముందు, మనం హోమోలాగస్ సిరీస్ గురించి చర్చిద్దాం.

హోమోలాగస్ సిరీస్:

ఒక సమ్మేళనం యొక్క పరమాణు సూత్రం సిహెచ్ సమూహం ద్వారా దాని పొరుగు సమ్మేళనాల కంటే భిన్నంగా ఉండే సమ్మేళనాల శ్రేణిని హోమోలోగస్ శ్రేణి అంటారు. అటువంటి ప్రతి ఏకరూప శ్రేణికి ఒక సాధారణ పేరు ఇవ్వబడింది. ఉదాహరణకు, ఓపెన్ చైన్ సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క ఏకరూప శ్రేణిని ఆల్కేన్లు అని పిలుస్తారు మరియు ఓపెన్ చైన్ అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లు వరుసగా కార్బన్ - కార్బన్ డబుల్ బాండ్ మరియు ట్రిపుల్ బాండ్ కలిగి ఉన్న ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లు అనే రెండు శ్రేణి సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి. అలీఫాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క హోమోలాగస్ శ్రేణి యొక్క కొన్ని అణువులు పట్టిక 25.1 లో జాబితా చేయబడ్డాయి.

పట్టిక 25.1 : హైడ్రోకార్బన్ల ఏకరూప శ్రేణి

సంతృప్త		అసంతృప్త			
సాధారణ పేరు : ఆల్కేన్లు		ఆల్కీన్ లు		ఆల్కైన్లు	
జనరల్ ఫార్ములా : C_nH_{2n+2}		**C_nH_{2n}**		**C_nH_{2n-2}**	
CH_4	మీథేన్				
C_2H_6	ఈథేన్	C_2H_4	ఈథీన్	C_2H_2	ఈథైన్
C_3H_8	ప్రొపేన్	C_3H_6	ప్రొపీన్	C_3H_4	ప్రొపైన్
C_4H_{10}	బ్యుటేన్	C_4H_8	బ్యుటీన్	C_4H_6	బ్యుటైన్
C_5H_{12}	పెంటేన్	C_5H_{10}	పెంటీన్	C_5H_8	పెంటైన్
C_6H_{14}	హెక్సేన్	C_6H_{12}	హెక్సీన్	C_6H_{10}	హెక్సైన్
---	---	---	---	---	---

25.2.1 IUPAC అసైక్లిక్ హైడ్రోకార్బన్ల నామకరణం

అసైక్లిక్ హైడ్రోకార్బన్లలో సరళ శృంఖల మరియు శాఖాయుత శృంఖల సమ్మేళనాలు ఉంటాయి.

(a) సరళ శృంఖల హైడ్రోకార్బన్లు: ఈ హైడ్రోకార్బన్ల పేర్లు రెండు భాగాలుగా ఉంటాయి. మొదటిది మూలం అనే పదం, రెండవది "రూట్" అనే పదం గొలుసులోని కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్యను సూచిస్తుంది. ప్రత్యేక పద మూలాలు *(మెత్-, ఎత్-, ప్రొప్ బ్యుట్, మొదలైనవి)* ఒకటి నుండి నాలుగు కార్బన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న గొలుసుల కోసం ఉపయోగిస్తారు కాని ఐదు మరియు అంతకంటే ఎక్కువ కార్బన్ పరమాణువుల గొలుసులకు, గ్రీకు సంఖ్యా మూలాలకు ఉపయోగిస్తారు. *పెంట్ -, హెక్స్ - మొదలైనవి.* కొన్ని కార్బన్ గొలుసులకు ఐయుపిఎసి పదం రూట్స్ లో ఉపయోగించబడతాయి, ఇవి క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి **పట్టిక 25.2.**

పట్టిక 25.2 : కొన్ని పదాల మూలాలు మరియు కార్బన్ యొక్క సంబంధిత సంఖ్యn పరమాణువులు

పరమాణువు సంఖ్య	మాట పేరు	C- పరమాణువు సంఖ్య	మాట పేరు
1	మెత్-	6	హెక్స్-
2	ఈత్-	7	హెప్ట్
3	ప్రోప్-	8	అక్ట్-
4	బ్యుట్-	9	నాన్-
5	పెంట్-	10	డెక్-

ఏదైనా కార్బన్ గొలుసుకు రూట్ అనే సాధారణ పదం *alk.* ఐయుపిఎసి పేరును రాయడానికి, హైడ్రోకార్బన్లలో సంతృప్తత లేదా అసంతృప్తతను సూచించడానికి రూట్ అనే పదానికి ఒక అనుబంధం జోడించబడుతుంది.

ఈ అనుబంధాలు క్రింద జాబితా చేయబడ్డాయి **పట్టిక 25.3.**

పట్టిక 25.3: హైడ్రోకార్బన్ల రకాలు మరియు వాటి పేరులోని అనుబంధాలు

సమ్మేళనం యొక్క తరగతి[మార్చు]	సఫిక్స్	సాధారణ పేరు
సంతృప్త	- one	Alk**ane**
అసంతృప్త (> C = C <)	- ene	Alk**ene**
అసంతృప్త (− C ≡ C −)	- yne	Alk**yne**

కొన్ని ఉదాహరణలను పరిశీలిద్దాం.

సమ్మేళనం	ఐయుపిఎసి పేరు	మూల పదం	సఫిక్స్ (పరపదం)
$CH_3CH_2\ CH_3$	Propane	ప్రోప్-	-ane
$CH_3\ CH_2\ CH_2CH_2CH_3$	Pentane	పెంట్-	-ane
$CH_2 = CH_2$	ఈథీన్	ఈత్-	-ene
$H_3C{-}C \equiv CH$	Propyne	ప్రోప్-	-yne

బి) బ్రాంచ్డ్ చైన్ హైడ్రోకార్బన్స్ (శాఖాయుత శృంఖల హైడ్రోకార్బన్ లు)

బ్రాంచ్డ్ చైన్ హైడ్రోకార్బన్లలో, ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ఆల్కైల్ సమూహాలు కార్బన్ పరమాణువుల ప్రధాన సరళ గొలుసుకు జతచేయబడిన సైడ్ చైన్గా ఉంటాయి. సైడ్ చైన్ యొక్క కార్బన్ పరమాణువులు ఆల్కైల్ సమూహాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ ఆల్కైల్ సమూహాలను ఐయుపిఎసి పేరుతో పూర్వపదాలుగా రాస్తారు. ఒక హైడ్రోజన్ పరమాణువును తొలగించడం ద్వారా ఆల్కేన్ నుండి ఆల్కైల్ సమూహాన్ని పొందుతారు. ఆల్కేన్ యొక్క సాధారణ ఫార్ములా C_nH_{2n+2}, ఆల్కైల్ సమూహం యొక్క సాధారణ సూత్రం C_nH_{2n+1}. ఆల్కైల్ సమూహాలు సాధారణంగా R ద్వారా ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి మరియు పూర్వపదాన్ని భర్తీ చేయడం ద్వారా పేరు పెట్టబడతాయి. *-ane* సంబంధిత ఆల్కేన్ ద్వారా *-yl.* ఆల్కైల్ సమూహాల యొక్క కొన్ని ఉదాహరణలను మనం ఇప్పుడు చూద్దాం. **పట్టిక 25.4.**

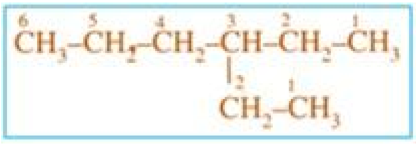
పట్టిక 25.4 : కొన్ని ఆల్కైల్ సమూహాలు

పేరెంట్ చైన్	ఫార్ములా ఆర్-హెచ్	ఆల్కైల్ గ్రూపు R	పేరు
మీథేన్	CH_4	CH_3 -	మిథైల్
ఈథేన్	$CH_3\ CH_3$	CH_3CH_2 -	ఇథైల్

ప్రొపేన్	$CH_3\ CH_2 CH_3\ CH_3CH_2CH_2$ CH_3	$CH_3\ CH_2\ CH_2$ -	Propyl
		| $CH_3\ CH\ CH_3$	ఐసోప్రొపైల్
బ్యుటేన్		$CH_3\ CH_2\ CH_3 CH_2$ -	బ్యుటైల్
		| $CH_3\ CH_2\ CH\ CH$ 3	సెకన్- బ్యూటైల్
	CH_3 | H_3 C - CH - CH_3	CH_3 | H_3 C - CH – CH_2 -	ఐసోబ్యుటై ల్
ఐసోబ్యుటేన్		CH_3 | H_3 C - C - CH_3 |	3^{0}- బ్యుటైల్

ఐయుపిఏసి వ్యవస్థలో ఈ క్రింది నియమాలను ఉపయోగించి బ్రాంచ్డ్ చైన్ హైడ్రోకార్బన్లకు పేరు పెట్టారు:

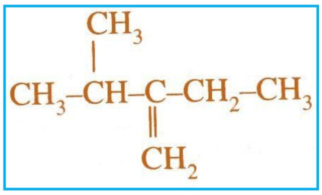
రూల్ 1. పొడవైన గొలుసు నియమం: ఈ నియమం ప్రకారం, కార్బన్ పరమాణువుల యొక్క పొడవైన గొలుసును పరిగణనలోకి తీసుకుంటారు మరియు సమ్మేళనాన్ని సంబంధిత ఆల్కేన్ యొక్క ఉత్పన్నంగా పిలుస్తారు. *ఒకవేళ ఏదైనా బహుళ బంధం ఉన్నట్లయితే, ఎంచుకున్న గొలుసులో బహుళ బంధం యొక్క కార్బన్ పరమాణువులు ఉండాలి.* ఎంచుకున్న గొలుసులోని కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య వర్డ్ రూట్ ను నిర్ణయిస్తుంది మరియు సంతృప్తత లేదా అసంతృప్తులు ఈ క్రింది వాటిని నిర్ణయిస్తాయి. *suffix*. ఈ క్రింది ఉదాహరణను పరిశీలిద్దాం:



మూలపదం **-హెక్స్** + పరపదం **-ane**

= Hexane

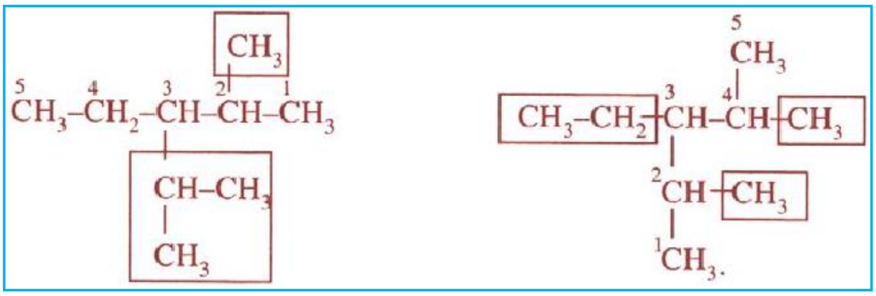
ఇది ఆరు కార్బన్ పరమాణువుల ప్రధాన గొలుసును కలిగి ఉన్నందున; అందువల్ల, దీనికి హెక్సేన్ యొక్క ఉత్పన్నంగా పేరు పెట్టబడుతుంది. అదేవిధంగా,



మూలపదం – బ్యుట్ + పరపదం – ఈన్ (బ్యుట్ + ఈన్ = బ్యుటీన్)

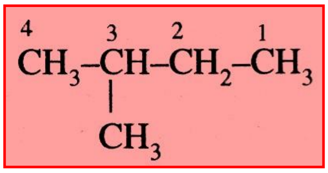
ద్విబంధం కలిగిన కార్బన్ పరమాణువుల ప్రధాన గొలుసులో నాలుగు కార్బన్ పరమాణువులు ఉంటాయి. అందువల్ల, సమ్మేళనం బ్యూటిన్ యొక్క ఉత్పన్నంగా ఉంటుంది.

ఒకవేళ సమానంగా పొడవైన రెండు గొలుసులు సాధ్యమైతే, గరిష్ట సంఖ్యలో సైడ్ చైన్ లు కలిగిన గొలుసును ఈ క్రింది విధంగా ఎంచుకుంటారు. ప్రధాన గొలుసు..

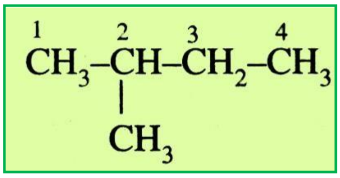


మెయిన్ చైన్ లో 2 బ్రాంచీలు ఉంటాయి. **(తప్పు)** *మెయిన్ చైన్ లో 3 బ్రాంచీలు ఉంటాయి.* **(సరైనది)**

నియమం 2: అత్యల్ప సంఖ్య లేదా అత్యల్ప మొత్తం నియమం: పొడవైన కార్బన్ గొలుసును ఒక చివర నుండి మరొక చివరకు లెక్కిస్తారు మరియు సైడ్ చైన్ యొక్క స్థానాలు ఇవి జతచేయబడిన కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య ద్వారా సూచించబడతాయి. ఈ సంఖ్య ఈ విధంగా జరుగుతుంది: ఎ) ప్రత్యామ్నాయ కార్బన్ పరమాణువులు సాధ్యమైనంత తక్కువ సంఖ్యలను కలిగి ఉంటాయి.

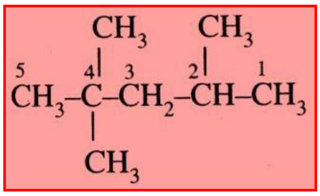


తప్పు సంఖ్య



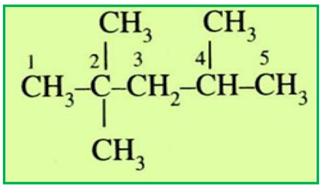
సరైన సంఖ్య

బి) వివిధ ఆల్కైల్ సమూహాల స్థానాలను సూచించడానికి ఉపయోగించే సంఖ్యల మొత్తం అత్యల్పంగా ఉండాలి.



స్థానాల మొత్తం[మార్కు] = 2+4+4 = 10

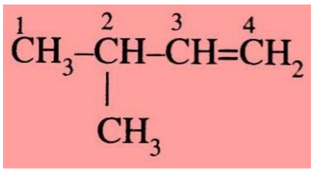
(తప్పు)

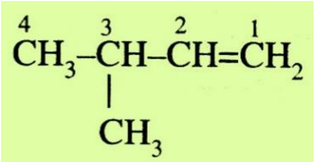


స్థానాల మొత్తం[మార్కు] = 2+ 2+4 = 8

(సరైనది)

రూల్ 3: గొలుసులో కొంత బహుళ బంధం ఉంటే, బహుళ బంధంలో పాల్గొన్న కార్బన్ పరమాణువులు సాధ్యమైనంత తక్కువ సంఖ్యలను పొందాలి. ఉదాహరణకి:





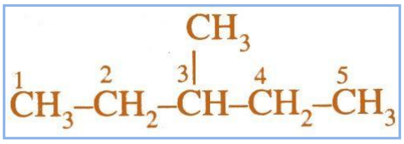
తప్పు సంఖ్య   సరైన సంఖ్య

నియమం 4: ఒక ఆల్కైల్ సమూహం కలిగిన సమ్మేళనాలను ఉప పదార్థంగా నామకరణం చేయడం

(సైడ్ చైన్) ప్రత్యామ్నాయ హైడ్రోకార్బన్ పేరు ఈ క్రింది భాగాలను కలిగి ఉంటుంది.

పదవి సబ్ స్టిట్యూట్ పేరు - దీని పేరు *substituent*, వర్డ్ రూట్, సఫిక్స్.

ఈ క్రింది నిర్మాణం ద్వారా ప్రాతినిధ్యం వహించే సమ్మేళనాన్ని పరిశీలిద్దాం:

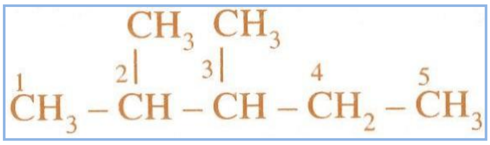


ఇవ్వబడ్డ నిర్మాణంలో, పొడవైన గొలుసులో ఐదు కార్బన్ పరమాణువులు ఉన్నాయని మరియు ఉపకేంద్రం ఉందని మనం కనుగొంటాం. మిథైల్ 3వ స్థానంలో గ్రూప్. మూలపదం **Pent** మరియు దీనికి పరపదం **ane**.

అందుకే ఆ పేరు వచ్చింది. *3-మిథైల్పెంటేన్.*

రూల్ 5: ఒకే ఆల్కైల్ సమూహాలకు వేర్వేరు స్థానాలలో లేదా ఒకటి కంటే ఎక్కువ ఆల్కైల్ సమూహాలకు పేర్లు పెట్టడం

సమ్మేళనం ఒకటి కంటే ఎక్కువ సారూప్య ఆల్కైల్ సమూహాలను కలిగి ఉంటే, వాటి స్థానాలు విడిగా సూచించబడతాయి మరియు పూర్వపదాలు సూచించబడతాయి. *di* (ఇద్దరికి), *tri* (మూడింటికి) మొదలైనవి ఉప పదార్థాల పేరుకు జతచేయబడ్డాయి. సబ్ స్టిట్యూట్ ల యొక్క స్థానాలు కమాస్ (,) ద్వారా వేరు చేయబడతాయి. కింది నిర్మాణంలో, ఐదు కార్బన్ పరమాణువుల ప్రధాన గొలుసుకు రెండు మిథైల్ సమూహాలు జతచేయబడ్డాయి.

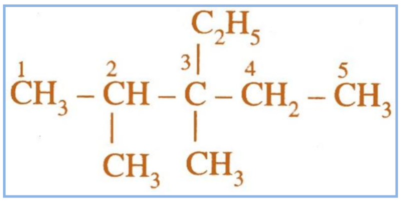


అవి ప్రధాన గొలుసు యొక్క 2 మరియు 3 స్థానాలకు జతచేయబడి ఉన్నాయని మీరు చూడవచ్చు. అందువల్ల, సమ్మేళనం పేరు 2,3-డైమిథైల్పెంటేన్.

నియమం 6: వివిధ ఆల్కైల్ ఉప పదార్థాల పేర్లు

సమ్మేళనంలో వివిధ ఆల్కైల్ ఉపకణాలు ఉంటే, వాటి పేర్లు అక్షర క్రమంలో వ్రాయబడతాయి. అయితే, పూర్వపదాలు డై, ట్రై, టెట్రా, మొదలైన వాటిని అక్షరక్రమాన్ని నిర్ణయించడంలో పరిగణనలోకి తీసుకోరు.

ఉదాహరణకు, క్రింద చూపిన సమ్మేళనంలో పొడవైన గొలుసు ఐదు కార్బన్ పరమాణువులను కలిగి ఉంటుంది; అందువల్ల, మాతృ హైడ్రోకార్బన్ పెంటేన్. ప్రధాన గొలుసు C_2 వద్ద రెండు మిథైల్ సమూహాలను కలిగి ఉంటుంది మరియు C_3 వద్ద ఒక ఇథైల్ సమూహం$_3$ ప్రత్యామ్నాయాలుగా.. ఈ ఆల్కైల్ సమూహాల పేర్లు మాతృ ఆల్కేన్ పేరుకు ముందు వ్రాయబడ్డాయి మరియు వాటి స్థానాలు అవి జతచేయబడిన కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య ద్వారా సూచించబడతాయి. అందువలన, సమ్మేళనం పేరు 3-ఇథైల్ -2, 3డిమెథైల్ పెంటేన్.



25.1 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. పదాన్ని గుర్తించండి వేరు మరియు *suffix* ఈ క్రింది వాటి కొరకు:

(i) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

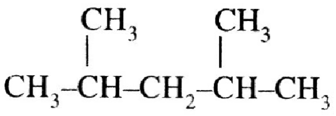
(ii) $CH_3CH_2CH=CHCH_2$

(iii) $CH_3C\equiv CH$

....

2. కింది సమ్మేళనాలకు ఐయుపిఎసి పేరు ఇవ్వండి

(i) $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

(ii) 

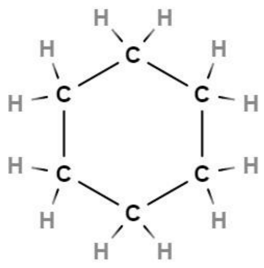
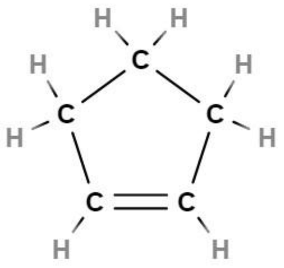
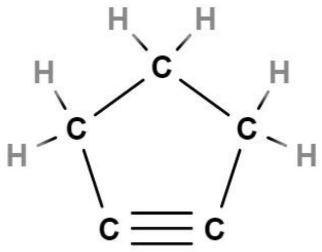
....

25.2.2 చక్రీయ హైడ్రోకార్బన్ల నామకరణం

చక్రీయ హైడ్రోకార్బన్లను అలిసైక్లిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ సమ్మేళనాలుగా విభజించవచ్చని మనకు ఇప్పటికే తెలుసు. ఇప్పుడు ఈ సమ్మేళనాల నామకరణం తెలుసుకుందాం.

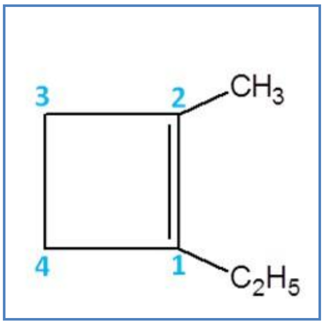
ఎ) అలీసైక్లిక్ సమ్మేళనాలు

మనం ఇదివరకే (సెక్షన్ 25.3లో) చర్చించినట్లుగా, అలీసైక్లిక్ సమ్మేళనాలు క్లోజ్డ్ చైన్ అంటే చక్రీయ నిర్మాణాలను కలిగి ఉంటాయి, అందువల్ల వాటి పేర్లు పెట్టడం ద్వారా పొందబడ్డాయి. *ఉపపదం* **'సైక్లో'** మాటకు ముందు.. వేరు. ముందుమాట **ane, ene** లేదా **yne** రింగ్ స్ట్రక్చర్ లో సంతృప్తత లేదా అసంతృప్తత ప్రకారం రాయబడతాయి. అలీసైక్లిక్ సమ్మేళనాల యొక్క కొన్ని ఉదాహరణలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి.

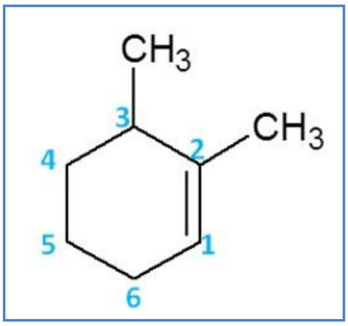




సైక్లోహెక్సేన్ సైక్లోపెంటీన్ సైక్లోపెంటిన్

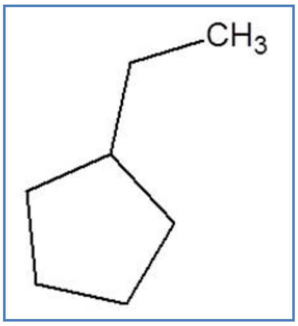
ఒక ఆల్కైల్ ఉపపదార్థం ఉన్నట్లయితే, దానిని తగిన పూర్వపదం ద్వారా సూచిస్తారు మరియు వలయంలోని కార్బన్ పరమాణువులను ఈ విధంగా సంఖ్య చేయడం ద్వారా దాని స్థానాన్ని సూచిస్తారు, తద్వారా ఉపభాగానికి సాధ్యమైనంత తక్కువ సంఖ్యను కేటాయిస్తారు. ఉదాహరణకి:



ఎల్-ఇథైల్-2-మిథైల్సైక్లోబ్యూటిన్,



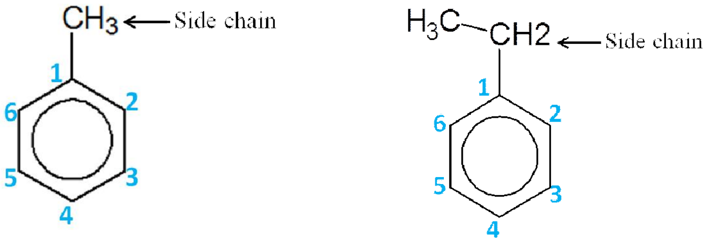
2,3-డైమిథైల్సైక్లోహెక్సిన్



ఇథైల్ సైక్లో పెంటేన్

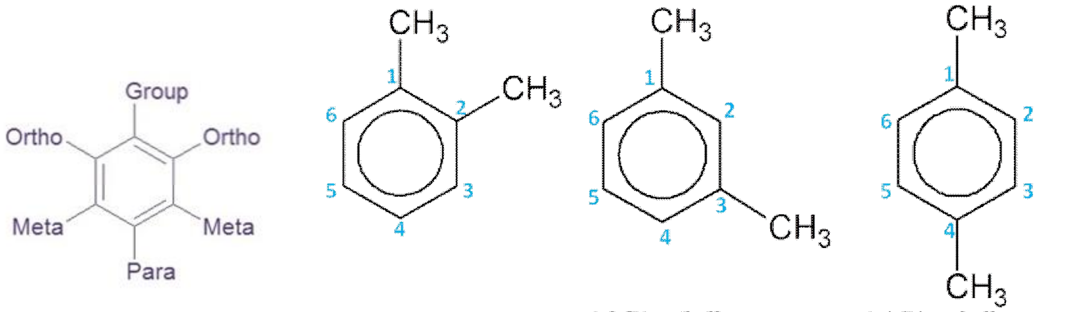
బి) సుగంధ సమ్మేళనాలు (ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనాలు)

ఈ తరగతిలో అత్యంత ముఖ్యమైన సభ్యులు బెంజీన్ మరియు దాని ఉత్పన్నాలు. ఆల్కైల్ ప్రత్యామ్నాయ బెంజీన్ కు పేరు పెట్టడానికి, బెంజీన్ యొక్క కార్బన్ పరమాణువులను సైడ్ చైన్ లేదా సబ్ స్టిట్యూట్ యొక్క స్థానానికి సాధ్యమైనంత తక్కువ సంఖ్యను ఇవ్వడం ద్వారా 1 నుండి 6 వరకు లెక్కిస్తారు. ఇది క్రింద చూపబడింది.



మిథైల్బెంజీన్ **ఇథైల్బెంజీన్**

బెంజీన్ మిథైల్బెంజీన్ లేదా ఇథైల్బెంజీన్ వంటి ఒక మోనోబెంజీన్ ఉత్పన్నాలను మాత్రమే ఏర్పరుస్తుంది. అయినప్పటికీ, ఇది 1, 2 అనే మూడు అసంతృప్త సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది; 1, 3 మరియు 1, 4 డెరివేటివ్స్. వీటిని ఇలా కూడా పిలుస్తారు. ఆర్థో- (లేదా) *o*-), మెటా- (లేదా) *m*-) మరియు *para*- (లేదా) *p*-) వరుసగా ప్రత్యామ్నాయ సమ్మేళనాలు.



1,2-Dimethylbenzene (Ortho-Xylene) 1,3-Dimethylbenzene (Meta-Xylene) 1,4-Dimethylbenzene (Para-Xylene)

25.2.3 హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క రచనా నిర్మాణం వాటి ఐయుపిఎసి పేర్ల నుండి

ఇప్పటి వరకు హైడ్రోకార్బన్లకు ఐయూపీఏసీ నామకరణం చేసి వాటి నిర్మాణాలకు పేర్లు పెట్టాం. హైడ్రోకార్బన్ల ఐయుపిఎసి పేర్లు ఇచ్చినప్పుడు వాటి నిర్మాణాన్ని రాయడానికి మనం ఇప్పుడు రివర్స్ ఎక్సర్సైజ్ చేద్దాం. ఇవ్వబడ్డ IUPAC పేర్ల కొరకు నిర్మాణాలను వ్రాయడానికి మనం కొన్ని ఉదాహరణలను తీసుకుందాం.

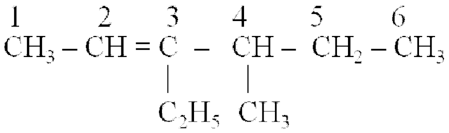
ఉదాహరణ 1. నిర్మాణం రాయడం **4-ఇథైల్-5-మిథైల్హెక్స్-2-ఈన్**

స్టెప్-1: C_2 వద్ద C=Cతో ఆరు కార్బన్ పరమాణువుల మాతృ హైడ్రోకార్బన్ గొలుసు యొక్క అస్థిపంజరం గీస్తారు.

$$\overset{1}{C}-\overset{2}{C}=\overset{3}{C}-\overset{4}{C}-\overset{5}{C}-\overset{6}{C}$$

స్టెప్-2: C_3 వద్ద ఇథైల్ గ్రూపును జతచేయండి మరియు C_4 వద్ద మిథైల్ సమూహం.

స్టెప్-3: అన్ని కార్బన్ పరమాణువుల టెట్రావలెన్సీని సంతృప్తి పరచడం కొరకు ప్రధాన గొలుసులోని C-పరమాణువులకు H-పరమాణువులను జతచేయండి, అందువల్ల, సమ్మేళనం యొక్క సరైన నిర్మాణం ఈ క్రింది విధంగా ఉంది:



ఉదాహరణ 2. నిర్మాణం రాయడం[మార్చు] **Octa-3, 5-diene**

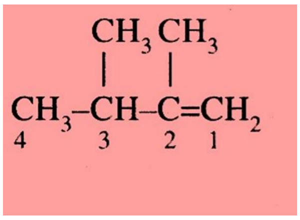
దశ 1 మాతృ హైడ్రోకార్బన్ గొలుసు యొక్క అస్థిపంజరం **ఎనిమిది** కార్బన్ పరమాణువులు గీయబడతాయి, **దశ 2** C_3 వద్ద C = Cని తయారు చేయండి మరియు C_5 వద్ద.

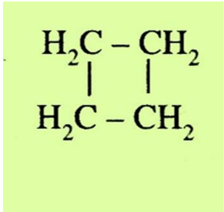
దశ 3 అన్ని కార్బన్ పరమాణువుల టెట్రావలెన్సీని సంతృప్తి పరచడం కొరకు హైడ్రోజన్ పరమాణువులను ప్రధాన గొలుసులోని కార్బన్ పరమాణువులకు జతచేయండి,

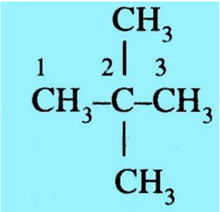
సమ్మేళనం యొక్క సరైన నిర్మాణం ఈ క్రింది విధంగా ఉంది:

$$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH}=\overset{4}{CH}-\overset{5}{CH}=\overset{6}{CH}-\overset{7}{CH_2}-\overset{8}{CH_3}$$

కింది సమ్మేళనాలు మరికొన్ని ఉదాహరణలను వివరిస్తాయి:





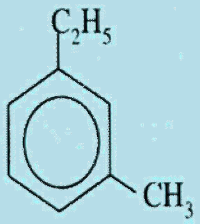
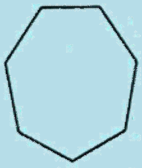
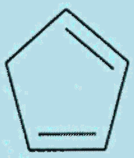


(i) 2,3-డైమిథైల్ బట్-1-ఈన్ (ii) సైక్లోబ్యూటేన్ (iii) 2,2-డైమిథైల్ ప్రొపేన్

ఈ రివర్స్ వ్యాయామం తర్వాత, వివిధ హైడ్రోకార్బన్ల నిర్మాణాలకు పేర్లు పెట్టడం మరియు రాయడంలో మీరు ఖచ్చితంగా విశ్వాసాన్ని పొందుతారు.

25.2 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. రచించుకింది సమ్మేళనాలకు ఐయుపిఎసి పేర్లు:

(i)  (ii)  (iii) 

....

2. దిగువ సమ్మేళనాల కొరకు నిర్మాణ సూత్రాన్ని రాయండి. :

(i) 1,3-డైమిథైల్ సైక్లోహెక్సేన్ (2) ఇథైల్సైక్లోబ్యూటేన్ (iii) n-Propylbenzene

....

25.2.4 ఫంక్షనల్ గ్రూపులను కలిగి ఉన్న అలిఫాటిక్ ఆర్గానిక్ సమ్మేళనాల యొక్క ఐయుపిఎసి నామకరణం

A **ప్రమేయ సమూహం** ఒక పరమాణువు లేదా పరమాణువుల సమూహం, ఇది సమ్మేళనం యొక్క లక్షణ లక్షణాలకు బాధ్యత వహిస్తుంది. ఉదాహరణకి:

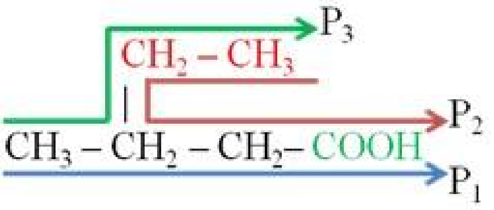
-Cl, –Br, –I, –CoOH, –OH, $–NH_2$ వంటి.

ఎ) ఒక ప్రమేయ సమూహం కలిగిన సమ్మేళనాలు (మోనోఫంక్షనల్ డెరివేటివ్స్):

ఒకే ఒక **ప్రమేయ** సమూహాన్ని కలిగి ఉన్న హైడ్రోకార్బన్ల ఉత్పన్నాలను మోనోఫంక్షనల్ డెరివేటివ్స్ అంటారు.

హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క ఫంక్షనల్ డెరివేటివ్స్ యొక్క ఐయుపిఎసి పేర్లు చాలావరకు ప్రత్యుత్పత్తిని భర్తీ చేయడం ద్వారా పొందబడ్డాయి ***-ane*** ఒక నిర్దిష్ట గొలుసు ద్వారా మాతృ ఆల్కేన్ (పొడవైన గొలుసులోని కార్బన్-పరమాణువుల సంఖ్యకు అనుగుణంగా) సఫిక్స్ ఫంక్షనల్ గ్రూపుల కొరకు, .***పట్టిక 25.5 చూడండి***). ఒక నిర్దిష్ట డెరివేటివ్స్ లో కొన్ని డెరివేటివ్ లు ఉంటాయి. *ఉపపదం* పేరెంట్ ఆల్కేన్ పేరుకు ఈ క్రింది విధంగా జోడించబడుతుంది *నైట్రోఅల్కేన్లు, హాలోఅల్కేన్లు* మరియు *హాలోజన్లు* మొదలైనవి. క్రియాత్మక సమూహాలను కలిగి ఉన్న సేంద్రీయ సమ్మేళనాల ఐయుపిఎసి నామకరణం కోసం కొన్ని నియమాలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి. వీటితో పాటు.. *క్రింద జాబితా చేయబడిన నియమాలు,* హైడ్రోకార్బన్లకు పేర్లు పెట్టడానికి ఇంతకు ముందు చర్చించిన సాధారణ నియమాలన్నీ అటువంటి సమ్మేళనాలకు కూడా వర్తిస్తాయి.

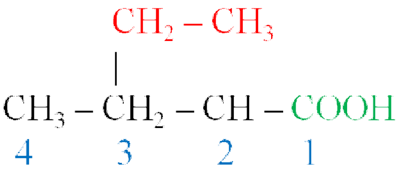
రూల్ 1: ప్రమేయ సమూహాన్ని కలిగి ఉన్న కార్బన్ పరమాణువుల పొడవైన గొలుసును మొదటగా గుర్తిస్తారు. ప్రమేయ సమూహాన్ని కలిగి ఉన్న కార్బన్ విషయంలో, (-CHO, - COOH) ప్రధాన గొలుసులో సమూహం యొక్క కార్బన్ పరమాణువు ఉండాలి.

ఉదాహరణకి:  నిర్మాణం-1

P_1 లేదా పి$_2$ కార్బన్ పరమాణువుల గొలుసు యొక్క సరైన ఎంపికలు అయితే P_3 ఇది తప్పు ఎంపిక ఎందుకంటే ఇది ఫంక్షనల్ గ్రూప్ యొక్క కార్బన్ పరమాణువును చేర్చదు.

రూల్ 2: అతి పొడవైన నిరంతర కార్బన్ పరమాణు గొలుసును ఆ చివర నుండి లెక్కిస్తారు, ఇది క్రియాత్మక సమూహాన్ని COOH కలిగి ఉన్న కార్బన్ పరమాణువుకు అతి తక్కువ సంఖ్యను ఇస్తుంది. **రూల్ 3:** ప్రతి క్రియాత్మక సమూహానికి ఒక నిర్దిష్ట అనుబంధం ఉంది, ఇది సంబంధిత పేరెంట్ ఆల్కేన్ COOH కొరకు, ఇది *-ఓయిక్ ఆమ్లం* పేరుతో ముగింపు -ఇ స్థానంలో ఉంటుంది..

రూల్ 4: కార్బన్ గొలుసును బ్రాంచ్ చేసినట్లయితే, జతచేయబడిన ఆల్కైల్ సమూహాలకు నిర్మాణం I (నియమం 1) లో పేర్కొన్న విధంగా పేర్లు పెట్టబడతాయి మరియు సంఖ్య చేయబడతాయి, ప్రధాన గొలుసులో రెండు కార్బన్ పరమాణువుల శాఖ ఉంటుంది, అంటే 2 వ స్థానంలో ఇథైల్ సమూహం ఉంటుంది.



నిర్మాణం-1

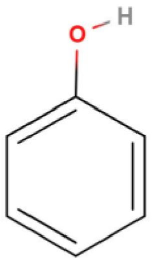
రూల్ 5: సమ్మేళనం పేరును రాసేటప్పుడు, ప్రతిక్షేపకాలను అక్షరక్రమంలో ఉంచండి.

పట్టిక 25.5 సేంద్రీయ సమ్మేళనాలలో ఉన్న ప్రమేయ సమూహాల యొక్క కొన్ని ఉదాహరణలతో పాటు అవి ఏ సమ్మేళనాల తరగతికి చెందినవి.

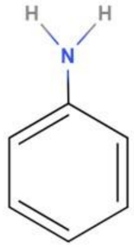
పట్టిక 25.5. కొన్ని సాధారణ ఫంక్షనల్ గ్రూపులు మరియు వాటి అలిఫాటిక్ డెరివేటివ్స్

ఫంక్షనల్ గ్రూప్	ముందుమాట/పూర్వపదం	సాధారణ పేరు	ఉదాహరణ (ఐయుపిఎసి పేరు)
-ఓహెచ్ (హైడ్రాక్సీ)	-ఓల్	ఆల్కనోల్ (ఆల్కహాల్స్)	CH_3 CH_2OH(ఇథనాల్)
-COOH (కార్బాక్సిల్)	-ఓయిక్ ఆమ్లం	ఆల్కనోయిక్ ఆమ్లం	CH_3CoOH (ఇథనోయిక్ ఆమ్లం)
–ఎదో$_3$హెచ్(సల్ఫోనిక్)	–సల్ఫోనిక్ ఆమ్లం	ఆల్కైసల్ఫోనిక్ ఆమ్లం	CH_3 CH_2SO_2H (ఇథైల్ సల్ఫోనిక్ ఆమ్లం)
-సిహెచ్ఓ (ఆల్డిహైడ్రిక్)	-అల్	ఆల్కనాల్	CH_3 CHO (ఎథనాల్)
>CO(కెటోనిక్)	–(*నోన్)ఓన్*	ఆల్కనోన్	CH_3COCH_3(ప్రొపనోన్)
-$CONH_2$(అమైడ్)	-*అమైడ్*	ఆల్కనమైడ్	CH_3CONH_2 (ఎథనామైడ్)
-కాక్స్ (కార్బాక్సిల్ హాలైడ్)	-*ఓయిల్ హాలైడ్*	ఆల్కనోయిల్ హాలైడ్	CH_3COCl (ఇథనోయిల్ క్లోరైడ్)
-సీఓఓ- (ఎస్టర్)	- ఓయేట్	ఆల్కనోయిల్ ఆల్కనోయేట్	CH_3CoOCH_3 (మిథైల్ ఇథనోయేట్)
-సిఎన్ (సైనో)	-*నైట్రైల్*	ఆల్కేన్ నైట్రైల్	CH_3 CH_2 CN (ప్రొపనేనిట్రిల్)
-ఎస్ హెచ్ (థియోల్)	-*థయోల్*	ఆల్కనేథియోల్స్	CH_3 CH_2 SH (ఎథనెథియోల్)
-ఎన్ హెచ్$_2$(అమైనో)	-*అమైన్*	ఆల్కనమైన్	$CH_3CH_2NH_2$(ఎథనమైన్)
-ఓ- (ఈథర్)	-*ఆక్సీ*	ఆల్కాక్సిఆల్కేన్	CH_3-O-CH_3 (మెథాక్సిమిథేన్)
-C≡C- (yne)	-*యిన్*	ఆల్కైన్	CH_3C= CCH_3(కానీ-2-యెన్)
-C=C- (ene)	-*ఇన్*	ఆల్కీన్	CH_3CH=$CHCH_3$
X = –F – Cl – Br – I	-*హాలో (ముందుమాట)*	హాలోఆల్కేన్	CH_3 CH_2-X (హాలోథేన్)
–కాదు$_2$(నైట్రో)	-*నైట్రో (ముందుమాట)*	నైట్రోఆల్కేన్	CH_3 CH_2 NO_2 (నైట్రోథేన్)

కొన్ని ఉత్పన్నాలు కొన్ని నిర్దిష్ట సాధారణ పేర్లను కలిగి ఉంటాయి, ఉదా: మోనోహైడ్రాక్సీబెంజీన్ అని మరియు మోనోఅమినోబెంజీన్ అనిలిన్ అని పిలుస్తారు.



ఫినాల్



అనిలిన్

బి) ఒకటి కంటే ఎక్కువ క్రియాత్మక సమూహాలు కలిగిన సేంద్రీయ సమ్మేళనాల పేర్లు: ఒకటి కంటే ఎక్కువ క్రియాత్మక సమూహాలను కలిగి ఉన్న సేంద్రీయ సమ్మేళనాల విషయంలో, మాతృ సమ్మేళనాన్ని నిర్ణయించడంలో ఒక సమూహానికి మరొక సమూహం (లు) కంటే ప్రాధాన్యత ఇవ్వబడుతుంది. వివిధ క్రియాత్మక సమూహాల ప్రాధాన్యతా క్రమం ఈ క్రింది విధంగా ఉంటుంది;

-COOH, -COOR, $-SO_3H$, -COX, $-CONH_2$, -CHO, -CO, -CN, -OH, -SH, -O, $-NH_2$, -X (హాలోజెన్), $-NO_2$, C = C, మరియు C ≡ C. ఫంక్షనల్ గ్రూపుల ప్రాధాన్యతను అనుసరించడం ద్వారా ఒక పాలీఫంక్షనల్ సమ్మేళనానికి పేరు పెట్టడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

$$\begin{array}{ccccccc} & & OH & & & Br & \\ & & | & & & | & \\ CH_3 & - & CH & - & CH_2 - & CH - & COOH \end{array}$$

2-బ్రోమో-4-హైడ్రాక్సీపెంటనోయిక్ ఆమ్లం

పై ఉదాహరణలో, -CoOH గ్రూపు కంటే గ్రూపుకు ప్రాధాన్యత ఇవ్వబడుతుంది. OH మరియు బి.ఆర్. (హాలో) సమూహాలు.

25.3 సేంద్రియ సమ్మేళనాలలో ప్రతిచర్యల రకాలు

ఒక పదార్థాన్ని మరో పదార్థం(లు)గా మార్చినప్పుడు రసాయన ప్రతిచర్య సంభవిస్తుందని మీకు తెలుసు. రసాయన చర్యతో పాటు కొన్ని బంధాలు విచ్ఛిన్నం కావడం, మరికొన్ని ఏర్పడటం జరుగుతుంది. ఆర్గానిక్ కెమిస్ట్రీలో, ఇది వివిధ రకాల ప్రతిచర్యలతో కూడిన ఒకటి కంటే ఎక్కువ విధాలుగా జరుగుతుంది. సేంద్రీయ సమ్మేళనాలలో వివిధ రకాలైన ప్రతిచర్యలు: (i) ప్రత్యామ్నాయం (ii) తొలగింపు (iii) జోడించడం మరియు (iv) పరమాణు పునర్వ్యవస్థీకరణలు.

ప్రతిచర్య యంత్రాంగాల అధ్యయనం ద్వారా సేంద్రీయ ప్రతిచర్యలు సంభవించే ఈ విభిన్న మార్గాలను అర్థం చేసుకోవచ్చు. ప్రతిచర్య విధానం క్రియాజనక అణువులు ఉత్పత్తులుగా మారే ప్రక్రియలో ఇమిడి ఉన్న దశల యొక్క వివరణాత్మక జ్ఞానాన్ని ఇస్తుంది. ప్రతిచర్య విధానంలో ఉపయోగించే కొన్ని పదాలను ముందుగా వివరిద్దాం.

25.3.1 సహజీవన బంధం విచ్ఛిన్నం - బంధ విచ్ఛిన్నం రకాలు

రసాయన ప్రతిచర్యలలో క్రియాజనక అణువు(లు)లో ఉన్న ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ రసాయన బంధాలు విచ్ఛిన్నం కావడం మరియు ఉత్పత్తులకు దారితీసే కొత్త బంధాలు ఏర్పడటం జరుగుతుంది. *సహజీవన బంధం విచ్ఛిన్నం* కావడాన్ని *బంధ విచ్ఛిన్నం అంటారు.* రెండు పరమాణువుల నుండి రెండు ఎలక్ట్రాన్లను పంచుకోవడం ద్వారా సహజీవన బంధం ఏర్పడుతుందని మనకు తెలుసు. బంధం విచ్ఛిన్నం లేదా బంధ విచ్ఛిన్నం సమయంలో, రెండు భాగస్వామ్య ఎలక్ట్రాన్లు రెండు బంధిత పరమాణువుల మధ్య సమానంగా లేదా అసమానంగా పంపిణీ చేయబడతాయి. బంధ విచ్ఛిన్నంలో రెండు రకాలు ఉన్నాయి.

1. **హోమోలైటిక్ విచ్ఛిన్నం:** *"బంధ ఎలక్ట్రాన్ల సమాన భాగస్వామ్యంతో సహజీవన బంధం యొక్క విచ్ఛిన్నతను హోమోలైటిక్ విచ్ఛిన్నం అంటారు."*

ఒక ఊహాత్మక అణువులో హోమోలైటిక్ విచ్ఛిన్నం: $A-B \longrightarrow A^{\bullet} + B^{\bullet}$

ఇప్పుడు ఈ క్రింది C - C బంధ విచ్ఛిన్నతను పరిగణించండి:

$$CH_3-CH_3 \xrightarrow[\text{Light}]{\text{Heat}} \bullet CH_3 + \bullet CH_3$$

(ఫ్రీ రాడికల్స్)

అలా ఏర్పడిన తటస్థ జాతులను ఇలా పిలుస్తారు **ఫ్రీ రాడికల్స్**.

ఫ్రీ రాడికల్స్ తటస్థంగా ఉంటాయి కాని రియాక్టివ్ జాతులు చెల్లించని ఎలక్ట్రాన్ను కలిగి ఉంటాయి మరియు ఇవి రసాయన ప్రతిచర్యను కూడా ప్రారంభిస్తాయి.

2. **హెటెరోలైటిక్ విచ్ఛిన్నం:** "*బంధ ఎలక్ట్రాన్ల అసమాన భాగస్వామ్యంతో కూడిన సహజీవన బంధం యొక్క విచ్ఛిన్నాన్ని హెటెరోలైటిక్ విచ్ఛిన్నం అంటారు.*. ఒక ఊహాత్మక అణువు యొక్క హెటెరోలైటిక్ విచ్ఛిన్నం క్రింద చూపబడింది.

$$A : B \longrightarrow A^+ + B^-$$

కార్బోకాటాయన్ కార్బనియన్

ఈ రకమైన బంధ విచ్ఛిన్నం ఏర్పడటానికి దారితీస్తుంది అయాన్ లు. ఒక అయాన్ కలిగి ఉన్న అయాన్ ఉదాహరణకి కార్బన్ పరమాణువుపై పాజిటివ్ ఛార్జ్, దీనిని కార్బోనియం అయాన్ లేదా కాటాయన్ అంటారు.

$CH_3\overset{\oplus}{C}H_2$ (ఇథైల్ కాటాయన్) మరియు $CH_3\overset{\oplus}{C}H\,HCH_3$ (ఐసోప్రొపైల్ కార్బోకేషన్) మరోవైపు, కార్బన్ పరమాణువుపై ఋణ ఆవేశం ఉన్న అయాన్ను కార్బోనియన్ అంటారు. ఉదాహరణకి

$CH_3C^-H_2$ (ఇథైల్ కార్బనియన్), C^-H_3 (మిథైల్ కార్బనియన్)

హెటెరోలైటిక్ విచ్ఛిన్నం ద్వారా పొందిన ఛార్జ్ జాతులు రసాయన ప్రతిచర్యలను ప్రారంభిస్తాయి మరియు వాటిని ఎలక్ట్రోఫైల్స్ మరియు న్యూక్లియోఫైల్స్ గా వర్గీకరిస్తారు.

ఎలక్ట్రోఫైల్స్: ఎలక్ట్రోఫైల్ అనేది ఎలక్ట్రాన్ లోపం ఉన్న జాతి మరియు ఇది ధనావేశం లేదా తటస్థంగా ఉండవచ్చు. ఉదాహరణలు H^+, Br^+, Cl^+, Ag^+, CH_3C^+O, []BF_3 etc. అందువల్ల, ఎలక్ట్రోఫైల్ అనేది ఎలక్ట్రాన్ కోరుకునే జాతి, అందువల్ల, ఇది అధిక ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత ఉన్న స్థానం వద్ద దాడి చేస్తుంది.

న్యూక్లియోఫిల్స్: న్యూక్లియోఫైల్ ప్రతికూలంగా ఛార్జ్ చేయబడిన లేదా ఎలక్ట్రాన్ అధికంగా ఉండే తటస్థ జాతులు. న్యూక్లియోఫిల్స్ యొక్క ఉదాహరణలు OH^- ; H_2O, $:NH_2$ మొదలైనవి. న్యూక్లియోఫిల్స్ తక్కువ ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత ఉన్న స్థానంపై దాడి చేస్తాయి.

25.3.2 కోవాలెంట్ బంధంలో ఎలక్ట్రాన్ స్థానభ్రంశం

న్యూక్లియోఫైల్ లేదా ఎలక్ట్రోఫైల్ దాడితో సహజీవన బంధాన్ని విచ్ఛిన్నం చేయడం ద్వారా చర్య జరగాలంటే, దాడిలో ఉన్న అణువు లేదా బంధం దానిలోని కొన్ని కార్బన్ పరమాణువులపై పోలారిటీని అభివృద్ధి చేయాలి. ఈ పోలారిటీని కొన్ని ప్రభావాల కారణంగా బంధ ఎలక్ట్రాన్ల స్థానభ్రంశం (పాక్షిక లేదా సంపూర్ణ) ద్వారా మాత్రమే అభివృద్ధి చేయవచ్చు. ఈ ఎలక్ట్రానిక్ ప్రభావాలలో కొన్ని శాశ్వతమైనవి (ఉదా. ప్రేరణాత్మకం) మరియు మరికొన్ని తాత్కాలికమైనవి (ఉదా. ఎలక్ట్రోమెరిక్). సబ్స్ట్రేట్ అణువులలోని ఎలక్ట్రాన్ల

స్థానభ్రంశంతో కూడిన ఇటువంటి మార్పులు లేదా ప్రభావాలను (రీఏజెంట్ దాడికి గురయ్యే అణువు) ఎలక్ట్రాన్ స్థానభ్రంశం అంటారు లేదా **ఎలక్ట్రానిక్ ప్రభావాలు**. ఈ ప్రభావాలలో కొన్ని క్రింద చర్చించబడ్డాయి.

a) ప్రేరణ ప్రభావం: రెండు విభిన్న పరమాణువుల మధ్య సహసంబంధ బంధంలో, భాగస్వామ్య ఎలక్ట్రాన్ జత ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్ విద్యుదాత్మకత కలిగిన పరమాణువు వైపు ఎక్కువగా ఆకర్షించబడుతుంది. హాలోఅల్కేన్ (హాలోమీథేన్ కంటే ఎక్కువ) విషయాన్ని పరిశీలిద్దాం. హాలోజన్ పరమాణువు (X) కార్బన్ పరమాణువు కంటే ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్ గా ఉండటం వల్ల CX బంధం యొక్క బంధిత ఎలక్ట్రాన్ లను లాగుతుంది. అందువల్ల, సి-ఎక్స్ బంధం క్రింద చూపిన విధంగా పోలరైజ్ చేయబడింది.

$$C^{\delta+} \longrightarrow X^{\delta-}$$

కార్బన్ పరమాణువు పాక్షికంగా పొందుతుంది. *+ve* ఆవేశం (δ+) మరియు హాలోజెన్ పరమాణువు పాక్షిక ప్రతికూల ఆవేశం (δ). ఈ పాజిటివ్ ఛార్జ్ C పరమాణువు $C_1 - C_2$ యొక్క బంధిత ఎలక్ట్రాన్ లను ఆకర్షిస్తుంది. తద్వారా C_1 పరమాణువు కంటే C_2 కొంచెం తక్కువ పాజిటివ్ బంధం ఏర్పడుతుంది. అదేవిధంగా, ఇది *+ve* ఛార్జ్ Cకు మార్చబడింది$_3$ కానీ చాలా తక్కువ పరిమాణంలో (దాదాపు సున్నా *+ve* ఆవేశం మూడవ పరమాణువు తరువాత ఉంటుంది)

$$\underset{3}{\overset{\delta\delta\delta+}{C}} \rightarrow \underset{2}{\overset{\delta\delta+}{C}} \rightarrow \underset{1}{\overset{\delta+}{C}} \rightarrow \overset{\delta-}{X} \text{ (where X = F, Cl, Br).}$$

"*(బంధిత కార్బన్ పరమాణువుల గొలుసు వెంట ప్రేరిత ఆవేశాల యొక్క ఈ ప్రసారాన్ని ఇండక్టివ్ ఎఫెక్ట్ అంటారు)*". ప్రేరణ ప్రభావం అనేది అణువులో శాశ్వత ధ్రువీకరణ మరియు మనం ఎలక్ట్రాన్ పరమాణువు నుండి దూరంగా కార్బన్ పరమాణువుల గొలుసు వెంట కదులుతున్నప్పుడు ఇది తగ్గుతుంది. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల ఆమ్ల బలం వంటి సేంద్రీయ సమ్మేళనాల యొక్క అనేక లక్షణాలు ప్రేరణ ప్రభావం ఆధారంగా వివరించబడతాయి.

- I ప్రభావం ఉన్న సమూహాలు (ఎలక్ట్రాన్ ఉపసంహరణ సమూహాలు):

H-పరమాణువు కంటే ఎలక్ట్రాన్లను మరింత బలంగా ఉపసంహరించుకునే ఏదైనా పరమాణువు లేదా పరమాణువుల సమూహం - I ప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటుందని అంటారు. కింది విధంగా వివిధ సమూహాలు వాటి -I ప్రభావం తగ్గుతున్న క్రమంలో ఏర్పాటు చేయబడ్డాయి.

$$(CH_3)_3N^+ > -(CH_3)_2\overset{\oplus}{CH} > -CN > -F > -Cl > -Br > -I > -OH > -OCH_3 > -C_6H_6 > -H+$$

I ప్రభావం ఉన్న సమూహాలు (ఎలక్ట్రాన్ విడుదల సమూహాలు):

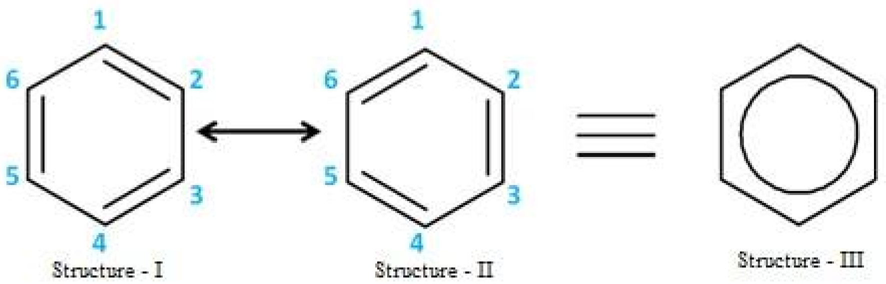
హైడ్రోజన్ కంటే ఎలక్ట్రాన్లను బలంగా విడుదల చేసే ఏదైనా పరమాణువు లేదా పరమాణు సమూహం +1 ప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటుందని అంటారు. +I ప్రభావం యొక్క తగ్గుదల క్రమంలో వివిధ సమూహాలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

$$CH_3\ {}_3\overset{\oplus}{C} \rightarrow\ CH_3\ {}_2\overset{\oplus}{C}H \rightarrow CH_3 - \overset{\oplus}{C}H_2 \rightarrow \overset{\oplus}{C}H_3 \rightarrow -H$$

(b) **ఎలక్ట్రోమెరిక్ ప్రభావం:** ఈ రకమైన తాత్కాలిక ఎలక్ట్రాన్ స్థానభ్రంశం బహుళ సహజీవన బంధాలను కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలలో జరుగుతుంది (ఉదా. $>C=C<$, $>C=O$, $>C=N$ మొదలైనవి). ఇది ఎలక్ట్రాన్ల యొక్క సంపూర్ణ బదిలీని కలిగి ఉంటుంది, దీని ఫలితంగా అభివృద్ధి చెందుతుంది *+ve* మరియు *-v* అణువు లోపల ఆవేశాలు. ఎలక్ట్రోమెరిక్ ప్రభావం ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్ పరమాణువు దిశలో జరుగుతుంది మరియు సాధారణంగా ఎలక్ట్రాన్ జత యొక్క అసలు స్థానం నుండి ప్రారంభమై ఎలక్ట్రాన్ జత యొక్క కొత్త స్థానం వద్ద ముగిసే బాణం ద్వారా చూపబడుతుంది. కార్బోనైల్ సమూహంలో ఇది ఈ క్రింది విధంగా పనిచేస్తుంది:

ఎలక్ట్రోమెరిక్ ప్రభావాన్ని సింబల్ **E** ద్వారా సూచిస్తారు. దీనిని **+E** అని పిలుస్తారు ఎలక్ట్రాన్ జత యొక్క స్థానభ్రంశం పరమాణువు లేదా సమూహం నుండి దూరంగా ఉన్నప్పుడు ప్రభావం, (లేదా) స్థానభ్రంశం పరమాణువు (లేదా) సమూహం వైపు ఉన్నప్పుడు E ప్రభావం. పై ఉదాహరణలో ఇది +E ప్రభావం C కొరకు మరియు O కొరకు -E ప్రభావం.

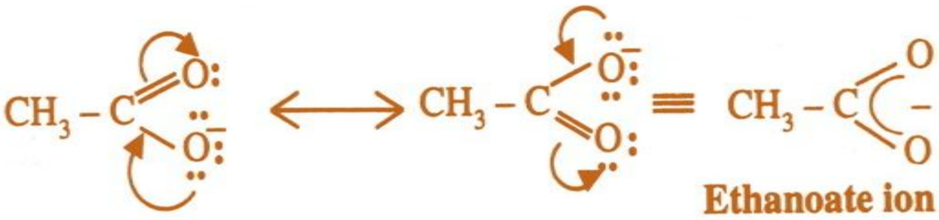
(c) **అనునాదం:** ఈ దృగ్విషయం అనేక సేంద్రీయ అణువుల ద్వారా ప్రదర్శించబడుతుంది, వీటిని రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ నిర్మాణాల ద్వారా సూచించవచ్చు, వీటిని ప్రతిధ్వని లేదా కానోనికల్ నిర్మాణాలు అని పిలుస్తారు. ఏదేమైనా, ఆ నిర్మాణాలు ఏవీ సమ్మేళనం యొక్క అన్ని లక్షణాలను వివరించవు. ఒక సమ్మేళనం యొక్క సంభావ్య నిర్మాణాలన్నీ వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్ల పునఃపంపిణీ ద్వారా ఏర్పడతాయి. సంభావ్య రెజొనెన్స్ నిర్మాణాలు లేదా కానోనికల్ నిర్మాణాల మధ్య సమ్మేళనం యొక్క నిజమైన నిర్మాణం మరియు అందువలన దీనిని ***రెసొనెన్స్ హైబ్రిడ్*** అని పిలుస్తారు. ఉదాహరణకు, బెంజీన్ అణువు (C_6H_6) ఈ క్రింది రెండు నిర్మాణాల ద్వారా ప్రాతినిధ్యం వహించవచ్చు, I మరియు II.

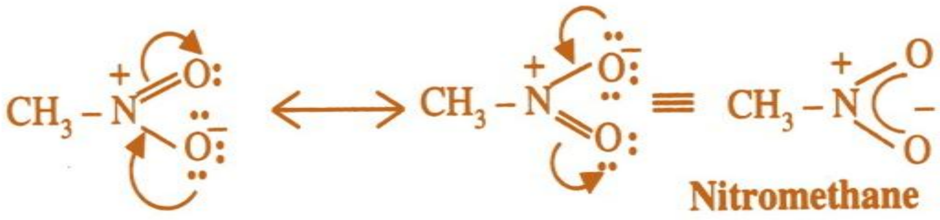


ప్రతిధ్వని లేదా కానోనికల్ స్ట్రక్చర్స్ రెసొనెన్స్ హైబ్రిడ్

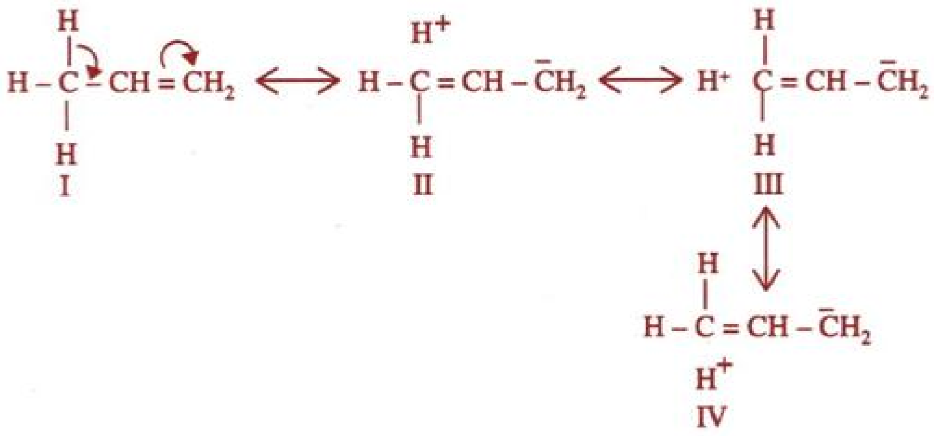
'బెంజీన్' యొక్క హైబ్రిడ్ స్ట్రక్చర్ (III)కు మద్దతుగా ఆధారాలు బాండ్ లెంగ్త్ డేటా నుండి లభిస్తాయి. సి-సి సింగిల్ బాండ్ (154 pm) మరియు C=C డబుల్ బాండ్ (130 pm) పొడవుల మధ్యంతర విలువ అయిన అన్ని C-C బంధాల (139 pm) సమాన బంధం పొడవులు, బెంజీన్ (స్ట్రక్చర్ III) లోని ప్రతి C-C బంధం పాక్షిక డబుల్ బాండ్ లక్షణాన్ని కలిగి ఉందని సూచిస్తుంది. అందువల్ల, స్ట్రక్చర్ III, ఒక రెసొనెన్స్ హైబ్రిడ్, బెంజీన్ అణువును సూచిస్తుంది.

రెజొనెన్స్ నిర్మాణాల యొక్క మరికొన్ని ఉదాహరణలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:





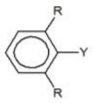
డి) హైపర్ కాంజుగేషన్ : హైపర్ కాంజుగేషన్ ను ఇలా కూడా పిలుస్తారు *నో-బాండ్ రెసొనెన్స్*. ఇది σ (సిగ్మా) బంధాన్ని π (పై) బంధంతో కలపడం. *ఉదాహరణకి*, ప్రొపీన్ లోని హైపర్ కంజుగేషన్ ను ఈ క్రింది విధంగా సూచించవచ్చు:



II నుండి IV నిర్మాణాలకు H-పరమాణువు మరియు C-పరమాణువు మధ్య ఎటువంటి బంధం ఉండదు.

25.3.3 స్టెరిక్ అవరోధం

ప్రతిచర్య కేంద్రానికి సమీపంలో ఉన్న పెద్ద భారీ సమూహాల వల్ల ఈ ప్రభావం ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రభావాన్ని మొదట హాఫ్ మన్ (1872), మేయర్ (1874) గమనించారు. దాడి చేసే జాతులు ప్రతిచర్య ప్రదేశానికి చేరుకోవడానికి యాంత్రిక అవరోధంగా వారు భావించారు.

హాఫ్ మన్ (1872) ఈ రకమైన సమ్మేళనం ఉన్నప్పుడు గమనించాడు  (ఎక్కడ, Y = -CoOH, $CONH_2$, -CHO, $-NH_2$ మొదలైనవి మరియు R = $-CH_3$, $-సి_2H_5$ మొదలైనవి) Cl వంటి రీఏజెంట్ లతో చికిత్స చేయబడుతుంది.$^-$, BR^- I^-, $^-OH^-$, వగైరా, 'R' వద్ద ఉన్న ఉపకేంద్రాల ద్వారా ప్రతిచర్యకు ఆటంకం లేదా మందగింపు జరుగుతుంది. ఆటంకం యొక్క పరిమాణం ప్రతిచర్య ప్రదేశానికి సమీపంలో ఉన్న ఉప పదార్థాల పరిమాణం మరియు సంఖ్యకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. మేయర్ (1874) అలిఫాటిక్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల ఎస్టెరిఫికేషన్ రేటును గమనించాడు మరియు సిఓహెచ్ సమూహానికి ఆనుకుని ఉన్న కార్బన్ పరమాణువు వద్ద ఉప పదార్థాల సంఖ్యను పెంచడం ద్వారా వాటి కార్యకలాపాలు తగ్గాయని కనుగొన్నారు.

$$CH_3COOH > RCH_2COOH > R_2CHCOOH > R_3CCOOH \longrightarrow$$

ఆల్కహాల్ లతో చర్యాశీలత యొక్క క్రమం తగ్గుతుంది

25.3 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. సంయోజనీయ బంధం కొరకు పోలారిటీ యొక్క స్థితి ఏమిటి?

....

2. కింది జాతుల నుండి -I మరియు +1 ప్రభావం ఉన్న సమూహాలను గుర్తించండి:

$-NO_2$, $-CH_3$, $-CN$, $-C_2H_5$, $-C_6H_5$ మరియు $-CH_3CH\ CH_3$

....

3. ఎలక్ట్రోమెరిక్ మరియు ఇండక్టివ్ ప్రభావాల మధ్య తేడా ఏమిటి?

....

4. కింది జాతులను ఎలక్ట్రోఫైల్స్ లేదా న్యూక్లియోఫిల్స్ గా వర్గీకరించండి:

(i) H_3O^+ (ii) NO^+ (iii) Br (iv) $C_2H_5O^-$ (v) CH^3COO^- (vi) SO^3 (vii) CN (viii) $^+CH3$ (ix) $:NH_3$

....

పై సాధారణ నేపథ్యంతో, వివిధ రకాల ప్రతిచర్యలను మరింత వివరంగా అధ్యయనం చేద్దాం.

25.3.4 ప్రతిక్షేపణ ప్రతిచర్యలు

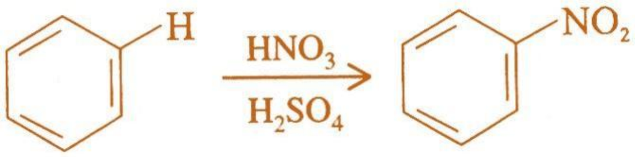
ప్రతిక్షేపణ చర్యలో ఒక అణువులోని ఒక పరమాణువు లేదా సమూహాన్ని మరొక పరమాణువు లేదా సమూహం స్థానభ్రంశం చేస్తుంది. అలిఫాటిక్ సమ్మేళనాలు న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ ప్రతిచర్యలకు లోనవుతాయి. ఉదాహరణకు, క్రింద చూపిన విధంగా హాలోజెన్ పరమాణువు (X) ను వివిధ న్యూక్లియోఫిల్స్ తో భర్తీ చేయడం ద్వారా హాలోఅల్కేన్ను అనేక రకాల సమ్మేళనాలుగా మార్చవచ్చు.

$$\overset{\delta+}{R} - \overset{\delta-}{X} + Nu: \longrightarrow R - Nu + X^-$$

హాలోఅల్కేన్

(ఇక్కడ R- ఒక ఆల్కైల్ సమూహం మరియు Nu: = OH, NH2, CN, SH, O R, NH R మొదలైనవి.)

ఏరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్లలో మరొక రకమైన ప్రతిక్షేపణ ప్రతిచర్య జరుగుతుంది. ఈ సందర్భంలో, ఎలక్ట్రోఫిలిక్ రీఏజెంట్ ఆరోమాటిక్ రింగ్పై దాడి చేస్తుంది ఎందుకంటే రెండవది ఎలక్ట్రాన్ అధికంగా ఉంటుంది. ఈ సందర్భంలో, ఎడమ సమూహం ఎల్లప్పుడూ వలయం యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువులో ఒకటి.

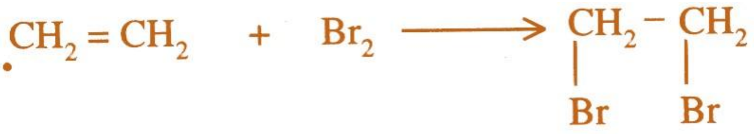


Nitrobenzene

ఉదాహరణకు, నైట్రేషన్ విషయంలో NO_2 సమూహం బెంజీన్ యొక్క ఒక హైడ్రోజన్ పరమాణువును భర్తీ చేస్తుంది.

25.3.5 సంకలన ప్రతిచర్యలు

ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లు వంటి అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లు అనేక రకాల రీఏజెంట్లకు చాలా రియాక్టివ్గా ఉంటాయి. ఆల్కీన్ యొక్క కార్బన్-కార్బన్ డబుల్ బంధం (-C=C-) రెండు రకాల బంధాలను కలిగి ఉంటుంది; ఒకటి σ (సిగ్మా) బంధం మరియు మరొకటి π (పై) బంధం. ఆల్కైన్లలో, మూడు కార్బన్-కార్బన్ బంధాలలో ఒకటి σ (సిగ్మా) బంధం, మిగిలిన రెండు π (పై) బంధాలు. π (పై) బంధం σ (సిగ్మా) బంధం కంటే బలహీనంగా ఉంటుంది మరియు సులభంగా విచ్ఛిన్నమవుతుంది. ఉదాహరణకు, అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లకు జోడించినప్పుడు బ్రోమిన్ ద్రావణం యొక్క రంగు మాయమవుతుంది. దీనికి కారణం ఈ క్రింది సంకలన ప్రతిచర్య.



1, 2-Dibromoethane
(Colourless)

అదేవిధంగా, హైడ్రోజన్, హాలోజెన్ ఆమ్లాలు మరియు క్లోరిన్ క్రింద చూపిన విధంగా C=C ద్విబంధంలో కలిసిపోతాయి.

$$CH_3-CH \quad CH_2 \quad H_2 \xrightarrow{\text{(Ni/ Pt ఉత్ప్రేరకం)}} CH_3-CH_2-CH_3$$

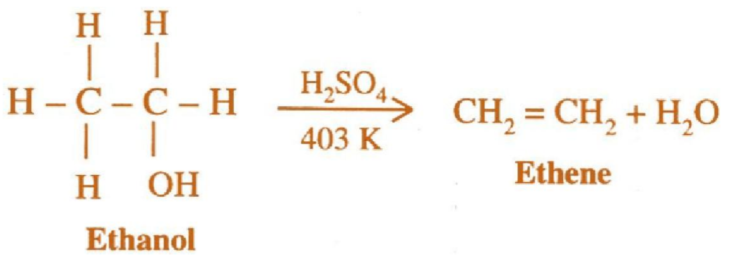
ఆల్కీన్ లేదా ఆల్కైన్ యొక్క బహుళ బంధం అధిక ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత కలిగిన ప్రాంతం. అందువల్ల, ఇది ఎలక్ట్రోఫిలిక్ రీఏజెంట్ల ద్వారా సులభంగా దాడి చేయబడుతుంది. అత్యంత క్షుణ్ణంగా అధ్యయనం చేయబడిన సంకలన చర్యలలో ఒకటి హాలోజెన్ ఆమ్లాలు.

ఆల్కైన్లలో (-C ≡ C-), హైడ్రోజన్ యొక్క రెండు అణువులు; మొదట ఆల్కీన్ మరియు చివరగా సంబంధిత ఆల్కైన్ ఇవ్వడం, క్రింద చూపించిన విధంగా:

$$CH_3C \equiv CH \quad H_2 \xrightarrow{\text{(Ni/ Pt ఉత్ప్రేరకం)}} CH_3 - CH \quad CH_2 \quad H_2 \xrightarrow{\text{(Ni/ Pt ఉత్ప్రేరకం)}} CH_3 - CH_2 - CH_3$$

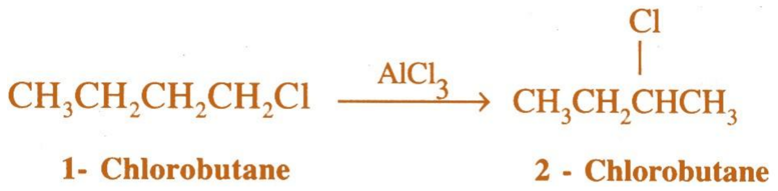
25.3.6 ఎలిమినేషన్ చర్యలు

పై చర్య నుండి, ఆల్కీన్ యొక్క అదనపు చర్య ద్వారా మనకు సంతృప్త సమ్మేళనం లభిస్తుందని మీకు తెలుసు. రివర్స్ రియాక్షన్ అంటే సంతృప్త సమ్మేళనం నుండి ఆల్కీన్ ఏర్పడటం కూడా జరుగుతుంది మరియు దీనిని ఎలిమినేషన్ రియాక్షన్ అంటారు. పక్కనే ఉన్న కార్బన్ పరమాణువుల నుండి ఒక చిన్న అణువును తొలగించి, ఒక ద్విబంధం ఏర్పడటం ద్వారా ఎలిమినేషన్ ప్రతిచర్య వర్గీకరించబడుతుంది. ఉదాహరణకు, ఆల్కహాల్లను ఉత్ప్రేరకంగా బలమైన ఆమ్లంతో వేడి చేసినప్పుడు, నీటి అణువు తొలగించబడుతుంది మరియు ద్విబంధం ఏర్పడుతుంది.



25.3.7 పరమాణు పునర్వ్యవస్థీకరణలు

అణువు యొక్క హైడ్రోకార్బన్ అస్థిపంజరంలో ప్రాథమిక మార్పుతో పరమాణు పునర్వ్యవస్థీకరణ కొనసాగుతుంది. ఈ చర్య సమయంలో, ఒక పరమాణువు లేదా సమూహం ఒక స్థానం నుండి మరొక స్థానానికి వలస వెళుతుంది. ఉదాహరణకు, లూయిస్ ఆమ్లం $(AlCl)_3$ సమక్షంలో ఎల్-క్లోరోబ్యూటేన్ 2-క్లోరోబ్యూటేన్ గా పునర్వ్యవస్థీకరించబడుతుంది.



25.4 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. కిందివాటిలో ప్రతి చర్య యొక్క ఉత్పత్తులను రాయండి:

(i) $CH_3CH_2Br + CN^-$ ⟶

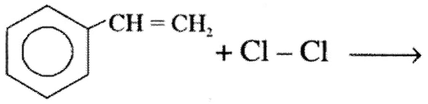
(ii) $CH_3Cl + RNH_2$ ⟶

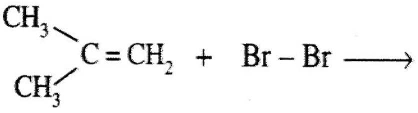
2. బెంజీన్ నైట్రేషన్ కొరకు పరిస్థితులను రాయండి.

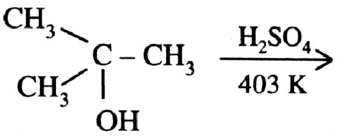
....

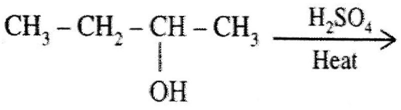
3. కింది ప్రతిచర్యల యొక్క ఉత్పత్తులను ఊహించండి:

(i) $CH_2 = CH_2$ + **HBr** ⟶

(ii) 

(iii) 

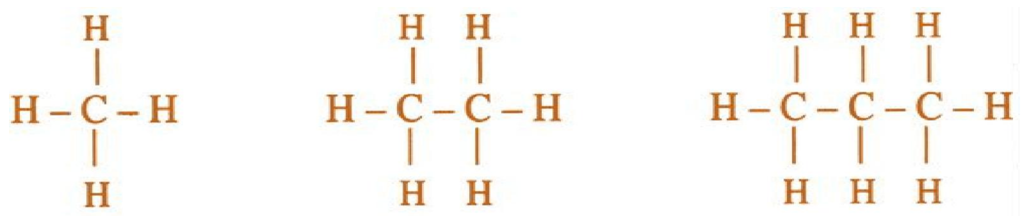
(iv) 

(v) 

....

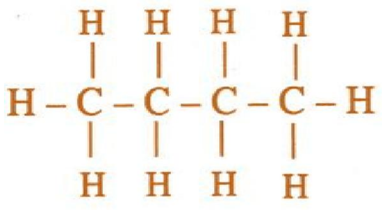
25.4 ఐసోమెరిజం (సాదృశ్యం)

మీథేన్, ఈథేన్ మరియు ప్రొపేన్ అనే మూడు కార్బన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న సాధారణ ఆల్కేన్లు ఒకే ఒక సంభావ్య నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయి. కార్బన్ పరమాణువులను ఈ క్రింద చూపిన విధంగా ఒకదానితో ఒకటి అనుసంధానించడానికి ఒకే ఒక మార్గం ఉంది:

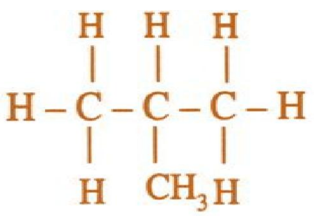


Methane Ethane Propane

కానీ తదుపరి అధిక హైడ్రోకార్బన్ అంటే బ్యూటేన్ $(C)_4H_{10}$), కార్బన్ పరమాణువులను కలపడానికి రెండు మార్గాలు ఉన్నాయి. అవి ఒక రూపంతో ముడిపడి ఉండవచ్చు. **సరళ శృంఖల** లేదా **ఒక శాఖీయుత శృంఖల**.

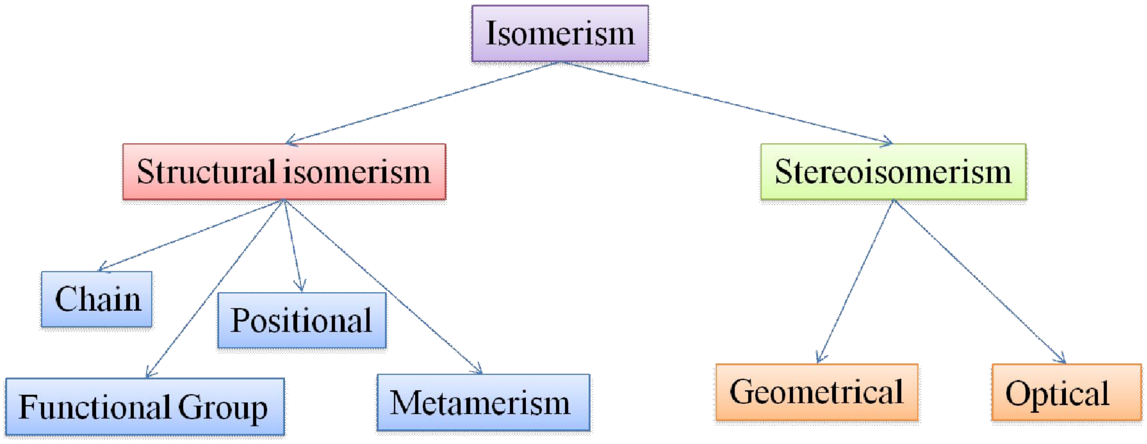


Butane (b.p.- –5 °C) 268 K



(2-Methylpropane) (b.p.- 12 °C) 261 K

అందువలన, రెండు రకాల బ్యూటేన్ ఉన్నాయి, ఇవి వేర్వేరు సమ్మేళనాలు మరియు అవి వేర్వేరు లక్షణాలను చూపుతాయి. *ఒకే పరమాణు సూత్రాన్ని కలిగి ఉండి, వాటి నిర్మాణాలు, భౌతిక లేదా రసాయనిక లక్షణాలలో తేడా ఉన్న వివిధ పదార్థాలను ఐసోమర్లు అంటారు.* మరియు ఈ దృగ్విషయాన్ని ఐసోమెరిజం అంటారు. ఐసోమెరిజం క్రింద చూపిన విధంగా వివిధ రకాలుగా ఉంటుంది:

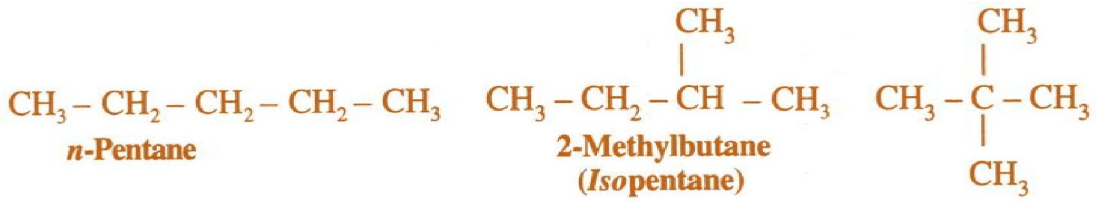


1. **నిర్మాణాత్మక ఐసోమెరిజం :** ఒకే పరమాణు సూత్రాన్ని కలిగి ఉండి వాటి నిర్మాణంలో తేడా ఉన్న సమ్మేళనాలను స్ట్రక్చరల్ ఐసోమర్స్ అని, ఈ దృగ్విషయాన్ని స్ట్రక్చరల్ ఐసోమెరిజం అని పిలుస్తారు. దీనిని ఇంకా నాలుగు రకాలుగా విభజించారు; గొలుసు, ఫంక్షనల్, పొజిషనల్ ఐసోమెరిజం మరియు మెటామెరిజం.

(i) గొలుసు ఐసోమెరిజం: ఈ ఐసోమర్లు కార్బన్ పరమాణువుల గొలుసులో భిన్నంగా ఉంటాయి, ఉదాహరణకు, ఎన్-బ్యూటేన్ మరియు ఐసోబ్యూటేన్ C_4H_{10} యొక్క రెండు ఐసోమర్లు..

***n*-Butane** **Isobutane**

అదేవిధంగా, పెంటేన్ (C_5H_{12}) ఈ క్రింది మూడు ఐసోమర్లను కలిగి ఉంది:



2,2- Dimethylpropane
(*Neo*pentane)

అదేవిధంగా, హెక్సేన్ (మాలిక్యులర్ ఫార్ములా C_6H_{14}) ఐదు గొలుసు ఐసోమర్లను కలిగి ఉండవచ్చు.

(ii) ఫంక్షనల్ ఐసోమెరిజం: ఈ ఐసోమర్లు క్రియాత్మక సమూహం రకంలో భిన్నంగా ఉంటాయి. ఉదాహరణకి; ఇథనాల్ మరియు ఈథర్ అనే రెండు ఐసోమర్ లు పరమాణు ఫార్ములా C_2H_6O కలిగి ఉంటాయి., సేంద్రీయ సమ్మేళనాల యొక్క రెండు విభిన్న తరగతులకు చెందినది. అదేవిధంగా, పరమాణు ఫార్ములా C కు సంబంధించిన రెండు ఐసోమర్ లు $C_3H_6O_2$ అవి, ఆమ్లం మరియు ఎస్టర్ చాలా భిన్నమైన నిర్మాణాలు మరియు లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి.

పరమాణు సూత్రం : C_2H_6O	C_2H_5OH	$CH_3 - O - CH_3$
	ఇథనాల్ (ఆల్కహాల్)	మెథాక్సీమిథేన్ (ఈథర్)
పరమాణు సూత్రం : $C_3H_6O_2$	CH_3CH_2COOH	CH_3
	ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లం	మిథైల్ ఇథనోయేట్

(iii)పొజిషనల్ ఐసోమెరిజం: ఈ ఐసోమర్లు వివిధ స్థానాలలో క్రియాత్మక సమూహం గొలుసుకు జతచేయడంలో భిన్నంగా ఉంటాయి. ఉదాహరణలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:

Propan-1-ol Propan-2-ol

1-Chlorobutane 2-Chlorobutane

(iv) మెటామెరిజం: కార్బన్ గొలుసు మధ్య క్రియాత్మక సమూహం వచ్చి గొలుసు యొక్క కొనసాగింపును విచ్ఛిన్నం చేసే సమ్మేళనాల ద్వారా ప్రదర్శించబడుతుంది. ఈ విచ్ఛిన్నం వేర్వేరు స్థానాలలో సంభవిస్తుంది మరియు వేర్వేరు ఐసోమర్లు ఏర్పడతాయి, వీటిని మెటామర్స్ అంటారు. ఉదాహరణకు, 1-మెథాక్సీప్రోపేన్ మరియు ఎథోక్సీథేన్ అనేవి క్రింద చూపిన విధంగా ఆక్సిజన్ పరమాణువు యొక్క రెండు వైపులా గొలుసు పొడవు (ఆల్కైల్ సమూహాల పరిమాణం) లో భిన్నమైన రెండు మెటామర్లు.

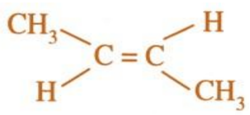
$CH_3OCH_2CH_2CH_3$ $CH_3CH_2OCH_2CH_3$

1-మెథాక్సీప్రోపేన్ ఎథోక్సీథేన్

2. స్టీరియోసోమెరిజం : పరమాణువుల యొక్క సారూప్య అటాచ్ మెంట్ కలిగి ఉండి, అంతరిక్షంలో వాటి అమరికలో భిన్నంగా ఉండే సమ్మేళనాల ద్వారా స్టీరియోసోమెరిజం ప్రదర్శించబడుతుంది. స్టీరియోసోమెరిజంలో రెండు రకాలు ఉన్నాయి-రేఖాగణిత మరియు ఆప్టికల్.

(i) రేఖాగణిత ఐసోమెరిజం: క్రింద చూపిన విధంగా 2-బ్యూటిన్ యొక్క రెండు ఐసోమర్లను పరిగణించండి.

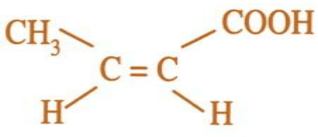
cis– But-2-ene

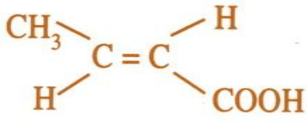


trans– But-2-ene

ఒక *cis- isomer* ద్వంద్వ బంధం యొక్క ఒకే వైపు ఒకే రకమైన సమూహాలను కలిగి ఉంటుంది. మరోవైపు, ఒక *trans-isomer* వ్యతిరేక వైపు ఒకే రకమైన సమూహాలను కలిగి ఉంటుంది. పై నిర్మాణాలలో, సిస్-*2*- బ్యూటీన్ (రెండు-సిహెచ్)$_3$ ఒకే వైపు సమూహాలు) మరియు ట్రాన్స్-*2*-బ్యూటీన్ (రెండు - CH)$_3$ వేర్వేరు వైపులా ఉన్న సమూహాలు) రెండు రేఖాగణిత ఐసోమర్లు (స్టీరియోసోమర్లు)

ఎందుకంటే అవి ద్విబంధం చుట్టూ ఉన్న సమూహాల రేఖాగణితాలలో భిన్నంగా ఉంటాయి. దీనికి మరో ఉదాహరణ.. *cis*-మరియు *trans*ఐసోమెరిజం 2-బ్యూటినోయిక్ ఆమ్లం లేదా బట్-2-ఎనోయిక్ ఆమ్లం.



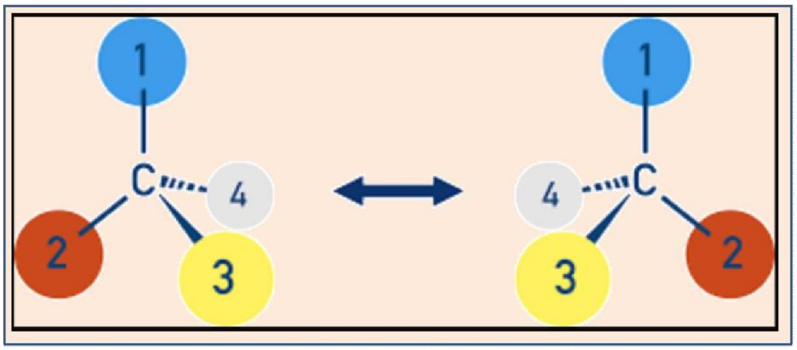


cis- **But-2-enoic acid** *trans*-**But-2-enoic acid**

పై ఉదాహరణలలో, రెండు ఐసోమర్లు ఉన్నాయని గమనించండి ఎందుకంటే C=C బంధం అంతటా సమూహాల భ్రమణం సాధ్యం కాదు (దీనిని నియంత్రిత భ్రమణం అని కూడా అంటారు). రేఖాగణిత ఐసోమెరిజమ్ లు చక్రీయ సమ్మేళనాలు మరియు -C=N- బంధాన్ని కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాల ద్వారా కూడా చూపబడతాయి, దీని గురించి మీరు ఉన్నత స్థాయిలో అధ్యయనం చేస్తారు.

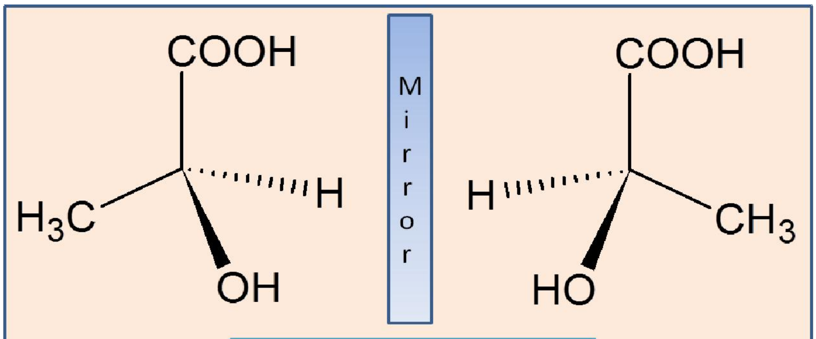
(ii) (దృక్ సాదృశ్యం) ఆప్టికల్ ఐసోమెరిజం: ఆప్టికల్ ఐసోమెరిజం నాలుగు వేర్వేరు పరమాణువులు లేదా సమూహాలతో కలిపి కనీసం ఒక కార్బన్ పరమాణువును కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాల ద్వారా చూపబడుతుంది. అటువంటి కార్బన్ పరమాణువును అసమాన లేదా చిరల్ కార్బన్ పరమాణువు అని, చిరల్ కాని వాటిని అచిరల్ (నాలుగు వేర్వేరు సమూహాలు లేవు) అంటారు. ఒక చిరల్ సమ్మేళనం 1,2డిహైడ్రాక్సీప్రొపేన్ కోసం క్రింద చూపిన విధంగా చిరల్ కార్బన్ కు జతచేయబడిన రెండు వేర్వేరు సమూహాల అమరికలను కలిగి ఉంటుంది.

చీలిక గుర్తు (▲) బంధాల దిశ వీక్షకుడి వైపు ఉందని మరియు చుక్కల రేఖ (.....) బంధాల వెనుక దిశను సూచిస్తుంది.



ఫలితంగా ఏర్పడే ఐసోమర్లు ఒకదానికొకటి అతికించలేని అద్దం చిత్రాలు మరియు వీటిని ఎనాన్షియోమర్లు అంటారు. అందువలన, పరమాణువులు లేదా సమూహాల యొక్క త్రిమితీయ అమరికలో

ఎనాన్షియోమర్లు భిన్నంగా ఉంటాయి. ఎనాంటియోమర్ల యొక్క మరొక ఉదాహరణ లాక్టిక్ యాసిడ్ క్రింద చూపబడింది:



Enantiomers of lactieacid

ఆప్టికల్ ఐసోమర్లు ఆప్టికల్ యాక్టివిటీ మినహా ఒకే రకమైన భౌతిక లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి సాదా పోలరైజ్డ్ కాంతి యొక్క సమతలాన్ని వ్యతిరేక దిశలలో తిప్పుతాయి. సాదా పోలరైజ్డ్ కాంతిని ఒక సమతలంలో మాత్రమే కంపించే కాంతిగా నిర్వచిస్తారు. పోలరైజ్డ్ కాంతి యొక్క సమతలం యొక్క భ్రమణాన్ని ఆప్టికల్ యాక్టివిటీ అంటారు. పోలరైజ్డ్ కాంతి యొక్క సమతలాన్ని తిప్పగల పదార్థాలను ఇలా అంటారు **ఆప్టికల్ గా యాక్టివ్**. సమతల పోలరైజ్డ్ కాంతి యొక్క సమతలాన్ని కుడివైపుకు తిప్పే సమ్మేళనాలు (సవ్యదిశ వైపు) **డెక్స్ట్రోరోటేటరీ**. సమ్మేళనం పేరుకు ముందు డెక్స్ట్రోరోటేటరీని 'd' లేదా (+) ద్వారా సూచిస్తారు. అదేవిధంగా, సమతలాన్ని ఎడమవైపుకు తిప్పే సమ్మేళనాలను (అపసవ్యదిశ) ఏమని పిలుస్తారు లెవోరోటరి మరియు 'ఎల్' లేదా (-) దీనిని ఉంచడం ద్వారా సూచిస్తారు సమ్మేళనం పేరుకు ముందు. సమాన మొత్తాలను కలిగి ఉన్న మిశ్రమం *d*- మరియు *l*- ఐసోమర్లను *రెసెమిక్ మిశ్రమం* అని పిలుస్తారు మరియు ఆప్టికల్ గా క్రియారహితంగా ఉంటుంది, దీనిని dl లేదా± ద్వారా సూచించబడుతుంది.

25.5 పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు

1. 1-బ్యూటీన్ ఒక నిర్మాణాత్మక ఐసోమర్ *cis*- లేదా ట్రాన్స్-2-బ్యూటిన్?

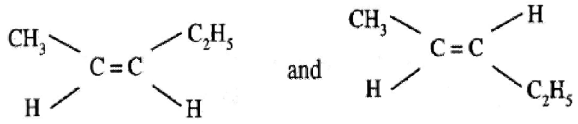
....

2. ఈ క్రింది జతల సమ్మేళనాల ద్వారా ప్రదర్శించబడే ఐసోమెరిజం రకాన్ని గుర్తించండి:

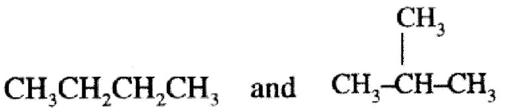
(i) $CH_3CH_2CH_2CH\ CH_3$ మరియు $CH_3 - CH_2 – CH - CH_2 - CH_3$

| |

....

(ii) 

....

(iii) 

....

(iv) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – OH$ మరియు $CH_3 – CH_2 – O – CH_3$

....

3. హెక్సేన్ (C_6CH_{14}) యొక్క అన్ని ఐసోమర్ ల యొక్క నిర్మాణాలను రాయండి.

....

4. ఈ క్రింది సమ్మేళనాలలో ఏది రేఖాగణిత ఐసోమెరిజాన్ని చూపుతుంది?

(i) $CH_3CH_2CH = CH\ CH_2\ CH_3$ (ii) $FCH = CHF$ (iii) $CH_2= CH\ CH_2CH_3$

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను అలిఫాటిక్ (ఓపెన్-చైన్), హోమోసైక్లిక్ (క్లోజ్డ్ రింగ్) లేదా కార్బోసైక్లిక్ (అలీసైక్లిక్ మరియు ఆరోమాటిక్) హైడ్రోకార్బన్లు మరియు వాటి ఉత్పన్నాలు మరియు హెటెరోసైక్లిక్ సమ్మేళనాలు (వలయంలో కనీసం ఒక హెటెరోటామ్ అంటే, N,S,O) గా వర్గీకరించారు.
- **ఏకరూప శ్రేణి[మార్చు]** సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు $-CH_2$ సమూహం ద్వారా భిన్నంగా ఉంటాయి.
- ప్రతిక్షేపణ, తొలగింపు, సంకలన చర్యలు మరియు పరమాణు పునర్వ్యవస్థీకరణలు.

- సహజీవన బంధం యొక్క హోమోలైటిక్ విచ్ఛిన్నం ఫ్రీ రాడికల్స్ ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది ఎందుకంటే విడిపోయే ప్రతి పరమాణువు దాని భాగస్వామ్య ఎలక్ట్రాన్ ను తీసుకువెళుతుంది.
- ఒక సహజీవన బంధం యొక్క హెటెరోలైటిక్ విచ్ఛిన్నం అయాన్లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది ఎందుకంటే ఒక పరమాణువు రెండు భాగస్వామ్య ఎలక్ట్రాన్లను తీసుకువెళుతుంది.
- ఎలక్ట్రోఫిల్స్ పాజిటివ్ చార్జ్ లేదా ఎలక్ట్రాన్ లోపం ఉన్న జాతులు.
- న్యూక్లియోఫిల్స్ ప్రతికూల ఛార్జ్ చేయబడిన లేదా ఎలక్ట్రాన్ అధికంగా ఉండే జాతులు.
- బెంజీన్ ఉంగరం ఆరోమాటిక్ ప్రత్యామ్నాయ ప్రతిచర్యలకు లోనవుతుంది.
- క్రియాత్మక సమూహం అనేది సమ్మేళనం యొక్క నిర్దిష్ట లక్షణాలకు బాధ్యత వహించే పరమాణువు లేదా సమూహం.

- ఒకే పరమాణు సూత్రాన్ని కలిగి ఉండి వేర్వేరు నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలను నిర్మాణ ఐసోమర్లు అంటారు.
- ఐసోమెరిజాన్ని నిర్మాణాత్మక ఐసోమెరిజం మరియు స్టీరియోయిసోమెరిజంగా వర్గీకరించారు.
- నాలుగు విభిన్న సమూహాలకు జతచేయబడిన కార్బన్ పరమాణువును చిరల్ పరమాణువు లేదా అసమాన కార్బన్ పరమాణువు అంటారు.
- ఒక సమ్మేళనం యొక్క అధికం కాని అద్దం ఇమేజ్ ఐసోమర్లను ఎనాన్షియోమర్లు అంటారు. ఇవి ఆప్టికల్ గా చురుకుగా ఉంటాయి మరియు సాదా పోలరైజ్డ్ కాంతి తలాన్ని వ్యతిరేక దిశలలో తిప్పుతాయి.

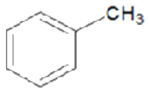
టెర్మినల్ అభ్యాసం

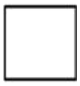
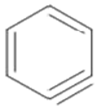
1. హైడ్రోకార్బన్లు అంటే ఏమిటి? రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

2. సుగంధ హైడ్రోకార్బన్లకు రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

3. కింది హైడ్రోకార్బన్లను ఆల్కేన్లు, ఆల్కీన్లు లేదా ఆల్కైన్లుగా వర్గీకరించండి మరియు వాటి ఐయుపిఏసి పేర్లను రాయండి.

(i) $(CH_3)_3CH$ (ii) $CH_3CH = CH_2$ (iii) $(CH)_3)_4C$
(iv) $CH_3C{\equiv}CH$ (v) $CH_3C{\equiv}CCH_3$ (vi) $CH_2{=}\ CH_2$

(vii) 

(viii) 
(ix) 

4. సంభావ్య ఐసోమర్ ల యొక్క నిర్మాణాలు మరియు వాటి IUPAC ఈ క్రింది పరమాణు సూత్రాన్ని కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాల పేర్లను రాయండి:

(i) C_5H_{10} మరియు (ii) C_5H_8

5. కింది సమ్మేళనాల నిర్మాణాలను రాయండి:

(i) Isobutylbenzene (ii) 4-మిథైల్-2-పెంటిన్
(iii) హెప్టా-ఎల్,6-డైన్ (iv) సైక్లోబ్యూటీన్

6. కింది సమ్మేళనాల నిర్మాణాలను రాయండి:

(i) 1-బ్రోమో-3-మిథైల్హెక్సేన్ (ii) 3-క్లోరో-2,4-డైమెథైల్ పెంటేన్
(iii) 3-మిథైల్బుటానల్ (iv) ఇథైల్ ప్రొపనోయేట్
(v) 2-మిథైల్బుటానెట్రిల్ (vi) సైక్లోహెక్సీన్
(vii) 3-మిథైల్హెక్సాన్-2-వన్

7. ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ఆరోమాటిక్ ప్రత్యామ్నాయ ప్రతిచర్యలు అంటే ఏమిటి? బెంజీన్ నుండి నైట్రోబెంజీన్ను మీరు ఎలా తయారు చేస్తారు?

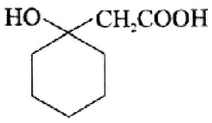
8. అణుఫార్ములా C_4H_9 కలిగి ఉన్న అన్ని సంభావ్య నిర్మాణ ఐసోమర్ లను గీయండిసిఎల్ మరియు వారి ఐయుపిఏసి పేర్లను ఇవ్వండి.

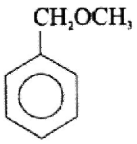
9. న్యూక్లియోఫిలిక్ అలిఫాటిక్ ప్రత్యామ్నాయ ప్రతిచర్య అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

10. ఆల్కీన్ యొక్క ఎలక్ట్రోఫిలిక్ అదనపు చర్యను వివరించండి. ప్రొపేన్ కు Br_2 జోడించడం ద్వారా పొందిన ఉత్పత్తిని రాయండి.

11. ఈ క్రింది వాటిపై ఒక చిన్న గమనిక రాయండి; (i) నిర్మాణాత్మక ఐసోమెరిజం (ii) స్టీరియోసోమెరిజం

12. ప్రమేయ సమూహం నిర్వచించండి. కింది సమ్మేళనాలలో ఉన్న ప్రమేయ సమూహం(లు)ను గుర్తించండి:

(i) 

(ii) 

(iii) $CH_3COCH_2C \equiv CH_3$

(iv) $CH_3 - CH_2 CH_2 - O - CH_3$

(v) $CH_3 - CH(Cl) - CH_2 - CHO$

(vi) CH_3CONH_2

15. హైపర్ కంజుగేషన్ ను రెసొనెన్స్ పరంగా వివరించండి.

పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

25.1

1. **వర్డ్ రూట్ సఫిక్స్**

(i) హెక్స్ అన్ (ii) పెంట్ 2-ఈన్ (iii) ప్రొప్ యిన్

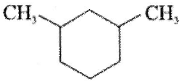
2. (i) అక్ట్$_2$ ఈన్ (ii) 2, 4-డైమిథైల్ పెంటేన్

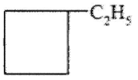
25.2

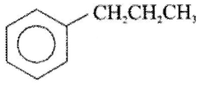
1. (i) 1-ఇథైల్-3-మిథైల్బెంజీన్

(ii) సైక్లోహెప్టేన్

(iii) సైక్లోపెంటా- 1,3-డైన్

2. (i) 

(ii) 

(iii) 

25.3

1. రెండు వేర్వేరు పరమాణువుల మధ్య సంయోజనీయ బంధం వాటి ఎలక్ట్రాన్లలో పెద్ద వ్యత్యాసాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

2. -I ప్రభావ సమూహాలు -లేదు$_2$, - CN, - C$_6$H$_5$

+I ప్రభావ సమూహాలు -CH$_3$, - C$_2$H$_5$, CH$_3$ CH CH$_3$

|

3. ఎలక్ట్రోమెరిక్ ప్రభావం తాత్కాలిక ధ్రువీకరణ, అయితే ప్రేరణ ప్రభావం అనేది సహజీవన బంధం యొక్క శాశ్వత ధ్రువీకరణ.

4. (i) ఎలక్ట్రోఫైల్ (ii) ఎలక్ట్రోఫైల్ (iii) న్యూక్లియోఫైల్ (iv) న్యూక్లియోఫైల్

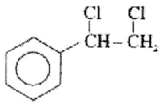
(v) న్యూక్లియోఫైల్ (vi) న్యూక్లియోఫైల్ (vii) న్యూక్లియోఫైల్ (viii) ఎలక్ట్రోఫైల్

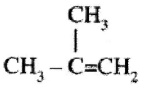
(ix) న్యూక్లియోఫైల్

25.4

1. (i) CH$_3$CH$_2$CN (ii) CH$_3$NHR 2. HNO$_3$ H$_2$SO$_4$. సమక్షంలో

3. (i) CH$_3$CH$_2$ Br

(ii) 

(iii) (CH)$_3$)$_2$ CBr - CH$_2$ Br (ప్రధాన ఉత్పత్తి) (iv) 

(v) CH$_3$ CH = CH CH$_3$ (ప్రధాన ఉత్పత్తి)

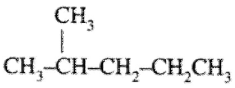
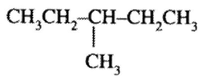
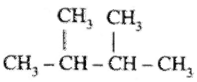
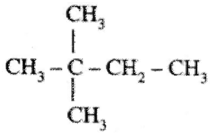
25.5

1. అవును

2. (i) స్థాన ఐసోమెరిజం (ii) రేఖాగణిత ఐసోమెరిజం

(iii) గొలుసు ఐసోమెరిజం (శృంఖల సాదృశ్యం) (iv) ఫంక్షనల్ గ్రూప్ ఐసోమెరిజం

3. (i) $CH_3\,CH_2\,CH_2\,CH_2\,CH_2\,CH_3$

(ii)  (iii)  (iv)  (v) 

4. (i) అవును (ii) అవును (iii) కాదు

శుద్ధి పద్ధతులు

సహజ వనరుల నుండి పొందిన లేదా ప్రయోగశాలలో సంశ్లేషణ చేయబడిన సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు స్వచ్ఛమైనవి కావు. అవి మలినాలతో కలుషితమవుతాయి. కాబట్టి వాటిని శుద్ధి చేయాలి.

ఘన సేంద్రియ సమ్మేళనాల శుద్ధి పద్ధతులు:

1. స్ఫటికీకరణ:-

శుద్ధి చేయాల్సిన పదార్థం ఇవ్వబడ్డ ద్రావణిలోని గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద తక్కువగా కరిగేదిగా ఉండాలి, అయితే అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఎక్కువగా కరిగే మరియు మలినాలు కరిగేవి కావు మరియు ఫిల్ట్రేట్ లోకి వెళతాయి అనేది ఈ ప్రక్రియలో ఇమిడి ఉన్న సూత్రం.

ప్రక్రియ:

కలుషితమైన పదార్థాన్ని తగిన ద్రావణిలో కరిగించి, సంతృప్త ద్రావణాన్ని తయారు చేస్తారు. జంతు బొగ్గు జోడించబడుతుంది, ఇది రంగు అపరిశుభ్ర పదార్థాన్ని శోషిస్తుంది మరియు వేడి చేయడం ద్వారా ద్రావణం గాఢమవుతుంది. ద్రావణాన్ని వేడి స్థితిలో ఫిల్టర్ చేస్తారు. ఫిల్ట్రేట్ ఎటువంటి ఆటంకం లేకుండా చల్లబడటానికి అనుమతించబడుతుంది. నెమ్మదిగా స్వచ్ఛమైన సమ్మేళనం యొక్క స్ఫటికాలు విడిపోతాయి. ద్రావణిని ఎంచుకోవడంలో జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. వేగంగా స్ఫటిక నిర్మాణం జరగాలంటే, అదే పదార్థం యొక్క స్ఫటికాన్ని జోడించాలి. జోడించిన స్ఫటికాన్ని మదర్ క్రిస్టల్ అంటారు మరియు ఈ ప్రక్రియను సీడింగ్ అంటారు.

2. ఫ్రాక్షనల్ స్ఫటికీకరణ:

ఈ సూత్రం ఒక ద్రావణిలోని వివిధ సమ్మేళనాల విభిన్న ద్రావణీయతలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ద్రావణంలో తక్కువ కరిగే సమ్మేళనం శీతలీకరించిన తరువాత మొదట స్ఫటికం అవుతుంది.

మెరుగైన ఫలితాల కోసం, కొన్నిసార్లు రెండు ద్రావకాల మిశ్రమాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

ఉదాహరణ: 1) ఆల్కహాల్ & వాటర్ 2) ఆల్కహాల్ & ఈథర్ మొదలైనవి.

3. సబ్లిమేషన్: (ఉత్పతనం)

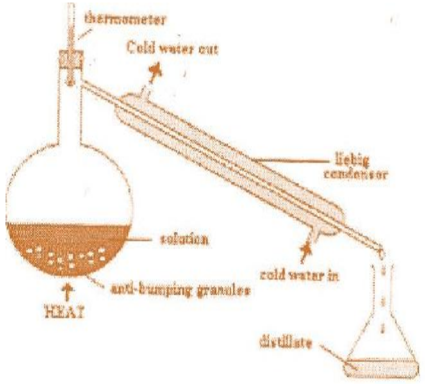
వేడి చేసినప్పుడు నేరుగా ఆవిరి స్థితికి వెళ్లి చల్లబడినప్పుడు ఆవిరి స్థితి నుండి నేరుగా ఘన స్థితికి తిరిగి వచ్చే ఘనపదార్థాల కోసం ఈ ప్రక్రియను ఉపయోగిస్తారు. దీన్నే సబ్లిమేషన్ అంటారు. ఈ పద్ధతి సేంద్రీయ సమ్మేళనాలకు అనుకూలంగా ఉంటుంది, ఇవి ఉదాత్తమైనవి, మలినాలు ఉండవు. సబ్లిమేటింగ్ పదార్థాలు

తక్కువ ఆవిరి పీడనాన్ని కలిగి ఉంటే, సబ్లిమేషన్కు ముందు వేడి చేసినప్పుడు వియోగం చెందుతాయి. అప్పుడు తక్కువ పీడనం కింద సబ్లిమేషన్ జరుగుతుంది.

ద్రవాలను శుద్ధి చేసే పద్ధతులు:

25.a స్వేదనం:

ద్రవాన్ని వేడి చేయడం ద్వారా ద్రవాన్ని ఆవిరి చేసే ప్రక్రియను, ద్రవాన్ని పొందడానికి ఆవిరిని తరువాత ఘనీభవించే ప్రక్రియను స్వేదనం అంటారు. ఈ శుద్ధి పద్ధతి భాష్పశీల మలినాలను కలిగి ఉన్న ద్రవాలకు అనుకూలంగా ఉంటుంది మరియు శుద్ధి చేయవలసిన సమ్మేళనం వేడి చేసినప్పుడు విచ్ఛిన్నం చెందదు.



పటం 25.a స్వేదనం ప్రక్రియ:

కలుషితమైన ద్రవాన్ని స్వేదన ఫ్లాస్క్ లో తీసుకొని దాని మరుగుతున్న స్థానానికి వేడి చేస్తారు. ఆవిర్లు చల్లబడతాయి మరియు స్వేదనం స్వచ్ఛమైన ద్రవం. మలినాలు డిస్టిలేషన్ ఫ్లాస్క్ లో ఉంటాయి. **పటం 25.ఎ.**

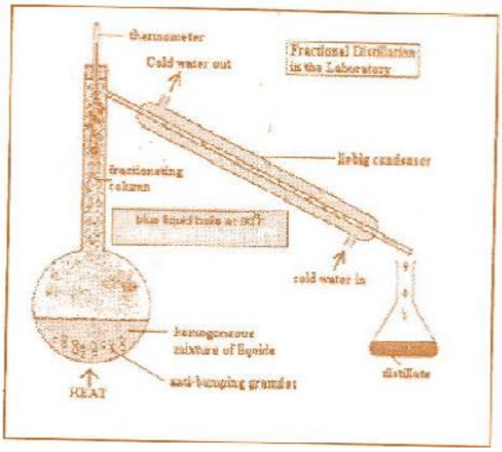
25.b ఫ్రాక్షనల్ డిస్టిలేషన్ : (అంశిక స్వేదనం)

ఒకదానికొకటి దగ్గరగా ఉండే రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ భాష్పశీల ద్రవాలను వేరు చేయడానికి ఈ ప్రక్రియను ఉపయోగిస్తారు.

ప్రక్రియ:

ద్రవాల మిశ్రమాన్ని ఒక ఫ్రాక్షనేటింగ్ కాలమ్ తో అమర్చిన డిస్టిలేషన్ ఫ్లాస్క్ లో తీసుకుంటారు. మిశ్రమాన్ని వేడి చేసినప్పుడు, ద్రవాల యొక్క ఆవిర్లు భిన్నీకరణ స్తంభం గుండా వెళతాయి. ఫ్రాక్షనేటింగ్ స్తంభం గుండా కదులుతున్నప్పుడు అధిక మరుగుతున్న భాగాల యొక్క ఆవిర్లు ఘనీభవించి తిరిగి

స్వేదన ఫ్లాస్క్ లోకి పడతాయి. అధిక భాష్పశీల ద్రవం యొక్క భాగాలు పెరిగే వరకు ఈ ప్రక్రియ పునరావృతమవుతుంది. వాటిని విడివిడిగా సేకరిస్తారు. **పటం 25.బి.**



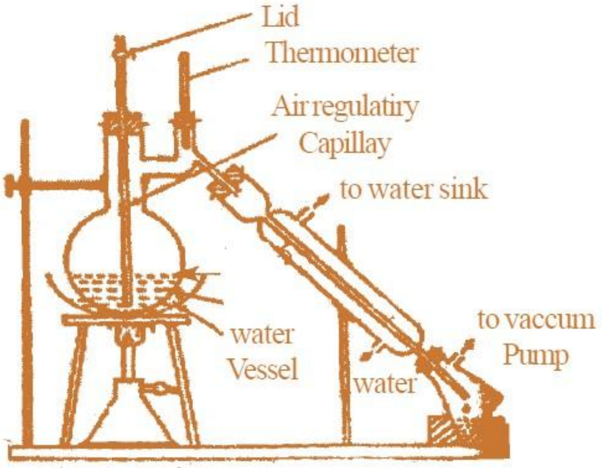
పటం 25.b ఫ్రాక్షనల్ డిస్టిలేషన్

25.c తక్కువ పీడనంలో స్వేదనం:

వాటి మరుగుతున్న బిందువుకు వేడి చేసినప్పుడు వియోగం చెందే ద్రవాలు ఈ పద్ధతి ద్వారా శుద్ధి చేయబడతాయి.

ప్రక్రియ:

పీడనం తగ్గినప్పుడు, ద్రవం దాని సాధారణ మరుగుతున్న స్థానం కంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద వియోగం చెందకుండా మరుగుతుంది. కాబట్టి ద్రవాలను తక్కువ పీడనంలో స్వేదనం ద్వారా శుద్ధి చేయవచ్చు, ఈ ప్రక్రియ స్వేదనం మాదిరిగానే ఉంటుంది. గ్లిజరాల్, ఫార్మాల్డిహైడ్ వంటి ద్రవాలు ఈ పద్ధతి ద్వారా శుద్ధి చేయబడతాయి. **పటం 25.సి.**



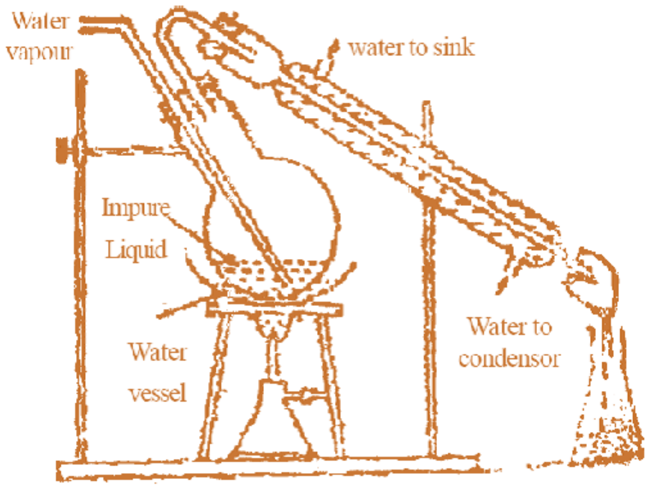
పటం 25.c తక్కువ పీడనంలో స్వేదనం

25.d ఆవిరి స్వేదనం:

నీటిలో కరగని, ఆవిరి భాష్పశీల స్వభావం కలిగిన ద్రవాలు ఈ పద్ధతి ద్వారా శుద్ధి చేయబడతాయి, మలినాలు ఆవిరి అస్థిరంగా ఉండవు.

ప్రక్రియ:

కలుషితమైన ద్రవాన్ని రెండు హోల్డ్ స్టాపర్లతో అమర్చిన స్వేదన ఫ్లాస్కో తీసుకుంటారు. ఆవిరి కొరకు ఇన్ లెట్ ను ఒక రంధ్రానికి మరియు కండెన్సర్ ను రెండవ రంధ్రానికి అమర్చుతారు. స్వేదన ఫ్లాస్క్ లోకి ఆవిరిని పంపినప్పుడు, ఆవిరి మరియు భాష్పశీల సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క ఆవిర్ల మిశ్రమం బయటకు వస్తుంది, అవి ఘనీభవించి రిసీవర్ లో సేకరించబడతాయి. వేరుచేయడం ద్వారా, జల మరియు సేంద్రీయ పొరలు వేరు చేయబడతాయి. మలినాలు డిస్టిలేషన్ ఫ్లాస్క్ లో ఉంటాయి. ఉదా. ఈ పద్ధతి ద్వారా అనిలిన్ శుద్ధి చేయబడుతుంది. పటం 25.d



పటం 25.డి. ఆవిరి స్వేదనం

ద్రావణం వెలికితీత:

సేంద్రీయ సమ్మేళనం నీటిలో కంటే సేంద్రీయ ద్రావణిలో ఎక్కువగా కరిగేట్లయితే ఈ పద్ధతి అనుకూలంగా ఉంటుంది.

ప్రక్రియ:

సమ్మేళనం యొక్క జల ద్రావణాన్ని సేంద్రీయ ద్రావణితో కదిలిస్తారు, సమ్మేళనం సేంద్రీయ పొరలోకి వెళుతుంది. జల, సేంద్రియ పొరలు వేరు చేయబడతాయి. ద్రావణిని తొలగించడానికి సేంద్రీయ పొర స్వేదనం చేయబడుతుంది. ఈ సమ్మేళనం స్వేదన ఫ్లాస్క్ లో ఉంటుంది.

25.a.3 క్రోమాటోగ్రాఫిక్ పద్ధతులు:

త్స్వెట్ అనే వృక్షశాస్త్రజ్ఞుడు కాల్షియం కార్బొనేట్ యొక్క స్తంభం ద్వారా కూరగాయల సారాలను చొప్పించడం ద్వారా క్లోరోఫిల్, క్సాంతోఫిల్స్ మరియు ఇతర సమ్మేళనాలను వేరు చేశాడు.

నియమం:

రెండు దశల మధ్య మిశ్రమం యొక్క వివిధ భాగాల యొక్క సెలెక్టివ్ అధిశోషణం - స్థిర లేదా స్థిర దశ మరియు కదిలే లేదా కదిలే దశ.

క్రోమాటోగ్రఫీ యొక్క పద్ధతులు మూడు దశలను కలిగి ఉంటాయి.

1) స్థిర దశలో పదార్థాల మిశ్రమాన్ని అధిశోషణం చేయడం మరియు నిలుపుకోవడం, తరువాత మొబైల్ దశ ద్వారా శోషించబడిన పదార్థాలను వేరు చేయడం జరుగుతుంది.

2) Elution *అంటే*, మొబైల్ ఫేజ్ ద్వారా వేరు చేయబడిన పదార్థాల రికవరీ.

3) గుణాత్మక మరియు పరిమాణాత్మక పదార్థాల విశ్లేషణ.

వర్గీకరణ:

స్థిర మరియు చలన దశల భౌతిక స్థితులను బట్టి, మరియు అధిశోషణ క్రోమాటోగ్రఫీ సూత్రం ఆధారంగా అనేక రకాలుగా వర్గీకరించబడింది.

క్రోమాటోగ్రఫీ ప్రక్రియ[మార్చు]	స్టేషనరీ ఫేజ్	మొబైల్ ఫేజ్
1. కాలమ్ క్రోమాటోగ్రఫీ	ఘన	ద్రవం
2. ద్రవ-ద్రవ వేర్పాటు	ద్రవం	ద్రవం
3. పేపర్ క్రోమాటోగ్రఫీ	ద్రవం	ద్రవం
4. సన్నని పొర (టి ఎల్ సి)	ద్రవ లేదా ఘన	ద్రవం
5. గ్యాస్-లిక్విడ్ (జి ఎల్ సి)	ద్రవం	వాయువు
6. గ్యాస్-సాలిడ్ (జి.ఎస్.సి)	ఘన	వాయువు
7. అయాన్ మార్పిడి	ఘన	ద్రవం

పదార్థాల మిశ్రమం స్థిర దశ మీదుగా వెళుతుంది, ఇది ఘన లేదా ద్రవం కావచ్చు. మొబైల్ దశ అయిన స్వచ్ఛమైన ద్రావకం లేదా వాయువు స్థిర దశపై నెమ్మదిగా కదలడానికి అనుమతించబడుతుంది.

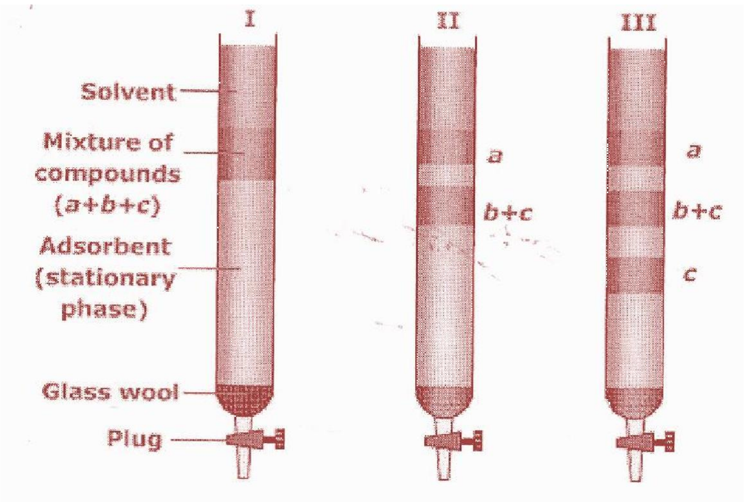
మిశ్రమం యొక్క భాగాలు ఒకదానికొకటి వేరు చేయబడతాయి. క్రోమాటోగ్రఫీ యొక్క రెండు ముఖ్యమైన పద్ధతులు 1) అడార్ప్షన్ క్రోమాటోగ్రఫీ, 2) విభజన క్రోమాటోగ్రఫీ.

అధిశోషణ క్రోమాటోగ్రఫీ:

ఇది వివిధ సమ్మేళనాలను వివిధ స్థాయిలకు అధిశోషణం చేసే సూత్రంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. సాధారణంగా ఉపయోగించే యాడ్సోర్బెంట్లు సిలికా జెల్ మరియు అల్యూమినా. మొబైల్ ఫేజ్ స్టేషనరీ ఫేజ్ మీదుగా వెళ్లడానికి అనుమతిస్తారు. మిశ్రమం యొక్క భాగాలు స్థిర దశలో వివిధ దూరాలకు తరలించబడతాయి. ఈ సూత్రాన్ని దేనిలో ఉపయోగిస్తారు **a)** కాలమ్ క్రోమాటోగ్రఫీ మరియు **b)** సన్నని పొర క్రోమాటోగ్రఫీ.

25.e కాలమ్ క్రోమాటోగ్రఫీ:

స్టేషనరీ దశ సాధారణంగా అల్యూమినా లేదా సిలికా జెల్ ను గ్లాస్ ట్యూబ్ (కాలమ్)లో ప్యాక్ చేసి దాని దిగువ చివరలో స్టాప్ కాక్ ను అమర్చుతారు. శోషించాల్సిన మిశ్రమాన్ని యాడ్సోర్బెంట్ Aతో ప్యాక్ చేసిన కాలమ్ పైభాగంలో ఉంచుతారు. తగిన మొబైల్ ఫేజ్ కాలమ్ పై నుంచి నిరంతరం పోయబడుతుంది. స్తంభం పైనుంచి నిరంతరం ద్రావణిని పోయడాన్ని ఎలూషన్ అనీ, ద్రావణిని ఎలూయెంట్ అనీ అంటారు. బలహీనంగా శోషించబడిన భాగాన్ని మొదట తక్కువ ధృవ ద్రావణిని ద్వారా విడదీస్తారు, తరువాత మరింత బలంగా శోషించబడిన భాగాన్ని విడదీస్తారు. **పటం 25.ఇ.**



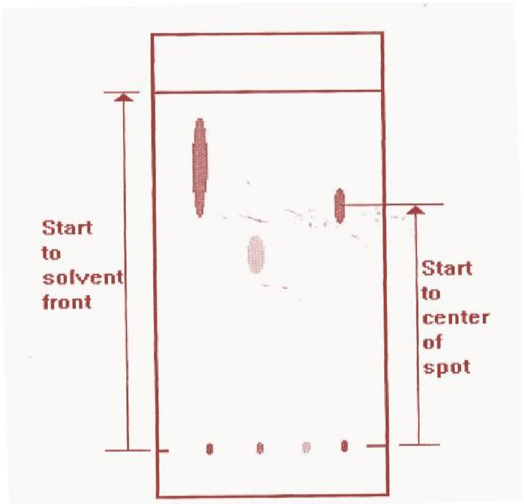
పటం 25.e కాలమ్ క్రోమాటోగ్రఫీ

25.f సన్నని పొర క్రోమాటోగ్రఫీ:

ఇది ఇవ్వబడిన మిశ్రమం యొక్క భాగాల ద్వారా డిఫరెన్షియల్ అధిశోషణాన్ని కూడా కలిగి ఉంటుంది. సిలికాన్ జెల్ లేదా అల్యూమినా ఏకరీతి మందం (0.2 మిమీ మందం) లో గాజు ప్లేట్ పై పూత పూయబడుతుంది. ఈ ప్లేట్ ను టిఎల్ సి ప్లేట్ అంటారు. ప్లేట్ అడుగు భాగం నుండి రెండు సెంటీమీటర్ల వరకు ఒక గీతను గీసి, వేరు చేయవలసిన మిశ్రమం యొక్క ద్రావణాన్ని మైక్రో పైపెట్ సహాయంతో ఒక చిన్న మచ్చగా పూస్తారు. తరువాత ప్లేట్ ను ఎలుయెంట్ ఉన్న క్లోజ్డ్ జార్ లో ఉంచుతారు. ఎలూయెంట్ పెరిగే కొద్దీ, మిశ్రమం యొక్క భాగాలు కూడా అధిశోషణ స్థాయిని బట్టి వివిధ దూరాలకు ఎలూయెంట్ తో పాటు పైకి కదులుతాయి. మిశ్రమం యొక్క ఒక భాగం యొక్క సాపేక్ష శోషణం దాని రిటార్డేషన్ ఫ్యాక్టర్ (R) పరంగా వ్యక్తీకరించబడుతుంది.f)

$$R_f = \frac{\text{distance travelled by component}}{\text{distance travelled by solvent}}$$

రంగురంగుల భాగాలను సులభంగా గుర్తించవచ్చు. రంగులేని సమ్మేళనాలను యువి లైట్ సహాయంతో లేదా తగిన రీఏజెంట్ ను పిచికారీ చేయడం ద్వారా గుర్తించవచ్చు. **పటం 25.ఎఫ్.**

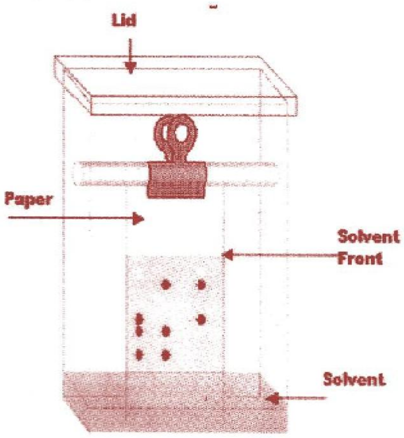


పటం 25.f సన్నని పొర క్రోమాటోగ్రఫీ

25.g విభజన క్రోమాటోగ్రఫీ:

స్థిర మరియు మొబైల్ దశ యొక్క భౌతిక స్థితిని బట్టి మనకు లిక్విడ్ విభజన క్రోమాటోగ్రఫీ మరియు లిక్విడ్-గ్యాస్ పార్టిషన్ క్రోమాటోగ్రఫీ ఉన్నాయి. పేపర్ క్రోమాటోగ్రఫీలో క్రోమాటోగ్రఫీ పేపర్ అని పిలువబడే ఒక ప్రత్యేక కాగితాన్ని ఉపయోగిస్తారు, దీనిలో చిక్కుకున్న నీరు ఉంటుంది (స్టేషనరీ ఫేజ్). ఈ మిశ్రమం యొక్క ద్రావణాన్ని బేస్ వద్ద ఉన్న క్రోమాటోగ్రఫీ కాగితంపై గుర్తించి, తగిన ద్రావణి (మొబైల్ ఫేజ్)లో

నిలిపివేస్తారు. కేశనాళిక చర్య కారణంగా ద్రావకం పైకి లేచి ఆ ప్రదేశంలో కదులుతుంది. మొబైల్ మరియు స్టేషనరీ దశలలో భిన్నమైన విభజన ప్రకారం, కాగితం వివిధ సమ్మేళనాలను నిలుపుకుంటుంది. ఈ పేపర్ స్ట్రిప్ ను క్రోమాటోగ్రామ్ అంటారు. వేరు చేయబడిన రంగుల సమ్మేళనాల మచ్చలు గుర్తించబడతాయి, అదే సమయంలో రంగులేని సమ్మేళనాలు తగిన రీఏజెంట్లను పిచికారీ చేయడం ద్వారా గుర్తించబడతాయి. **పటం 25.గ్రా.**



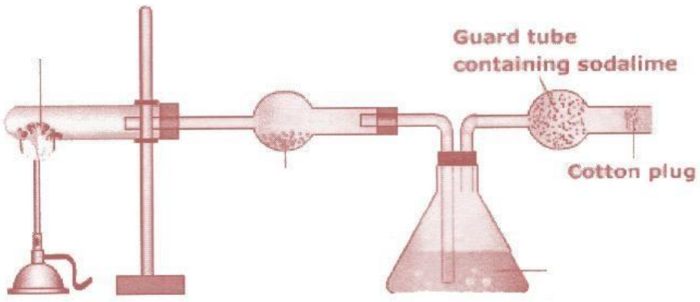
పటం 25.g. విభజన క్రోమాటోగ్రఫీ

సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క గుణాత్మక విశ్లేషణ

సేంద్రియ సమ్మేళనం యొక్క విశ్లేషణలో మొదటి దశ సమ్మేళనంలో ఉన్న మూలకాలను గుణాత్మకంగా కనుగొనడం. ఏదైనా సేంద్రీయ సమ్మేళనాలలో వివిధ సంభావ్య మూలకాలను గుర్తించడానికి ఈ క్రింది ప్రయోగాలు నిర్వహించబడతాయి.

25.h.a కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ యొక్క గుర్తింపు:

ఇవ్వబడ్డ సేంద్రీయ సమ్మేళనాన్ని పొడి టెస్ట్ ట్యూబ్ లో తీసుకొని, దాని బరువుకు మూడు రెట్లు స్వచ్ఛమైన మరియు పొడి కాపర్ ఆక్సైడ్ తో కలిపి గట్టిగా వేడి చేస్తారు. CO_2 మరియు H_2 దహనం వల్ల ఉత్పత్తి చేయబడిన O, సున్నపు నీరు మరియు అన్హైడ్రస్ కాపర్ సల్ఫేట్ ద్వారా పంపబడుతుంది. కార్బన్ ఉంటే అది CO_2 గా మారుతుంది. సున్నపు నీటిని పాలగా మార్చే వాయువు. ఒకవేళ సమ్మేళనంలో హైడ్రోజన్ ఉన్నట్లయితే, అది H_2Oను ఏర్పరుస్తుంది. ఒక ఆవిరి, ఇది అన్హైడ్రస్ $CuSO_4.5H_2O$ మీదుగా ప్రవహించినప్పుడు ఇది నీలం రంగులో ఉండే $CuSO_4$ ను ఏర్పరుస్తుంది.



పటం 25.h.a కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ యొక్క గుర్తింపు

$$C + 2CuO \longrightarrow CO_2 + 2Cu$$

సమ్మేళనంలో

$$2H + CuO \longrightarrow H_2O + Cu$$

సమ్మేళనంలో

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

సున్నపు నీరు   పాలలాంటి

$$5H_2O + CuSO_4 \longrightarrow CuSO_4 . 5H_2O$$

(నిర్జల)

బి) హాలోజెన్లు, నైట్రోజన్ మరియు సల్ఫర్ యొక్క గుర్తింపు (లాస్సైగ్నే యొక్క పరీక్ష):

ఏదైనా సేంద్రియ సమ్మేళనంలోని నత్రజని, సల్ఫర్, హాలోజెన్ల వంటి మూలకాలను 'లాస్సైగ్నేస్ టెస్ట్' ద్వారా గుర్తిస్తారు. సేంద్రీయ సమ్మేళనం సోడియం లోహంతో కలిసి ఉంటుంది. నత్రజని, సల్ఫర్ లేదా హాలోజెన్లు ఉంటే, అవి ఈ క్రింది విధంగా అయానిక్ సమ్మేళనాలుగా మార్చబడతాయి.

$$C + N + Na \xrightarrow{\text{ఫ్యూజన్}} NaCN$$ సోడియం సైనైడ్

ఆర్గానిక్ సమ్మేళనంలో ఉంటుంది

$$S + 2Na \xrightarrow{\text{ఫ్యూజన్}} NaCN$$ సోడియం సల్ఫైడ్

సేంద్రీయ సమ్మేళనం నుండి

$$X\ (Cl, Br, I) + Na \xrightarrow{\text{ఫ్యూజన్}} NaX\ (X=Cl, Br, I)$$ సోడియం హాలైడ్

సేంద్రీయ సమ్మేళనం నుండి

ఎర్రటి వేడి గొట్టాన్ని స్వేదనజలంలో ముంచి, కొన్ని నిమిషాలు మరిగించి వడకట్టడం ద్వారా ఫ్యూజ్డ్ ద్రవ్యరాశిని నీటితో సంగ్రహిస్తారు. వడపోత సోడియం ఫ్యూజన్ ఎక్స్ట్రాక్ట్ అంటారు.

i. నత్రజని పరీక్ష:

సేంద్రియ సమ్మేళనంలో నత్రజని ఉంటే, సోడియం లోహంతో కలిసినప్పుడు అది నీటిలో కరిగే సైనైడ్ (ఎన్ఎసిఎన్) ను ఇస్తుంది. ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ తో చర్య జరిపినప్పుడు సోడియం సారం సోడియం ఫెర్రోసైనైడ్ ను ఇస్తుంది. కొంత ఫెర్రస్ ఉప్పు వేడి చేసినప్పుడు ఫెర్రిక్ ఉప్పుకు ఆక్సీకరణం చెందుతుంది మరియు ఇది సోడియం ఫెర్రోసైనైడ్తో చర్య జరిపి ఫెర్రిక్ ఫెర్రోసైనైడ్ను ఏర్పరుస్తుంది. ప్రష్యన్ నీలం లేదా ఆకుపచ్చ అవక్షేపం నత్రజని ఉనికిని సూచిస్తుంది.

$$6NaCN + FeSO_4 \longrightarrow Na_4[Fe(CN)_6] + Na_2SO_4$$

సోడియమ్ ఫెర్రా సయానైడ్

$$2Na_4[Fe(CN)_6] + 2F_2(\text{సో}_4)_3 \longrightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 6Na_2\,SO_4$$

prussianblue

ii. సల్ఫర్ పరీక్ష:

టెస్ట్ ట్యూబ్లో తీసుకున్న కొద్ది మొత్తంలో సోడియం సారానికి, 2 నుండి 3 చుక్కల సోడియం నైట్రోప్రస్సైడ్ ద్రావణానికి జోడించబడుతుంది. లోతైన వయొలెట్ రంగు సల్ఫర్ ఉనికిని సూచిస్తుంది.

$$Na_2S + Na_2\,[Fe(CN)_5\text{లేదు}] \longrightarrow Na_4\,[Fe(CN)_5NOS]$$

సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్ ఉదా రంగు

ఏదైనా సేంద్రీయ సమ్మేళనంలో నత్రజని మరియు సల్ఫర్ రెండూ ఉన్నప్పుడు, సంలీనం సమయంలో సోడియం థియోసైనేట్ ఏర్పడుతుంది. ఫెర్రిక్ థియోసైనేట్ ఏర్పడటం వల్ల FeCl జోడించినప్పుడు ఇది 'రక్తం ఎరుపు రంగు'ను ఇస్తుంది.

$$Na + C + N + S \longrightarrow NaCNS$$

ఆర్గానిక్ నుండి సమ్మేళనం సోడ్. థియోసైనేట్

$$3Na\ CNS + Fe^{3+} \longrightarrow Fe(CNS)_3 + 3Na^+$$

రక్త ఎరుపు రంగు

లీడ్ అసిటేట్ పరీక్ష:

సోడియం సారం యొక్క చిన్న భాగం ఎసిటిక్ ఆమ్లంతో ఆమ్లీకరించబడుతుంది మరియు దీనికి లెడ్ అసిటేట్ ద్రావణం జోడించబడుతుంది. లెడ్ సల్ఫైడ్ యొక్క నలుపు అవక్షేపం సల్ఫర్ ఉనికిని సూచిస్తుంది.

$$(CH_3\ COO)_2\ Pb + Na_2S \longrightarrow PbS + 2\ CH_3\ COONa$$

iii. హాలోజెన్ల కొరకు పరీక్షలు:

సోడియం ఫ్యూజన్ సారం నైట్రిక్ ఆమ్లంతో ఆమ్లీకరించబడుతుంది మరియు $AgNo_3$తో చికిత్స చేయబడుతుంది. వివిధ రంగుల అవక్షేపాలు ఏర్పడతాయి, ఇవి హాలోజెన్లను నిర్ధారిస్తాయి.

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$

తెల్లని అవక్షేపం

$$NaBr + AgNO_3 \longrightarrow AgBr + NaNO_3$$

లేత పసుపు

అవక్షేపం

$$NaI + AgNO_3 \longrightarrow AgI + NaNO_3$$

పసుపు అవక్షేపం

సి) భాస్వరం గుర్తించడం:

ఈ సమ్మేళనాన్ని ఆక్సిడైజింగ్ ఏజెంట్ (Na) తో వేడి చేస్తారు.$_2O_2$) సేంద్రియ సమ్మేళనంలోని 'పి' ఫాస్ఫేట్ గా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది. ద్రావణాన్ని కాంక్ తో ఉడకబెడతారు. HNO_3 మరియు అమ్మోనియం మాలిబ్డేట్ తో చికిత్స చేస్తారు. కేనరీ పసుపు ప్రిసిపిస్ ఏర్పడటం భాస్వరం ఉనికిని సూచిస్తుంది.

$$2P_2 + 3Na_2O_2 + O_2 \longrightarrow 2Na_3PO_4$$

$$Na_3PO_4 + 3HNO_3 \longrightarrow H_3\ PO_4 + 3NaNO$$

$$H_3PO_4 + 12(NH)_4)2MoO_3 + 21\ HNO_3 \longrightarrow (NH)_4)_3PO_4 12MoO_3 + 21\ NH_4NO_3 + 12H_2O$$

డి) ఆక్సిజన్ గుర్తింపు:

ఆక్సిజన్ కోసం ప్రత్యక్ష పరీక్ష లేదు. అన్ని మూలకాల % కూర్పును నిర్ధారించిన తరువాత, అది 100% రాకపోతే మిగిలినది ఆక్సిజన్.

పరిమాణాత్మక సేంద్రీయ విశ్లేషణ:

సేంద్రీయ సమ్మేళనంలో ఉన్న వివిధ మూలకాలను గుర్తించిన తరువాత వివిధ మూలకాల శాతం కూర్పును కనుగొనాలి, దీనిని పరిమాణాత్మక విశ్లేషణ అంటారు. *అంటే*, సమ్మేళనం యొక్క ప్రతి 100 గ్రాముల బరువుకు ప్రతి మూలకం యొక్క గ్రాముల సంఖ్యను అంచనా వేయడం. వివిధ మూలకాల పరిమాణాత్మక విశ్లేషణ ఈ క్రింది విధంగా ఉంది.

25.i.a కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ యొక్క అంచనా:

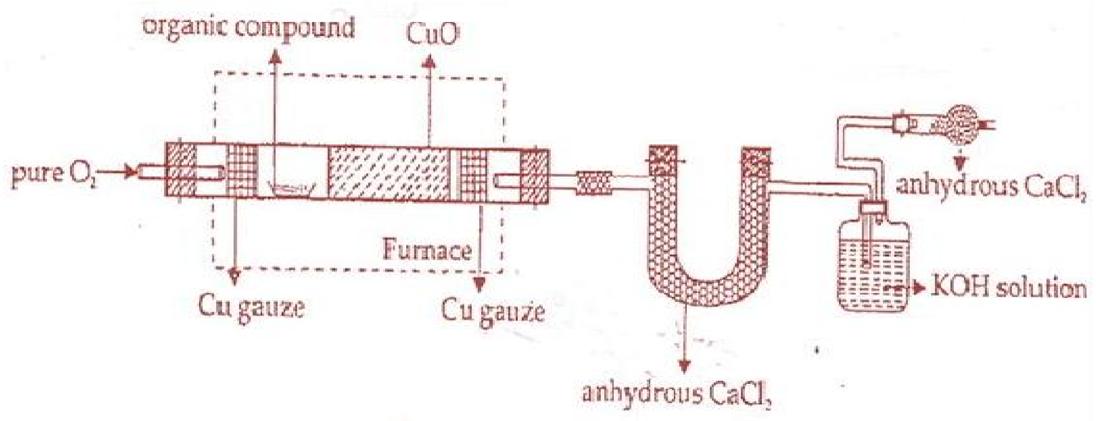
ఒకే ప్రయోగంలో కార్బన్, హైడ్రోజన్ లను ఒకేసారి అంచనా వేస్తారు. సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క అధిక బరువు గాలి మరియు పొడి క్యూప్రిక్ ఆక్సైడ్లో పూర్తిగా మండుతుంది. కార్బన్ CO_2 గా మారుతుంది. మరియు H నుండి H_2O. CO_2 పొటాష్ మరియు H_2 కలిగిన U ఆకారంలో ఉండే గొట్టంలో శోషించబడుతుంది. అన్ హైడ్రస్ $CaCl_2$ కలిగి ఉన్న U ఆకారపు గొట్టంలో O_2. రెండు గొట్టాల బరువులు పెరగడం వల్ల CO యొక్క బరువు పెరుగుతుంది. H_2O వరుసగా CO_2 యొక్క బరువు నుండి H_2O & C యొక్క శాతాన్ని లెక్కిస్తారు.

కార్బన్ శాతం $= \frac{12}{44}\ X\ \frac{W_2}{W}\ X\ 100$

ఎక్కడ W_2 అనేది CO_2 యొక్క బరువు ఏర్పడిన, W అనేది సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క బరువు

నీటి శాతం $= \frac{2}{18}\ X\ \frac{W_1}{W}\ X\ 100$

ఎక్కడ W_1 H_2O యొక్క బరువు ఏర్పడుతుంది, W అనేది సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క బరువు.



పటం 25.i.a కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ యొక్క అంచనా

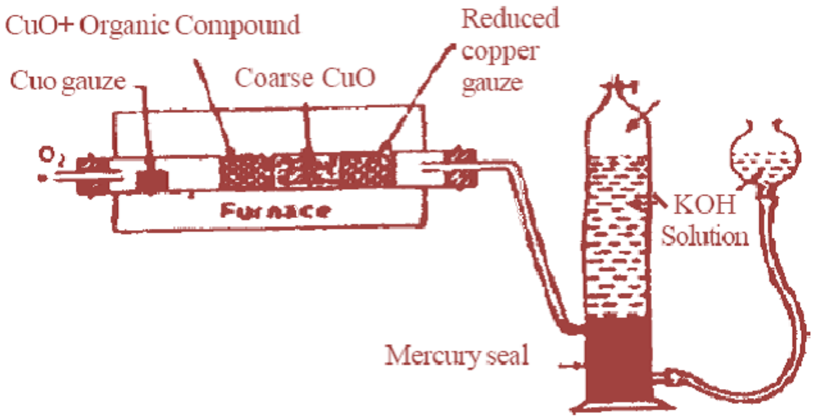
బి) నత్రజని అంచనా:

నత్రజనిని అంచనా వేయడానికి రెండు పద్ధతులు ఉన్నాయి.

1) డ్యూమా పద్ధతి 2) క్జెల్ డాల్ పద్ధతి

25.జె డ్యూమా పద్ధతి:

సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క తెలిసిన బరువును క్యూప్రిక్ ఆక్సైడ్తో వేడి చేస్తారు. కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ ఆక్సీకరణం చెందుతాయి, నత్రజని విడుదల అవుతుంది. ఇది కాస్టిక్ పొటాష్ పై సేకరించబడుతుంది. CO_2 KOH ద్రావణం ద్వారా గ్రహించబడుతుంది. KOH ద్రావణంపై నైట్రోజన్ సేకరించబడుతుంది మరియు దాని ఘనపరిమాణం కనుగొనబడుతుంది. **పటం.25.1.**



పటం 25.జె. నత్రజనిని అంచనా వేయడానికి డ్యూమా పద్ధతి

లెక్కలు

తీసుకున్న సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క ద్రవ్యరాశి = W g

సేకరించిన నత్రజని ఘనపరిమాణం = V_2 మి.లీ; వాతావరణ పీడనం = 760 mm Hg

వాయువు సేకరించే ఉష్ణోగ్రత = T_1K

అందువల్ల, N_2 వాయువు యొక్క పీడనం, $P_1 = (P – p)$ mm hg

నత్రజని యొక్క ఘనపరిమాణం వద్ద $STP = \frac{P_1V_1 \times 273}{760 \times T_1} = VmL$

(P ఉపయోగించి)$_1V_1$/ టి$_1$ = పి$_2V_2/T_2$)

STP వద్ద 28 గ్రాముల నత్రజని 22400ml 1 mol N_2ను ఆక్రమిస్తుంది. = 28g = 22400 mL

STP వద్ద V mL నత్రజని యొక్క ద్రవ్యరాశి =28V/22400 g

కాబట్టి

సమ్మేళనంలోని నత్రజని శాతం =28V/22400 X 100/W

25.k కెల్డాల్ యొక్క పద్ధతి:

సేంద్రీయ సమ్మేళనాలలో నత్రజని మొత్తాన్ని అంచనా వేయడానికి అత్యంత విస్తృతంగా ఉపయోగించే పద్ధతి కెల్డాల్ పద్ధతి.

నత్రజనిని అంచనా వేయడానికి క్జెల్డాల్ పద్ధతిలో ఇమిడి ఉన్న సూత్రం

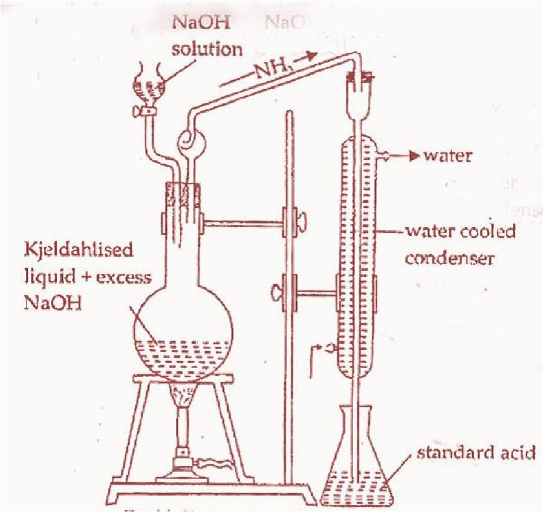
1. సేంద్రీయ సమ్మేళనాన్ని కాంక్ తో శుద్ధి చేయడం. సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం సమ్మేళనం యొక్క నత్రజనిని అమ్మోనియం సల్ఫేట్ గా తగ్గిస్తుంది. దీన్నే ఇలా అంటారు. **జీర్ణం**.
2. అమ్మోనియం సల్ఫేట్ అదనపు బేస్ సమక్షంలో స్వేదనం చేయబడుతుంది, తద్వారా అది అమ్మోనియా వాయువుగా విచ్ఛిన్నమవుతుంది. దీన్నే ఇలా అంటారు. **స్వేదనం**.
3. అప్పుడు అమ్మోనియా వాయువు ప్రామాణికీకరించబడిన ఆమ్ల ద్రావణం యొక్క తెలిసిన, అధిక పరిమాణంలో గ్రహించబడుతుంది. ఈ ఆమ్లం సాధారణంగా HCl లేదా H_2SO_4. అదనపు ఆమ్లాన్ని ప్రామాణిక NaOH ద్రావణాన్ని ఉపయోగించి టైట్రేషన్ ద్వారా అంచనా వేస్తారు. దీన్నేఎన్నిక అని అంటారు.

ఉత్పత్తి అయ్యే అమ్మోనియా పరిమాణాన్ని ఈ విధంగా నిర్ణయిస్తారు మరియు దీని నుండి సేంద్రీయ సమ్మేళనంలోని నత్రజని శాతాన్ని లెక్కిస్తారు. **పటం 25.కె**.

సేంద్రీయ సమ్మేళనం + H_2SO_4 ⟶ $(NH)_4)_2SO_4$

$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow 2NH_3 + Na_2SO_4 + 2H_2O$

$2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$



పటం 25.k నత్రజని గణన అంచనా

సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క బరువు w గ్రాము ఉండనివ్వండి.

తీసుకున్న ఆమ్లం ఘనపరిమాణం = V_1 మి.లీ ఆమ్లం యొక్క సాధారణత = N

సంకర్షణ చెందని ఆమ్లాన్ని తటస్థం చేయడానికి అవసరమైన నార్మాలిటీ N యొక్క క్షార ఘనపరిమాణం = V_2 మి.లీ

అమ్మోనియాను న్యూట్రలైజ్ చేయడానికి ఆమ్లం ఘనపరిమాణం = V_1 ఆమ్లం యొక్క మి.లీ - V_2 ఆమ్లం యొక్క మి.లీ

(వి)$_2$ మి.లీ. ఆల్కలీ యొక్క అదే పరిమాణంలో ఆమ్లం తటస్థం చేయబడుతుంది, ఎందుకంటే సాధారణత దీనికి సమానంగా ఉంటుంది. ఆమ్లం మరియు క్షారము)

= (V)$_1$ - వి.$_2$) ఎన్ ఆమ్లం ద్రావణం యొక్క మి.లీ.

= (V)$_1$ - వి.$_2$) N నార్మల్ యొక్క క్షార ద్రావణం యొక్క మి.లీ.

ఇప్పుడు 1000 మి.లీ (N) అమ్మోనియా ద్రావణంలో 17 గ్రాముల NH_3 ఉంది. *అంటే.* 14 గ్రాముల నత్రజని

కావున (వి)$_1$ - వి.$_2$) ml (N) NH_3 14 x కలిగి ఉంది (వి)$_1$ -వి$_2$) ml x1/w x 1/1000 గ్రాములు

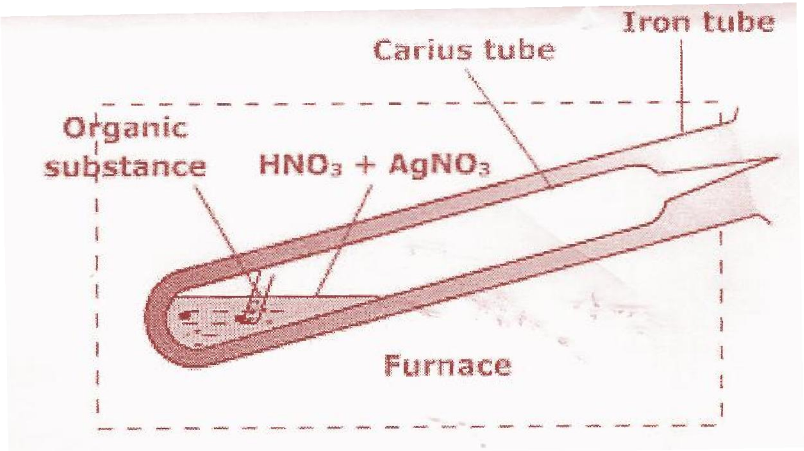
కాబట్టి w gm సేంద్రీయ సమ్మేళనంలో N యొక్క %

14 x (V)$_1$ - వి.$_2$) x 1/w x 1/1000 x 100

అంటే. 1.4 x (V)$_1$ - వి.$_2$) /w %N

25.l. హాలోజెన్ల అంచనా:

ఒక సేంద్రీయ సమ్మేళనంలోని హాలోజెన్ మొత్తాన్ని కారియస్ పద్ధతి ద్వారా అంచనా వేస్తారు. కారియస్ పద్ధతిలో సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క తెలిసిన ద్రవ్యరాశిని (0.2 నుండి 0.3 గ్రాములు) సిల్వర్ నైట్రేట్ సమక్షంలో 2000 సెంటీగ్రేడ్ వద్ద సీల్డ్ ట్యూబ్ (కారియస్ ట్యూబ్ అని పిలుస్తారు) లో 5 నుండి 6 గంటల పాటు వేడి చేస్తారు. కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ కార్బన్ డయాక్సైడ్ మరియు నీటికి ఆక్సీకరణం చెందుతాయి, హాలోజెన్ సిల్వర్ హాలైడ్ (AgX) అవక్షేపాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. వడకట్టిన తరువాత, వెండి హాలైడ్ అవక్షేపాన్ని ఎండబెట్టి తూకం వేస్తారు.



పటం 25.l. హాలోజెన్ల అంచనా కోసం కారియస్ పద్ధతి. గణనలు లెక్కింపు

తీసుకున్న సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క ద్రవ్యరాశి = W g

AgX ఏర్పడే ద్రవ్యరాశి = W$_1$g

స్టాయికియోమెట్రీ నుండి, AgX యొక్క 1 మోల్ లో X యొక్క 1 మోల్ ఉంటుంది

కాబట్టి

$$\text{హాలోజెన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి in} W_1 = \frac{\text{X యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి}}{\text{AgX యొక్క ద్రవ్యరాశి}} \times W_1$$

$$\text{హాలోజెన్ శాతం} = \frac{\text{Mass of ha logen in } W_1 \text{ of AgXAtomic mass of X}}{\text{Molecular mass oMass of organic compound takenf AgX}} \times 100$$

$$= \frac{\text{Atomic mass of X x } W_1}{\text{Molecular mass of AgX}}$$

$$= \frac{\text{X యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి x } W_1}{\text{AgX యొక్క అణుద్రవ్యరాశి}}$$

సల్ఫర్ యొక్క అంచనా:

సేంద్రీయ సమ్మేళనంలోని సల్ఫర్ మొత్తాన్ని అంచనా వేయడానికి, తెలిసిన సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క ద్రవ్యరాశిని ఫ్యూమింగ్ HNO_3 తో గట్టిగా వేడి చేస్తారు. లేదా సోడియం పెరాక్సైడ్ ను కారియస్ ట్యూబ్ లో సుమారు 2 గంటలపాటు ఉంచాలి. సల్ఫర్ ఉంటే అది సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంగా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది.

కారియస్ ట్యూబ్ యొక్క కంటెంట్ లను చల్లబరచబడతాయి మరియు బేరియం క్లోరైడ్ ($BaCl_2$) అధికంగా ఉన్న వాటితో శుద్ధి చేయబడతాయి.) SO^{2-} ని అవక్షేపం చేయడానికి ద్రావణం ద్రావణంలో ఉండే అయాన్ లు $BaSO_4$ గా ఉంటాయి. బేరియం సల్ఫేట్ ($BASO_4$) యొక్క అవక్షేపం) వడకట్టి, కడిగి, ఎండబెట్టి, తూకం వేస్తారు.

లెక్కలు

ఉదాహరణకు, సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క ద్రవ్యరాశి = W g

BASO యొక్క అవక్షేపం యొక్క ద్రవ్యరాశి$_4$ = W_1 g

స్టాయికియోమెట్రీ నుండి, 1 మోల్ $BaSO_4$ = 1 మోల్ S

1 $BaSO_4$ యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 233g & S యొక్క 1 పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 32g

అందువల్ల,

1 మోల్ ఆఫ్ $BaSO_4$ .... ఇందులో 32 గ్రాముల సల్ఫర్ ఉంటుంది.

W లో సల్ఫర్ యొక్క ద్రవ్యరాశి$_1$g of $BaSO_4$ అవక్షేపం $= W_1 \times \frac{32}{233}$ g

ఒకవేళ W_g సేంద్రీయ సమ్మేళనంలో W ఉంటుంది$^1 \times \frac{32g}{233}$

సమ్మేళనంలోని సల్ఫర్ శాతం = $\frac{W1\ x\ 32}{233} \times \frac{100}{W}$

భాస్వరం యొక్క అంచనా:

సేంద్రీయ సమ్మేళనంలో భాస్వరం మొత్తాన్ని అంచనా వేయడానికి, సేంద్రీయ పదార్థం యొక్క తెలిసిన ద్రవ్యరాశిని కారియస్ ట్యూబ్లో ఫ్యూమింగ్ నైట్రిక్ ఆమ్లంతో సుమారు 2 గంటలు వేడి చేస్తారు. సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క భాస్వరం ఫాస్పోరిక్ ఆమ్లంగా మారుతుంది. ద్రావణం యొక్క మొత్తం ఫాస్ఫేట్

కంటెంట్ మెగ్నీషియా మిశ్రమాన్ని ఉపయోగించి అవక్షేపించబడుతుంది (100 గ్రాముల మెగ్నీషియం క్లోరైడ్, నీటిలో 100 గ్రాముల అమ్మోనియం క్లోరైడ్ మరియు 50 మి.లీ అమ్మోనియా కలిగిన ద్రావణం మిశ్రమం). $MgNH_4PO_4$ యొక్క అవక్షేపం ఫిల్టర్ చేయబడుతుంది, కడిగి, ఎండబెట్టబడుతుంది మరియు తరువాత మెగ్నీషియం పైరోఫాస్ఫేట్ ($Mg_2P_2O_7$) ఇవ్వడానికి మండించబడుతుంది.).

లెక్కలు

తీసుకున్న సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క ద్రవ్యరాశి = W g

$Mg_2P_2O_7$ యొక్క ద్రవ్యరాశి పొందబడింది = W_1 g

స్టాయికియోమెట్రీ నుండి, 1 మోల్ మి.గ్రా$_2P_2O_7$ = 2 మోల్ P

(1 x పరమాణు ద్రవ్యరాశి Mg)$_2P_2O_7$ = P యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి 2 x)

222 గ్రా 2 x 31 గ్రా = 62 గ్రా

కాబట్టి

ఫాస్ఫరిన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి W1 g Mg $Mg_2P_2O_7 = W_1 \times \frac{62}{222} g$

సమ్మేళనంలోని భాస్వరం శాతం = $W_1 \times \frac{62}{222} \times \frac{100}{w}$

ఆక్సిజన్ అంచనా:

ఏ సేంద్రీయ సమ్మేళనంలో ఉన్న ఆక్సిజన్ను అంచనా వేయడానికి ప్రత్యక్ష పద్ధతి లేదు. సేంద్రీయ సమ్మేళనంలోని ఆక్సిజన్ శాతాన్ని సాధారణంగా 100 నుండి అన్ని ఇతర మూలకాల శాతాల మొత్తాన్ని తీసివేయడం ద్వారా పొందుతారు.

ఒక సేంద్రీయ సమ్మేళనంలో ఆక్సిజన్ % = 100 – (సమ్మేళనంలో ఉన్న అన్ని ఇతర మూలకాల % మొత్తం).

25.a-l. పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు:

1. మొట్టమొదటి సేంద్రీయ సమ్మేళనాన్ని ఎవరు తయారు చేశారు.
2. ఇంత పెద్ద సంఖ్యలో సేంద్రీయ సమ్మేళనాలకు కార్బన్ యొక్క ఏ ప్రత్యేక లక్షణం బాధ్యత వహిస్తుంది?
3. ఘన సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను శుద్ధి చేసే పద్ధతులను పేర్కొనండి.

4. ద్రవ సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను శుద్ధి చేసే పద్ధతులను పేర్కొనండి.

5. క్రోమాటోగ్రాఫిక్ టెక్నిక్ లో ఇమిడి ఉన్న సూత్రాన్ని రాయండి.

6. టిఎల్ సిలో ఉపయోగించే శోషక పదార్థం ఏమిటి?

7. ఆర్గానిక్ సమ్మేళనంలో 'సి' 'హెచ్' ఎలా గుర్తించబడుతుంది?

8. సేంద్రీయ సమ్మేళనంలో నైట్రోజన్ ఉనికిని గుర్తించడానికి ఉపయోగించే పరీక్షను పేర్కొనండి.

9. సేంద్రీయ సమ్మేళనంలో నత్రజనిని ఎలా అంచనా వేస్తారు.

10. హాలోజెన్లను అంచనా వేయడానికి ఉపయోగించే పద్ధతిని పేర్కొనండి.

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు:

- కార్బన్ కాటెనేషన్ అని పిలువబడే దాని ప్రత్యేక లక్షణం కారణంగా అనేక సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది.
- ఘన సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను స్ఫటికీకరణ, ఫ్రాక్షనల్ & సబ్లిమేషన్ ద్వారా శుద్ధి చేయవచ్చు.
- స్వేదనం అనేది ద్రవాల మిశ్రమాన్ని వేరు చేసే ప్రక్రియ.
- వేడి చేసినప్పుడు కుళ్లిపోయే ద్రవాలు తక్కువ పీడనంలో స్వేదనం ద్వారా శుద్ధి చేయబడతాయి.
- క్రోమాటోగ్రఫీ రెండు దశల మధ్య మిశ్రమం యొక్క వివిధ భాగాలను ఎంపిక చేసిన శోషణ సూత్రంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. స్టేషనరీ ఫేజ్, మొబైల్ ఫేజ్.
- ఆర్గానిక్ సమ్మేళనంలో హాలోజెన్లు, నైట్రోజన్ మరియు సల్ఫర్ లను లాస్సైగ్నే పరీక్ష ద్వారా గుర్తిస్తారు.
- సేంద్రీయ సమ్మేళనాల పరిమాణాత్మక అంచనా.

టెర్మినల్ వ్యాయామం

1. ఘన కర్బన సమ్మేళనాలను శుద్ధి చేసే వివిధ పద్ధతులను రాయండి.

2. స్వేదనాన్ని పటం సహాయంతో వివరించండి.

3. కిందివాటి గురించి క్లుప్తంగా రాయండి.

i. పాక్షిక విచ్ఛిన్నం ii. తక్కువ పీడనంలో విచ్ఛిన్నం iii. ఆవిరి విచ్ఛిన్నం

25.a-l. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

1. వోలార్ (Wholer)

2. కాటనేషన్ (Catenation)

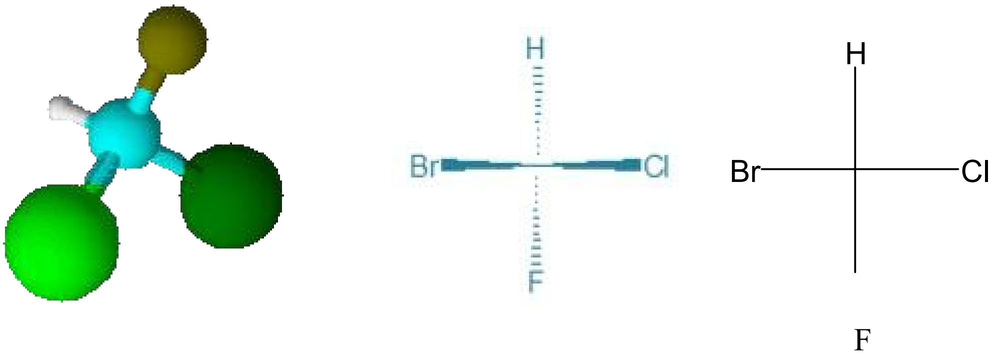
3. స్ఫటికీకరణ, అంశిక స్ఫటికీకరణ మరియు సబ్లిమేషన్.

4. స్వేదనం, భిన్న స్వేదనం, తక్కువ పీడనంతో స్వేదనం, ఆవిరి స్వేదనం.
5. రెండు దశల మధ్య మిశ్రమం యొక్క వివిధ భాగాల యొక్క సెలెక్టివ్ అధిశోషణం - స్టేషనరీ & మొబైల్ దశ.
6. సిలికా జెల్ లేదా అల్యూమినా
7. C లేదా H లు CO_2 & H_2 గా మార్చబడతాయివరుసగా .
8. లాస్సైగ్నే పరీక్ష..
9. డ్యూమా పద్ధతి ప్రకారం, కెజెల్డాల్ పద్ధతి ప్రకారం
10. కారియస్ పద్ధతి.

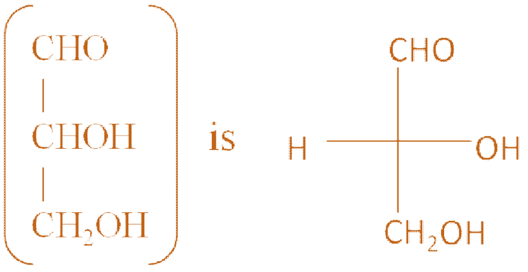
25.4.a కాన్ఫిగరేషన్ మరియు ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ లు

స్టీరియో కెమికల్ సమాచారాన్ని సంక్షిప్త రూపంలో తెలియజేయడానికి, **Fisher** ఒక పద్ధతిని వివరించారు. లో **Fisher ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములాలు**, స్టీరియోజెనిక్ కేంద్రంలోని నిలువు బంధాలు వీక్షకుడి నుండి దూరంగా మరియు సమాంతర బంధాలు వీక్షకుడి వైపు మరియు బంధాల ప్రొజెక్షన్ ఒక క్రాస్ ద్వారా ఉండే విధంగా అణువు కేంద్రీకృతమై ఉంటుంది.

ఒకవేళ గొలుసులో ఒకటి కంటే ఎక్కువ కార్బన్ లు ఉన్నట్లయితే, గొలుసు నిలువుగా వ్రాయబడుతుంది. గొలుసులోని కార్బన్ పరమాణువులు శిలువల మధ్యలో ఉంటాయి మరియు చిహ్నాల ద్వారా చూపించబడవు. ఉదా:



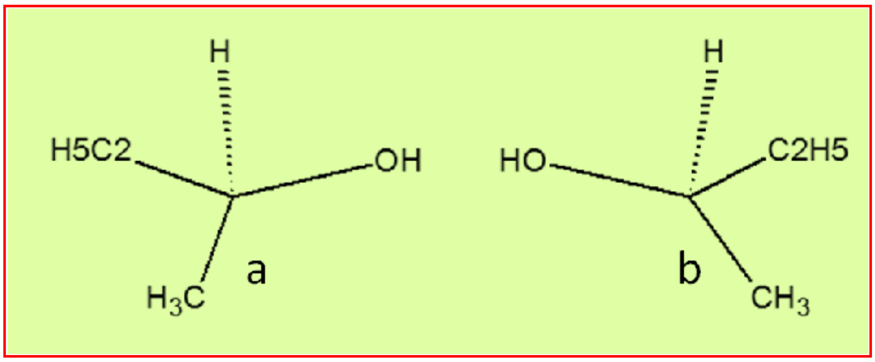
బాల్ - మరియు - స్టిక్ మోడల్, వెడ్జ్ - మరియు - డాష్ మోడల్ ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములా



గ్లిసరాల్డిహైడ్ కోసం ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములా

సంపూర్ణ మరియు సాపేక్ష ఆకృతి

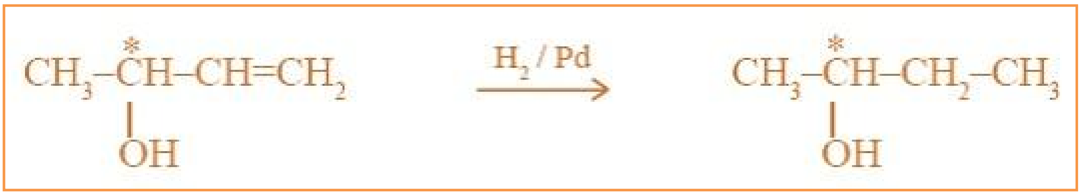
స్టీరియోజెనిక్ కేంద్రం వద్ద ఉప పదార్థాల యొక్క త్రీ డైమెన్షనల్ అమరికను దాని సంపూర్ణ ఆకృతి అంటారు. భ్రమణం యొక్క సంకేతం లేదా పరిమాణం ఒక పదార్థం యొక్క సంపూర్ణ ఆకృతి గురించి ఎటువంటి సమాచారాన్ని అందించదు.



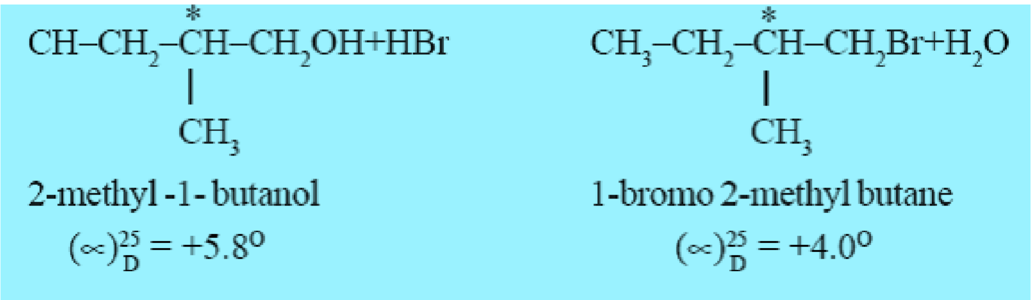
దిద్దుబాటు

a మరియు **b** 2-బ్యూటనాల్ యొక్క సంపూర్ణ ఆకృతిని సూచిస్తుంది. అదనపు సమాచారం లేకుండా ఏది (+) 2-బ్యూటనాల్ మరియు ఏది (-) 2- బ్యూటనాల్ అని చెప్పడం కష్టం. అందువల్ల వేలాది అణువుల ఆకృతులు ఒకదానికొకటి సాపేక్షంగా నిర్ణయించబడ్డాయి. ***దీన్నే సాపేక్ష కాన్ఫిగరేషన్ అంటారు. దీనిని కెమికల్ ఇంటర్ కన్వర్షన్ ద్వారా ప్రయోగాత్మకంగా నిర్ధారిస్తారు.***

ఉదా: (+) -3- బ్యూటేన్ -2-ఓల్ ను హైడ్రోజనేట్ చేసినప్పుడు ఉత్పత్తి (+)-2-బ్యూటనాల్ అవుతుంది.



హైడ్రోజనేషన్ కారణంగా స్టీరియోజెనిక్ కేంద్రంలో ఎటువంటి మార్పు జరగదు కాబట్టి క్రియాజనకాలు (+)-3- బ్యూటిన్ 2-ఓల్ & (+)-2- బ్యూటనాల్ రెండింటిలోనూ ఒకే విధంగా అమర్చబడి ఉండాలి. అవి ఒకే భ్రమణ సంకేతాన్ని కలిగి ఉన్నందున, వాటి ఒకే విధమైన ఆకృతి స్థాపించబడుతుంది. ఒకే సాపేక్ష ఆకృతి కలిగిన కొన్ని సమ్మేళనాలు ఆప్టికల్ భ్రమణానికి వ్యతిరేక సంకేతాన్ని కలిగి ఉండవచ్చని గమనించాలి.



25.4.a ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు:

1. బ్రోమో, క్లోరో ఫ్లోరో మీథేన్ కొరకు ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములా రాయండి.

....

2. గ్లిసెరాల్డిహైడ్ కొరకు ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములా రాయండి.

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు: స్టీరియో ఐసోమర్ల యొక్క ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములాను గీయడానికి.

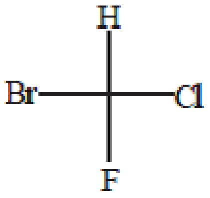
స్టీరియో ఐసోమర్ ల యొక్క నోటేషన్ యొక్క విభిన్న పద్ధతులు.

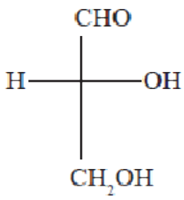
స్టీరియో ఐసోమర్ యొక్క సంపూర్ణ మరియు సాపేక్ష ఆకృతి.

టెర్మినల్ ప్రశ్నలు:

1. స్టీరియో ఐసోమర్ ల యొక్క ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములాను మీరు ఏవిధంగా సూచిస్తారు?
2. సాపేక్ష మరియు సంపూర్ణ ఆకృతి అంటే ఏమిటి?

25.4. ఎ ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

1. 

2. 

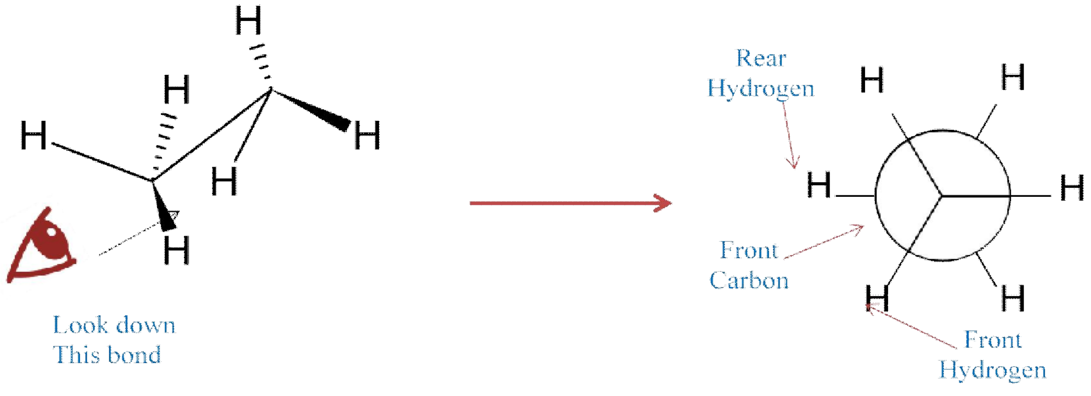
25.4(బి) అసమాన కార్బన్ మరియు సౌష్టవ మూలకాలు

25.4.b ఈథేన్ యొక్క ధృవీకరణలు

ఒకే బంధం చుట్టూ భ్రమణాల ద్వారా ఏర్పడే వివిధ ప్రాదేశిక అమరికలను కన్ఫార్మేషన్లు లేదా కన్ఫార్మర్లు అంటారు. సిగ్మా బంధాల యొక్క స్థూపాకార సౌష్టవ స్వభావాన్ని పరిశీలిద్దాం. సిగ్మా బంధం దాని రెండు చివరలు తిరుగుతున్నప్పుడు పూర్తి స్థాయి అతివ్యాప్తిని నిర్వహించగలదు. అందువల్ల, సిగ్మా బంధాల చుట్టూ తిరగడానికి శక్తి అవరోధం సాధారణంగా చాలా తక్కువగా ఉంటుంది.

సేంద్రీయ రసాయన శాస్త్రవేత్తలు అణువుల కన్ఫార్మేషన్లను దృశ్యమానం చేయడానికి అనేక పద్ధతులను ఉపయోగిస్తారు. ఈ పద్ధతులలో ఒకటి ఉపయోగాలు **wedges** పేజీ యొక్క స్థాయి నుండి పాఠకుని వైపు విస్తరిస్తున్న బంధాలను సూచించడానికి మరియు **dashes** పాఠకుడికి దూరంగా పేజీ యొక్క సమతలంలోకి వెళుతున్న బంధాలను సూచించడానికి. టెట్రాహెడ్రల్ రేఖాగణితాన్ని సూచించడానికి ఈ సూచిక తరచుగా ఉపయోగించబడుతుంది. sp^3 హైబ్రిడైజ్డ్ కార్బన్లు..

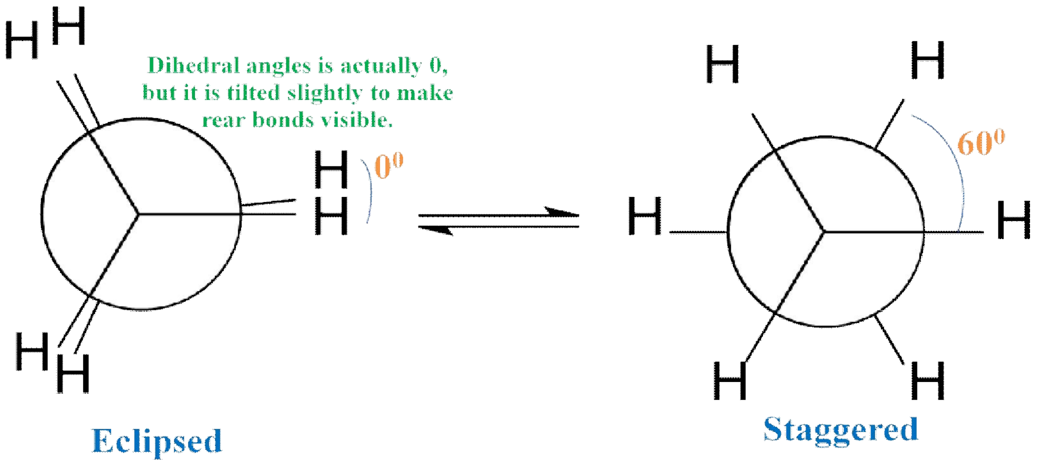
ఒక నిర్దిష్ట బంధం యొక్క స్థిరీకరణను స్పష్టత మరియు వివరాలతో పేర్కొనడానికి న్యూమాన్ ప్రొజెక్షన్ ఉపయోగించబడుతుంది. న్యూమాన్ ప్రొజెక్షన్ వద్ద బంధాన్ని తలకిందులు చూడటాన్ని సూచిస్తుంది. న్యూమాన్ ప్రొజెక్షన్ లోని వృత్తం బంధం ముందు ఉన్న పరమాణువును సూచిస్తుంది, మరియు కేంద్రం నుండి ప్రసరించే రేఖలు ఆ పరమాణువు యొక్క బంధాలు. వెనుక పరమాణువు యొక్క బంధాలు వృత్తం యొక్క వైపుల నుండి ఉద్భవిస్తాయి.



లైన్ వెడ్జ్ ప్రాతినిధ్యం న్యూమాన్ ప్రొజెక్షన్ సవరించు

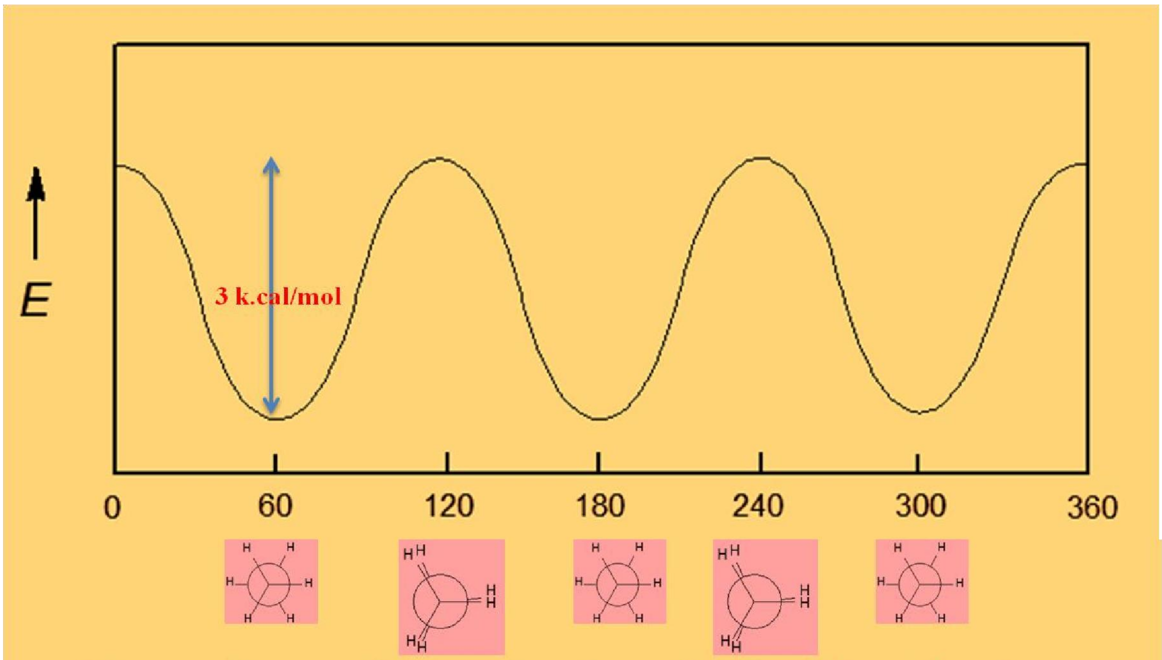
ఏదైనా సిగ్మా బంధం గురించి అనంతమైన సంఖ్యలో కన్ఫార్మేషన్లు ఉన్నప్పటికీ, ఈథేన్లో రెండు నిర్దిష్ట కన్ఫార్మర్లు గుర్తించదగినవి మరియు ప్రత్యేక పేర్లను కలిగి ఉంటాయి. గ్రహణంలో, ముందు మరియు వెనుక కార్బన్లలోని సి-హెచ్ బంధాలు ఒకదానికొకటి 0 డిగ్రీల డైహెడ్రల్ కోణాలతో అమరి ఉంటాయి. వెనుక

కార్బన్ పై ఉండే సి-హెచ్ బంధాలు 60 డిగ్రీల డైహెడ్రల్ కోణాలతో ముందు కార్బన్ పై ఉన్న వాటి మధ్య ఉంటాయి.



ఈథేన్ యొక్క అస్పష్టమైన మరియు అస్థిరమైన కన్ఫార్మేషన్

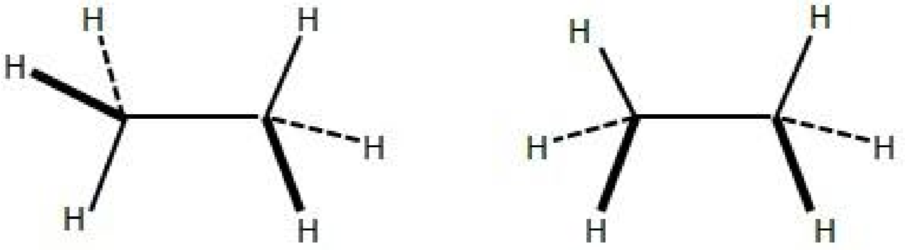
శక్తివంతంగా, అన్ని అనువర్తనాలు సమానంగా అనుకూలంగా ఉండవు. ఈథేన్ యొక్క గ్రహణ కన్ఫార్మేషన్ 3 కిలో కేలరీలు /మోల్ యొక్క అస్థిర కన్ఫార్మేషన్ కంటే తక్కువ స్థిరంగా ఉంటుంది. ముందు మరియు వెనుక కార్బన్ల మధ్య కోణాలు 60 డిగ్రీల వద్ద గరిష్టంగా ఉన్నందున, ఈథేన్ యొక్క అన్ని సంభావ్య కన్ఫార్మేషన్లలో అస్థిరమైన కన్ఫార్మేషన్ అత్యంత స్థిరమైనది. C-H బంధాల్లోని ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతలు అస్థిర రూపంలో ఉన్న వాటి కంటే దగ్గరగా ఉంటాయి. రెండు C-H బంధాలను సున్నా డిగ్రీల డైహెడ్రల్ కోణంలోకి తీసుకువచ్చినప్పుడు, వాటి ఎలక్ట్రాన్ మేఘాలు వికర్షణను అనుభవిస్తాయి, ఇది అణువు యొక్క శక్తిని పెంచుతుంది. ఈథేన్ యొక్క గ్రహణం ఇలాంటి మూడు C-H ఎక్లిప్సింగ్ పరస్పర చర్యలను కలిగి ఉంటుంది.



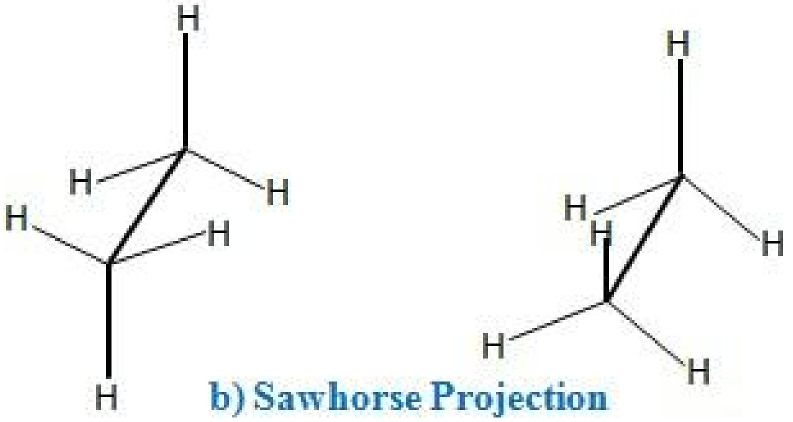
Energy diagram for rotation about the C – C bond in ethane

స్తబ్దుగా ఉన్న మరియు గ్రహణం చేయబడిన అనుగుణ్యత భ్రమణం ద్వారా పరస్పరం మార్చబడుతుంది. కన్ఫార్మర్లకు ప్రాతినిధ్యం వహించడానికి అవి మూడు ముఖ్యమైన మార్గాలు. అవి వెడ్జ్-అండ్-డాష్, సాహార్స్ మరియు

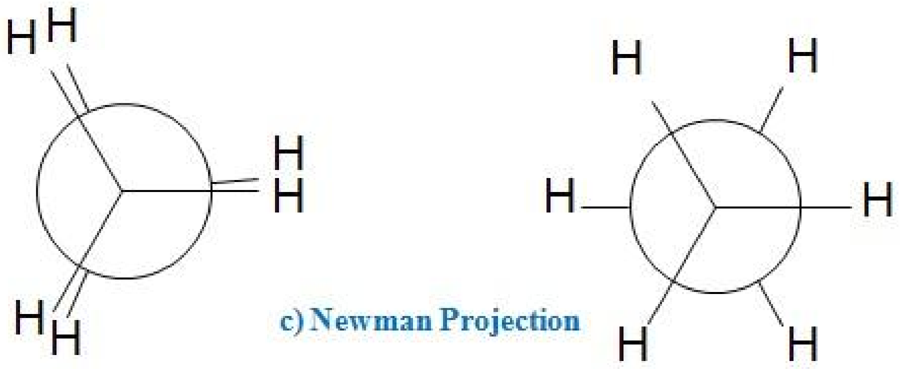
న్యూమాన్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములాలు. వారు ఈ విధంగా ప్రాతినిధ్యం వహిస్తారు.



a) Wedge and dash Projection



b) Sawhorse Projection



c) Newman Projection

25.4.b పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు:

1. ఈథేన్ కొరకు న్యూమాన్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములా రాయండి.

....

2. ఏవి ఈథేన్ యొక్క అత్యంత ఇష్టపడే మరియు తక్కువ ఇష్టపడే కన్ఫార్మేషన్.

....

3. ఈథేన్ యొక్క అస్థిర మరియు గ్రహణ రూపం మధ్య శక్తి వ్యత్యాసం ఏమిటి?

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు:

- ఈథేన్ యొక్క స్థిరీకరణ
- కన్ఫర్మేషన్ లను సూచించే రకాలు
- ఈథేన్ కన్ఫర్మేషన్ ల యొక్క పొటెన్షియల్ ఎనర్జీ డయాగ్రమ్

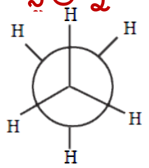
టెర్మినల్ వ్యాయామం:

1. కన్ఫార్మేషన్లు అంటే ఏమిటి?

2. ఈథేన్ యొక్క కన్ఫార్మేషన్ యొక్క వివిధ రకాల ప్రాతినిధ్యాన్ని రాయండి?

3. ఈథేన్ యొక్క కన్ఫార్మేషన్ ల యొక్క పొటెన్షియల్ ఎనర్జీ డయాగ్రమ్ రాయండి?

25.4.b ఇంటెక్స్ట ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

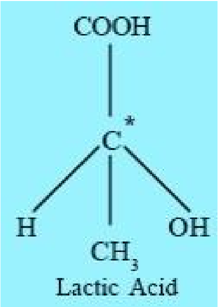
1. 

2. స్తబ్దుగా ఉన్న రూపం, గ్రహణ రూపం

3. 3 k.cals

25.4.c అసమాన కార్బన్ మరియు సౌష్టవ మూలకాలు

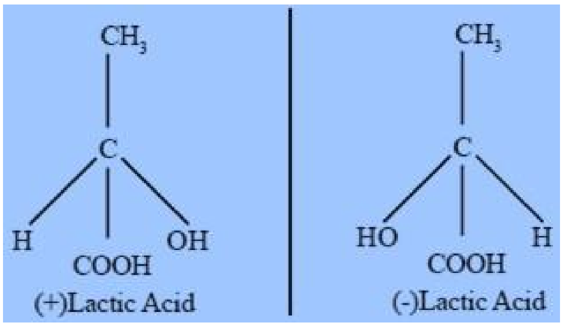
అసమాన కార్బన్: వివిధ పరమాణువులు లేదా పరమాణువుల సమూహం ద్వారా నాలుగు వేలెన్సీలను సంతృప్తిపరిచే కార్బన్ ను అసమాన కార్బన్ అంటారు.



C* యొక్క నాలుగు వేలెన్సీలు వీటి ద్వారా సంతృప్తి చెందుతాయి H,OH, CH, CoOH. కాబట్టి దీనిని అసమాన కార్బన్ అంటారు.

ఆబ్జెక్ట్ మిర్రర్ ఇమేజ్ సంబంధాన్ని కలిగి ఉన్న మరియు ఆన్-సూపర్ అసాధ్యమైన స్టీరియో ఐసోమర్లను ఎనాన్షియోమర్లు అంటారు. ఐసోమర్లు అద్దం చిత్రాలు కాకపోతే, వాటిని డయాస్టెరియోమర్లు అంటారు.

ఉదా:



ఈ రెండూ సూపర్ ఇంపాజిబుల్ మిర్రో చిత్రాలు. అందుకే ఎనాన్షియోమర్స్ అంటారు.

అణువులు చిరాల్ గా ఉన్న సమ్మేళనాలకు మాత్రమే ఎనాన్షియోమర్స్ సంభవిస్తాయి. చిరల్ అణువు అనేది దాని అద్దం ప్రతిబింబంపై అత్యంత అసాధ్యమైన అణువుగా నిర్వచించబడింది.

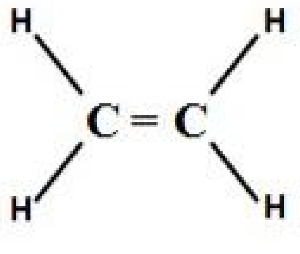
చిరే అంటే గ్రీకు భాషలో చేయి అని అర్థం. ఎడమ చేతికి, కుడి చేతికి మధ్య ఉన్న సంబంధం మాదిరిగానే ఎనాన్షియోమర్స్ ఒకదానికొకటి సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. అందుకే చీరల్ అనే పదాన్ని వాడతారు. అణువు చిరాల్ కాదా అని తెలుసుకోవడానికి, అణువులో సౌష్టవ మూలకాలు లోపించాలి.

సౌష్టవ మూలకాలు:

సౌష్టవంలో మూడు రకాల మూలకాలు ఉన్నాయి. అవి సౌష్టవానికి కేంద్రం, సౌష్టవం యొక్క సమతలం, సౌష్టవ అక్షం.

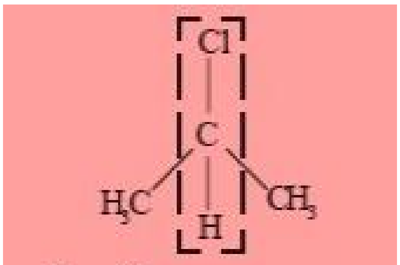
1. సౌష్టవ కేంద్రం:

ఒక అణువుకు కేంద్రం నుండి రెండు వైపులా ఒకే సమూహాలు ఉంటే అది సౌష్టవ కేంద్రాన్ని కలిగి ఉంటుందని చెబుతారు. ఉదా:

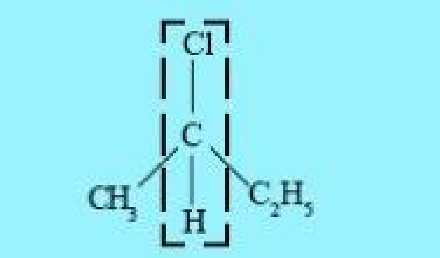


2. సౌష్టవం యొక్క స్థాయి:

ఒక ఊహాత్మక ప్రదేశం అణువు యొక్క రెండు అర్ధభాగాలు ఒకదానికొకటి అద్దం పట్టే విధంగా ఒక అణువును విభజిస్తుంది.



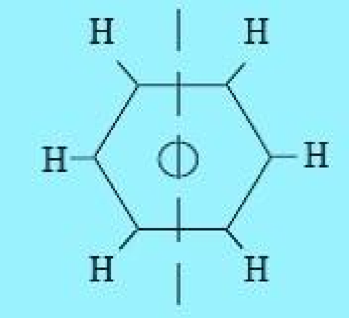
2 - chloro propane
has plane of symmetry



2 - chloro butane
has no plane of symmetry

3. సౌష్టవం యొక్క అక్షం:

ఒక అణువుకు సౌష్టవ అక్షం ఉందని చెబుతారు, అణువు ఆ అక్షం చుట్టూ తిరిగితే, అది అణువు యొక్క అసలు అమరికను తిరిగి ఇస్తుంది. 360^0 సమయంలో ఒకే నిర్మాణం రెండుసార్లు పునరావృతమైతే భ్రమణం, ఇది సౌష్టవం యొక్క రెండు రెట్ల అక్షాన్ని కలిగి ఉందని చెబుతారు. ఒకవేళ 'n' ఒకే విధమైన కాన్ఫిగరేషన్ లను భ్రమణాల ద్వారా పొందినట్లయితే' 360^0, అప్పుడు అణువుకు సౌష్టవం యొక్క ఎన్-ఫోల్డ్ అక్షం ఉందని చెబుతారు. ఉదా:



బెంజీన్ ను రూ.360^0 వరకు తిప్పితే.. 6 రెట్లు ఒకే విధమైన కాన్ఫిగరేషన్ లభిస్తుంది. అందువలన దీనికి ఆరు రెట్లు సౌష్టవ అక్షం ఉందని చెబుతారు.

25.4.c పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు:

1. అసమాన కార్బన్ (చిరాల్ కార్బన్) యొక్క ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

....

2. ఎనాన్షియోమర్స్ అంటే ఏమిటి?

....

3. సౌష్టవం యొక్క వివిధ రకాల మూలకాలు ఏవి?

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు:

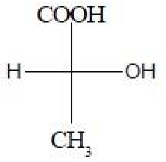
- అసమాన కార్బన్ అనేది వివిధ పరమాణువులు లేదా సమూహాల ద్వారా నాలుగు వేలెన్సీలను సంతృప్తి పరుస్తుంది.
- ఎనాంన్షియోమర్లు ఒక జత ఆప్టికల్ ఐసోమర్లు, ఇవి ఆబ్జెక్ట్ మిర్రర్ ఇమేజ్ సంబంధాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
- చిరాలిటీ అనేది డిసిమ్మెట్రిక్ గా ఉండే అణువులు.
- సౌష్టవం యొక్క మూడు రకాల మూలకాలు. అవి కేంద్ర సౌష్టవం, సౌష్టవం యొక్క సమతలం, సౌష్టవ అక్షం.

టెర్మినల్ ప్రశ్నలు:

1. ఎనాన్షియోమర్స్ అంటే ఏమిటి?

2. సౌష్టవం యొక్క అంశాలను తగిన ఉదాహరణతో వివరించండి.

25.4.c ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

1) 

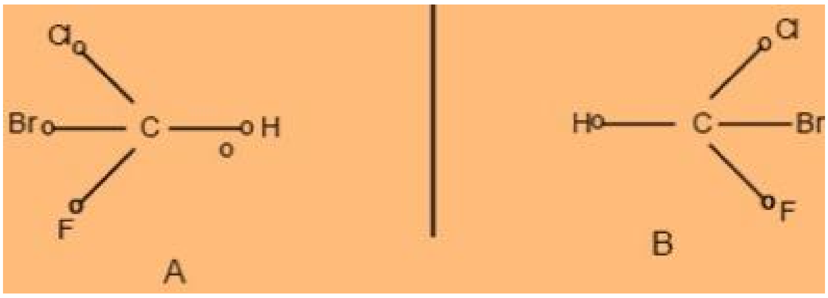
2) ఆప్టికల్ గా యాక్టివ్ గా ఉండే ఐసోమర్ ల జత, ఇవి చిన్న బింబప్రతిబింబ సంబంధాన్ని ఏర్పరుస్తాయి మరియు అధ్యారోపితం కానివి.

3) సౌష్టవ కేంద్రం, సౌష్టవ స్థానం, సౌష్టవ అక్షం.

25.4.d ఒక చిరల్ సెంటర్ ఎనాన్షియోమర్లను కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలు

గోళం, ఘనం, శంఖువు మొదలైన రేఖాగణిత వస్తువులను వాటి అద్దం చిత్రాలపై అతికించవచ్చు. కుడి చేయి మరియు ఎడమ చేయి వంటి కొన్ని వస్తువులు వాటి అద్దం చిత్రాలపై అతికించబడవు. స్టీరియో కెమిస్ట్రీలో ఇటువంటి అణువులను డిస్సింమెట్రిక్ లేదా చిరల్ అంటారు. దాని అద్దం ప్రతిబింబంపై అత్యంత అసాధ్యమైన అణువును అచిరల్ అంటారు. ప్రకారం **వాంట్ హాఫ్** కర్బన పరమాణువులలో ఒకటి దాని చుట్టూ నాలుగు వేర్వేరు సమూహాలను కలిగి ఉంటే సేంద్రీయ అణువు అసమానంగా ఉంటుంది. అన్ని అసమాన నిర్మాణాలు అసమానమైనవి మరియు వాటిని వాటి అద్దం చిత్రాలపై సూపర్ గా రుద్దలేము.

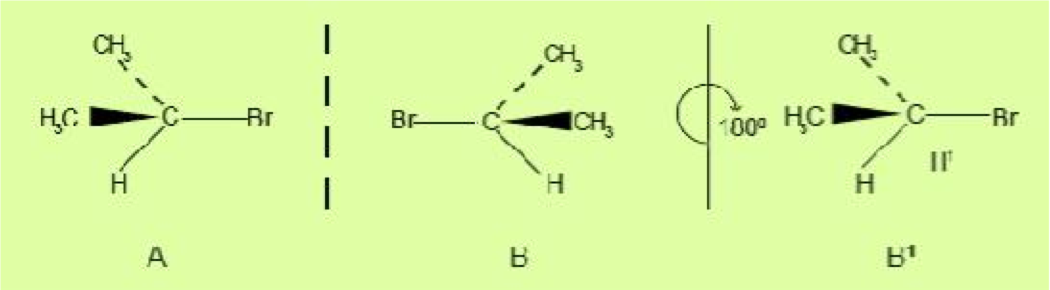
ఉదా: బ్రోమో ఫ్లోరో క్లోరో మీథేన్.



నిర్మాణాలు A & B అధ్యారోపితం కాని బింబప్రతిబింబాలు. అందువల్ల బ్రోమో క్లోరో పిండి మీథేన్ ఒక చిరల్ అణువు. ఈ రెండు రూపాలను **enantiomers** అంటారు.. ఇవి అంతరిక్షంలో పరమాణువుల విభిన్న అమరికను కలిగి ఉన్నందున, అవి స్టీరియో ఐసోమర్లు. ఆబ్జెక్ట్ ఇమేజ్ సంబంధాన్ని కలిగి ఉన్న స్టీరియో ఐసోమర్లను ఎనాన్షియోమర్స్ అంటారు.

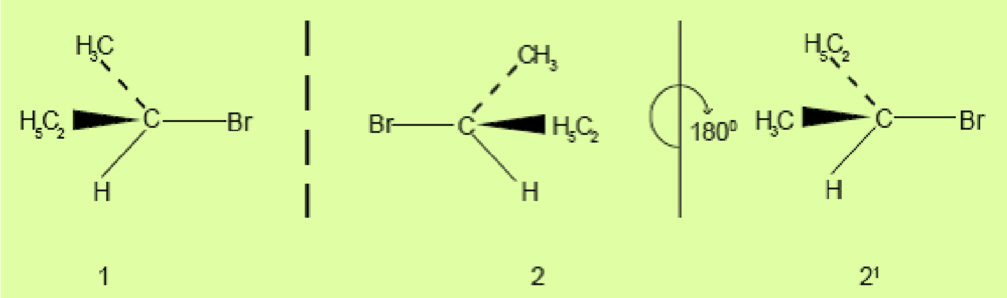
సూపర్ అసాధ్యతను పరీక్షించడానికి, 180^0 కి మారడం ద్వారా Bని తిరిగి ఓరియంట్ చేయండి.. A & B ఒకదానిపై మరొకటి అధ్యారోహితం చేయలేము.

ఉదా: 2 - బ్రోమో ప్రొపేన్



A & B అనేది అద్దం ఇమేజ్ లు. ఒకవేళ B ని '180^0 ద్వారా తిప్పినట్లయితే B' అనేది A మీద చాలా అసాధ్యం. అందువల్ల ఇవి ఎనాంటియోమర్ లు కావు.

ఉదా: 2 - బ్రోమో బ్యూటేన్



1 మరియు 2 యొక్క అద్దం చిత్రం; 2 180^0 ద్వారా తిరిగినప్పుడు, 2' పొందబడింది, ఇది 1 పై సూపర్ అధ్యారోపితం కాదు. అందువల్ల 2-బ్రోమో బ్యూటేన్ ఒక చిరల్ అణువు మరియు 1 & 2 ఎనాన్షియోమర్స్. Enantiomers సమూహాలు ఒకే భౌతిక లక్షణాలను కలిగి ఉంటారు: ఎం.పి., బి.పి., వక్రీభవన సూచిక మొదలైనవి కానీ సమతల పోలరైజ్డ్ కాంతి వైపు వాటి చర్యలో భిన్నంగా ఉంటాయి.

25.4.d పాఠ్యాంశ ప్రశ్నలు:

1. డిస్సిమ్మెట్రిక్ అంటే ఏమిటి?

....

2. ఎనాన్షియోమర్స్ లక్షణాలు ఎలా ఉంటాయి?

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు:

- స్టీరియో ఐసోమర్ల యొక్క నాన్-సూపర్ మిర్రర్ చిత్రాలు డిసిమ్మెట్రిక్ గా ఉంటాయి.
- అసమాన కార్బన్ అనేది వివిధ సమూహాల ద్వారా సంతృప్తి చెందే వేలెన్సీలను కలిగి ఉంటుంది.
- సూపర్ ఇమేజ్ ఐసోమర్లను చిరల్ మాలిక్యూల్స్ అంటారు.

టెర్మినల్ వ్యాయామం:

1. ఎనాన్షియోమర్స్ అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణ చెప్పండి?
2. చిరాలిటీ అంటే ఏమిటి?
3. అసమాన కార్బన్ అంటే ఏమిటి?
4. సౌష్టవం యొక్క అంశాలను ఒక్కొక్కటి ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి?
5. కన్ఫార్మేషన్లు అంటే ఏమిటి? ఏది తక్కువ ప్రాధాన్యత మరియు ఏది ఎక్కువ ఈథేన్ యొక్క అనుకూలతలను ఇష్టపడతారా?

6. ఈథేన్ యొక్క కన్ఫార్మేషన్ ల యొక్క ఎనర్జీ ప్రొఫైల్ డయాగ్రమ్ ఇవ్వండి?
7. ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములాను మీరు ఏవిధంగా సూచిస్తారు? గ్లిసెరాల్డిహైడ్ ల కొరకు ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములా రాయండి?

25.4.d ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

1. నాన్ సూపర్ ఐసోమర్లు డిసిమ్మెట్రిక్ గా ఉంటాయి.
2. ఎనాన్షియోమర్స్ ఒకే భౌతిక లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి.

25.4.e : రేసిమిక్ రూపాలు, రేసిమైజేషన్, R-S మరియు D-L నామకరణం

రేసిమిక్ మిశ్రమం యొక్క రిజల్యూషన్:

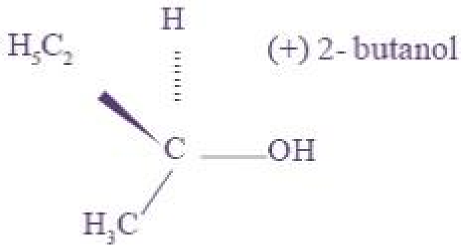
ఒక రేసిమిక్ మిశ్రమాన్ని దాని కాంపోనెంట్ ఐసోమర్ లుగా వేరు చేసినప్పుడు, దానిని రిజల్యూషన్ అంటారు. రేస్మిక్స్ మిశ్రమాన్ని కొన్ని ఇతర సమ్మేళనాల ఎనాన్షియోమర్స్ తో చికిత్స చేయడం ద్వారా రేసిమిక్ మిశ్రమం యొక్క పరిష్కారం జరుగుతుంది. ఇది విభిన్న ద్రవీభవన మరియు మరుగుతున్న బిందువులు, ద్రావణీయత కలిగిన డయాస్టెరియోమర్ల మిశ్రమాన్ని ఇస్తుంది. *కంకి.*, వీటిని వేరుచేసి డయాస్టెరోమర్ ను విడదీసి స్వచ్ఛమైన ఎనాంటియోమర్ లను ఇస్తారు. *ఉదా:* కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం (± ఎ) యొక్క రేసిమిక్ మిశ్రమాన్ని అమైనో ఆమ్లం అంటే బేస్ (+బి) తో చికిత్స చేస్తారు. (±) (± B) ఇవ్వడంతో (+A) (+B), (-A) (-B) రెండు లవణాలు ఏర్పడతాయి. ఈ డయాస్టెరియోమర్లు వేర్వేరు భౌతిక లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి మరియు ఏర్పడే రేటులో కూడా ఉంటాయి. ఈ విభిన్న లక్షణాలలో ఒకదాన్ని ఉపయోగించి డయాస్టెరియోమర్లు. **ఆర్.ఎస్. నోటేషన్ :**

కాహ్న్-ఇంగోల్డ్-ప్రీలాగ్ స్టీరియోజెనిక్ కేంద్రం యొక్క ఖచ్చితమైన ఆకృతిని పేర్కొనడానికి నియమాలను రూపొందించింది. నిబంధనలను సీక్వెన్స్ రూల్స్ గా రూపొందించారు.

నియమాలు :

1. స్టెరోజెనిక్ కేంద్రంలోని ఉపకేంద్రం నేరుగా స్టీరియోజెనిక్ కేంద్రానికి జతచేయబడిన పరమాణువు యొక్క పరమాణు సంఖ్య తగ్గుతున్న క్రమంలో అమర్చబడి ఉంటుంది (ప్రాధాన్యత ఇవ్వబడింది) 1,2,3 ...)

ఉదా:

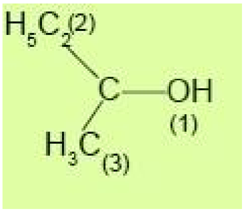


$-OH > CH_3CH_2- > -CH_3 > -H$

Highest Atomic no.   Lowest Atomic no.

2. ఈ అణువు ఎంత ఓరియెంటెడ్ గా ఉందంటే, అతితక్కువ ర్యాంక్ కలిగిన ఉపపదార్థం ఇక్కడ ఇవ్వబడిన 'H'కు చాలా దూరంలో ఉంటుంది.
3. మిగిలిన మూడు ర్యాంకింగ్ సబ్ స్టిట్యూట్ లను అణువులోని వీక్షకుడికి కనిపించే విధంగా రాయాలి.
4. ప్రాధాన్య సమూహాలను క్లాక్ వైజ్ పద్ధతిలో (అనగా, 1,2,3) అమర్చినట్లయితే, కాన్ఫిగరేషన్ కు 'R' (లాటిన్ భాషలో R అంటే కుడి వైపు అని అర్థం) కేటాయించబడుతుంది మరియు ప్రాధాన్య సమూహాలు గడియారం వైపు వ్యతిరేక దిశలో ఉంటే, కాన్ఫిగరేషన్ 'S' గా కేటాయించబడుతుంది (లాటిన్ భాషలో S అంటే ఎడమ వైపు అని అర్థం) పై ఉదా: స్టీరియోజెనిక్ కేంద్రానికి నేరుగా జతచేయబడిన పరమాణువు యొక్క పరమాణు సంఖ్య ప్రకారం - OH (1) ప్రాధాన్యత ఇవ్వబడుతుంది.

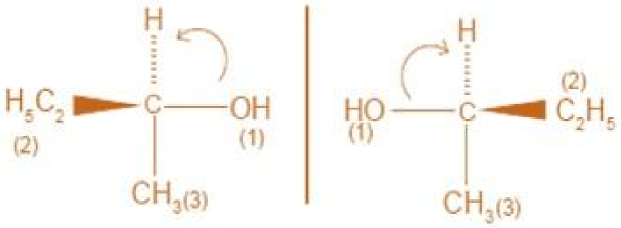
C_2H_5 (2) ప్రాధాన్యత, CH_3(3), 'H' అణువును అతితక్కువ ప్రాధాన్యత పరిగణించడం



1→2→3 లు యాంటిలాక్ వైజ్ డైరెక్ట్ అయాన్ లో ఉంటాయి.

ఈ కాన్ఫిగరేషన్ కు 'S' కాన్ఫిగరేషన్ కేటాయించబడింది.

అణువు యొక్క అద్దం చిత్రం (-)2 అయితే దీనికి కాన్ఫిగరేషన్ R కేటాయించబడింది.

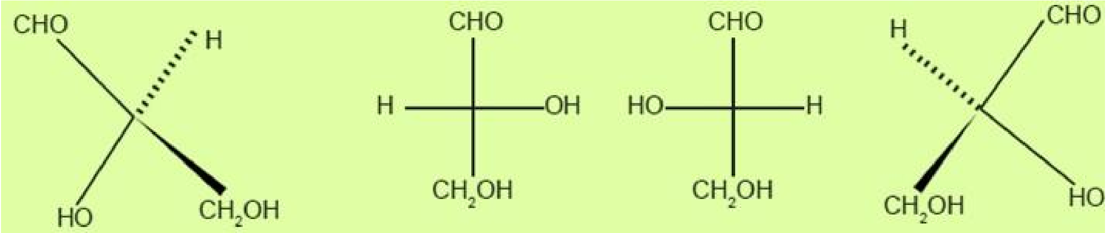


S-(+) 2 బ్యూటనాల్ R (-) -2- బ్యూటనాల్

రేసిమిక్ మిశ్రమాన్ని (R), (S), 2-బ్యూటనాల్ గా రాస్తారు. R,S కాన్ఫిగరేషన్ ను వివరించడానికి త్రీ డైమెన్షనల్ ఫార్ములాలను రాసేటప్పుడు, ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములాలు వీక్షకుడిని కలిగి ఉన్న సమూహాలు సమాంతర రేఖపై ఉండే విధంగా రాయబడతాయి.

కాన్ఫిగరేషన్ యొక్క D, L నోటేషన్:

ఈ పద్ధతి గ్లిసెరాల్డిహైడ్కు సంబంధించి సాపేక్ష ఆకృతిని ఇస్తుంది. చిరల్ కార్బన్ గురించి D (+) గ్లిసెరాల్డిహైడ్ ను పోలి ఉండే అణువుకు D కేటాయించబడుతుంది. D(+) గ్లిసెరాల్డిహైడ్ లో, ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములాలో - OH అనేది చిరల్ కార్బన్ కు కుడివైపున మరియు 'L' కాన్ఫిగరేషన్ యొక్క ఎనాన్షియోమర్ కొరకు రాయబడుతుంది. -OH ను ఎడమవైపు రాసి ఉంటుంది.

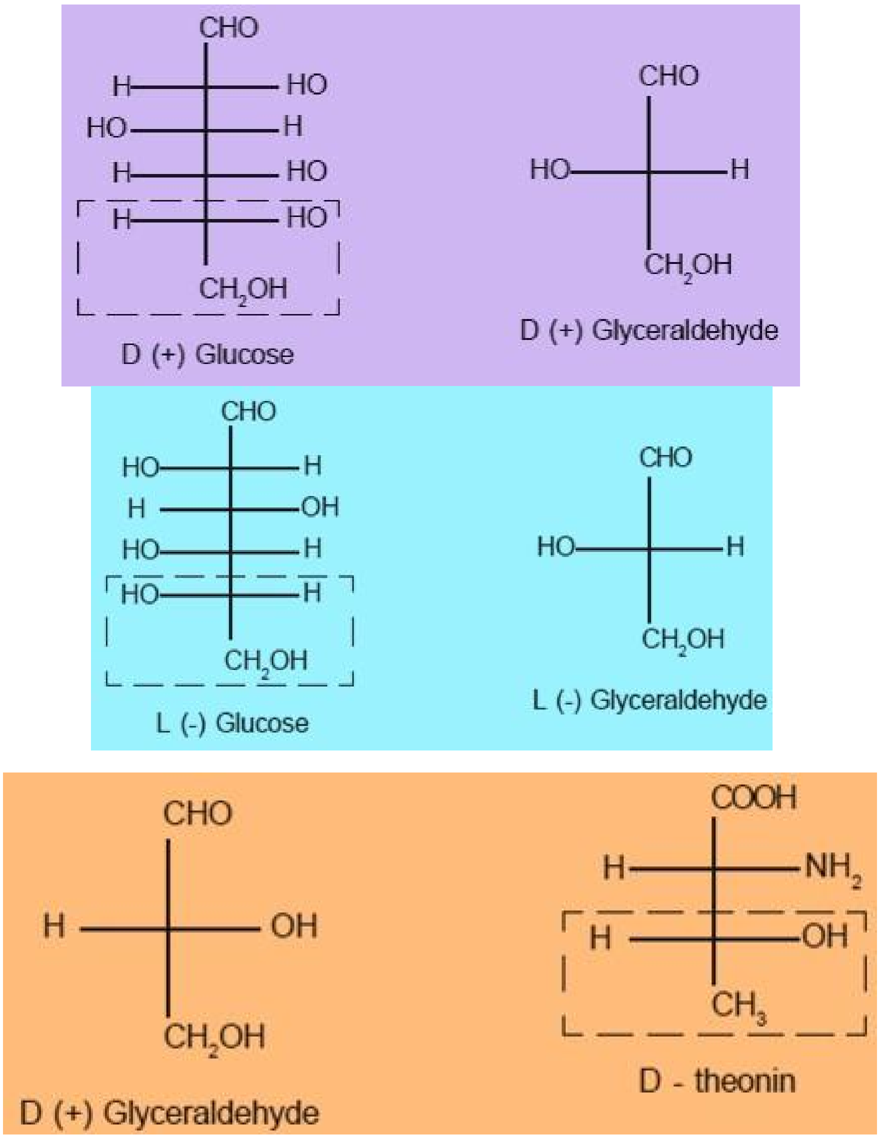


D(+) కొరకు ఫిషర్ ప్రొజెక్షన్ ఫార్ములా

D(+) గ్లిసెరాల్డిహైడ్ ఎల్ (-) గ్లిసెరాల్డిహైడ్

గ్లిసెరాల్డిహైడ్

D (+) గ్లిసెరాల్డిహైడ్ లతో సమానమైన ఆకృతిని కలిగి ఉన్న పదార్థాలు D- శ్రేణికి చెందినవి, అయితే L(-) గ్లిసెరాల్డిహైడ్ యొక్క సారూప్య ఆకృతిని కలిగి ఉన్న పదార్థాలు L శ్రేణికి చెందినవి. ఆప్టికల్ యాక్టివిటీని సూచించే d,L లేదా (+) (–) తో D L కాన్ఫిగరేషన్ సంబంధం లేదని గమనించాలి, ఇది సాధారణంగా కార్బోహైడ్రేట్లు మరియు అమైనో ఆమ్లాల స్టీరియో కెమికల్ అంశానికి ప్రాతినిధ్యం వహించడానికి D,L సంబంధాన్ని ఉపయోగిస్తారు. ఉదా:



25.4.e ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు:

1. డెక్స్ట్రో ఐసోమర్ కోసం ఉపయోగించే నోటేషన్ ఏమిటి?

....

2. రిజల్యూషన్ అంటే ఏమిటి?

....

3. D, L దేనికి ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి?

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- ఎనాంటియోమర్ ను రేసిమిక్ మిశ్రమంగా మార్చే ప్రక్రియను రేసిమైజేషన్ అంటారు.
- రేసిమిక్ మిశ్రమాన్ని దాని భాగాలుగా వేరుచేసే ప్రక్రియను రిజల్యూషన్ అంటారు.
- ఇ స్టీరియో ఐసోమర్ యొక్క ఖచ్చితమైన కాన్ఫిగరేషన్ ను కేటాయించడం కొరకు R,S నోటేషన్ ఉపయోగించబడుతుంది.
- గ్లిసెరాల్డిహైడ్లకు సంబంధించి స్టీరియో ఐసోమర్ యొక్క సాపేక్ష ఆకృతిని కేటాయించడానికి D, L నోటేషన్ ఉపయోగించబడుతుంది.

టెర్మినల్ వ్యాయామం:

1. రేసిమైజేషన్ అంటే ఏమిటి?
2. రిజల్యూషన్ అంటే ఏమిటి?
3. R,S లో స్టీరియో ఐసోమర్ కొరకు కాన్ఫిగరేషన్ కేటాయించడం కొరకు సీక్వెన్స్ నోటేషన్ నియమాలను రాయండి.
4. స్టీరియో ఐసోమర్ యొక్క D, L కాన్ఫిగరేషన్ ని మీరు ఏవిధంగా కేటాయిస్తారు.

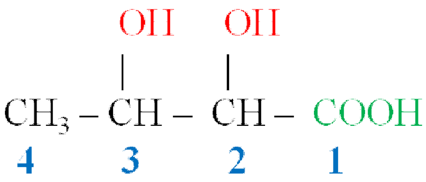
25.4.e ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

1. d లేదా (+)
2. రేసిమిక్ మిశ్రమాన్ని d, *l* రూపాలుగా వేరు చేయడం.
3. D, L అనేది స్టీరియో ఐసోమర్ యొక్క సాపేక్ష కాన్ఫిగరేషన్ కు సంబంధించి ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి. గ్లిజరబుల్హైడ్.

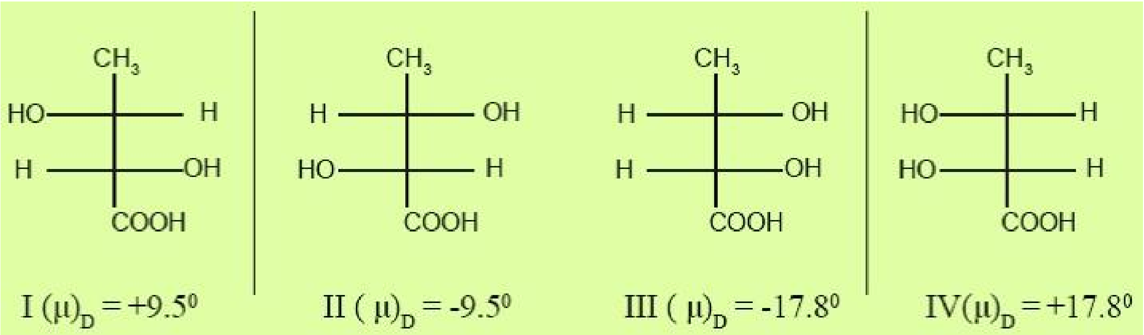
25.4.f రెండు చిరల్ కేంద్రాలను కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలు, డయాస్టెరియోమర్లు, మీసోఫార్మ్స్, రిజల్యూషన్, స్టీరియో కెమిస్ట్రీ యొక్క ప్రాముఖ్యత.

ఒక చిరాల్ కేంద్రం ఉన్న అణువు, రెండు జతల ఎనాంటియోమర్లు ఉన్న అణువుకు రెండు చిరాల్ కేంద్రాలు అంటే నాలుగు ఎనాంటియోమర్లు సాధ్యమే. 'n' చిరాల్ కేంద్రాలు కలిగిన సమ్మేళనాలకు, సాధారణంగా 2n స్టీరియో ఐసోమర్ లు మరియు 2n-1 జతల ఎనాంటియోమర్ లు సాధ్యమవుతాయి.

ఉదాహరణకు : 2,3 డై-హైడ్రాక్సీ బ్యూటనోయిక్ ఆమ్లం.

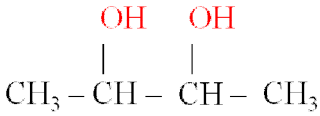


C-2,C-3లు చిరాల్ కేంద్రాలు అనగా 2, 4 స్టీరియో ఐసోమర్లు అంటే సి-2 R, లేదా S కాన్ఫిగరేషన్ మరియు c-3 R వద్ద & S కాన్ఫిగరేషన్.

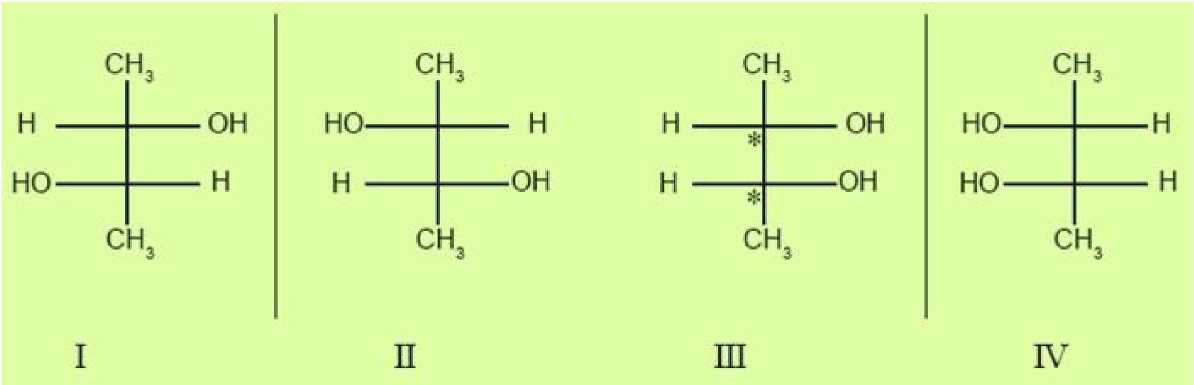


I & II ఎనాన్షియోమర్ లు, అదేవిధంగా III & IV లు ఎనాన్షియోమర్ లు. 'I' కొరకు, III మరియు IVలకు ఆబ్జెక్ట్ మిర్రర్ ఇమేజ్ రిలేషన్ షిప్ లేదు. II & III మరియు I & IV లకు ఆబ్జెక్ట్, మిర్రర్ ఇమేజ్ రిలేషన్ షిప్ లేదు. ఆబ్జెక్ట్ మిర్రర్ ఇమేజ్ సంబంధం లేని ఇటువంటి అణువులను డయాస్టెరియోమర్లు అంటారు.

ఉదాహరణ : 2,3 బ్యూటానెడియోల్



అవి ఇలా ఉన్నాయి



నాలుగు ఐసోమర్లు రాయవచ్చు.

I మరియు II లు ఎనాన్షియోమర్ లు అయితే III మరియు IV ఒకేలా ఉంటాయి. III అనేది అచిరల్. ఇది ఆప్టికల్ గా యాక్టివ్ గా ఉండదు. ఈ రకమైన సమ్మేళనాలను మీసో సమ్మేళనాలు అంటారు. అసమాన కార్బన్లు సమానంగా ఉన్నప్పుడు అణువులో సౌష్టవం ఏర్పడుతుంది. అందువల్ల అణువు అచిరల్. ఆప్టికల్ నిష్క్రియాత్మకత అంతర్గత నష్టపరిహారం కారణంగా ఉంటుంది.

స్టీరియోకెమిస్ట్రీ యొక్క ప్రాముఖ్యత:

ఆప్టికల్ గా క్రియారహితంగా ఉన్న రెండు సమ్మేళనాలు చర్య జరిపినప్పుడు, ఇది ఆప్టికల్ గా క్రియారహితంగా ఉన్న ఉత్పత్తికి దారితీస్తుంది. కానీ ఆప్టికల్ గా చురుకైన సమ్మేళనాన్ని ఉత్ప్రేరకంగా ఉపయోగిస్తే, ఉత్పత్తికి చిరల్ ఉత్ప్రేరకం ఉపయోగించి ఆప్టికల్ యాక్టివిటీ ఉండవచ్చు, దీనిని అచిరల్ క్రియాజనకం నుండి చిరల్ ఉత్పత్తిని తయారు చేయడాన్ని సిమెట్రిక్ ఇండక్షన్ అంటారు. జీవ వ్యవస్థల్లో జరుగుతున్న రసాయనిక చర్యలను తెలుసుకోవడానికి ఈ స్టీరియో కెమికల్ అంశం ఉపయోగపడుతుంది. జీవ వ్యవస్థలలో ప్రతిచర్యలకు సంబంధించి సమ్మేళనం యొక్క లక్షణాలను తెలుసుకోవచ్చు.

ఉదాహరణ : (-) నికోటిన్ (+) నికోటిన్ కంటే హానికరం.

రక్త నాళాల నిర్మాణంలో (+) ఆడ్రినలిన్ (-) ఆడ్రినలిన్ కంటే ఎక్కువ రియాక్టివ్ గా ఉంటుంది.

25.4.f ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు :

1. చిరాల్ కేంద్రాల్లో ఉన్న అణువుకు ఎన్ని స్టీరియో ఐసోమర్లు సాధ్యమవుతాయి.

....

2. 2 చిరల్ కేంద్రాలను కలిగి ఉన్న అణువుకు ఎన్ని ఎనాన్షియోమర్లు సాధ్యమవుతాయి?

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు:

- 'n' చిరాల్ కేంద్రాలు ఉన్న అణువుకు 2n స్టీరియో ఐసోమర్ లు మరియు 2n-1 జతల ఎనాన్షియోమర్ లు సాధ్యమవుతాయి.
- అణువు కంటే ఏ రెండు అసమాన కేంద్రాలు సమానంగా ఉంటాయో, వాటిలో ఒక జత ఎనాన్షియోమర్లు మాత్రమే ఉంటాయి.

- డయాస్టెరియోమర్లు ఐసోమర్లు, ఇవి ఆబ్జెక్ట్ యూనినార్ ఇమేజ్ సంబంధాన్ని కలిగి ఉండవు.

టెర్మినల్ వ్యాయామం:

1. రెండు వేర్వేరు చిరాల్ కేంద్రాలను కలిగి ఉన్న అణువు ద్వారా ప్రదర్శించబడే స్టీరియో ఐసోమెరిజాన్ని వివరించండి.
2. రెండు సారూప్య చిరాల్ కేంద్రాలను కలిగి ఉన్న అణువు ద్వారా ప్రదర్శించబడే స్టీరియో ఐసోమెరిజాన్ని వివరించండి.
3. మెసో సమ్మేళనానికి ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వబడింది.

25.4.f ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

1. 2^n స్టీరియో ఐసోమర్లు.
2. $2^{2-1} = 2^1$ = రెండు *అంటే*., ఒక జత ఎనాన్షియోమర్లు.

అధ్యాయం 26

హైడ్రోకార్బన్ లు

హైడ్రోకార్బన్లు కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ కలిగిన సమ్మేళనాలు అని మీరు గత పాఠంలో చదివారు. వాటిని ఏలిఫాటిక్, అలిసైక్లిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్లుగా వర్గీకరించారని మీకు తెలుసు. అవి సేంద్రీయ సమ్మేళనాల యొక్క చాలా ముఖ్యమైన తరగతిని కలిగి ఉంటాయి మరియు ఇంధనాలు, కందెనలు మరియు డ్రైకీలనింగ్ ఏజెంట్లుగా విస్తృతంగా ఉపయోగించబడతాయి. వాటిని మందులలో మరియు రంగులలో ముఖ్యమైన పదార్ధాలుగా కూడా ఉపయోగిస్తారు. పెట్రోలియం మరియు బొగ్గు వివిధ రకాల హైడ్రోకార్బన్లకు ప్రధాన వనరులు. పెట్రోలియం అంశిక స్వేదనం మరియు బొగ్గు యొక్క వినాశకరమైన స్వేదనల నుండి పొందిన ఉత్పత్తులు జీవితంలోని ప్రతి రంగంలో ఉపయోగించబడతాయి. హైడ్రోకార్బన్లను మాతృ సేంద్రీయ సమ్మేళనాలుగా పరిగణిస్తారు, దీని నుండి ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ హైడ్రోజన్ అణువులను వేర్వేరు ప్రమేయ సమూహాలతో భర్తీ చేయడం ద్వారా ఇతర సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను పొందవచ్చు. ఈ పాఠంలో, మీరు హైడ్రోకార్బన్ల తయారీ, ముఖ్యమైన భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాల గురించి నేర్చుకుంటారు.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత, మీరు వీటిని చేయగలరు:

- ఆల్కేన్ ల తయారీ యొక్క విభిన్న పద్ధతులను జాబితా చేయడం;
- ఆల్కేన్ ల భౌతిక లక్షణాలలో వ్యత్యాసానికి గల కారణాలను వివరించడం;
- ఆల్కేన్ ల యొక్క విభిన్న రసాయన ధర్మాలను వివరించడం;

- ఆల్కీన్ల తయారీ యొక్క విభిన్న పద్ధతులను జాబితా చేయడం;
- ఆల్కీన్ల భౌతిక లక్షణాలను వివరించడం;
- ఆల్కీన్ల యొక్క రసాయన ధర్మాలను వివరించడం;
- ఆల్కైన్ల తయారీ యొక్క వివిధ పద్ధతులను జాబితా చేయడం;
- ఆల్కైన్ల భౌతిక మరియు రసాయనిక ధర్మాలను వివరించడం;
- ఆల్కేన్లతో పోల్చితే ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్ల యొక్క అధిక చర్యాశీలతకు కారణాన్ని చర్చించడం;
- ఆల్కైన్లు, ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్ల తేడాలను వివరించడం.
- బొగ్గు యొక్క వినాశకరమైన స్వేదనం ద్వారా పొందిన వివిధ భాగాలను జాబితా చేయండి;
- రెజోనెన్స్ ఉపయోగించి వివిధ సేంద్రీయ సమ్మేళనాల స్థిరత్వాన్ని వివరించడం;
- బెంజీన్ యొక్క తయారీ పద్ధతులు, భౌతిక ధర్మాలు మరియు రసాయన ధర్మాలను వివరించడం. మరియు హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క వివిధ ఉపయోగాలను జాబితా చేయడం.

26.1 ఆల్కేన్లు (పారాఫిన్లు)

ఆల్కేన్లు సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లు. ఇవి వివిధ కారకాల పట్ల చాలా తక్కువ చరాయశీలతతో ఉంటాయి; అందువల్ల, వాటిని పారాఫిన్లు అని కూడా పిలుస్తారు (పారం అంటే తక్కువ, అఫిన్స్ అంటే అనుబంధం).

26.1.1 తయారీ పద్ధతులు

ఆల్కేన్ల తయారీలో కొన్ని ముఖ్యమైన పద్ధతులు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:

1. హాలోఅల్కేన్స్ (ఆల్కైల్ హాలైడ్స్) నుండి:

మోనో హాలోఅల్కేన్లను ఈ క్రింది మూడు పద్ధతుల ద్వారా ఆల్కేన్లుగా మార్చవచ్చు:

a) **హాలోఅల్కేన్లను క్షయకరించడం ద్వారా:** హాలోఅల్కేన్ల యొక్క హాలోజెన్ పరమాణువును హైడ్రోజన్తో భర్తీ చేయడాన్ని క్షయకరణం అంటారు మరియు దీనిని ఈ క్రింది రీఏజెంట్ల ద్వారా చేపట్టవచ్చు:

(i) జింక్ మరియు విలీన HCl

$$\underset{\text{బ్రోమోమీథేన్ జింక్}}{CH_3Br + Zn} + 2HCl \longrightarrow \underset{\text{మీథేన్ జింక్ క్లోరైడ్}}{CH_4 + ZnCl_2} + HBr$$

(ii) ఎరుపు భాస్వరం సమక్షంలో HI

$$C_2H_5I + HI \xrightarrow[423K]{\text{red phosphorus}} C_2H_6$$

అయోడోఈథేన్ ఈథేన్

(iii) ఉత్ప్రేరక క్షయకరణం

$$CH_3Cl + H_2 \xrightarrow{\text{Pt (catalyst)}} CH_4 + HCl$$

Chloromethane Methane

b) **గ్రిగ్నార్డ్ యొక్క రీఏజెంట్ ఉపయోగించడం ద్వారా:** గ్రిగ్నార్డ్ కారకం అనేది RMgX రకానికి చెందిన సమ్మేళనం, ఇది పొడి ఈథర్ సమక్షంలో మెగ్నీషియం లోహంతో హాలోఅల్కేన్ను చర్య జరపడం ద్వారా తయారు చేయబడుతుంది.

$$C_2H_5Br + Mg \xrightarrow{\text{dry ether}} C_2H_5MgBr$$

Bromoethane Ethyl Magnesium Bromide

హైడ్రోకార్బన్లు, ఈథర్లు, ఆల్కహాల్స్ మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు వంటి వివిధ సమ్మేళనాలను తయారు చేయడానికి గ్రిగ్నార్డ్ కారకాన్ని ఉపయోగిస్తారు. ఇది క్రియాశీల హైడ్రోజన్ కలిగిన సమ్మేళనాలతో చర్య జరిపి ఆల్కేన్లను ఏర్పరుస్తుంది. సమ్మేళనాలలో సులభంగా భర్తీ చేయగల హైడ్రోజన్ పరమాణువును క్రియాశీల హైడ్రోజన్ అంటారు. క్రియాశీల హైడ్రోజన్ (i) ఆల్కహాల్స్ మరియు (ii) నీరు మరియు (iii) ఆమ్లాలలో ఉంటుంది.

$$CH_3MgBr + C_2H_5OH \longrightarrow CH_4 + Mg(OC_2H_5)Br$$

$$C_2H_5MgBr + H_2O \longrightarrow C_2H_6 + Mg(OH)Br$$

c) **వుర్ట్జ్ చర్య ద్వారా:** ఈ చర్యలో, ఒక ఆల్కైల్ హాలైడ్ పొడి ఈథర్ సమక్షంలో సోడియం లోహంతో చర్య జరిపి అధిక ఆల్కేన్లను ఏర్పరుస్తుంది.

$$CH_3-Br + 2Na + Br-CH_3 \xrightarrow{\text{dry ether}} CH_3-CH_3 + 2NaBr$$

Bromoethane Ethane

2. **అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్ల నుండి:** నికెల్, ప్లాటినం లేదా పల్లాడియం వంటి ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో హైడ్రోజన్ను సంకలనం చేయడం ద్వారా అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లను (అనగా ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లు) ఆల్కేన్లుగా మార్చవచ్చు.

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow[573K]{Ni\ or\ Pt} CH_3 - CH_3$$

$$CH \equiv CH + 2H_2 \xrightarrow[573K]{Ni\ or\ Pt} CH_3 - CH_3$$

ఈ ప్రతిచర్యను హైడ్రోజనేషన్ అని కూడా పిలుస్తారు మరియు వంట నూనెల నుండి కూరగాయల నెయ్యిని తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు (అసంతృప్త కొవ్వులను సంతృప్త కొవ్వుగా మార్చడం ద్వారా.)

3. **ఆల్కహాల్స్, ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల నుండి:** ఆల్కహాల్స్, ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్లు HIతో తగ్గినప్పుడు, ఎర్ర భాస్వరం సమక్షంలో క్షయీకరించినపుడు ఆల్కేన్లను ఇస్తాయి. సాధారణ చర్యలు క్రింద చూపబడ్డాయి.

$$\underset{\text{Alcohol}}{ROH} + 2HI \xrightarrow{redP/423K} \underset{\text{Alkane}}{RH} + I_2 + H_2O$$

$$\underset{\text{Aldehyde}}{RCHO} + 4HI \xrightarrow{redP/423K} \underset{\text{Alkane}}{RCH_3} + 2I_2 + H_2O$$

$$\underset{\text{Ketone}}{RCOR'} + 4HI \xrightarrow{redP/423K} \underset{\text{Alkane}}{RCH_2R'} + 2I_2 + H_2O$$

4. **కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల నుండి:** కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు క్రింద చూపిన విధంగా అనేక విధాలుగా ఆల్కేన్లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి:

i) సోడాలైమ్ తో వేడి చేయడం:

$$RCOONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} RH + Na_2CO_3$$

ఈ చర్యలో, మాతృ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లంలో ఉన్న వాటి కంటే ఒక కార్బన్ తక్కువగా ఉన్న ఆల్కేన్ లభిస్తుంది.

ii) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాన్ని క్షయకరణం చెందించడం ద్వారా:

$$RCOOH + 6HI \xrightarrow{redP/423K} RCH_3 + 3I_2 + 2H_2O$$

ఇక్కడ, ప్రారంభ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లంలో మాదిరిగానే కార్బన్ పరమాణువులు కలిగిన ఆల్కేన్ లభిస్తుంది.

iii) కోల్బ్ యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణ: కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క సోడియం లేదా పొటాషియం ఉప్పు, విద్యుద్విశ్లేషణలో, అధిక ఆల్కేన్ను ఇస్తుంది. ఈ చర్య ఈ క్రింది విధంగా జరుగుతుంది.

$$\underset{\text{Sodium salt of carboxylic acid}}{RCOONa} \xrightarrow{\text{electrolysis}} \underset{\text{Anion}}{RCOO^-} + \underset{\text{Cation}}{Na^+}$$

At Anode:

$$RCOO^- \longrightarrow RCOO^\bullet + e^-$$

$$RCOO^\bullet \longrightarrow R^\bullet + CO_2$$

$$R^\bullet + R^\bullet \longrightarrow R-R$$

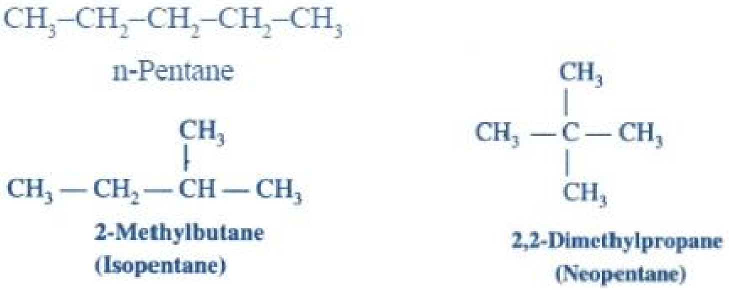
అందువలన, సోడియం ఎథోనేట్ యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణ ద్వారా ఈథేన్ పొందవచ్చు.

$$\underset{\text{Sodium ethanote}}{2\ CH_3COONa} \longrightarrow \underset{\text{Ethane (at anode)}}{CH_3-CH_3}$$

సమాన సంఖ్యలో కార్బన్ పరమాణువులు ఉన్న ఆల్కేన్లను ఈ పద్ధతి ద్వారా సులభంగా తయారు చేయవచ్చని గమనించండి.

26.1.2 ఆల్కేన్ల భౌతిక ధర్మాలు

భౌతిక స్థితి: ఆల్కేన్ల భౌతిక స్థితి అణువుల మధ్య ఉండే అంతర్ అణుక ఆకర్షణ బలాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది, ఇది అణువుల ఉపరితల వైశాల్యంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. *ఆల్కేన్ల పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరిగేకొద్దీ, వాటి ఉపరితల వైశాల్యం కూడా పెరుగుతుంది, ఇది ఆకర్షణ యొక్క అంతర అణు బలాలను పెంచుతుంది, తదనుగుణంగా, ఆల్కేన్ల భౌతిక స్థితి వాయువు నుండి ద్రవంగా మరియు తరువాత ఘనపదార్థంగా మారుతుంది.* 1 నుండి 4 కార్బన్ పరమాణువులు కలిగిన ఆల్కేన్లు వాయువులు, 5 నుండి 17 కార్బన్ పరమాణువులు కలిగినవి ద్రవాలు, ఇంకా పెద్దవి ఘనపదార్థాలు. ఐసోమెరిక్ ఆల్కేన్ల విషయంలో, సరళ శృంఖల ఆల్కేన్లు గరిష్ట ఉపరితల వైశాల్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి, అందువల్ల, ఆకర్షణ యొక్క బలమైన అంతర్ అణు బలం ఉంటుంది. శాఖలు పెరిగే కొద్దీ ఉపరితల వైశాల్యం తగ్గుతుంది. అందువల్ల ఆకర్షణ యొక్క అంతర్ అణు బలాలు తగ్గుతాయి. పెంటేన్ (C_5H_{12}) యొక్క ఐసోమర్ లను పరిశీలిద్దాం).



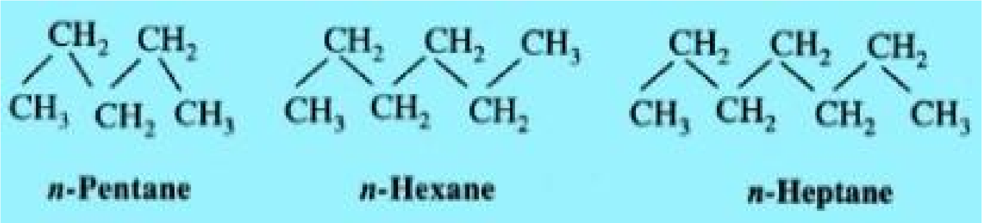
ఈ మూడు ఐసోమెరిక్ సమ్మేళనాలలో, నియోపెంటేన్ దాని అణువుల యొక్క అతి చిన్న ఉపరితల వైశాల్యం కారణంగా బలహీనమైన అంతర్ అణు ఆకర్షణ శక్తులను కలిగి ఉంటుంది.

సాంద్రత: *కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య పెరిగే కొద్దీ పెరిగే అణు ద్రవ్యరాశి పెరుగుదలతో ఆల్కేన్ల సాంద్రత పెరుగుతుంది..* అన్ని ఆల్కేన్లు నీటి కంటే తేలికగా ఉంటాయి అంటే వాటి సాంద్రత 1.0 గ్రాములు/సెం.మీ కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.[3]. ఆల్కేన్ల విషయంలో గరిష్ట సాంద్రత 0.89 గ్రా సెం.మీ.[3]. ఆల్కేన్లలో బలమైన అంతర్ అణు ఆకర్షణలు లేకపోవడం వల్ల నీటి కంటే ఆల్కేన్ల సాంద్రత తక్కువగా ఉంటుంది.

మరుగుస్థానం: *పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరుగుదలతో ఆల్కేన్ల బాయిలింగ్ పాయింట్లు కూడా పెరుగుతాయి.* సరళ శృంఖల ఆల్కేన్లలో, అణువుల ఉపరితల వైశాల్యం పెరగడం వల్ల మరుగుస్థానాలు పెరుగుతాయి. శృంఖలంలో శాఖలు ఉండటం వల్ల ఉపరితల వైశాల్యం తగ్గుతుంది మరియు అందువల్ల, ఆల్కేన్ ల యొక్క స్థానంలో తగ్గుతుంది. అందువల్ల, పై ఉదాహరణలో, ఐసోపెంటేన్ మరియు నియోపాంటేన్ పెంటేన్ కంటే తక్కువ మరుగుతున్న స్థానం కలిగి ఉంటాయి.

ద్రవీభవన స్థానం: మరుగు స్థానం మాదిరిగానే, ఆల్కేన్ల ద్రవీభవన స్థానాలు కూడా వాటి పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరుగుదలతో పెరుగుతాయి, కాని ద్రవీభవన బిందువులో క్రమం తప్పకుండా వ్యత్యాసం ఉండదు. ఆల్కేన్ల ద్రవీభవన స్థానాలు అణువుల పరిమాణం మరియు ఆకారంపై మాత్రమే కాకుండా, అమరికపై కూడా ఆధారపడి ఉంటాయి (*అంటే.* స్ఫటిక జాలికలోని అణువుల ప్యాకింగ్)

ఆల్కేన్లలో, ప్రతి కార్బన్ పరమాణువు sp^3 ఇది 109°28' బంధ కోణానికి దారితీస్తుంది. సరళ శృంఖల హైడ్రోకార్బన్లలో కార్బన్ పరమాణువులు గొలుసులో జిగ్-జాగ్ పద్ధతిలో అమరి ఉంటాయి. అణువులో బేసి సంఖ్యలో కార్బన్ పరమాణువులు ఉంటే, అప్పుడు రెండు టెర్మినల్ మిథైల్ సమూహాలు ఒకే వైపు ఉంటాయి. కాబట్టి బేసి సంఖ్యలో కార్బన్ పరమాణువులు కలిగిన ఆల్కేన్ అణువుల మధ్య పరస్పర చర్య, సరి సంఖ్యలో కార్బన్ పరమాణువులు ఉన్న అణువు కంటే తక్కువగా ఉంటుంది, దీనిలో టెర్మినల్ మిథైల్ సమూహాలు వ్యతిరేక వైపులా ఉంటాయి.



(కార్బన్ పరమాణువులు = 5, m.p.142 K) (కార్బన్ పరమాణువులు = 6, m.p. = 179 K) (కార్బన్ పరమాణువులు = 7, m.p. = 183 K)   పై నిర్మాణాలలో, సరి సంఖ్యలో కార్బన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న ఆల్కేన్లు మరింత సొష్టవంగా ఉన్నాయని మరియు బేసి సంఖ్యలో కార్బన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న ఆల్కేన్ లతో పోలిస్తే మరింత దగ్గరగా ప్యాక్ చేయబడతాయని మరియు మరింత దగ్గరగా ప్యాక్ చేయబడతాయని మేము కనుగొన్నాము. వాన్ డెర్ వాల్ యొక్క ఆకర్షణ శక్తి బలంగా ఉంటుంది, దీని కారణంగా అవి అధిక ద్రవీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. *అందువల్ల, బేసి సంఖ్యలో కార్బన్ పరమాణువులు కలిగిన ఆల్కేన్లు సరి సంఖ్యలో కార్బన్ పరమాణువులు ఉన్న వాటి కంటే తక్కువ ద్రవీభవన స్థానాన్ని కలిగి ఉంటాయి.*

26.1.3 ఆల్కేన్ల రసాయన ధర్మాలు

1. హాలోజెనేషన్ చర్యలు: ఆల్కేన్ యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువును హాలోజన్ పరమాణువుతో భర్తీ చేసే రసాయన చర్యలను ఏమని అంటారు? హాలోజెనేషన్. అంటారు. ఆల్కేనులు క్లోరిన్తో ఈ క్రింది విధంగా చర్య జరుపుతాయి.

$$\underset{\text{Methane}}{CH_4} + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{\text{Diffused Sunlight}} \underset{\text{Chloromethane}}{CH_3Cl}$$

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{} \underset{\text{Dichloromethane}}{CH_2Cl_2}$$

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{} \underset{\text{Trichloromethane}}{CHCl_3}$$

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{} \underset{\text{Tetrachloromethane}}{CCl_4}$$

దీని ద్వారా మీథేన్ క్లోరినేషన్ జరుగుతుంది.

స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదికల మెకానిజం. చర్య మిశ్రమం సూర్యరశ్మికి గురైనప్పుడు, క్లోరిన్ అణువులు సూర్యరశ్మి నుండి శక్తిని గ్రహిస్తాయి మరియు స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదికలుగా మారుతాయి *అంటే* క్లోరిన్ పరమాణువులు జతకూడని ఎలక్ట్రాన్ (Cl*). అప్పుడు క్లోరిన్ స్వేచ్ఛాప్రాతికలు మీథేన్ తో కలిసి మిథైల్ స్వేచ్ఛాప్రాతికలు [*CH_3]ను ఏర్పరుస్తాయి. మిథైల్ రాడికల్ క్లోరిన్ అణువుతో చర్య జరిపి క్లోరోమీథేన్ ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది ఆగిపోయే వరకు లేదా క్రియాజనకాలు పూర్తిగా స్పందించి ఉత్పత్తులను రూపొందించే వరకు ఈ చర్య నిరంతరం జరుగుతుంది. స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదికలుగా ఈ క్రింది మూడు దశలను కలిగి ఉంటుంది.

(i) **శృంఖల ప్రారంభ దశ:** ఇది (ఫ్రీ రాడికల్స్) స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదికలు ఏర్పడటాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

$$Cl_2 \xrightarrow{h\nu} 2Cl^{\bullet}$$ ((h)ν = కాంతి శక్తి)

(ii) **శృంఖల వ్యాప్తి దశ:** స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదికలు ఈ క్రింది చర్యలో చూపించిన విధంగా మరింత ఫ్రీ రాడికల్స్ ఏర్పడటానికి దారితీస్తాయి.

$$CH_4 + \overset{*}{C}l \longrightarrow \overset{*}{C}H_3 + HCl$$

$$\dot{C}H_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + \dot{C}l$$

(iii) **శృంఖల అంత్య దశ:** ఈ దశలో, (ఫ్రీ రాడికల్స్) స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదికలు ఒకదానితో ఒకటి కలిసిపోతాయి మరియు తదుపరి ప్రతిచర్య ఆగిపోతుంది.

$$\dot{C}H_3 + \dot{C}l \longrightarrow CH_3Cl$$

$$\dot{C}l + \dot{C}l \longrightarrow Cl_2$$

$$\dot{C}H_3 + \dot{C}H_3 \longrightarrow CH_3 - CH_3$$

హాలోజన్ల యొక్క చర్యాశీలత ఈ క్రమంలో ఉంటుంది **F_2 > Cl_2 Br_2 >I_2**.

2. **ఆక్సీకరణ:** ఆల్కేన్లు అధిక ఆక్సిజన్కు సమక్షంలో ఆక్సీకరణ (దహనం) కు లోనై కార్బన్ డయాక్సైడ్ మరియు నీటిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ చర్య అధిక ఉష్ణమోచక స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఉదాహరణకి:

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + 890\ KJ\ mol^{-1}$$

తగినంత గాలి లేదా O_2 సరఫరా లేనప్పుడు దహనాన్ని చేపట్టినట్లయితే$_2$తర్వాత అసంపూర్ణ దహనం జరుగుతుంది, ఇది కార్బన్ మోనాక్సైడ్ ను ఏర్పరుస్తుంది కార్బన్ డయాక్సైడ్కు బదులు..

$$2C_2H_6 + 5O_2 \xrightarrow{\text{heat}} 4CO + 6H_2O$$

3. **క్రాకింగ్ లేదా పైరోలిసిస్:** చాలా అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద మరియు గాలి లేనప్పుడు, ఆల్కేన్లు చిన్న ముక్కలుగా విచ్ఛిన్నమవుతాయి. ఉదాహరణకి

$$CH_3 - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{873K} CH_3CH = CH_2 + H_2 \text{ లేదా } CH_2 = CH_2 + CH_4$$

4. **సాదృశ్యం (ఐసోమెరిజేషన్) :** అల్యూమినియం హాలైడ్ మరియు HCl సమక్షంలో n-ఆల్కేన్ లు వాటి శాఖాయుత సాదృశ్యాలుగా మార్చబడతాయి.

$$\underset{n\text{-butane}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3} \xrightarrow{AlCl_3 / HCl} \underset{\text{isobutane}}{CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH} - CH_3}$$

26.1.4 ఆల్కేన్ల ఉపయోగాలు

ఆల్కేన్లను ఇంధన వాయువులు, ద్రావణిలు, డ్రైక్లీనింగ్ ఏజెంట్లు, కందెనలు మరియు లేపనాలు (పారాఫిన్ మైనం) లో ఉపయోగిస్తారు. మీథేన్ ను ప్రకాశవంతం చేయడానికి మరియు దేశీయ ఇంధనం కోసం మరియు హాలోఅల్కేన్లు, మిథనాల్, ఫార్మాల్డిహైడ్ మరియు ఎసిటిలిన్ వంటి ఇతర సేంద్రియ సమ్మేళనాల ఉత్పత్తికి ఉపయోగిస్తారు. ప్రోపేన్ ను ఇంధనంగా, రిఫ్రిజిరేటర్ గా మరియు పెట్రోకెమికల్ పరిశ్రమలో ముడి పదార్థంగా ఉపయోగిస్తారు. బ్యూటేన్ మరియు దాని ఐసోమెర్-ఐసోబ్యుటేన్, ఎల్పిజి యొక్క ప్రధాన భాగాలు.

26.1 ఇంటెక్స్ట ప్రశ్నలు

1. హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క నాలుగు ముఖ్యమైన ఉపయోగాలను జాబితా చేయండి.

....

2. ఒక అణువులో గ్రిగ్నార్డ్ కారకం అంటే ఏమిటి?

....

3. అణువులో క్రియాశీల హైడ్రోజన్ అంటే ఏమిటి?

....

4. వివిధ హైడ్రోకార్బన్ల భౌతిక ధర్మాలు భిన్నంగా ఉండటానికి కారణమేమిటి?

....

5. వాయువులు అయిన రెండు ఆల్కేన్లు మరియు గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవాలు అయిన రెండు ఆల్కేన్ల పేర్లు చెప్పండి.

....

6. పెంటేన్ యొక్క మూడు ఐసోమర్లను పేర్కొనండి.

....

7. n- బ్యూటేన్ లేదా n-పెంటేన్ లలో ఏది ఎక్కువ B.P.ను కలిగి ఉంటుంది? వివరించు.

....

8. ప్రొపేన్ యొక్క పూర్తి దహనం చర్యకు తుల్య రసాయన సమీకరణాన్ని రాయండి.

....

26.2 Alkenes

ఇవి రెండు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య కనీసం ఒక ద్విబంధాన్ని కలిగి ఉన్న అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లు. ఈ తరగతికి చెందిన హైడ్రోకార్బన్లను ఓలిఫిన్స్ అని కూడా పిలుస్తారు. (*olefiant* = నూనె ఏర్పడటం).

26.2.1 తయారీ పద్ధతులు

ప్రయోగశాలలో, ఆల్కీన్లను సాధారణంగా హాలోఅల్కేన్లు (ఆల్కైల్ హాలైడ్లు) లేదా ఆల్కహాల్స్ నుండి తయారు చేస్తారు.

1. **హాలోఅల్కేన్ల నుండి:** డీహైడ్రోహాలోజనేషన్ ద్వారా హాలోఅల్కేన్లు ఆల్కీన్లుగా మారతాయి. పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ యొక్క ఆల్కహాలిక్ ద్రావణంతో చర్య జరిపినప్పుడు ఆల్కైల్ హాలైడ్ ల ప్రక్కనే ఉన్న కార్బన్ పరమాణువుల నుండి HCI, HBr లేదా HI వంటి హాలోజన్ ఆమ్లాన్ని తొలగించే ప్రక్రియను ఇలా అంటారు డీహైడ్రోహలోజెనేషన్ అని అంటారు.

$$CH_3-CH_2-Cl + KOH(alc.) \longrightarrow CH_2=CH_2 + KCl + H_2O$$

Chloroethane → Ethene

$$CH_3CH_2\underset{\underset{Cl}{|}}{C}HCH_3 \xrightarrow{2KOH(alc.)} CH_3CH=CH\,CH_3 + CH_3CH_2CH=CH_2$$

2-Chlorobutane → But-2-ene (Major) + But-1-ene (Minor)

ప్రధాన ఉత్పత్తి సైట్జెఫ్ నియమం ప్రకారం ఏర్పడుతుంది.

సెట్జెఫ్ నియమం : *పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ యొక్క ఆల్కహాలిక్ ద్రావణంతో ఆల్కైల్ హాలైడ్ చర్య జరిపినప్పుడు మరియు రెండు ఆల్కీన్లు సాధ్యమైతే, మరింత ప్రతిక్షేపితమైనది ప్రధాన ఉత్పత్తి అవుతుందని ఇది పేర్కొంది.* పై ఉదాహరణలో, బ్యూట్-2-ఈన్ ప్రధాన ఉత్పత్తి ఎందుకంటే ఇది -C = C- సమూహానికి జతచేయబడిన రెండు ఆల్కైల్ సమూహాలను కలిగి ఉంటుంది.

2. ఆల్కహాల్స్ నుండి: (i) Al_2O_3 మరియు H_2SO_4 వంటి తగిన నిర్జలీకరణ ఏజెంట్ సమక్షంలో నిర్జలీకరణం ద్వారా ఆల్కీన్లను ఆల్కహాల్స్ నుండి తయారు చేయవచ్చు.

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[623-633K]{Al_2O_3} CH_2=CH_2 + H_2O$$

Ethanol → Ethene

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[433K]{conc.\,H_2SO_4} CH_2=CH_2 + H_2O$$

Ethanol → Ethene

అధిక ఆల్కహాల్స్ యొక్క నిర్జలీకరణంలో, లభించే ప్రధాన ఉత్పత్తి సెట్జెఫ్ నియమంను అనుసరించి ఉంటుంది.

26.2.2 ఆల్కీన్ల భౌతిక ధర్మాలు

ఆల్కేన్ల యొక్క కొన్ని ముఖ్యమైన భౌతిక ధర్మాలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:

భౌతిక స్థితి: నాలుగు కార్బన్ పరమాణువులు కలిగిన ఆల్కీన్లు వాయువులు మరియు ఐదు నుండి పదహారు కార్బన్ పరమాణువులు కలిగినవి ద్రవాలు కాగా, 16 కంటే ఎక్కువ కార్బన్ పరమాణువులు ఉన్నవి ఘన పదార్థాలు.

మరుగు స్థానం (బాయిలింగ్ పాయింట్స్): పట్టిక 26.1 లో చూపించిన విధంగా ఆల్కీన్ల యొక్క మరుగుతున్న స్థానాలు పరమాణు ద్రవ్యరాశితో పెరుగుతాయి.

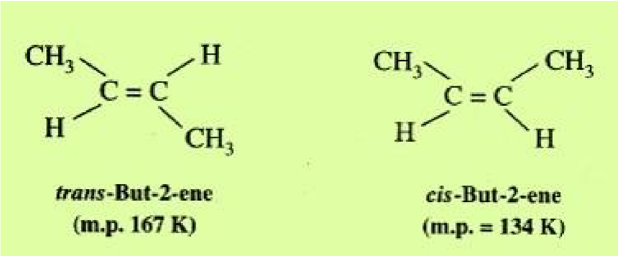
పట్టిక 26.1 : ఆల్కీన్ల బాయిలింగ్ పాయింట్స్

Alkene	**ఈథీన్**	ప్రొపీన్	**బ్యూటీన్-1-1**	పెంట్=1- ఈన్	హెక్స్-1-ఈన్
BP(K)	169	226	267	303	337

బాయిలింగ్ పాయింట్ పెరగడానికి కారణం కావచ్చు ఆల్కీన్ ల కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్యతో పెరిగే వాండర్ వాల్ బలాలు శాఖాయుత శృంఖల ఆల్కేన్లు, సరళ శృంఖల ఐసోమర్ల కంటే తక్కువ బాయిలింగ్ పాయింట్లను కలిగి ఉంటాయి.

ద్రవీభవన స్థానం: ఆల్కీన్లలో పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరుగుదలతో ద్రవీభవన స్థానం పెరుగుతుంది. ఐసోమెరిక్ ఆల్కీన్ల విషయంలో, సీస్ మరియు ట్రాన్స్ ఐసోమర్లు వేర్వేరు ద్రవీభవన బిందువులను కలిగి ఉంటాయి.

ఉదాహరణకి



26.2.3 ఆల్కీన్ల రసాయన ధర్మాలు

1. సంకలన చర్యలు: ఒక అణువు మరొక అణువుకు జతచేసే రసాయన చర్యలను సంకలన చర్యలు అంటారు. ఈ చర్యలు ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లు వంటి అసంతృప్త సమ్మేళనాల లక్షణం. ఈ క్రింది ప్రతిచర్యలు ఆల్కీన్ల సంకలన చర్యలను వివరిస్తాయి.

(i) **హైడ్రోజన్ యొక్క సంకలనం :** అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లకు హైడ్రోజన్ ను జోడించడం Ni, PT లేదా Pd వంటి ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో జరుగుతుంది.

$$\underset{\text{Ethene}}{CH_2 = CH_2} + H_2 \xrightarrow[573K]{Ni\,(Pt\text{ or }Pd)} \underset{\text{Ethane}}{CH_3 - CH_3}$$

(ii) **హాలోజెన్ ల యొక్క సంకలనం:** ఆల్కీన్లతో పాటు హాలోజెన్లు 1,2-డైహాలోఆల్కేన్లను ఏర్పరుస్తాయి.

$$\underset{\text{Ethene}}{CH_2 = CH_2} + Br_2\,(\text{in } CCl_4) \longrightarrow \underset{\text{1, 2-Dibromoethane}}{\underset{|\quad\ \ |}{CH_2 - CH_2} \atop Br\quad\ Br}$$

ఈ సంకలన చర్య ఫలితంగా, Br_2 యొక్క ఎరుపు-గోధుమ రంగు క్షీణిస్తుంది. హైడ్రోకార్బన్లలో అసంతృప్తుల పరీక్షగా కూడా ఈ చర్యను ఉపయోగిస్తారు.

(iii) **హాలోజెన్ ఆమ్లాల (HX) సంకలనం:** ఆల్కీన్లకు హాలోజెన్ ఆమ్లాలను జోడించినప్పుడు, హైడ్రోజన్ ఒక కార్బన్ పరమాణువుకు, హాలోజెన్ పరమాణువు ద్విబంధం యొక్క రెండవ కార్బన్ పరమాణువుకు సంకలనం చెందుతాయి.

$$\underset{\text{Ethene}}{CH_2 = CH_2} + HBr \longrightarrow \underset{\text{Bromoethane}}{CH_3 - CH_2 - Br}$$

అసమాన ఆల్కీన్ల విషయంలో (ద్విబంధాల యొక్క కార్బన్ పరమాణువులకు జతచేయబడిన అసమాన సంఖ్యలో H-పరమాణువులను కలిగి ఉంటాయి), HX యొక్క జోడింపు మార్కోనికాఫ్ నియమం ప్రకారం *జరుగుతుంది.* ఈ నియమం ప్రకారం అసౌష్టవ ఆల్కీన్లకు హైడ్రోజన్ హాలైడ్ *HX ను సంకలనం చెందించినపుడు హాలోజన్ తక్కువ హైడ్రోజన్లు కలిగిన కార్బన్ పై సంకలనం చెందుతుంది. మరో మాటలో* చెప్పాలంటే, HX యొక్క హైడ్రోజన్ ఎక్కువ సంఖ్యలో H-పరమాణువులు కలిగిన కార్బన్ పరమాణువుకు జతచేయబడతాయి.

$$\underset{\text{Propene}}{CH_3CH = CH_2} + HBr \longrightarrow \underset{\text{2-Bromopropane}}{CH_3CHBr\,CH_3}$$

బెంజాయిల్ పెరాక్సైడ్ వంటి పెరాక్సైడ్ల సమక్షంలో HBrని జోడించినట్లయితే, ప్రతిచర్య మార్కోనికాఫ్ నియమానికి విరుద్ధంగా జరుగుతుంది. దీన్నే *యాంటీ మార్కోనికాఫ్ సంకలనం లేదా పెరాక్సైడ్ ప్రభావం అంటారు.*

$$\underset{\text{Propene}}{CH_3CH = CH_2} + HBr \xrightarrow{\text{benzoyl peroxide}} \underset{\text{1 - Bromopropane}}{CH_3CH_2 - CH_2 - Br}$$

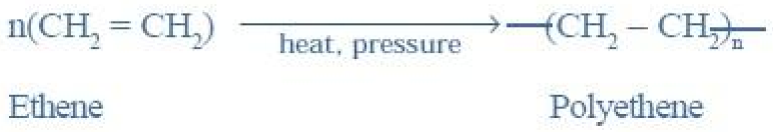
(iv) **నీటి యొక్క సంకలనం :** H_2SO_4 వంటి ఖనిజ ఆమ్లాల సమక్షంలో నీరు చేరడం జరుగుతుంది.

$$\underset{\text{Ethene}}{CH_2 = CH_2} + H_2O \xrightarrow[\text{Heat}]{H_2SO_4} \underset{\text{Ethanol}}{CH_3 - CH_2 - OH}$$

(v) H_2SO_4 యొక్క సంకలనం

$$\underset{\text{Ethene}}{CH_2 = CH_2} + \text{conc. } H_2SO_4 \longrightarrow \underset{\text{Ethyl hydrogen sulphate}}{CH_3 - CH_2 - HSO_4}$$

(vi) అదనపు పాలిమరైజేషన్: ఆల్కీన్ యొక్క అనేక అణువులు కలిసి ఒక పెద్ద అణువుగా ఏర్పడే ప్రక్రియను అదనపు పాలిమరైజేషన్ అంటారు.

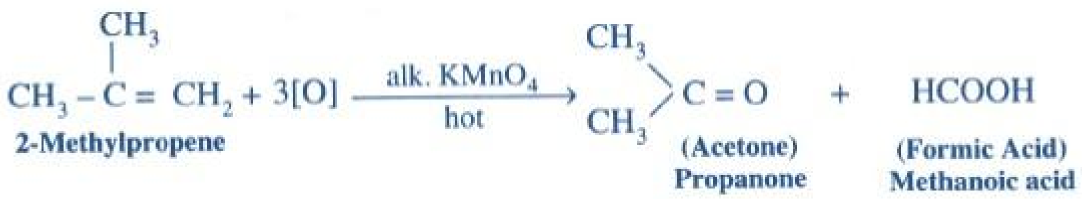


2. ఆక్సీకరణం : $KMnO_4$ ఆక్సిజన్ మరియు ఓజోన్ వంటి విభిన్న ఆక్సీకరణ కారకాలను ఉపయోగించడం ద్వారా ఆల్కీన్ ల ఆక్సీకరణం చేయవచ్చు.

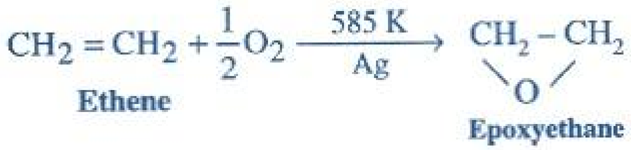
(i) $KMnO_4$తో ఆక్సీకరణ:

ఆల్కీన్లు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య Pi(π)-బంధం(లు) కలిగి ఉన్న అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లు, కాబట్టి అవి KMnO యొక్క చల్లని విలీన ఆల్కలీన్ ద్రావణం ద్వారా సులభంగా ఆక్సీకరణం చెందుతాయి.4.

$KMnO_4$ యొక్క ఆల్కలీన్ ద్రావణం ఉన్నప్పుడు (బేయర్ యొక్క రీజెంట్) ఆల్కీన్ కు జోడించినపుడు $KMnO_4$ యొక్క ఊదా రంగు క్షీణిస్తుంది. హైడ్రోకార్బన్లలో అసంతృప్తతను పరీక్షించడానికి ఈ చర్యను ఉపయోగిస్తారు. వేడి ఆల్కలీన్ $KMNO_4$ తో చర్యపై ఆల్కీన్ దాని నిర్మాణాన్ని బట్టి కీటోన్లకు లేదా ఆమ్లాలకు ఆక్సీకరణం చెందుతుంది. కార్బన్ కార్బన్ ద్వి బంధం విచ్ఛిన్నం కావడం వల్ల ఇది జరుగుతుంది.



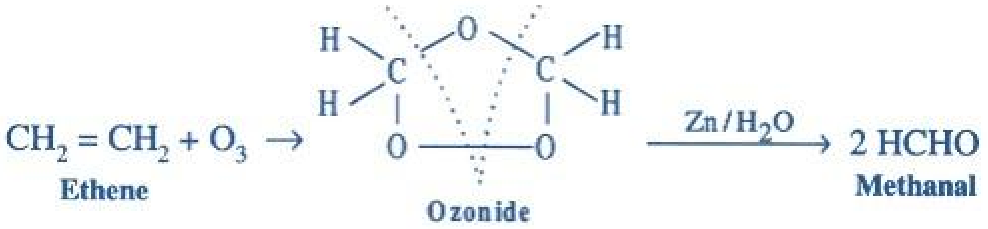
(ii) ఆక్సిజన్ తో ఆక్సీకరణం: వెండి (Ag) సమక్షంలో ఆక్సిజన్తో ఆక్సీకరణం చేసినప్పుడు ఈథీన్ (ఎపాక్సి ఈథేన్ ను) ఇస్తుంది. ఈ చర్య క్రింద చూపబడింది:



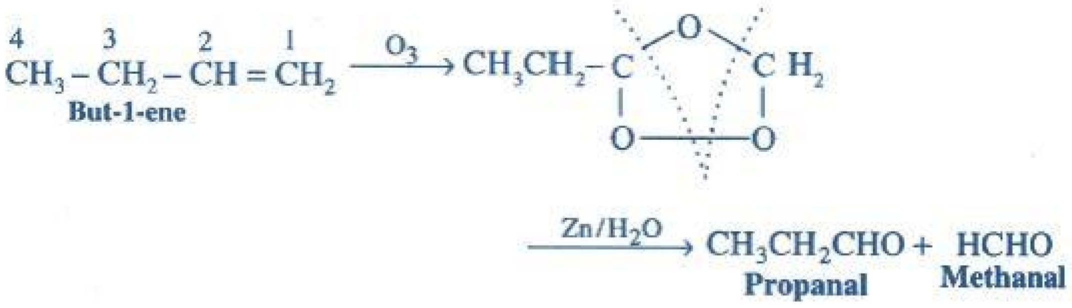
(iii) **దహనం:** కార్బన్ డయాక్సైడ్ మరియు నీరు ఉష్ణం మరియు కాంతి విడుదలతో పాటు ఏర్పడే ఆక్సీకరణ చర్యను దహనం అంటారు.

$$CH_2 = CH_2 + 3O_2 \xrightarrow{heat} 2CO_2 + 2H_2O \qquad \Delta H = -1411\ KJ\ mol^{-1}.$$

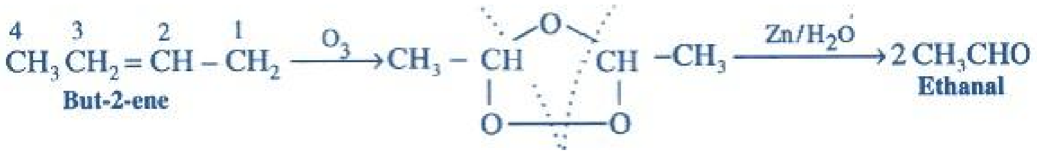
(iv) **ఓజోన్ తో ఆక్సీకరణం:** ఓజోన్ ఆల్కీన్ కు జతకూడి ఓజోనైడ్ ను ఏర్పరుస్తుంది. జింక్ ధూళి సమక్షంలో నీటితో మరింత చర్య జరిపినప్పుడు, ఆల్డిహైడ్లు లేదా కీటోన్లు లేదా రెండూ ఏర్పడతాయి.



అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్ కు ఓజోన్ ను జోడించి జలవిశ్లేషణ చేసే ఈ ప్రక్రియను ఓజోనాలిసిస్ అంటారు. ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్లు ఏర్పడిన ఉత్పత్తులను విశ్లేషించడం ద్వారా ఆల్కీన్లలో ద్విబంధాల స్థానాన్ని నిర్ణయించడానికి ఓజోనోలిసిస్ ఉపయోగించబడుతుంది. ఇది క్రింద వివరించబడింది,



బ్యూట్-1-ఈన్ ఓజోన్తో ఆక్సీకరణం చెంది, ఏర్పడిన ఓజోనైడ్ను హైడ్రోలైజ్ చేసినప్పుడు, మనకు ఒక మోల్ ప్రొపనాల్ మరియు ఒక మోల్ మీథనాల్ లభిస్తాయి, ఇది కార్బన్ పరమాణువు 1 మరియు 2 మధ్య ద్విబంధం ఉందని చూపిస్తుంది. అయితే ఓజోన్ తో ఆక్సీకరణంపై బ్యూట్-2-ఈన్, తరువాత జలవిశ్లేషణ, క్రింద చూపిన విధంగా కార్బన్ పరమాణువులు 2 మరియు 3 మధ్య ద్వి బంధం ఉందని చూపిస్తుంది.



26.2.4 ఆల్కీన్ల ఉపయోగాలు

యుద్ధంలో ఉపయోగించే విషవాయువు అయిన ఆవపిండి వాయువు (మస్టర్డ్ గ్యాస్) తయారీకి ఇథీన్ ను ఉపయోగిస్తారు. పండ్లను కృత్రిమంగా పండించడానికి, సాధారణ మత్తుమందుగా మరియు పాలిథీన్, ఎథనాల్, ఇథిలీన్ గ్లైకాల్ (యాంటీఫ్రీజ్), ఇథిలీన్ ఆక్సైడ్ (ఫ్యూమిగెంట్) వంటి ఇతర ఉపయోగకరమైన పదార్థాలను ఉత్పత్తి చేయడానికి కూడా దీనిని ఉపయోగిస్తారు.

26.2 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. సిస్ బ్యుట్-2-ఈన్ లేదా ట్రాన్స్ బ్యూట్-2-ఈన్ లలో ఏది ఎక్కువ మరుగు స్థానాన్ని కలిగి ఉంటుంది?

....

2. $KMnO_4$ యొక్క చల్లని ఆల్కలీన్ ద్రావణంతో ఈథీన్ ఆక్సీకరణం చెందినప్పుడు ఏర్పడే ఉత్పత్తులను పేర్కొనండి.

....

3. ఆల్కీన్ల హైడ్రోజనేషన్ కొరకు పరిస్థితులను రాయండి.

....

4. Ag సమక్షంలో 575 K వద్ద ఆక్సిజన్ తో ఇథీన్ చర్య జరిపినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది?

....

26.3 ఆల్కైన్లు

ఇవి అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లు, ఇవి రెండు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య కనీసం ఒక త్రిబంధాన్ని కలిగి ఉంటాయి. కొన్ని ఉదాహరణలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:

$CH\equiv CH$	$CH_3-C\equiv CH$	$CH_3-C\equiv C-CH_3$
Ethyne	Propyne	But-2-yne

26.3.1 ఈథైన్ (ఎసిటిలీన్) తయారీ:

ఈథైన్ తయారీకి కొన్ని ముఖ్యమైన పద్ధతులు క్రింద వివరించబడ్డాయి.

1. **కాల్షియం కార్బైడ్ నుండి:** కాల్షియం కార్బైడ్ పై నీటి చర్య ద్వారా ప్రయోగశాలలో, అలాగే పెద్ద ఎత్తున ఈథైన్ ను తయారు చేయవచ్చు.

$$\underset{\text{Calcium carbide}}{CaC_2} + \underset{\text{Water}}{2H_2O} \longrightarrow \underset{\text{Ethyne}}{H-C\equiv C-H} + Ca(OH)_2$$

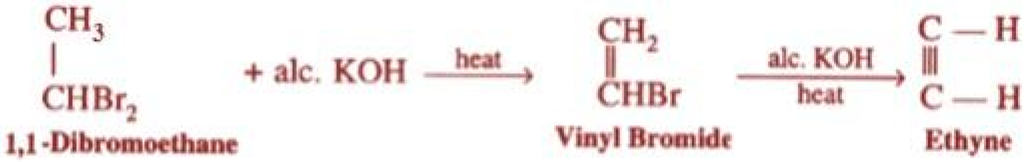
ఈ పద్ధతి ద్వారా తయారయ్యే ఈథైన్ సాధారణంగా కాల్షియం కార్బైడ్ లోని కాల్షియం సల్ఫైడ్ మరియు కాల్షియం ఫాస్ఫైడ్ యొక్క మలినాల కారణంగా హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ మరియు ఫాస్ఫైన్ యొక్క మలినాలను కలిగి ఉంటుంది.

2. డైహాలో ఆల్కేన్ల నుండి ఈథైన్ తయారీ

రిఫ్లక్సింగ్ ద్వారా ఎథిన్ ను తయారు చేయవచ్చు. *geminal* డైహాలోఅల్కేన్లు (ఒకే కార్బన్ పరమాణువుకు రెండు హాలోజెన్లను జతచేయడం) లేదా విసినల్ డైహాలోఅల్కేన్ లు (పక్కనే ఉన్న కార్బన్ పరమాణువులకు జతచేయబడిన హాలోజెన్ పరమాణువులను కలిగి ఉంటాయి). ఆల్కహాలిక్ KOH ద్రావణంతో రిఫ్లక్సింగ్ ద్వారా ఈథైన్ ను తయారు చేయవచ్చు.

ఉదా. విసినల్ డైహాలోఅల్కేన్

ఉదా. Geminal dihaloalkane (జెమినల్ డై హాలో ఆల్కేన్)



3. అధిక ఆల్కైన్ల తయారీ: ప్రాథమిక ఆల్కైల్ హాలైడ్లతో తక్కువ ఆల్కైన్ల ఆల్కైన్ల ఆల్కైనైడ్లను చర్య జరపడం ద్వారా అధిక ఆల్కైన్లను తయారు చేయవచ్చు.

$$R-C \equiv CH + Na \xrightarrow{liq.NH_3} R-C \equiv C^- Na^+$$

$$R-C \equiv C^- Na^+ + CH_3I \longrightarrow R-C \equiv C-CH_3 + NaI$$

26.3.2 ఆల్కైన్ల భౌతిక ధర్మాలు

1. ఆల్కైన్ల యొక్క మొదటి మూడు అణువులు వాయువులు, తరువాతి ఎనిమిది అణువులు ద్రవాలు మరియు పన్నెండు కంటే ఎక్కువ కార్బన్ పరమాణువులు ఉన్న అణువులు ఘన పదార్థాలు.
2. వెల్లుల్లి వాసన కలిగిన ఈథైన్ మినహా అవి రంగులేనివి మరియు వాసన లేనివి.
3. పెరుగుతున్న మోలార్ ద్రవ్యరాశితో ఆల్కైన్ల ద్రవీభవన స్థానాలు మరుగుతున్న స్థానాలు మరియు సాంద్రతలు పెరుగుతాయి. ఆల్కైన్లలో, π (పై)-ఎలక్ట్రాన్లు ఉంటాయి, వీటి వల్ల ఈ

అణువులు కొద్దిగా ధ్రువంగా ఉంటాయి. కాబట్టి ఆల్కైన్లలో ఆవేశ విభజన జరుగుతుంది, అందువల్ల ద్విధ్రువులు ఏర్పడతాయి. ద్విధ్రువుల ఉనికి ఆకర్షణ యొక్క అంతర పరమాణు బలాన్ని పెంచుతుంది, అందువల్ల ఆల్కైన్ల యొక్క మరుగుతున్న బిందువులు సంబంధిత ఆల్కేన్ల కంటే ఎక్కువగా ఉంటాయి.

4. ఆల్కైన్లు నీటిలో కొద్దిగా కరిగేవి మరియు అసిటోన్లో కరిగేవి.

26.3.3 ఆల్కైన్ల రసాయన ధర్మాలు

1. సంకలన చర్యలు: ఆల్కైన్ల యొక్క కొన్ని సంకలన చర్యలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

(i) హైడ్రోజన్ యొక్క సంకలనం : ఆల్కైన్లకు హైడ్రోజన్ను జోడించడం Ni, Pt, లేదా Pd వంటి ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో జరుగుతుంది.

$$CH\equiv CH+H_2 \xrightarrow[573K]{\text{Ni or pt or Pd}} CH_2=CH_2 \xrightarrow{H_2+\text{Ni or Pt or Pd}} CH_3-CH_3$$

(ii) హాలోజన్ ల యొక్క సంకలనం: ఆల్కైన్లకు హాలోజన్లను జోడించినప్పుడు, అవి 1,2,2,2-టెట్రాహాలోఅల్కేన్లను ఏర్పరుస్తాయి.

$$\underset{\text{Ethyne}}{CH\equiv CH} \xrightarrow{Br_2\ in CCl_4} \underset{\text{1, 2 - Dibromoethene}}{CHBr=CHBr} \xrightarrow{Br_2\ in CCl_4} \underset{\text{1,1,2,2-Tetrabromoethane}}{CHBr_2-CHBr_2}$$

(iii) హాలోజన్ ఆమ్లాలు (HX) జోడించడం: ఎథిన్ కు హెచ్ బి జోడించడం ఈ క్రింది విధంగా ఉంది:

$$\underset{\text{Ethyne}}{CH\equiv CH} \xrightarrow{HBr} \underset{\text{Bromoethene}}{CH_2=CHBr} \xrightarrow{HBr} \underset{\text{1,1-Dibromoethane}}{CH_3-CHBr_2}$$

(iv) నీటి జోడింపు: H_2SO_4 వంటి ఖనిజ ఆమ్లాల సమక్షంలో Hg^{2+} ఉత్ప్రేరకంగా నీరు సంకలనం చెందుతుంది.

$$\underset{\text{Ethyne}}{CH\equiv CH+H_2O} \xrightarrow[1\%HgSO_4]{40\%H_2SO_4} \underset{\substack{\text{Vinyl Alcohol}\\ \text{(Unstable)}}}{[CH_2=CHOH]} \xrightleftharpoons{\text{Re arrangement}} \underset{\text{Ethanal}}{CH_3CHO}$$

(v) H_2SO_4 యొక్క సంకలనం: ఈ క్రింద చూపిన విధంగా H_2SO_4 ఈథైన్ కు సంకలనం చెందుతుంది.

$$CH\equiv CH \xrightarrow{\text{conc.}H_2SO} \underset{\text{Vinyl hydrogen sulphate}}{CH_2=CHHSO_4} \xrightarrow{H_2SO_4} \underset{\text{Ethylidene hydrogen sulphate}}{CH_3-CH(HSO_4)_2}$$

2. **ఆక్సీకరణం:** ఆల్కైన్లు ఆక్సిజన్, KMNO4 మరియు ఓజోన్తో ఆక్సీకరణానికి గురవుతాయి. **(i) $KMnO_4$తో ఆక్సీకరణ**

$$\underset{\text{Ethyne}}{CH \equiv CH} + 4[O] \xrightarrow{\text{Cold alkaline } KMnO_4} \underset{\text{Oxalic acid}}{\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array}}$$

$KMnO_4$ యొక్క ఆల్కలీన్ ద్రావణం యొక్క రంగు ఆల్కైన్లతో చర్య ద్వారా విడుదల అవుతుంది. ఆల్కలీన్ $KMnO_4$ తో వేడి చేసినప్పుడు ఆల్కైన్ లు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఇస్తాయి.

$$R - C \equiv C - R' \xrightarrow[\text{heat}]{KMnO_4 + KOH} RCOOH + R'COOH$$

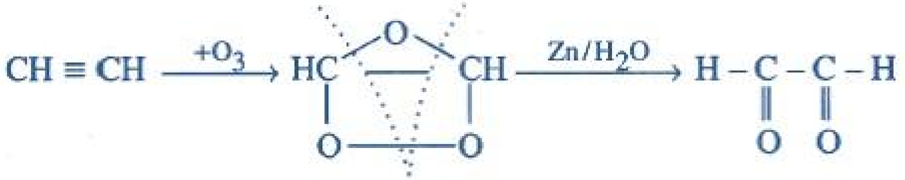
అయినప్పటికీ, ఈథైన్, ఇలాంటి చర్యలో, కార్బన్ డయాక్సైడ్ మరియు నీటిని ఇస్తుంది.

$$CH \equiv CH + 4[O] \xrightarrow[\text{heat}]{KMnO_4 + KOH} (COOH)_2 \xrightarrow[\text{Heat}]{[O]} 2\,CO_2 + H_2O$$

దహనం: అధిక ఆక్సిజన్ లేదా గాలి సమక్షంలో ఈథైన్ ను దహనం చేయడం వల్ల కార్బన్ డయాక్సైడ్ మరియు నీరు దిగువ చూపిన విధంగా లభిస్తాయి:

$$2\,C_2H_2 + 5\,O_2 \xrightarrow{\text{heat}} 4\,CO_2 + 2\,H_2O \qquad \Delta H = -1300 \text{ KJ mol}^{-1}$$

ఓజోనోలిసిస్: ఓజోనోలిసిస్లో, ఆల్కైన్లు క్రింద చూపిన విధంగా కార్బన్ పరమాణువుల గొలుసును విచ్ఛిన్నం చేయకుండా C-C స్థానంలో డైకార్బోనైల్ సమ్మేళనాలను ఇస్తాయి:



3. **ఎసిటైలైడ్ ల ఏర్పాటు:** క్యూపరస్ క్లోరైడ్ మరియు అమ్మోనికల్ సిల్వర్ నైట్రేట్ యొక్క అమ్మోనికల్ ద్రావణం గుండా వెళ్ళినప్పుడు ఈథైన్ రాగి మరియు వెండి ఎసిటైలైడ్లతో అవక్షేపాలను ఏర్పరుస్తుంది.

$$CH \equiv CH + 2Cu(NH_3)_2 \longrightarrow \underset{\text{Cuprous acetylide (red)}}{CuC \equiv CCu} + 2\,NH_4^+ + 2\,NH_3$$

$$CH \equiv CH + 2Ag(NH_3)_2 \longrightarrow \underset{\text{Silver acetylide (white)}}{AgC \equiv CAg} + 2\,NH_4^+ + 2\,NH_3$$

26.3.4 ఈథైన్ యొక్క ఆమ్ల స్వభావం

హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క ఆమ్ల స్వభావాన్ని హైడ్రోకార్బన్ యొక్క ఎస్-లక్షణం యొక్క శాతం (%) సహాయంతో నిర్ణయించవచ్చు. హైడ్రోకార్బన్ యొక్క ఎస్-లక్షణం శాతం ఎంత ఎక్కువగా ఉంటే, దాని ఆమ్ల స్వభావం ఎక్కువగా ఉంటుంది.

పట్టిక 26.2 : % s-హైడ్రోకార్బన్లలో s- హైబ్రిడ్ ఆర్బిటాల్స్ యొక్క లక్షణం

హైడ్రోకార్బన్	సంకరీకరణ రకం	(%) s-లక్షణం
Alkanes	sp^3	25%
Alkenes	sp^2	33.3%
Alkynes	sp	50%

ఆల్కైన్లు 50% కలిగి ఉన్నందున *s*-పాత్ర, అవి అత్యంత ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఎస్ పి-హైబ్రిడైజ్డ్ కార్బన్ పరమాణువు sp^2 లేదా sp^3 కార్బన్ పరమాణువుల కంటే అధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత కలిగినది. ఈథైన్ లోని ఎస్ పి హైబ్రిడైజ్డ్ కార్బన్ పరమాణువు యొక్క అధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత కారణంగా, హైడ్రోజన్ పరమాణువు కార్బన్ చేత తక్కువ గట్టిగా పట్టుకోబడుతుంది, అందువల్ల, దీనిని సోడియం మెటల్ మరియు సోడామైడ్ వంటి బలమైన క్షారం ద్వారా. **ప్రోటాన్ (H^+) గా తొలగించవచ్చు. సోడియం మరియు** సోడామైడ్ తో ఈథైన్ **యొక్క ఈ క్రింది ప్రతిచర్యలు దాని ఆమ్ల స్వభావాన్ని నిర్ధారిస్తాయి.** ఈ చర్యల్లో డైసోడియం అసిటైలైడ్ ఏర్పడుతుంది.

$$H-C\equiv C-H + 2\,Na \xrightarrow{\text{Heat}} Na-C\equiv C-Na + H_2$$

Ethyne (Acetylene) → Disodium Acetylide

$$H-C\equiv C-H + 2\,NaNH_2 \xrightarrow{\text{Heat}} Na-C\equiv C-Na + 2NH_3$$

Ethyne, Sodamide → Disodium Acetylide

26.3.5 ఆల్కైన్ల ఉపయోగాలు

ఈథైన్ (Ethyne) (ఎసిటిలిన్) ఆక్సిఅసిటిలీన్ ఫ్లేమ్ (2800^0 C) ఉత్పత్తికి ఉపయోగిస్తారు. దీనిని ఇనుము మరియు ఉక్కు యొక్క వెల్డింగ్ మరియు కటింగ్ కొరకు ఉపయోగిస్తారు. పండ్లు మరియు కూరగాయలను కృత్రిమంగా పండించడానికి కూడా దీనిని ఉపయోగిస్తారు. ఇది ఇథనాల్, ఇథనోయిక్

ఆమ్లం, ఇథనాల్, సింథటిక్ రబ్బర్లు మరియు సింథటిక్ ఫైబర్ ఓరియన్ వంటి అనేక ఇతర సేంద్రీయ సమ్మేళనాల ఉత్పత్తిలో కూడా ఉపయోగాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

26.3.6 ఆల్కేన్లు, ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్ల మధ్య వ్యత్యాసం

కింది పట్టిక ఆల్కేన్లు, ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్ల మధ్య వ్యత్యాసం కోసం వివిధ పరీక్షలను చూపిస్తుంది:

పట్టిక 26.3 : ఆల్కేన్లు, ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లను గుర్తించే పరీక్షలు

S.No	పరీక్ష	Alkanes	Alkenes	Alkynes
1	కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ లో కరిగిన బ్రోమిన్ జోడించండి.	మార్పు లేదు	Br_2 యొక్క ఎరుపు గోధుమ రంగు కోల్పోతుంది.	Br_2 యొక్క ఎరుపు గోధుమ రంగు కోల్పోతుంది.
2	$KMnO_4$ యొక్క ఆల్కలీన్ ద్రావణాన్ని జోడించండి (బేయర్స్ కారకం)	మార్పు లేదు	$KMnO_4$ యొక్క పర్పుల్ కలర్ విరంజనం చేయబడింది	$KMnO_4$ యొక్క పర్పుల్ రంగు విరంజనం చేయబడింది.
3	అమ్మోనికల్ సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణం జోడించడం	మార్పు లేదు	మార్పు లేదు	సిల్వర్ అసిటైలైడ్ యొక్క తెలుపు రంగు ఏర్పడుతుంది.
4	క్యూపరస్ క్లోరైడ్ (Cu_2Cl_2) యొక్క అమ్మోనికల్ ద్రావణాన్ని జోడించండి.)	మార్పు లేదు	మార్పు లేదు	క్యూప్రస్ ఎసిటైలైడ్ యొక్క ఎరుపు రంగు ఏర్పడుతుంది.

26.3 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కాల్షియం కార్బైడ్ నుండి ఈథైన్ ఎలా తయారవుతుంది?

....

2. ఈథైన్ యొక్క ఆమ్ల స్వభావాన్ని నిర్ధారించడానికి ఒక చర్య ఇవ్వండి.

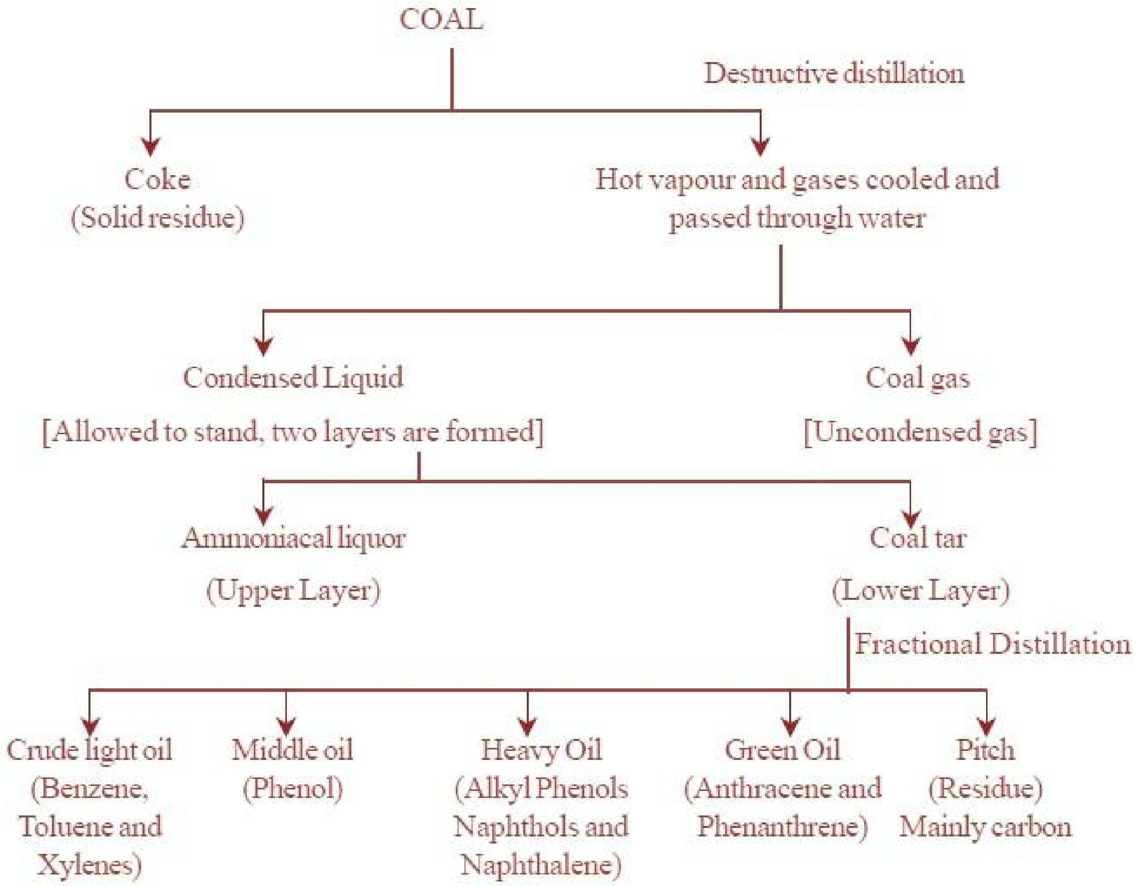
....

3. ఈథేన్, ఈథీన్ మరియు ఈథైన్ లలో ఎస్-క్యారెక్టర్ శాతం ఎంత?

....

26.4 సుగంధ హైడ్రోకార్బన్లు (ఏరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్లు)

ఇప్పటి వరకు, మేము అలిఫాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ల తయారీ యొక్క వివిధ పద్ధతులను వివరించాము. ఇప్పుడు, మనం ఏరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ (బెంజీన్) గురించి వివరంగా చర్చిద్దాం. పటం 26.1 లో చూపించిన విధంగా బొగ్గు యొక్క వినాశకరమైన స్వేదనం ద్వారా లభించే ప్రధాన భాగాలలో ఇది ఒకటి.



పటం 26.1 : బొగ్గు యొక్క వినాశకరమైన స్వేదనం

26.4.1 బెంజీన్ నిర్మాణం

బెంజీన్ యొక్క అణుఫార్ములా C_6H_6 ఇది బెంజీన్ ఒక అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్ అని సూచిస్తుంది. బెంజీన్ లోని అసంతృప్తతలను ఈ క్రింది చర్యల ద్వారా ధృవీకరించవచ్చు.

(i) బెంజీన్ Ni లేదా Pt ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో H_2 తో సంకలనంకు గురవుతుంది..

$$\underset{\text{Benzene}}{C_6H_6} + 3H_2 \xrightarrow{\text{Ni or Pt}} \underset{\text{Cyclohexane}}{C_6H_{12}}$$

(ii) సూర్యరశ్మి సమక్షంలో బెంజీన్ క్లోరిన్ తో సంకలనం చెందుతుంది.

$$\underset{\text{Benzene}}{C_6H_6} + 3Cl_2 \xrightarrow{h\nu} \underset{\text{Benzene hexachloride (B.H.C.)}}{C_6H_6Cl_6}$$

ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లు చూపించే అసంతృప్త పరీక్షలకు బెంజీన్ ప్రతిస్పందించదు, అంటే ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లు రెండూ బ్రోమిన్ నీటిని మరియు పొటాషియం పర్మాంగనేట్ (బేయర్స్ రీఏజెంట్) యొక్క ఆల్కలీన్ ద్రావణాన్ని డీకోలరైజ్ చేస్తాయి. అయినప్పటికీ, బెంజీన్ ప్రత్యామ్నాయ ప్రతిచర్యలకు లోనవుతుంది. ఉదా:

$$\underset{\text{Benzene}}{C_6H_6} + Br_2 \xrightarrow{\text{Fe or FeCl}_3} \underset{\text{Bromobenzene}}{C_6H_5Br} + HBr$$

Kekule Structure : బెంజీన్ కోసం ఒక రింగ్ నిర్మాణాన్ని 1865 లో కెకులే ప్రతిపాదించాడు. ఆరు కార్బన్ పరమాణువులు ఒకదానికొకటి ప్రత్యామ్నాయ ఏక, ద్విబంధాల ద్వారా జతచేయబడి షడ్భుజి వలయం ఏర్పడుతుందని ఆయన పేర్కొన్నారు. బెంజీన్ యొక్క ప్రతిపాదిత నిర్మాణం మూడు ద్విబంధాలను కలిగి ఉన్నందున, దాని లక్షణాలు ఆల్కీన్ల లక్షణాలను పోలి ఉండాలి. కానీ బెంజీన్ యొక్క రసాయన లక్షణాలు ఆల్కీన్ల కంటే భిన్నంగా ఉంటాయి.

కెకులే నిర్మాణంలో మూడు ఏక బంధాలు మరియు మూడు ద్విబంధాలు ఉన్నందున, బెంజీన్ లో రెండు వేర్వేరు బంధ దైర్ఘ్యాలు ఉండాలి, అంటే C-C ఏకబంధంకు 154 పిఎమ్ మరియు C = C ద్విబంధం కు 134 పిఎమ్. కానీ ప్రయోగాత్మక అధ్యయనాలు బెంజీన్ 120^0 కోణంతో సాధారణ హెక్సాగాన్ అని చూపిస్తున్నాయి మరియు అన్ని కార్బన్-కార్బన్ బంధం దైర్ఘ్యాలు సమానంగా ఉంటాయి, అంటే 139 pm.

కెకులే యొక్క నిర్మాణాన్ని నిజమైన నిర్మాణంగా తీసుకోవాలంటే, బెంజీన్ ఒక మోనో సబ్స్టిట్యూషన్ ఉత్పత్తి మరియు రెండు ఆర్థో డిస్టబ్లిట్యూషన్ ఉత్పత్తులను మాత్రమే ఏర్పరుస్తుంది, ఇవి క్రింద (ఎ) మరియు (బి) గా చూపించబడ్డాయి.

(a) (b)

నిర్మాణం (ఎ)లో రెండు హాలోజన్ పరమాణువులు ద్విబంధ కార్బన్ పరమాణువులపై ఉండగా, నిర్మాణం (బి)లో రెండు హాలోజన్ పరమాణువులు విడివిడిగా బంధించబడిన కార్బన్ పరమాణువులపై ఉంటాయి. కెకులే నిర్మాణం ప్రకారం ఈ రెండు సాదృశ్యాలు (ఎ మరియు బి) ఉనికిలో ఉండాలి మరియు వేర్వేరు లక్షణాలను చూపుతాయి. కానీ, వాస్తవానికి, ఒకే ఒక ఆర్థో ఉత్పత్తి ఉంది. దీనిని వివరించడానికి, కెకులే రెండు నిర్మాణాల మధ్య గతిక సమతుల్యతను ప్రతిపాదించాడు.

కెకులే నిర్మాణం బెంజీన్ యొక్క స్థిరత్వాన్ని మరియు దాని కొన్ని అసాధారణ చర్యలను వివరించదు. బెంజీన్ యొక్క అసాధారణ ప్రవర్తనను రెజోనెన్స్ వివరించగలదు. ఇప్పుడు మనం రెజోనెన్స్ గురించి అధ్యయనం చేద్దాం.

రెజోనెన్స్: *ఒక అణువును రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ నిర్మాణాలలో సూచించే దృగ్విషయాన్ని రెజోనెన్స్ అంటారు.* వాస్తవ నిర్మాణం అనేది అన్ని కానోనికల్ లేదా ప్రతిధ్వనించే నిర్మాణం యొక్క రెసొనెన్స్ హైబ్రిడ్. (పటం 25 చూడండి)

హైడ్రోజనేషన్ డేటా యొక్క ఉష్ణం బెంజీన్ లో రెసొనెన్స్ స్థిరత్వానికి రుజువును అందిస్తుంది. హైడ్రోజనేషన్ యొక్క ఉష్ణం అనేది ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో ఒక మోల్ అసంతృప్త సమ్మేళనం యొక్క ఒక మోల్ కు హైడ్రోజన్ ను జోడించినప్పుడు విడుదలయ్యే ఉష్ణ పరిమాణం.

$$\text{Cyclohexene} + H_2 \xrightarrow[\text{Heat}]{\text{Catalyst}} \text{Cyclohexane} + 119.5\ \text{KJ mol}^{-1}$$

(One - C = C- bond)

బెంజీన్ లోని మూడు ద్విబంధాలు సంకర్షణ చెందనట్లయితే, అది సైక్లోహెక్సాట్రై ఈన్ వలె ప్రవర్తిస్తుంది మరియు అక్కడ హైడ్రోజన్ అణువులను కలపడం ద్వారా విడుదలయ్యే ఉష్ణ పరిమాణం 358.5 KJ మోల్ ఉండాలి.$^{-1}$. కానీ, బెంజీన్ యొక్క హైడ్రోజనేషన్ యొక్క వాస్తవ ఉష్ణం 208.2 KJ మోల్$^{-1}$.

$$\text{Benzene} + 3H_2 \xrightarrow[\text{Heat}]{\text{Catalyst}} \text{Cyclohexane} + 208.2\ \text{KJ mol}^{-1}$$

(Three - C = C- bond)

ఈ వ్యత్యాసం (358.5 - 208.2) 150.3 KJ మోల్$^{-1}$ హైడ్రోజనేషన్ యొక్క ఉష్ణంలో బెంజీన్ యొక్క స్థిరత్వానికి కొలమానం. బెంజీన్ కారణంగా స్థిరత్వాన్ని పొందుతుంది, అందువల్ల, ఈ శక్తిని బెంజీన్ యొక్క రెజోనెన్స్ శక్తి అంటారు.

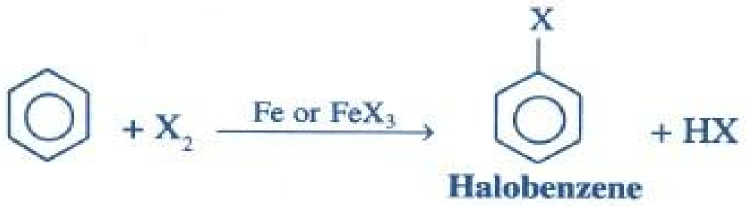
26.4.2 ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ల భౌతిక ధర్మాలు

1. బెంజీన్ మరియు దాని హోమోలాగ్స్ ఒక ప్రత్యేకమైన వాసన కలిగిన రంగులేని ద్రవాలు.
2. ఇవి నీటిలో కలిసిపోవు కాని ఆల్కహాల్, ఈథర్, పెట్రోల్ మొదలైన సేంద్రీయ ద్రావణిలలో అన్ని నిష్పత్తిలో కరిగిపోతాయి. ఇవి కొవ్వులు మరియు అనేక ఇతర సేంద్రీయ పదార్థాలను కరిగిస్తాయి.
3. చాలా సుగంధ హైడ్రోకార్బన్లు నీటి కంటే తేలికగా ఉంటాయి.
4. పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరగడంతో వాటి మరుగు స్థానాలు క్రమంగా పెరుగుతాయి ఉదా.
   బెంజీన్ (BP 353 K), టోలీన్ (BP 383 K) మరియు ఇథైల్బెంజీన్ (BP 409 K) మొదలైనవి.

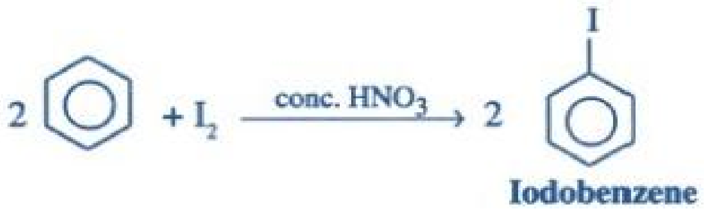
26.4.3 ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ల రసాయన ధర్మాలు

ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్లు సాధారణంగా ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు లోనవుతాయి, దీనిలో ఆరోమాటిక్ రింగ్ యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువు ఎలక్ట్రోఫైల్తో ప్రతిక్షేపణ చేయబడుతుంది. బెంజీన్ ను ఉదాహరణగా తీసుకొని ఇటువంటి చర్యలు క్రింద వివరంగా చర్చించబడ్డాయి.

(i) హాలోజెనేషన్: బెంజీన్ యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువు స్థానంలో హాలోజన్ పరమాణువు వచ్చే చర్యను బెంజీన్ యొక్క హాలోజెనేషన్ అంటారు. ఇనుము, లేదా ఫెర్రిక్ హాలైడ్ లు (FeX_3) సమక్షంలో హాలోజెనేషన్ జరుగుతుంది. , ఇక్కడ X = Cl లేదా Br).

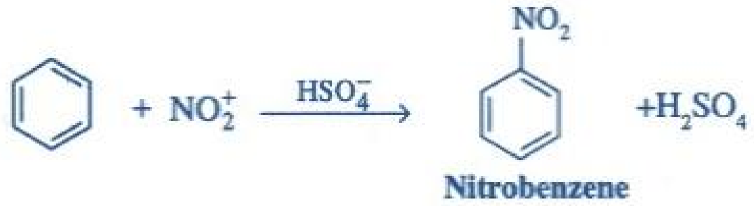


అయోడినేషన్ సందర్భంలో అయోడోబెంజీన్ ఉత్పత్తిని తిరిగి బెంజీన్ గా క్షయీకరించవచ్చు, ఇది HNO_3 లేదా HIO_3 సమక్షంలో ఈ చర్యను నిర్వహించడం ద్వారా నిరోధించబడుతుంది. ఈ ఆమ్లాలు ఏర్పడిన వెంటనే HIతో చర్య జరుపుతాయి.

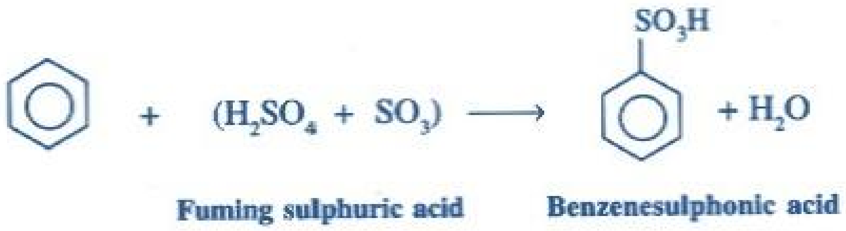


(ii) నైట్రేట్: రసాయన చర్య, దీనిలో బెంజీన్ వలయం యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువును $-NO_2$ ద్వారా భర్తీ చేస్తారు. సమూహం, దీనిని నైట్రేషన్ అంటారు. ఇది నైట్రేటింగ్ మిశ్రమం సమక్షంలో జరుగుతుంది, అనగా కాంక్. HNO_3 యొక్క మిశ్రమం. మరియు గాఢ. H_2SO_4. అలా ఏర్పడిన నైట్రోనియం అయాన్ $(NO)_2)^+$ ఎలక్ట్రోఫైల్ గా పనిచేస్తుంది.

$$2\,H_2SO_4 + HNO_3 \longrightarrow 2\,HSO_4^- + NO_2^+ + H_3O^+$$



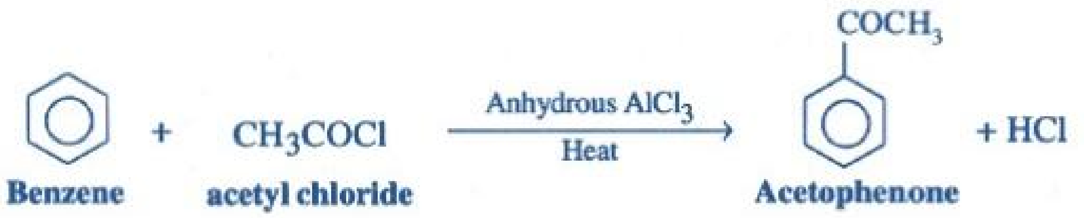
(iii) సల్ఫోనేషన్: బెంజీన్ యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువును $-SO_3H$ సమూహంచే ప్రతిక్షేపణ చేసే ద్వారా భర్తీ చేసే రసాయన చర్య. బెంజీన్ ను సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం (ఒలియం)తో వేడి చేసినప్పుడు జరిగే చర్యను సల్ఫోనేషన్ అంటారు.



(iv) ఫ్రైడెల్-క్రాఫ్ట్ చర్యలు: ఫ్రైడెల్-క్రాఫ్ట్ చర్యలో, బెంజీన్ ను ఉత్ప్రేరకం (అన్హైడ్రస్ $AlCl_3$) సమక్షంలో ఆల్కైల్ హాలైడ్ (ఆల్కైలేషన్) లేదా అసైల్ హాలైడ్ (అసైలేషన్) తో వేడి చేస్తారు.). బెంజీన్ యొక్క ఆల్కైల్ లేదా అసైల్ ఉత్పన్నాలు ఏర్పడతాయి.

ఆల్కైలేషన్:

అసైలేషన్:



26.4.4 ప్రమేయ సమూహాల ఆదేశిక ప్రభావం

ప్రతిక్షేపిత ఆరోమాటిక్ సమ్మేళనాల విషయంలో, ఇప్పటికే ఉన్న ప్రమేయ సమూహం (లు) ఆరోమాటిక్ వలయంలోని ఒక నిర్దిష్ట స్థానానికి తదుపరి వచ్చే సమూహాన్ని నిర్దేశిస్తాయి. దీనిని ఇప్పటికే బెంజీన్ రింగ్ కు జతచేయబడిన సమూహం యొక్క ఆదేశిక ప్రభావం అంటారు. ఉదాహరణకు, క్లోరినేషన్ పై ఫినాల్ ఈ మిశ్రమాన్ని ఇస్తుంది *ఆర్థో* - క్లోరోఫినాల్ మరియు పారా - క్లోరోఫినాల్ మిశ్రమాన్ని ఇస్తుంది. -OH సమూహాలు *ఆర్థో* మరియు పారా ఆదేశిక సమూహంగా పనిచేస్తుంది.

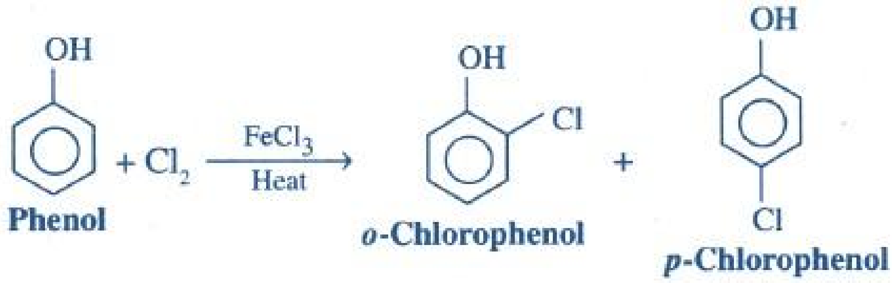
Hint:

(i) నేరుగా ఆరోమాటిక్ వలయంతో జతచేయబడిన సమూహాలు *ఆర్థో*, పారా సమూహాలకు దిశానిర్దేశం చేస్తుంది.

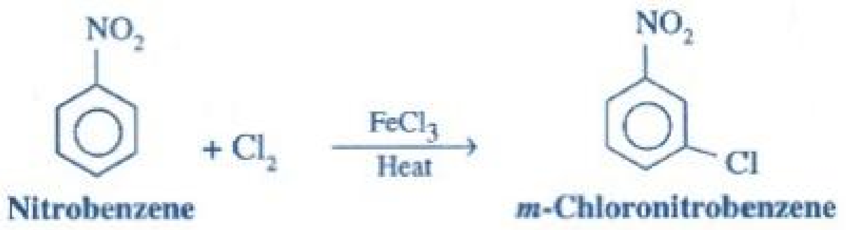
ఉదా. $-NH_2$, -OH, -R, -Cl - ఆర్థో, పారా డైరెక్షన్ గ్రూపులు (రింగ్ యాక్టివేటింగ్ గ్రూపులు)

(ii) అసంతృప్తంగా ఉన్నప్పుడు ఆరోమాటిక్ వలయంతో నేరుగా జతచేయబడిన సమూహాలు *Meta* సమూహాలకు దిశానిర్దేశం చేస్తుంది.

ఉదా: -NO_2, -C(=O)R, -COOH, -CN, -మెటా డైరక్టింగ్ గ్రూపులు (రింగ్ డీయాక్టివేటింగ్ గ్రూపులు)



నైట్రోబెంజీన్ విషయంలో, మేము దీనిని కనుగొన్నాము - NO_2 సమూహం అనేది ఒక *meta* డైరక్షన్ గ్రూపు మరియు అందువల్ల, క్లోరినేషన్ పై లభించే ఉత్పత్తి మెటా-క్లోరోనైట్రోబెంజీన్.



26.4.5 ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ల ఉపయోగాలు

Benzene ఇది అనేక సేంద్రీయ సమ్మేళనాలకు ద్రావణిగా ఉపయోగించబడుతుంది మరియు అందువల్ల, సంశ్లేషణ చర్యలను నిర్వహించడానికి మాధ్యమంగా పనిచేస్తుంది. ఇది ప్రాథమిక ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ మరియు బెంజీన్ వలయంలో ప్రతిక్షేపణలు నిర్వహించడం ద్వారా ఇతర సేంద్రీయ సమ్మేళనాలుగా మార్చవచ్చు. బెంజీన్ యొక్క అధిక హోమోలాగ్ అయిన టోల్యూన్, డ్రై-క్లీనింగ్ కోసం ద్రావణిగా మరియు రంగులు, మందులు, పేలుడు (ట్రినైట్రోటోలీన్, టి.ఎన్.టి.), బెంజాల్డిహైడ్, బెంజోయిక్ ఆమ్లం మొదలైన వాటి తయారీకి ప్రారంభ పదార్థంగా వినియోగిస్తారు.

26.4 ఇంటెక్స్ట ప్రశ్నలు

1. బెంజీన్ రెజోనెన్స్ శక్తి విలువ ఎంత?

....

2. ఏర్పడిన ఉత్పత్తి పేరు చెప్పండి:

(i) కాంతి సమక్షంలో బెంజీన్ క్లోరిన్ తో చర్య జరుపుతుంది.

....

(ii) $FeCl_3$ సమక్షంలో ఫినాల్ క్లోరిన్ తో చర్య జరుపుతుంది.

....

(iii) నైట్రోబెంజీన్, $FeCl_3$ సమక్షంలో క్లోరిన్ తో చర్య జరుపుతుంది.

....

3. ఈ క్రింది వాటిని O-మరియు p- లేదా m-డైరక్షన్ గ్రూపులుగా వర్గీకరించండి:

$$-NH_2,\ -NO_2,\ -Cl,\ \underset{\underset{O}{\|}}{-C}-R,\ -OH,\ -SO_3H$$

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- (i) హాలోఆల్కేన్ల క్షయకరణం, (ii) గ్రిగ్నార్డ్ కారకంపై నీరు లేదా ఆల్కహాల్ చర్య, (iii) వుర్జ్ చర్య మరియు (iv) అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్ల హైడ్రోజనేషన్ ద్వారా ఆల్కేన్ లను తయారు చేయవచ్చు.
- హైడ్రోకార్బన్ల భౌతిక ధర్మాలు అంతర అణు ఆకర్షణ బలాలపై ఆధారపడి ఉంటాయి. ఇవి అణువుల ఆకారాలు మరియు వాటి ఉపరితల వైశాల్యంపై ఆధారపడి ఉంటాయి.
- హైడ్రోకార్బన్ల ద్రవీభవన స్థానాలు అణువుల సౌష్టవంపై ఆధారపడి ఉంటాయి.
  సరి సంఖ్యలో కార్బన్ పరమాణువులు కలిగిన హైడ్రోకార్బన్లు మరింత సౌష్టవంగా ఉంటాయి మరియు అధిక ద్రవీభవన బిందువులను కలిగి ఉంటాయి.
- ఆల్కైల్ హాలైడ్లను డీహైడ్రోహాలోజనేషన్ చేయడం ద్వారా మరియు ఆల్కహాల్స్ నిర్జలీకరణం ద్వారా ఆల్కీన్లను తయారు చేయవచ్చు.
- కార్బన్-కార్బన్ ద్వి లేదా త్రి బంధాలు ఉండటం వల్ల ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లు హైడ్రోజన్, హాలోజెన్లు, హాలోజెన్ ఆమ్లాలు, నీరు, సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం మొదలైన వాటితో సంకలన చర్యకు లోనవుతాయి.
- మార్కోనికాఫ్ నియమం ప్రకారం హాలోజెన్ ఆమ్లాలు మరియు ఇతర అసమాన రీఏజెంట్లను అసౌష్టవ ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లకు జోడించడం జరుగుతుంది. ఆల్కీన్లు పీడనంలో వేడి చేసినప్పుడు పాలిమరైజేషన్కు గురవుతాయి.
- అన్ని హైడ్రోకార్బన్లు (సంతృప్త మరియు అసంతృప్త) దహన చర్యలో CO_2, H_2Oను ఏర్పరుస్తాయి. మరియు శక్తిని విడుదల చేయడం.
- $KMnO_4$ యొక్క క్షార ద్రావణం$_4$ ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లను ఆక్సీకరణం చేసి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు, ఆల్డిహైడ్లు మరియు / లేదా కీటోన్లు మరియు కార్బన్ డయాక్సైడ్ వంటి వివిధ ఉత్పత్తులను ఏర్పరుస్తుంది.
- ఓజోన్ అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లను (ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లు) ఆక్సీకరణం చేస్తుంది, ఇవి జింక్ ధూళి సమక్షంలో నీటితో మరింత చర్య జరిపినప్పుడు ఆల్డిహైడ్లు లేదా కీటోన్లు లేదా రెండింటినీ ఏర్పరుస్తాయి.
- ఆల్కీన్ లతో ఓజోన్ చర్యను ద్విబంధం యొక్క స్థానాన్ని నిర్ణయించడానికి ఉపయోగించవచ్చు.
- కాల్షియం కార్బైడ్ పై నీటి చర్య ద్వారా మరియు డైహాలోఆల్కేన్ల డీహైడ్రోజనేషన్ ద్వారా ఈథైన్ ను తయారు చేయవచ్చు.
- కార్బన్ పరమాణువుల ఎస్ పి-హైబ్రిడైజేషన్ కారణంగా ఆల్కైన్లు ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఎందుకంటే ఎస్ పి హైబ్రిడైజ్డ్ కార్బన్ పరమాణువులు SP2 మరియు SP3 కంటే ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్ ఎలెక్ట్రానిగేటివ్ గా ఉంటాయి మరియు C-H మధ్య బంధం బలహీనపడుతుంది. అందువల్ల ఆల్కైన్లలోని హైడ్రోజన్ పరమాణువుల స్థానంలో కొన్ని లోహ పరమాణువులను అమర్చవచ్చు.

- ఆల్కేన్లు, ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్లను ఉపయోగించడం ద్వారా గుర్తించవచ్చు:

  a) Br_2 కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ లో కరిగిపోతుంది. b) $AgNO_3$ యొక్క అమ్మోనియాకల్ ద్రావణం

  c) Cu_2Cl_2 యొక్క అమ్మోనియాకల్ ద్రావణం d) $KMnO_4$ యొక్క ఆల్కలీన్ ద్రావణం

- బొగ్గును వినాశకరమైన స్వేదనం చేయడం ద్వారా బెంజీన్ లభిస్తుంది.
- బెంజీన్ యొక్క వలయ నిర్మాణాన్ని కెకులే సూచించాడు. బెంజీన్ యొక్క వాస్తవ నిర్మాణం కానోనికల్ నిర్మాణాల యొక్క రెసొనెన్స్ హైబ్రిడ్.
- ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్లు ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు లోనవుతాయి, అనగా హైడ్రోకార్బన్ల హైడ్రోజన్ పరమాణువు స్థానంలో మరొక పరమాణువు లేదా పరమాణువుల సమూహం భర్తీ చేయబడుతుంది. హాలోజెనేషన్, సల్ఫోనేషన్, నైట్రేషన్ మరియు ఫ్రైడెల్ క్రాఫ్ట్ చర్య బెంజీన్ యొక్క ప్రతిక్షేపణ చర్యలు.
- బెంజీన్ వలయంలో రెండవ ప్రతిక్షేకం యొక్క స్థానం ఇప్పటికే ఉన్న సమూహం యొక్క స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

టెర్మినల్ వ్యాయామం

1. ఎప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది: (రసాయన సమీకరణాలు రాయండి)

(i) ఎర్ర భాస్వరం సమక్షంలో ఐయోడోఇథేన్ హెచ్ఐతో వేడి చేయబడుతుంది.

(ii) 2-క్లోరోబ్యూటేన్ సోడియం లోహంతో చర్య జరుపుతుంది.

(iii) ఇథైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్ మిథైల్ ఆల్కహాల్ (మిథనాల్) తో చర్య జరుపుతుంది.

(iv) 2-క్లోరోప్రోపేన్ KOH యొక్క ఆల్కహాలిక్ ద్రావణంతో చర్య జరుపుతుంది.

(v) 1, 1-డైక్లోరోఈథేన్ KOH యొక్క ఆల్కహాలిక్ ద్రావణంతో చర్య జరుపుతుంది.

2. ఈ క్రింది వాటికి కారణాలు తెలపండి:

(i) నియోపెంటేన్ యొక్క బాయిలింగ్ పాయింట్ ఎన్-పెంటేన్ కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

(ii) బెంజీన్ వలయం యొక్క స్థిరత్వం

(iii) హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క బాయిలింగ్ పాయింట్ శాఖల పెరుగుదలతో తగ్గుతాయి.

3. ఈ క్రింది వాటిని మీరు ఏవిధంగా తయారు చేస్తారు?

(i) ఈథీన్ నుండి ఈథేన్

(ii) ఇథనాల్ నుండి ఈథీన్

(iii) బెంజీన్ నుండి సైక్లోహెక్సేన్

(iv) సోడియం అసిటేట్ నుండి మీథేన్

(v) బ్రోమో ఈథేన్ నుండి బ్యూటేన్

4. అప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది (తుల్య రసాయన సమీకరణాలు రాయండి):

(i) హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని ఈథీన్ కు కలపడం.

(ii) బెంజాయిల్ పెరాక్సైడ్ సమక్షంలో ప్రొపీన్ కు హైడ్రోబ్రోమిక్ ఆమ్లం (HBr)ను కలపడం.

(iii) బెంజీన్ అన్హైడ్రస్ $AlCl_3$ సమక్షంలో క్లోరోమీథేన్ తో చర్య జరుపుతుంది..

(iv) Br_2 ఈథైన్ కు సంకలనం చెందించడం.

(v) మీథేన్ 475K వద్ద రాగి సమక్షంలో మరియు 120 ఎటిఎమ్ అధిక పీడనం వద్ద ఆక్సిజన్ తో ఆక్సీకరణం చెందుతుంది.

5. కింది మార్పిడులు ఎలా జరుగుతాయి?

(i) ఈథైన్ నుండి ఈథేన్

(ii) Benzene to nitrobenzene

(iii) ఇథైల్ ఆల్కహాల్ (ఇథనాల్) నుంచి ఈథీన్

(iv) ఈథైన్ నుండి ఈథేన్ డై ఓయిక్ ఆమ్లం

(v) బెంజీన్ నుంచి ఓ-నైట్రోక్లోరోబెంజీన్ వరకు.

6. మీకు ఈథేన్, ఈథీన్ మరియు ఇథిన్ కలిగిన మూడు గాజు జాడీలు ఇవ్వబడ్డాయి. మూడు హైడ్రోకార్బన్లను గుర్తించడానికి తగిన రసాయన పరీక్షలు ఇవ్వండి.

7. ఓజోనోలిసిస్ అంటే ఏమిటి? ద్విబంధం యొక్క స్థానాన్ని నిర్ణయించడానికి దీనిని ఎలా ఉపయోగిస్తారు?

8. ఈ క్రింది వాటికి కారణాలు తెలపండి:

(i) ఆల్కేన్లు ఆల్కీన్లు మరియు ఆల్కైన్ల వంటి సంకలన చర్యలకు గురికావు.

(ii) ఈథేన్ ఈథేన్ కంటే ఎక్కువ ఆమ్లంగా ఉంటుంది.

(iii) ఈథైన్ పాలిమరైజేషన్ కు లోనవుతుంది కానీ ఈథేన్ కాదు.

(iv) బెంజీన్ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు లోనవుతుంది.

ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

26.1

1. వీటిని ఇంధనాలుగా, డిటర్జెంట్లు, రంగులు, మాదకద్రవ్యాలు, పేలుడు పదార్థాలు మొదలైన వాటిని తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఆల్కహాల్స్, ఆల్డిహైడ్లు, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు మొదలైన కొన్ని ముఖ్యమైన సేంద్రియ సమ్మేళనాలను తయారు చేయడానికి హైడ్రోకార్బన్లను ఉపయోగిస్తారు.

2. ఆల్కైల్ మెగ్నీషియం హాలైడ్లను (R-Mgx) గ్రిగ్నార్డ్ యొక్క రీఏజెంట్ అంటారు.

3. ఒక అణువులో సులభంగా ప్రతిక్షేపణ చేయగల హైడ్రోజన్ ను క్రియాశీల హైడ్రోజన్ అంటారు.

4. హైడ్రోకార్బన్ల భౌతిక ధర్మాలు పరమాణు ద్రవ్యరాశి, ఉపరితల వైశాల్యం, అంతర అణు ఆకర్షణ బలంలో వ్యత్యాసం కారణంగా ఒకదానికొకటి భిన్నంగా ఉంటాయి.

5. మీథేన్ మరియు ఈథేన్ వాయువులు, పెంటేన్ మరియు హెక్సేన్ ద్రవాలు.

6. పెంటేన్ యొక్క మూడు ఐసోమర్లు : ఎన్-పెంటేన్, ఐసోపెంటేన్ మరియు నియోపెంటేన్.

7. ఎన్-బ్యూటేన్ కంటే ఎన్-పెంటేన్ అధిక బాష్పీభవన బిందువును కలిగి ఉంటుంది.

8. $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

26.2

1. ట్రాన్స్-2-బ్యూటీన్ సిస్-ఐసోమర్ కంటే ఎక్కువ మరుగు స్థానాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

2. ఈథేన్-1, 2-డియోల్

3. Ni, PT లేదా Pd ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో హైడ్రోజన్

4. ఎపోక్సిథేన్ ఉత్పత్తి అవుతుంది.

26.3

1. కాల్షియం కార్బైడ్ ను నీటితో చర్య జరిపి ఎథిన్ తయారు చేస్తారు.

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

2. సోడియం లోహంతో చర్య ఈథైన్ యొక్క ఆమ్ల స్వభావాన్ని నిర్ధారిస్తుంది.

$$H-C \equiv C-H + 2\,Na \longrightarrow Na-C \equiv C-Na + H_2$$

3. ఎస్-క్యారెక్టర్ : ఈథేన్ = 25%, ఈథీన్ = 33%, ఈథైన్ = 50% **26.4**

26.4

1. బెంజీన్ యొక్క రెజోనెన్స్ శక్తి 150.3 KJ మోల్-I.

2. (i) బెంజీన్ హెక్సాక్లోరైడ్ (BHC).

(ii) *o*-క్లోరోఫెనాల్ మరియు *p*-క్లోరోఫెనాల్.

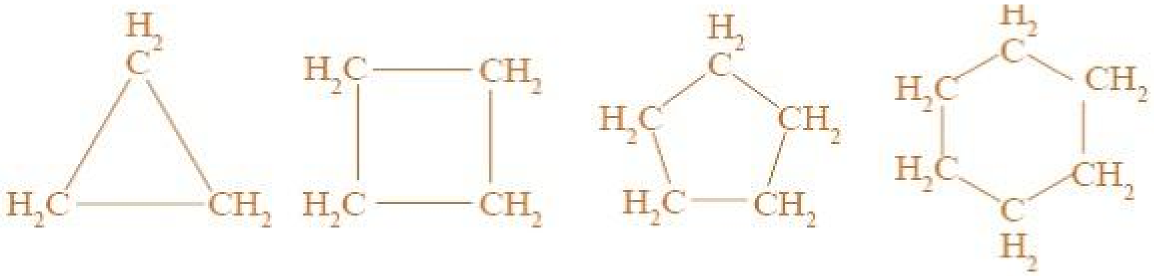
(iii) *m*- క్లోరోనిట్రోబెంజీన్.

3. o - మరియు p - నిర్దేశక సమూహాలు: $-NH_2$, -Cl, - OH m-డైరెక్షన్ గ్రూపులు: NO_2, -C(=O)R, SO_3H

26.1.4.a సైక్లోఅల్కేన్లు

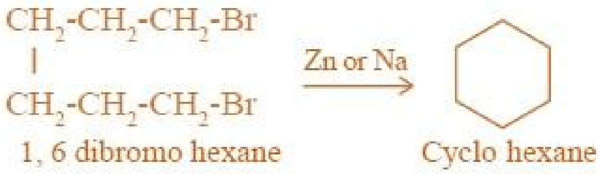
ఆల్కేన్లు సాధారణ అణుఫార్ములా C_nH_{2n+2} కలిగిన హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క సరళమైన తరగతి.. అవి అసైక్లిక్, సంతృప్త అణువులు. అన్ని కార్బన్లు sp^3 హైబ్రిడైజ్.. సైక్లోఅల్కేన్లు వలయంలో కలిసిన కార్బన్ పరమాణువులతో కూడిన హైడ్రోకార్బన్లు. ఆల్కేన్ల మాదిరిగానే, అవి కూడా C-C సింగిల్ బంధాలను కలిగి ఉంటాయి sp^3 కార్బన్లు మరియు సాధారణ అణుఫార్ములా C_nH_{2n}. అత్యంత సరళమైన సైక్లోఅల్కేన్ సైక్లోప్రోపేన్.

సైక్లోఅల్కేన్లు మోనోసైక్లిక్ హైడ్రోకార్బన్. మొదటి సభ్యుడు సైక్లో ప్రోపేన్. అణుఫార్ములా C_3H_6. తరువాత అధిక హోమోలాగ్స్ C_4H_8, C_5H_{10}, C_6H_{12} మొదలైనవి.



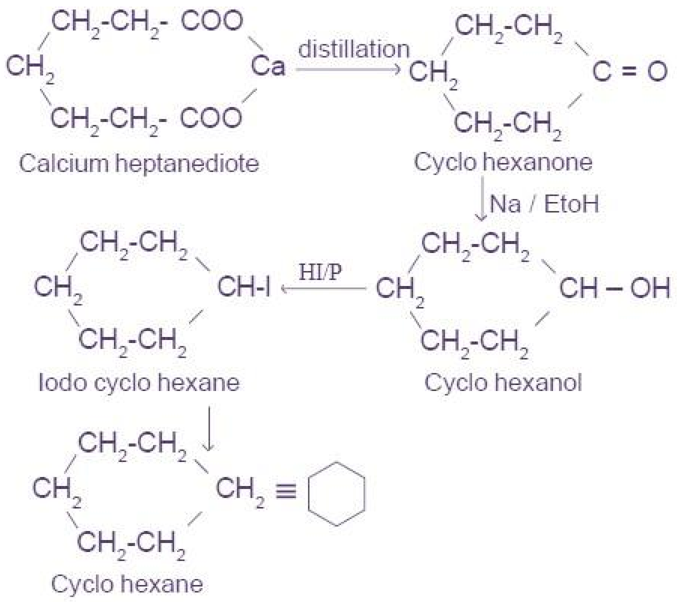
సైక్లోప్రోపేన్ సైక్లోబ్యూటేన్ సైక్లోపెంటేన్ **సైక్లోహెక్సేన్: తయారీ పద్ధతులు:**

1. **ఫ్రూండ్ యొక్క పద్ధతి:** (a, w) నుంచి – డైహాలో ఆల్కేన్స్. 1,6 డైబ్రోమో హెక్సేన్ ను లోహ సోడియం లేదా జింక్ తో చర్య జరిపినపుడు, అంతర్గత **వుర్ట్జ చర్య** సైక్లో హెక్సేన్ ఏర్పడటానికి జరుగుతుంది.

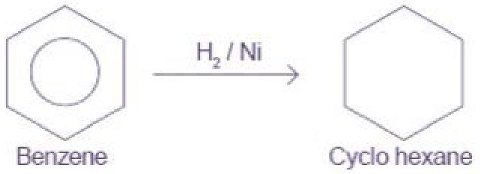


2. **విస్లిసీనస్ పద్ధతి:** స్వేదనంపై డైకార్బోక్సిలిక్ ఆమ్లాల కాల్షియం లేదా బేరియం లవణాలు సంబంధిత సైక్లోకీటోన్ను ఇస్తాయి.

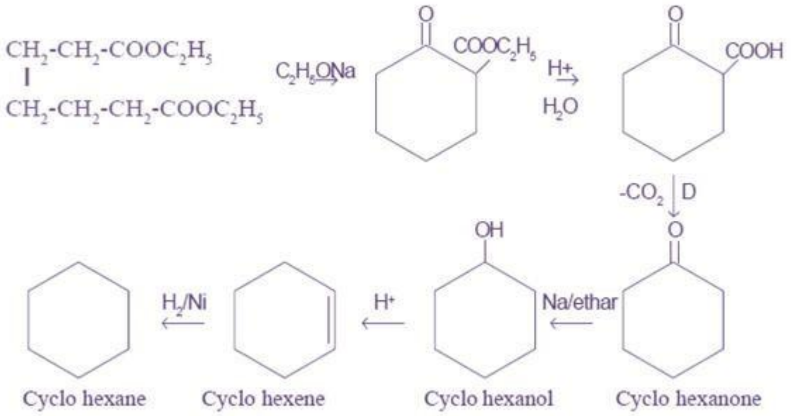
ఉదా: కాల్షియం హెప్టేన్స్ డయోట్ స్వేదనం చేయబడినప్పుడు, సైక్లో హెక్సానోన్ ఏర్పడుతుంది, ఇది ఇథనాల్లో సోడియంతో తగ్గినప్పుడు సైక్లో హెక్సానాల్ ఏర్పడుతుంది. ఇది HIతో చర్యలో ఐడో సైక్లోహెక్సేన్ను ఇస్తుంది. ఇది క్షయకరణం చెంది సైక్లోహెక్సేన్ ను ఇస్తుంది.



3. **హైడ్రోజన్/నికెల్ తో బెంజీన్ ను క్షయకరణం:** బెంజీన్ యొక్క ఉత్ప్రేరక క్షయకరణం ద్వారా సైక్లో హెక్సేన్ తయారవుతుంది.



4. డీక్ మన్ సాంద్రీకరణం: ఇది సోడియం ఎథాక్సైడ్ను ఉపయోగించి చేసిన డైకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల అంతరణు సాంద్రీకరణ ఎస్టర్లు.



5. **డీల్స్ ఆల్డర్ చర్య :** ఈ చర్య డైనోఫైల్ అని పిలువబడే మోనో ఈన్ ను కాంజుగేటెడ్ డై ఈన్ కు జోడించడం. రెండు '=' ద్విబంధాలు కలిసి రెండు కొత్త సిగ్మా బంధాలను ఏర్పడతాయి. ఉదా:

లక్షణాలు:

సైక్లోహెక్సేన్ ఒక ద్రవ, ధ్రువం కాని, నీటిలో కరగని, కానీ సేంద్రీయ ద్రావణిలలో కరిగేది. సైక్లో హెక్సేన్ కనీస కోణం, ఒత్తిడి కారణంగా హెక్సేన్ వలె స్థిరంగా ఉంటుంది. సైక్లో ప్రొపేన్ మరియు సైక్లో బ్యూటేన్ యాంగిల్ స్ట్రెయిన్ కారణంగా మరింత రియాక్టివ్ గా ఉంటాయి. ఆల్కేన్ల మాదిరిగానే, సైక్లోహెక్సేన్ రసాయన చర్యల పట్ల జడత్వం కలిగి ఉంటుంది. ఆల్కేన్ల మాదిరిగానే స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదికల ప్రతిక్షేపణతో సైక్లోహెక్సేన్లో హాలోజెనేషన్లు జరుగుతాయి.

26.1.4.a ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు:

1. సైక్లో ఆల్కేన్ లు అంటే ఏమిటి?

....

2. డీల్స్ ఆల్డర్ చర్య యొక్క క్రియాజనకాలు ఏమిటి?

....

3. సైక్లో ఆల్కేన్ ల యొక్క సాధారణ అణు ఫార్ములాను రాయండి.

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు:

1. సైక్లో ఆల్కేన్లు సాధారణ అణుఫార్ములా C_nH_{2n} కలిగిన మోనోసైక్లిక్ హైడ్రోకార్బన్లు.
2. సైక్లో ఆల్కేన్ల తయారీ పద్ధతులు.
3. డీల్స్ ఆల్డర్ చర్య డై ఈన్ లకు డై ఈనోఫైల్ ను సంకలనం చేయడం ద్వారా జరుగుతుంది.
4. సైక్లో ఆల్కేన్లు ఆల్కేన్ల వంటి ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు కూడా దారితీస్తాయి.

టెర్మినల్ వ్యాయామం:

1. సైక్లో హెక్సేన్ తయారీ యొక్క ఏవైనా మూడు పద్ధతులను చర్చించండి.
2. డీక్ మన్ సాంద్రీకరణం కండెన్సేషన్ వివరించండి.
3. డీల్స్ ఆల్డర్ చర్య అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

26.1.4.a ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

1. సైక్లో ఆల్కేన్లు మోనోసైక్లిక్ హైడ్రోకార్బన్లు.
2. డైఈన్ మరియు డై ఈనోఫైల్
3. C_nH_{2n}

26.2.a ఆల్కీన్స్

ఒలేఫిన్లు అని కూడా పిలువబడే ఆల్కీన్లు కనీసం ఒక C=C కలిగి ఉన్న ఓపెన్ చైన్ హైడ్రోకార్బన్లు. అందువల్ల వీటిని అసంతృప్త సమ్మేళనాలు అని కూడా అంటారు. ఆల్కీన్ల యొక్క సాధారణ అణుఫార్ములా C_nH_{2n}.

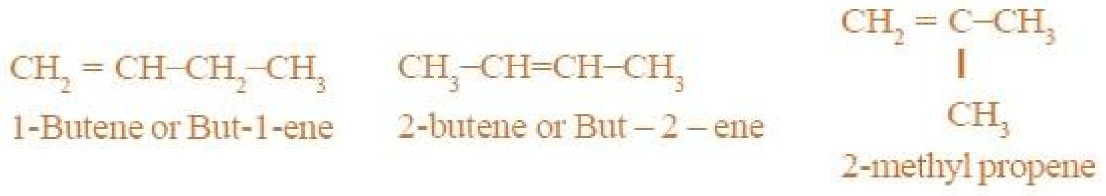
నామకరణం:

IUPAC (ఐయుపిఎసి) నామీకరణలో ఈ సమ్మేళనాల యొక్క పరపదంలో 'ఈన్' ఉపయోగించబడింది: ఈ తరగతి సమ్మేళనాలు n=2 నుండి ప్రారంభమవుతాయి. మూల పదం కోసం '*ene*' అని సమ్మేళనానికి పేరు పెట్టారు. ఉదా: n=2 ఆల్కీన్ C అయినప్పుడు$_2H_2$ మూల పదం ఎత్, ఈన్, అనేది అనుబంధం. అందువల్ల C_2H_2 దీనిని ఈథేన్ అంటారు.

'n' విలువ	మోల్. ఫార్ములా	పేరు మాట	ఐయుపిఎసి పేరు	సాధారణ పేరు
2	C_2H_4	ఈథ్	ఈథీన్	ఇథిలీన్
3	C_3H_6	ప్రొప్	ప్రోపేన్	ప్రొపిలీన్
4	C_4H_8	బ్యుట్	బ్యుటీన్	బ్యూటిలీన్

n=4 నుండి విభిన్న కఠినతలు సాధ్యమవుతాయి. ఒకే పరమాణు సూత్రం కలిగిన అణువులను ఐసోమర్లు అంటారు. ఐసోమర్లకు పేరు పెట్టడానికి, డబుల్ బంధం యొక్క స్థానం ఆల్కీన్ పేరుకు ముందే ఫిక్స్ చేయబడింది. ఒకవేళ ఉపపదార్థం ఉన్నట్లయితే, ఆల్కీన్ పేరుకు దాని స్థానంతో పాటు దానిని కూడా ముందుగా నిర్వచిస్తారు.

ఉదా: C_4H_8



నేను II III

C_4H_8 యొక్క మూడు ఐసోమర్ లు సాధ్యమే I & III, II & III చైన్ ఐసోమర్ లు, I & II పొజిషన్ ఐసోమర్ లు. C_5H_{10} యొక్క ఐదు (05) నిర్మాణాలు సాధ్యమే.

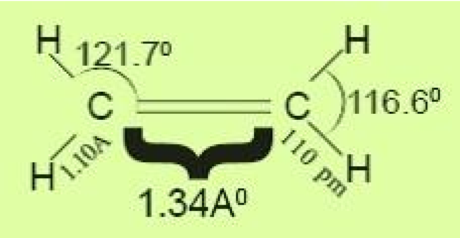
కృత్యం:

C_5H_{10} యొక్క సాధ్యమయ్యే ఐదు నిర్మాణాలను రాయమని విద్యార్థులను అడగాలి. మరియు ఐసోమర్లకు పేర్లు పెట్టండి.

ద్వి బంధం యొక్క నిర్మాణం:

ఆల్కీన్ లలో మనకు కనీసం ఒక C = C ఉంటుంది. C = C లో ఒక బంధం అనేది అంతిమంగా ఏర్పడే బంధం. sp^2 ఒక కార్బన్ యొక్క హైబ్రిడ్ ఆర్బిటాల్ sp^2 ఇతర కార్బన్ యొక్క హైబ్రిడ్ ఆర్బిటాల్. P_z యొక్క పార్శ్వ అతిపాతం వల్ల పై- బంధం ఏర్పడుతుంది. రెండు కార్బన్ల యొక్క కక్ష్యలో ఒక్కొక్కటి జతకూడని ఎలక్ట్రాన్ లు కలిగి ఉంటాయి. ఇది 284 K.J/mol బంధం కలిగిన బలహీనమైన బంధం. సిగ్మా బంధం అనేది 397 KJ/mol బంధాన్ని కలిగి ఉన్న బలమైన బంధం. C=C బంధం పొడవు $1.34A^0$ ఇది C-C (1.54A) కంటే చిన్నది^{0}). పై బంధం బలహీనమైన బంధం కాబట్టి, ఈ ఎలక్ట్రాన్ లు ఎలక్ట్రోఫిల్స్ ను ఆకర్షిస్తాయి. అందువల్ల ఆల్కీన్లు ఆల్కైన్ల కంటే ఎక్కువ రియాక్టివ్గా ఉంటాయి మరియు లక్షణ ప్రతిచర్యలు ఎలక్ట్రోఫిలిక్ సంకలన ప్రతిచర్యలు.

ఇథిలీన్ యొక్క నిర్మాణాన్ని ఇలా సూచించవచ్చు.

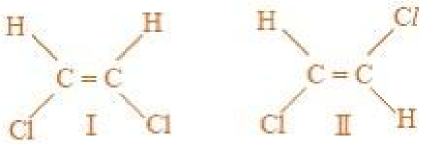


రేఖాగణిత ఐసోమెరిజం:

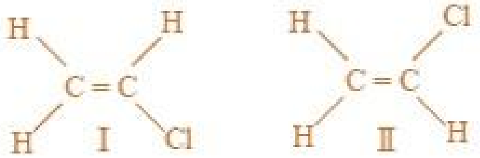
ఒకే నిర్మాణంతో ఒకటి కంటే ఎక్కువ సమ్మేళనాలు ఉన్నప్పటికీ C=C చుట్టూ పరిమిత భ్రమణం కారణంగా పరమాణువులు లేదా సమూహాల ప్రాదేశిక అమరికలలో గుట్టలు ఏర్పడే దృగ్విషయాన్ని రేఖాగణిత ఐసోమెరిజం అంటారు. ఇవి స్టీరియో ఐసోమర్లు. ఫార్ములా BAC = CAB గా ఉండాలి.

ఉదా: 1) ClHC=CHCl

ప్లానర్ కాన్ఫిగరేషన్ కారణంగా రెండు ప్రాదేశిక ఏర్పాట్లు సాధ్యమవుతాయి.



నిర్మాణం Iలో Cl పరమాణువులు రెండూ ద్విబంధానికి ఒక వైపున ఉంటాయి. దీనిని ఇలా పేర్కొంటారు '*cis*'. నిర్మాణం IIలో 'Cl' పరమాణువులు ద్విబంధానికి వ్యతిరేక దిశలో ఉంటాయి. దీనిని ఇలా పేర్కొంటారు *trans*. కాబట్టి నన్ను 1,2-డైక్లోరో ఈథేన్ అని, ఐని ట్రాన్స్ - 1,2 - డైక్లోరో ఈథేన్ అని పిలుస్తారు.

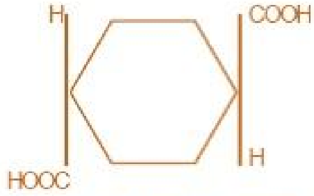


I మరియు II ఒకేలా ఉంటాయి. కాబట్టి అవి ఐసోమర్లు కావు.

ఒకవేళ 'n' సంఖ్య సంయోగం లేదా తేదీ చేయబడిన డబుల్ బాండ్లు ఉంటే. 2 ఉంటాయి.^{n} రేఖాగణిత ఐసోమర్లు అన్ని ఉపాంశాలు భిన్నంగా ఉంటాయి.

పరిమిత భ్రమణం కారణంగా రింగ్ సమ్మేళనాలలో రేఖాగణిత ఐసోమెరిజం కూడా గమనించబడుతుంది.

Cis-1, 4- cyclo hexane dicarboxylic acid



Trans -1, 4- cyclo hexane dicarboxylic acid

రేఖాగణిత ఐసోమర్లు అద్దం చిత్రాలు కానందున, వాటిని డయాస్టెరోమర్లు అంటారు. ఇవి వేర్వేరు లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి.

రేఖాగణిత ఐసోమర్ల భౌతిక ధర్మాలు:

ట్రాన్స్ ఐసోమర్లు సిస్-ఐసోమర్ల కంటే ఎక్కువ సౌష్టవంగా ఉంటాయి. ఒకే వైపు బల్క్ సమూహాలు ఉండటం వల్ల స్టెరిక్ అవరోధం, సిస్-ఐసోమర్ సౌష్టవరహితంగా మారుతుంది. అందువల్ల, ట్రాన్స్ ఐసోమర్లు సాధారణంగా జడ ద్రావకాల్లో ఎక్కువ ద్రవీభవన స్థానాలను మరియు తక్కువ ద్రావణీయతలను కలిగి ఉంటాయి. సిస్-ఐసోమర్ దాని ట్రాన్స్ ఐసోమర్ కంటే అధిక సాంద్రత, వక్రీభవన గుణకం, ద్విధ్రువ

భ్రామకం, దహణోష్ణం కలిగి ఉంటుంది. అవి ఒకే ప్రమేయ సమూహాన్ని కలిగి ఉన్నందున, స్టీరియో నిర్దిష్ట చర్యలలో మినహా వాటి రసాయన లక్షణాలు ఒకేలా ఉంటాయి.

26.2.a ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు:

1 ఆల్కీన్ల యొక్క సాధారణ పరమాణు అణుఫార్ములా ఏమిటి?

....

2 ఇథిలీన్ యొక్క IUPAC పేరును రాయండి?

....

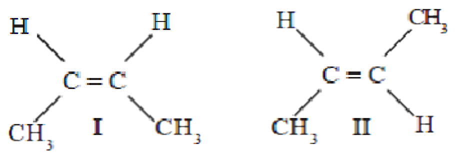
3 ఈథేన్ లో కార్బన్ యొక్క సంకరీకరణం అంటే ఏమిటి?

....

4 లో *cis*-ద్వంద్వ బంధం యొక్క ఏ వైపున ఒకే సమూహం ఉంటుంది?

....

5 క్రింద ఇవ్వబడిన ఐసోమర్ లను పేర్కొనండి.



....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు:

- ఆల్కీన్లు సాధారణ అణుఫార్ములా C_nH_{2n} కలిగి ఉంటాయి
- ఆల్కీన్లలో 'C' sp^2 హైబ్రిడ్ చేయబడింది
- ఆల్కీన్లలో C = C అనేది ఒక సిగ్మా బంధం మరియు మరొకటి పై బంధం.
- C=C గురించి పరిమిత భ్రమణం కారణంగా సైయోమెట్రిక్ ఐసోమెరిజం ఏర్పడుతుంది.
- ద్వి బంధం యొక్క ఒకే వైపున ఒకేలాంటి సమూహాలు ఉంటే దానిని సీస్ అని, అవి వ్యతిరేక వైపు ఉంటే ట్రాన్స్ అని పిలుస్తారు.
- సాధారణంగా ట్రాన్స్ ఐసోమర్ సిస్ ఐసోమర్ కంటే ఎక్కువ ద్రవీభవన స్థానం మరియు తక్కువ ద్రావణీయతను కలిగి ఉంటుంది.

టెర్మినల్ అభ్యాసం:

1) జియోమెట్రి ఐసోమెరిజం అంటే ఏమిటి? ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

2) ఇథిలీన్ ఏర్పడటాన్ని రాయండి.

3) సిస్-ట్రాన్స్ ఐసోమెరిజాన్ని ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి.

26.2.a ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

1) C_nH_{2n} 2) ఈథీన్

3) Sp^2

4) ద్విబంధం యొక్క కే వైపు

5) I *cis*-2-బ్యూటేన్, II *trans*-2-బ్యూటేన్.

26.3.a ఆల్కైన్లు

ఈ సమ్మేళనాల IUPAC నామకరణంలో '*yne*' అనేది మూల పదానికి అనుబంధంగా ఉంటుంది. సమ్మేళనాల తరగతి n=2 నుండి ప్రారంభమవుతుంది.

ఉదాహరణకు: n=2, HC ≡ CH 'Eth'-రూట్ వర్డ్ 'yne'.

అందువల్ల HC ≡ CH యొక్క పేరు Ethyne సాధారణ పేరు ఎసిటిలిన్.

'n' విలువ	మోల్. ఫార్ములా	పేరు మాట	ఐయుపిఎసి పేరు	సాధారణ పేరు
2	C_2H_2	ఈథ్	ఈథైన్	ఎసిటిలిన్
3	C_3H_4	ప్రోప్	ప్రొపైన్	మిథైల్ ఎసిటిలిన్
4	C_4H_6	బ్యుట్	బ్యుటైన్	ఇథైల్ ఎసిటిలిన్

n = 4 కొరకు మనకు రెండు నిర్మాణాత్మక ఐసోమర్ లు ఉన్నాయి. అవి ఇలా ఉన్నాయి

$CH \equiv C - CH_2 - CH_3$ $CH_3 - C \equiv C - CH_3$

1. బ్యూటిన్   2-బ్యూటిన్

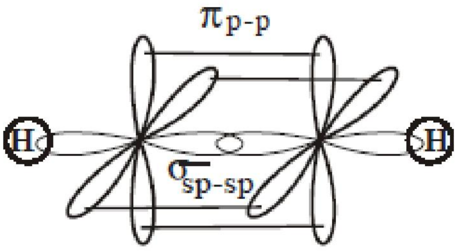
ఇవి పొజిషన్ ఐసోమర్లు. ట్రిపుల్ బాండ్ యొక్క స్థానాన్ని ఆల్కైన్ పేరుకు ముందే ఫిక్స్ చేయాలి. n=5 కొరకు మనకు 3 ఐసోమర్ లు ఉన్నాయి మరియు n = 6 కొరకు 7 ఐసోమర్ లు సాధ్యమవుతాయి.

కృత్యం : n=5, & n=6 ఆల్కైన్ ల కొరకు నిర్మాణాలను గీయమని మరియు వాటికి పేర్లు పెట్టమని విద్యార్థులను అడగాలి.

త్రిబంధ నిర్మాణం:

ఆల్కైన్ల యొక్క మొదటి అణువు ఎథిన్ లేదా ఎసిటిలిన్. ఎథిన్ లో ప్రతి కార్బన్ దాని ఉత్తేజిత స్థితిలో SP సంకరీకరణకు లోనవుతుంది, ఇది రెండు అపరిశుభ్రమైన వాటిని వదిలివేస్తుంది. *p*-ఒకదానికొకటి లంబంగా ఉండే కక్ష్యలు ఒక్కొక్కటి చెల్లించని ఎలక్ట్రాన్ ను కలిగి ఉంటాయి. ఎథిన్ ఏర్పడటంలో, ఒకటి *sp* మొదటి కార్బన్ అతివ్యాప్తి యొక్క హైబ్రిడ్ ఆర్బిటాల్ రెండవ కార్బన్ యొక్క SP హైబ్రిడ్ ఆర్బిటాల్ తో ముగుస్తుంది.*s*' బంధం. మరొకటి.. *sp* ప్రతి కార్బన్ పై హైబ్రిడ్ ఆర్బిటాల్ హైడ్రోజన్ యొక్క కక్ష్య ద్వారా అతివ్యాప్తి చెందుతుంది. ఒక్కో కార్బన్ చొప్పున రెండు సి-హెచ్ బంధాలను ఏర్పరుస్తుంది. [మార్చు] P_y-P_y , P_z-P_z ఒకదానికొకటి లంబంగా ఉండే రెండు కార్బన్లపై, రెండు π బంధాలు ఏర్పడతాయి. C≡C యొక్క బలం 823 K.J/mol మరియు C≡C బంధం పొడవు 1.20A^0 C-C (1.54A) కంటే తక్కువ^0) లేదా C=C (1.34A)^0). రెండు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య బంధిత ఎలక్ట్రాన్ మేఘం ఇంటర్ న్యూక్లియర్ అక్షం చుట్టూ స్థూపాకార సౌష్టవంగా ఉంటుంది. ఈ కారణంగా ఈథైన్ ఒక రేఖీయ అణువు. H - C ≡ C బంధం కోణం 180^0.

హెచ్ - సి ≡ సి - హెచ్



పటం 26.3.a ఈథైన్/ ఎసిటిలీన్ లో ఆర్బిటాళ్ళ అతిపాతం

26.3.a ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు:

1. ఎసిటిలిన్ యొక్క IUPAC పేరు ఏమిటి?

....

2. ఈథైన్ లో కార్బన్ యొక్క సంకరీకరణం ఏమిటి?

....

3. ఎసిటిలిన్ లో -C≡C- యొక్క బంధదైర్ఘ్యం పొడవు ఎంత?

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు:

• ఆల్కైన్ల యొక్క IUPAC నామంలో మూలపదం యొక్క పరపదం '*yne*' .

• -C≡C వద్ద ఆల్కైన్ లలో కార్బన్ *sp* సంకరీకరణం చేయబడింది.

• ఎసిటిలిన్ యొక్క ఆకారం రేఖీయంగా ఉంటుంది, బంధ కోణం 180^0.

టెర్మినల్ వ్యాయామం:

1. మాలిక్యులర్ ఫార్ములా C_nH_{2n-2} కు కొరకు సంభావ్య ఐసోమర్ లను రాయండి. (n=5 ఉన్నప్పుడు) మరియు వాటికి పేరు పెట్టండి.
2. ఎసిటిలిన్ యొక్క ఆర్బిటాల్ రేఖాచిత్రాన్ని గీయండి.

26.3.a ఇంటెక్స్ట ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

1. ఈథైన్ 2. *sp* 3. $1.20A^0$

అధ్యాయం 27

కర్బన హాలోజన్ సమ్మేళనాలు (హాలో ఆల్కేన్‌లు, హాలోఎరీన్‌లు)

హైడ్రోకార్బన్ల గురించి మీరు మునుపటి పాఠంలో చదివారు. హైడ్రోకార్బన్లలో కార్బన్ పరమాణువుకు జతచేయబడిన హైడ్రోజన్ స్థానంలో హాలోజెన్ పరమాణువు (అనగా F,Cl,Br లేదా I) ఏర్పడిన సమ్మేళనాలను హాలోఅల్కేన్ లు లేదా హాలోఎరీన్ లు అంటారు. హాలోజెన్ ఉత్పన్నాలు ప్రకృతిలో సంభవించవు మరియు అవి ప్రయోగశాలలో సంశ్లేషణ చేయబడతాయి. ఈ సమ్మేళనాలు పరిశ్రమ మరియు దేశీయ ఉపయోగాలలో విస్తృత అనువర్తనాలను కలిగి ఉన్నాయి. వీటిని పారిశ్రామిక ద్రావకాలుగా, ఔషధాల తయారీలో, డ్రై క్లీనింగ్ ఏజెంట్లుగా, పురుగుమందులుగా, వైద్యంలో మత్తుమందులుగా, రిఫ్రిజిరెంట్లుగా, అగ్నిమాపక యంత్రాలుగా, క్రిమినాశక మందులుగా ఉపయోగిస్తారు. ఈ పాఠంలో, మీరు ఈ ముఖ్యమైన తరగతి కార్బన్ సమ్మేళనాల నామకరణం, తయారీ పద్ధతులు మరియు లక్షణాలను అధ్యయనం చేస్తారు.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత, మీరు వీటిని చేయగలుగుతారు:

- హాలోఅల్కేన్లు మరియు హాలోఅల్కేన్లను నిర్వచించండం.
- ఐయుపిఎసి నిబంధనల ప్రకారం హాలోఅల్కేన్లు మరియు హాలోఎరీన్‌లకు పేర్లు పెట్టడం.
- తయారీ పద్ధతులు, భౌతిక ధర్మాలు, రసాయనిక ధర్మాలు మరియు హాలోఅల్కేన్ లు మరియు హాలోఎరీన్ ల యొక్క ఉపయోగాలను వివరించడం.
- హాలోఅల్కేన్లు మరియు హాలోఎరీన్‌ల మధ్య తేడాను గుర్తించండం మరియు కొన్ని ముఖ్యమైన పాలీ హాలోజెన్ సమ్మేళనాల తయారీ, లక్షణాలు మరియు ఉపయోగాలను వివరించండం.

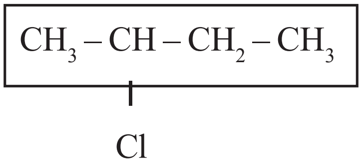
27.1 హాలోఅల్కేన్లు మరియు హాలోరేన్ల నామకరణం

మీరు 25వ పాఠంలో హైడ్రోకార్బన్ల నామకరణాన్ని నేర్చుకున్నారు. ఈ విభాగంలో, మీరు అలిఫాటిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ లు రెండింటి యొక్క హాలోజెన్ ఉత్పన్నాలు అంటే హాలోఅల్కేన్లు మరియు హాలోఎరీన్‌లు పేర్లను నేర్చుకుంటారు.

హాలోఆల్కేన్ ల యొక్క నామకరణం

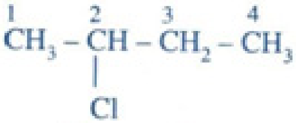
IUPAC వ్యవస్థ ప్రకారం హాలోఆల్కేన్లకు పేర్లు పెట్టడానికి ఈ క్రింది నియమాలు ఉపయోగించబడతాయి.

1. హాలోజన్ పరమాణువును కలిగి ఉన్న కార్బన్ పరమాణువుల పొడవైన గొలుసును ఎంచుకుంటారు.

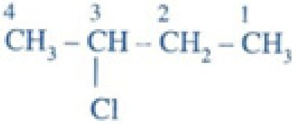


పై ఉదాహరణలో కార్బన్ పరమాణువుల పొడవైన గొలుసు పెట్టెలో చూపించబడింది.

2. హాలోజన్ పరమాణువును కలిగి ఉన్న కార్బన్ పరమాణువు అతి తక్కువ సంఖ్యను పొందే విధంగా గొలుసులోని కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్యను లెక్కిస్తారు. ఉదాహరణకి.



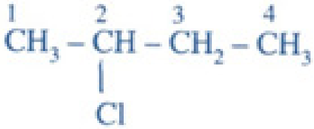
(Correct) I



(Incorrect) II

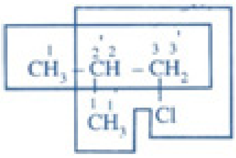
పై ఉదాహరణలో, (I)లో చూపించిన సంఖ్య సరైనది అయితే (II)లో, హాలోజెన్ పరమాణువును కలిగి ఉన్న కార్బన్ పరమాణువు 1లో కంటే తక్కువ సంఖ్యను పొందుతుంది కాబట్టి ఇది సరికాదు.

3. క్లోరో అనే పదం మాత్ర హైడ్రోకార్బన్ పేరుకు పూర్వం చేర్చబడింది. కాబట్టి, పై హాలో సమ్మేళనానికి సరైన పేరు

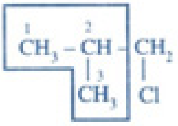


2- Chlorobutane

4. ఆల్కైల్ ప్రతిక్షేపణ హాలోఆల్కేన్ల విషయంలో, హాలోజెన్ పరమాణువును కలిగి ఉన్న పొడవైన గొలుసును సంఖ్య కోసం ఎంచుకుంటారు. ఉదాహరణకి:



!

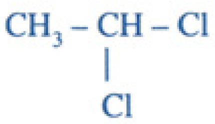


!!

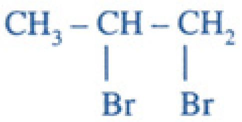
నిర్మాణం Iలో, గొలుసు యొక్క ఎంపిక రెండు విభిన్న మార్గాల ద్వారా చూపబడుతుంది. ఎంపిక యొక్క రెండు మార్గాలు సరైనవి ఎందుకంటే అవి క్లోరో సమూహాన్ని కలిగి ఉంటాయి. స్ట్రక్చర్ IIలో చూపించిన సంఖ్య సరైనది కాదు ఎందుకంటే ఇది క్లోరో సమూహాన్ని కలిగి ఉండదు.

5. ఒక సమ్మేళనంలో రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ హాలోజన్ పరమాణువులు ఉన్నప్పుడు, ఎంచుకున్న పొడవైన గొలుసు గరిష్ట సంఖ్యలో హాలోజన్ పరమాణువులను కలిగి ఉండాలి. హాలోజెన్ పరమాణువుల

సంఖ్యను సూచించడానికి హాలోజెన్ పరమాణువు పేరుకు ముందు గుణక పూర్వపదాలు (డి, ట్రై, టెట్రా మొదలైనవి) జోడించబడతాయి. కింది ఉదాహరణలు ఈ నియమాన్ని వివరిస్తాయి.



1, 1 - Dichloroethane



1, 2 - Dibromopropane

2,5 - Dichloro - 3 - etylhexane

పై నియమాలను వివరించడానికి పట్టిక 27.1 లో మరికొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వబడ్డాయి. పట్టిక 27.1: కొన్ని హాలోఅల్కేన్ల పేర్లు

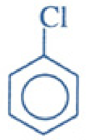
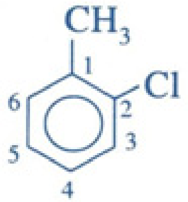
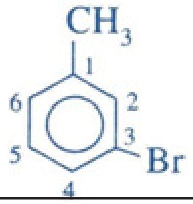
సమ్మేళనం	IUPAC పేరు	సాధారణ పేరు
CH_3CH_2Br	బ్రోమోథేన్	ఇథైల్ బ్రోమైడ్
$CH_3CH_2CH_2Br$	*l*–బ్రోమోప్రొపేన్	*n*– ప్రొపైల్ బ్రోమైడ్
$CH_3–CH(Br)–CH_2$	2–బ్రోమోప్రొపేన్	iso– ప్రొపైల్ బ్రోమైడ్
$CH_3–CH(CH_3)–CH_2–Cl$	1–*l* క్లోరో– 2– మిథైల్ ప్రోపేన్	ఐసో–బ్యూటైల్ క్లోరైడ్
$CH_3–CH(Cl)–CH_2–CH_3$	2– క్లోరోబ్యూటేన్	sec – బ్యూటైల్ క్లోరైడ్
$CH_3\ C(CH_3)(Cl)\ CH_3$	2–క్లోరో– 2–మిథైల్ప్రొపేన్	tert- బ్యూటైల్ క్లోరైడ్

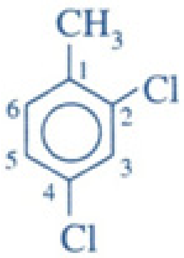
* అన్ని సమ్మేళనాలకు ఉమ్మడి పేర్లు ఉండవు.

హాలోరేన్‌ల యొక్క నామకరణం

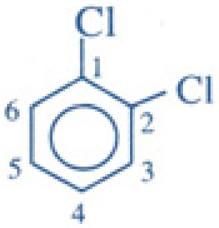
హాలోరేన్‌లు ఆరోమాటిక్ హాలోజెన్ సమ్మేళనాలు, వీటిలో హాలోజెన్ పరమాణువు నేరుగా సుగంధ వలయంతో ముడిపడి ఉంటుంది. వాటి సాధారణ సూత్రం Ar-X, ఇక్కడ Ar– ఒక సుగంధ వలయాన్ని

సూచిస్తుంది మరియు X అనేది హాలోజెన్ ను సూచిస్తుంది. ఒక హాలోరేన్ కు పేరు పెట్టేటప్పుడు, క్లోరో, బ్రోమో-లేదా అయోడో అనే పూర్వపదం ఉంటుంది. మొ. ఉన్న హాలోజెన్(లు) ప్రకారం అరేన్ పేరుకు జోడించబడతాయి. హాలోజన్ పరమాణువుల సాపేక్ష స్థానాలు తగిన సంఖ్యల ద్వారా సూచించబడతాయి. పూర్వపదాలు ఆర్థో (o-), మెటా(m-) మరియు పారా (p-) సాపేక్ష స్థానాలను సూచించడానికి కూడా వీటిని సాధారణంగా ఉపయోగిస్తారు, అనగా 1,2- బెంజీన్ వలయంలో 1,3 - మరియు 1,4- ఉపపదార్థాలు. ఈ క్రింది ఉదాహరణలు కొన్ని హాలోఎరీన్‌లు నామకరణాన్ని వివరిస్తాయి.

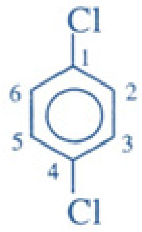
			
క్లోరోబెంజీన్	2-క్లోరోటోలుయూన్ (O-క్లోరోటోలిన్)	3- బ్రోమోటోలుయెన్‌లు (M-బ్రోమోటోలిన్)	4-బ్రోమోక్లోరోబెంజీన్ (*p*-బ్రోమోక్లోరోబెంజీన్)



2,4-డై క్లోరోటోలిన్



1,2-డై క్లోరోబెంజీన్
o-డై క్లోరోబెంజీన్



1,4-డై క్లోరోబెంజీన్
p-డై క్లోరోబెంజీన్

2. కింది సమ్మేళనాల నిర్మాణ సూత్రాలను గీయండి:

(1) 2-బ్రోమో-3-మిథైల్‌బ్యూటేన్

(2) 3-క్లోరో-4-మిథైల్ హెక్సేన్

(3) 3- బ్రోమోక్లోరోబెంజీన్

(4) 2,4-డైబ్రోమోటోలుయెన్

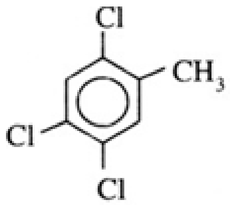
27.1 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కింది ప్రతి సమ్మేళనం యొక్క IUPAC పేర్లను రాయండి.

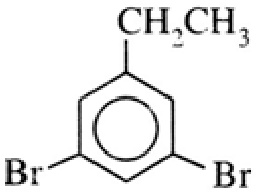
(i) $CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_2 - CH_3$ ....

(ii) $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle I}{\underset{|}{CH}} - \overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}} - CH_3$ ....

(iii) $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - \overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}} - CH_3Cl$ ....

(iv) 

....

(v) 

....

(vi) $CH_3 - \overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{CH}} - CH_2 - \overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$ ....

2. కింది సమ్మేళనాల నిర్మాణ సూత్రాలను గీయండి.

(i) 2–బ్రోమో–3–మిథైల్ బ్యుటేన్

(ii) 3–క్లోరో–4–మిథైల్హెక్సేన్

(iii) 3 - బ్రోమోక్లోరో బెంజీన్

(iv) 2, 4-డైబ్రోమోటోలుయెన్

27.2 హాలోఅల్కేన్ లు మరియు హాలోరేన్‌లు తయారీ

27.2.1 హాలోఅల్కేన్‌ల తయారీ

(1) హైడ్రోకార్బన్‌ల నుండి: హైడ్రోకార్బన్‌ల ప్రత్యక్ష హాలోజెనేషన్ సూర్యరశ్మి సమక్షంలో లేదా చీకటిలో అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద జరుగుతుంది. ఉదాహరణకు, ఈథేన్ యొక్క మోనోక్లోరినేషన్ ద్వారా క్లోరోఇథేన్ తయారవుతుంది.

$$\underset{\text{Ethane}}{CH_3 - CH_3} + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight}} \underset{\text{Chloroethane}}{CH_3 - CH_2Cl} + HCl$$

ఈ చర్య స్వేచ్ఛా రాడికల్ యంత్రాంగాన్ని అనుసరిస్తుంది. మీథేన్ క్లోరినేషన్ యొక్క మెకానిజం గురించి మీరు ఇప్పటికే 26వ పాఠంలో నేర్చుకున్నారు.

ఆల్కేన్‌ల యొక్క బ్రోమో ఉత్పన్నాలను కూడా డైరెక్ట్ బ్రోమినేషన్ ద్వారా తయారు చేస్తారు.

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} + HCl \xrightarrow{\text{anhy.}ZnCl_2} \underset{\text{Chloroethane}}{CH_3 - CH_2\,Cl} + H_2O$$

ఈ చర్య రివర్సబుల్ కాబట్టి అయోడిన్ తో ప్రత్యక్ష అయోడినేషన్ సాధ్యం కాదు. ఫ్లోరిన్ యొక్క అధిక చర్యాశీలత కారణంగా, చర్యను నియంత్రించలేము కాబట్టి ప్రత్యక్ష ఫ్లోరినేషన్ కూడా సాధ్యం కాదు.

(2) ఆల్కహాల్స్ నుండి : (ఎ) హైడ్రోజన్ హాలైడ్లు (బి) ఫాస్పరస్ హాలైడ్లు లేదా (సి) థియోనైల్ క్లోరైడ్తో చికిత్స చేయడం ద్వారా ఆల్కహాల్లను హాలో ఆల్కేన్ లుగా మారుస్తారు.

(ఎ) హైడ్రోజన్ హాలైడ్ లతో చర్య: హైడ్రోజన్ హాలైడ్లు అన్‌హైడ్రస్ జింక్ క్లోరైడ్ వంటి నిర్జలీకరణ ఏజెంట్ సమక్షంలో ఆల్కహాల్‌తో చర్య జరిపి హాలోఅల్కేన్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

అన్‌హైడ్రస్ జింక్ క్లోరైడ్ సమక్షంలో గాఢ హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో ఇథనాల్ చర్య ద్వారా క్లోరోఇథేన్ సౌకర్యవంతంగా తయారవుతుంది.

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} + HCl \xrightarrow{\text{anhy.}ZnCl_2} \underset{\text{Chloroethane}}{CH_3 - CH_2\,Cl} + H_2O$$

జింక్ క్లోరైడ్ చర్య మిశ్రమం నుండి నీటిని గ్రహిస్తుంది మరియు తద్వారా రివర్స్ చర్యను నిరోధిస్తుంది. తక్కువ సాంద్రీకృత H_2SO_4 ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో ఇథనాల్ ను HBrతో రిఫ్లక్స్ చేయడం ద్వారా బ్రోమోథేన్ లభిస్తుంది.

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} + HBr \xrightarrow[\Delta]{\text{conc.}H_2SO_4} \underset{\text{Bromoethane}}{CH_3CH_2Br} + H_2O$$

(బి)   ఫాస్ఫరస్ హాలైడ్ లతో చర్య: ఫాస్ఫరస్ హాలైడ్ PCl_3, PCl_5, PBr_3లతో ఆల్కహాల్ చర్య ద్వారా హాలోఅల్కేన్లు క్రింది సమీకరణాల ప్రకారం తయారవుతాయి).

$$3C_2H_5OH + PCl_3 \qquad 3C_2H_5Cl + H_3PO_3$$

$$C_2H_5OH + PCl_5 \qquad C_2H_5Cl + POCl_3 + HCl$$

$$3C_2H_5OH + PBr_3 \qquad 3C_2H_5Br + H_3PO_3$$

(సి) థయోనైల్ క్లోరైడ్ తో చర్య: థయోనైల్ క్లోరైడ్ $(SOCl)_2$) ఆల్కహాల్ తో చర్య జరిపి క్లోరోఅల్కేన్ ను ఉత్పత్తి చేసే మరో రీఏజెంట్.

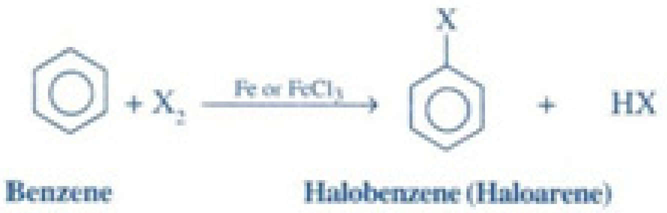
$$C_2H_5OH \quad SOCl_2 \qquad C_2H_5Cl \quad SO_2 \qquad HCl$$

ఇథనాల్   క్లోరోఈథేన్

రెండు ఉపఉత్పత్తులుగా, SO_2 మరియు HCl వాయువులు, తుది ఉత్పత్తి యొక్క శుద్ధి అవసరం లేదు.

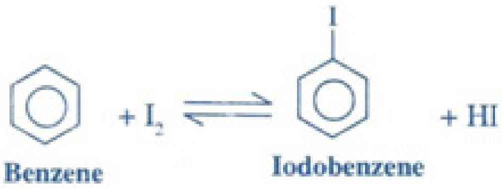
27.2.2 హాలోరేన్‌ల తయారీ

(1)   ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ల నుండి: ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో సుగంధ హైడ్రోకార్బన్ లను నేరుగా హాలోజెనేషన్ చేయడం ద్వారా హాలోరేన్లు లభిస్తాయి. సాధారణంగా ఐరన్ ఫైలింగ్స్ లేదా ఐరన్ (III) హాలైడ్ ను ఉత్ప్రేరకంగా ఉపయోగిస్తారు.



ఇక్కడ X = Cl లేదా Br

ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క ప్రత్యక్ష అయోడినేషన్ ఉపయోగకరమైన చర్య కాదు, ఎందుకంటే ఉత్పత్తి చేయబడిన HI అరైల్ అయోడైడ్‌ను తిరిగి ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌ను తగ్గిస్తుంది.

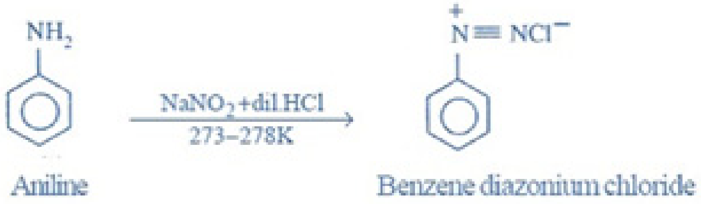


అయినప్పటికీ, నైట్రిక్ ఆమ్లం, అయోడిక్ ఆమ్లం (HIO_3) వంటి ఆక్సీకరణ ఏజెంట్ సమక్షంలో, పాదరసం ఆక్సైడ్, ఉత్పత్తి చేయబడిన HI అయోడిన్‌గా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది లేదా మెర్క్యురిక్ అయోడైడ్‌గా తొలగించబడుతుంది, తద్వారా, అయోడోబెంజీన్ లభిస్తుంది.

$$5\,HI + HIO_3 \qquad\qquad 3I_2 + 3H_2O$$

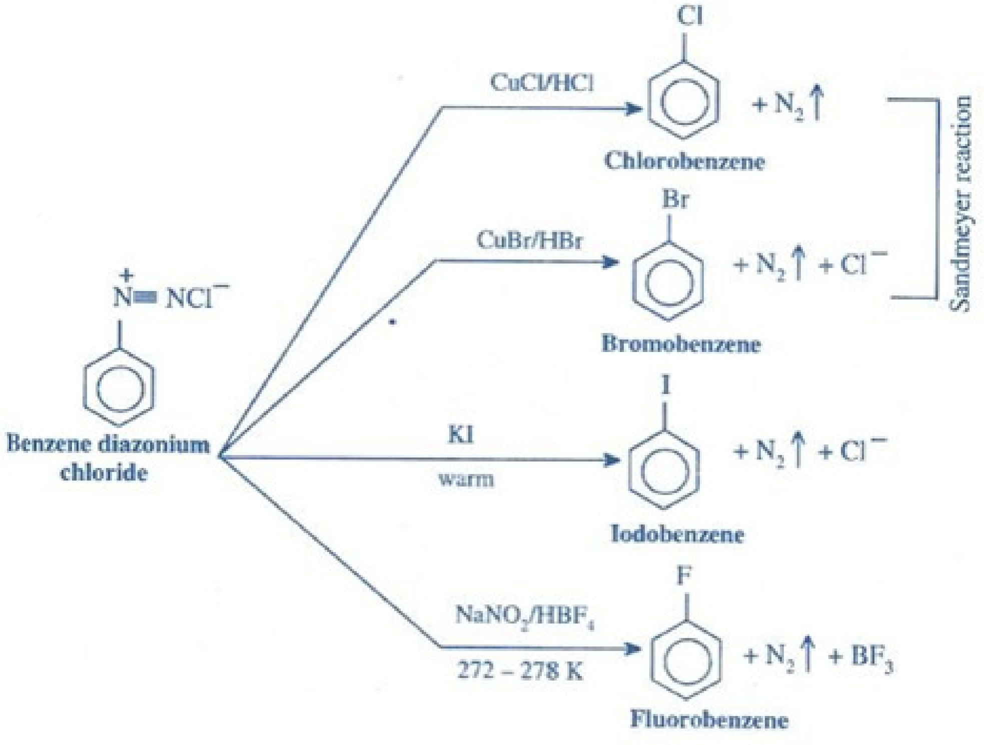
ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ల ప్రత్యక్ష ఫ్లోరినేషన్ ద్వారా ఫ్లోరోబెంజీన్ తయారు చేయబడదు ఎందుకంటే చర్య చాలా వయోలెంట్‌గా ఉంటుంది. మరియు నియంత్రించబడదు.

(2) ఆరోమాటిక్ ప్రైమరీ అమైన్‌ను $NaNO_2$ తో మరియు తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద HCl తో చర్య జరపడం ద్వారా బెంజీన్ డయాజీనియం లవణం ఏర్పడుతుంది.

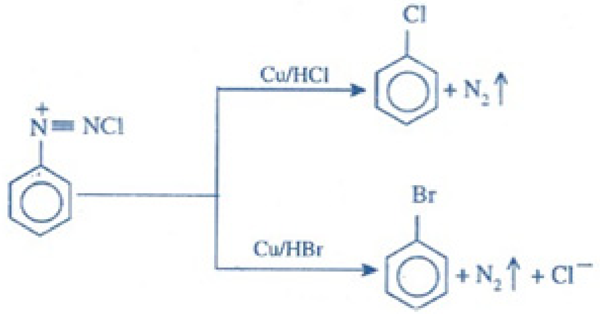


డయాజోనియం లవణాలు అధిక రియాక్టివ్ సమ్మేళనాలు. వీటిని పెద్ద సంఖ్యలో అరీన్ డెరివేటివ్స్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. డయాజోనియం లవణాన్ని కాపర్ (I) క్లోరైడ్ (Cu_2Cl_2)తో శుద్ధి చేసినప్పుడు కాపర్ (I) బ్రోమైడ్ ($CuBr_2$), సంబంధిత హాలోఅరీన్ ఏర్పడుతుంది.

ఈ చర్యను శాండ్ మేయర్ చర్య అంటారు. బెంజీన్ వలయంలో క్లోరో లేదా బ్రోమో సమూహాన్ని ప్రవేశపెట్టడానికి దీనిని ఉపయోగిస్తారు.



బెంజీన్ డైఅజోనియం క్లోరైడ్ ను సంబంధిత హాలోజెన్ ఆమ్లం సమక్షంలో రాగి పొడితో చర్య జరపడం ద్వారా కూడా హాలోఎరీన్‌లను తయారు చేయవచ్చు. ఈ చర్యను గాటర్మాన్ చర్య అని పిలుస్తారు మరియు ఇది క్రింద చూపబడింది:



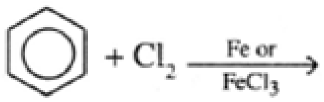
27.2 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. అన్హైడ్రస్ జింక్ క్లోరైడ్ సమక్షంలో 1–ప్రొపనాల్ ను హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ తో శుద్ధి చేయడం ద్వారా లభించే ప్రధాన ఉత్పత్తి యొక్క నిర్మాణాన్ని రాయండి.

2. థియోనైల్ క్లోరైడ్ తో 1–ప్రొపనాల్ ను శుద్ధి చేసినప్పుడు లభించే ఉత్పత్తి ఏమిటి?

3. శాండ్ మేయర్ చర్యను ఉపయోగించి క్లోర్ బెంజీన్ తయారీకి ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి?

4. కింది చర్యను పూర్తి చేయండి:



27.3 హాలోఅల్కేన్‌లు మరియు హాలోఅల్కేన్‌ల లక్షణాలు

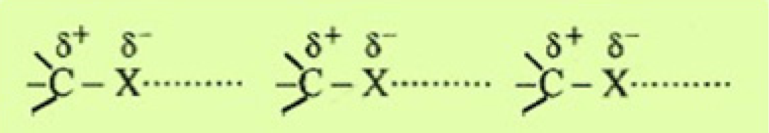
ఆల్కైల్‌హాలైడ్‌లు మరియు అరైల్ హాలైడ్‌ల యొక్క ముఖ్యమైన భౌతిక మరియు రసాయన లక్షణాలు క్రింద చర్చించబడ్డాయి:

27.3.1 భౌతిక ధర్మాలు

1. దిగువ ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లు CH_3F, CH_3Cl, CH_3Br C_2H_5Cl గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద వాయువులు. CI8 వరకు ఉన్న ఇతర ఆల్కైల్ హాలైడ్లు అధిక భాష్పీభవనస్థానాలు కలిగి ఉన్న ద్రవాలు.

2. హాలోఅల్కేన్‌లు మరియు హాలోరేన్‌లు మధ్యస్థ ధృవ అణువులు. $(\geq\overset{\delta+}{C}-\overset{\delta-}{X})$ ఇప్పటికీ అవి నీటిలో కలిసిపోతున్నాయి. నీటి అణువులతో హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరచుకోలేకపోవడం దీనికి కారణం.

3. హాలోఅల్కేన్‌లు మరియు హాలోఎరీన్‌ల ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలు వాటి మాతృ హైడ్రోకార్బన్‌ల కంటే ఎక్కువగా ఉంటాయి (పట్టిక 27.2) దీనికి కారణం (1) అధిక పరమాణు ద్రవ్యరాశి మరియు అందువల్ల మాతృ హైడ్రోకార్బన్‌ల కంటే హాలోకాంపౌండ్ లలో వాన్ డార్ వాల్స్ ఆకర్షణ బలాల యొక్క అధిక పరిమాణం మరియు (2) క్రింద చూపిన విధంగా ఇంటర్ మాలిక్యులర్ ద్విధ్రువ-ద్విధ్రువ సంకర్షణ ఉనికి:

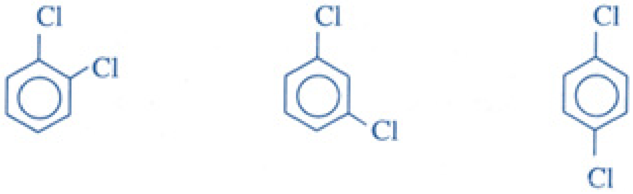


ఒక నిర్దిష్ట ఆల్కైల్ లేదా అరైల్ సమూహానికి, హాలోజెన్ పరమాణువు పరిమాణం పెరిగేకొద్దీ బాయిలింగ్ పాయింట్స్ ఫ్లోరో నుండి అయోడో సమ్మేళనాలకు పెరుగుతాయి. ఈ వ్యత్యాసాన్ని చూపించడానికి పట్టిక 27.2 లో ఇవ్వబడిన హాలోమీథేన్‌లు, హాలోఈథేన్‌లు మరియు హాలోబెంజీన్ యొక్క బాయిలింగ్ పాయింట్స్.

పట్టిక 27.2: హాలోఅల్కేన్‌లు మరియు హాలోఎరీన్‌ల బాయిలింగ్ పాయింట్స్

సమ్మేళనం			బాయిలింగ్ పాయింట్ (కె)		
	X=H	X=F	X=O	X=Br	X=I
CH_3-X	111.5	194.6	248.8	276.6	315.4
C_2H_5-X	184.3	241	285	311.4	345
C_6H_5-X	351	358	405	429	461

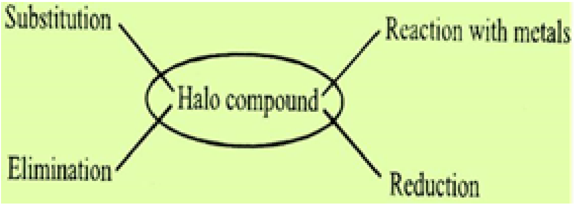
4. అన్ని మోనోహాలోబెంజీన్లు గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవాలు. డైహాలోబెంజెన్లలో, para ఐసోమర్లు అత్యధిక ద్రవీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. పారాఐసోమర్‌లో అధిక సౌష్టవం కారణంగా అణువు యొక్క మెరుగైన ప్యాకింగ్ కు కారణమవుతుంది.



m.p 256k 249k 325k

27.3.2 రసాయన ధర్మాలు

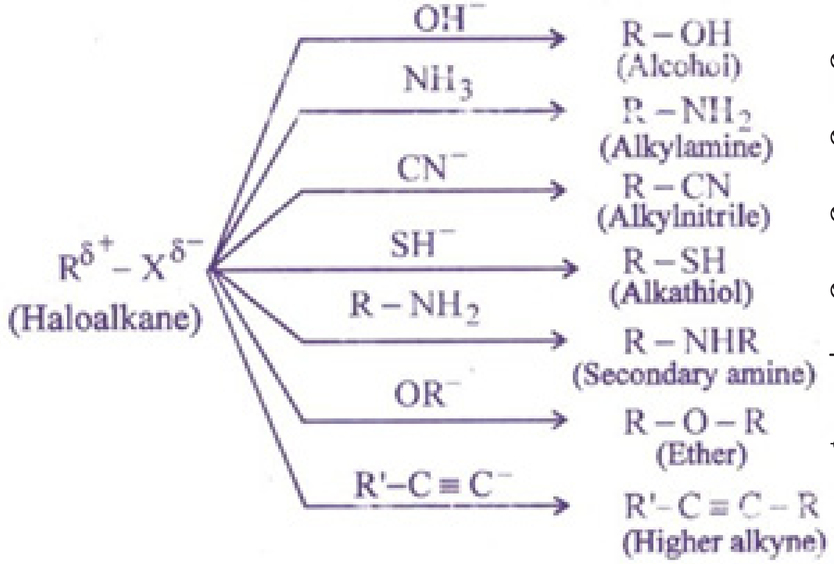
హాలో సమ్మేళనాలు ఈ క్రింది రకాల చర్యలకు లోనవుతాయి:



1. ప్రతిక్షేపణ: క్రియాజనక అణువు నుండి ఒక పరమాణువు లేదా ఒక పరమాణువుల సమూహం మరొక పరమాణువు లేదా ఒక పరమాణువుల సమూహం ద్వారా స్థానభ్రంశం చెందే వాటిని ప్రతిక్షేపణ చర్యలు అంటారు. ఉదాహరణకు, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను క్లోరో ఈథేన్‌తో శుద్ధి చేసినప్పుడు, క్లోరోఇథేన్ యొక్క క్లోరిన్ పరమాణువు హైడ్రాక్సిల్ సమూహంతో భర్తీ చేయబడుతుంది మరియు ఇథనాల్ ప్రతిక్షేపణ ఉత్పత్తిగా ఏర్పడుతుంది.

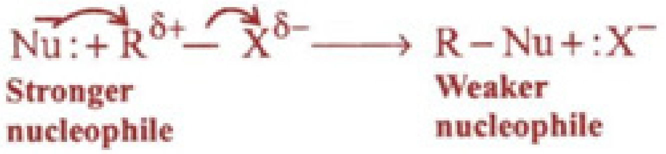
$$C_2H_5 \quad Cl \quad OH \qquad\qquad C_2H_5OH \quad Cl$$

ఈ చర్యలో హైడ్రాక్సైడ్ అయాన్ (న్యూక్లియోఫైల్) క్లోరిన్ పరమాణువును C_2H_5Cl నుంచి స్థానభ్రంశం చేస్తుందని గమనించాలి. $2H_5Cl$ క్లోరైడ్ అయాన్ (మరొక న్యూక్లియోఫైల్). న్యూక్లియోఫైల్ దాడి ద్వారా ప్రారంభమయ్యే ఇటువంటి చర్యను న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు అంటారు. హాలోజెన్ పరమాణువును మోసుకెళ్లే కార్బన్ పరమాణువులో హాలోజెన్ పరమాణువు యొక్క – 1 ప్రభావం వల్ల ఎలక్ట్రాన్ లోపం ఉంటుంది. ఎలక్ట్రాన్ లోపం ఉన్న ఈ కార్బన్ పరమాణువు న్యూక్లియోఫైల్ దాడికి గురవుతుంది. అందువల్ల, హాలోఅల్కేన్‌లు న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణచర్యలకు లోనవుతాయని మీరు నిర్ధారించవచ్చు. హాలో ఆల్కేన్‌ల యొక్క న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు ఈ క్రింది కొన్ని ఉదాహరణలు ఉన్నాయి.

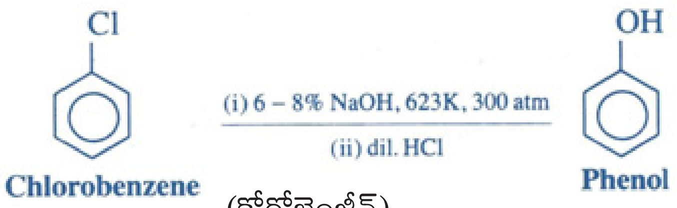


ఆల్కహాల్
ఆల్కైల్ అమైన్
ఆల్కైల్ నైట్రైల్
ఆల్కథయోల్
సెంకడరీ అమైన్
ఈథర్

పై చర్యలన్నింటిలోనూ బలమైన న్యూక్లియోఫైల్ $(HO)^-$, $C_2H_5O^-$ CN^- లేదా NH_3 మొదలైనవి.) బలహీనమైన న్యూక్లియోఫైల్ X ను స్థానభ్రంశం చేస్తుంది.

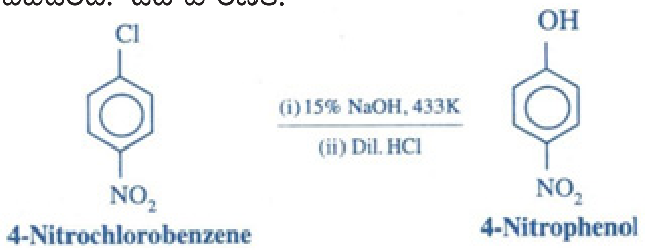


NaOH, C_2H_5ONa, NaCN వంటి రీఏజెంట్ లకు హాలోఎరీన్‌లు దాదాపుగా క్రియాశీలంగా ఉండవు. సాధారణ ప్రయోగశాల పరిస్థితులలో కానీ తీవ్రమైన పరిస్థితులలో న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలను చూపించవచ్చు.



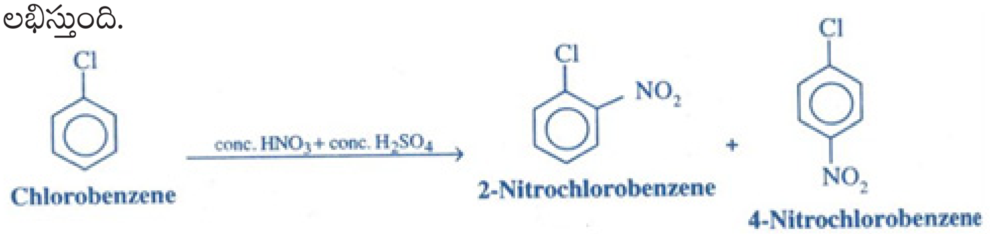
(క్లోరోబెంజీన్) (ఫినాల్)

హాలోజెన్ కు సంబంధించి O– మరియు p–పొజిషన్ వద్ద NO గ్రూపులు (కానీ m–పొజిషన్ కాదు) వంటి ఎలక్ట్రాన్ ఉపసంహరణ సమూహాల ఉనికి న్యూక్లియోఫిలిక్ స్థానభ్రంశం వైపు హాలోజెన్ లను సక్రియం చేస్తుందని కూడా గమనించబడింది. ఉదాహరణకి:



4–నైట్రోక్లోరో బెంజీన్ 4–నైట్రోఫినాల్

బెంజీన్ వలయంలో హాలోఎరీన్‌లు కూడా తక్షణమే ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు లోనవుతాయి. బెంజీన్ వలయం ఎలక్ట్రాన్ అధికంగా ఉండే జాతి. అందువల్ల, ఇది NO వంటి ఎలక్ట్రాన్ లోపం ఉన్న జాతిచే దాడి చేయబడుతుంది. ఆర్థో మరియు పారా రెసొనెన్స్ (పటం 27.1) కారణంగా హాలోరేన్‌లలోని స్థానాలతో ఎలక్ట్రాన్‌లు సమృద్ధిగా ఉంటాయి, ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ ప్రధానంగా ఈ స్థానాల వద్ద జరుగుతుంది. ఉదాహరణకు, క్లోరోబెంజీన్ గాఢ HNO_3 మిశ్రమంతో సమక్షంలో చర్య జరిపినపుడు 2–నైట్రోక్లోరోబెంజీన్ మరియు 4–నైట్రోక్లోరోబెంజీన్ మిశ్రమం లభిస్తుంది.



క్లోరోబెంజీన్ 2–నైట్రోక్లోరో బెంజీన్ 4–నైట్రోక్లోరో బెంజీన్

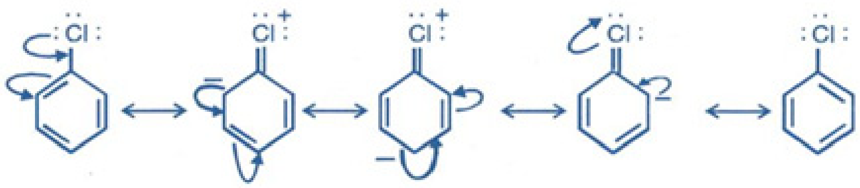
హాలోఅల్కేన్‌లు వాటి అణువులలో ధృవ కార్బన్–హాలోజెన్ బంధం ఉండటం వల్ల అధిక రియాక్టివ్ సమ్మేళనాలు. హాలోఅల్కేన్‌లు మరియు హాలోఎరీన్‌ల C-X బంధాల బంధ శక్తి విలువలు పట్టిక 27.3 లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 27.3 : C-X బంధం శక్తి విలువలు

బంధం	C-F	C-Cl	C-Br	C-I
ఎనర్జీ/KJ మోల్-1		339	284	213

ఈ బంధ శక్తి విలువలు C-I బంధం అత్యంత బలహీనమైన బంధం మరియు C-F బంధం బలమైన బంధం అని చూపిస్తాయి. అందువల్ల, హాలో ఆల్కేన్‌ల చర్యాశీలత క్రమాన్ని అయోడోఅల్కేన్ > బ్రోమోఆల్కేన్ > క్లోరోఅల్కేన్ > ఫ్లోరోఅల్కేన్ అంటారు.

హాలోఅల్కేన్లు మరియు హాలోఎరీన్‌లను పోల్చి చూస్తే, C-X బంధం (X=F, Cl, Br లేదా I) విచ్ఛిన్నంతో కూడిన చర్యలలో హాలోఆల్కేన్లు, హాలోఎరీన్‌ల కంటే ఎక్కువ రియాక్టివ్ గా ఉన్నట్లు కనుగొనబడింది. రెజోనెన్స్ యొక్క దృగ్విషయం ఉనికి దీనికి కారణం, ఇది హాలోఎరీన్‌లలో కార్బన్-హాలోజెన్ బంధం ద్విబంధ లక్షణాన్ని పొందడమే దీనికి కారణం. క్లోరోబెంజీన్ యొక్క రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు క్రింద చూపబడ్డాయి:



పటం 27.1 : క్లోరోబెంజీన్ యొక్క రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు

2. బహిష్కరణ చర్యలు: హాలో ఆల్కేన్‌లను సజల సోడియం లేదా పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంతో వేడి చేస్తే న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణము వలన, హాలోజన్ పరమాణువు స్థానంలో OH^- చేరుట వలన ఆల్కహాల్ ప్రధాన ఉత్పన్నముగా ఏర్పడుతుంది.

$$C_2H_5Cl \xrightarrow{aq.KOH} C_2H_5OH + Cl^-$$

(క్లోరో ఈథేన్) Chloroethane   Ethanol (ఇథనాల్)

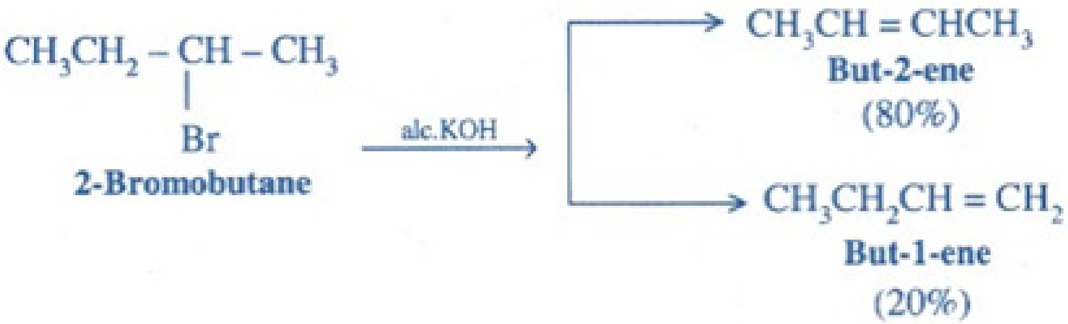
హాలో ఆల్కేన్‌ను గాఢ ఆల్కహాలిక్ KOH తో వేడి చేస్తే, హైడ్రోజన్ హాలైడ్ బహిష్కరింపబడుట వలన ప్రధానంగా ఆల్కీన్ ఏర్పడుతుంది. ఈ చర్యను బహిష్కరణచర్య లేదా డీహైడ్రోహాలోజనీకరణము అంటారు.

$$C_2H_5Cl \xrightarrow{aq.KOH} CH_2 = CH_2$$

(క్లోరో ఈథేన్) Chloroethane   Ethene (ఈథీన్)

ఈ చర్యలో, OH^- అయాన్ క్షారంగా పనిచేసి అణువు నుండి ప్రోటాన్ ను తొలిగిస్తుంది.

అసౌష్ఠవ ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లలో బహిష్కరణ చర్య రెండు విధాలుగా జరుగుతుంది. ఆల్కైల్ హాలైడ్ బహిష్కరణ చర్యలో అధిక ప్రతిక్షిప్త ఆల్కీన్ అనగా ద్విబంధ కార్బన్ ఉత్పన్నముగా ఏర్పడుతుంది. దీనినే సేట్ జెఫ్ నియమము అంటారు. ఉదాహరణకు 2-బ్రోమోబ్యూటేన్ బహిష్కరణచర్యలో సేట్‌జెఫ్ నియమము ప్రకారము 2-బ్యూటీన్ ప్రధాన ఉత్పన్నంగా ఏర్పడుతుంది.



3. లోహాలతో చర్యలు: హాలోఆల్కేన్‌లు మరియు హాలోఎరీన్‌లు వివిధ రకాల లోహాలతో (జింక్, మెగ్నీషియం మరియు లిథియం) చర్య జరుపుతాయి. అలా పొందిన సమ్మేళనాలు ఒక లోహ పరమాణువును నేరుగా కార్బన్ పరమాణువుతో బంధించి ఉంటాయి. లోహ పరమాణువు నేరుగా కార్బన్ పరమాణువుతో బంధించబడిన ఇటువంటి సమ్మేళనాలను ఆర్గానోమెటాలిక్ సమ్మేళనాలు అంటారు. ఆల్కైల్ మరియు అరైల్ హాలైడ్ లతో మెగ్నీషియం యొక్క ఆర్గానోమెటాలిక్ సమ్మేళనాలను గ్రిగ్నార్డ్ కారకం అని అంటారు.

$$\underset{\text{Chloroethane}}{C_2H_5-Cl} + Mg \xrightarrow{\text{dry ether}} \underset{\text{Ethyl magnesium chloride}}{C_2H_5-Mg-Cl}$$

వీటికి ఫ్రెంచ్ రసాయన శాస్త్రవేత్త విక్టర్ గ్రిగ్నార్డ్ పేరు పెట్టారు.

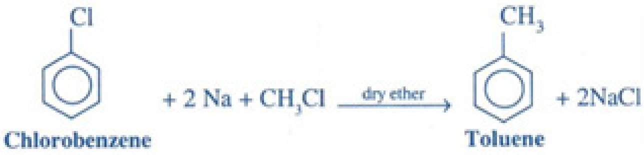
ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లు పొడి ఈథర్ సమక్షంలో లోహ సోడియంతో చర్య జరిపి సౌష్టవ అధిక ఆల్కేన్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ చర్యను వుర్ట్జ్ చర్య అంటారు.

$$2\,R-X + 2\,Na \xrightarrow{\text{dry ether}} R-R + 2\,Na^+X^-$$

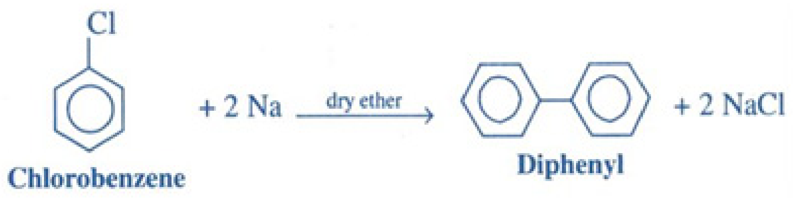
ఇథైల్ బ్రోమైడ్ పొడి ఈథర్ సమక్షంలో సీసంతో చర్య జరిపి టెట్రాఇథైల్ లెడ్ (TEL) ను ఏర్పరుస్తుంది, ఇది ఆటోమొబైల్స్ నడపడానికి ఉపయోగించే గ్యాసోలిన్లో యాంటినాకింగ్ ఏజెంట్‌గా ఉపయోగించబడుతుంది.

$$\underset{\text{బ్రోమోఈథేన్}}{4CH_3CH_2Br} + 4Pb \xrightarrow{\text{dry ether}} \underset{\text{టెట్రాఇథైల్ లెడ్}}{(CH_3CH_2)_4Pb}$$

సోడియం మరియు పొడి ఈథర్ సమక్షంలో హాలోఎరీన్‌లు ఆల్కైల్ హాలైడ్లతో చర్య జరిపినప్పుడు, బెంజీన్ యొక్క ఆల్కైల్ ఉత్పన్నాలు ఏర్పడతాయి. ఈ చర్యను వుర్ట్జ్–ఫిటిగ్ చర్య అంటారు.



హాలోఎరీన్‌లు సోడియంతో చర్యజరిపినపుడు, డైఎరైల్స్ ఉత్పన్నాలు వస్తాయి. ఈ చర్యను ఫిట్టిగ్ చర్య అంటారు.



4. క్షయకరణం : హాలోఅల్కేన్‌లను సంబంధిత ఆల్కేన్‌లుగా క్షయకరణం చేయవచ్చు. ఉదాహరణకు, నికెల్ లేదా పల్లాడియం లేదా ప్లాటినం వంటి లోహ ఉత్ప్రేరకాన్ని ఉపయోగించడం ద్వారా లేదా ఎర్ర భాస్వరం సమక్షంలో హైడ్రోఅయోడిక్ ఆమ్లం (HI) ఉపయోగించడం ద్వారా బ్రోమోఈథేన్‌ను ఈథేన్‌గా క్షయకరణం చేయవచ్చు.

$$CH_3CH_2Br + H_2 \xrightarrow[\text{or Pd}]{\text{Ni or Pt}} CH_3 - CH_3 + HBr$$

బ్రోమోఈథేన్ ఈథేన్

$$CH_3CH_2I + HI \xrightarrow{\text{red P}} CH_3 - CH_3 + I_2$$

అయోడోఈథేన్ ఈథేన్

హాలోఅల్కేన్లు మరియు హాలోఎరీన్ మధ్య వ్యత్యాసం

హాలోఆల్కేన్ మరియు హాలోఎరీన్లను, సిల్వర్ నైట్రేట్ ($AgNO_3$) ద్వారా వేరు చేయవచ్చు. హాలోఅల్కేన్లు $AgNO_3$తో చర్య జరిపినపుడు AgCl యొక్క తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

హాలోఎరీన్‌లు $AgNO_3$ చర్య జరపవు.

$$RCl + NaOH \qquad NaCl + ROH$$

$$NaCl + AgNO_3 \qquad AgCl \quad + NaNO_3$$

27.3 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. హాలోఅల్కేన్‌లు ధృవ స్వభావాన్ని కలిగి ఉన్నప్పటికీ, అవి నీటిలో కలిసిపోతాయి. వివరించు.

2. ఈ క్రింది ఐసోమర్లలో ఏది అధిక భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంది మరియు ఎందుకు?

   (i) o-డైక్లోరోబెంజీన్ (ii) p-డైక్లోరోబెంజీన్

3. క్లోరోబెంజీన్ యొక్క నైట్రేషన్ యొక్క ఉత్పత్తులు ఏమిటి?

4. ఇథైల్ బ్రోమైడ్ (i) aq.KOH మరియు (ii) alc. KOH లతో చర్య జరిపినప్పుడు ఎలాంటి ఉత్పత్తులు లభిస్తాయి?

5. 2– బ్రోమోబ్యూటేన్ యొక్క క్షయకరణ చర్యల యొక్క ప్రధాన ఉత్పత్తి ఏమిటి?

27.4 కొన్ని ఉపయోగకరమైన పాలీ హాలోజెన్ సమ్మేళనాలు

పెద్ద సంఖ్యలో పాలీ హాలోజెన్ అలిఫాటిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ హాలోజెన్ సమ్మేళనాలు ఉన్నాయి. వీటిని ద్రావకాలు, పురుగుమందులు, మత్తుమందులు మొదలైనవిగా విరివిగా ఉపయోగిస్తారు. కొన్ని ముఖ్యమైన సమ్మేళనాలు క్లోరోఫామ్ ($CHCl_3$), అయోడోఫార్మ్ (CHI_3), కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ (CCl_4), బెంజీన్ హెక్సాక్లోరైడ్ (BHC), DDT మొదలైనవి. ఈ సమ్మేళనాలలో కొన్నింటిని మనం ఇప్పుడు అధ్యయనం చేద్దాం.

27.4.1 క్లోరోఫాం

క్లోరోఫామ్ అనేది సరళమైన హైడ్రోకార్బన్, మీథేన్ యొక్క ఉత్పన్నం. దీని IUPAC పేరు ట్రైక్లోరోమీథేన్. ప్రయోగశాలలో, ఇది ఇథనాల్ లేదా ప్రొపనోన్ నుండి క్రింద ఇవ్వబడిన విధంగా తయారు చేయబడుతుంది:

1. ఇథనాల్ నుండి

ప్రయోగశాలలో ఇథనాల్ లేదా ప్రొపనోన్ క్షార సమక్షంలో క్లోరిన్ వాయువుతో శుద్ధి చేయడం ద్వారా క్లోరోఫామ్ తయారు చేస్తారు. ఈ ప్రక్రియలో చర్య క్రమం ఈ క్రింది విధంగా ఉంటుంది:

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[-2HCl]{Cl_2} \underset{\text{Ethanal}}{CH_3CHO} \xrightarrow[-3HCl]{3Cl_2} \underset{\substack{\text{Trichloroethanal}\\\text{(Chloral)}}}{Cl_3CCHO}$$

$$Ca(OH)_2 + 2Cl_3C-CHO \longrightarrow \underset{\substack{\text{Calcium}\\\text{formate}}}{(HCOO)_2Ca} + \underset{\text{Chloroform}}{2CHCl_3}$$

$$\underset{\text{Propanone}}{CH_3COCH_3} \xrightarrow[-3HCl]{3Cl_2} Cl_3C-CO-CH_3$$

$$Ca(OH)_2 + 2\,CCl_3CO-CH_3 \longrightarrow \underset{\substack{\text{Calcium}\\\text{acetate}}}{(CH_3COO)_2\,Ca} + \underset{\text{chloroform}}{2\,CHCl_3}$$

క్లోరోఫాం రంగులేని తియ్యని వాసన కల ద్రవము (బా.ఉ 334కె) కాంతి సమక్షంలో గాలిలో నెమ్మదిగా ఆక్సీకరణము చెంది అత్యంత విషపూరితమైన ఫాస్‌జీన్ వాయువు నేర్పరుస్తుంది. ఫాస్‌జీన్ రసాయననామము కార్బోనైల్ క్లోరైడ్ ($COCl_2$) కాంతి, గాలి తగలకుండా ఉండడానికి క్లోరోఫార్మ్‌ను ముదురు రంగు సీసాలలో పూర్తిగా నింపి నిల్వ చేస్తారు. క్లోరోఫార్మ్‌కు కొంత ఇథనాల్ కలుపుట వలన విషపూరితమైన ఫాస్‌జీన్, హానికరముగాని ఇథైల్ కార్బోనేట్‌గా మారుతుంది.

$$CHCl_3 + O_2 \xrightarrow{light} \underset{\text{Phosgene}}{COCl_2} + 2\,HCl$$

$$COCl_2 + 2C_2H_5OH \longrightarrow \underset{\text{Ethyl carbonate}}{CO(OC_2H_5)_2} + 2HCl$$

ప్రాథమిక అమైన్లను గుర్తించడానికి ఐసోసైనైడ్ పరీక్షలో క్లోరోఫామ్ ఉపయోగించబడుతుంది. ఈ పరీక్షలో, అమైన్ మరియు క్లోరోఫామ్ మిశ్రమాన్ని ఆల్కహాలిక్ NaOHతో వేడిచేస్తే దుర్వాసన వెదజల్లే ఐసోసైనైడ్ లభిస్తుంది. ఈ పరీక్షను కార్బైలమైన్ పరీక్ష అంటారు. అలిఫాటిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ ప్రాథమిక అమైన్లను పరీక్షించడానికి దీనిని ఉపయోగించవచ్చు.

$$\underset{\text{Ethylamine}}{C_2H_5NH_2} + CHCl_3 + 3\,NaOH \longrightarrow \underset{\text{Ethyl isocynanide}}{C_2H_5NC} + 3\,NaCl + 3\,H_2O$$

27.4.2 అయోడోఫార్మ్

అయోడోఫామ్ ఒక ప్రత్యేకమైన వాసన కలిగిన లేత పసుపు రంగు ఘనపదార్థం. దీని IUPAC పేరు ట్రైయోడోమెథేన్. ట్రైఅయోడోమీథేన్

తయారీ: ఇథనాల్ లేదా ఎసిటోన్ క్షార సమక్షంలో అయోడిన్‌తో వేడి చేయడం ద్వారా అయోడోఫామ్ తయారవుతుంది.

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} + 3I_2 + 4\,NaOH \longrightarrow \underset{\text{Iodoform}}{CHI_3} + CH_3COONa + 3NaI + 3H_2O$$

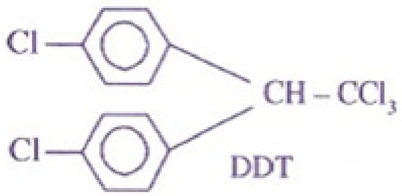
$$\underset{\text{Acetone}}{CH_3COCH_3} + 3I_2 + 4\,NaOH \longrightarrow \underset{\text{Iodoform}}{CHI_3} + CH_3CONa + 3NaI + 3H_2O$$

అయోడోఫామ్ యొక్క పసుపు స్ఫటికాలను ప్రత్యేకమైన వాసన ద్వారా సులభంగా గుర్తించవచ్చు.

వీటిని కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలను పరీక్షించడానికి అయోడోఫామ్ ఉపయోగించబడుతుంది. $CH_3\ \underset{|}{C}\ O$ లేదా $CH_3\ \underset{OH}{\underset{|}{C}}$ ఈ పరీక్షను iodoform test అంటారు. ఐయోడోఫామ్ ను యాంటీసెప్టిక్ గా ఉపయోగిస్తారు.

27.4.3 డైక్లోరోడైఫినైల్ట్రైక్లోరో ఈథేన్ (DDT)

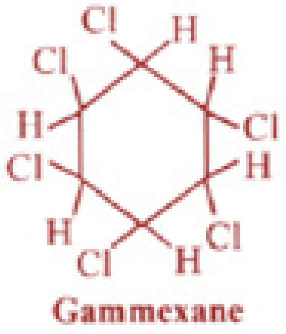
ఇది అనేక రూపాల్లో లభిస్తుంది – పౌడర్, ఏరోసోల్స్, గ్రాన్యూల్స్ మొదలైనవి.



ఉపయోగాలు: దోమల ద్వారా వ్యాపించే మలేరియాను నియంత్రించడానికి దీనిని ప్రధానంగా ఉపయోగిస్తారు. దీనిని వ్యవసాయ పురుగుమందుగా కూడా ఉపయోగిస్తారు. DDT వాడకాన్ని అనేక దేశాలలో నిషేధించారు ఎందుకంటే ఇది బయోడిగ్రేడబుల్ కాదు, ఇది వాతావరణంలో పేరుకుపోతుంది. ఇది క్షీరదాలు, పక్షులు, చేపలు మొదలైన ఇతర జీవులకు విషపూరితమైనది.

27.4.4 బెంజీన్ హెక్సాక్లోరైడ్ (BHC)

ఇది గామెక్సేన్, లిండేన్ లేదా 666 పేరుతో విక్రయించబడుతుంది మరియు ఫార్ములా $C_6H_6Cl_6$ కలిగి ఉంటుంది.



(1, 2, 3, 4, 5, 6–హెక్సాక్లోరో సైక్లోహెక్సేన్)

ఉపయోగాలు : దీనిని వ్యవసాయంలో పురుగుమందుగా ఉపయోగిస్తారు.

27.4 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. క్లోరోఫాం మరియు అయోడోఫామ్ యొక్క IUPAC పేర్లను రాయండి.

2. ముదురు రంగు సీసాల్లో క్లోరోఫామ్ ఎందుకు నిల్వ చేయబడుతుంది?

3. ఏ రకమైన సమ్మేళనాలు సానుకూల అయోడోఫార్మ్ పరీక్షను ఇస్తాయి?

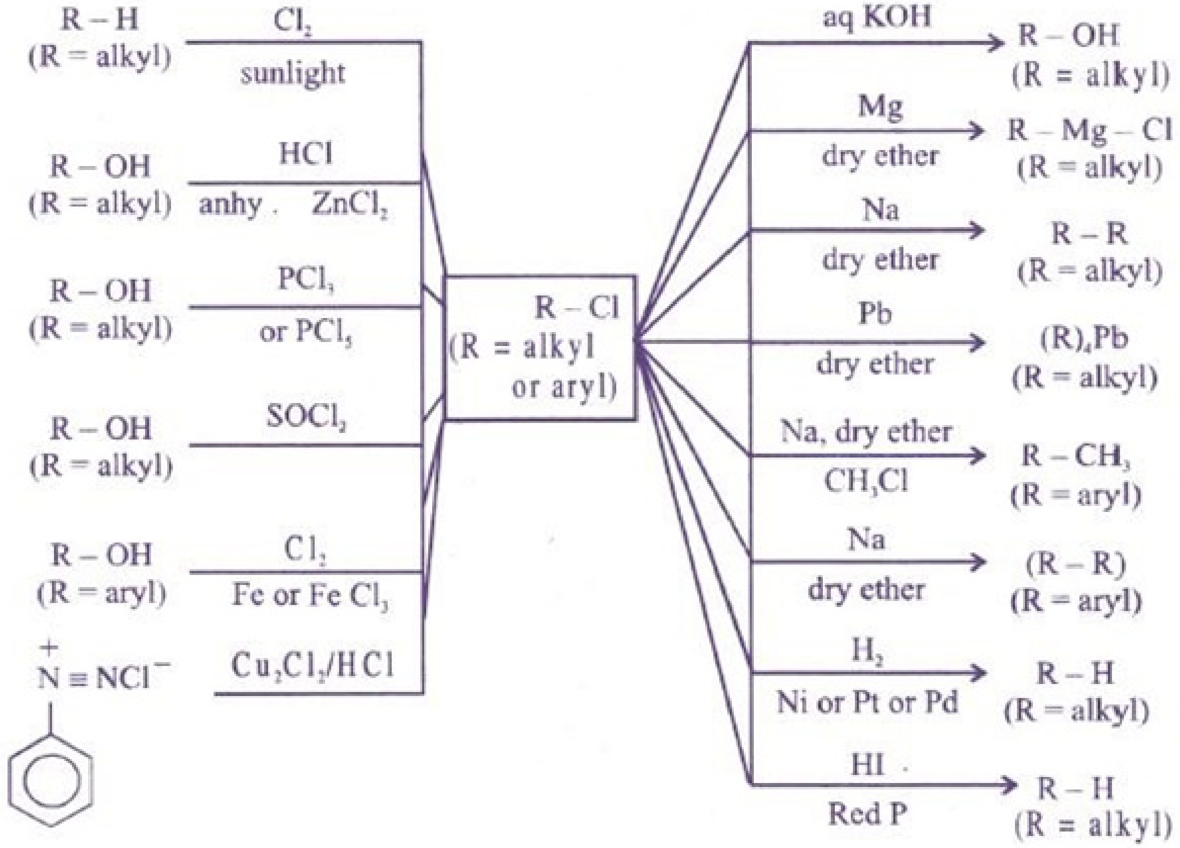
4. సాధారణంగా ఉపయోగించే రెండు పాలీహలోజెన్ సమ్మేళనాలను పేర్కొనండి.

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- హాలోఅల్కేన్లు మరియు హాలోఅల్కేన్లు విస్తృతమైన పారిశ్రామిక మరియు గృహ అనువర్తనాలను కలిగి ఉన్న ముఖ్యమైన సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు.
- IUPAC హాలోఅల్కేన్లు మరియు హాలోఎరీన్‌ల పేరు పెట్టడానికి వివిధ నియమాలు.
- ధృవ స్వభావం కారణంగా, హాలో సమ్మేళనాలు సంబంధిత హైడ్రోకార్బన్ల కంటే ఎక్కువ ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి.
- రసాయనికంగా, ఫ్లోరో సమ్మేళనాలు సాపేక్షంగా తక్కువ క్రియాశీలత మరియు అయోడో సమ్మేళనాలు అత్యధిక క్రియాశీలత కలిగి ఉంటాయి. అలాగే, C-X బంధం విచ్ఛిన్నంతో కూడిన చర్యలలో హాలోఆల్కేన్లు హాలోఎరీన్‌ల కంటే ఎక్కువ క్రియాశీలకంగా ఉంటాయి.
- హాలోఅల్కేన్లు న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలో పాల్గొంటాయి. కానీ హాలోఎరీన్‌లు, బెంజీన్ వలయంలో ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలలో పాల్గొంటాయి.
- మెగ్నీషియం లోహంతో హాలోఎరీన్ లేదా హాలోఅల్కేన్ చర్య ద్వారా గ్రిగ్నార్డ్ రీఏజెంట్లు ఉత్పత్తి అవుతాయి.
- క్లోరోఫామ్ మరియు అయడోఫామ్‌లు మీథేన్ యొక్క ట్రైహాలో ఉత్పన్నాలు. ప్రయోగశాలలో ఇథనాల్ లేదా ప్రొపనోన్ నుండి క్షార సమక్షంలో క్లోరిన్ తో చర్య జరపడం ద్వారా క్లోరోఫామ్ తయారు చేయబడుతుంది.
- అయోడోఫామ్ పరీక్ష ను ఈ క్రింది రెండుగ్రూపులు కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలు మాత్రమే ఇస్తాయి.

  $CH_3 \overset{I}{C}\ O$ లేదా $CH_3 \overset{I}{C}\ OR$

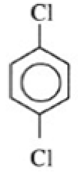
- హాలోఅల్కేన్‌లు మరియు హాలోఏరీన్‌ల తయారీ పద్ధతులు మరియు రసాయన ధర్మాలు క్రింద సంక్షిప్తీకరించబడ్డాయి:

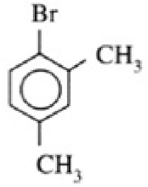


టెర్మినల్ అభ్యాసం

1. కింది సమ్మేళనాల IUPAC పేర్లను ఇవ్వండి:

(i) సెకండరీ–బ్యూటైల్ క్లోరైడ్ (ii) iso– ప్రొపైల్ బ్రోమైడ్

(iii) 

(iv) 

(v) $CH_3 - \underset{Br}{CH} - \underset{Br}{CH} - CH_3$

2. అన్‌హైడ్రస్ జింక్ క్లోరైడ్ సమక్షంలో 2–ప్రొపనాల్ ను హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ తో శుద్ధి చేయడం ద్వారా పొందిన ఉత్పన్నాన్ని పేర్కొనండి. చర్యను కూడా రాయండి.

3. ఆల్కైల్ హాలైడ్లు అరైల్ హాలైడ్ల కంటే న్యూక్లియోఫిలిక్ రీఏజెంట్ల వైపు ఎక్కువ క్రియాశీలంగా ఉంటాయి. క్లుప్తంగా చర్చించండి.

4. కింది చర్యల కొరకు రసాయన సమీకరణాలను రాయండి:

(i) PCl_5తో N-ప్రోపనోల్

(ii) $FeCl_3$ ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో బెంజీన్ క్లోరిన్‌తో చర్య

(iii) సజల KOH ద్రావణంతో బ్రోమోఈథేన్.

(iv) నైట్రస్ ఆమ్లం 278K వద్ద అనిలిన్ తో చర్య.

(v) మెగ్నీషియంతో కూడిన క్లోరోబెంజీన్.

(vi) గాఢ HNO_3 మిశ్రమంతో క్లోరోబెంజీన్ మరియు H_2SO_4.

5. ఈ క్రింది వాటికి కారణాన్ని ఇవ్వండి:

(i) హాలోఅల్కేన్లు న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణచర్యలో పాల్గొంటాయి.

(ii) హాలోఎరీన్‌లు ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలలో పాల్గొంటాయి.

6. గ్రిగ్నార్డ్ కారకం అంటే ఏమిటి? దీన్ని ఎలా తయారు చేస్తారు?

7. ఈ క్రింది వాటిని క్లుప్తంగా చర్చించండి:

(i) అయెడోఫామ్ పరీక్ష (ii) కార్బైలమైన్ పరీక్ష (iii) డయాజోటైజేషన్

(iv) క్లోరోఇథేన్ మరియు బ్రోమోఇథేన్ యొక్క క్రియాశీలతలు

8. ప్రయోగశాలలో క్లోరోఫామ్ ఎలా తయారు చేస్తారు? ఇథనాల్ నుండి దాని తయారీకి చర్యను రాయండి.

ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

1.

(i) 2-క్లోరోపెంటైన్ (ii) 3-Iodo-మిథైల్ పెంటేన్

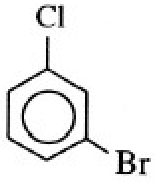
(iii) 1-క్లోరో -2-3-డైమిథైల్‌పెంటేన్

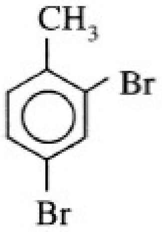
(iv) 1,3,4-ట్రైక్లోరో 6-మిథైల్ బెంజీన్ లేదా 2,4,5 ట్రైక్లోరోట్యూన్

(v) 1,3-డైబ్రోమోన్ -5- ఇథైల్‌బెంజీన్

(vi) 2,4-డైబ్రోమోహెక్సేన్

2. (i) $\begin{array}{c} CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \end{array}$ (ii) $\begin{array}{c} CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2CH_3 \end{array}$

(iii) 

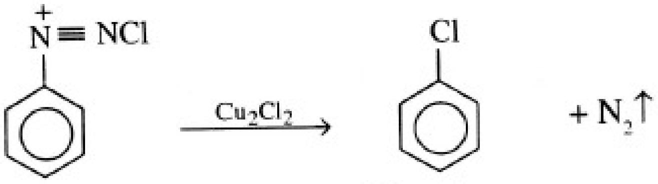
(iv) 

27.2

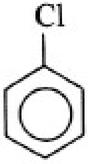
1. $CH_3CH_2CH_2Cl$

2. 1- క్లోరోప్రొపేన్

3. డయజోనియం లవణం క్రూపస్‌క్లోరైడ్ (Cu_2Cl_2) తో చర్య జరిపినపుడు క్లోరోబెంజీన్ ఏర్పడును.



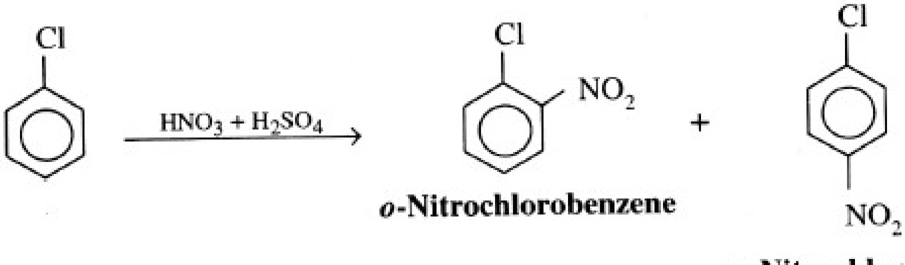
Chlorobenzene

4. 

27.3

1. అవి హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరచుకోలేకపోవడం వల్ల.

2. Para dicholorobenzene; అధిక సౌష్టవం మరియు అందువల్ల మెరుగైన ప్యాకింగ్ కారణంగా.

3. 

***o*-Nitrochlorobenzene**

***p*-Nitrochlorobenzene**

4. (i) C_2H_5Cl aq.KOH C_2H_5OH

(ii) C_2H_5Cl aq.KOH $CH_2 = CH_2$

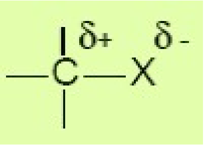
5. $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow{aq.KOH} CH_3CH=CHCH_3$

27.4

1. (i) ట్రైక్లోరోమీథేన్ (ii) ట్రైఅయోడోమీథేన్
2. గాలి మరియు సూర్యరశ్మి సమక్షంలో క్లోరోపాం ఫాస్టీన్గా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది. ముదురు రంగు సీసా విషపూరిత ఫాస్టీన్ ఏర్పడటం తగ్గిస్తుంది.
3. సమ్మేళనం $\underset{|}{CH_3-C=0}$ లేదా $CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-$ యూనిట్స్ వాటి నిర్మాణంలో కలిగి ఉంటాయి.
4. DDT, BHC, $CHCl_3$ and CHI_3

27. 2. 1. a హాలోజెన్లను కలిగి ఉన్న కార్బన్ సమ్మేళనాలు (హాలోఆల్కేన్లు)

ఆల్కైల్ హాలైడ్ యొక్క కార్బన్ మరియు హాలోజెన్ మధ్య బంధం కార్బన్ పరమాణువుపై పాక్షిక సానుకూల ఆవేశం మరియు హాలోజెన్ పరమాణువుపై పాక్షిక ప్రతికూల ఆవేశంతో పోలరైజ్ చేయబడుతుంది.



ఆల్కైల్ హాలైడ్లు ప్రతిక్షేపణ మరియు విలోపన చర్యలకు లోనవుతాయి. ఆల్కైల్ హాలైడ్ లలో న్యూక్లియోఫైల్ సహాయంతో ప్రతిక్షేపణ చర్యలు జరుగుతాయి. ఈ రకమైన న్యూక్లియోఫైల్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు రెండు రకాలు. అవి 1) SN^2 2) SN^1

SN^2 (న్యూక్లియోఫిలిక్ సబ్జిట్యూషన్ బై మాలిక్యులర్ రియాక్షన్):

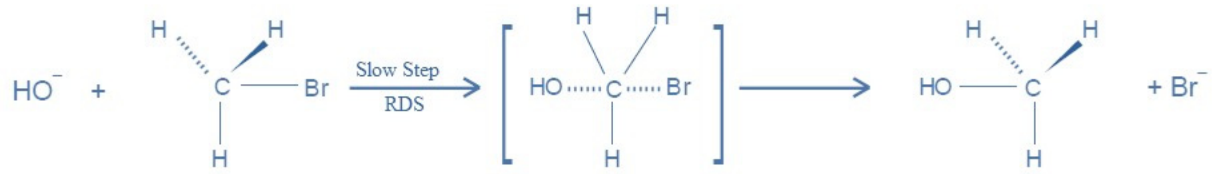
ఈ చర్యలో చర్య రేటు రెండు క్రియాజనకాల గాఢతపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కాబట్టి, ఇది రెండవ ఆర్డర్ చర్య. ఇక్కడ రేటు ఆల్కైల్ హాలైడ్ గాఢత మరియు న్యూక్లియోఫైల్ గాఢతపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

రేటు α [ఆల్కైల్ హాలైడ్] [న్యూక్లియోఫైల్]

ఉదా: $CH_3Br + OH^- \longrightarrow CH_3OH + Br^-$

పై చర్య రెండు దశల్లో జరుగుతుంది.

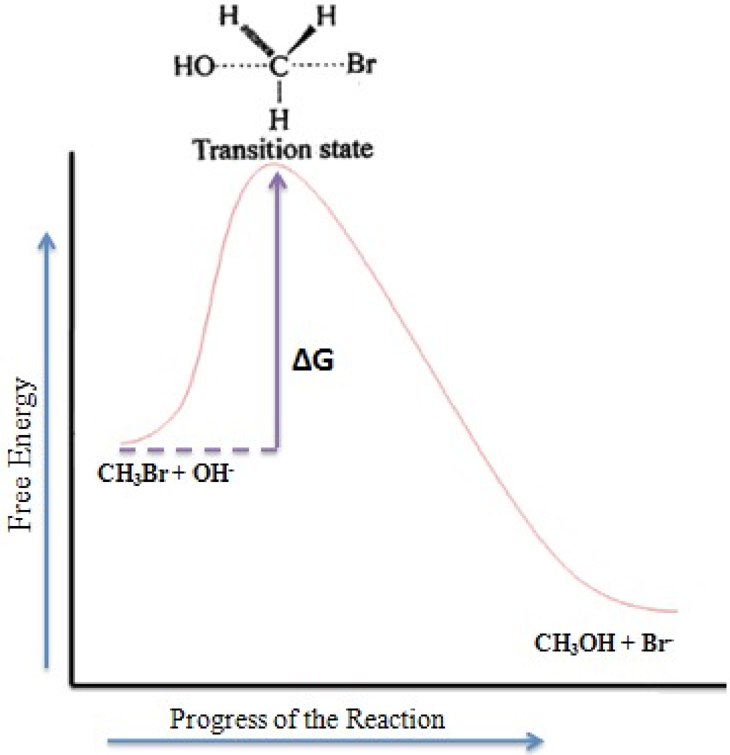
SN^2 యొక్క మొదటి దశలో చర్య ఆల్కైల్ హాలైడ్ యొక్క కార్బన్ వెనుక వైపు నుండి న్యూక్లియోఫైల్ దాడి చేస్తుంది మరియు కార్బన్ తో బలహీనమైన బంధాన్ని ఏర్పరుస్తుంది మరియు పరివర్తన స్థితి ఏర్పడుతుంది.



పరివర్తన స్థితిలో హలైడ్ యొక్క న్యూక్లియోఫైల్ మరియు హాలోజెన్ రెండూ కార్బన్ పరమాణువుతో బలహీనమైన బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి.

రెండవ దశలో పరివర్తన స్థితి నుండి హాలైడ్ తొలగించబడుతుంది మరియు ఉత్పత్తులు ఏర్పడతాయి.

SN^2 మొదటి దశ చర్య ఆల్కైల్ హాలైడ్ మరియు న్యూక్లియోఫైల్ అనే క్రియాజనకాలు రెండూ పాల్గొంటాయి కాబట్టి చర్య రేటు రెండు క్రియాజనకాల గాఢతపై ఆధారపడి ఉంటుంది.



ఒకవేళ SN^2 లో అసౌష్ఠవ ఆల్కైల్ హాలైడ్ పాల్గొన్నట్లయితే ఏర్పడిన ఉత్పాదనలో ఇన్వర్షన్ కాన్ఫిగరేషన్‌ను గమనించవచ్చు. ఈ ఇన్వర్షన్ కాన్ఫిగరేషన్‌ను Walden Inversion అంటారు. SN^{-1} యొక్క చర్యాశీలత క్రమం ఆల్కైల్ హాలైడ్ లలో

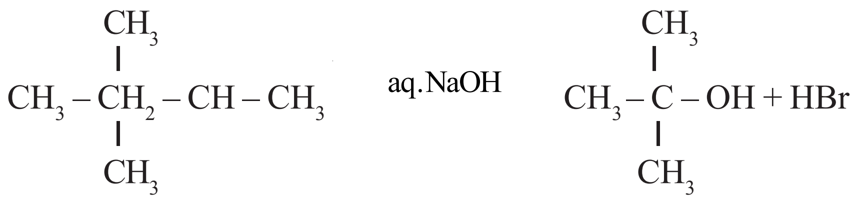
$CH_3 X N1^0 RX > 2^0R X>3^0 RX$

విడుదల సమూహం మరియు న్యూక్లియోఫైల్ మధ్య ప్రాథమికత వ్యత్యాసం పెరిగితే, SN^2 చర్య రేటు కూడా పెరుగుతుంది. SN^1 (న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ యూనిమాలిక్యులర్):

ఈ రకమైన చర్యలో చర్య రేటు కేవలం ఒక క్రియాజనకం యొక్క గాఢతపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కాబట్టి ఇది SN^1 చర్య.

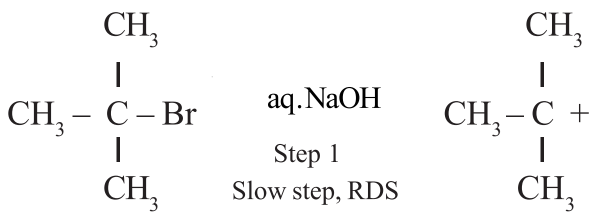
ఇక్కడ రేటు ఆల్కైల్ హాలైడ్ గాఢతపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

α చర్య రేటు [ఆల్కైల్ హాలైడ్]

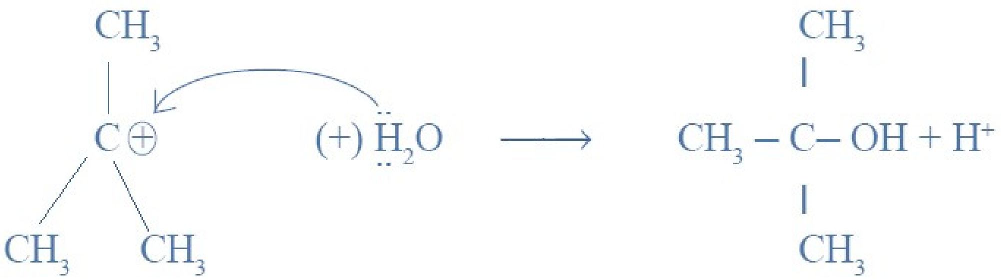


పై SN^1 ప్రతిచర్య రెండు దశల్లో జరుగుతుంది.

చర్య యొక్క మొదటి దశలో ఆల్కైల్ హాలైడ్ అయనీకరణానికి లోనవుతుంది మరియు కార్బోనియం అయాన్ ఏర్పడుతుంది.



రెండవ దశలో న్యూక్లియోఫైల్ ఈ కార్బొనియం అయాన్ పై దాడి చేసి ఉత్పత్తులు ఏర్పడతాయి.



రెండు దశలలో మొదటి దశ అంటే కార్బోనియం అయాన్ నిర్మాణ దశ నెమ్మదిగా జరుగుతుంది. కాబట్టి ఇది రేటు నిర్ణయించే దశ. ఈ దశలో (రేటును నిర్ణయించడం) ఒక క్రియాజనకం ఆల్కైల్ హాలైడ్ మాత్రమే పాల్గొంటుంది. కాబట్టి రేటు ఆల్కైల్ హాలైడ్ గాఢతపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

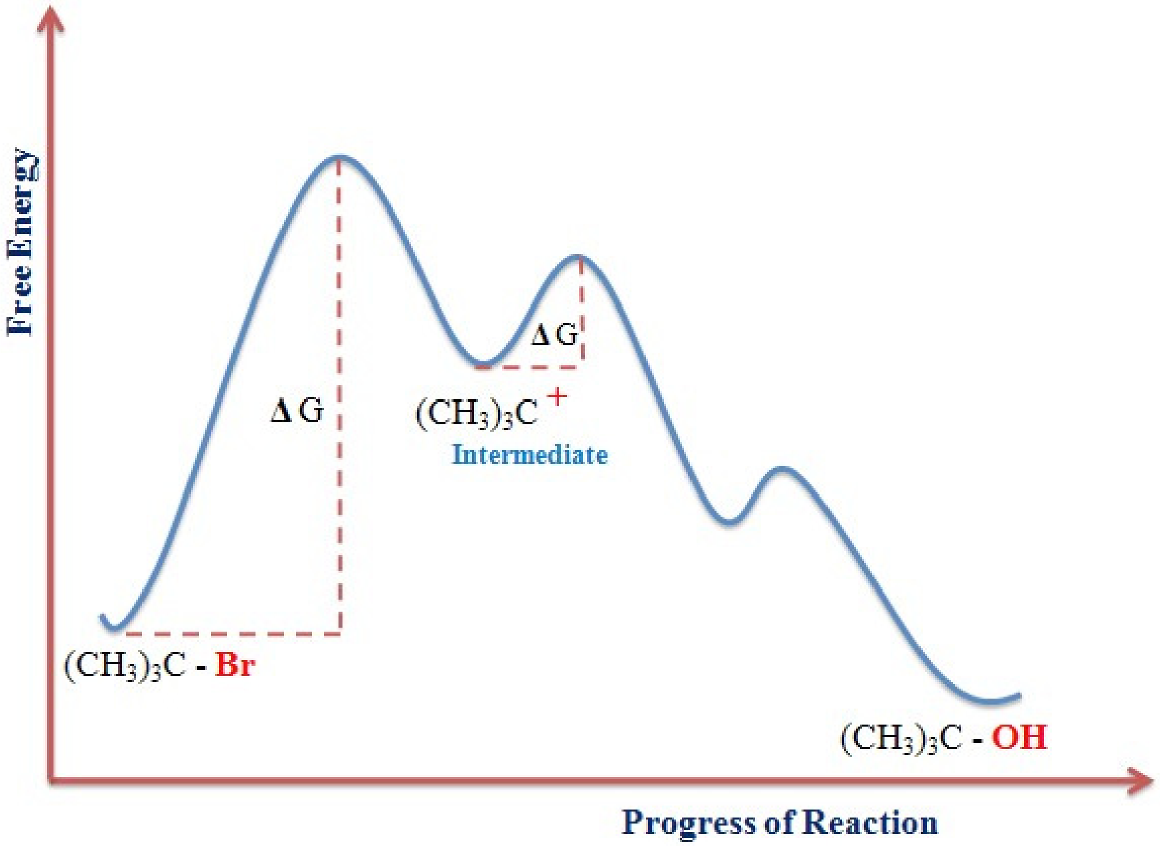
SN^{-1} చర్యలో అసౌష్ఠవ ఆల్కైల్ హాలైడ్ పాల్గొంటే రేసిమిక్ మిశ్రమం ఏర్పడుతుంది. ఆల్కైల్ హాలైడ్ లలో చర్యాశీలత క్రమం

$$3^0 R\text{-}X > 2^0 R\text{-}X > 1^0 R\text{-}X \sim CH_3 - X$$

అల్లైల్ మరియు బెంజైల్ హాలైడ్ లలో రెజోనెన్స్ కారణంగా స్థిరీకరించబడిన కార్బోనియం అయాన్ ఏర్పడుతుంది. కాబట్టి ఈ హలైడ్స్ లో SN^1 ప్రతిచర్య ఎక్కువగా జరుగుతుంది, అనగా, అవి N పట్ల అధిక చర్యాశీలతను కలిగి ఉంటాయి.

$$[CH_2 = CH - {}^+CH_2 \ (-) \ {}^+CH_2 - CH = CH_2]$$

Allyl carbo cation



(CH) మధ్య SN^1 చర్య కొరకు శక్తి రేఖాచిత్రం $C - Br + H_2O$

27.2.1. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు:

1. చర్యల క్రమాన్ని రాయండి. SN^1 మరియు SN^2 లో ప్రతిచర్యలు?

....

2. SN^2 లో రేటు నిర్ధారణ దశ అంటే ఏమిటి? 2 చర్య?

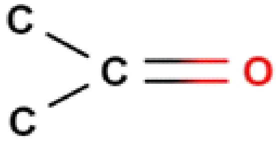
....

అధ్యాయం 28

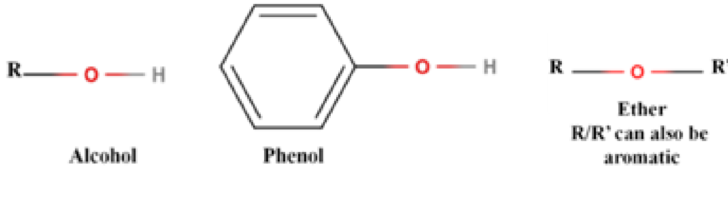
ఆల్కహాల్స్, ఫినాల్స్ మరియు ఈథర్స్

ఇప్పటివరకు మీరు హైడ్రోకార్బన్ల రసాయన శాస్త్రాన్ని నేర్చుకున్నారు, ఇవి వివిధ క్రియాత్మక సమూహాలను జతచేయడం కొరకు ప్రాథమిక అస్థిపంజరంగా పనిచేస్తాయి మరియు వాటి ఉత్పన్నాలను పెద్ద సంఖ్యలో ఇస్తాయి. గత పాఠంలో, హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క హాలోజెన్ ఉత్పన్నాలు వంటి సమ్మేళనాల తరగతి గురించి మేము చర్చించాము. హైడ్రోకార్బన్ ఉత్పన్నాల మరొక చాలా ఉపయోగకరమైన మరియు ముఖ్యమైన వర్గం కార్బన్ పరమాణువు ఆక్సిజన్ పరమాణువుతో అనుసంధానించబడిన క్రియాత్మక సమూహాలను కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలు.

ఈ సమ్మేళనాల అధ్యయనానికి మేము రెండు పాఠాలను కేటాయించాము. ఈ పాఠంలో, మీరు కార్బన్–ఆక్సిజన్ ఏకబంధం (-C-O-) కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాల గురించి నేర్చుకుంటారు, అయితే తదుపరి పాఠం కార్బన్–ఆక్సిజన్ ద్విబంధం కలిగిన సమ్మేళనాల గురించి వివరిస్తుంది.



కార్బన్–ఆక్సిజన్ ఏక బంధం ఉన్న సమ్మేళనాలలో ఈ క్రింది సాధారణ నిర్మాణాలను కలిగి ఉన్న ఆల్కహాల్స్, ఫినాల్స్ మరియు ఈథర్ల తరగతులు ఉన్నాయి.



ఇవి పరిశ్రమలో మరియు ఇతర సేంద్రీయ సమ్మేళనాల సంశ్లేషణలో సమ్మేళనాల యొక్క చాలా ముఖ్యమైన వర్గాలు. ఈ పాఠంలో ఈ సమ్మేళనాల యొక్క ప్రతి తరగతిని మీరు అధ్యయనం చేస్తారు.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత, మీరు వీటిని చేయగలగడం.

- ఆల్కహాల్స్ ను ప్రైమరీ, సెకండరీ లేదా తృతీయగా వర్గీకరించడం.
- IUPAC నామకరణ పద్ధతి ప్రకారం సాధారణ ఆల్కహాల్ లను పేర్కొనడం.
- ఆల్కహాల్ తయారీ యొక్క సాధారణ పద్ధతులను జాబితా చేయడం.
- ఆల్కహాల్స్ యొక్క లక్షణాలను వాటి నిర్మాణం చర్చించడం.
- ఇతర రకాల సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను ఇవ్వడానికి ఆల్కహాల్ లు ప్రదర్శించే వివిధ చర్యలను వివరించండం.
- సాధారణ ఫినోలిక్ సమ్మేళనాల పేర్లను ఇవ్వండం.
- ఫినాల్స్ తయారీ యొక్క ప్రయోగశాల మరియు పారిశ్రామిక పద్ధతులను వివరించండం.
- ఆల్కహాల్ లతో పోలిస్తే ఫినాల్స్ యొక్క అధిక ఆమ్లతను వివరించండం.
- ఫినాల్స్ యొక్క చర్యలను చర్చించండం.
- IUPAC నామకరణ పద్ధతి ప్రకారం ఈథర్లను పేర్కొనడం.
- ఈథర్ ల తయారీ యొక్క సాధారణ పద్ధతులను వివరించండం మరియు
- ఈథర్ ల యొక్క ముఖ్యమైన చర్యలను వివరించండం.

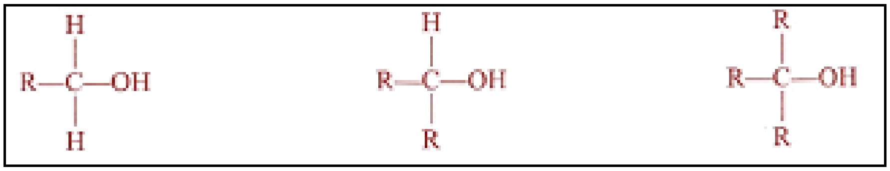
28.1 ఆల్కహాల్స్

ఆల్కహాల్స్ అనేది సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు, అలిఫాటిక్ సమ్మేళనాలలో కార్బన్ పరమాణువులు ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ హైడ్రాక్సీ (-OH) సమూహాలతో బంధించబడి ఉంటాయి. అవి ప్రకృతిలో విస్తృతంగా ఉంటాయి. మరియు అనేక పారిశ్రామిక మరియు ఔషధ అనువర్తనాలను కలిగి ఉంటాయి. ఉదాహరణకు, మిథనాల్ మరియు ఇథనాల్ రెండు పారిశ్రామికంగా ముఖ్యమైన ఆల్కహాల్స్.

నియమం	ఐయుపిఏసి పేరు	సాధారణ పేరు
$CH3^{-}$ OH	మిథనాల్	(మిథైల్ ఆల్కహాల్)
$CH3^{-}$ $CH2^{-}$ OH^{-}	ఇథనాల్	(ఇథైల్ ఆల్కహాల్)

28.1.1 ఆల్కహాల్ ల వర్గీకరణ మరియు నామకరణం

ఆల్కహాల్స్ ను ప్రైమరీ (1^0), సెకండరీ (2^0) లేదా టెర్షరీ (3^0) ఆల్కహాళ్ళుగా వర్గీకరిస్తారు. హైడ్రాక్సీ సమూహాన్ని కలిగి ఉన్న కార్బన్ పరమాణువుతో బంధించబడిన ఆల్కైల్ సమూహాల సంఖ్య వరుసగా ఒకటి, రెండు లేదా మూడు.



primary alcohol   secondary alcohol   tertiary alcohol

IUPAC నామకరణ వ్యవస్థ ప్రకారం, ఆల్కహాల్‌లను ఆల్కనోల్స్ అంటారు. వీటిని సంబంధిత ఆల్కైన్ యొక్క ఉత్పన్నాలుగా పిలుస్తారు. –e ఆల్కైన్ యొక్క స్థానాన్ని –*ol* భర్తీ చేస్తారు .

నామకరణం ప్రక్రియ ఈ క్రింది దశలను కలిగి ఉంటుంది:

దశ 1: –OH సమూహాన్ని కలిగి ఉన్న కార్బన్ పరమాణువును కలిగి ఉన్న పొడవైన కార్బన్ గొలుసును ఎంచుకోండి. కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్యను లెక్కించండి మరియు సంబంధిత ఆల్కైన్ ను గుర్తించండి. ఈ ఆల్కైన్ పేరు నుండి, చివరి ఇ ని వదిలివేయండి దాని స్థానంలో -*ol* చేర్చండి. ఇది మూల పేరు లేదా మాతృ పేరును ఇస్తుంది.

స్టెప్ 2: హైడ్రాక్సీ సమూహానికి దగ్గరగా ఉన్న చివర నుండి ప్రారంభమయ్యే కార్బన్ గొలుసును లెక్కించండి. హైడ్రాక్సీ సమూహాన్ని కలిగి ఉన్న కార్బన్ పరమాణువు యొక్క సంఖ్య ఇంతకు ముందు -*ol* పేరుతో సూచించబడింది.

స్టెప్ 3: గొలుసుపై వాటి స్థానాన్ని బట్టి ఇతర ఉప పదార్థాలను లెక్కించండి.

స్టెప్ 4: ఆల్కహాల్ యొక్క పేరును వాటి స్థానంతో పాటు అక్షరక్రమంలో జాబితా చేయడం ద్వారా రాయండి.

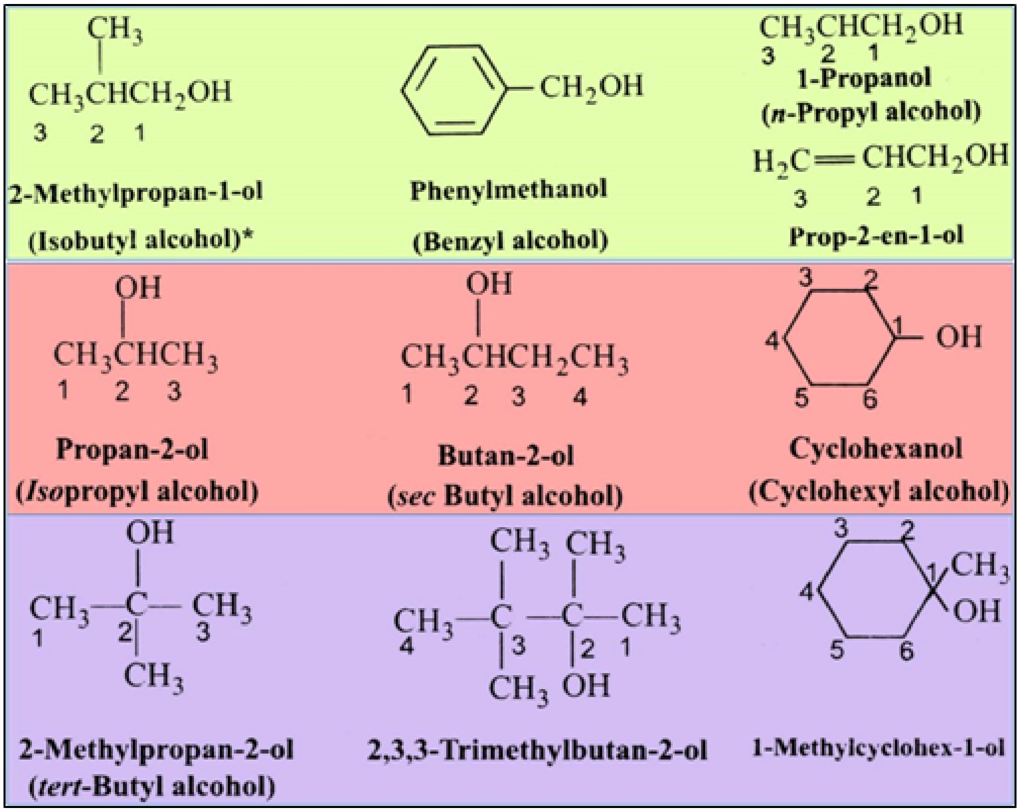
> పాఠం 25 నుండి పునశ్చరణ:
>
> డబుల్ మరియు ట్రిపుల్ బంధాల కంటే హైడ్రాక్సిల్ సమూహం ప్రాధాన్యతను సంతరించుకుంటుంది.

పట్టిక 28.1 కొన్ని సాధారణ ఆల్కహాల్స్ మరియు వాటి IUPAC మరియు సాధారణ పేర్లను వివరిస్తుంది. నామకరణం కోసం పైన ఇచ్చిన దశలలో వాటిని చదవండి. పట్టిక 28.1 : కొన్ని సాధారణ ఆల్కహాల్స్ మరియు వాటి పేర్లు

ప్రైమరీ ఆల్కహాల్స్

సెకండరీ ఆల్కహాల్స్

టెర్షరీ ఆల్కహాల్స్



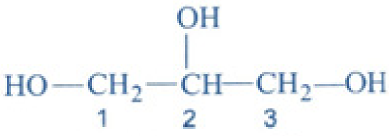
బ్రాకెట్లలో ఇచ్చిన పేర్లు సాధారణ పేర్లు.

పై ఉదాహరణలలో, అణువులో ఒక –OR సమూహం మాత్రమే ఉంటుంది. ఈ ఆల్కహాల్లను మోనోహైడ్రిక్ ఆల్కహాల్స్ అంటారు. ఒక అణువులో రెండు హైడ్రాక్సిల్ సమూహాలను కలిగి ఉన్న ఆల్కహాల్లను డైహైడ్రిక్ ఆల్కహాల్స్ లేదా డయోల్స్ లేదా గ్లైకాల్స్ అంటారు. కొన్ని డయోల్స్ యొక్క ఉదాహరణలు క్రింద చూపబడ్డాయి:

Ethane-1,2-diol (Ethylene glycol) Propane-1,2-diol (Propylene glycol)

గ్లైకాల్ అనే పదానికి సాధారణంగా 1,2–డయోల్ లేదా విసినల్ డయోల్ అని అర్థం. ఈ డయోల్స్ లో, ప్రక్కనే ఉన్న కార్బన్ పరమాణువులపై రెండు హైడ్రాక్సిల్ సమూహాలు ఉంటాయి.

అదేవిధంగా, మూడు హైడ్రాక్సిల్ సమూహాలను కలిగి ఉన్న ఆల్కహాల్లను ట్రైహైడ్రిక్ ఆల్కహాల్స్ అంటారు. 1,2,3–Propanetriol ను సాధారణంగా గ్లిజరాల్ అని అంటారు. దానినే ట్రైహైడ్రిక్ ఆల్కహాల్ అంటారు.



1,2,3-Propanetriol
(Glycerol)

28.1.2 సాధారణ తయారీ పద్ధతులు

ఆల్కహాల్స్ ఈ క్రింది సాధారణ పద్ధతుల ద్వారా సంశ్లేషణ చేయబడతాయి. మీరు గత పాఠాలలో ఈ పద్ధతులలో కొన్నింటిని చూసి ఉండవచ్చు. ఇప్పుడు ఈ పద్ధతులను పరిశీలిద్దాం.

1. హాలోఅల్కేన్‌ల జలవిశ్లేషణ

జల సోడియం లేదా పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ లేదా నీటిని న్యూక్లియోఫిల్‌గా ఉపయోగించి హాలోఅల్కేన్‌లను సంబంధిత ఆల్కహాల్‌లుగా మార్చవచ్చు.

$$\underset{\text{Chloroethane}}{CH_3CH_2Cl} + NaOH(aq.) \longrightarrow \underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} + NaCl$$

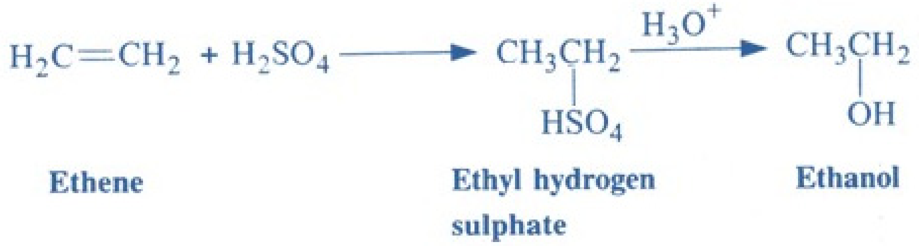
2. ఆల్కీన్‌ల హైడ్రేషన్ ద్వారా

హైడ్రేషన్ అంటే నీటి అణువును జోడించడం. ఆల్కీన్‌ల విషయంలో, హైడ్రేషన్ అనేది ఆల్కహాల్స్ ఇవ్వడానికి డబుల్ బంధం అంతటా H+ మరియు OH– జోడించడం.

అల్కీన్‌లను ఈ క్రింది పద్ధతుల ద్వారా హైడ్రేట్ చేయవచ్చు:

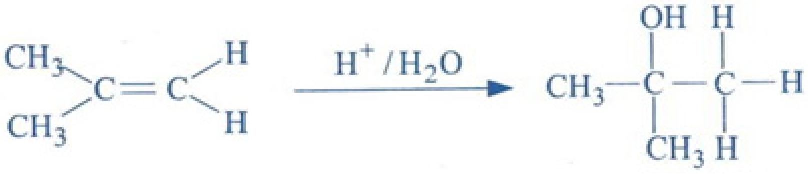
(i) ఆమ్ల–ఉత్ప్రేరక హైడ్రేషన్

ఆమ్ల ఉత్ప్రేరకాల సమక్షంలో ఆల్కీన్‌లను హైడ్రేట్ చేసి ఆల్కహాల్స్ ఇవ్వవచ్చు.



ఆల్కైల్ హైడ్రోజన్ సల్ఫేట్ ద్వారా చర్య కొనసాగుతుంది మరియు ఇథనాల్ యొక్క పారిశ్రామిక తయారీకి ఈ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు.

అసౌష్ఠవ ఆల్కీన్‌ల విషయంలో, చేరిక మార్కోనికాఫ్ నియమాన్ని అనుసరిస్తుంది.



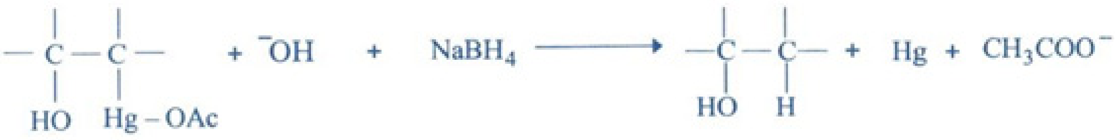
2-Methylpropene **2-Methyl-2-propanol**

(ii) ఆక్సిమెర్క్యురేషన్ డీమెర్క్యురేషన్

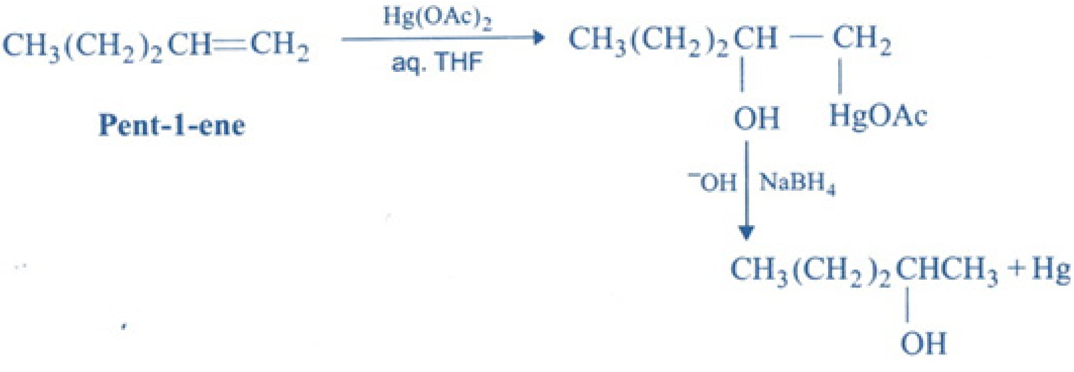
ఆల్కీన్లు పాదరసం (II) అసిటేట్ తో చర్య జరుపుతాయి, అనగా సోడియం బోరోహైడ్రైడ్ ద్వారా ఆల్కహాల్ గా తగ్గించబడే హైడ్రాక్సిల్ పాదరసం సమ్మేళనాలను ఇవ్వడానికి జల టెట్రాహైడ్రోఫ్యూరాన్ (THF) ద్రావకంలో మెర్క్యురిక్ అసిటేట్ [Hg(OAC)] గా కూడా ప్రాతినిధ్యం వహిస్తుంది.

దశ 1: ఆక్సిమెర్క్యురేషన్

దశ : **2:** (డీమెర్క్యురేషన్)



ఈ పద్ధతి ఆల్కహాల్స్ యొక్క మంచి దిగుబడిని ఇస్తుంది మరియు ఇక్కడ కూడా, మార్కోనికాఫ్ యొక్క శైలిలో జోడింపు జరుగుతుంది.

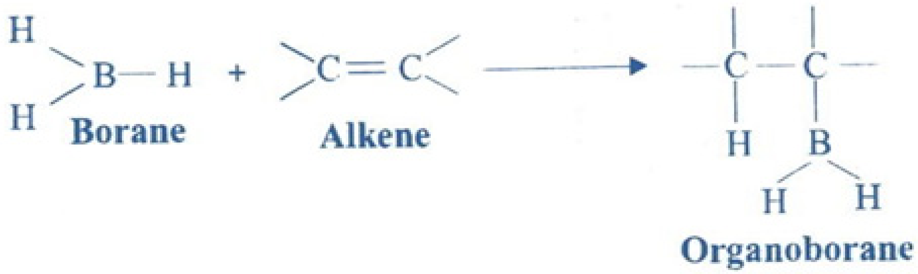


Pent-1-ene

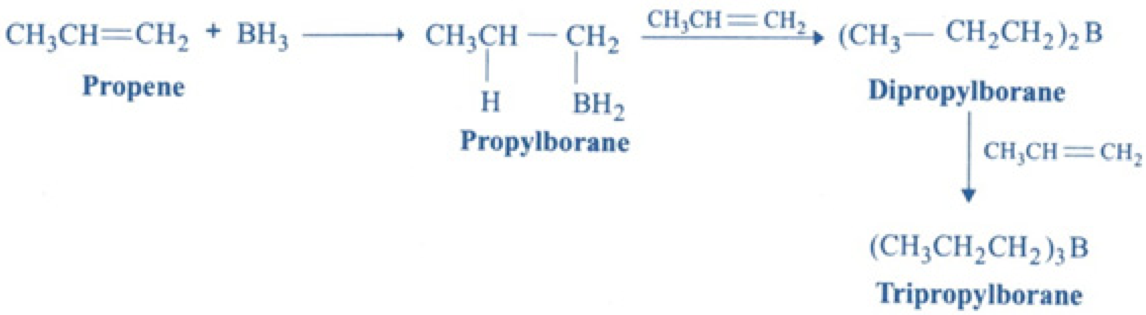
Pentan-2-ol
(93%)

(iii) హైడ్రోబోరేషన్ – ఆక్సీకరణ

ఆల్కీన్ THF ద్రావణంలో BH_3 తో చర్య జరిపినపుడు ఆర్గానోబోరేన్ ఏర్పడుతుంది.



BH_3 మూడు హైడ్రోజన్ లను కలిగి ఉంటుంది, ట్రయల్ కిల్ బోరేన్ (R_3B) ఇవ్వడానికి పై addition మూడు సార్లు జరుగుతుంది.) ఇది ప్రొపీన్ కొరకు క్రింద చూపబడింది.



అలా పొందిన ట్రైప్రొపైల్ బ్రోమేన్ ఆల్కలీన్ హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ ద్రావణాన్ని ఉపయోగించి ఆక్సీకరణం చెంది ఆల్కహాల్స్ మరియు బోరిక్ ఆమ్లం యొక్క మూడు అణువులను ఇస్తుంది.

$$CH_3 \quad CH_2 \quad CH_2 \;{}_3 \quad B \quad \xrightarrow{H_2O_2/OH} \quad 3CH_3 \quad CH_2 \quad CH_2 \quad OH \quad B \; OH \;{}_3$$

ట్రైపోపైల్ బోరేన్ ప్రొపనాల్ బోరిక్ ఆమ్లం

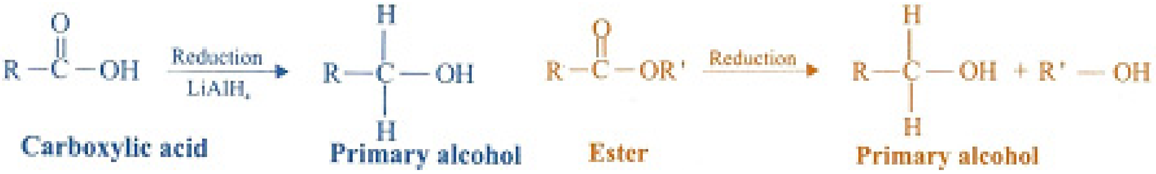
హైడ్రోబోరేషన్–ఆక్సీకరణం మార్కోనికాఫ్–వ్యతిరేక నీటిని ఇస్తుందని గమనించండి, అయినప్పటికీ మార్కోనికాఫ్ నియమం ప్రకారం చర్య కొనసాగుతుంది.

3. కార్బొనైల్ సమ్మేళనాల క్షయకరణం

కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలు (వీటిలో ఇవి ఉంటాయి) $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ సమూహం) ఆల్డిహైడ్‌లు, కీటోన్‌లు, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు మరియు ఈస్టర్లు వంటివి ఆల్కహాల్‌లుగా తగ్గించబడతాయి.

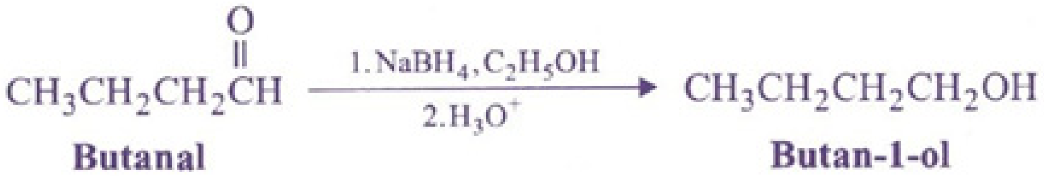
ఆల్డిహైడ్లు ప్రాథమిక ఆల్కహాల్‌లను ఇస్తాయి, కీటోనులు తగ్గినప్పుడు ద్వితీయ ఆల్కహాల్లను ఇస్తాయి.

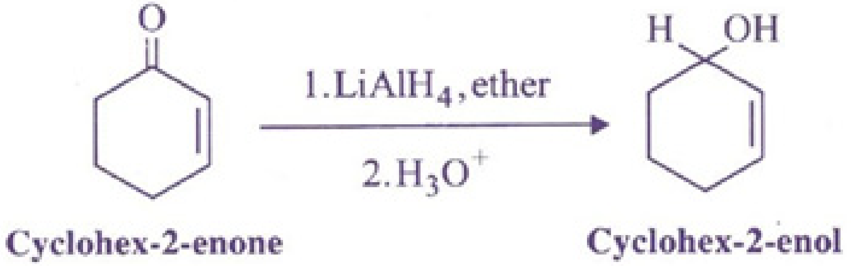
కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు మరియు ఎస్టర్లు కూడా క్షయకరణంపై ప్రాథమిక ఆల్కహాల్‌లను ఇస్తాయి.



ఈ క్షయకరణం లిథియం అల్యూమినియం హైడ్రైడ్ ($LiAlH_4$) మరియు సోడియం బోరో హైడ్రైడ్ ($NaBH_4$) వంటి హైడ్రైడ్ రీఏజెంట్లను ఉపయోగించడం వల్ల జరుగుతుంది. $LiAlH_4$ బలంగా ఉంటుంది మరియు నీటితో విస్ఫోటక చర్య జరుపుతుంది. $NaBH_4$ హ్యాండిల్ చేయడానికి సౌకర్యవంతంగా ఉంటుంది మరియు నెమ్మదిగా చర్య జరుపుతుంది.

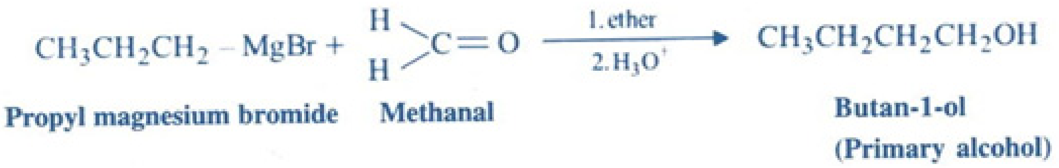
లిథియం అల్యూమినియం హైడ్రైడ్ పైన పేర్కొన్న అన్ని రకాల సమ్మేళనాలను తగ్గిస్తుంది, సోడియం బోరోహైడ్రైడ్ ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్లను మాత్రమే తగ్గిస్తుంది మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు మరియు ఎస్టర్లను తగ్గించదు. అందువల్ల, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం / ఎస్టర్ ఫంక్షన్ సమక్షంలో ఆల్డిహైడ్రిక్ / కెటోనిక్ కార్బోనైల్ సమూహాన్ని సెలెక్టివ్ గా తగ్గించడానికి దీనిని ఉపయోగించవచ్చు. దిగువ కొన్ని ఉదాహరణలు ఈ రీఏజెంట్ల ఉపయోగాన్ని వివరిస్తాయి.



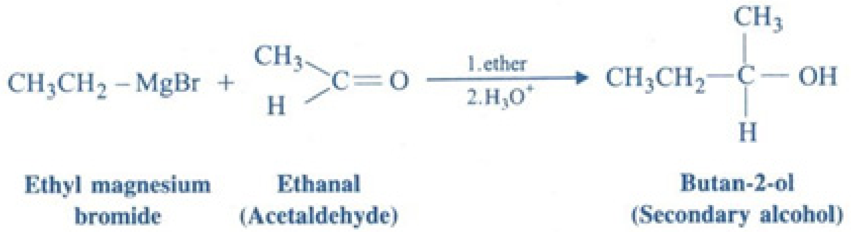


4. గ్రిగ్నార్డ్ రీఏజెంట్లను ఉపయోగించి ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోనుల ఏర్పడుట. నుండి

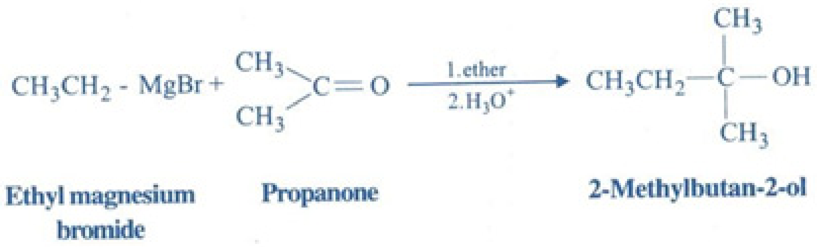
గ్రిగ్నార్డ్ రీఏజెంట్లు మెథనాల్ (లేదా ఫార్మాల్డిహైడ్) తో చర్య జరిపి ప్రాథమిక ఆల్కహాల్‌ను ఇస్తాయి.



అన్ని ఇతర ఆల్డిహైడ్‌లు గ్రిగ్నార్డ్ రీఏజెంట్లతో చర్యలో ద్వితీయ ఆల్కహాల్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.



కీటోన్‌లతో, గ్రిగ్నార్డ్ రీఏజెంట్లు తృతీయ ఆల్కహాల్‌లను ఇస్తాయి.

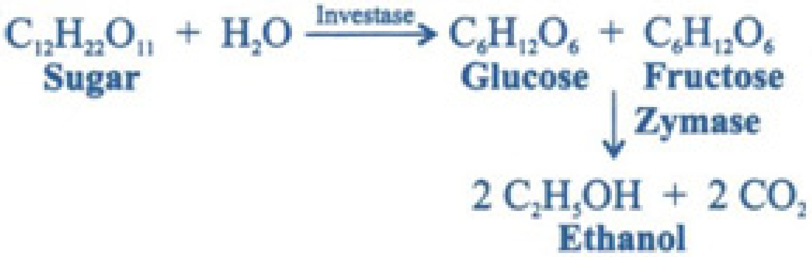


5. ప్రాథమిక అలిఫాటిక్ అమైన్‌ల డయాజోటైజేషన్

ఈ చర్య ఆల్కోల్‌ల ను కూడా ఇస్తుంది మరియు దీని గురించి ఇక్కడ చర్చించబడుతుంది. పాఠం 30.

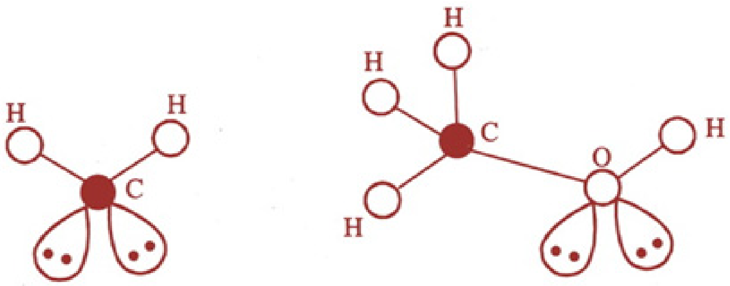
6. కిణ్వ ప్రక్రియ

కిణ్వ ప్రక్రియను ఉపయోగించి ఇథనాల్‌ను పెద్ద ఎత్తున తయారు చేస్తారు. ఇది ఎంజైమ్‌లను ఉపయోగించి పెద్ద అణువులను సరళమైనవిగా విచ్ఛిన్నం చేస్తుంది. సాధారణంగా, ఈస్ట్ ఎంజైమ్‌ల మూలంగా జోడించబడుతుంది. చక్కెర యొక్క కిణ్వ ప్రక్రియ క్రింద చూపబడింది:



28.1.3 నిర్మాణం మరియు భౌతిక ధర్మాలు

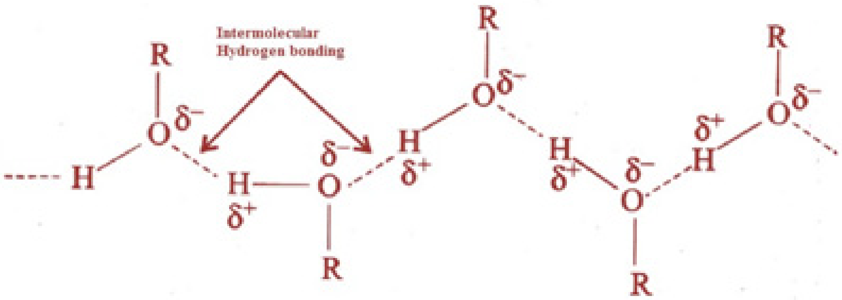
ఆల్కహాల్స్ యొక్క నిర్మాణం నీటిని పోలి ఉంటుంది. నీరు మరియు మిథనాల్ అణువుల నిర్మాణాలు పటం 28.1 లో చూపించబడ్డాయి.



పటం 28.1: నీరు మరియు మిథనాల్ అణువు

హైడ్రోజన్ కంటే ఆక్సిజన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విద్యుదాత్మకత ఎక్కువ అని మీకు తెలుసు. అందువల్ల, ఆల్కహాల్స్ లో, OH బంధం ధృవ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మరో మాటలో చెప్పాలంటే, ఆక్సిజన్‌పై కొద్దిగా ప్రతికూల ఆవేశం ఉంటుంది, హైడ్రోజన్‌కు కొద్దిగా సానుకూల ఆవేశం ఉంటుంది. పట్టిక 28.2 లో జాబితా చేయబడిన హైడ్రోకార్బన్లు లేదా ఇలాంటి హాలోఅల్కేన్‌లతో పోలిస్తే ఈ బంధం పోలారిటీ మాత్రమే ఆల్కహాల్స్ యొక్క అధిక భాష్పీభవనస్థానాలను వివరించదు.

సాధారణంగా, హైడ్రోజన్ బంధం ఆల్కహాల్స్ యొక్క అధిక భాష్పీభవన స్థానాలకు బాధ్యత వహిస్తుంది. ఆల్కహాల్ అణువుల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాన్ని పటం 28.2లో వర్ణించారు.



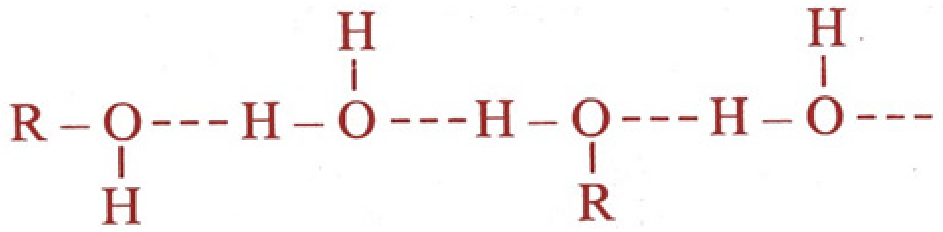
పటం 28.2: ఆల్కహాల్ అణువులలో హైడ్రోజన్ బంధం

ఒక ఆల్కహాల్ అణువు యొక్క ప్రతికూల పోలరైజ్డ్ ఆక్సిజన్ పరమాణువు మరొక అణువు యొక్క సానుకూల పోలరైజ్డ్ హైడ్రోజన్ పరమాణువును ఆకర్షిస్తుందని మీరు చూడవచ్చు. అందువల్ల, ఆల్కహాల్ అణువులు సంబంధం కలిగి ఉంటాయి లేదా కలిసి ఉంటాయి. ఒక అణువును ద్రవ స్థితి మరియు ఆవిరి నుండి విముక్తం చేయడానికి ముందు ఈ ఆకర్షణ శక్తిని అధిగమించాలి. అందువల్ల, హైడ్రోజన్ బంధాలను విచ్ఛిన్నం చేయడానికి ఎక్కువ ఉష్ణశక్తి అవసరం, అందువల్ల, ఆల్కహాల్స్ యొక్క భాష్పీభవన స్థానాలు పోల్చదగిన పరమాణు ద్రవ్యరాశి కలిగిన ఆల్కేన్లు మరియు హాలోఅల్కేన్ల కంటే ఎక్కువగా ఉంటాయి.

పట్టిక 28.2: కొన్ని ఆల్కహాల్స్, హైడ్రోకార్బన్లు మరియు సంబంధిత హాలోఅల్కేన్ల భౌతిక ధర్మాలు

సమ్మేళనం	IUPAC పేరు	ద్రవీభవన స్థానం (కె)	క్వథనాంకం (కె)	నీటి ద్రావణీయత
CH_3OH	మిథనాల్	175.2	322.8	∝
CH_4	మీథేన్	90.5	181.13	–
CH_3Cl	క్లోరోమీథేన్	175.3	248.8	–
$CH_3\ CH_2OH$	ఇథనాల్	158.3	351.5	∝
CH_3CH_3	ఈథేన్	189.7	184.4	–
CH_3CH_2Cl	క్లోరోఈథేన్	136.6	285.3	–
CH_3CH_2	ప్రొపేన్-1-ఓల్	–	378.04	∝
CH_2OH $CH_3CH_2\ CH_3$	ప్రొపేన్	85.3	230.9	–
$CH_3CH(OH)CH_3$	ప్రొపేన్-2-ఓల్	184	355	∝
CH_3CH_2 $CH_2CH_2\ OH$	బ్యుటేన్-1-ఓల్	183	391	83
$CH_3CH_2CH(OH)\ CH_3$	బ్యుటేన్-2-ఓల్	159	373	10

పట్టిక 28.2 యొక్క చివరి కాలమ్ నుండి, ఆల్కహాల్స్ నీటిలో అధిక ద్రావణీయతను కలిగి ఉన్నాయని మీరు గమనించి ఉంటారు. తక్కువ కార్బన్‌ను కలిగిన ఆల్కహాల్స్ పూర్తిగా నీటిలో కరిగిపోతాయి మరియు అణువు యొక్క హైడ్రోకార్బన్ భాగం పెద్దదిగా మారినప్పుడు వాటి ద్రావణీయతలు తగ్గుతాయి. ఆల్కహాల్స్ యొక్క అధిక ద్రావణీయత మళ్ళీ హైడ్రోజన్ బంధానికి కారణం కావచ్చు. ఈ సందర్భంలో, పటం 28.3 లో క్రింద చూపించిన విధంగా ఆల్కహాల్ మరియు నీటి అణువుల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధం జరుగుతుంది.



పటం 28.3: మిథనాల్ మరియు నీటి ద్రావణంలో హైడ్రోజన్ బంధం

28.1.4 ఆల్కహాల్స్ యొక్క చర్యలు

ఆల్కహాల్స్ ఈ క్రింది చర్యలను ప్రదర్శిస్తాయి:

1. ఆమ్ల మరియు క్షార ప్రవర్తన

ఆల్కహాల్స్ ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలుగా ప్రవర్తిస్తాయి. ఇవి బలహీనంగా ఆమ్లంగా ఉంటాయి. సోడియం హైడ్రైడ్ (NaH) లోని హైడ్రైడ్ అయాన్ (H) వంటి బలమైన క్షారం, ఆల్కహాల్ అణువు నుండి ప్రోటాన్ ను తొలగించగలదు మరియు ఆల్కాక్సైడ్ అయాన్ ఏర్పడుతుంది.

ఆల్కహాల్ బేస్ ఆల్కాక్సైడ్ అయాన్ ప్రోటానేటెడ్ బేస్

ఇథనాల్ బేస్ ఆల్కాక్సైడ్ అయాన్ ప్రోటానేటెడ్ బేస్

నీటిని క్షారంగా ఉపయోగించినప్పుడు, ఆమ్ల విచ్ఛిన్న స్థిరాంకం (K) మరియు *pK* ఈ క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చు:

$$R - O - H + H_2O \xrightarrow{K_a} R - O^- + H_3O^+$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+][RO^-]}{[ROH]}$$

$$pK_a = -\log K_a$$

కొన్ని *pK* విలువలు పట్టిక 28.3 లో జాబితా చేయబడ్డాయి.

సమ్మేళనం	pKa
CH_3OH	15.5
H_2O	15.74
CH_3CH_2OH	15.9
$CH_3CH(OH)CH_3$	16.5
$CH_3C(CH_3)_2OH$	18.0

పట్టిక 28.3: pKa కొన్ని సమ్మేళనాల విలువలు

pK విలువ ఎంత తక్కువగా ఉంటే, సమ్మేళనం యొక్క ఆమ్లత్వం ఎక్కువగా ఉంటుందని గుర్తుంచుకోండి. ఆల్కహాల్స్ బలహీనమైన క్షారాలుగా కూడా ప్రవర్తిస్తాయి. అవి ఆక్సిజన్ పరమాణువుపై ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్లను కలిగి ఉంటాయి, అందువల్ల వాటిని బలమైన ఆమ్లాల ద్వారా ప్రోటానేట్ చేసి క్రింద చూపిన విధంగా ఆక్సోనియం అయాన్లను ఇవ్వవచ్చు:

$$R-\ddot{O}-H + H-X \rightleftharpoons R-\overset{H}{\overset{|}{O^+}}-H + X^-$$

Alcohol Acid Oxonium ion

2. ఆల్కాక్సైడ్ల నిర్మాణం

ఆల్కహాల్స్ సోడియం లేదా పొటాషియం లోహాలతో చర్య జరిపి సంబంధిత ఆల్కాక్సైడ్లను ఇస్తాయి.

$$CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2O^-Na^+ + \frac{1}{2}H_2(g)$$

Ethanol, Sodium metal, Sodium ethoxide

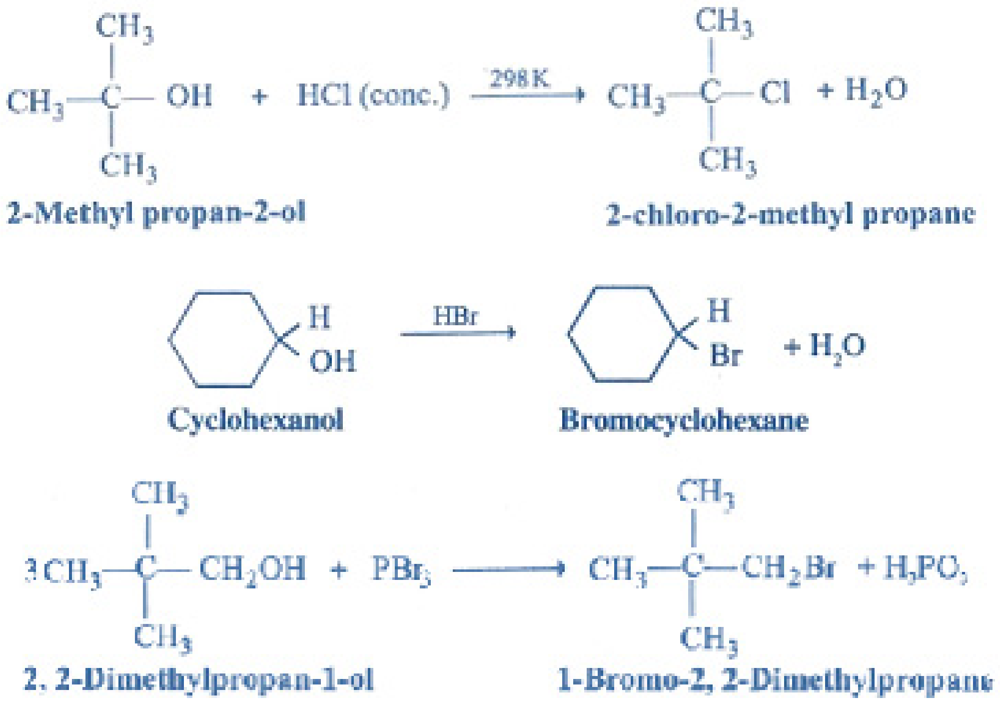
$$(CH_3)_3C-OH + K \longrightarrow (CH_3)_3C-O^-K^+ + \frac{1}{2}H_2(g)$$

tert-Butyl alcohol, Potassium metal, Potassium *tert-butoxide*

సేంద్రీయ సమ్మేళనాల సంశ్లేషణలో ఆల్కాక్సైడ్లను ఉపయోగిస్తారు.

3. ఆల్కైల్ హాలైడ్లకు మార్పిడి

ఆల్కహాల్ లు వివిధ రకాలైన రీఏజెంట్ లతో చర్య జరిపి ఆల్కైల్ హాలైడ్ లను ఏర్పరుస్తాయని మీరు ఇప్పటికే పాఠం 27లో చదివారు. వీటిలో హైడ్రోజన్ హాలైడ్లు (Hcl, HBr or HIవంటివి), ఫాస్పరస్ ట్రైబ్రోమైడ్ (PBr_3) ఉన్నాయి.) మరియు థియోనైల్ క్లోరైడ్ ($SOCl)_2$). ఈ చర్యలో ఆల్కహాల్ అణువు యొక్క R-OH బంధం విచ్ఛిన్నం అవుతుంది.



$$CH_3CH_2CH_2OH + SOCl_2 \longrightarrow CH_3CH_2CH_2Cl + SO_{2(g)} + HCl_{(g)}$$

Propan-1-ol 1-chloropropane

తృతీయ ఆల్కహాల్ లు HCl లేదా HBr ద్వారా ఆల్కైల్ హాలైడ్ లుగా సులభంగా మార్చబడతాయి, అయితే ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ ఆల్కహాల్ లతో ఉత్తమ పద్ధతి PBr_3 ఉపయోగించడం. లేదా $SOCl_2$ రీఏజెంట్లుగా.. $SOCl_2$ ఉపయోగించడం వల్ల మరో ప్రయోజనం అంటే ఈ చర్యలో రెండు ఉప ఉత్పత్తులు, అంటే. SO_2 మరియు HCl వాయువులు, అందువల్ల వాటిని సులభంగా తొలగించి స్వచ్ఛమైన ఆల్కైల్ హాలైడ్ ను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు.

లుకాస్ టెస్ట్

ఆల్కహాల్స్ నుండి ఆల్కైల్ హాలైడ్లు ఏర్పడటం ఈ పరీక్షకు ఆధారం. ఇందులో లూకాస్ రీఏజెంట్ తో ఆల్కహాల్ యొక్క చర్య ఉంటుంది. అంటే. anhyd. $ZnCl_2$ + conc HCL). ఎందుకంటే ఆల్కహాల్స్ యొక్క రియాక్టివిటీ ఈ క్రింది క్రమంలో ఉంటుంది.

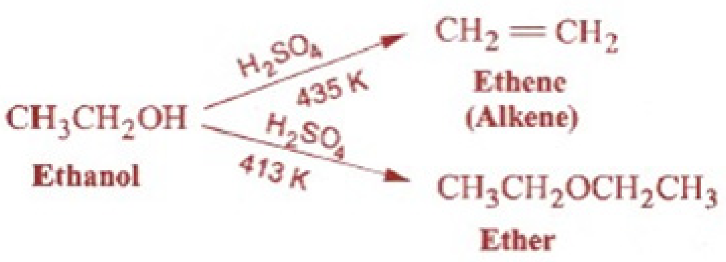
ప్రాథమిక ఆల్కహాల్స్ < సెంకడరీ ఆల్కహాల్స్ < తృతీయ ఆల్కహాల్స్ : ప్రాథమిక ఆల్కహాల్స్‌తో టర్బిడిటీ కనిపించదు. సెంకడరీ ఆల్కహాల్స్ విషయంలో, టర్బిడిటీ 5 నిమిషాలలో కనిపిస్తుంది. అయితే ఇది తృతీయ ఆల్కహాల్స్‌లో వెంటనే కనిపిస్తుంది. సంబంధిత ఆల్కహాల్స్ నుండి ఆల్కైల్ క్లోరైడ్లు ఏర్పడటం వల్ల టర్బిడిటీ ఏర్పడుతుంది.

4. ఆల్కీన్ల నిర్మాణం

ఆల్కహాల్స్ ఆల్కీన్లకు నిర్జలీకరణం చెందుతాయి. ఈ చర్యకు ఆమ్ల ఉత్ప్రేరకం అవసరం మరియు అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద అనుకూలంగా ఉంటుంది. సాధారణంగా సల్ఫ్యూరిక్ మరియు ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లాలను ఆమ్ల ఉత్ప్రేరకాలుగా ఉపయోగిస్తారు. పాఠం 26లో కూడా మీరు ఈ చర్యను చూశారు. నిర్జలీకరణం యొక్క సౌలభ్యం ఆల్కహాల్లలో ఈ క్రింది క్రమాన్ని అనుసరిస్తుంది. తృతీయ ఆల్కహాల్స్ > సెకండరీ ఆల్కహాల్స్ > ప్రైమరీ ఆల్కహాల్స్

5. నిర్జలీకరణం ఈథర్స్ ఏర్పడటానికి

ఆల్కహాల్స్ యొక్క ఇంటర్ మాలిక్యులర్ డీహైడ్రేషన్ ఈథర్లను ఇస్తుంది. ఈ చర్య ఆల్కీన్‌లను ఇవ్వడానికి నిర్జలీకరణం కంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద జరుగుతుంది.



నిర్జలీకరణం ద్వారా ఈథర్స్ ఏర్పడటం అనేది ప్రత్యామ్నాయ రకం ప్రతిచర్య మరియు సౌష్టవ ఈథర్‌లను మాత్రమే ఇస్తుంది. ఈ పాఠంలో ఈథర్స్ అనే విభాగం కింద ఈథర్స్ సంశ్లేషణ యొక్క మెరుగైన పద్ధతిని మీరు తరువాత అధ్యయనం చేస్తారు.

6. ఆక్సీకరణ

ఆల్కహాల్స్ కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలకు ఆక్సీకరణం చెందుతాయి. ప్రాథమిక ఆల్కహాల్స్ ఆక్సీకరణపై ఆల్డిహైడ్లు లేదా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఇస్తాయి, ద్వితీయ ఆల్కహాల్స్ కీటోన్లను ఇస్తాయి. తృతీయ ఆల్కహాల్స్ సాధారణంగా ఆక్సీకరణకు గురికావు. సాధారణంగా $KMnO_4$, Cr_2O_3 మరియు $Na_2Cr_2O_7$ లేదా $K_2Cr_2O_7$ ఆక్సీకరణ కారకాలుగా ఉపయోగిస్తారు.

$$CH_3CH_2CH_2OH \quad \xrightarrow[H_2O]{K_2Cr_2O_7, H_2SO_4} \quad CH_3CH_2CHO \quad \xrightarrow{\text{Furtheroxidation}} \quad CH_3CH_2COOH$$

Proponal-l-ol   Propanal   Propanoic acid

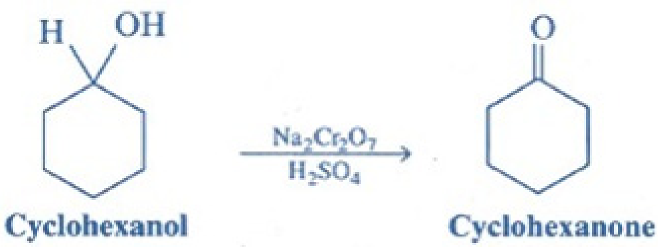
ప్రాథమిక ఆల్కహాల్స్ ఆక్సీకరణం ద్వారా పొందిన ఆల్డిహైడ్లు పైన చూపించిన విధంగా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలుగా మరింత ఆక్సీకరణం చెందుతాయి. మీరు తదుపరి పాఠంలో ఈ తరగతుల సమ్మేళనాల గురించి మరింత అధ్యయనం చేస్తారు.

ఆక్సీకరణను నియంత్రించవచ్చు మరియు తేలికపాటి రీఏజెంట్ అయిన పిరిడియం క్లోరోక్రోమేట్ (PCC) ను ఉపయోగించడం ద్వారా ఆల్డిహైడ్లను ఉత్పత్తులుగా పొందవచ్చు.

$$CH_3(CH_2)_8CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3(CH_2)_8CHO$$

Decanol Decanal

ద్వితీయ ఆల్కహాల్స్ క్రింద చూపించిన విధంగా కీటోన్లుగా ఆక్సీకరణం చెందుతాయి:



7. ఎస్టర్ల ఏర్పాటు

ఆల్కహాల్స్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి ఎస్టర్లను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ చర్య తరువాతి పాఠంలో చర్చించబడుతుంది.

$$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \overset{H}{\rightleftharpoons} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$$

ఇథనోయిక్ ఆసిడ్ ఇథనోల్ ఇథైల్ ఇథనోయేట్ నీరు

ఈ చర్యను ఎస్టెరిఫికేషన్ చర్య అంటారు మరియు ఇది రివర్సబుల్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

ఉపయోగాలు:

ఆల్కహాల్స్ ఈ క్రింది విధంగా అనేక రకాల ఉపయోగాలను కనుగొంటాయి:

1. ద్రావకాలు వలె
2. ప్రయోగశాల కారకాలుగా
3. మందులలో
4. పెయింటులలో థిన్నరసలుగా, వార్నిష్లు మొదలైనవి.

28.1 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. దిగువ ఆల్కహాల్‌ల యొక్క IUPAC పేర్లను ఇవ్వండి.

(i) $CH_3\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}CH_2CH_2CH_3$ (ii) $CH_3CH{=}\underset{\underset{CH_2OH}{|}}{C}CH_2CH_3$ (iii) $CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_2CH_2CH_2OH$

2. మీరు ప్రొపనాల్ నుండి ప్రొపాన్–1–ఓల్ ఎలా తయారు చేస్తారు?

3. గ్రిగ్నార్డ్ ఏజెంట్ ఉపయోగించి 2– మిథైల్ ప్రొపాన్–2–ఓల్ సంశ్లేషణ వ్రాయండి.

4. క్రింది చర్యల యొక్క ఉత్పత్తిని ఇవ్వండి.

(i) Hexan-l-ol $\xrightarrow[H_2O.H]{CrO_3}$

(ii) Hexanl-l-ol $\xrightarrow[\text{Chlorochromate}]{\text{Pyridium}}$

28.2 ఫినాల్స్

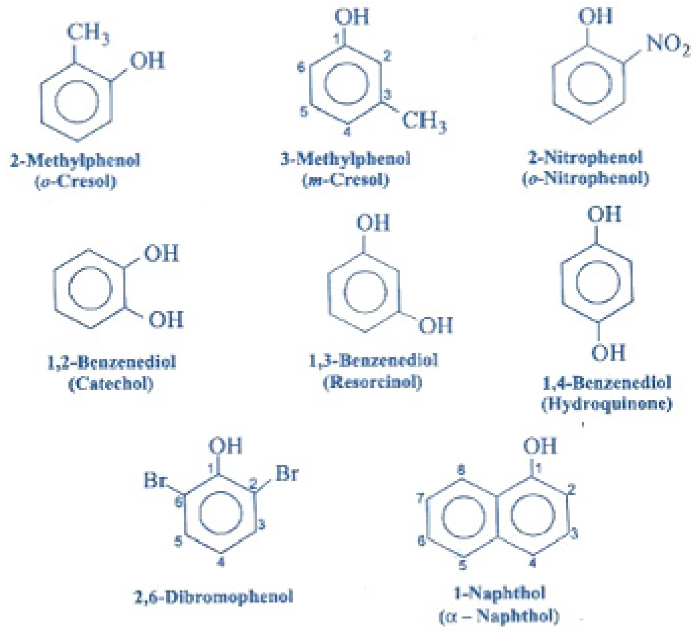
బెంజీన్ రింగ్ కు ఒక హైడ్రాక్సిల్ సమూహం జతచేయబడిన ఈ క్రింది సమ్మేళనానికి (హైడ్రాక్సీబెంజీన్) ఫినాల్ అనే పేరును ప్రత్యేకంగా ఉపయోగిస్తారు.

Phenol

పై సమ్మేళనం నుండి ఉత్పన్నమైన సమ్మేళనాల తరగతికి ఇది సాధారణ పేరుగా కూడా ఉపయోగించబడుతుంది. ఫినాల్ ఒక డిస్ఇన్ఫాక్టెంట్. ఫినాల్స్ ప్రకృతిలో విస్తృతంగా పంపిణీ చేయబడతాయి. ఆస్పిరిన్ వంటి సేంద్రీయ సమ్మేళనాల సంశ్లేషణలో మరియు రంగుల తయారీలో కూడా ఇవి ముఖ్యమైనవి. చాలా ఉపయోగకరమైన పాలిమర్ అయిన బేక్లైట్ తయారీలో కూడా ఫినాల్ ను ఉపయోగిస్తారు.

28.2.1 ఫినాల్స్ యొక్క నామకరణం

ఫినోలిక్ సమ్మేళనాల యొక్క కొన్ని ప్రాతినిధ్య ఉదాహరణలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:



ఈ పదాన్ని గమనించండి ఫినాల్ దీనిని మాతృనామంగా ఉపయోగిస్తారు మరియు సమ్మేళనంలో ఉన్న ఇతర ఉప పదార్థాలకు సుగంధ వలయంపై వాటి స్థానాన్ని బట్టి ఒక నిర్దిష్ట సంఖ్య ఇవ్వబడుతుంది. పైన పేర్కొన్న సమ్మేళనాల యొక్క సాధారణ పేర్లు వాటి IUPAC పేర్ల క్రింద బ్రాకెట్లలో ఇవ్వబడ్డాయి.

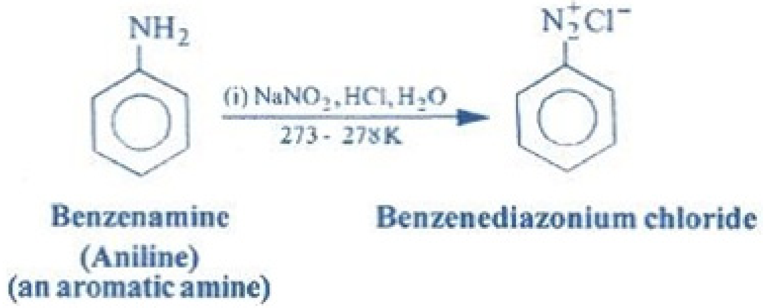
28.2.2 సాధారణ తయారీ పద్ధతులు

తయారీ పద్ధతులను మనం ఈ క్రింది పద్ధతులుగా వర్గీకరించవచ్చు. ప్రయోగశాల సంశ్లేషణ మరియు పారిశ్రామిక సంశ్లేషణ ఫినాల్స్..

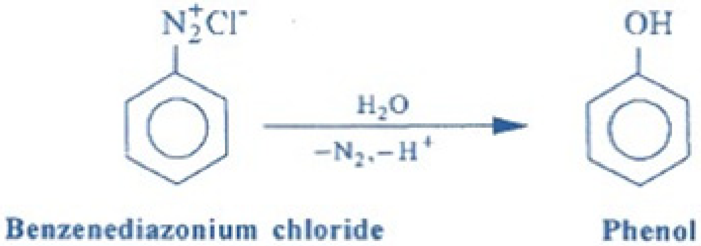
A. ఫినాల్స్ యొక్క ప్రయోగశాల సంశ్లేషణ

1. ఎరీన్డైఅజోనియం లవణాల నుండి

ఇది ఫినాల్స్ తయారీ యొక్క అత్యంత సాధారణ పద్ధతి మరియు, దీనికి తేలికపాటి పరిస్థితులు అవసరం. ఎరీన్డైఅజోనియం లవణాలు లేదా సుగంధ డైఅజోనియం లవణాలు ప్రాధమిక సుగంధ అమైన్ల diazotization ద్వారా లభిస్తాయి. వీటి గురించి క్రింద ఇవ్వబడింది:



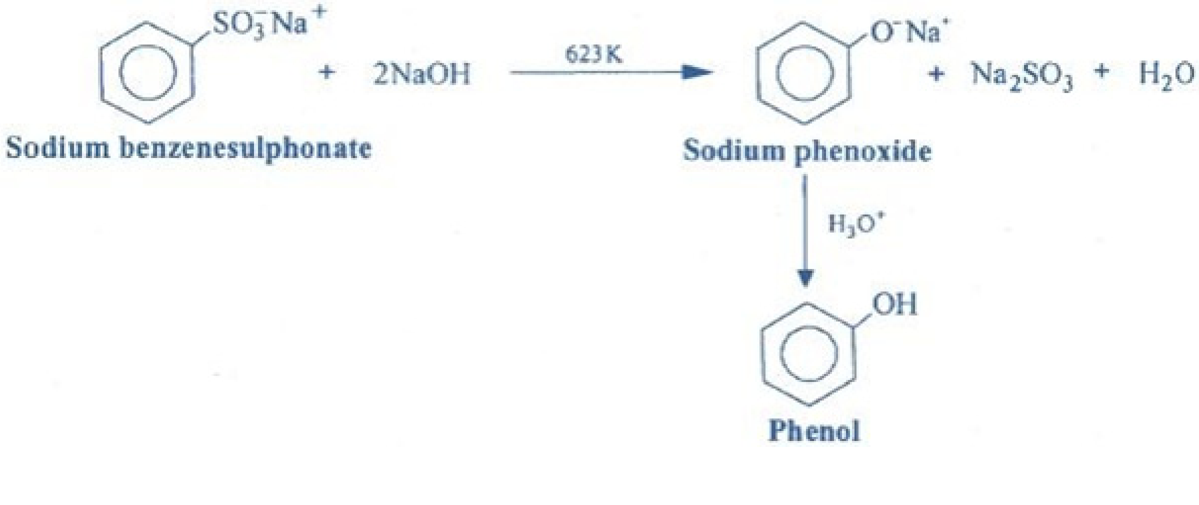
ఎరీన్‌డైఅజోనియం లవణం జలవిశ్లేషణ చేసినప్పుడు ఫినాల్ ఏర్పడును.



2. సోడియం బెంజీన్‌సల్ఫోనేట్ యొక్క క్షార సంలీనం

ఇది 1890 లో జర్మనీలో అభివృద్ధి చేసిన ఫినాల్ యొక్క మొదటి వాణిజ్య సంశ్లేషణ. ఇది ఫినాల్ సంశ్లేషణ కోసం ప్రయోగశాల పద్ధతిగా కూడా ఉపయోగించవచ్చు.

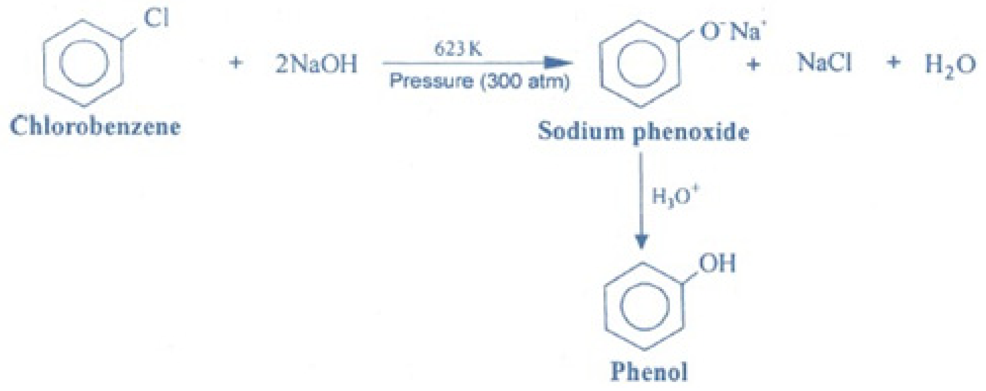
సోడియం బెంజీన్‌సల్ఫోనేట్ ను సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ తో కలిపి సోడియం ఫినాక్సైడ్ ను ఇస్తారు, ఇది ఆమ్లీకరణపై ఫినాల్ ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.



B. ఫినాల్స్ యొక్క పారిశ్రామిక సంశ్లేషణ

1. డౌ ప్రాసెస్

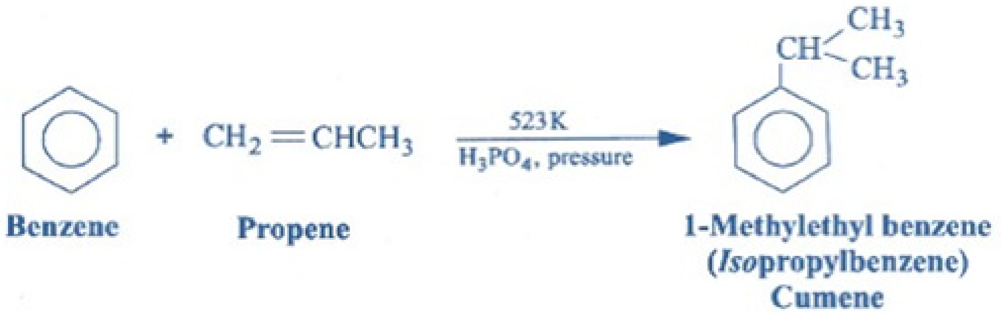
ఈ ప్రక్రియలో, క్లోరోబెంజీన్‌ను ఒత్తిడిలో జల సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో వేడి చేస్తారు. ఆమ్లీకరణపై ఉత్పత్తి అయ్యే సోడియం ఫినాక్సైడ్ ఫినాల్ ను ఇస్తుంది.



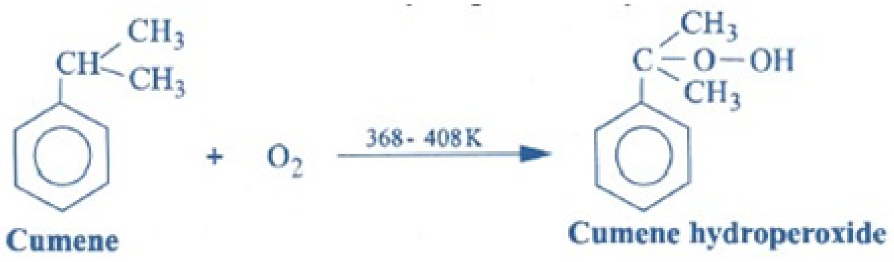
ఈ పద్ధతి చాలా సంవత్సరాలుగా వాడుకలో ఉంది, కానీ ఇప్పుడు ఫినాల్ క్యూమెన్ హైడ్రోపెరాక్సైడ్ ద్వారా సంశ్లేషణ చేయబడుతుంది, ఇది క్రింద చర్చించబడింది.

2. క్యూమెన్ హైడ్రోపెరాక్సైడ్ నుండి

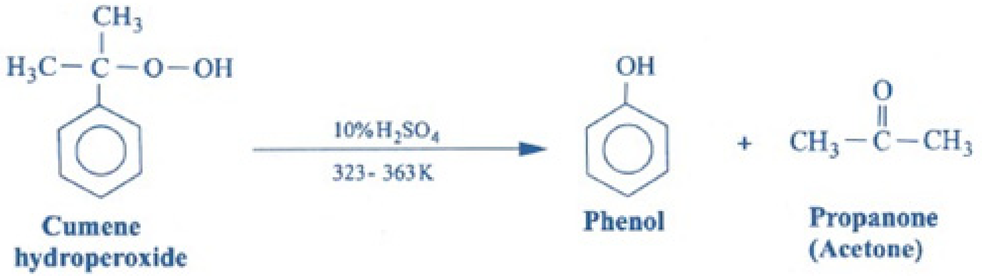
ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లం సమక్షంలో బెంజీన్ మరియు ప్రొపీన్ మధ్య చర్య వల్ల క్యూమెన్ వస్తుంది.



అప్పుడు క్యూమెన్ గాలి ద్వారా క్యూమెన్ హైడ్రోపెరాక్సైడ్ గా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది.



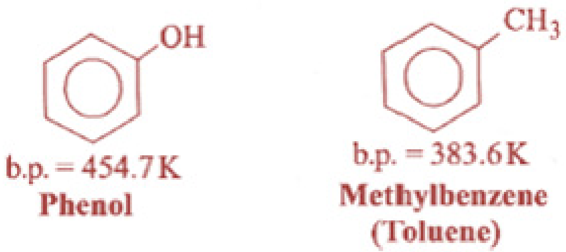
చివరి దశలో, క్యూమెన్ హైడ్రోపెరాక్సైడ్‌ను 10% సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో శుద్ధి చేస్తారు, హైడ్రోలైటిక్ పునర్వ్యవస్థీకరణపై ఫినాల్ మరియు అసిటోన్ ఇస్తారు.



ఈ చర్యలో ప్రొపనోన్ విలువైన ఉపఉత్పత్తిగా లభిస్తుందని గమనించండి.

28.2.3 భౌతిక ధర్మాలు

ఆల్కహాల్స్ మాదిరిగానే, ఫినాల్స్ కూడా ఎలక్ట్రాన్ ఆక్సిజన్ పరమాణువుతో అనుసంధానించబడిన హైడ్రోజన్ పరమాణువును కలిగి ఉంటాయి. అందువలన, ఫినాల్స్ కూడా హైడ్రోజన్ బంధాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి మరియు అందువల్ల ఒకే పరమాణు బరువు కలిగిన హైడ్రోకార్బన్‌లతో పోలిస్తే ఎక్కువ భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి.



హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరచగల సామర్థ్యం కారణంగా, ఫెండ్‌లు కొంత నీటి ద్రావణీయతను చూపుతాయి. ఉదాహరణకు, ఫినాల్ యొక్క ద్రావణీయత 100 మి.లీ నీటికి 9.3 గ్రా.

28.2.4 ఫినాల్స్ యొక్క చర్యలు

ఫినాల్స్ ద్వారా ప్రదర్శించబడే చర్యలను మనం ఇప్పుడు అధ్యయనం చేద్దాం.

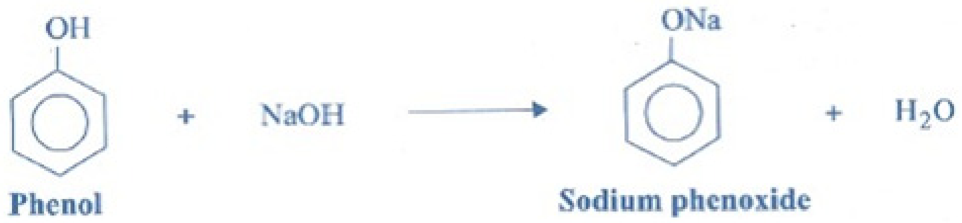
1. ఆమ్ల మరియు క్షార స్వభావం

ఫినాల్స్ ఆల్కహాల్స్ కంటే చాలా ఆమ్లంగా ఉంటాయి. కొన్ని ఫినాల్స్ యొక్క pKA విలువలు పట్టిక 28.4లో జాబితా చేయబడ్డాయి.

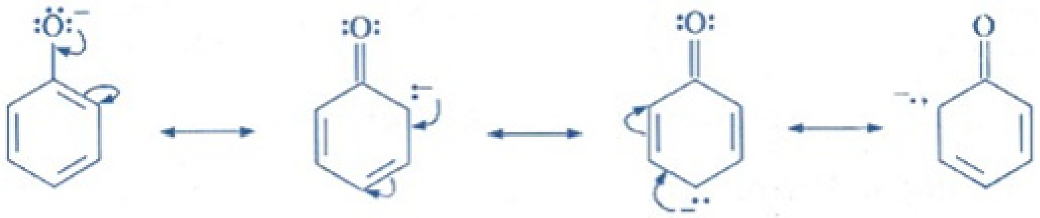
పట్టిక 28.4: pKa ఫినాల్స్ యొక్క విలువలు

Name	pK_a
Phenol	9.89
2-Methylphenol	10.20
2-Chlorophenopl	8.11
3-Chlorophenol	8.80
2-Nitrophenol	7.17
3-Nitrophenol	8.28
4-Nitrophenol	7.15
2,4,6-Trinitrophenol (Picric acid)	0.38

ఫినాల్స్ ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉన్నందున, అవి సజల సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌లో కరిగేవి.



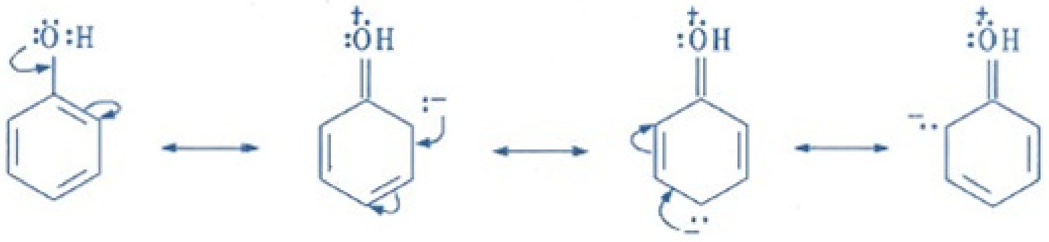
ఫినాల్స్ యొక్క అధిక ఆమ్లత్వానికి ఫినాక్సైడ్ అయాన్ యొక్క రెజొనెన్స్ స్టెబిలైజేషన్ కారణం కావచ్చు. ఫినాక్సైడ్ అయాన్ యొక్క రెజొనెన్స్ నిర్మాణాలు పటం 28.4 లో చూపించబడ్డాయి.



పటం 28.4: ఫినాక్సైడ్ అయాన్ యొక్క రెజొనెన్స్ నిర్మాణాలు

బెంజీన్ వలయంపై ప్రతికూల ఆవేశం యొక్క డీలోకలైజేషన్ ఫినాక్సైడ్ అయాన్ ను స్థిరీకరిస్తుంది. ఆల్కాక్సైడ్ అయాన్ల విషయంలో అటువంటి స్థిరీకరణ సాధ్యం కాదు.

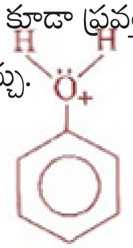
ఫినాల్ లో కూడా ఇదే విధమైన రెజోనెన్స్ చూపించబడింది, పటం 28.5 చూడండి. కానీ ఫినాల్ యొక్క రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు ఫినాక్సైడ్ అయాన్‌తో పోలిస్తే తక్కువ స్థిరంగా ఉంటాయి, ఎందుకంటే అవి ఆవేశాన్ని వేరు చేస్తాయి.



పటం 28.5 : ఫినాల్ యొక్క ప్రతిధ్వని నిర్మాణాలు

పట్టిక 28.4లో ఇవ్వబడ్డ pKa విలువలను మీరు జాగ్రత్తగా పరిశీలిస్తే, మీరు ఈ విషయాన్ని గమనించవచ్చు, మిథైల్ సమూహం వంటి ఎలక్ట్రాన్ దానం చేసే పదార్థాలు ఫినాల్ యొక్క ఆమ్లతను తగ్గిస్తాయి. అందువల్ల ఫినాల్ తో పోలిస్తే ఆల్కైల్ ఫినాల్స్ ఎక్కువ pKa విలువలను కలిగి ఉంటాయి. మరోవైపు ఎలక్ట్రాన్ ఉపసంహరణ ఉపపదార్థాలు ఆమ్లతను పెంచుతాయి మరియు ఈ ఉప పదార్థాలను కలిగి ఉన్న ఫినాల్స్ ను పెంచుతాయి. (-Cl, $-NO_2$ మొదలైనవి.) ఫినాల్ కంటే తక్కువ pKa విలువలను కలిగి ఉంటాయి. వాస్తవానికి, 2,4,6–ట్రైనైట్రోఫినాల్ అనేక కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల కంటే ఎక్కువ ఆమ్లంగా ఉంటుంది.

ఫినాల్స్ బలహీనమైన క్షారాలుగా కూడా ప్రవర్తిస్తాయి. ఆల్కహాల్స్ మాదిరిగానే, వాటిని కూడా ప్రోటానేట్ చేసి ఫెనిలోక్సోనియం అయాన్ ఇవ్వవచ్చు.

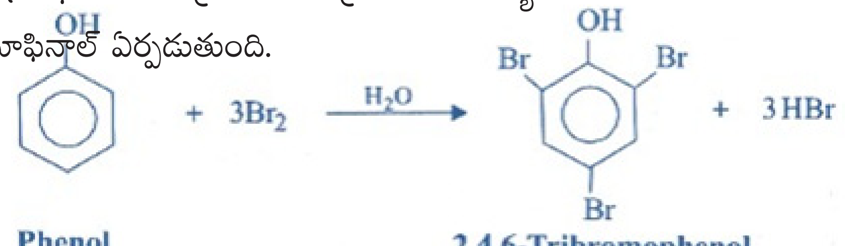


Phenyloxonium ion

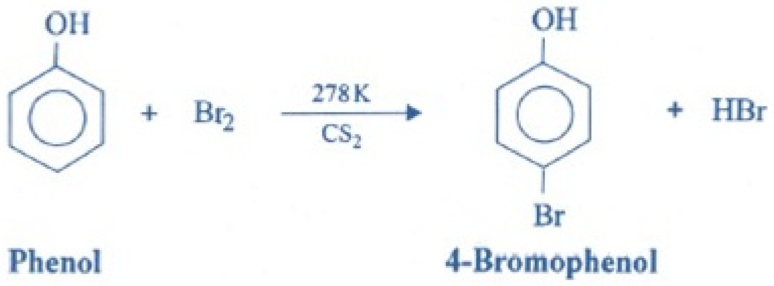
2. ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు

హైడ్రాక్సిల్ సమూహం ఒక శక్తివంతమైన క్రియాశీల సమూహం, అందువల్ల ఫినాల్స్ సులభంగా ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు లోనవుతాయి. ఈ చర్యలో, ఒక ఎలక్ట్రోఫైల్ (ఎలక్ట్రాన్ ను ప్రేమించే జాతి) బెంజీన్ వలయంపై దాడి చేసి దాని హైడ్రోజన్ పరమాణువులలో ఒకదానిని భర్తీ చేస్తుంది. అప్పటి నుంచి.. ఆర్థో మరియు పారా ఫినాల్ యొక్క స్థానాలు ఎలక్ట్రాన్ సమృద్ధిగా ఉంటాయి, ఈ స్థానాల వద్ద ప్రతిక్షేపణ జరుగుతుంది. అటువంటి రెండు చర్యలు హాలోజెనేషన్ మరియు నైట్రేషన్ చర్యలు. వాటిని ఇప్పుడు వివరంగా తెలుసుకుందాం.

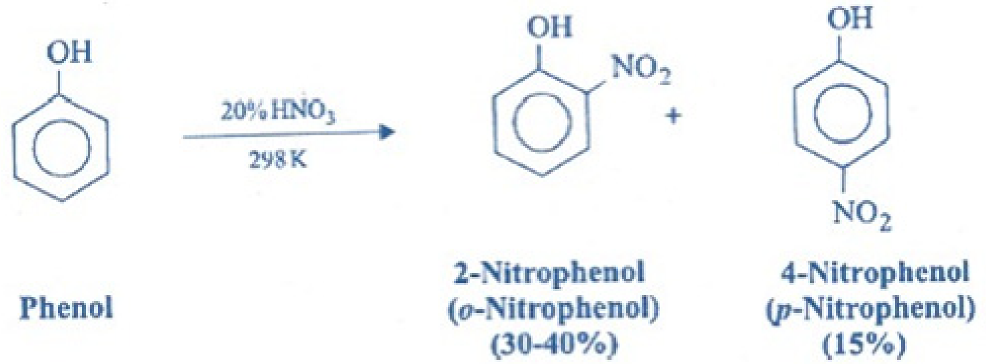
(1) హాలోజెనేషన్: ఫినాల్ జల ద్రావణంలో బ్రోమిన్ తో చర్య జరిపి సుమారు 100% దిగుబడిలో 2, 4, 6 ట్రైబ్రోమోఫినాల్ ఏర్పడుతుంది.



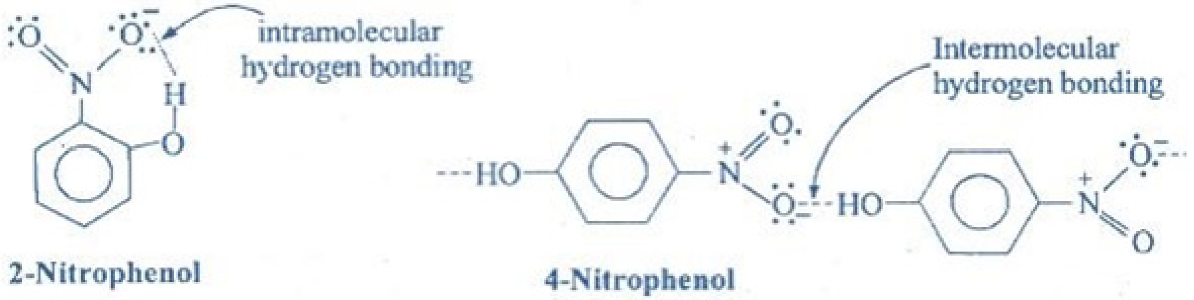
తక్కువ ఉష్ణోగ్రత మరియు కార్బన్ డైసల్ఫైడ్ వంటి తక్కువ ధ్రువ ద్రావకాన్ని ఉపయోగించి ప్రధానంగా 4–బ్రోమోఫెనాల్ ఇవ్వడానికి బ్రోమినేషన్ మోనోబ్రోమినేషన్‌కు పరిమితం చేయబడుతుంది. తక్కువ పరిమాణంలో ఏర్పడే మరొక ఉత్పత్తి 2–బ్రోమోఫెనాల్.



(2)నైట్రేట్: ఫినాల్ సజల నైట్రిక్ ఆమ్లంతో నైట్రేషన్‌పై 2–నైట్రో మరియు 4–నైట్రోఫెనాల్స్ మిశ్రమాన్ని ఇస్తుంది.



అలా పొందిన నైట్రో ఫినాల్స్ మిశ్రమాన్ని ఆవిరి స్వేదనాన్ని ఉపయోగించి వేరుచేస్తారు. ఈ రెండు ఉత్పత్తులు హైడ్రోజన్ బంధాన్ని చూపుతాయి. 2–నైట్రోఫెనాల్ విషయంలో, హైడ్రోజన్ బంధం అణ్వాంతర (ఒకే అణువులో) అయితే, 4–నైట్రోఫెనాల్ విషయంలో, ఇది అంతరణుక (వివిధ అణువుల మధ్య). ఇవి పటం 28.5లో వర్ణించబడ్డాయి.

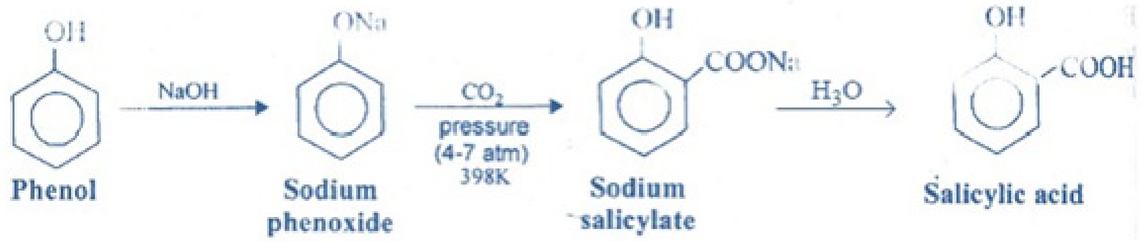


పటం 28.5: నైట్రోఫెనాల్స్ లో ఇంటర్ మాలిక్యులర్ మరియు ఇంటర్ మాలిక్యులర్ హైడ్రోజన్ బంధం 2–నైట్రోఫెనాల్ ఆవిరి అస్థిరంగా ఉంటుంది మరియు ఆవిరిని దాటినప్పుడు స్వేదనం చేస్తుంది, అయితే నైట్రోఫెనాల్ ఇంటర్ మాలిక్యులర్ హైడ్రోజన్ బంధం కారణంగా తక్కువ అస్థిరంగా ఉంటుంది.

కోన్ మిశ్రమంతో ఫినాల్ చర్య. నైట్రిక్ ఆమ్లం మరియు కోన్. 323K వద్ద సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం 2,4,6–ట్రైనైట్రోఫినాల్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది, దీనిని పిక్రిక్ ఆమ్లం అని కూడా పిలుస్తారు.

3. కోల్బే చర్య

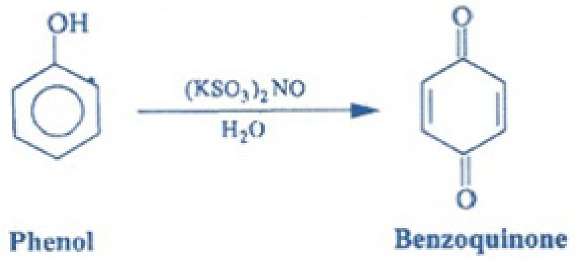
దీనిలో సోడియం ఫినాక్సైడ్ ఉంటుంది, ఇది కార్బన్ దయాక్సైడ్ ను గ్రహించడానికి అనుమతించబడుతుంది మరియు అధికపీడనం గల CO_2 తో 398K వద్ద చేసినపుడు సోడియం సాలిసిలేట్ లభిస్తుంది. ఇది జలవిశ్లేషణ చేసినపుడు సాలిసిలిక్ ఆమ్లము ఏర్పడును.



ఎసిటిక్ అన్‌హైడ్రైడ్, సాలిసిలిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరుపుట వలన ఆస్పిరిన్ ఏర్పడుతుంది. ఇది సాధారణ నొప్పి నివారిణి.

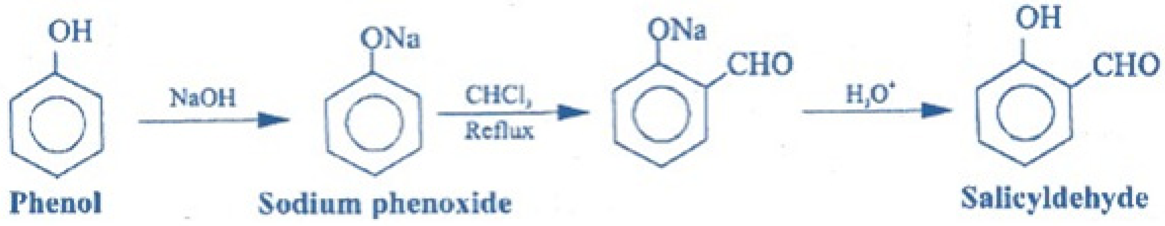
4. ఆక్సీకరణ

ఆల్కహాల్స్ ద్వారా పొందిన వాటికి భిన్నమైన ఉత్పత్తులను ఇవ్వడానికి ఫినాల్స్ ఆక్సీకరణ చర్యలకు లోనవుతాయి. సోడియం డైక్రోమేట్ లేదా సిల్వర్ ఆక్సైడ్ వంటి వివిధ రకాల ఆక్సీకరణ ఏజెంట్లను ఉపయోగించి వాటిని ఆక్సీకరణం చేసి క్వినోన్‌లను ఇవ్వవచ్చు. ఈ రోజుల్లో ఫ్రెమీ లవణం $[(KSO_3)_2NO]$ ఆక్సీకరణ కొరకు ప్రాధాన్యత ఇవ్వబడుతుంది.

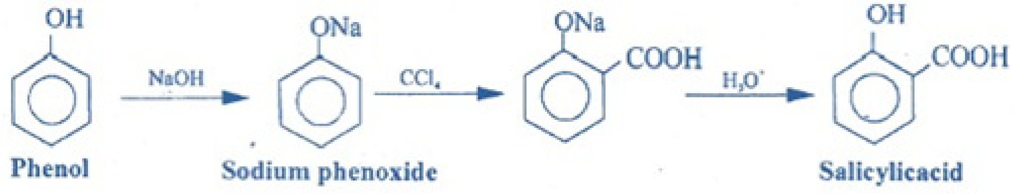


5. రీమర్ టైమన్ చర్య

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (లేదా పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్) ద్రావణం సమక్షంలో ఫినాల్స్ క్లోరోఫామ్‌తో చర్య జరిపి, ఆమ్లీకరణం చెంది హైడ్రాక్సీ ఆల్డిహైడ్లను ఇస్తాయి.

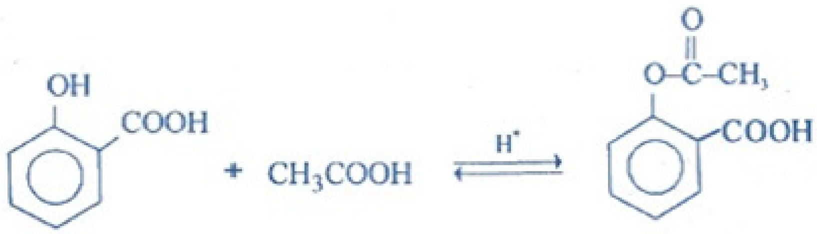


క్లోరోఫామ్ స్థానంలో కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ వాడటం వల్ల సాలిసిలిక్ ఆమ్లం లభిస్తుంది.



6. ఎస్టెరిఫికేషన్

ఆల్కహాల్స్ మాదిరిగానే, ఫినాల్స్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి ఎస్టర్లను ఇస్తాయి.

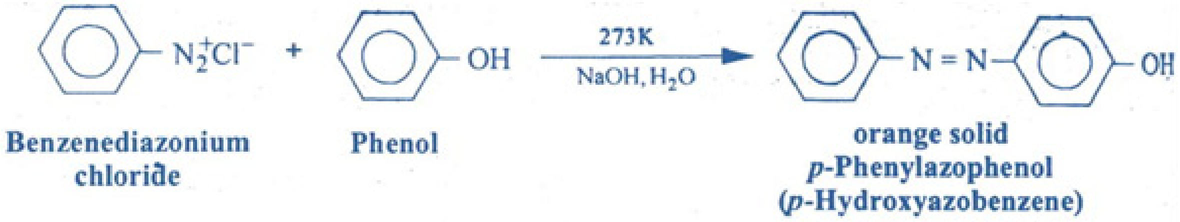


2-Hydroxybenzoic Ethanoic acid Acetyl salicylic acid

ఇది ఒక అసైలీకరణ చర్య. దీనిలో ఫీనాల్ యొక్క –OH సమూహములోని H స్థానంలో ఎసిటైల్ ($CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}}$) సమూహం చేరుతుంది.

7. కప్లింగ్ ప్రతిచర్య

ఫినాల్స్ కొద్దిగా క్షార పరిస్థితులలో సుగంధ డయాజోనియం లవణాలతో చర్య జరిపి azo సమ్మేళనాలను ఇస్తాయి. ఈ azo సమ్మేళనాలు ప్రకాశవంతమైన రంగులో ఉంటాయి మరియు వీటిని azo రంగులుగా ఉపయోగిస్తారు.



ఉపయోగాలు

1. ఫినాల్ ను క్రిమిసంహారక మందుగా ఉపయోగిస్తారు.
2. దీనిని పాలిమర్ల సంశ్లేషణలో కూడా ఉపయోగిస్తారు.
3. అనేక సేంద్రీయ సమ్మేళనాల సంశ్లేషణలో ఫినాల్స్ ఉపయోగించబడతాయి.
4. ప్రతిక్షేపణ ఫినాల్స్ ను డైయింగ్ మరియు టానింగ్ పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తారు.

28.2 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. మీరు అనిలిన్ ను ఫినాల్ గా ఎలా మారుస్తారు?

2. డౌ యొక్క ప్రాసెస్ లో స్టార్టింగ్ మెటీరియల్ ఏమిటి?

3. ఈ క్రింది వాటిని వాటి ఆమ్లత్వం యొక్క పెరుగుతున్న క్రమంలో అమర్చండి:

   ఫినాల్, 2–మిథైల్ఫెనాల్, 2–క్లోరోఫినాల్

4. మీరు ఫినాల్ నుండి సాలిసిలిక్ ఆమ్లాన్ని ఎలా తయారు చేస్తారు?

5. అజో డై అంటే ఏమిటి?

28.3 ఈథర్స్

ఈథర్‌లు సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు, దీనిలో ఆక్సిజన్ పరమాణువు రెండు ఆల్కైల్ సమూహాలు లేదా అరైల్ సమూహాలతో బంధించబడుతుంది. అందువలన, ఈథర్‌లను R-O-R' గా సూచించవచ్చు, ఇక్కడ రాండ్ R' ఆల్కైల్ లేదా అరైల్ సమూహాలుగా ఉండవచ్చు. రెండు ఉప సమూహాలు (R మరియు R') ఒకేలా ఉన్నప్పుడు, అప్పుడు ఈథర్ ను సౌష్టవ ఈథర్ అని పిలుస్తారు, లేకపోతే ఈ రెండు సమూహాలు వేర్వేరుగా ఉంటే, అప్పుడు ఈథర్ ను అసౌష్టవ ఈథర్ అని పిలుస్తారు.

$CH_3CH_2 – O – CH_2CH_3$ (సౌష్టవ ఈథర్) $\quad$ $CH_3 – O – CH_2CH_3$ (అసౌష్టవ ఈథర్)

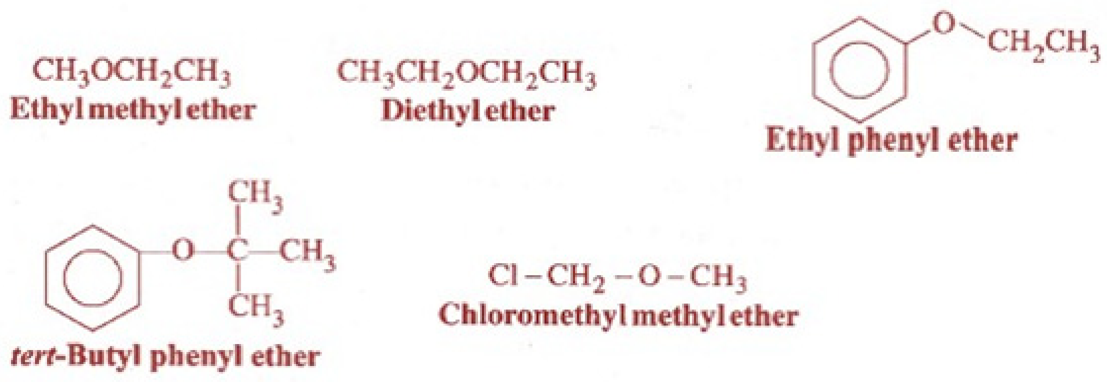
ఈథర్ యొక్క ఆక్సిజన్ పరమాణువు కూడా రింగ్‌లో భాగం కావచ్చు, ఈ సందర్భంలో ఈథర్‌ను చక్రీయ ఈథర్ అని పిలుస్తారు. టెట్రాహైడ్రోఫ్యూరాన్ అనునది ఒక చక్రీయ ఈథర్, దీనిని ద్రావణిగా ఉపయోగిస్తారు.

Tetrahydrofuran (THF)

ఈథర్‌ను సాధారణంగా సేంద్రీయ చర్యలకు ద్రావణిగా ఉపయోగిస్తారు. ఇక్కడ చూపించబడిన సౌష్టవ ఈథర్ డైథైల్ ఈథర్ మరియు కర్బన సమ్మేళనాల చర్యలు మరియు వెలికితీతకు ద్రావణిగా వాడతారు. దాని స్వభావం కారణంగా దీనిని సాధారణంగా ఈథర్ అని కూడా పిలుస్తారు. ఇది వంద సంవత్సరాలకు పైగా మత్తుమందుగా కూడా ఉపయోగించబడుతుంది.

28.3.1 ఈథర్స్ యొక్క నామకరణం

ఆక్సిజన్‌ను జతచేయబడిన రెండు సమూహాలకు అక్షరక్రమంలో నామకరణం చేయడం ద్వారా ఈథర్ల యొక్క సాధారణ పేర్లు వస్తాయి, తరువాత ఈథర్ అనే పదం వస్తుంది. కొన్ని ఈథర్లకు సాధారణ పేర్లు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:

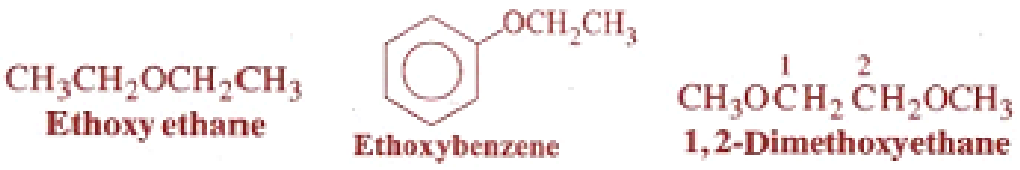


IUPAC నామకరణంలో, పెద్ద ఆల్కైల్ (లేదా అరైల్) సమూహాన్ని మూల నామంగా ఆల్కేన్ గా ఉపయోగిస్తారు మరియు చిన్న ఆల్కైల్ సమూహాన్ని ఈ ఆల్కేన్ పై ఆల్కాక్సీ ఉపపదార్థంగా పరిగణిస్తారు. ఉదాహరణకు, ఇథైల్ మరియు మిథైల్ సమూహాలను కలిగి ఉన్న ఇథైల్ మిథైల్ ఈథర్ లో, ఇథైల్ సమూహం మిథైల్ సమూహం కంటే పెద్దదిగా ఉంటుంది, అందువల్ల ఈ ఈథర్ ను ఈథేన్ డెరివేటివ్ గా పరిగణిస్తారు.

$$CH_3OCH_2CH_2CH_3$$

Ethylmethyl ether

మిగిలిన భాగం, అంటే., $-OCH_3$ ఈ సందర్భంలో, భాగాన్ని మెథాక్సీ సబ్‌స్టిట్యూట్ అంటారు. అందువల్ల, పై ఈథర్ ను మెథోక్సీఈథేన్ అంటారు. ఈథర్ల యొక్క IUPAC పేర్ల యొక్క మరికొన్ని ఉదాహరణలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:



28.3.2 సాధారణ తయారీ పద్ధతులు

ఆల్కహాల్స్ నిర్జలీకరణం ద్వారా ఈథర్స్ పొందవచ్చని మీరు ఇప్పటికే ఆల్కహాల్స్ యొక్క చర్యల క్రింద అధ్యయనం చేశారు. ఈథర్లను దీని ద్వారా కూడా తయారు చేయవచ్చు విలియన్‌సన్ సంశ్లేషణ ఇది క్రింద వివరించబడింది:

విలియన్‌సన్ సింథసిస్: ఇది ఒక లోహ ఆల్కాక్సైడ్ ను ప్రాథమిక ఆల్కైల్ హాలైడ్ తో చర్య జరుపుతుంది. ఆల్కహాల్‌కు సోడియం లేదా పొటాషియం మెటల్ లేదా సోడియం హైడ్రైడ్ (NaH) జోడించడం ద్వారా లోహ ఆల్కాక్సైడ్ తయారవుతుంది.

$$ROH + Na \longrightarrow \underset{\text{Metal alkoxide}}{RO^- Na^+} + \frac{1}{2}H_2$$

$$ROH + NaH \longrightarrow \underset{\text{Metal alkoxide}}{RO^- Na^+} + H_2$$

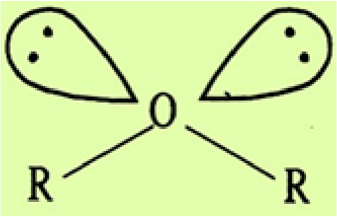
$$\underset{\text{Metal alkoxide}}{RO^- Na^+} + \underset{\text{Alkyl halide}}{R'-X} \longrightarrow \underset{\text{Ether}}{R-O-R'} + NaX$$

$$\underset{\text{propan-l-ol}}{CH_3CH_2CH_2OH} + NaH \longrightarrow \underset{\text{Sodium propoxide}}{CH_3CH_2CH_2ONa} \xrightarrow{CH_3CH_2I} \underset{\text{l-Ethoxypropane (Ethyl propyl ether)}}{CH_3CH_2CH_2OCH_2CH_3} + NaI$$

విలియమ్‌సన్ సంశ్లేషణలో ఆల్కాక్సైడ్ అయాన్ ద్వారా హాలైడ్ అయాన్ స్థానభ్రంశం జరుగుతుంది.

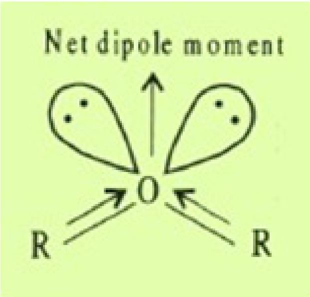
28.3.3 ఈథర్ ల నిర్మాణం మరియు లక్షణాలు

ఈథర్‌లు నీరు మరియు ఆల్కహాల్స్ మాదిరిగానే రేఖాగణితాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఆక్సిజన్ పరమాణువు Sp^3 సంకరీకరణం చెందింది. పటం 2.8.6 లో చూపించిన విధంగా ఆక్సిజన్ పరమాణువుపై రెండు జతల ఎలక్ట్రాన్లు ఉన్నాయి.



పటం 28.6 : ఈథర్ అణువు యొక్క రేఖాగణితం

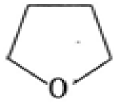
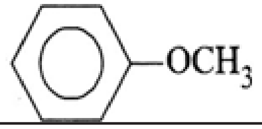
ఈథర్ అణువు వంగిన నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉందని గమనించండి. కార్బన్–ఆక్సిజన్ బంధం ధృవమైనది మరియు అణువు వంగిన నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉన్నందున, నెట్ ద్విధ్రువ భ్రామకం ఉంటుంది మరియు ఈథర్ అణువు ధృవ స్వభావం కలిగి ఉంటుంది (పటం 28.7). అందువల్ల, ఈథర్లు ధ్రువ ద్రావకాలుగా పనిచేస్తాయి.



పటం 28.7: ధృవ ఈథర్ అణువు

ఈథర్లకు ఆక్సిజన్ పరమాణువుతో అనుసంధానించబడిన హైడ్రోజన్ పరమాణువు లేనందున, అవి వాటి స్వంత అణువుల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరచలేవు. హైడ్రోజన్ బంధం లేకపోవడం వల్ల, ఒకే విధమైన పరమాణు ద్రవ్యరాశిని కలిగి ఉన్న ఆల్కహాల్‌తో పోలిస్తే ఇవి తక్కువ భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. కొన్ని ఈథర్ ల యొక్క భాష్పీభవన స్థానాలు పట్టిక 28.5లో జాబితా చేయబడ్డాయి.

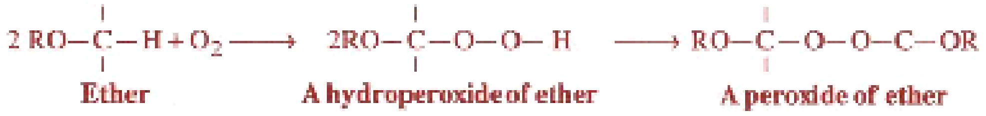
పట్టిక 28.5 : కొన్ని సాధారణ ఈథర్ ల యొక్క బాయిలింగ్ పాయింట్స్

ఈథర్	**బాయిలింగ్ పాయింట్ (కె)**
CH_3OCH_3	248.1
$CH_3OCH_2CH_3$	283.8
$CH_3CH_2OCH_2CH_3$	307.6
$CH_3OCH_2CH_2OCH_3$	356
	338.4
	431.3

28.3.4 ఈథర్స్ యొక్క చర్యలు

ఈథర్లు సాధారణంగా క్రియాశీల స్వభావాన్ని కలిగి ఉండవు. వాటి నిష్క్రియాత్మకత వాటిని మంచి ద్రావకాలుగా చేస్తుంది. అయినప్పటికీ, అవి క్రింద చర్చించిన కొన్ని చర్యలను చూపుతాయి:

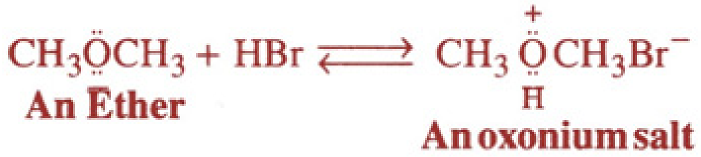
1. ఆక్సిజన్ తో చర్య: ఈథర్లు నెమ్మదిగా ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి హైడ్రోపెరాక్సైడ్లు మరియు పెరాక్సైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి.



పెరాక్సైడ్లు పేలిపోయే స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. అందువల్ల, కొంత కాలం నిల్వ ఉంచిన ఈథర్‌లను నిర్వహించేటప్పుడు చాలా జాగ్రత్తగా ఉండాలి ఎందుకంటే వాటిలో కొంత పెరాక్సైడ్ ఉండవచ్చు.

2. ఆమ్లాలతో చర్య

ఈథర్ యొక్క ఆక్సిజన్ పరమాణువులో ఒంటరి జతల ఎలక్ట్రాన్లు ఉంటాయి కాబట్టి, అవి ఆమ్లాల నుండి ప్రోటాన్‌ను స్వీకరించగలవు. అందువలన, ఈథర్‌లు క్షార స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.



3. ఆమ్ల చీలిక

HI, HBr లేదా H_2SO_4 వంటి బలమైన ఆమ్లాలతో దయాల్కైల్ ఈథర్ లను వేడి చేయడం వల్ల వాటి చీలికకు దారితీస్తుంది.

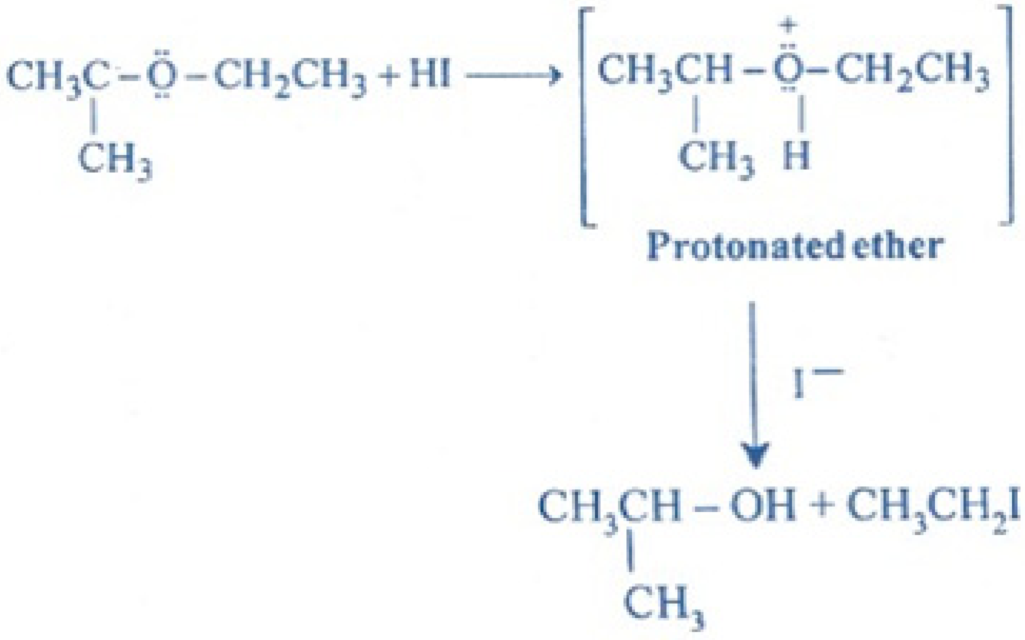
$$CH_3CH_2OCH_2CH_3 \quad HBr \qquad CH_3CH_2Br \quad CH_2OH$$

Ethoxyethane Bromoethane Ethanol

ఏర్పడిన ఆల్కహాల్ అదనపు HBr తో మరింత చర్య జరిపి బ్రోమోఈథేన్‌ను ఇస్తుంది. అందువల్ల,

$$CH_3CH_2OCH_2CH_3 \quad 2HBr \qquad 2CH_3CH_2Br \quad H_2O$$

ప్రాథమిక లేదా ద్వితీయ ఆల్కైల్ సమూహాలను కలిగి ఉన్న ఈథర్‌ల విషయంలో, న్యూక్లియోఫైల్ (Br లేదా I) తక్కువ ఆటంకం కలిగిన ఆల్కైల్ సమూహంపై దాడి చేస్తుంది. అందువలన, ఈ క్రింది అసౌష్టవ ఈథర్ విషయంలో, ఉత్పత్తులు తక్కువ ఆటంకం కలిగిన ప్రాథమిక ఆల్కైల్ సమూహంపై హాలైడ్ అయాన్ దాడి ద్వారా ఇథైల్ సమూహం ఆల్కైల్‌హాలైడ్‌లు ఏర్పడుతాయి.



28.3 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కింది ఈథర్ ల యొక్క IUPAC పేర్లు ఏమిటి?

(i) $CH_3CHCH_2CH_3$ (with OCH_3 on the second carbon)

(ii) $CH_3 - O - CH_3$

2. (i) విలియమ్‌సన్ సంశ్లేషణను ఉపయోగించి మిథైల్ ప్రొపైల్ ఈథర్ ను మీరు ఎలా తయారు చేస్తారు?

(ii) మిథైల్ ప్రొపైల్ ఈథర్ యొక్క IUPAC పేరు ఏమిటి?

3. పాత ఈథర్స్ స్టాక్ ను ఉపయోగించడంలో మీరు ఎందుకు జాగ్రత్తగా ఉండాలి.

4. ఈథర్స్ మంచి ద్రావణిలు ఎందుకు?

5. టెట్రాహైడ్రోఫ్యూరాన్ అంటే ఏమిటి? దాని నిర్మాణం మరియు ఉపయోగాన్ని ఇవ్వండి.

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

ఈ పాఠంలో, మీరు దీనిని నేర్చుకున్నారు

- ఆల్కహాల్లను ప్రాథమిక, ద్వితీయ లేదా తృతీయగా వర్గీకరించవచ్చు.
- ఆల్కహాల్స్ మోనోహైడ్రిక్, డైహైడ్రిక్ లేదా పాలిహైడ్రిక్ కావచ్చు.
- ఆల్కహాల్స్‌ను ఈ క్రింది సాధారణ పద్ధతుల ద్వారా తయారు చేయవచ్చు:
    - హాలోఅల్కేన్ ల యొక్క జలవిశ్లేషణ
    - ఆల్కీన్‌ల యొక్క ఆర్ద్రీకరణ
    - కార్బోనైల్ సమ్మేళనాల క్షయకరణం
    - గ్రిగ్నార్డ్ రీఏజెంట్లను ఉపయోగించి ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల నుండి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం మరియు ఎస్టర్లు.
- ఆల్కహాల్స్ బలహీనమైన ఆమ్లాలు మరియు బలహీనమైన క్షారాలుగా ప్రవర్తిస్తాయి.
- ఆల్కహాల్స్ ను ఆల్కైల్ హాలైడ్ లు, ఆల్కీన్ లు, ఈథర్ లు, ఆల్డిహైడ్ లు, కీటోన్ లుగా మార్చవచ్చు. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు మరియు ఎస్టర్లు.
- ప్రయోగశాలలో, ఎరీన్‌డైఅజోనియం లవణాలు మరియు సోడియం బెంజీన్ సల్ఫోనేట్ నుండి ఫినాల్స్ తయారు చేయవచ్చు. వాటి పారిశ్రామిక తయారీ డౌ యొక్క ప్రక్రియ ద్వారా మరియు క్యూమెన్ హైడ్రోపెరాక్సైడ్ నుండి జరుగుతుంది.
- ఆల్కహాల్స్ మాదిరిగానే, ఫినాల్స్ కూడా ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలుగా ప్రవర్తిస్తాయి.
- ఫినాల్స్ యొక్క సాధారణ చర్యలు ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు:
  హాలోజనేషన్, సల్ఫోనేషన్, నైట్రేషన్ మొదలైనవి.
- ఫినాల్స్ ఆక్సీకరణకు లోనవుతాయి మరియు రీమర్ టైమన్ చర్యను కూడా ప్రదర్శిస్తాయి. అవి ఆరోమాటిక్ డయాజోనియం లవణాలతో చర్య జరిపి అజో రంగులను ఇస్తాయి.
- ఈథర్లు సౌష్టవంగా లేదా అసౌష్టవంగా ఉండవచ్చు.
- విలియమ్సన్ సింథసిస్ ద్వారా ఈథర్స్ తయారు చేయవచ్చు.
- డయాల్కైల్ ఈథర్లు బలమైన ఆమ్లాలతో వేడి చేసినప్పుడు చీలిపోతాయి.

టెర్మినల్ అభ్యసనం

1. కింది సమ్మేళనాల IUPAC పేర్లను ఇవ్వండి:

(i) $$CH_3 \quad \overset{\overset{CH_3}{|}}{CH} \quad OH$$

(ii) $C_6H_5OCH_2CH_3$

(iii)

2. ఇథైల్ ఆల్కహాల్ మరియు డైమిథైల్ ఈథర్ యొక్క బాయిలింగ్ పాయింట్లను పోల్చండి. ఏది ఎక్కువ బాయిలింగ్ పాయింట్ కలిగి ఉంది మరియు ఎందుకు?

3. ఇథనాల్ మరియు మిథనాల్ ను ఏ ఎస్టర్ క్షయికరిస్తుంది?

4. కింది చర్యలను పూర్తి చేయండి:

(i) $$CH_3CH_2CH_2Cl \quad NaOH(aq.) \qquad ....$$

(ii) $$CH_3CHO \quad \substack{1.LiAlH_4.ether \\ 2H_3O} \qquad ....$$

(iii) $$CH_3OH \quad Na \qquad ....$$

5. కిణ్వ ప్రక్రియను ఉపయోగించి ఇథనాల్ ఎలా తయారు చేస్తారు?

6. లుకాస్ పరీక్ష అంటే ఏమిటి? దాని ఉపయోగం ఏమిటి?

7. ప్రాథమిక ఆల్కహాల్ లను ఆల్డిహైడ్ లుగా ఆక్సీకరణం చేయడానికి ఏ రీఏజెంట్ ఉపయోగించబడుతుంది?

8. ఆల్కహాల్స్ కంటే ఫినాల్స్ ఎందుకు ఎక్కువ ఆమ్లంగా ఉంటాయి? వివరించు.

9. ఈథర్స్ స్వభావంలో ఎందుకు ధ్రువంగా ఉంటాయి?

ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

28.1

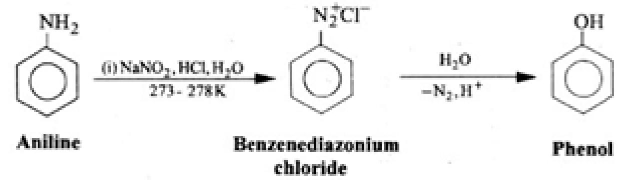
1. (i) 2–మిథైల్ పెంటాన్ – 2 – ఓల్

2. $NaBH_4$ లేదా LiAlH తో క్షయకరణం ద్వారా

3. $$CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3 \quad CH_3MgBr \quad \begin{matrix}1.Ether\\ 2.H_3O\end{matrix} \quad CH_3 \quad \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}} \quad CH_3$$

4. (i) హైక్సానోయిక్ ఆమ్లం (ii) హెక్సానల్

28.2

1. 

2. క్లోరోబెంజీన్

3. 2–మిథైల్ ఫినాల్ < ఫినాల్ < 2 – క్లోరోఫినాల్

4. కోల్బేరియాక్షన్ ద్వారా

5. ఫినాల్స్, ఆరోమాటిక్ డయజీనియం లవణంతో చర్య జరుపుటవలన అజోరంగులు లేదా అజో సమ్మేళనాలు ఏర్పడుతాయి. ఇవి ప్రకాశవంతమైన రంగులో ఉంటాయి.

28.3

1. (i) 2–మెథాక్సిబ్యూటేన్ (ii) మెథోక్సిమిథేన్

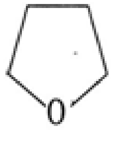
2. (1) $CH_3CH_2CH_2O \quad CH_3Br \qquad CH_3CH_2 \quad O \quad CH_3 \quad Br$

   (2) మెథాక్సిప్రోపేన్

3. పెరాక్సైడ్ సమక్షంలో అవి పేలి పోవచ్చు.

4. ఎందుకంటే అవి క్రియాశీలకంగా ఉండవు.

5. ఇది ఒక చక్రీయ ఈథర్



దీనిని ద్రావకంగా ఉపయోగిస్తారు.

అధ్యాయం 29

ఆల్డిహైడ్లు, కీటోన్లు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు

గత పాఠంలో, మీరు కార్బన్–ఆక్సిజన్ ఒకే బంధాన్ని కలిగి ఉన్న క్రియాత్మక సమూహాలను కలిగి ఉన్న సేంద్రీయ సమ్మేళనాల గురించి చదివారు. ఇతర రకాల సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు ఉన్నాయి, వీటిలో క్రియాత్మక సమూహం కార్బన్ – ఆక్సిజన్ ద్విబంధాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఈ తరగతుల సమ్మేళనాలకు ఉదాహరణలు ఆల్డిహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌లు వంటి కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలు అలాగే కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు మరియు వాటి ఉత్పన్నాలు. ఈ సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు పరిశ్రమలో మరియు ఇతర సేంద్రీయ సమ్మేళనాల సంశ్లేషణలో చాలా ముఖ్యమైనవి. అందువల్ల, వాటి అధ్యయనం ఆర్గానిక్ కెమిస్ట్రీలో ఒక ముఖ్యమైన భాగం. ఈ సమ్మేళనాల రసాయన శాస్త్రాన్ని వివరంగా అధ్యయనం చేద్దాం.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత, మీరు వీటిని చేయగలగాలి

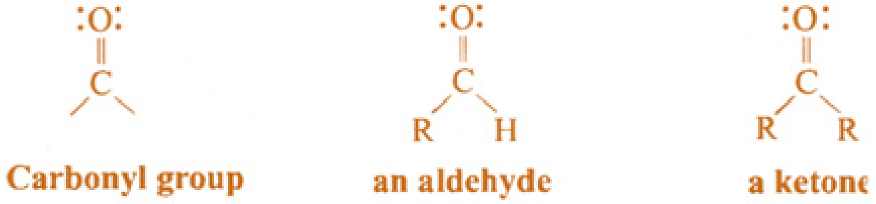
- ఆల్డిహైడ్ లు మరియు కీటోన్ ల యొక్క IUPAC పేర్లను ఇవ్వడం.
- ఆల్డిహైడ్ లు మరియు కీటోన్ ల తయారీ యొక్క సాధారణ పద్ధతులను వివరించడం
- కార్బొనైల్ సమూహం యొక్క ధృవ స్వభావం ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల భౌతిక లక్షణాల ధోరణులను చర్చించడం.
- ఆల్డిహైడ్ లు మరియు కీటోన్ ల ద్వారా ప్రదర్శించబడే ముఖ్యమైనచర్యలను వివరించడం.
- కొన్ని చర్యలు మరియు వాటి ఆధారంగా పరీక్షల ఆధారంగా ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్‌ల మధ్య తేడాను గుర్తించడం.
- కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల యొక్క IUPAC పేర్లను ఇవ్వడం.
- కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల తయారీ యొక్క సాధారణ పద్ధతులను వివరించడం.
- సాధారణ మోనోకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల భౌతిక లక్షణాలు మరియు వాటి ధోరణులను చర్చించడం.
- కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు ప్రదర్శించే ముఖ్యమైన చర్యలను వివరించడం.

- కార్బాక్సిలిక్ యాసిడ్ డెరివేటివ్స్ యొక్క తయారీ మరియు కొన్ని ఇంటర్ కన్వర్షన్ చర్యలను వివరించడం మరియు
- ఆల్డిహైడ్లు, కీటోన్లు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల ప్రాముఖ్యతను హైలైట్ చేయడం.

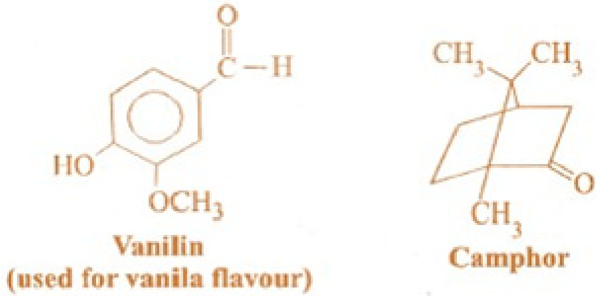
29.1 ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్లు

మునుపటి పాఠాల నుండి ఈ తరగతుల సమ్మేళనాలతో మీకు కొంత పరిచయం ఉంది. ఈ సమ్మేళనాలను కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలు అంటారు మరియు వాటిలో >C=O ఫంక్షనాలిటీ ఉంటుంది. ఈ సమ్మేళనాలు ప్రకృతిలో విస్తృతంగా ఉన్నాయి మరియు అనేక ఆహారాల రుచి మరియు వాసనకు బాధ్యత వహిస్తాయి. ఇవి సంశ్లేషణలో క్రియాజనకాలుగా మరియు ద్రావకాలుగా పారిశ్రామికంగా కూడా ముఖ్యమైనవి.

ఆల్డిహైడ్స్ కార్బొనైల్ సమూహంతో కనీసం ఒక హైడ్రోజన్ పరమాణువు బంధించబడి ఉంటే, మరొక సమూహంలో హైడ్రోజన్ లేదా ఆల్కైల్ (లేదా అరైల్) సమూహం కావచ్చు. కీటోన్లు, కార్బొనైల్ సమూహం రెండు ఆల్కైల్ లేదా అరైల్ సమూహాలతో బంధించబడి ఉంటుంది. కీటోన్‌తో బంధించబడిన రెండు సమూహాలు సమానంగా లేదా భిన్నంగా ఉండవచ్చు, ఫలితంగా వరుసగా సౌష్టవ లేదా అసౌష్టవ కీటోన్ ఏర్పడుతుంది.



మీకు వానిలిన్ మరియు కర్పూరం గురించి తెలిసి ఉండాలి. వాటి నిర్మాణాలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి. అవి వరుసగా ఆల్డిహైడ్ మరియు కీటో ఫంక్షనల్ సమూహాన్ని కలిగి ఉన్నాయని మీరు చూడవచ్చు.



29.1.1 ఆల్డిహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌ల నామకరణం

IUPAC నామకరణ వ్యవస్థలో, అలిఫాటిక్ ఆల్డిహైడ్లను ఆల్కనాల్స్ అని పిలుస్తారు. సంబంధిత ఆల్కేన్ పేరు మీద ఉన్న చివరి -e స్థానంలో -al ఉంటుంది.

ఆల్డిహైడ్‌ల యొక్క కొన్ని సాధారణ ఉదాహరణలు మరియు వాటి పేర్లు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:

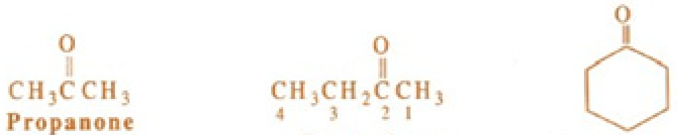
Methanal (Formaldehyde) | Ethanal (Acetaldehyde) | Propanal (Propionaldehyde) | Benzenecarbaldehyde (Benzaldehyde)

ఒక రింగ్‌కు –CHO గ్రూపు జతచేయబడినప్పుడు, ఆ సమ్మేళనాన్ని కార్బాల్డిహైడ్ అంటారు.

ఆల్డిహైడ్ ల యొక్క కార్బొనైల్ కార్బన్ గొలుసు చివరన ఉందని గుర్తుంచుకోండి మరియు దీనికి 1 స్థానం కేటాయించబడింది. అందువల్ల, ఆల్డిహైడ్ పేరుతో దాని స్థానాన్ని పేర్కొనాల్సిన అవసరం లేదు. క్రింద ఇవ్వబడిన ఉదాహరణలు ఈ విషయాన్ని వివరిస్తాయి.

2-Bromopropanal | 4-Chlorobutanal

IUPAC నామకరణంలో కీటోన్లను ఆల్కనోన్‌లుగా పిలుస్తారు. వాటి పేర్లను ఫైనల్ గా మార్చడం ద్వారా పొందుతారు. -e ఆల్కేన్ పేరుతో –one. కార్బొనైల్ సమూహం అతి తక్కువ సంఖ్యను పొందే విధంగా కార్బన్ గొలుసును లెక్కిస్తారు. కీటోన్ల యొక్క కొన్ని ఉదాహరణలు క్రింద పేర్కొనబడ్డాయి:



Propanone (Acetone) | Butan-2-one (Ethyl methyl ketone) | Cyclohexanone

Pentan-3-one (Diethyl ketone) | Pent-4-en-2-one

1-Phenylethanone (Acetophenone) | (Benzophenone)

29.1.2 ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల తయారీ

ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల సంశ్లేషణలో ఉపయోగించే చాలా పద్ధతులను మీరు మునుపటి పాఠంలో ఇప్పటికే చదివారు. ఇప్పుడు వాటిని రిఫ్రెష్ చేద్దాం.

1. ప్రాధమిక మరియు ద్వితీయ ఆల్కహాల్స్ ఆక్సీకరణ

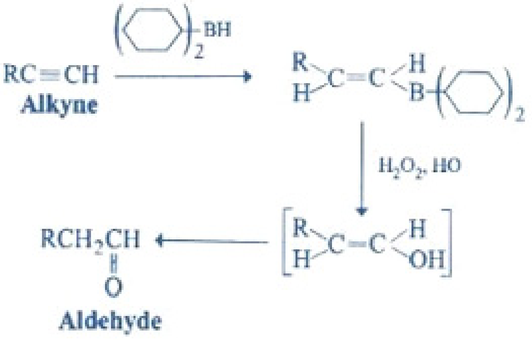
చివరి పాఠం నుండి, ప్రాధమిక ఆల్కహాల్స్ ఆల్డిహైడ్లుగా ఆక్సీకరణం చెందుతాయని మరియు ద్వితీయ ఆల్కహాల్లను కీటోన్‌లుగా ఆక్సీకరణం చేయవచ్చని మీకు తెలుసు.

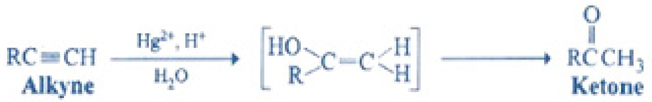
2. ఆల్కీన్‌ల యొక్క ఓజోనోలిసిస్

ఈ ప్రతిస్పందన పాఠం 26 లో చర్చించబడింది. ప్రారంభ ఆల్కీన్ యొక్క నిర్మాణాన్ని బట్టి లభించే ఉత్పత్తులు ఆల్డిహైడ్లు లేదా కీటోన్లు.

3. ఆల్కైన్ల యొక్క ఆర్ద్రీకరణ (హైడ్రేషన్)

ఆల్కైన్ల ఆర్ద్రీకరణ ఆల్డిహైడ్ లేదా కీటోన్‌ను ఇస్తుంది. మార్కోవ్నికోవ్ యొక్క ఆర్ద్రీకరణ కీటోన్లను ఇస్తుంది, అయితే యాంటీ మార్కోవ్నికోవ్ యొక్క ఆర్ద్రీకరణ ఆల్డిహైడ్లను ఇస్తుంది.





పాఠం 26 లో చర్చించిన విధంగా మీరు ఈ చర్యల వివరాలను చూడవచ్చు.

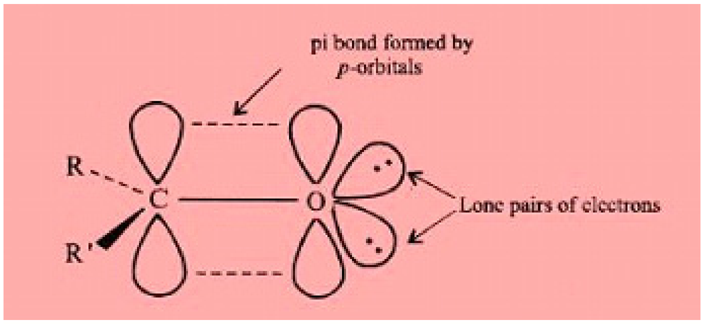
4. ఫ్రైడల్-క్రాఫ్ట్స్ అసైలేషన్

ఆరోమాటిక్ కీటోన్లను ఫ్రైడెల్-క్రాఫ్ట్స్ అసైలేషన్ (ఆల్కనోయిలేషన్) చర్య ద్వారా తయారు చేయవచ్చు. ఈ చర్యకు ఒక ఉదాహరణ క్రింద ఇవ్వబడింది:

సుగంధ హైడ్రోకార్బన్ల యొక్క ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యల కింద ఇథనోయిల్ క్లోరైడ్ ను ఉపయోగించి ఇలాంటి అసైలేషన్ చర్యను పాఠం 26 లో కూడా చర్చించారు.

29.1.3 నిర్మాణం మరియు భౌతిక ధర్మాలు

ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్‌లు రెండింటిలోనూ, కార్బోనైల్ కార్బన్ SP^2 సంకీరీరకరణంలో మరియు ఆక్సిజన్ పరమాణువు SP సంకీరణంలో పాల్గొంటాయి. అందువల్ల, కార్బన్ పరమాణువు మరియు ఆక్సిజన్‌ను జతచేయబడిన సమూహాలు ఒక సమతలంలో ఉంటాయి. ఇది పటం 29.1 లో చూపబడింది.



పటం 29.1 : కార్బొనైల్ క్రియాత్మక సమూహం యొక్క నిర్మాణం

పటంలో మీరు చూడవచ్చు σ – కార్బన్, ఆక్సిజన్ పరమాణువుల p–ఆర్బిటాల్స్ అతివ్యాప్తి వల్ల బంధం ఏర్పడుతుంది. p–ఆర్బిటాల్స్ అణువు యొక్క సమతలానికి లంబంగా ఉండే సమతలంలో ఉంటాయి. ఆక్సిజన్ పరమాణువుపై రెండు జతల ఎలక్ట్రాన్ల ఉనికిని గమనించండి.

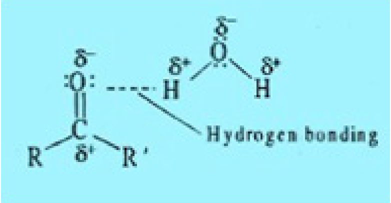
కార్బన్ కంటే ఆక్సిజన్ ఎక్కువ ఎలెక్ట్రానిగేటివ్ అని కూడా మీకు తెలుసు. అందువల్ల, ఇది కార్బన్–ఆక్సిజన్ ద్విబంధం (>C=O బంధం) యొక్క ఎలక్ట్రాన్లను ఆకర్షిస్తుంది, దీని ఫలితంగా దాని గణనీయమైన ధ్రువీకరణ జరుగుతుంది.

ఈ విధంగా ఆక్సిజన్ పరమాణువు పాక్షిక ఋణ ఆవేశాన్ని పొందుతుంది. (δ–) అయితే కార్బన్ పరమాణువు పాక్షిక పాజిటివ్ చార్జ్ (δ+) పొందుతుంది.). కార్బొనైల్ సమూహం యొక్క ఈ ధృవ స్వభావం ఆక్సిజన్ పరమాణువును న్యూక్లియోఫిలిక్ మరియు క్షారంగా చేస్తుంది, కార్బన్ పరమాణువు ఎలక్ట్రోఫిలిక్ గా మారుతుంది. ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల భౌతిక లక్షణాలు మరియు రసాయన చర్యలు ఈ ధ్రువీకరణ యొక్క ప్రత్యక్ష ఫలితం. ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల అణువుల మధ్య ద్విధ్రువ–ద్విధ్రువ ఆకర్షణ ఒకే పరమాణు బరువు కలిగిన హైడ్రోకార్బన్లతో పోలిస్తే వాటి భాష్పీభవన స్థానాలకు దారితీస్తుంది. కొన్ని ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల భౌతిక లక్షణాలు పట్టిక 29.1 లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 29.1 కొన్ని ప్రాతినిధ్య ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల భౌతిక లక్షణాలు

Compound	m.p. (K)	b.p. (K)	Water Solubility (%)
Methanal	181	252	55
Ethanal	150	294	∞
Propanal	192	322	20
Butanal	166	348	7.1
Benzaldehyde	217	452	0.3
Propan-2-one	178	329	∞
Butan-2-one	187	353	25.6
Pentan-2-one	195	375	5.5
Pentan-3-one	232	374	4.8
Acetophenone	294	475	15
Bezophenone	321	578	-

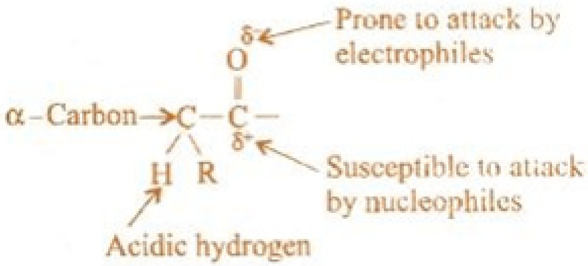
ఈ సమ్మేళనాలు గణనీయమైన నీటి ద్రావణీయతను కలిగి ఉన్నాయని పట్టిక 29.1 నుండి మీరు చూడవచ్చు. ఆల్డిహైడ్ యొక్క ఆక్సిజన్ పరమాణువు (లేదా కీటోన్) మరియు నీటి అణువు యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువు మధ్య సాధ్యమయ్యే హైడ్రోజన్ బంధం దీనికి కారణం, పటం 29.2 లో చూపించబడింది.



పటం 29.2 : కార్బొనైల్ సమ్మేళనం మరియు నీటి అణువుల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధం

29.1.4 ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల చర్యలు

మీరు కార్బోనైల్ సమ్మేళనం యొక్క అణువు యొక్క నిర్మాణాన్ని పరిశీలిస్తే, క్రింద చూపిన విధంగా దానిలో మూడు చర్యాశీలత కేంద్రాలు ఉన్నాయని మీరు కనుగొంటారు:



ఆక్సిజన్ పరమాణువు న్యూక్లియోఫిలిక్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఇది ఎలక్ట్రోఫైల్స్‌చే ఎటాక్ చేయబడుతుంది, కానీ కార్బోనైల్‌లోని కార్బన్ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఇది న్యూక్లియోఫైల్స్ చే ఎటాక్ చేబడుతుంది. α–కార్బన్ పరమాణువు వద్ద ఉన్న హైడ్రోజన్ పరమాణువు చర్యాశీలత యొక్క మూడవ ప్రదేశం. అది ఆమ్లం స్వభావంలో మరియు కార్బనియన్ యొక్క విలక్షణ చర్యలను ఇస్తుంది, వీటిని మీరు ఈ విభాగంలో అధ్యయనం చేస్తారు.

కీటోన్ల కంటే ఆల్డిహైడ్లు ఎక్కువ క్రియాశీలకం అని ఇక్కడ తెలుసుకోవడం కూడా ముఖ్యం. దీనికి ఈ క్రింది రెండు కారణాలు ఉన్నాయి:

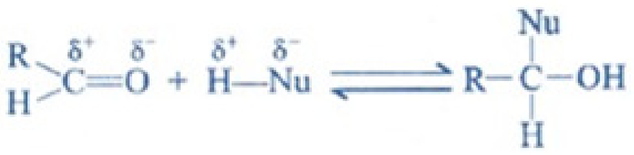
(i) ఆల్డిహైడ్లు ఒక ఆల్కైల్ సమూహాన్ని మాత్రమే కలిగి ఉంటాయి, కీటోన్లు రెండు కలిగి ఉంటాయి. ఆల్కైల్ సమూహాలు ప్రకృతిలో ఎలక్ట్రాన్ దానం చేస్తాయి కాబట్టి, రెండు ఆల్కైల్ సమూహాలతో బంధించబడిన కీటోన్లలోని కార్బోనైల్ కార్బన్ ఆల్డిహైడ్రిక్ కార్బోనైల్ కార్బన్తో పోలిస్తే తక్కువ సానుకూలత (ఎలక్ట్రోఫిలిక్) ఉంటుంది. అందువల్ల, ఇది న్యూక్లియోఫిల్స్ దాడికి తక్కువ అవకాశం కలిగి ఉంటుంది.

(ii) కీటోన్లలోని రెండు ఆల్కైల్ సమూహాలు ఆల్డిహైడ్లలో కార్బోనైల్ కార్బన్‌తో పోలిస్తే కార్బోనైల్ కార్బన్‌ను మరింత రద్దీగా చేస్తాయి. ఈ కారకం కీటోన్ యొక్క కార్బొనైల్ కార్బన్‌తో పోలిస్తే ఆల్డిహైడ్రిక్ కార్బోనైల్ కార్బన్‌ను న్యూక్లియోఫిల్స్ దాడికి మరింత ప్రాప్యత చేస్తుంది.

ఈ నేపథ్యాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకుని, ఇప్పుడు ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్‌లతో చర్యలను అధ్యయనం చేద్దాం.

A. న్యూక్లియోఫిలిక్ అదనపు చర్యలు

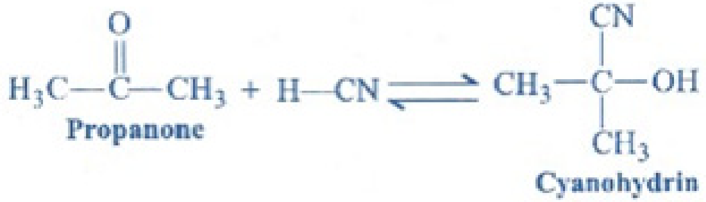
కార్బొనైల్ సమూహంపై న్యూక్లియోఫిల్స్ జోడించడం యొక్క సాధారణ చర్యను ఈ క్రింది విధంగా సూచించవచ్చు:



ఈ వర్గం యొక్క కొన్ని నిర్దిష్ట చర్యలు క్రింద చర్చించబడ్డాయి:

1. సైనోహైడ్రిన్ల నిర్మాణం

కార్బొనైల్ సమ్మేళనాలు హైడ్రోజన్ సైనైడ్ తో చర్య జరిపి సైనోహైడ్రిన్లను ఇస్తాయి.



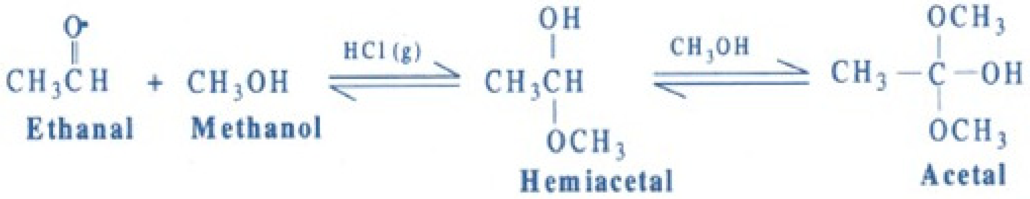
ప్రారంభ కార్బొనైల్ సమ్మేళనంతో పోలిస్తే సైనోహైడ్రిన్ లో మరో కార్బన్ పరమాణువు ఉంటుంది.

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల సంశ్లేషణలో సైనోహైడ్రిన్లు ఉపయోగపడతాయి, దీని గురించి మీరు తదుపరి విభాగంలో అధ్యయనం చేస్తారు.

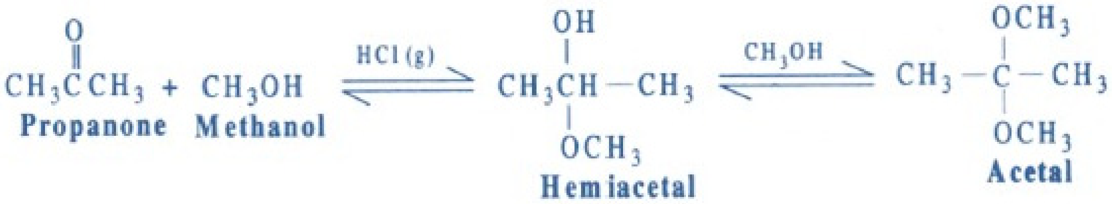
2. హెమిఎసిటాల్స్ ఏర్పడటం

ఆల్డిహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌లు ఆల్కహాల్స్‌తో చర్య జరుపడం వల్ల hemiacetals ఇస్తాయి. హేమీ గ్రీకు భాషలో అర్థం సగము. హెమిఎసిటాల్స్ వాటి అణువులలో ఒకే కార్బన్ పరమాణువుకు జతచేయబడిన –OH మరియు -OR సమూహాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

ఆల్కహాల్ అధికంగా ఉపయోగించినప్పుడు, ఆల్కహాల్ యొక్క రెండవ అణువు చర్య జరిపి ఎసిటాల్‌ను ఇస్తుంది.



ఇథనాల్ మిథనాల్ హెమిఎసిటాల్ ఎసిటాల్



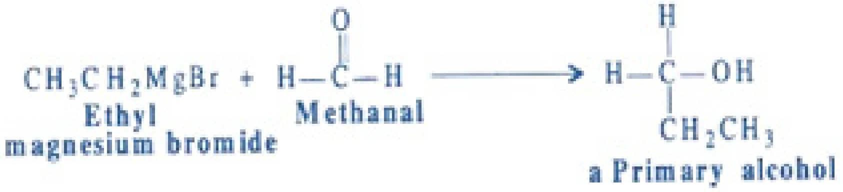
ప్రొపనోన్ మెథనోల్ హెమిఎసిటాల్ ఎసిటాల్

ఒక ఎసిటాల్ ఒకే కార్బన్ పరమాణువుకు జతచేయబడిన రెండు –OR సమూహాలను కలిగి ఉంటుందని గమనించండి.

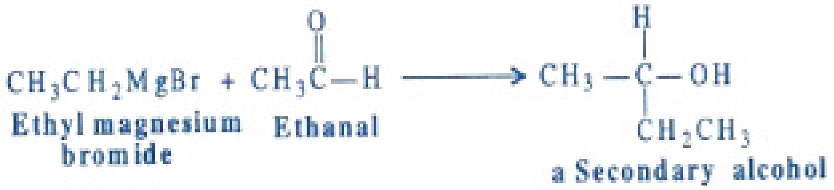
ఎసిటాల్స్ ప్రాథమిక ద్రావణాలలో స్థిరంగా ఉంటాయి మరియు ఆల్డిహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌లు కోసం రక్షించే సమూహాలుగా ఉపయోగించబడతాయి. పై చర్య యొక్క రివర్సబుల్ స్వభావం కారణంగా ఎసిటాల్స్ ను సజల ఆమ్లాలతో చర్య జరుపడం ద్వారా కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలుగా మార్చవచ్చు.

3. ఆల్కహాల్స్ ఏర్పడటం

గ్రిగ్నార్డ్ రీఏజెంట్స్ (RMGX) ఆల్డిహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌లతో చర్య జరిపి క్రింద చూపించిన విధంగా ఆల్కహాల్‌లను ఇస్తాయి:



1^0 ఆల్కహాల్



2^0 ఆల్కహాల్

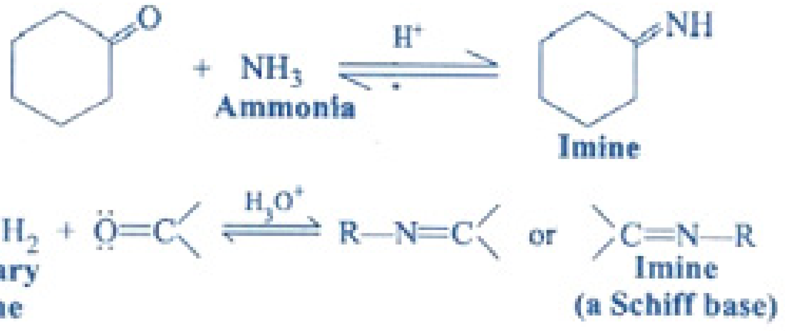
3^0 ఆల్కహాల్

మీరు ఇప్పటికే 28వ పాఠంలో ఆల్కహాల్స్ తయారీలో ఈ చర్యలను అధ్యయనం చేశారు.

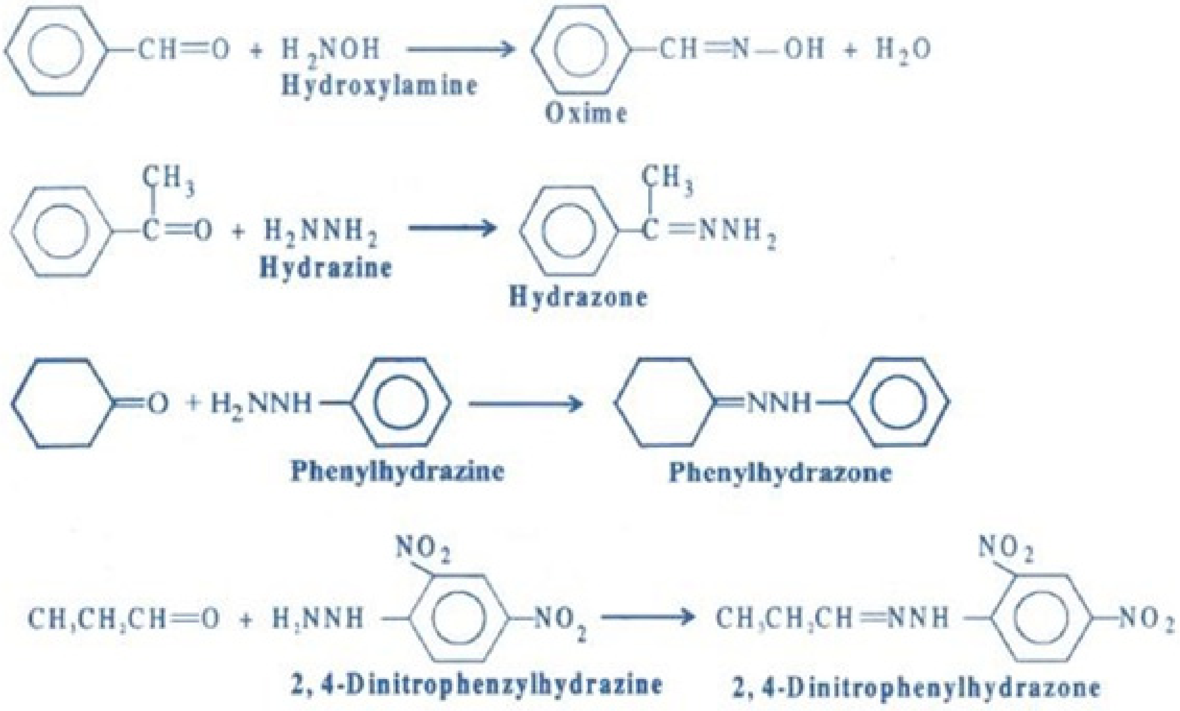
B. సంకలన-వియోగ లేదా ఘనీభవన చర్యలు

1. అమ్మోనియా మరియు దాని ఉత్పన్నాలతో చర్య

ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్లు అమ్మోనియా మరియు ప్రాథమిక అమైన్లతో చర్య జరిపి కార్బన్-నైట్రోజన్ ద్విబంధం కలిగిన సమ్మేళనాలు అయిన ఇమైన్లను ఇస్తాయి.



పై చర్యలో ప్రాథమిక అమైన్ మరియు కార్బొనైల్ సమ్మేళనం నుండి నీటి అణువు పోతుందని తెలుస్తోంది. అమ్మోనియా యొక్క ఇతర ఉత్పన్నాలతో చర్యలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:



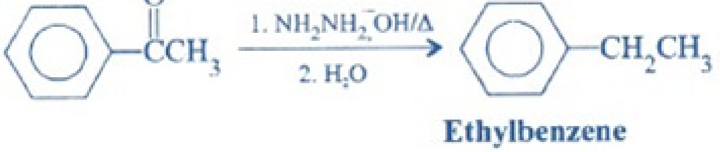
పైన ఏర్పడిన సమ్మేళనాలు సాపేక్షంగా కరగని ఘనపదార్థాలు మరియు లక్షణ ద్రవీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. ఈ సమ్మేళనాలను తెలియని ఆల్డిహైడ్ లేదా కీటోన్ కోసం తయారు చేయవచ్చు మరియు వాటి ద్రవీభవన స్థానాలను నిర్ణయించవచ్చు. ఈ ద్రవీభవన బిందువులు ప్రామాణిక పట్టికలలో జాబితా చేయబడిన ఆల్డిహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌ల ఉత్పన్నాలతో సరిపోలుతాయి మరియు కార్బోనైల్ సమ్మేళనం ఈ విధంగా గుర్తించబడుతుంది.

C. డీ–ఆక్సిజనేషన్ చర్యలు

డీ–ఆక్సిజనేషన్ చర్యలు ఆక్సిజన్ తొలగింపుతో కూడిన చర్యలు. ఈ క్రింది రెండు చర్యల ద్వారా ఆల్డిహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌లను సంబంధిత ఆల్కేన్‌లుగా తగ్గించవచ్చు:

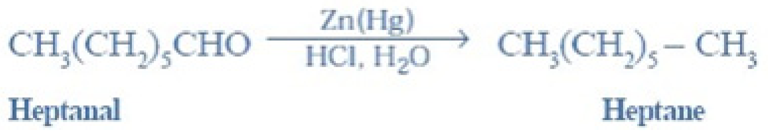
1. వోల్ఫ్ - కిష్నర్ క్షయకరణం

ఆల్డిహైడ్ లేదా కీటోన్ ను హైడ్రాజైన్ యొక్క ప్రాథమిక ద్రావణంలో హైబాయిలింగ్ ఆల్కహాల్ లో వేడి చేసినప్పుడు, కార్బోనైల్ సమూహం మిథిలీన్ (>CH_2) గ్రూపుగా మారుతుంది.



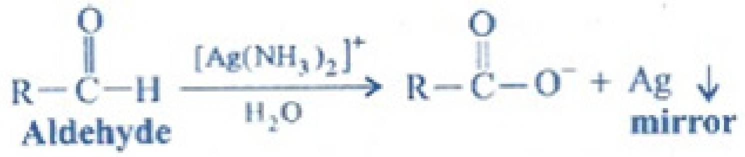
2. క్లైమెన్సెన్ క్షయకరణం

ఇది జింక్ మరియు హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని ఉపయోగించి ఆమ్ల మాధ్యమంలో జరుగుతుంది.

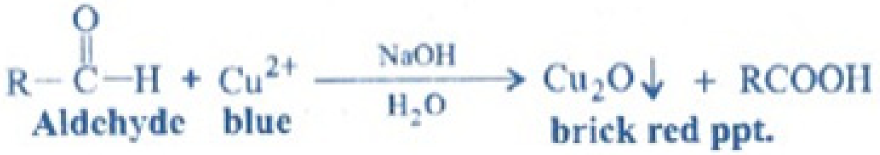


D. ఆల్డిహైడ్ ల ఆక్సీకరణ

కీటోన్ల మాదిరిగా కాకుండా, ఆల్డిహైడ్లను వివిధ రకాల ఆక్సీకరణ ఏజెంట్లను ఉపయోగించి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలుగా సులభంగా ఆక్సీకరణం చేయవచ్చు. ఈ రీఏజెంట్లు క్రోమిక్ ఆమ్లం, క్రోమియం ట్రైఆక్సైడ్, పర్మాంగనేట్ లేదా సిల్వర్ ఆక్సైడ్ కావచ్చు. ఈ రీఏజెంట్లలో కొన్నింటితో ఆక్సీకరణ గురించి మీరు ఇప్పటికే చదివారు. సిల్వర్ అయాన్లు CHO గ్రూపుగా ఆక్సీకరణం చెందుతాయి. టోలెన్ పరీక్ష దీనికి ఆధారం. ఇది జలీయ సిల్వర్ నైట్రేట్ మరియు జల అమ్మోనియా మిశ్రమాన్ని కలుపుతుంది, దీనిని Tollen's reagent అంటారు. కార్బోనైల్ సమ్మేళనానికి.. టోలెన్ యొక్క రీఏజెంట్ లో $[Ag(NH_3)_2]^+$ సంక్లిష్ట అయాన్ ఉంటుంది. ఒక ఆల్డిహైడ్ ఉంటే, అది కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లానికి ఆక్సీకరణం చెందుతుంది, అయితే Ag^+ అయాన్లు సిల్వర్ లోహాన్ని ఏర్పరుస్తాయి, ఇది టెస్ట్ ట్యూబ్ యొక్క గోడలపై నిక్షిప్తం అవుతుంది మరియు ఇది అద్దం వంటి ప్రకాశవంతమైన రూపాన్ని ఇస్తుంది.

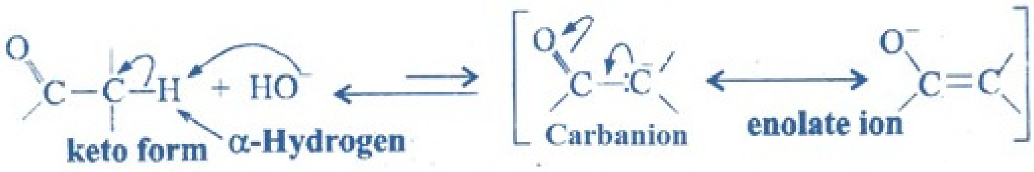


ఫెహ్లింగ్ ద్రావణం ద్వారా ఆల్డిహైడ్ లు కూడా ఆక్సీకరణం చెందుతాయి, దీనిలో Cu^{2+}(క్యూప్రిక్) అయాన్లు ఆక్సీకరణ కారకంగా టార్టారేట్ అయాన్లతో సంక్లిష్టంగా ఉంటాయి. ఈ Cu^{2+} ఆల్కలీన్ మాధ్యమంలోని ఆల్డిహైడ్ల ద్వారా అయాన్లు తగ్గించబడతాయి, ఇది క్యూప్రస్ ఆక్సైడ్ యొక్క ఇటుక ఎరుపు అవక్షేపాన్ని ఇస్తుంది.

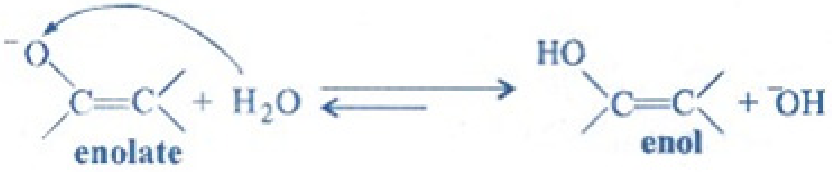


E. α – కార్బన్ వద్ద చర్యలు

ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్లలో α- హైడ్రోజన్ చాలా ఆమ్లంగా ఉంటుంది మరియు బలమైన క్షారం ద్వారా సులభంగా సంగ్రహించవచ్చు.



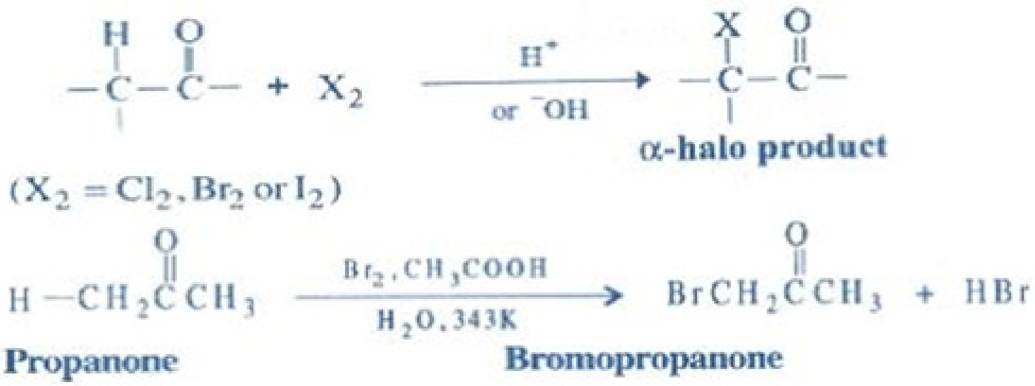
ఫలితంగా ఏర్పడే అయాన్ పైన చూపించిన విధంగా రెజొనెన్స్ ద్వారా స్థిరీకరించబడుతుంది. దీన్నే enolate ion అంటారు. ప్రొటోనేషన్ ద్వారా ఇది enol ను ఇస్తుంది.



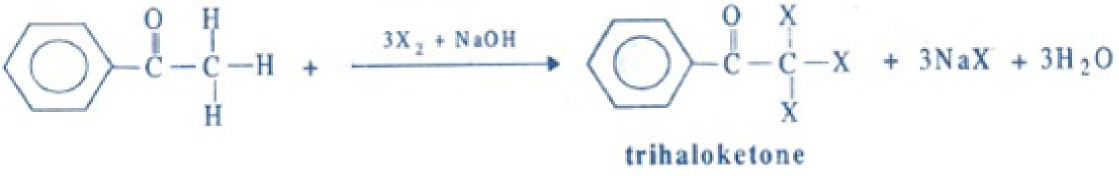
అందువల్ల, కీటో రూపం మరియు ఎనోల్ రూపం సమతుల్యతలో ఉంటాయి. దీన్నే ఇలా కీటో–ఈనోల్ టాటోమెరిజం (keto-enol tautomerism) అని కూడా అంటారు. α –హైడ్రోజన్ ఉనికి కారణంగా సాధ్యమయ్యే ఇతర చర్యలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:

1. హాలోజెనేషన్

α–హైడ్రోజన్–పరమాణువు కలిగిన కీటోన్లు హాలోజెన్లతో సులభంగా చర్య జరుపుతాయి మరియు α–హాలోకేటోన్లు ఉత్పత్తిగా లభిస్తాయి. ఈ చర్య ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల ద్వారా ప్రోత్సహించబడుతుంది.



క్షారం సమక్షంలో, ట్రైహాలో ఉత్పత్తిని ఇవ్వడానికి బహుళ హాలోజెనేషన్ సంభవిస్తుంది.



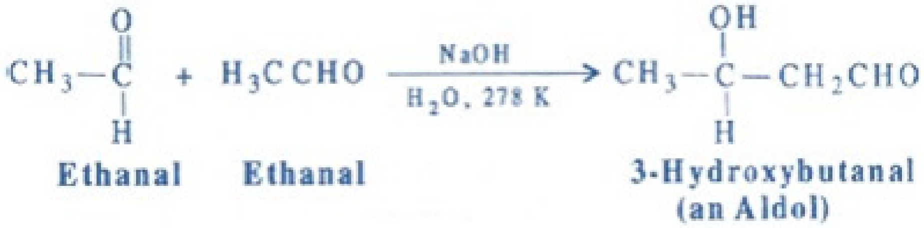
ట్రైహాలో సమూహం మంచి నిష్క్రమణ సమూహం మరియు ట్రైహాలో కీటోన్ –OH తో చర్య జరుపుతుంది– ఇది చివరికి కార్బాక్సిలేట్ అయాన్ మరియు హాలోఫామ్ ను ఇస్తుంది.

ఈ చర్యను halform చర్య అంటారు.

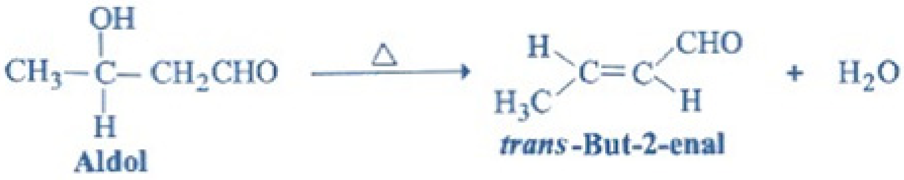
అయోడిన్ ను హాలోజన్ గా ఉపయోగిస్తే iodoform $(CHI)_3$) ఉత్పత్తిగా లభిస్తుంది. అయోడోఫామ్ అనేది ప్రకాశవంతమైన పసుపురంగు ఘనపదార్థం, దీనిలో ఒక ప్రత్యేకమైన ద్రవీభవన స్థానం ఉంటుంది. అందువలన ఈ చర్యను iodoform test అంటారు. అందువల్ల, మిథైల్ కీటోన్లు సానుకూల అయోడోఫామ్ పరీక్షను ఇస్తాయి. మీరు 27వ పాఠంలో కూడా అయోడోఫామ్ నిర్మాణాన్ని అధ్యయనం చేశారు.

2. ఆల్డోల్ కండెన్సేషన్

ఆల్డిహైడ్‌లలోని హైడ్రోజన్ పరమాణువు సజల NaOH తో చర్య జరిపినపుడు ఆల్డాల్స్ ఇస్తుంది. ఈ చర్యకు ఉదాహరణగా ఎథనాల్ ఉపయోగించి క్రింద వివరించబడింది.



ఉత్పత్తిలో ఈ రెండూ ఉన్నాయని గమనించండి ఆల్డిహైడ్ మరియు ఆల్కహాల్ ప్రమేయ సమూహాలు మరియు అందువలన, దీనిని ఒక aldol సమూహం అంటారు. వేడి చేసినప్పుడు ఆల్డోల్ అదనపు ఉత్పత్తి నిర్జలీకరణానికి గురవుతుంది, ఇది ఘనీభవన ఉత్పత్తి అయిన α,β–అసంతృప్త ఆల్డిహైడ్‌ను ఇస్తుంది.



చర్యల యొక్క ఈ పూర్తి క్రమాన్ని ఆల్డోల్ ఘనీభవనం అని అంటారు. కీటోన్లతో ఆల్డోల్ ఘనీభవనం కూడా సాధ్యమే, మీరు ఇప్పుడు మరింత క్లిష్టమైన పరిస్థితి గురించి ఆలోచించగలరా? α–హైడ్రోజన్ పరమాణువులు కలిగిన రెండు వేర్వేరు ఆల్డిహైడ్లను క్రియాజనకాలుగా ఉపయోగించినప్పుడు ఆల్డోల్ ఘనీభవనం

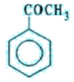
యొక్క ఉత్పత్తులు ఏమిటి? ఈ సందర్భంలో, చర్యను క్రాస్డ్–ఆల్డోల్ ఘనీభవనం అని అంటారు. ఇది మీ కోసం ఒక ఉదాహరణగామిగిలిపోతుంది. ఖచ్చితంగా ఒక సూచన ఉంది. రెండు ఆల్డిహైడ్ అణువులు A మరియు B ద్వారా ప్రాతినిధ్యం వహిస్తున్నాయనుకుందాం. అప్పుడు ఒకే ఆల్డిహైడ్ లేదా వేర్వేరు ఆల్డిహైడ్ల యొక్క రెండు అణువుల మధ్య ఘనీభవనం సంభవిస్తుంది. అందువలన, పొందిన ఉత్పత్తులు ఈ క్రింది రకాలుగా ఉంటాయి:

A–A , B–B, A–B, B–A .

ఈ నేపథ్యాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకుని, మీరు ఇప్పుడు ఎథనాల్ మరియు ప్రొపనాల్ యొక్క ఆల్డోల్ జోడింపు ఉత్పత్తులను రాయడానికి ముందుకు సాగవచ్చు.

29.1 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కిందివాటిని ఆల్డిహైడ్లు లేదా కీటోన్లుగా వర్గీకరించండి మరియు వాటి IUPAC పేర్లను ఇవ్వండి:

   (i) CH_3CHO (ii) $CH_3COCH_2CH_3$ (iii) 

   (iv) $OHCCH_2CH_3$

2. మీరు ప్రొపైన్ నుండి ప్రొపనోన్ను ఎలా తయారు చేస్తారు?

3. న్యూక్లియోఫిలిక్ అదనపు చర్యలకు కీటోన్ల కంటే ఆల్డిహైడ్లు ఎందుకు ఎక్కువ క్రియాశీలతను కలిగి ఉంటాయి.

4. కిందివాటి కొరకు సాధారణ నిర్మాణాన్ని రాయండి:

   (i) సైనోహైడ్రిన్ (ii) అసిటల్ (iii) హెమియాసెటల్

5. కార్బొనైల్ (>C=O) సమూహాన్ని ($>CH_2$) సమూహముగా ఎలా మార్చవచ్చు?

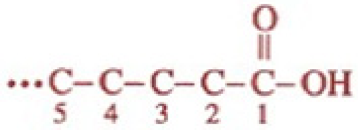
6. ఆల్డోల్ అంటే ఏమిటి?

29.2 కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు కార్బాక్సిల్ (-CoOH) ప్రమేయ సమూహాన్ని కలిగి ఉన్నాయని మీకు ఇప్పటికే తెలుసు. ఇవి ప్రకృతిలో విస్తృతంగా పంపిణీ చేయబడతాయి మరియు పారిశ్రామికంగా ముఖ్యమైన రసాయనాలు కూడా. ఎసిటిక్ ఆమ్లం వెనిగర్ రూపంలో పెద్ద మొత్తంలో ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఇది సంక్లిష్ట జీవ అణువులలో చాలా ముఖ్యమైన బిల్డింగ్ బ్లాక్. దీని గురించి మీరు కూడా వినే ఉంటారు. కొవ్వు ఆమ్లాలు ఇవి కొవ్వులు మరియు నూనెల జలవిశ్లేషణ నుండి పొందిన పొడవైన గొలుసు అలిఫాటిక్ ఆమ్లాలు. స్టెరిక్ ఆమ్లం పద్దెనిమిది కార్బన్ పరమాణువుల పొడవైన గొలుసును కలిగి ఉన్న కొవ్వు ఆమ్లం.

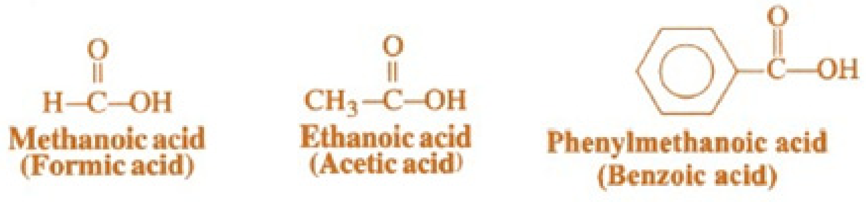
29.2.1 నామకరణం

అనేక కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు చాలా కాలం నుండి ప్రసిద్ధి చెందాయి మరియు వాటి సాధారణ పేర్లు వాటి మూలాలపై ఆధారపడి ఉంటాయి. ఏదేమైనా, IUPAC నామకరణంలో, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలకు –COH సమూహాన్ని కలిగి ఉన్న పొడవైన కార్బన్ గొలుసును ఎంచుకోవడం ద్వారా పేరు పెట్టారు. ఫైనల్ -e ఆల్కేన్ పేరుతో దీని స్థానంలో -oic acid గా భర్తీ చేయబడుతుంది. కార్బన్ గొలుసును లెక్కించేటప్పుడు, COOH కార్బన్ ఎల్లప్పుడూ దిగువ చూపిన విధంగా నంబర్ 1 ఇవ్వబడుతుంది:

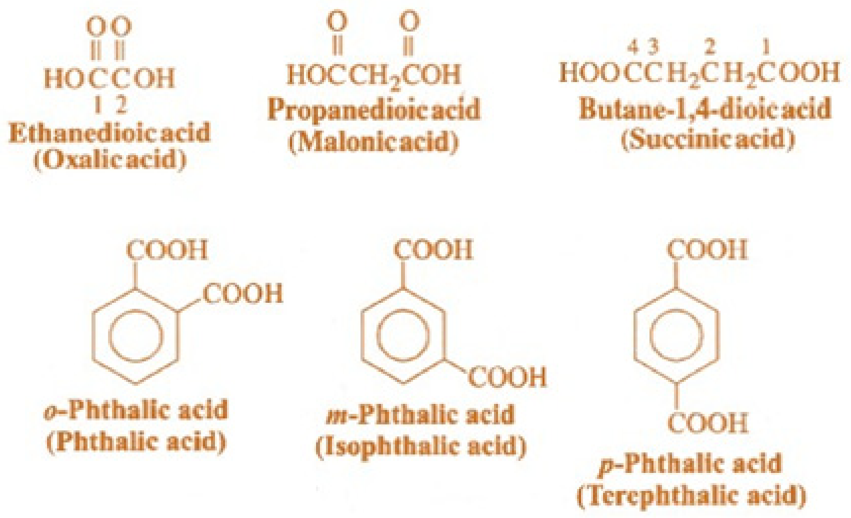


మీరు ఇప్పటికే అధ్యయనం చేసిన సాధారణ నామకరణ నియమాల ప్రకారం ఇతర సమూహాలు మరియు ఉపభాగాలు సంఖ్య చేయబడతాయి మరియు నామకరణం చేయబడతాయి.

కొన్ని సాధారణ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు మరియు వాటి పేర్లు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి:



రెండు కార్బాక్సిల్ సమూహాలను కలిగి ఉన్న కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను డైకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు అంటారు. జోడించడం ద్వారా వాటికి డయోయిక్ ఆమ్లం అని అంటారు. సంబంధిత హైడ్రోకార్బన్ పేరుకు అనుబంధంగా. కార్బాక్సిల్ కార్బన్ పరమాణువులు రెండూ ప్రధాన గొలుసులో భాగంగా లెక్కించబడతాయి. ఈ సందర్భంలో, చివరి –e ఆల్కేన్ ను వదలకూడదు.



29.2.2 కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల తయారీ

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల సంశ్లేషణకు ఈ క్రింది పద్ధతులను సాధారణంగా ఉపయోగిస్తారు. ఈ పద్ధతుల్లో కొన్నింటిని మీరు ఇంతకు ముందు పాఠాలలో ఇప్పటికే చదివారు.

1. ఆల్కీన్ల ఆక్సీకరణం

వేడి ఆల్కలీన్ $KMnO_4$తో ఆక్సీకరణపై ఆల్కీన్లు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

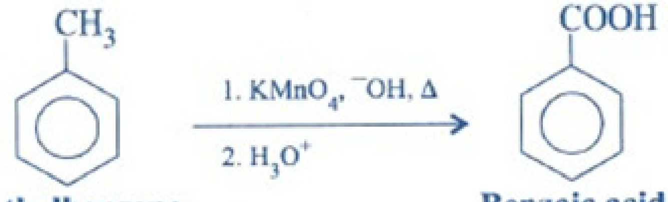
$$RCH{=}CHR' \xrightarrow[2.\,H_3O^+]{1.\,KMnO_4,\ ^-OH} RCOOH + R'COOH$$

2. ఆల్కహాల్స్ మరియు ఆల్డిహైడ్ల ఆక్సీకరణ

ఆల్కహాల్స్ మరియు ఆల్డిహైడ్లను వివిధ రకాల ఆక్సీకరణ ఏజెంట్లను ఉపయోగించి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలుగా ఆక్సీకరణం చేయవచ్చని మీరు ఈ పాఠం యొక్క చివరి పాఠం మరియు మునుపటి విభాగంలో చదివారు. మీరు ఈ చర్యల వివరాలను తిరిగి చూడవచ్చు.

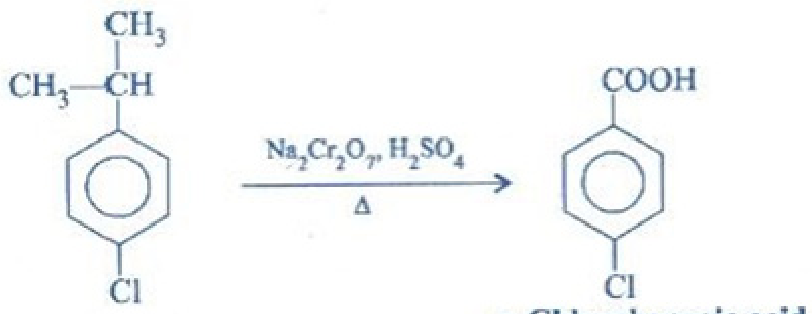
3. ఆల్కైల్‌బెంజీన్‌ల ఆక్సీకరణం

బెంజీన్ రింగ్ కు జతచేయబడిన ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ ఆల్కైల్ సమూహాలను ఆల్కలీన్ $KMnO_4$ ఉపయోగించి కార్బాక్సిల్ సమూహానికి ఆక్సీకరణం చేయవచ్చు.



Methylbenzene → Benzoic acid

ఈ ఆక్సీకరణకు ఆమ్లీకరించిన సోడియం డైక్రోమేట్‌ను కూడా ఉపయోగించవచ్చు.



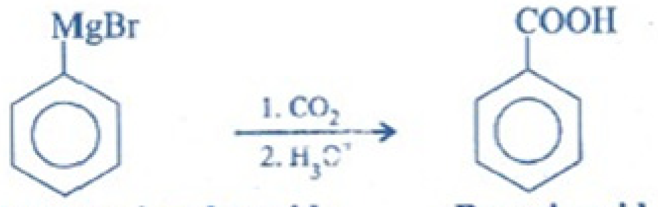
p-Chlorobenzoic acid

4. గ్రిగ్నార్డ్ రీఏజెంట్స్ యొక్క కార్బొనేషన్

గ్రిగ్నార్డ్ రీఏజెంట్స్ (RMGX) కార్బన్ డయాక్సైడ్‌తో చర్య జరిపి మెగ్నీషియం కార్బాక్సిలేట్లను ఇస్తాయి, ఇవి ఆమ్లీకరణపై కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

$$RMgX + CO_2 \longrightarrow R{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}O^-Mg^+X \xrightarrow{H^+} RCOOH$$

$$\underset{\substack{\textbf{Chloroethane}\\\textbf{(an alkyl halide)}}}{CH_3CH_2Cl} \xrightarrow[Et_2O]{Mg} \underset{\textbf{Grignard reagent}}{CH_3CH_2MgCl} \xrightarrow[2{\cdot}H_3O^+]{1{\cdot}CO_2} \underset{\textbf{Propanoic acid}}{CH_3CH_2COOH}$$

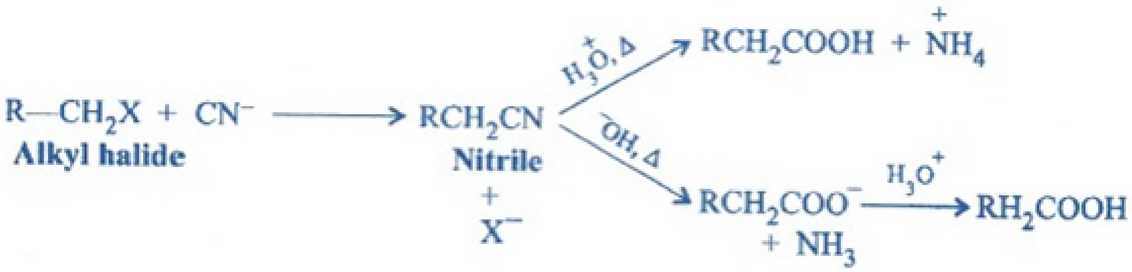


Phenyl magnesium bromide **Benzoic acid**

ప్రారంభ ఆల్కైల్ హాలైడ్ తో పోలిస్తే కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లంలో ఒక కార్బన్ పరమాణువు పెరుగుదల ఉందని గమనించండి.

5. నైట్రైల్స్ మరియు సైనోహైడ్రిన్ల జలవిశ్లేషణ

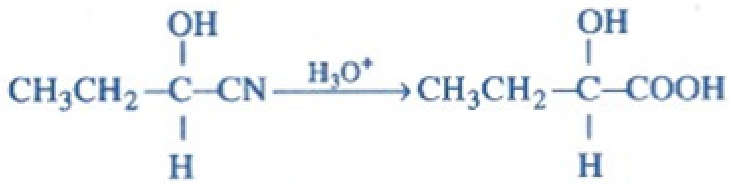
ఆల్కైల్ హాలైడ్ లను నైట్రైల్స్‌గా మార్చవచ్చు nitriles జలవిశ్లేషణలో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇవి ప్రారంభ ఆల్కైల్ హాలైడ్ కంటే ఎక్కువ కార్బన్ పరమాణువును కలిగి ఉంటాయి.



$$Br\text{-}CH_2CH_2-Br \xrightarrow{NaCN} NC-CH_2CH_2-CN \xrightarrow{H_3O^+} HOOCCH_2CH_2COOH$$

1,2-Dibromoethane Butanedinitrile Butanedioicacld

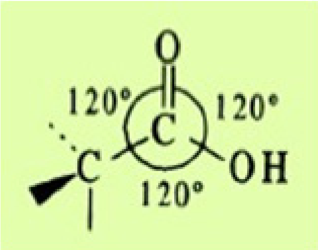
ఆల్డిహైడ్‌ల నుండి పొందిన సైనోహైడ్రిన్లు జలవిశ్లేషణపై 2–హైడ్రాక్సీకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను కూడా ఇస్తాయి.



2-Hydroxybutanenitrile **2-Hydroxybutanoicacid**

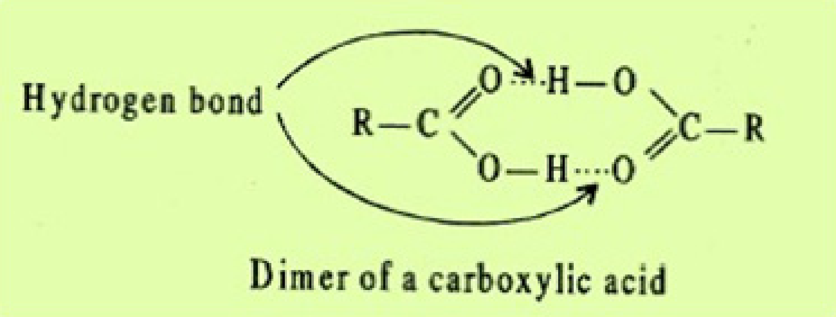
29.2.3 నిర్మాణం మరియు భౌతిక ధర్మాలు

ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల మాదిరిగానే, కార్బాక్సిల్ కార్బన్ పరమాణువు Sp^2 హైబ్రిడైజ్.. అందువలన, ఈ కార్బన్ కు జతచేయబడిన మూడు పరమాణువులు మధ్య సుమారు 120 బంధ కోణంతో ఒకే సమతలంలో ఉంటాయి. 0 పటం 29.3 చూడండి.



పటం 29.3 : కార్బాక్సిల్ సమూహం యొక్క నిర్మాణం

పోలార్ కార్బోనైల్ మరియు హైడ్రాక్సిల్ సమూహాలు ఉండటం వల్ల కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి. చాలా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు డైమెరిక్ రూపంలో ఉంటాయి, వీటిలో రెండు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల అణువులు రెండు హైడ్రోజన్ బంధాల ద్వారా కలిసి ఉంటాయి. ఇది క్రింద చూపబడింది:



కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల అధిక ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలకు ఇంటర్ మాలిక్యులర్ హైడ్రోజన్ బంధం బాధ్యత వహిస్తుంది. కొన్ని కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలు పట్టిక

29.2 లో జాబితా చేయబడ్డాయి. దిగువ ఆమ్లాలు నీటిలో గణనీయమైన ద్రావణీయతను కలిగి ఉన్నాయని కూడా మీరు పట్టికలో చూడవచ్చు. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల అణువు మరియు ద్రావణి నీటి అణువుల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధం ఉండటం దీనికి కారణం.

పట్టిక 29.2 : కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల యొక్క కొన్ని భౌతిక ధర్మాలు

Carboxylic Acid	m.p. (K)	b.p. (K)	Water solubility gmL^{-1} of H_2O at 298K	pK_a
HCOOH	281	373-5	∞	3.75
CH_3COOH	289.6	391	∞	4.76
CH_3CH_2COOH	252	414	∞	4.87
$CH_3CH_2CH_2COOH$	267	437	∞	4.82
$CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$	239	460	4·97	4.81
$ClCH_2COOH$	336	462	very soluble	2.86
$Cl_2CHCOOH$	283.8	465	very soluble	1.48
Cl_3CCOOH	329.3	471	very soluble	0.70
C_6H_5COOH	295	523	0.34	4.19
p-$CH_3C_6H_4COOH$	450	548	0.03	4.36
p-ClC_6H_4COOH	515		0.009	3.98
p-$NO_2C_6H_4COOH$	515		0.03	3.41

దీని గురించి ఆందోళన చెందవద్దు pKa పట్టిక యొక్క చివరి కాలమ్ లో జాబితా చేయబడిన విలువలు. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల ఆమ్ల స్వభావాన్ని క్రింది విభాగంలో చర్చించినప్పుడు మేము వాటిని సూచిస్తాము.

29.2.4 కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల ఆమ్లత్వం

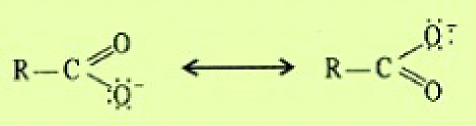
కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఇవి ఈ క్రింది సమతాస్థితి ప్రకారం నీటిలో విడిపోయి ప్రోటాన్ మరియు కార్బాక్సిలేట్ అయాన్ ను ఇస్తాయి.

$$R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-H + H_2O \rightleftharpoons R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O^- + H_3O^+$$

Carboxylic acid   Carboxylate ion

కొన్ని కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల pKa విలువలు పట్టిక 29.2 యొక్క చివరి కాలమ్ లో ఇవ్వబడ్డాయి. గుర్తుంచుకోండి తక్కువ pKa అధిక ఆమ్లతను సూచిస్తుంది. మీరు ఈ pKa విలువను ఆల్కహాల్‌లు పోల్చితే, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు ఆల్కహాల్స్ కంటే చాలా ఆమ్లంగా ఉన్నాయని మీరు గమనించవచ్చు. అయనీకరణ

ఫలితంగా ఏర్పడిన అయాన్ ఆధారంగా దీనిని వివరించవచ్చు. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల విచ్ఛిన్నం ద్వారా పొందిన కార్బాక్సిలేట్ అయాన్ ను ఈ క్రింది రెండు నిర్మాణాల యొక్క రెజొనెన్స్ హైబ్రిడ్ గా సూచించవచ్చు:



కార్బాక్సిలేట్ అయాన్ యొక్క రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు

ఈ నిర్మాణాలు రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువులపై ప్రతికూల ఆవేశం డీలోకలైజ్ చేయబడిందని చూపిస్తుంది. అందువలన, కార్బాక్సిలేట్ అయాన్ స్థిరీకరించబడుతుంది. కార్బాక్సిలేట్ అయాన్ యొక్క అధిక స్థిరత్వం –COOH సమూహం నుండి ప్రోటాన్ విడుదలను సులభతరం చేస్తుంది.

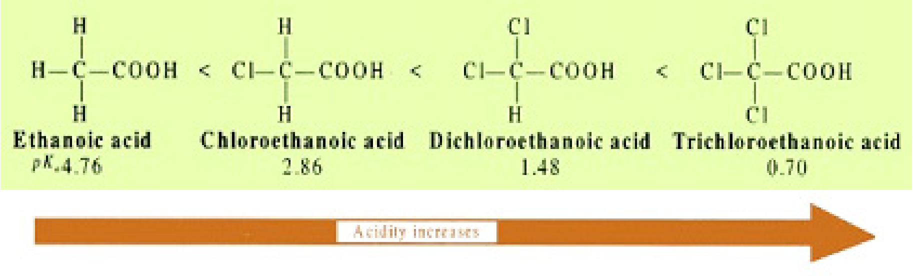
మీరు ఈ పరిస్థితిని ఆల్కహాల్ అణువు విచ్ఛిన్నం ద్వారా పొందిన ఆల్కాక్సైడ్ అయాన్ (RO–) తో పోల్చినట్లయితే, ఆల్కాక్సైడ్ అయాన్లో అటువంటి రెజోనెన్స్ స్థిరీకరణ సాధ్యం కాదని మీరు చూస్తారు.

వివిధ ఆమ్లాల ఆమ్ల బలాన్ని మనం ఇప్పుడు విశ్లేషిద్దాం మరియు వాటిని వాటి నిర్మాణంతో సంబంధం కలిగి ఉందాం. పట్టిక 29.2 లో జాబితా చేయబడిన మొదటి ఐదు ఆమ్లాలను పరిశీలిస్తే, వాటి గురించి మనం కనుగొంటాము. pKa విలువలు పెరుగుతూనే ఉంటాయి, అంటే మనం క్రిందికి వెళ్ళినప్పుడు, వాటి ఆమ్ల బలం తగ్గుతుంది.

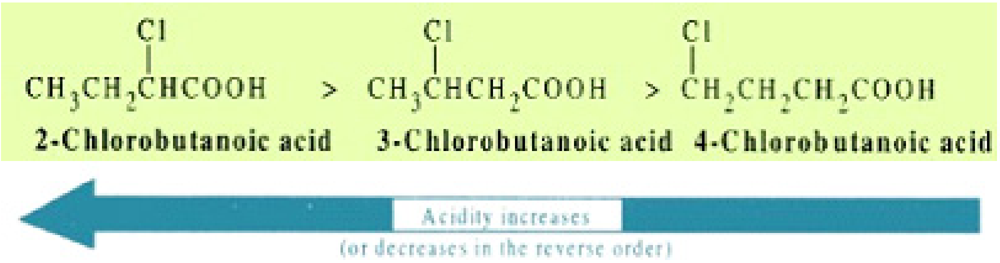
ఆల్కైల్ సమూహాలు ప్రకృతిలో ఎలక్ట్రాన్ విడుదలవుతాయి కాబట్టి, అవి H^+ విడుదలను కష్టంగా చేస్తాయి మరియు అందువల్ల ఆమ్లతను తగ్గిస్తుంది. అందువల్ల, ఇథనోయిక్ ఆమ్లం మెథనోయిక్ ఆమ్లం కంటే తక్కువ ఆమ్లంగా ఉంటుంది. అందువలన, మనం ఇలా చెప్పవచ్చు. ఎలక్ట్రాన్–దానం చేసే ప్రత్యామ్నాయాలు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల ఆమ్లతను తగ్గిస్తాయి.

ఆమ్లత్వంపై హాలోజెన్లు మరియు నైట్రో–గ్రూప్ వంటి ఎలక్ట్రాన్ ఉపసంహరణ ఉప పదార్థాల ప్రభావం ఎలా ఉంటుందో మనం ఇప్పుడు చూద్దాం. pKa ఇథనోయిక్ ఆమ్లం (4.76) మరియు క్లోరోఇథనోయిక్ ఆమ్లం (2.86) విలువలు క్లోరోఇథనోయిక్ ఆమ్లం ఇథనోయిక్ ఆమ్లం కంటే బలమైన ఆమ్లం అని సూచిస్తున్నాయి. క్లోరో సబ్ స్టిట్యూట్ –I ప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది మరియు ఎలక్ట్రాన్ లను తన వైపుకు లాగుతుంది, ఇది H^+ అయాన్ ల విడుదలను సులభతరం చేస్తుంది.

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లంలో హాలోజెన్ సమూహాల సంఖ్య పెరిగేకొద్దీ, దాని ఆమ్లత్వం పెరుగుతుందని మీరు క్రింద చూడవచ్చు. ఎందుకంటే అవి H^+ అయాన్ విడుదలను మరింత సులభతరం చేస్తాయి.



కార్బన్ గొలుసులోని సమూహం యొక్క దూరం పెరిగే కొద్దీ ప్రేరణ ప్రభావం తగ్గుతుంది కాబట్టి, 2–క్లోరోబ్యూటానోయిక్ ఆమ్లం (pKa 2.86) 3–క్లోరోబుటానోయిక్ ఆమ్లం కంటే ఎక్కువ ఆమ్లంగా ఉంటుంది (pKa 4.05) ఇది 4–క్లోరోబుటానోయిక్ ఆమ్లం కంటే ఎక్కువ ఆమ్లంగా ఉంటుంది (pKa 4.50).



29.2.5 కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల చర్యలు

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు ఇచ్చే చర్యలను మనం ఇప్పుడు అధ్యయనం చేద్దాం.

1. లవణాల నిర్మాణం

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు లోహ హైడ్రాక్సైడ్లు వంటి బలమైన క్షారాల ద్వారా పూర్తిగా డీప్రొటోనేట్ చేయబడి లవణాలను ఇస్తాయి.

$$\underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H} + NaOH \longrightarrow \underset{\text{Sodium ethanoate}}{CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-Na^+} + H_2O$$

సబ్బులు కొవ్వు ఆమ్లాలు అని పిలువబడే పొడవైన గొలుసు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల సోడియం లవణాలు అని తెలుసుకోవడం ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది.

$$\underset{\text{Stearic acid}}{CH_3(CH_2)_{16}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH} + NaOH \longrightarrow \underset{\text{Sodium stearate (soap)}}{CH_3(CH_2)_{16}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-\ Na^+} + H_2O$$

సోడియం బైకార్బోనేట్ వంటి బలహీనమైన క్షారాల ద్వారా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు కూడా డీప్రొటోనేట్ చేయబడతాయి. ఈ చర్యలో, అవి ఆమ్లం, కార్బన్ డయాక్సైడ్ మరియు నీటి యొక్క సోడియం లవణంను ఏర్పరుస్తాయి.

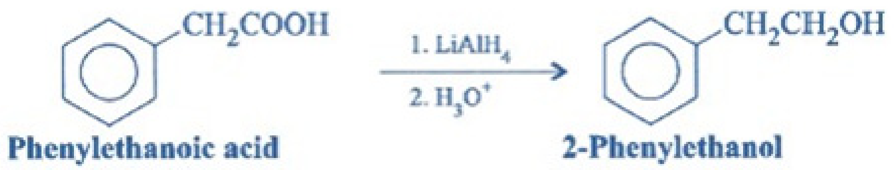
$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H + NaHCO_3 \longrightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-Na^+ + H_2O + CO_2\uparrow$$

ఈ చర్యను ప్రయోగశాలలో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల పరీక్షగా కూడా ఉపయోగిస్తారు. $NaHCO_3$తో చర్యవల్ల బుడగల రూపంలో CO_2 యొక్క విముక్తి సమ్మేళనంలోని కార్బాక్సిల్ క్రియాత్మక సమూహాన్ని సూచిస్తుంది.

ఈ పరీక్ష ఫినాల్స్ ద్వారా ఇవ్వబడదు ఎందుకంటే అవి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల కంటే బలహీనమైన ఆమ్లాలు. అందువల్ల, పై పరీక్ష ఆధారంగా రెండు రకాల సమ్మేళనాలను వేరు చేయవచ్చు.

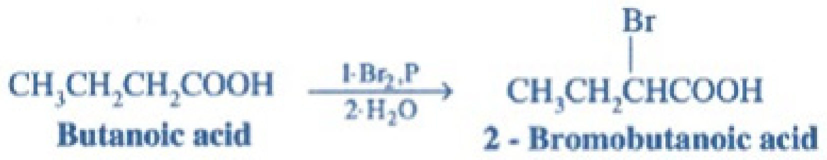
2. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల క్షయకరణం

లిథియం అల్యూమినియం హైడ్రైడ్ $(LiAlH)_4$ ద్వారా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు ప్రాథమిక ఆల్కహాల్ లుగా తగ్గుతాయి.



3. హెల్- వోల్హార్డ్-జెలిన్స్కి చర్య

ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల మాదిరిగానే, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు Br_2 or Cl_2 ఉపయోగించి α-కార్బన్ పరమాణువు వద్ద ఫాస్పరస్ లేదా ఫాస్పరస్ ట్రైహాలైడ్ సమక్షంలో హాలోజినేషన్ చెందుతాయి.



ఇతర సేంద్రీయ సమ్మేళనాల సంశ్లేషణలో ఉపయోగకరమైన ఇంటర్మీడియేట్లు . α- హాలోఆసిడ్‌లు.

4. ఆమ్ల ఉత్పన్నాల సంశ్లేషణ

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల యొక్క చాలా ముఖ్యమైన చర్యలలో ఇది ఒకటి. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల కార్బాక్సిల్ కార్బన్ కు న్యూక్లియోఫిలిక్ జోడింపు తరువాత విడిచిపెట్టే సమూహాన్ని తొలగించడం ప్రత్యామ్నాయ ఉత్పత్తికి దారితీస్తుంది. ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్ల చర్యలను మీరు గుర్తుంచుకుంటే, న్యూక్లియోఫైల్‌ను జోడించడం ద్వారా ప్రోటాన్‌ను జోడించి అదనపు ఉత్పత్తిని ఇస్తాయి.

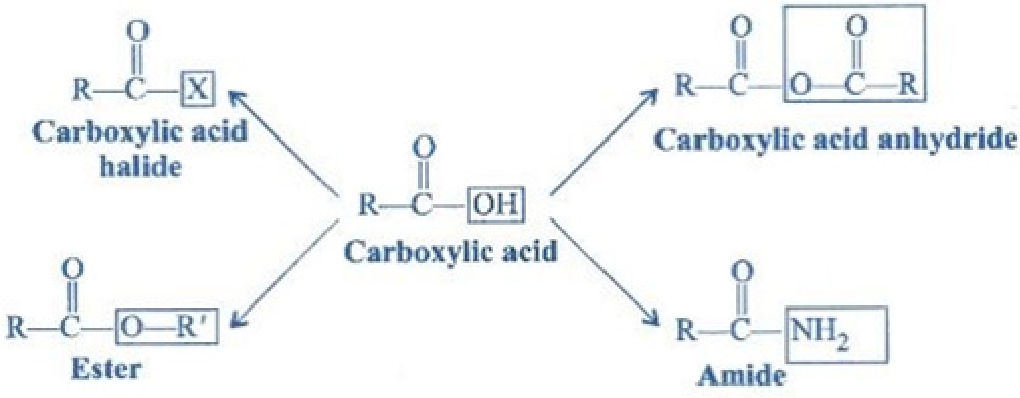
కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల విషయానికొస్తే, ఈ క్రింద చూపిన విధంగా అసైల్ కార్బన్ పరమాణువు వద్ద ప్రతిక్షేపణ జరుగుతుంది. దీనిని న్యూక్లియోఫిలిక్ అసైల్ ప్రతిక్షేపణ అని కూడా అంటారు.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-X + :Nu^- \rightleftharpoons R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Nu + X^-$$

ఇక్కడ, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల విషయంలో X = OH మరియు Nu– ఒక హాలైడ్ అయాన్ కావచ్చు,

$^{-}O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R,\ ^{-}O-R'$ or $^{-}NH_2$ గ్రూపు లీడింగ్, వరుసగా కార్బాక్సిల్ ఆమ్లం హాలైడ్‌లు, అన్‌హైడ్రేడ్‌లు

ఎస్టర్లు లేదా అమైడ్లు అని పిలువబడే ప్రత్యామ్నాయ ఉత్పత్తులుగా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల ఉత్పన్నాలు ఎందుకంటే అవి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల నుండి తీసుకోబడ్డాయి.



(i) ఆమ్ల క్లోరైడ్ లు ఏర్పడటం

PCl_3 లేదా PCl_5 అసైల్ క్లోరైడ్లు అని కూడా పిలువబడే కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం క్లోరైడ్లను క్రింద చూపిన విధంగా ఇవ్వడానికి, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు $SOCl_2$ తో చర్య జరుపుతాయి.

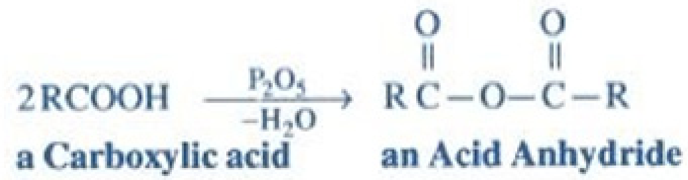
$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + SOCl_2 \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + SO_2\uparrow + HCl\uparrow$$

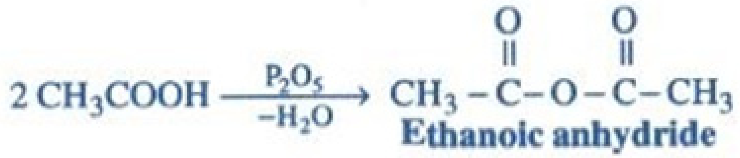
Carboxylic acid   Thionyl chloride   an acid chloride

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \; + \; PCl_3 \longrightarrow 3R\overset{O}{\overset{\|}{C}}Cl \; + \; H_3PO_3$$

Phosphorus trichloride

(ii) ఆమ్ల అన్హైడ్రేడ్స్ ఏర్పడటం





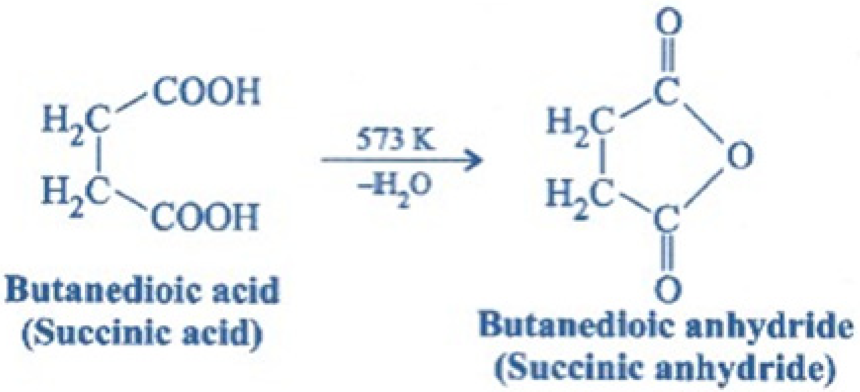
కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం అన్హైడ్రేడ్‌లు నీటిని కోల్పోవడం ద్వారా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల నుండి అధికారికంగా ఉత్పన్నమవుతాయి కాబట్టి, ఈ పదాన్ని ఉపయోగించడం ద్వారా వాటి పేర్లు సంబంధిత ఆమ్లాల నుండి తీసుకోబడ్డాయి. అన్ హైడ్రైడ్ ఆమ్లం స్థానంలో.. పై చర్యలో ఏర్పడిన అన్హైడ్రైడ్ ఇథనోయిక్ ఆమ్లం నుండి తీసుకోబడింది కాబట్టి, దీనిని ఇథనోయిక్ అన్హైడ్రైడ్ అంటారు.

ఈ పద్ధతి సౌష్టవ ఎన్‌హైడ్రేట్‌ల తయారీకి ఉపయోగించబడుతుంది.

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం పిరిడిన్ సమక్షంలో అసైల్ క్లోరైడ్లతో చర్య జరిపి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం ఎన్‌హైడ్రేడ్‌లను ఇస్తుంది.

ఈ పద్ధతి ద్వారా అసౌష్టవ ఎన్‌హైడ్రేడ్ లను తయారు చేయవచ్చు.

అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద డైకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల నిర్జలీకరణం ద్వారా సైలిక్ ఎన్‌హైడ్రేడ్‌లు లభిస్తాయి.



(iii) ఎస్టర్ల ఏర్పాటు

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు ఆల్కహాల్స్ తో చర్య జరిపి ఎస్టర్లను ఏర్పరుస్తాయి.

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + R'OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR' + H_2O$$

Carboxylic acid　Alcohol　Ester

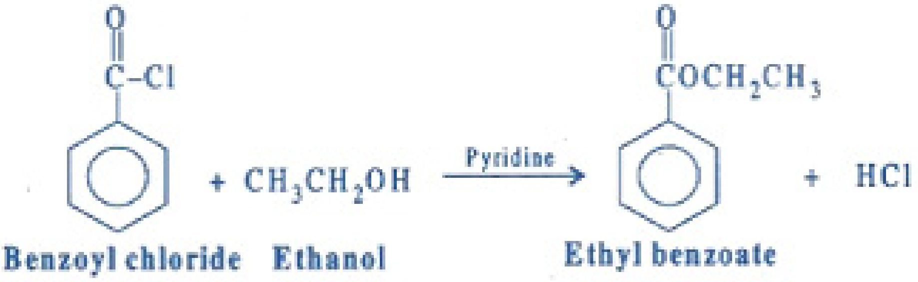
ఆమ్ల ఉత్ప్రేరక ఎస్టెరిఫికేషన్ ఒక సమతౌల్య చర్య అని గమనించండి. చర్య మిశ్రమం నుండి నీరు లేదా ఎస్టర్ ను మనం తొలగించగలిగితే సమతౌల్యాన్ని ఉత్పత్తుల వైపు కుడి వైపుకు మార్చవచ్చు. అలాగే మనం ఒక రీఏజెంట్ కంటే ఎక్కువ వాడితే సమతౌల్యం కుడివైపుకు మారి ఎస్టర్ ను ఇస్తుంది. సాధారణంగా, మనం ఆల్కహాల్ అధికంగా తీసుకుంటాము మరియు ఎస్టెరిఫికేషన్ చేయడానికి దానిని ద్రావణిగా ఉపయోగిస్తాము.

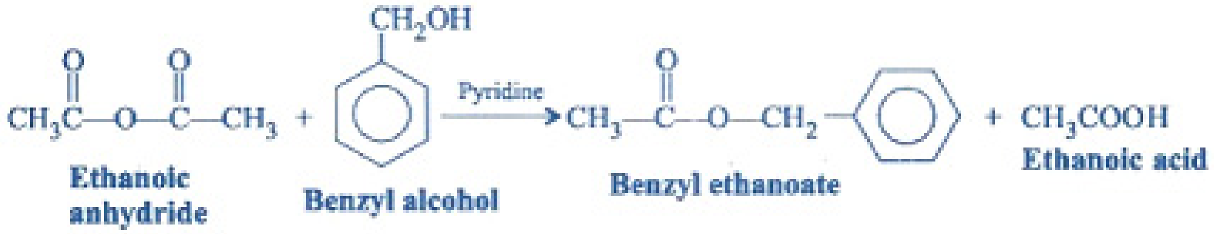
$$CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + CH_3OH \underset{-H_2O}{\overset{H_2SO_4,\Delta}{\rightleftharpoons}} CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}OCH_3$$

Ethanoic acid　Methanol　Methyl ethanoate

ఎస్టర్లనను ఆల్కైల్ ఆల్కనోయేట్స్. అని అంటారు. ఆల్కైల్ భాగం ఆల్కహాల్ నుండి వస్తుంది, ఆల్కనోయేట్ భాగం కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం నుండి వస్తుంది. అందువలన, పై ఎస్టర్ మిథైల్ ఇథనోయేట్ ను అని పిలుస్తారు. ఎందుకంటే ఇది మిథైల్ ఆల్కహాల్ మరియు ఇథనోయిక్ ఆమ్లం నుండి పొందబడుతుంది.

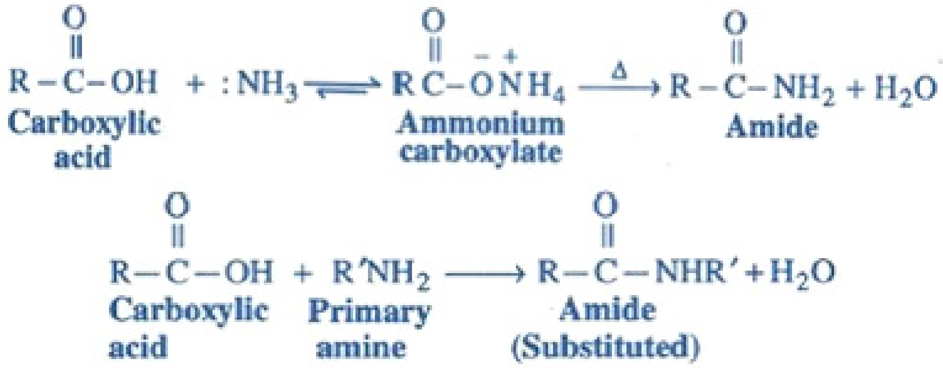
ఆమ్ల క్లోరైడ్లు లేదా ఆమ్లాల అన్హైడ్రేడ్లను ఆల్కహాల్స్‌తో చర్య ద్వారా కూడా ఎస్టర్లను తయారు చేయవచ్చు. అందువల్ల ఈ ఆమ్ల ఉత్పన్నాలను ఒకదానికొకటి మార్చవచ్చని మనం చూడవచ్చు.



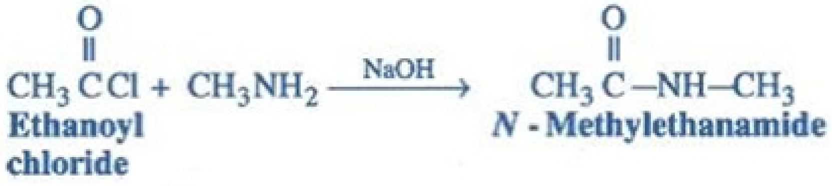


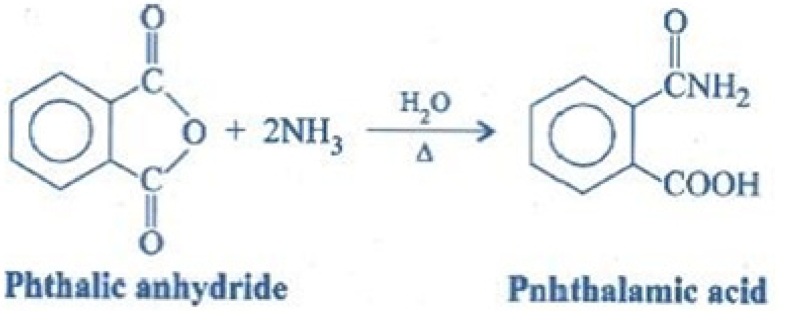
(iv) అమైడ్ ల ఏర్పాటు

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు అమ్మోనియా లేదా అమైన్లతో చర్య జరిపి అమైడ్లను ఇస్తాయి. ఈ చర్యలో అమ్మోనియం కార్బాక్సిలేట్ లవణం ఒక మాధ్యమంగా ఏర్పడుతుంది, ఇది వేడి చేసినప్పుడు అమైడ్ ను ఇస్తుంది.



అమ్మోనియా లేదా అమైన్లను కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం హాలైడ్‌లు ఎన్‌హైడ్రైడ్‌లు మరియు ఈస్టర్లతో చర్య ద్వారా కూడా అమైడ్లను పొందవచ్చు.

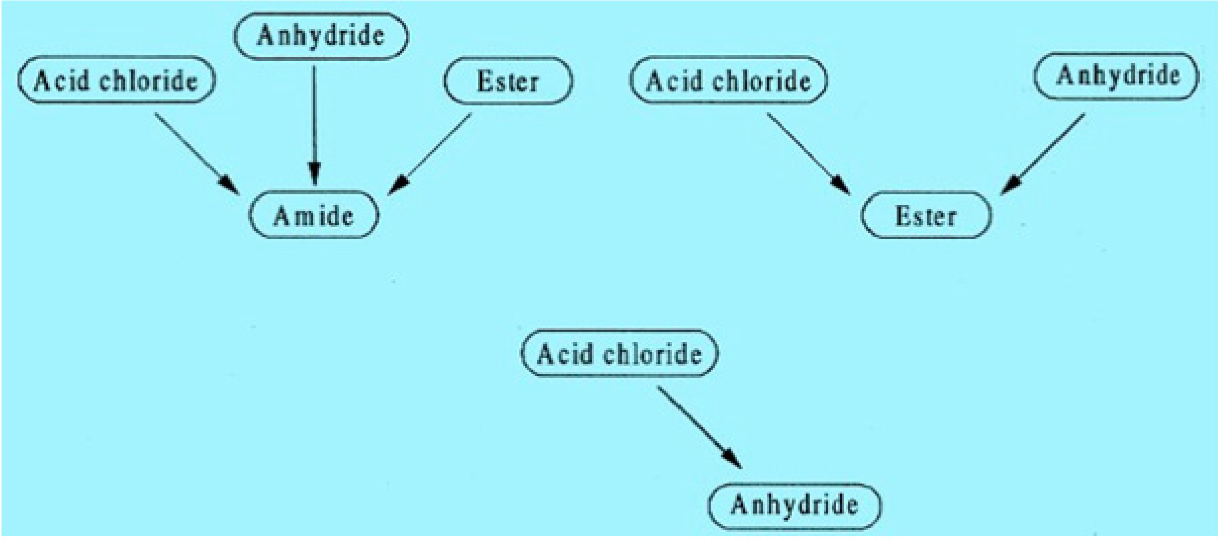




అందువలన, మనం ఒక కార్బాక్సిలిక్ యాసిడ్ డెరివేటివ్ ను మరొకటి నుండి తయారు చేయవచ్చు. సాధారణంగా, తక్కువ క్రియాశీల ఆమ్లం (అసైల్) ఉత్పన్నాలను ఎక్కువ క్రియాశీల ఆమ్లాల నుండి తయారు చేయవచ్చు. వివిధ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల ఉత్పన్నాల చర్యాశీలత క్రమం ఈ క్రింది విధంగా ఉంటుంది:

ఆమ్ల క్లోరైడ్ > ఆమ్ల అన్‌హైడ్రైడ్ > ఎస్టర్ > అమైడ్

అందువలన, ఆమ్ల క్లోరైడ్లు అత్యంత క్రియాత్మకంగా ఉంటాయి, అయితే అమైడ్ లు అతి తక్కువ క్రియాత్మకంగా ఉంటాయి. తక్కువ క్రియాత్మక ఉత్పన్నాలను మరింత క్రియాత్మక ఉత్పన్నాల నుంచి తయారు చేయవచ్చు., ఏ డెరివేటివ్ (ఉత్పన్నం)ను ఏ డెరివేటివ్ (ఉత్పన్నం) నుంచి తయారు చేయవచ్చో ఈ క్రింది విధంగా సంక్షిప్తీకరించవచ్చు:



అవును ఈ ఉత్పన్నాలను కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల నుండి కూడా సంశ్లేషణ చేయవచ్చు.

29.2 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కాలమ్ I లో ఇచ్చిన కింది సమ్మేళనాలను, కాలమ్ II లో ఇచ్చిన వాటి తరగతులను జతచేయండి.

	కాలమ్ I	కాలమ్ II
(i)	CH_3COOH	(A) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం హాలైడ్
(ii)	CH_3CONH_2	(B) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం
(iii)	CH_3COOCH_3	(C) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం ఎన్హైడ్రైడ్
(iv)	CH_3COCl	(D) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం అమైడ్
(v)	$CH_3COOCOCH_2Cl$	(E) ఎస్టర్

2. ఈ క్రింది ఆమ్లాలను నీటిలో వాటి ద్రావణీయత యొక్క పెరుగుతున్న క్రమంలో అమర్చండి:

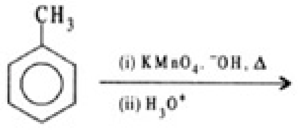
$CH_3COCH_3(CH_2)_3COOH$ PCl_6H_4COOH

3. ఈ క్రింది వాటిలో ఏది ఎక్కువ ఆమ్లంగా ఉంటుంది మరియు ఎందుకు?

బ్యూటనోయిక్ ఆమ్లం, 2-క్లోరోబుటానోయిక్ ఆమ్లం, 3-క్లోరోబుటానోయిక్ ఆమ్లం, 4-క్లోరోబుటానోయిక్ ఆమ్లం

4. కింది చర్యల యొక్క ఉత్పత్తులను ఇవ్వండి:

(i) $BrCH_2CH_3 \xrightarrow[(ii)H_3O^+]{(i)NaCN}$

(ii) 

(iii) $CH_3COOH + PCl_3 \longrightarrow$

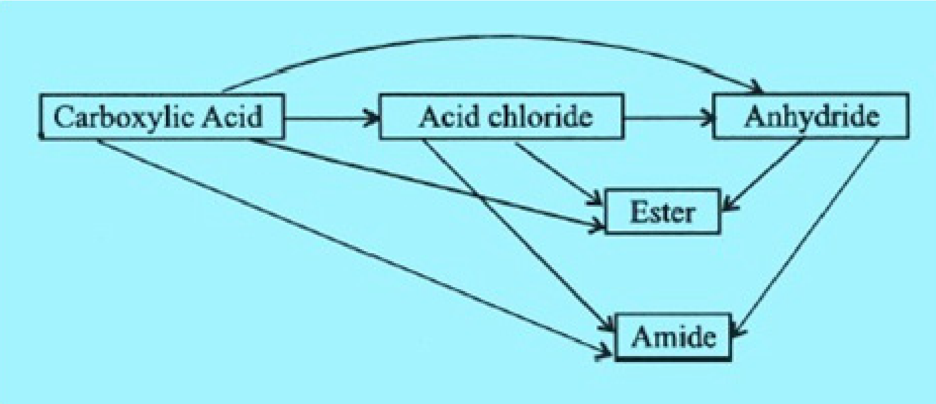
5. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు ఆల్కహాల్ కంటే ఎందుకు ఎక్కువ ఆమ్లంగా ఉంటాయి?

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

ఈ పాఠంలో, మీరు దీనిని నేర్చుకున్నారు

- ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్లు కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఆల్డిహైడ్లను ఆల్కనాల్స్ (alkanals) అని అంటారు.
- అయితే కీటోన్లను (alkanones) ఆల్కనోన్‌లు అంటారు.
- ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్లను ఆల్కహాల్స్ ఆక్సీకరణం, ఆల్కీన్ల ఓజోనోలిసిస్, ఆల్కైన్ల ఆర్ద్రీకరణ మరియు ఫ్రైడెల్–క్రాఫ్ట్ యొక్క అసైలేషన్ ద్వారా తయారు చేయవచ్చు.
- కార్బొనైల్ సమూహం ధృవ స్వభావం కలిగి ఉంటుంది మరియు కార్బొనైల్–కార్బన్ న్యూక్లియోఫిలిక్ దాడికి గురవుతుంది. అందువలన, ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్లు అనేక రీఏజెంట్లతో న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలన చర్యలకు లోనవుతాయి. ఇవి ఘనీభవన చర్యలను కూడా ప్రదర్శిస్తాయి.
- α–హైడ్రోజన్ ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉన్నందున, ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్లు a – కార్బన్ పరమాణువు వద్ద α– హాలోజెనేషన్ మరియు ఆల్డోల్ ఘనీభవనం వంటి స్పెసిఫిక్ చర్యలను చూపుతాయి.
- కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు సమ్మేళనాల యొక్క ముఖ్యమైన గ్రూపు.
- కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల తయారీ పద్ధతులు ఆల్కీన్‌లు, ఆల్డిహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌లు మరియు ఆల్కైల్ బెంజీన్‌ల ఆక్సీకరణ, నైట్రైల్స్ యొక్క జలవిశ్లేషణ మరియు గ్రిగ్నార్డ్ రీఏజెంట్ల కార్బోనేషన్.
- కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల అణువులు హైడ్రోజన్ బంధాన్ని చూపుతాయి మరియు డైమర్లుగా ఉండవచ్చు.
- కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. కార్బాక్సిలిక్ సమూహాన్ని కలిగి ఉన్న కార్బన్ గొలుసుకు జతచేయబడిన ఉప పదార్థాల స్వభావంతో సహా వివిధ కారకాల ద్వారా వాటి ఆమ్లత్వం ప్రభావితమవుతుంది.

- కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు లోహ హైడ్రాక్సైడ్లు వంటి బలమైన క్షారాలతో లవణాలను ఏర్పరుస్తాయి. వారు హాలోజెనేషన్ కు లోనవుతారు a-కార్బన్ పరమాణువు మరియు $LiAlH_4$ ఉపయోగించి ప్రాథమిక ఆల్కహాల్ లుగా తగ్గించవచ్చు.
- కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు న్యూక్లియోఫిలిక్ అసైల్ ప్రతిక్షేపణ చర్యల ద్వారా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం హాలైడ్‌లు, అన్‌హైడ్రైడ్‌లు, ఎస్టర్‌లు మరియు అమైడ్‌లు వంటి అనేక కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల ఉత్పన్నాలకు దారితీస్తాయి. వాటిని ఒకదాని నుండి మరొకటి క్రింద చూపిన విధంగా తయారు చేయవచ్చు:



టెర్మినల్ అభ్యసనం

1) కార్బొనైల్ ఫంక్షనల్ గ్రూపును కలిగి ఉన్న మరియు పరమాణు ఫార్ములా C_3H_6O కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాల యొక్క నిర్మాణ సూత్రాలు మరియు IUPAC పేర్లను రాయండి.
2) ఆల్డిహైడ్లు లేదా కీటోన్లను ఉపయోగించి ప్రాథమిక, ద్వితీయ లేదా తృతీయ ఆల్కహాల్లను మీరు ఎలా తయారు చేయవచ్చు?
3) టోలెన్ టెస్ట్ అంటే ఏమిటి?
4) కీటో–ఎనోల్ టాటోమెరిజం గురించి వివరించండి.
5) హాలోఫామ్ చర్య అంటే ఏమిటి?
6) మీరు ప్రయోగశాలలో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాన్ని ఎలా పరీక్షిస్తారు?
7) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాన్ని ప్రాథమిక ఆల్కహాల్ గా ఏ రీఏజెంట్ క్షయికరించగలదు?
8) కార్బాక్సిలిక్ యాసిడ్ ఎన్‌హైడ్రైడ్స్ అంటే ఏమిటి? కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల నుండి వాటి తయారీ విధానాన్ని ఇవ్వండి.
9) ఏ కార్బాక్సిలిక్ యాసిడ్ డెరివేటివ్ అత్యంత క్రియాత్మకంగా ఉంటుంది?

   (a) ఆమ్ల అమైడ్ (b) ఎస్టర్ (c) ఆమ్ల హాలైడ్ (d) ఆమ్లం ఎన్‌హైడ్రేడ్

ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

29.1

1. (i) ఆల్డిహైడ్, ఎథనాల్ (ii) కీటోన్, బ్యూటేన్–2–1

   (iii) కీటోన్, I–ఫెనిలెథనోన్ (iv) ఆల్డిహైడ్, ప్రొపనాల్

2. Hg^{2+}, H^{+} తో ఆర్ద్రీకరణను ఉపయోగించడం.

3. ఎందుకంటే అవి ఒక ఆల్కైల్ సమూహాన్ని కలిగి ఉంటాయి, అయితే కీటోన్ రెండు ఆల్కైల్ సమూహాలను కలిగి ఉంటుంది. అందువల్ల, ఆల్డిహైడ్లలో కార్బోనైల్ కార్బన్ మరింత సానుకూలంగా ఉంటుంది.

4. అలాగే, రెండు ఆల్కైల్ సమూహాలు కీటోన్‌లలో ఎక్కువ రద్దీకి దారితీస్తాయి.

5. (i) $R \quad \overset{OH}{\underset{R'}{C}} \quad CN$ (ii) $R \quad \overset{OR''}{\underset{OR'}{C}} \quad R''$

   (iii) $R \quad \overset{R'}{\underset{OH}{C}} \quad R''$

6. వోల్ఫ్– కిష్నర్ క్షయకరణం లేదా క్లెమెన్సెన్ క్షయకరణం ద్వారా.

7. α–హైడ్రోజన్ పరమాణువు కలిగిన రెండు ఆల్డిహైడ్ అణువుల ఘనీభవనం ద్వారా ఏర్పడిన ఉత్పత్తి. ఆల్డోల్ ఆల్డిహైడ్ మరియు ఆల్కహాల్ క్రియాత్మక సమూహం రెండింటినీ కలిగి ఉంటుంది.

29.2

1. (i) (b) (ii) (d) (iii) (e) (iv) (a)(v) e

2. $Pcl_6H_4COOH < CH_3(CH_2)_3COOH < CH_3COOH$

3. 2–క్లోరోబుటానాయిక్ ఆమ్లంలో 2 – పొజిషన్ వద్ద –Cl యొక్క ప్రభావం గరిష్టం.

4. (i) $HOOCCH_2CH_3$ (ii)

(iii) $3CH_3COCl + H_3PO_3$

5. కార్బాక్సిలేట్ అయాన్ యొక్క రెజొనెన్స్ స్థిరీకరణ కారణంగా. ఆల్కాక్సైడ్ అయాన్ రెజొనెన్స్ ద్వారా స్థిరీకరించబడదు.

29.1.2.కార్బొనైల్ సమ్మేళనాల తయారీ పద్ధతులు:

అసిటాల్డిహైడ్ మరియు అసిటోన్ సన్నాహాలు:

1) ఆల్కహాల్స్ నుండి:

ఇథైల్ ఆల్కహాల్ (1^0 ఆల్కహాల్) డైక్లోరో మీథేన్ వంటి హైడ్రస్ మీడియాలో పిరిడియం డైక్రోమేట్ (PDC) లేదా పిరిడియం క్లోరో క్రోమేట్ (PCC) తో ఆక్సీకరణం చేసినప్పుడు ఎసిటల్ డీహైడ్ లభిస్తుంది. ఐసోప్రొపైల్ ఆల్కహాల్ (2^0 ఆల్కహాల్) తగిన ఆక్సీకరణ కారకంతో ఆక్సీకరణపై అసిటోన్‌ను ఇస్తుంది.

$$\underset{\text{Ethyl alcohol}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[CH_2Cl_2]{PDC(or)PCC} \underset{\text{acetal dehyde}}{CH_3CHO}$$

$$\underset{\text{Iso propyl alcohol}}{CH_3-\overset{\overset{\displaystyle OH}{|}}{CH}-CH_3} \xrightarrow{PDC(or)PCC} \underset{\text{acetone}}{CH_3-CO-CH_3}$$

2) ఆల్కీన్‌ల నుండి (వాకర్ ప్రక్రియ):

$PdCl_2$ యొక్క ఆమ్ల జల ద్రావణం ద్వారా ఇథిలీన్ పంపబడినప్పుడు, అసిటాల్డిహైడ్ ఏర్పడుతుంది. అదే పద్ధతి ద్వారా ప్రొపీన్ నుండి అసిటోన్ ఏర్పడుతుంది.

$$\underset{\text{Ethylene}}{CH_2=CH_2} + PdCl_2 + H_2O \xrightarrow[H^+]{CuCl_2} \underset{\text{acetal dehyde}}{CH_3-CO-H} + Pd + 2\,HCl$$

$$\underset{\text{Propene}}{CH_3-CH=CH_2} + PdCl_2 + H_2O \xrightarrow[H^+]{CuCl_2} \underset{\text{acetone}}{CH_3-CO-CH_3} + Pd + 2\,HCl$$

3) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల కాల్షియం లవణాల నుండి:

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల కాల్షియం లవణాలను వేడి చేసినప్పుడు కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలు ఏర్పడతాయి.

కాల్షియం ఫోర్మేట్ మరియు కాల్షియం అసిటేట్ మిశ్రమాన్ని వేడి చేసినప్పుడు ఎసిటాల్డిహైడ్ ఏర్పడుతుంది. కాల్షియం అసిటేట్ వేడి చేసినప్పుడు అసిటోన్ ఏర్పడుతుంది.

$$\underset{\text{calcium formate}}{Ca(HCOO)_2} + \underset{\text{calcium acetate}}{Ca\,(CH_3COO)_2} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{Acebaldehyde}}{2\,CH_3CHO} + 2\,CaCO_3$$

$$\underset{\text{calcium acetate}}{Ca\,(CH_3COO)_2} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{Acetone}}{2\,CH_3COCH_3} + CaCO_3$$

4) రోసెన్మండ్ చర్య:

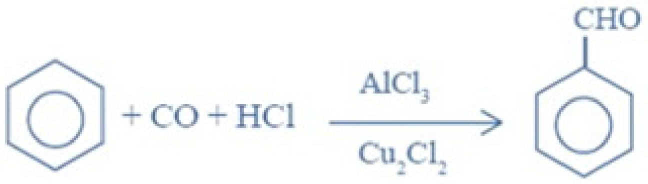
ఈ పద్ధతితో కీటోన్లను తయారు చేయలేము. బేరియం సల్ఫేట్ మరియు పల్లాడియం ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో ఎసిటైల్ క్లోరైడ్ ను హైడ్రోజన్ తో క్షయకరణం ద్వారా ఎసిటాల్డిహైడ్ తయారవుతుంది.

$$\underset{\text{Acetyl chloride}}{CH_3COCl} + H_2 \xrightarrow{Pd-BaSO_4} \underset{\text{acetal dehyde}}{CH_3CHO} + HCl$$

ఆరోమాటిక్ ఆల్డిహైడ్ (బెంజాల్డిహైడ్) తయారీ:

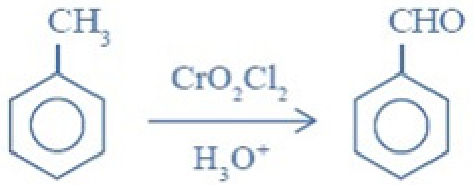
1. గాటర్మన్ – కోచ్ చర్య:

బెంజీన్ సజల $AlCl_3$ మరియు Cu_2Cl_2 సమక్షంలో CO మరియు HCl తో చర్య జరిగినపుడు బెంజాల్డిహైడ్ ఏర్పడుతుంది.



2. ఎటార్డ్ చర్య:

టోల్యూన్ ను క్రోమైల్ క్లోరైడ్ తో శుద్ధి చేసినప్పుడు, తరువాత జలవిశ్లేషణ చెంది బెంజాల్డిహైడ్ ఏర్పడుతుంది.



29.1.2. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు:

1. మీరు ప్రొపీన్ నుండి అసిటోన్‌ను ఎలా తయారు చేస్తారు?

2. రోసెన్ ముండ్ చర్య అంటే ఏమిటి?

3. క్రోమైల్ క్లోరైడ్ తో మిథైల్ బెంజీన్ ను ఉపయోగించినప్పుడు ఉత్పత్తి ఏమిటి?

29.1.2. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు:

1. ప్రొపీన్‌ను ఆమ్లీకరించిన $PdCl_2$ ద్రావణం మరియు $CuCl_2$ తో చర్య జరిపినపుడు అసిటోన్ ఏర్పడుతుంది.
2. $Pd\text{-}BaSO_4$ సమక్షంలో ఎసిటైల్ క్లోరైడ్ క్షయకరణం చెంది ఎసిటాల్డిహైడ్ ను ఇస్తుంది. దీనినే రోసెన్మండ్ చర్య అంటారు.
3. మిథైల్ బెంజీన్ ను క్రోమైల్ క్లోరైడ్ తో శుద్ధి చేసినప్పుడు బెంజాల్డిహైడ్ ఏర్పడుతుంది.

అధ్యాయం 30

నైట్రోజన్ కలిగిన కర్బన సమ్మేళనాలు

మునుపటి పాఠంలో, మీరు ప్రమేయ సమూహంలో భాగంగా ఆక్సిజన్ పరమాణువును కలిగి ఉన్న సేంద్రీయ సమ్మేళనాల రసాయన శాస్త్రాన్ని చదివారు. ఇప్పుడు, ప్రమేయ సమూహంలో భాగంగా నత్రజని పరమాణువును కలిగి ఉన్న సేంద్రీయ సమ్మేళనాల గురించి మీరు నేర్చుకుంటారు. ప్రయోగశాలలో సంశ్లేషణ చేయబడిన మొట్టమొదటి సేంద్రీయ సమ్మేళనం నత్రజనిని కలిగి ఉన్న యూరియా కాబట్టి ఈ సమ్మేళనాలతో చారిత్రక ప్రాముఖ్యత ముడిపడి ఉంది. నత్రజని కలిగిన సమ్మేళనాలు మన దైనందిన జీవితంలో విస్తృతమైన అనువర్తనాలను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి రంగులు, మందులు, ఎరువులు, ఆల్కలాయిడ్లు, ప్రోటీన్లు మొదలైన వాటిలో భాగం. ఈ పాఠంలో నత్రజని కలిగిన సమ్మేళనాల యొక్క రెండు తరగతులు మాత్రమే చర్చించబడ్డాయి, అవి అమైన్లు మరియు నైట్రో సమ్మేళనాలు. మొదట, అమైన్ల యొక్క IUPAC నామకరణం తరువాత వాటి తయారీ మరియు రసాయన లక్షణాలను వివరించారు. అలిఫాటిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ అమైన్ల యొక్క ప్రాథమికతలలో వ్యత్యాసం కూడా వివరించబడింది. చివరగా, నైట్రో సమ్మేళనాల రసాయనశాస్త్రం క్లుప్తంగా చర్చించబడింది.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత, మీరు వీటిని చేయగలరు:

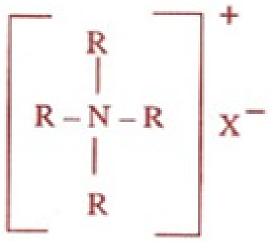
- అమైన్లను ప్రాథమిక, ద్వితీయ లేదా తృతీయ అమైన్లుగా వర్గీకరించడం.
- అమైన్ లు మరియు నైట్రో సమ్మేళనాల యొక్క IUPAC పేర్లను రాయడం.
- ప్రాథమిక అమైన్ లు మరియు నైట్రో సమ్మేళనాల తయారీ యొక్క సాధారణ పద్ధతులు, లక్షణాలు మరియు ఉపయోగాలను వివరించడం మరియు
- ప్రాథమిక, ద్వితీయ మరియు తృతీయ అలిఫాటిక్ అమైన్ ల యొక్క సాపేక్ష ప్రాథమికాంశాలను వివరించడం మరియు వాటిని అమ్మోనియా మరియు ఆరోమాటిక్ అమైన్ ల యొక్క ప్రాథమికాంశాలతో పోల్చడం.

30.1 అమైన్ లు

అమైన్లు అమ్మోనియా (NH_3) యొక్క ఉత్పన్నాలు దీనిలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ హైడ్రోజన్ పరమాణువుల స్థానంలో ఆల్కైల్ లేదా అరైల్ గ్రూపులు ఉంటాయి. అమైన్లను ప్రాథమికంగా మూడు విభిన్న రకాలుగా వర్గీకరించారు ప్రైమరీ (1^0), సెకండరీ (2^0) మరియు తృతీయ (3^0) ఆల్కైల్ లేదా అరైల్ సమూహాలతో భర్తీ చేయబడిన హైడ్రోజన్ పరమాణువుల సంఖ్యను బట్టి. ప్రాథమిక అమైన్లలో, నత్రజని పరమాణువుకు ఒక ఆల్కైల్ లేదా అరైల్ గ్రూపులు మాత్రమే జతచేయబడుతుంది. ద్వితీయ అమైన్లలో, రెండు ఆల్కైల్ లేదా అరైల్ గ్రూపులు నత్రజనికి జతచేయబడతాయి, తృతీయ అమైన్లలో నత్రజని పరమాణువుకు జతచేయబడిన మూడు ఆల్కైల్ లేదా అరైల్ గ్రూపులు ఉంటాయి. ఇది క్రింద వివరించబడింది.

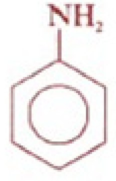
A primary amine A secondary amine A tertiary amine

నత్రజని పరమాణువుకు నాలుగు ఆల్కైల్ గ్రూపులు జతచేయబడితే, అప్పుడు క్వాటర్నరీ అమ్మోనియం అయాన్ లేదా లవణం ఏర్పడుతుంది.



A quaternary ammonium salt

సుగంధ అమైన్లలోని అమైనో గ్రూపు నేరుగా బెంజీన్ వలయంతో బంధించబడుతుంది. ఆరోమాటిక్ అమైన్లు అమ్మోనియా యొక్క అరైల్ ఉత్పన్నాలు. మాతృ సుగంధ అమైన్‌ను అనిలిన్ అంటారు.

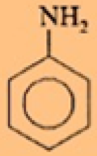


Aniline

30.1.1 IUPAC అమైన్ ల నామకరణం

మీరు అధ్యయనం చేసిన ఇతర తరగతుల సమ్మేళనాల మాదిరిగానే, IUPAC వ్యవస్థ ప్రకారం అమైన్లకు కూడా పేరు పెట్టవచ్చు. ప్రాథమిక అలిఫాటిక్ అమైన్ల విషయంలో, కార్బన్ పరమాణువుల యొక్క పొడవైన నిరంతర గొలుసు సమ్మేళనం యొక్క మూల పేరును నిర్ణయిస్తుంది. సంబంధిత ఆల్కైన్ పేరులోని చివరి -e అమైన్‌గా మార్చబడుతుంది – కార్బన్ గొలుసు వెంబడి ఉన్న ఇతర ఉపభాగాలకు సంఖ్యలు ఇవ్వబడ్డాయి. ఈ

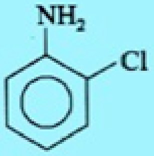
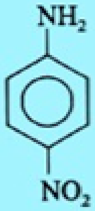
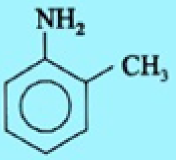
క్రింది ఉదాహరణల ద్వారా ఇది వివరించబడుతుంది.

Compounds	IUPAC name	Common name
CH_3NH_2	Methanamine	Methyl amine
$CH_3CH_2N_2$	Ethanamine	Ethyl amine
$CH_3CH_2CH_2NH_2$	Propan-l-amine	Propyl amine
$CH_3CH(CH_3)CH_2NH_2$	2-Methyl propan-I-amine	–
	Benzenamine	Aniline

నత్రజని పరమాణువులోని ప్రతి ఉపపదానికి N అనే పూర్వపదాన్ని ఉపయోగించడం ద్వారా ద్వితీయ మరియు తృతీయ అమైన్ లకు పేరు పెట్టారు.

Compound	IUPAC name	Common name
$CH_3-N(H)-CH_3$	N-Methylmethanamine	Dimethylamine
$CH_3-N(H)-CH_2-CH_3$	N-Methylethanamine	Ethylmethylamine
$CH_3CH_2-N(CH_3)-CH_2CH_2-CH_3$	N-Ethyl-N-methylpropan-I-amine	-

ఇతర సుగంధ అమైన్ల యొక్క IUPAC పేర్లు క్రింద చూపించిన అనిలిన్ యొక్క ఉత్పన్నాలుగా ఇవ్వబడ్డాయి:

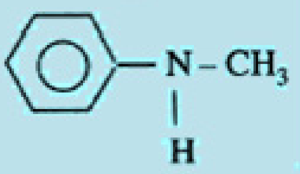
Compound	IUPAC name	Common name
	2-Chloroaniline	o-Chloroaniline
	4-Nitroaniline	*p*-Nitroaniline
	Methylaniline	*o*-Toluidine

30.1 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. క్రింది వాటిని ప్రాథమిక, ద్వితీయ, తృతీయ అమైన్లు మరియు క్వాటర్నరీ అమ్మోనియం లవణాలుగా విభజించండి.

(i) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-NH_2$

ii) $CH_3-\underset{\underset{H}{|}}{N}-CH_2CH_3$

(iii) 

iv) $CH_3CH_1-\underset{\underset{CH_3}{|}}{N}-CH_2CH_3$

(v) $CH_3CH_2\,\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-NH_2$

vi) $H_3C\ \underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{N}}\ CH_3\quad Cl^-$

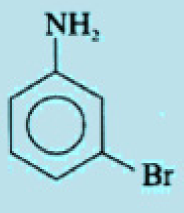
2. క్రింది అమైన్ ల కొరకు IUPAC పేర్లను రాయండి.

(i) $CH_3–CH_2\ CH_2CH_2CH_3$

(ii) $CH_3\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}CH_2CH_3$

(iii) $CH_3-\underset{\underset{H}{|}}{N}-CH_2CH_2CH_2CH_3$

(iv) $CH_3\underset{\underset{NH_3}{|}}{CH}CH_2CH_3$

(v) 

(vi)

30.1.2 అమైన్ ల తయారీ

ప్రాథమిక అలిఫాటిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ అమైన్ల తయారీకి అనేక పద్ధతులు అందుబాటులో ఉన్నాయి. ఈ విభాగంలో, మీరు సాధారణంగా వాటి తయారీకి ఉపయోగించే కొన్ని పద్ధతులను నేర్చుకుంటారు.

(i) ఆల్కైల్ హాలైడ్ ల నుండి

ఆల్కైల్ హాలైడ్లు అమ్మోనియాతో చర్య జరిపి ప్రాథమిక అమైన్లను ఏర్పరుస్తాయి.

$$R - X + 2NH_3 \qquad\qquad R\,NH_2 + NH_4X$$

అలా ఏర్పడిన ప్రాథమిక అమైన్ మరింత చర్య జరిపి ద్వితీయ అమైన్, తృతీయ అమైన్ లేదా క్వాటర్నరీ అమ్మోనియం లవణం ఇవ్వవచ్చు. కాబట్టి ప్రాథమిక అమైన్ యొక్క మంచి దిగుబడిని పొందడానికి, అధిక అమ్మోనియాను ఉపయోగించి చర్యను నిర్వహిస్తారు. ఉదాహరణకు, బ్రోమోఈథేన్ అధిక అమ్మోనియాతో చర్య జరిపినపుడు ఈథనమైన్ ఏర్పడుతుంది.

$$C_2H_2Br + 2NH_3 \qquad\qquad C_2H_5NH_2 + NH_4Br$$

బ్రోమోఈథేన్ (Bromoethane) ఇథనమైన్ (Ethanamine)

(ii) నైట్రైల్స్ (సైనైడ్లు), అమైడ్‌లు మరియు నైట్రో సమ్మేళనాల క్షయకరణం ద్వారా

సైనో, అమిడో లేదా నైట్రో సమూహాలను కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాలను సంబంధిత ప్రాథమిక అమైన్‌లుగా క్షయకరణం చేయవచ్చు.

నైట్రైల్స్ ను ప్లాటినం ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో హైడ్రోజన్ ద్వారా లేదా ఇథనాల్ సమక్షంలో సోడియం ద్వారా క్షయకరణం చెంది సంబంధిత ప్రాథమిక అమైన్‌లను ఏర్పరుచును ఉదాహరణకు, ప్రొపానెట్రిల్ (సైనో ఈథేన్) క్షయకరణం చెంది ప్రొపాన్ –1–అమైన్ ను ఇస్తుంది.

$$CH_3CH_2 \quad N \quad \overset{H_2/pt}{\text{or } Na/C_2H_5OH} \quad CH_3CH_2CH_2 \quad NH_2$$

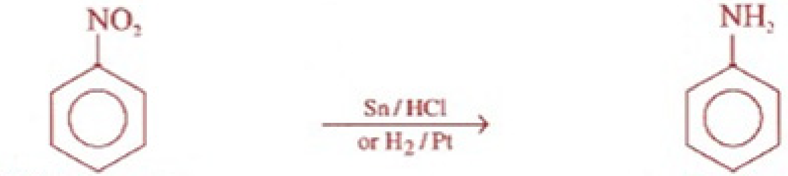
ప్రొపేన్‌నైట్రైల్ (Propoanenitrile) ప్రొపాన్–1–అమైన్ (Propan-1-amine)

అదేవిధంగా, అమైడ్ లు LiAlH4 ద్వారా ప్రారంభ అమైడ్ లో మాదిరిగానే కార్బన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న ప్రాథమిక అమైన్ లుగా క్షయకరణం చేయబడతాయి. ఉదాహరణకు, ఎథనామైడ్ క్షయకరణంచెంది పై ఎథనామైన్‌ను ఇస్తుంది.

$$CH_3 \quad \overset{\overset{O}{||}}{C} \quad NH_2 \qquad \overset{LiAlH_4}{} \qquad CH_3CH_2 \quad NH_2$$

ఇథనమైడ్ (Ethanamide) ఇథనమైన్ (Ethanamine)

హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం మరియు Sn లేదా Fe వంటి లోహాన్ని ఉపయోగించడం ద్వారా నైట్రో సమ్మేళనాలను క్షయకరించవచ్చు. ఉత్ప్రేరకంగా Ni లేదా Pt సమక్షంలో హైడ్రోజన్ తో కూడా వీటిని క్షయకరించవచ్చును. నైట్రోబెంజీన్‌ను ఈ పద్ధతులలో దేని ద్వారానైనా క్షయకరణం చేయడం ద్వారా అనిలిన్ పొందవచ్చు.



Nitrobenzene → Aniline

(iii) హాఫ్ మన్ బ్రోమామైడ్ చర్య ద్వారా

బ్రోమిన్ మరియు పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ వంటి బలమైన క్షారం సమీక్షంలో అలిఫాటిక్ అమైడ్లు ప్రారంభ అమైడ్లో ఉన్న వాటి కంటే ఒక కార్బన్ తక్కువగా ఉన్న ప్రాధమిక అమైన్లుగా మార్చబడతాయి.

$$\underset{\text{Amide}}{R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2} + Br_2 + 4KOH \longrightarrow \underset{\text{Amine}}{R-NH_2} + K_2CO_3 + 2\,KBr + 2\,H_2O$$

అందువల్ల, బ్రోమిన్ మరియు KoH ప్రొపానమైడ్‌తో చర్య జరుపడం ద్వారా ఎథనమైన్ లభిస్తుంది.

$$\underset{\text{Propanamide}}{CH_3CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2} + Br_2 + 4KOH \longrightarrow \underset{\text{Ethanamine}}{CH_3CH_2-NH_2} + 2\,KBr + K_2CO_3 + 2\,H_2O$$

30.1.3 అమైన్‌ల భౌతిక ధర్మాలు

మూడు కార్బన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న అలిఫాటిక్ అమైన్లు వాయువులు కాగా, అంతకంటే ఎక్కువ కార్బన్ పరమాణువులు కలిగి ఉన్న ఆలిఫాటిక్ అమైన్‌లు ద్రవాలు. కొన్ని అధిక సుగంధ అమైన్లు ఘనపదార్ధాలు కూడా. మిథైల్ మరియు ఇథైల్ అమైన్లు అమ్మోనియా వంటి వాసనను కలిగి ఉంటాయి. అమైన్లు సంబంధిత హైడ్రోకార్బన్ల కంటే ఎక్కువ బాయిలింగ్ పాయింట్లను కలిగి ఉంటాయి ఎందుకంటే అవి తమ మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి. తక్కువ అమైన్లు నీటిలో కరుగుతాయి మరియు ఆల్కైల్ సమూహం పరిమాణం పెరగడంతో ద్రావణీయత తగ్గుతుంది. అమైనో సమూహం మరియు నీటి అణువుల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధం ఉండటం వల్ల ఈ ద్రావణీయత ఏర్పడుతుంది. అన్ని అమైన్లు బెంజీన్, ఆల్కహాల్, ఈథర్ మొదలైన సేంద్రీయ ద్రావకాలలో కరిగేవి.

30.1.4 అమైన్ ల రసాయన ధర్మాలు

(i) ప్రాథమిక లక్షణం

నత్రజనిపై ఒక జత ఎలక్ట్రాన్లు ఉండటం వల్ల అమైన్లు ప్రాథమిక స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. క్షారం యొక్క బలం ఎలక్ట్రాన్ల లభ్యతపై ఆధారపడి ఉంటుందని మీకు తెలుసు. నత్రజనిపై జత ఎలక్ట్రాన్ల లభ్యతను పోల్చడం ద్వారా అమ్మోనియాకు సంబంధించి అమైన్ల ప్రాథమికాంశాలను పోల్చవచ్చు. అమ్మోనియా మరియు అమైన్లు రెండూ నీటిలో కరిగినప్పుడు, నీటి నుండి ప్రోటాన్‌ను ఆకర్షించి వరుసగా అమ్మోనియం లేదా ఆల్కైల్ అమ్మోనియం అయాన్ మరియు హైడ్రాక్సైడ్ అయాన్‌ను ఏర్పరుస్తాయి.

$$\ddot{N}H_3 + H-O-H \longrightarrow \underset{\text{Ammonium ion}}{NH_4^+} + OH^-$$

$$R-\ddot{N}H_2 + H-O-H \longrightarrow \underset{\text{Alkylammonium ion}}{R-NH_3^+} + OH^-$$

అమ్మోనియా యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువుల స్థానంలో అలిఫాటిక్ అమైన్లు ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ఆల్కైల్ సమూహాలను కలిగి ఉన్నాయని మీకు తెలుసు. ఆల్కైల్ సమూహాలు ఎలక్ట్రాన్ విడుదల సమూహాలు కాబట్టి, అవి నత్రజనిపై ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను పెంచుతాయి. ఇది నత్రజని పరమాణువులోని ఏకైక జత ఎలక్ట్రాన్లను భాగస్వామ్యం చేయడానికి సులభంగా అందుబాటులో ఉంచుతుంది మరియు అందువల్ల, ఇది అమైన్ యొక్క ప్రాథమికతను పెంచుతుంది. కాబట్టి, మనం ప్రాథమిక నుండి ద్వితీయ అమైన్లకు మారినప్పుడు అమైన్ల ప్రాథమికతలు పెరుగుతాయి.

కానీ ప్రాథమికాంశాల క్రమం కనుగొనబడింది : $2^0 > 1^0 > 3^0$)

$R-NH_2$	$<$	R_2NH	$>$	R_3N
Primary (1^0)		Secondary (2^0)		Tertiary (3^0)

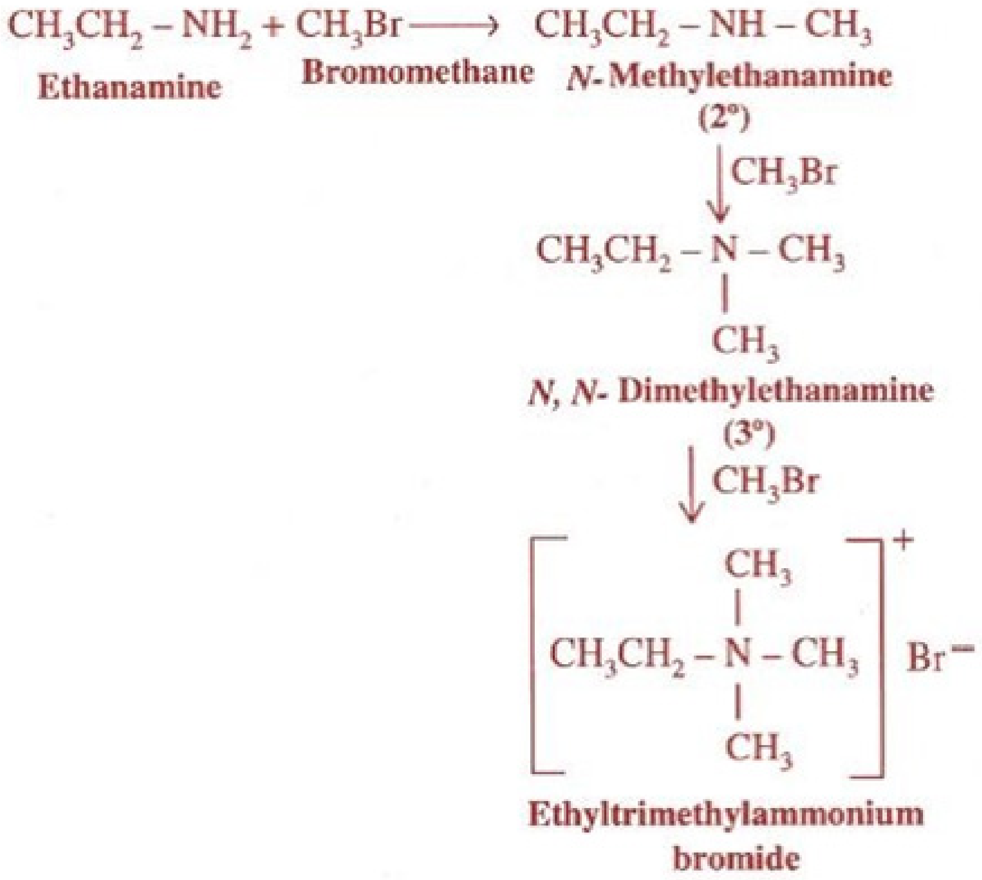
తృతీయ అమైన్లు ద్వితీయ అమైన్ల కంటే తక్కువ క్షారస్వభావం కలిగి ఉంటాయి. కారణం ఏమిటంటే, తృతీయ అమైన్, నత్రజని పరమాణువుకు ఎలక్ట్రాన్లను దానం చేయగల మూడు ఆల్కైల్ సమూహాలను కలిగి ఉన్నప్పటికీ, అవి నత్రజని చుట్టూ గుంపును కూడా కలిగిస్తాయి (దీనిని steric hinderance అని పిలుస్తారు) ఇది నత్రజని పరమాణువు వద్ద ప్రోటానైజేషన్ కు ఆటంకం కలిగిస్తుంది మరియు అందువల్ల, క్షారత్వాన్ని తగ్గిస్తుంది.

ఆరోమాటిక్ అమైన్ లు అమ్మోనియా కంటే బలహీనమైన క్షారాలు, ఎందుకంటే ఆరోమాటిక్ రింగ్ ఎలక్ట్రాన్ ఉపసంహరణ, ఇది నత్రజని వద్ద ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను తగ్గిస్తుంది మరియు ఆరోమాటిక్ అమైన్ ల క్షార స్వభావాన్ని తగ్గిస్తుంది. కాబట్టి మేము క్రింద చూపిన విధంగా అలిఫాటిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ అమైన్ల యొక్క ప్రాథమిక లక్షణాన్ని వ్యక్తీకరించవచ్చు.

ఆరోమాటిక్ అమైన్‌లు < అమ్మోనియా < అలిఫాటిక్ అమైన్లు

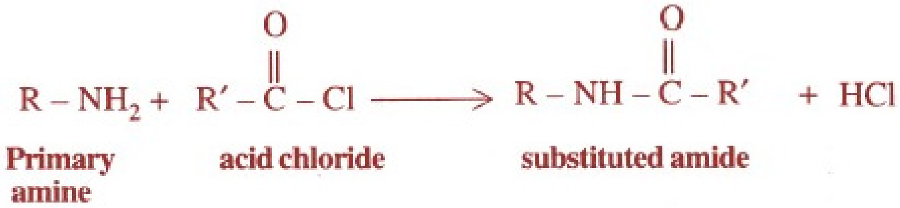
(ii) ఆల్కైలేషన్ :

ప్రాథమిక అమైన్లు ఆల్కైల్ హాలైడ్లతో చర్య జరిపి ద్వితీయ అమైన్లను ఇస్తాయి. ఈ చర్య మరింత కొనసాగి తృతీయ అమైన్ మరియు క్వాటర్నరీ అమ్మోనియం లవణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఉదాహరణకు, బ్రోమోమీథేన్‌తో ఎథనామైన్ ప్రతిచర్య క్రింద చూపిన విధంగా కొనసాగుతుంది.



(iii) అసైలేషన్ :

ప్రాథమిక అమైన్లు ఆమ్ల క్లోరైడ్‌లు లేదా ఆమ్ల అన్ హైడ్రేడ్‌లతో చర్య జరిపినపుడు N ప్రతిక్షేపణ అమైడ్లను ఇస్తాయి.



ఉదాహరణకు, ఇథనోయిల్ క్లోరైడ్ (ఎసిటైల్ క్లోరైడ్) తో చర్యలో అనిలిన్ అసిటానిలైడ్‌ను ఇస్తుంది.

Aniline　　Ethanoyl chloride　　Acetanilide

(iv) కార్బైలమైన్ చర్య:

ఆల్కహాలిక్ పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ సమక్షంలో ప్రాథమిక అమైన్‌ను క్లోరోఫామ్‌తో వేడి చేసినప్పుడు, సంబంధిత ఐసోసైనైడ్ ఏర్పడుతుంది. ఐసోసైనైడ్లను కార్బల్ అమైన్‌లు అని కూడా పిలుస్తారు. అందువల్ల ఈ చర్యను కార్బైలమైన్ చర్య అని అంటారు. ఉదాహరణకు, ఈ చర్యకు గురైనప్పుడు అమినోఇథేన్, ఇథైల్ కార్బైలమైన్‌ను ఇస్తుంది.

$$\underset{\text{Ethylamine}}{CH_3CH_2-NH_2} + CHCl_3 + 3KOH \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{Ethyl carbylamine}}{CH_3CH_2\,N \equiv C} + 3KCl + 3H_2O$$

ఐసోసైనైడ్లు చాలా హానికరమైన వాసనను ఇస్తాయి, కాబట్టి ఈ చర్య ప్రాథమిక అమైన్లకు పరీక్షగా కూడా ఉపయోగించబడుతుంది.

(v) నైట్రస్ ఆమ్లంతో చర్య:

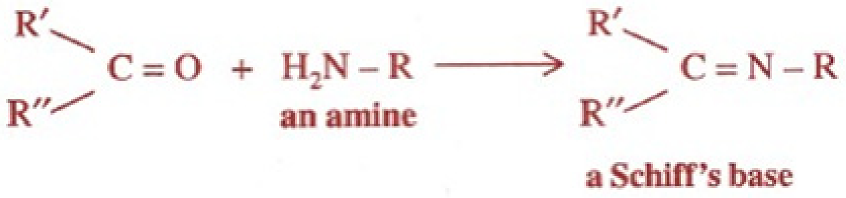
ప్రాథమిక సుగంధ అమైన్లు నైట్రస్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి దయాజోనియం లవణాలను ఇస్తాయి మరియు ఈ చర్యను diazotisation అని అంటారు. నైట్రస్ ఆమ్లం ఒక అస్థిర సమ్మేళనం మరియు నిల్వ చేయబడదు, కాబట్టి ఇది సోడియం నైట్రైట్ మరియు హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపడం ద్వారా తయారవుతుంది. ఈ చర్య ప్రత్యేకంగా 273 – 278 K మధ్య తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద జరుగుతుంది. ఉదాహరణకు, అనిలిన్ నైట్రస్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి బెంజీన్ దయాజోనియం క్లోరైడ్‌ను ఇస్తుంది.

Aniline　　Benzene diazonium chloride (a diazonium salt)

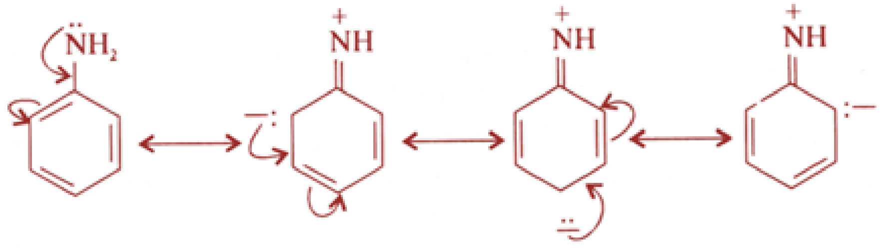
ప్రాథమిక అలిఫాటిక్ అమైన్లు కూడా ఇదే విధంగా చర్య జరుపుతాయి, కానీ ఏర్పడిన దయాజోనియం లవణాలు అస్థిరంగా ఉంటాయి మరియు విచ్ఛిన్నమై ఆల్కహాల్స్ మరియు నత్రజని వాయువును ఇస్తాయి. ఈ చర్యలో ఈథనమైన్, ఇథనాల్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.

$$\underset{\text{Ethanamine}}{CH_3CH_2-NH_2} \xrightarrow{NaNO_2/HCl} \underset{\substack{\text{Ethyldiazonium chloride}\\ \text{Unstable diazonium salt}}}{[CH_3CH_2N_2^+Cl^-]} \xrightarrow{H_2O} \underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2-OH} + N_2 + HCl$$

(vi) ప్రాథమిక అమైన్లు ఆల్డిహైడ్లు లేదా కీటోన్లతో కండెన్సేషన్ చెంది imines ఏర్పడతాయి. ఈ ఉత్పత్తులను షిఫ్స్‌క్షారాలు అని కూడా పిలుస్తారు. ఈచర్యను ఈ క్రింది విధంగా చూపించవచ్చు:



(vii) ఆరోమాటిక్ అమైన్లలో రింగ్ ప్రతిక్షేపణ: NH_2 సమూహం అనేది ఒక బలమైన యాక్టివేటింగ్ మరియు ఆర్థో–, పారా– ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ఆరోమాటిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు దిశానిర్దేశం చేసే సమూహం. ఈ నిర్దేశక ప్రభావాన్ని అనిలైన్ యొక్క ఈ క్రింది రెజొనెన్స్ నిర్మాణాల ద్వారా వివరించవచ్చు.

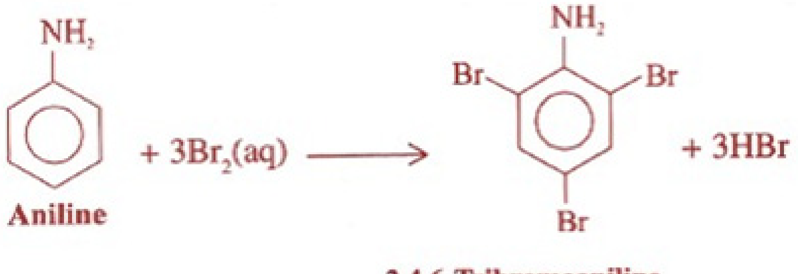


Resonance structures of aniline

ఈ రెజొనెన్స్ ఫలితంగా, ఆర్థో మరియు పారా స్థానాల వద్ద ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత ఎక్కువగా ఉంటుంది అందువల్ల, ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయం ఈ స్థానాల వద్ద సంభవిస్తుంది.

హాలోజనేషన్, నైట్రేషన్ మరియు సల్ఫోనేషన్‌లు ఆరోమాటిక్ అమైన్ల యొక్క కొన్ని ముఖ్యమైన రింగ్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యలు.

(a) హాలోజనేషన్: బ్రోమిన్ యొక్క జల ద్రావణంతో చికిత్స చేసినప్పుడు అనిలైన్ 2,4,6 – ట్రైబ్రోమోఎనిలిన్ ఏర్పడును.



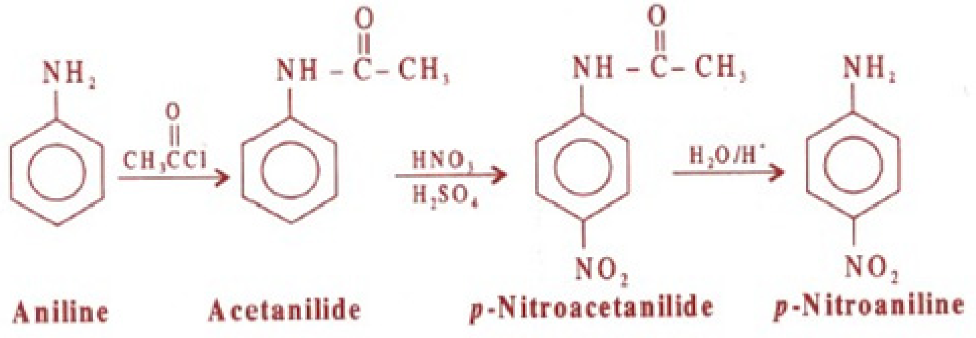
2,4,6-Tribromoaniline

అనిలిన్ చాలా క్రియాశీలకంగా ఉంటుంది మరియు ఆర్థో మరియు పారా స్థానాలలో ఉన్న మూడు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు బ్రోమిన్ పరమాణువులతో భర్తీ చేయబడతాయి.

(b) నైట్రేట్: అనిలిన్ యొక్క నైట్రేషన్ ఫ్రీ అమైన్‌పై కాకుండా ఎసిటైలేటెడ్ అమైన్ (ఎసిటానిలైడ్) పై జరుగుతుంది. దీనికి రెండు కారణాలు ఉన్నాయి.

i. ఫ్రీ అమైన్ ఆక్సీకరణ చాలా సున్నితంగా ఉంటుంది మరియు అందువల్ల దానిలో ఎక్కువ భాగం నల్లని జిగట పదార్థం రూపంలో కోల్పోతుంది, ఇది దాని ఆక్సీకరణ ఫలితంగా ఏర్పడుతుంది.

ii. ఫ్రీ అమైన్ చాలా క్రియాశీలకంగా ఉంటుంది, కానీ ఎసిటైల్ సమూహం దానిని రక్షిస్తుంది మరియు దాని క్రియాశీలతను తగ్గిస్తుంది. అమైనో సమూహం యొక్క రక్షణతో అనిలిన్ యొక్క నైట్రేషన్ క్రింద చూపబడింది:



మొదటి దశ అనిలిన్‌లోని అమైనో సమూహం యొక్క అసిటైలేషన్‌ను కలిగి ఉంటుంది.

ఎలక్ట్రాన్ కారణంగా $-NH_2$ గ్రూపు యొక్క కార్యాచరణను తగ్గిస్తుంది

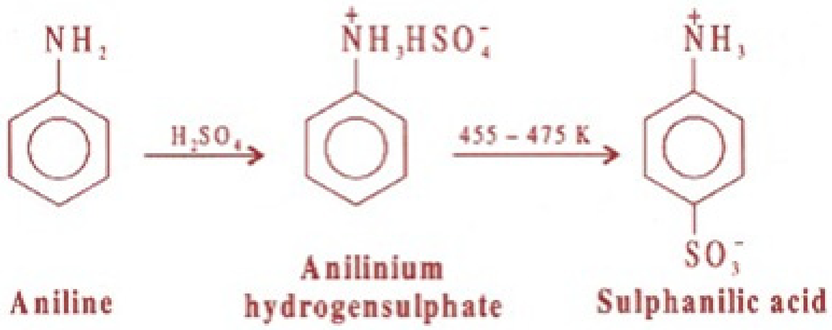
$$-NH_2 \text{ to } -NH-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-CH_3$$

$$-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-CH_3$$

ఈ దశ తరువాత నైట్రేషన్ (conc.HNO/H_2SO_4) ఇది ప్రధానంగా $p-$ నైట్రోఅసెటానిలైడ్‌ను ఇస్తుంది. ఈ 'ఆన్ యాసిడ్ జలవిశ్లేషణ' వల్ల $p-$ నైట్రోఅనిలిన్ ఉత్పన్నంగా ఏర్పడుతుంది.

(c) సల్ఫోనేషన్ :

సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం సమక్షంలో సల్ఫోనేషన్ జరుగుతుంది. అనిలిన్‌లోని అమైనో సమూహం ఒక ప్రాథమిక సమూహం. అందువల్ల ఆమ్ల–క్షార చర్య జరిగి అనిలినియం హైడ్రోజన్ సల్ఫేట్ లవణం ఏర్పడుతుంది. ఈ లవణం సల్ఫానిలిక్ ఆమ్లాన్ని ఇవ్వడానికి అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద పునర్వ్యవస్థీకరణకు లోనవుతుంది.



30.1.5 అమైన్ ల ఉపయోగాలు

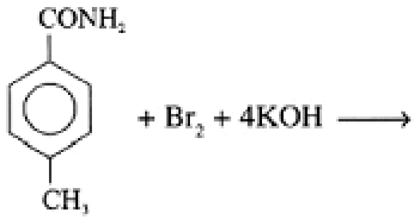
అమైన్లు చాలా ఉపయోగకరమైన సమ్మేళనాలు. వాటిని ప్రయోగశాలలో మరియు పరిశ్రమలో వివిధ ప్రయోజనాల కోసం ఉపయోగిస్తారు. కొన్ని అలిఫాటిక్ అమైన్లను ఔషధ సంశ్లేషణలో ద్రావకాలుగా మరియు మాధ్యమాలుగా ఉపయోగిస్తారు. పొడవైన గొలుసు అలిఫాటిక్ తృతీయ అమైన్ల నుండి ఉత్పన్నమైన క్వాటర్నరీ అమ్మోనియం లవణాలను డిటర్జెంట్లుగా విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తారు. సుగంధ అమైన్లు ఉదా: అనిలిన్ మరియు దాని ఉత్పన్నాలు, రంగులు, మందులు మరియు ఫోటోగ్రాఫిక్ డెవలపర్ల ఉత్పత్తికి ఉపయోగిస్తారు. 1,4 డయామినోబెంజీన్ అన్ని జుట్టు రంగులలో ప్రధాన పదార్థం. ప్రాథమిక అమైన్ల నుండి ఉత్పన్నమైన సమ్మేళనాలు అయిన అనేక డైథియోకార్బామేట్లను కలుపుమందులుగా ఉపయోగిస్తారు. ప్రాథమిక సుగంధ అమైన్ల నుండి పొందిన డయాజోనియం లవణాలు అనేక ఇతర సేంద్రీయ సమ్మేళనాల సంశ్లేషణకు ఆధారం.

30.2 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కింది చర్యల యొక్క ప్రధాన ఉత్పత్తిని ఊహించండి:

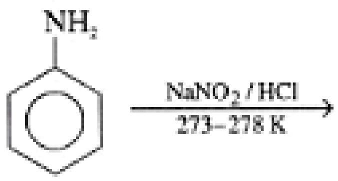
....

(a)

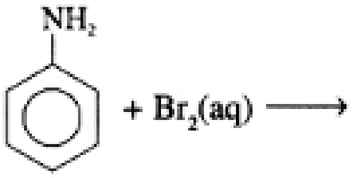


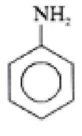
(b) $CH_3CH_2NH_2$ $NaNO_2/HCl$

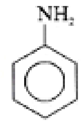
(c)



(d)



(e)  H_2SO_4 Heat

(f)  Fe/HCl

2. బ్రోమినేషన్ పట్ల అనిలిన్ ఎందుకు చాలా క్రియాశీలతను కలిగి ఉంటుంది?

....

3. ప్రాథమిక అమైన్ ను గుర్తించడం కొరకు పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ మరియు క్లోరోఫామ్ లను ఉపయోగించే పరీక్షను పేర్కొనండి.

....

4. అనిలిన్‌ను నేరుగా నైట్రేట్ చేయవచ్చా?

....

5. బెంజీన్ నుండి సల్ఫానిలిక్ ఆమ్లాన్ని మీరు ఎలా పొందుతారు?

....

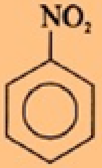
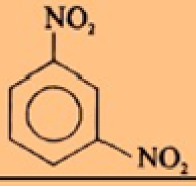
30.2 నైట్రో సమ్మేళనాలు

నైట్రో సమ్మేళనాలు హైడ్రోకార్బన్ల ఉత్పన్నాలు, దీనిలో హైడ్రోజన్ పరమాణువు స్థానంలో నైట్రో (NO2) సమూహం ఏర్పడుతుంది. అవి అలిఫాటిక్ లేదా ఆరోమాటిక్ కావచ్చు. నైట్రోఅల్కేన్లు ఈ క్రిందివిధంగా విభజించబడ్డాయి. ప్రైమరీ $(1)^0$), సెకండరీ $(2)^0$) లేదా టెర్షరీ $(3)^0$) నైట్రో ఆల్కేన్లు వరుసగా ప్రాథమిక, ద్వితీయ లేదా తృతీయ కార్బన్ పరమాణువుతో నైట్రో సమూహం యొక్క అనుబంధాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

p-nitroalkane	sec-nitroalkane	tert-nitroalkane
$R-CH_2-NO_2$ (C with H above, H below)	$R-CHR-NO_2$ (C with R above, H below)	$R-CR_2-NO_2$ (C with R above, R below)

30.2.1 నైట్రో సమ్మేళనాల IUPAC నామకరణం

IUPAC వ్యవస్థ ప్రకారం, మాతృ హైడ్రోకార్బన్ పేరుకు ముందు నైట్రో అనే పదాన్ని ముందుగా ఫిక్స్ చేయడం ద్వారా నైట్రో సమ్మేళనాలకు పేరు పెడతారు. నైట్రో సమూహాల సంఖ్య మరియు వాటి స్థానాలు క్రింద ఇవ్వబడిన కొన్ని ఉదాహరణలలో చూపించిన విధంగా తగిన విధంగా సూచించబడ్డాయి.

Compound	IUPACName
$CH_3 - NO_2$	Nitromethane
$CH_3CH_2 - NO_2$	Nitroethane
$CH_3\,CH(NO_2)\,CH_3$	2-Nitropropane
$CH_3CH(NO_2)\,CH(CH_3)\,CH\,CH_3$	2-Nitro - 3 - methylbutane
	Nitrobenzene
	1,3 - Dinitrobenzene (m - Dinitrobenzene)

30.2.2 నైట్రో సమ్మేళనాల తయారీ

i. ఆల్కైల్ హాలైడ్ నుండి: సిల్వర్ నైట్రైట్ యొక్క జల ఇథనాల్ ద్రావణంతో ఆల్కైల్ హాలైడ్‌ను వేడి చేయడం ద్వారా నైట్రోఅల్కేన్లను తయారు చేస్తారు. ఈ చర్యలో, తక్కువ మొత్తంలో ఐసోమెరిక్ ఆల్కైల్ నైట్రేట్లు (R-O-N = O) కూడా లభిస్తాయి.

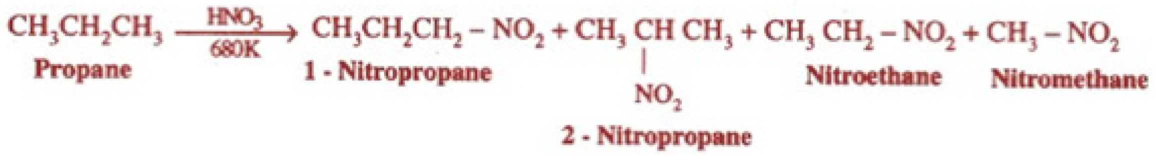
$$R - X + AgNO_2 \qquad\qquad R - NO_2 + AgX$$

ఉదాహరణకి. బ్రోమోఈథేన్ సిల్వర్ నైట్రైట్ తో చర్య జరిపినప్పుడు నైట్రోఇథేన్ ను ఇస్తుంది.

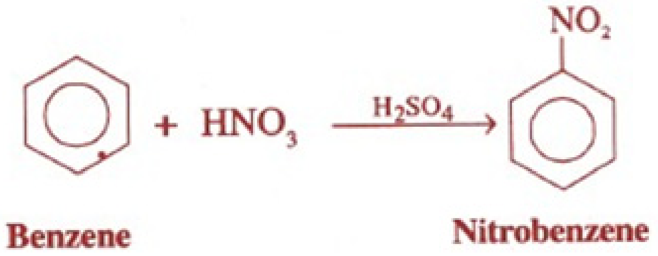
$$CH_3CH_2\,Br + AgNO_2 \qquad\qquad CH_3CH_2NO_2 + AgBr$$

Bromoethane Nitroethane

ii. ఆల్కేన్ల నైట్రేషన్ ద్వారా: ఆవిరి దశలో ఆల్కేన్‌లను నైట్రేట్ చేయడం ద్వారా కూడా నైట్రోఅల్కేన్‌లను తయారు చేయవచ్చు. ఈ చర్య కొరకు, ఆల్కైన్ మరియు నైట్రిక్ ఆమ్లం యొక్క మిశ్రమం సుమారు 680K వద్ద ఒక లోహ గొట్టం గుండా పంపబడుతుంది. ఈ చర్య ఎల్లప్పుడూ ప్రారంభ ఆల్కైన్ విచ్ఛిన్నం కారణంగా సమ్మేళనాల మిశ్రమాన్ని ఇస్తుంది. ఉదాహరణకు, ప్రొపేన్‌ను నైట్రేషన్ చేయడం ద్వారా ఈ క్రింది సమ్మేళనాల మిశ్రమాన్ని ఇస్తుంది.



iii. సుగంధ (ఏరోమాటిక్) సమ్మేళనాల నైట్రేషన్ ద్వారా: ఆరోమాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాలు దాదాపు ఎల్లప్పుడూ డైరెక్ట్ నైట్రేషన్ ద్వారా తయారవుతాయి. ఉదాహరణకు, బెంజీన్‌ను నైట్రేషన్ చేయడం ద్వారా నైట్రోబెంజీన్‌ను ఇస్తుంది. ఈ చర్య సాధారణంగా గాఢ నైట్రిక్ ఆమ్లం మరియు గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం మిశ్రమంతో జరుగుతుంది.



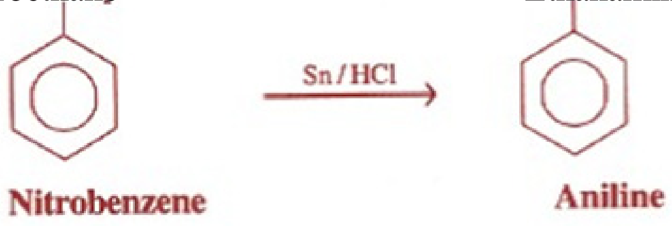
30.2.3 నైట్రో సమ్మేళనాల భౌతిక ధర్మాలు

నైట్రో ఆల్కేనులు స్వచ్ఛమైన స్థితిలో రంగులేని జిడ్డుగల ద్రవాలు. ఇవి ఆహ్లాదకరమైన వాసన కలిగి ఉంటాయి. వాటి ధ్రువ స్వభావం కారణంగా అవి సంబంధిత ఆల్కేన్‌ల కంటే అధిక భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. సుగంధ నైట్రో సమ్మేళనాలలో, నైట్రోబెంజీన్ చేదు బాదం వాసనతో కూడిన పసుపు ద్రవం. చాలా ఇతర సుగంధ నైట్రో సమ్మేళనాలు పసుపు స్ఫటికాకార ఘన పదార్థాలు. అన్ని నైట్రో సమ్మేళనాలు నీటి కంటే బరువైనవి మరియు దానిలో కరగనివి. అయితే ఇవి ఆల్కహాల్, ఈథర్, బెంజీన్, క్లోరోఫామ్ వంటి సేంద్రీయ ద్రావణిల్లో కరుగుతాయి.

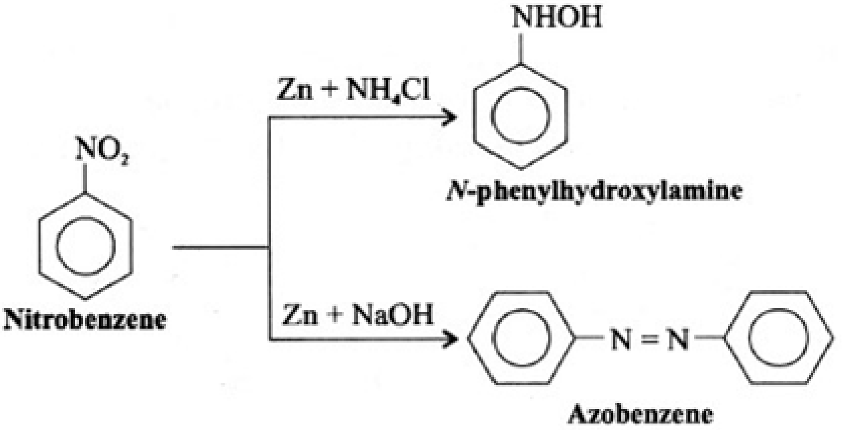
30.2.4 నైట్రో సమ్మేళనాల రసాయన ధర్మాలు

(i) క్షయకరణం : నైట్రో సమ్మేళనాల యొక్క ముఖ్యమైన ప్రతిచర్యలలో ఒకటి క్షయకరణం నైట్రో సమ్మేళనాలను వివిధ రకాల క్షయకరణ ఏజెంట్ల ద్వారా ప్రాథమిక అమైన్‌లుగా సులభంగా క్షయకరణం చేయవచ్చు. ఉదాహరణకు, (ఎ) నికెల్ లేదా ప్లాటినం వంటి ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో హైడ్రోజన్ (బి) హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం సమక్షంలో తగరం లేదా ఇనుము వంటి లోహం మరియు (సి) లిథియం అల్యూమినియం హైడ్రైడ్. నైట్రోఇథేన్ మరియు నైట్రోబెంజీన్ క్షయకరణం వరుసగా ఎథనమైన్ మరియు అనిలిన్‌ను అందిస్తుంది.

$$\underset{\text{Nitroethane}}{CH_3CH_2-NO_2} + 3H_2 \xrightarrow{Ni} \underset{\text{Ethanamine}}{CH_3CH_2-NH_2} + 2H_2O$$



తటస్థ మాధ్యమాన్ని తగ్గించడం ద్వారా, జింక్ ధూళి మరియు అమ్మోనియం క్లోరైడ్ ఉపయోగించి నైట్రోబెంజీన్ N–ఫినైల్ హైడ్రాక్సిల్ అమైన్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది, అయితే జింక్ మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను ఉపయోగించి ఆల్కలీన్ మాధ్యమాన్ని క్షయకరణం వల్ల అజోబెంజీన్ లభిస్తుంది.



(ii) జలవిశ్లేషణ: సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం లేదా సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపిన ప్రాథమిక నైట్రోఆల్కేన్లు జలవిశ్లేషణకు గురై కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు మరియు హైడ్రాక్సిల్ అమైన్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

$$RCH_2 - NO_2 + H_2O \xrightarrow{HCl} \underset{\text{A carboxylic acid}}{R - COOH} + \underset{\text{Hydroxylamine}}{NH_2OH}$$

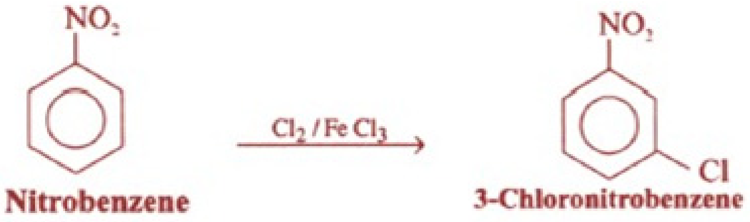
జలవిశ్లేషణపై ద్వితీయ నైట్రోఆల్కేన్లు కీటోన్లను ఏర్పరుస్తాయి.

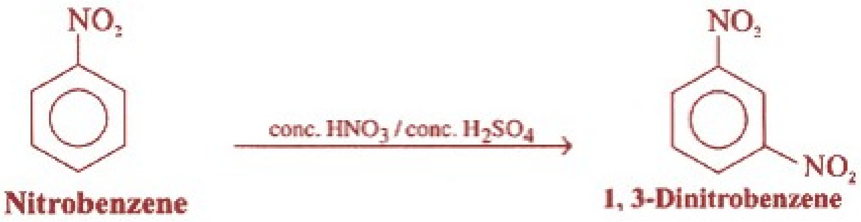
$$2\,R_2CH - NO_2 \xrightarrow{HCl} 2\,\underset{\text{ketone}}{R - \overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C} - R} + N_2O + H_2O$$

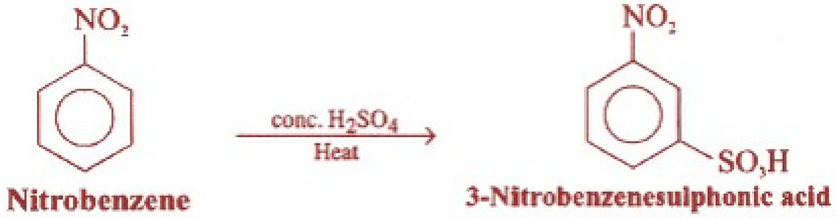
(iii) ఉష్ణ విచ్ఛిన్నం: నైట్రో ఆల్కేన్‌లను వేడి చేసినప్పుడు పేలుడుతో విచ్ఛిన్నమవుతాయి. నైట్రోఆల్కేన్‌లను పేలుడు పదార్థాలుగా వాణిజ్యపరంగా ఉపయోగించడంలో ఈ చర్యను సద్వినియోగం చేసుకుంటారు. వేడి చేసినప్పుడు అధిక పీడనాన్ని ఉత్పత్తి చేసే వాయువులు అధిక పరిమాణంలో ఏర్పడుతాయి.

$$2CH_3NO_2 \qquad N_2 \quad 2CO_2 \quad 3H_2$$

(vi) ఆరోమాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాలలో వలయ ప్రతిక్షేపణ చర్య: NO_2 గ్రూపు అనుత్తేజితం. ఎలక్ట్రోఫిక్ ప్రతిక్షేపక చర్యలలో మెటా నిర్దేశక గ్రూపు దీనికి కారణం NO_2 గ్రూపు ఎలక్ట్రాన్ ఉపసంహరించుకునే స్వభావం కలది. నైట్రోబెంజీన్‌ను హాలోజినీకరణం, నైట్రేషన్, సల్ఫోనేషన్ జరిపినపుడు మెటాప్రతిక్షేపక ఉత్పన్నాలను ఇస్తుంది.







30.2.5 నైట్రో సమ్మేళనాల ఉపయోగాలు

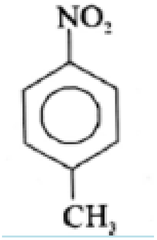
1. నైట్రోఅల్కేన్లను రబ్బరు, సెల్యులోజ్ ఎసిటేట్ మొదలైన వాటికి ద్రావకాలుగా ఉపయోగిస్తారు.
2. పేలుడు పదార్థాలు, డిటర్జెంట్లు, మందులు, అమైన్లు మొదలైన పారిశ్రామిక ఉత్పత్తిలో వీటిని మాధ్యమాలుగా ఉపయోగిస్తారు.
3. నైట్రో సమ్మేళనాలను చిన్న ఇంజిన్లు మరియు రాకెట్లలో ఇంధనంగా కూడా ఉపయోగిస్తారు.

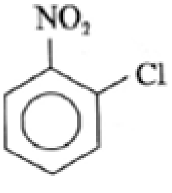
30.3 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కింది వాటిలో IUPAC పేర్లను రాయండి.

(a) $CH_3CHCH_2CH_2–NO_2$
　　|
　　CH_3

(b) $CH_3CHCH_2CH_2CH_3$
　　|
　　NO_2

(c) 

(d) 

(3) $CH_3CHCH_2CH_2CH_2–NO_2$

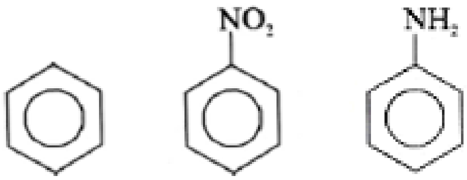
$\quad\quad\quad|$

$\quad\quad NO_2$

2. 1,3 –డైనైట్రోబెంజీన్ టిన్ మరియు హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపినపుడు ఏర్పడిన ఉత్పత్తిని రాయండి.

....

3. దిగువ సమ్మేళనాలను పెరుగుతున్న క్రమంలో అమర్చండి. వీటి యొక్క హాలోజెనేషన్ చర్యాశీలత



....

4. నైట్రోఆల్కేన్‌ల యొక్క ఏ చర్య వాటిని రాకెట్ ఇంధనంగా ఉపయోగించడానికి అనుకూలంగా చేస్తుంది.

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- అమైన్లను అమ్మోనియా యొక్క ఉత్పన్నాలుగా పరిగణిస్తారు. అమ్మోనియాలోని హైడ్రోజన్ పరమాణువుల స్థానంలో ఎన్ని ఆల్కైల్ సమూహాలు వచ్చాయనే దాని ఆధారంగా వీటిని ప్రాథమిక, ద్వితీయ లేదా తృతీయ సమూహాలుగా వర్గీకరిస్తారు.

- అమ్మోనియాతో ఆల్కైల్ హాలైడ్ల చర్య క్వాటర్నరీ అమ్మోనియం లవణాలతో పాటు ప్రాథమిక, ద్వితీయ లేదా తృతీయ అమైన్ల మిశ్రమాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

- నైట్రైల్స్, అమైడ్స్ మరియు నైట్రో సమ్మేళనాలను క్షయకరణం చేయడం వల్ల అమైన్లు ఒకే సంఖ్యలో కార్బన్ పరమాణువులను కలిగి ఉంటాయి.

- హాఫ్ మన్ బ్రోమామైడ్ చర్యలో, ఏర్పడిన అమైన్ ప్రారంభ అమైడ్ కంటే ఒక కార్బన్ తక్కువగా ఉంటుంది.

- అలిఫాటిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ అమైన్‌లు రెండూ క్షార స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. కానీ ఆరోమాటిక్ అమైన్లు అమ్మోనియా కంటే తక్కువ క్షార స్వభావాన్ని మరియు అలిఫాటిక్ అమైన్లు అమ్మోనియా కంటే ఎక్కువ క్షారస్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ప్రాథమిక మరియు తృతీయ అమైన్ల కంటే అలిఫాటిక్ సెంకడరీ అమైన్ అధిక క్షారస్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

- కార్బైల్అమైన్ చర్య ద్వారా ప్రాథమిక అమైన్లను ద్వితీయ మరియు తృతీయ అమైన్ల నుండి వేరు చేయవచ్చు.

- అలిఫాటిక్ ప్రాథమిక అమైన్‌లు డయాజోటైజేషన్‌కు లోనై ఆల్కహాల్‌లను ఏర్పరుస్తాయి, అయితే సుగంధ ప్రాథమిక అమైన్‌లు డయాజోనియం లవణాలను ఏర్పరుస్తాయి.

- అమైనో సమూహం (–NH) అనేది ఒక ఆక్టివేటింగ్ గ్రూపు మరియు ఆర్థో–, పారా– ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ఆరోమాటిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యల వైపు సమూహాన్ని నిర్దేశిస్తుంది.

- ఆల్కహాలిక్ సిల్వర్ నైట్రైట్ తో ఆల్కైల్ హాలైడ్ లను చర్య జరపడం ద్వారా నైట్రోఆల్కైన్ లు లభిస్తాయి.

- బెంజీన్‌ను గాఢ HNO_3 గాఢ H_2SO_4 తో చర్య జరిపినపుడు నైట్రోబెంజీన్ ఏర్పడుతుంది.

- ప్రాథమిక నైట్రోఅల్కేన్‌లు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఇవ్వడానికి ఆమ్ల మాధ్యమంలో జలవిశ్లేషణ చేయబడతాయి, అయితే ద్వితీయ నైట్రోఅల్కేన్లు కీటోన్లను ఇస్తాయి.

- అన్ని నైట్రో సమ్మేళనాలు (i) ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో హైడ్రోజన్ లేదా (ii) హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం సమక్షంలో తగరం లేదా ఇనుము ద్వారా అమైనో సమ్మేళనాలుగా తగ్గించబడతాయి.

- నైట్రో గ్రూప్ డీయాక్టివేట్ అవుతోంది మరియు మెటా–ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ఆరోమాటిక్ ప్రత్యామ్నాయ ప్రతిక్షేపణ వైపు సమూహాన్ని నిర్దేశిస్తుంది.

.

టర్మిన్ అభ్యాసం

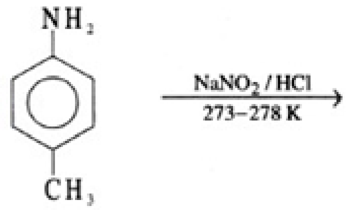
1. కింది సమ్మేళనాల నిర్మాణ సూత్రాన్ని రాయండి.

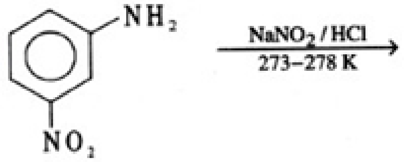
   (1) 2 – మిథైల్ ప్రోపేన్ 2 – అమైన్ (2) బుటాన్ 2 – అమైన్

   (3) N – ఇథైల్ N –మిథైల్ బ్యూటన్ – 1 – అమైన్ (4) 2 – మిథైల్ – 2 నైట్రోప్రోపేన్

   (5) 4– నైట్రోటోల్యూన్

2. డయాజోటైజేషన్ ద్వారా మీరు ఏమి అర్థం చేసుకుంటారు? కింది చర్యల యొక్క ఉత్పన్నాలను పేర్కొనండి.

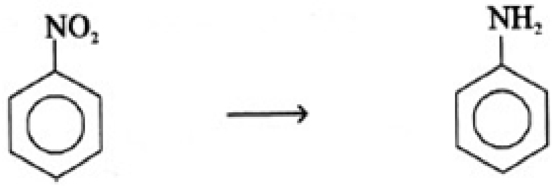
(i)


(ii)


iii) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - NH_2 \xrightarrow[273-278K]{NaNO_2/HCl}$

3. మీరు బుటాన్ ఎమైన్‌ను తగిన అమైడ్ నుండి ఎలా తయారు చేస్తారు చర్యను పేర్కొంనండి.

4. దిగువ మార్పిడి కొరకు ఏ విభిన్న రీఎజెంట్‌లను ఉపయోగించవచ్చు?



5. కింది అమైన్‌లను వాటి ప్రాథమికాంశాలను పెంచే క్రమంలో అమర్చండి.

   ఎథనమైన్, N –మిథైల్డనామైన్, అనిలిన్

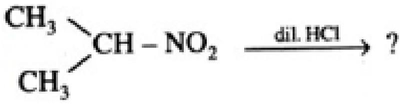
6. మీరు నైట్రోబెంజీన్ నుండి సల్ఫానిక్ ఆమ్లంను ఏవిధంగా తయారు చేస్తారు.

7. అధిక క్లోరోఈథేన్ ఇథనమైన్‌తో చర్య జరిపినపుడు ఏమి ఏర్పడుతుంది.

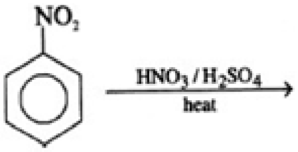
8. నైట్రోమీథేన్‌ను ఎథనమైన్‌గా మార్చడానికి చర్య క్రమాన్ని రాయండి.

9. మీరు పారా–బ్రోమోనిలైన్‌ను నైట్రోబెంజీన్ నుండి ఎలా తయారు చేస్తారు?

10. ఈ క్రింది చర్యలను పూర్తిచేయండి.

i. 

ii. $CH_3CH_2CH_2CONH_2 \xrightarrow{Br_2/KOH} ? \xrightarrow[273-278K]{NaNO_2/HCl}$

iii. 

iv. $CH_3 \quad CH \quad CH_3 \quad CHCl_3/KOH \quad ?$

v. $CH_3CH_2CH_2 - Br + AgNO_2 \quad \text{alcohol} \quad ?$

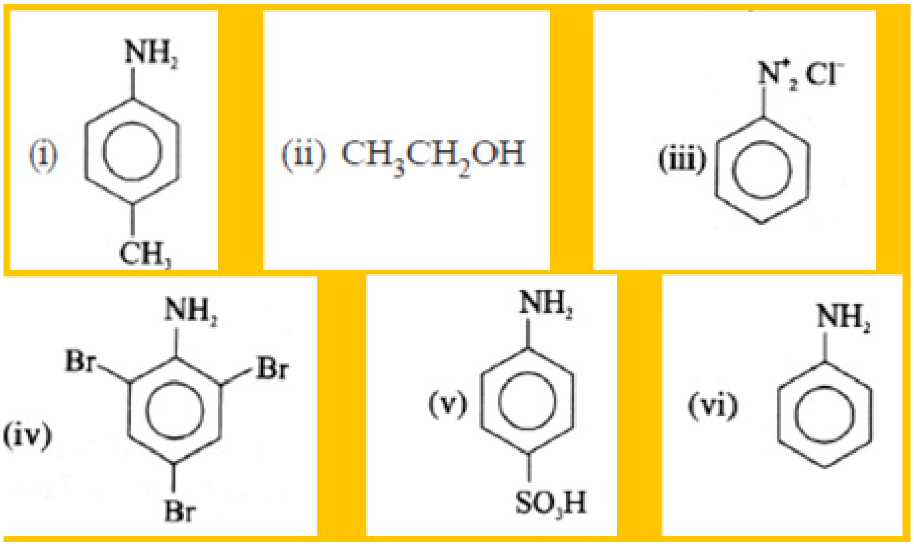
ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

30.1

1. (i) ప్రాథమిక అమైన్ (ii) సెంకడరీ అమైన్ (iii) సెంకడరీ అమైన్
   (iv) తృతీయ అమైన్ (v) ప్రాథమిక అమైన్ (vi) క్వాటర్నరీ అమ్మోనియంలవణం

2. (i) బ్యుటనమైన్ (ii) N, N-డైమిథైలెథనమైన్ (iii) N-మిథైల్‌బ్యుటనమైన్
   (iv) బుట్యనమైన్ (v) 3–బ్రోమోనిలిన్ (vi) 2–ఎథిలానిల్ అమైన్

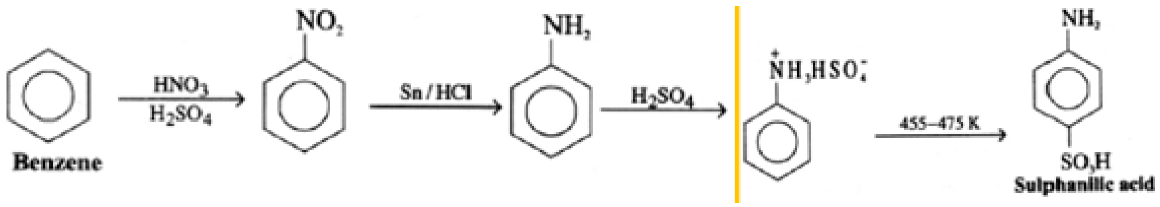
30.2

1. 

2. బ్రోమినేషన్ పట్ల అనిలిన్ చాలా రియాక్టివ్‌గా ఉంటుంది ఎందుకంటే NH_2 గ్రూపు యాక్టివేట్ గ్రూప్.

3. కార్బైలామైన్ పరీక్ష

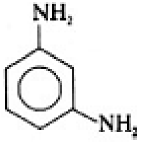
4. –

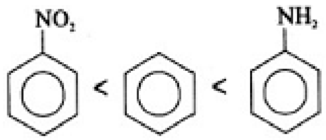
5, 

30.3

1. (i) 3–మిథైల్ –1–nitrobutane (ii) 2–నైట్రోపెంటేన్

   (iii) 4-Nitrotoluene (iv) 2-Chloronitrobenzene

2. 

3. 

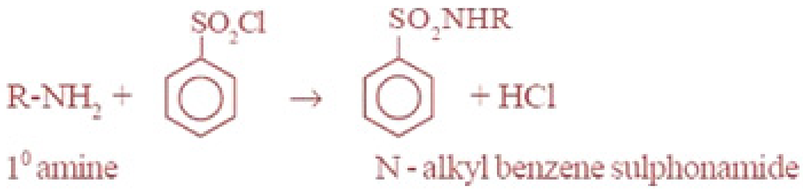
4. నైట్రో అల్కేన్‌లను వేడి చేసినప్పుడు కుళ్ళిపోయి పెద్ద మొత్తంలో వాయువులను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. దీని అధిక పీడనం వద్ద వాయు ఉత్పత్తులు అవసరమైన థ్రస్ట్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది రాకెట్ కదలికలకు ఉపయోగపడుతుంది.

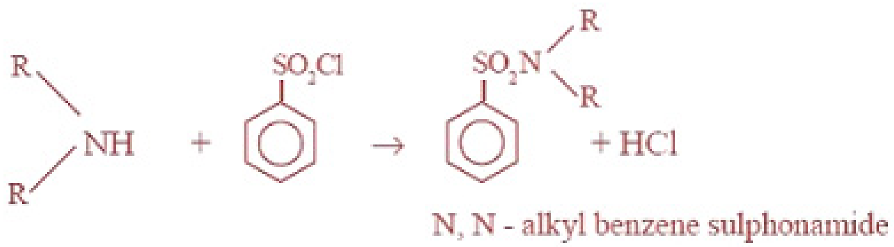
30.1.3. a ప్రాథమిక, ద్వితీయ మరియు తృతీయ అమైన్ ల గుర్తింపు

1. హిన్స్ బర్గ్ పరీక్ష:

అమైన్ బెంజీన్ సల్ఫోనైల్ క్లోరైడ్ తో చర్య జరిపి ఎన్–ఆల్కైల్ బెంజీన్ సల్ఫోనామైడ్ ను ఇస్తుంది మరియు ఇది క్షార రూపంలో కరుగుతుంది.

సెకండరీ అమైన్ ఎన్, ఎన్– డయాల్కైల్ బెంజీన్ సల్ఫోనామైడ్‌ను ఇస్తుంది మరియు ఇది క్షారలో కరగదు. తృతీయ అమైన్ బెంజీన్ సల్ఫోనైల్ క్లోరైడ్ తో చర్య జరపదు.





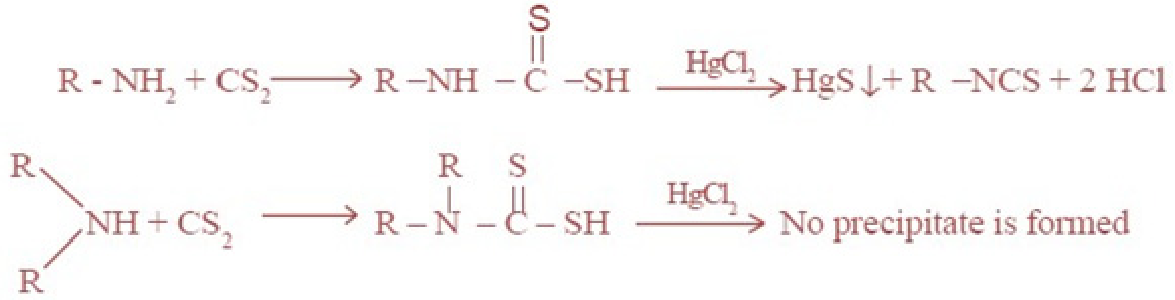
2. హాఫ్‌మన్ ఆవ నూనె చర్య:

ఇక్కడ అమైన్ CS_2 తో రియాక్ట్ అవుతుంది. ఆ తర్వాతి స్థానంలో $HgCl_2$.

ప్రాథమిక అమైన్ CS_2 తో చర్య జరపడం వల్ల ఏర్పడిన ప్రొడక్ట్ లు $HgCl_2$తో చర్య జరుపుట వలన నలుపు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

సెకండరీ అమైన్ CS_2 తో చర్య జరుపడం వల్ల ఏర్పడిన ఉత్పన్నాలు కూడా $HgCl_2$తో చర్య జరుపుట వలన CS_2 తో ఎటువంటి చర్య జరుపదు.

తృతీయ అమైన్ CS_2తో ఎటువంటి చర్య జరుపదు.



30.1.3. A. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్న:

1. బెంజీన్ సల్ఫోనైల్ క్లోరైడ్ తో సెకండరీ అమైన్ ఎలా చర్య జరుపుతుంది?

....

30.1.3. A. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నకు సమాధానం:

1. సెకండరీ అమైన్ N.N – డై ఆల్కైల్ బెంజీన్ సల్ఫోనామైడ్‌ను బెంజీన్ సల్ఫోనైల్ క్లోరైడ్‌తో ఇస్తుంది. ఇది క్షారంలో కరగదు.

అధ్యాయం 31

జీవ అణువులు

మన శరీరం, మొక్కలు మరియు ఇతర జంతువులు అనేక రసాయన పదార్ధాలతో తయారయ్యాయని మీకు తెలుసు. కొన్ని సంక్లిష్టమైన సేంద్రీయ అణువులు జీవానికి ఆధారం. ఇవి జీవుల ఎదుగుదలకు, నిర్వహణకు అవసరమైన నిర్మాణ సామగ్రి. అటువంటి అణువులను జీవ అణువులు అంటారు. జీవ అణువుల యొక్క ప్రధాన తరగతులు కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, లిపిడ్లు, న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాలు, ఎంజైములు, హార్మోన్‌లు మొదలైనవి. ఈ పాఠంలో, మీరు కొన్ని ముఖ్యమైన జీవ అణువుల నిర్మాణాలు మరియు విధుల గురించి నేర్చుకుంటారు.

లక్ష్యాలు

ఈ పాఠం చదివిన తరువాత మీరు వీటిని చేయగలుగుతారు:

- వివిధ రకాల జీవ అణువులను గుర్తించడం మరియు నిర్వచించడం
- జీవ అణువుల యొక్క ముఖ్యమైన నిర్మాణ లక్షణాలను వివరించడం
- కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు మరియు లిపిడ్లను వాటి నిర్మాణం మరియు విధుల ఆధారంగా వర్గీకరించడం
- ప్రోటీన్లు మరియు న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాల కూర్పును ఇవ్వడం
- DNA మరియు RNA మధ్య వ్యత్యాసాన్ని వివరించడం
- నూనెలు మరియు కొవ్వుల మధ్య వ్యత్యాసం
- ఎంజైమ్ ల చర్య మరియు వాటి లక్షణ లక్షణాలను వివరించడం మరియు
- జీవ వ్యవస్థల్లో జీవ అణువుల విధులను జాబితా చేయడం.

31.1 కార్బోహైడ్రేట్లు

కార్బోహైడ్రేట్లు సహజంగా సంభవించే సేంద్రీయ సమ్మేళనాల యొక్క చాలా పెద్ద సమూహాన్ని ఏర్పరుస్తాయి, ఇవి రోజువారీ జీవితంలో కీలక పాత్ర పోషిస్తాయి. వీటిని మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా ఉత్పత్తి చేస్తాయి. అత్యంత సాధారణ కార్బోహైడ్రేట్లు గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్, సుక్రోజ్, స్టార్చ్, సెల్యులోజ్ మొదలైనవి. రసాయనికంగా, కార్బోహైడ్రేట్లను ఇలా నిర్వచించవచ్చు పాలీహైడ్రాక్సీ ఆల్డిహైడ్ లు లేదా కీటోన్లు లేదా జలవిశ్లేషణపై అటువంటి అణువులను ఇచ్చే పదార్థాలు. చాలా పిండి పదార్థాలు రుచిలో తీపిగా ఉంటాయి మరియు అన్ని తీపి కార్బోహైడ్రేట్లను చక్కెరలు అంటారు. మన ఇళ్లలో ఎక్కువగా ఉపయోగించే చక్కెర రసాయన నామం సుక్రోజ్.

31.1.1 కార్బోహైడ్రేట్ల వర్గీకరణ

జలవిశ్లేషణపై వాటి ప్రవర్తనను బట్టి కార్బోహైడ్రేట్లను మూడు గ్రూపులుగా వర్గీకరిస్తారు.

(i) మోనోశాకరైడ్లు:

ఈ క్రియాత్మక సమూహాలను కలిగి ఉన్న ఒక చిన్న అణువుకు మరింత హైడ్రోలైజ్ చేయలేని పాలీహైడ్రాక్సీ ఆల్డిహైడ్ లేదా కీటోన్‌ను మోనోసాకరైడ్ అంటారు. ప్రకృతిలో సుమారు 20 మోనోశాకరైడ్లు ఉంటాయి మరియు వాటిలో గ్లూకోజ్ సర్వసాధారణం.

కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య మరియు వాటిలో ఉన్న క్రియాత్మక సమూహం ఆధారంగా మోనోశాకరైడ్లను మరింత వర్గీకరిస్తారు. ఒక మోనోశాకరైడ్లో ఆల్డిహైడ్ సమూహం ఉంటే, దానిని ఆల్డోస్ అంటారు మరియు ఇది కీటో సమూహాన్ని కలిగి ఉంటే, దానిని కీటోస్ అంటారు. సమ్మేళనాన్ని వర్గీకరించేటప్పుడు ఉన్న కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య కూడా చేర్చబడింది, పట్టిక 31.1 లో ఇవ్వబడిన ఉదాహరణల నుండి స్పష్టమవుతుంది. సహజంగా సంభవించే కొన్ని మోనోశాకరైడ్ల పేర్లు బ్రాకెట్లలో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 31.1 మోనోశాకరైడ్ ల వర్గీకరణ

కార్బన్ యొక్క పరమాణువులు	మోనోశాకరైడ్ రకం	
	ఆల్డోస్	కీటోస్
3	ఆల్డోట్రియోజ్ (గ్లిసెరాల్డిహైడ్)	కీటోట్రియోస్
4	ఆల్డోటెట్రోస్ (జైలోజ్)	Ketotetrose
5	ఆల్డోపెంటోస్ (ఎరిథ్రోజ్)	కెటోపెంటోస్
6	ఆల్డోహెక్సోజ్ (గ్లూకోజ్)	కీటోహెక్సోజ్
7	ఆల్డోహెప్టోజ్	కెటోహెప్టోజ్

(ii) Disacccharides

జలవిశ్లేషణ చెంది రెండు మోనోశాకరైడ్‌లను ఇచ్చే కార్బోహైడ్రేట్లను డైసాకరైడ్లు అంటారు, ఉదా: సుక్రోజ్, మాల్టోస్, లాక్టోస్ మొదలైనవి.

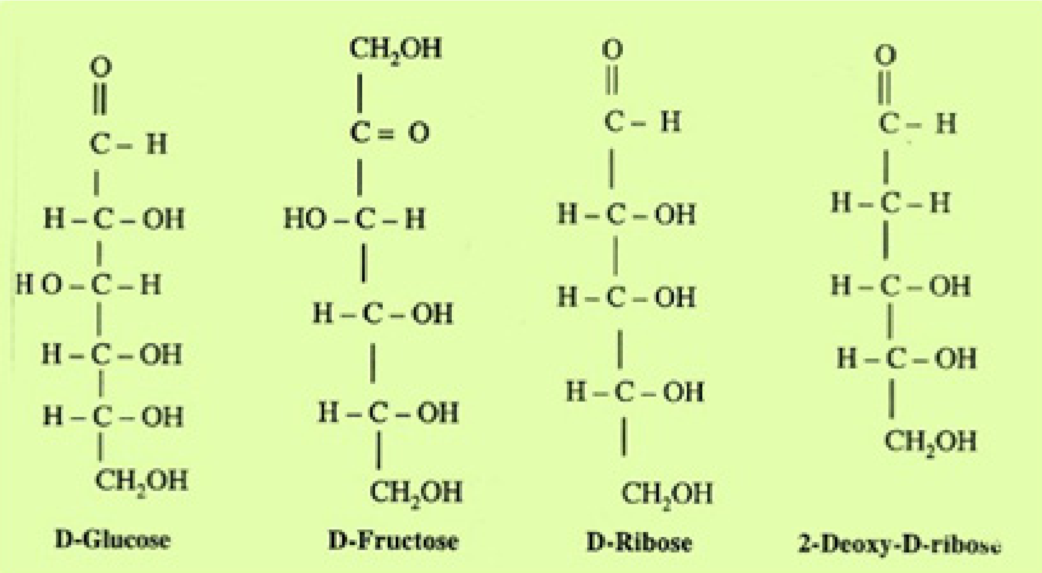
(iii) పాలిసాకరైడ్లు:

జలవిశ్లేషణ చెంది అధిక సంఖ్యలో మోనోశాకరైడ్‌లను ఇచ్చే కార్బోహైడ్రేట్లు ఉదా: స్టార్చ్, గ్లైకోజెన్, సెల్యులోజ్ మొదలైనవి.

31.1.2 మోనోశాకరైడ్ల నిర్మాణం

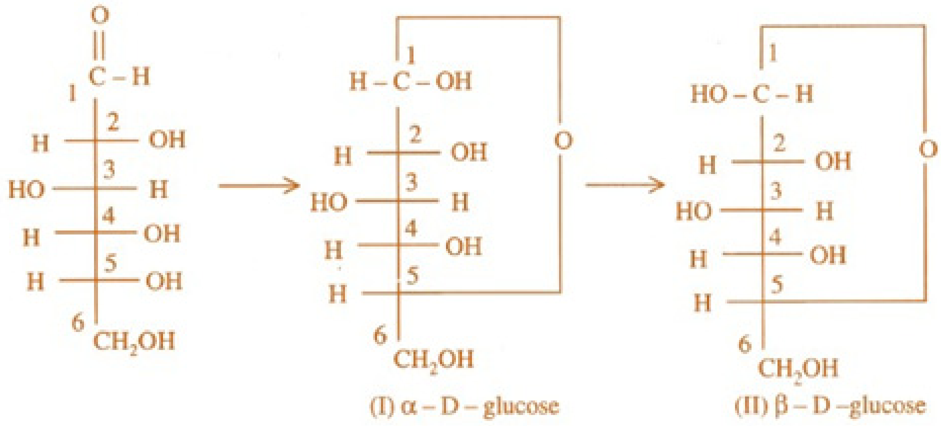
ప్రకృతిలో పెద్ద సంఖ్యలో మోనోశాకరైడ్లు కనుగొనబడినప్పటికీ, మనం చర్చలో నాలుగు మాత్రమే పరిమితం చేస్తాము అవి డి–గ్లూకోజ్, డి–ఫ్రక్టోజ్, డి–రైబోస్ మరియు 2–డియోక్సీ–డైబోస్.

డి–గ్లూకోజ్ (ఆల్డోహెక్సోజ్) అనేక ఇతర కార్బోహైడ్రేట్లకు మోనోమర్. ఒంటరిగా లేదా కలయికలో, గ్లూకోజ్ బహుశా భూమిపై అత్యంత సమృద్ధిగా ఉండే సేంద్రీయ సమ్మేళనం. డిఫ్రక్టోజ్ (కీటోహెక్సోజ్) అనేది చక్కెర, ఇది తేనె మరియు పండ్ల రసాలలో గ్లూకోజ్‌తో లభిస్తుంది. **D**-రైబోస్ మరియు డీఆక్సీ–**D** రైబోస్ క్రమంగా **RNA** మరియు **DNA**లలోని అనుఘటకాలు ఇక్కడ, 2–డియోక్సీ అనే పూర్వపదం కార్బన్ నెంబరు 2 వద్ద ఆక్సిజన్ లేదని సూచిస్తుంది.

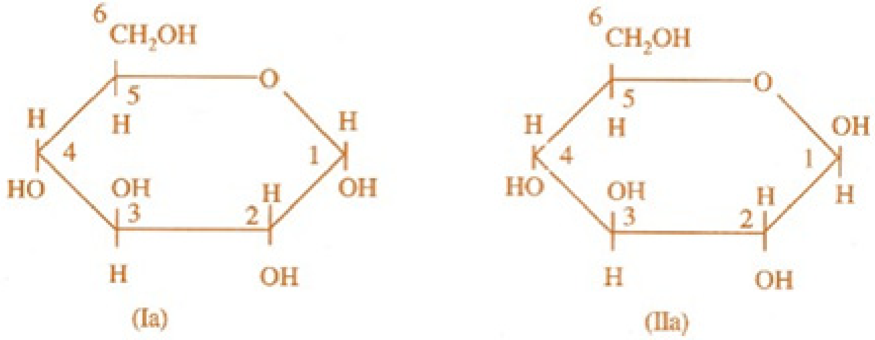


ఈ మోనోశాకరైడ్లు సాధారణంగా ప్రకృతిలో చక్రీయ సమ్మేళనాలుగా ఉంటాయి. కార్బొనైల్ సమూహం మరియు అణువులోని హైడ్రాక్సిల్ సమూహాలలో ఒకదాని మధ్య చర్య ద్వారా ఒక వలయం ఏర్పడుతుంది. గ్లూకోజ్ ప్రధానంగా ఆరు సభ్య వలయాన్ని ఏర్పరుస్తుంది, ఇది α, β రూపాలు అని పిలువబడే రెండు వేర్వేరు ఐసోమెరిక్ రూపాల్లో ఉంటుంది (క్రింద I మరియు II గా చూపించబడింది). కార్బన్ నెం.1 వద్ద హైడ్రాక్సిల్ సమూహం అమరికలో మాత్రమే రెండు రూపాలు భిన్నంగా ఉంటాయి. ఇటువంటి ఐసోమర్లను అనోమర్స్ అంటారు.

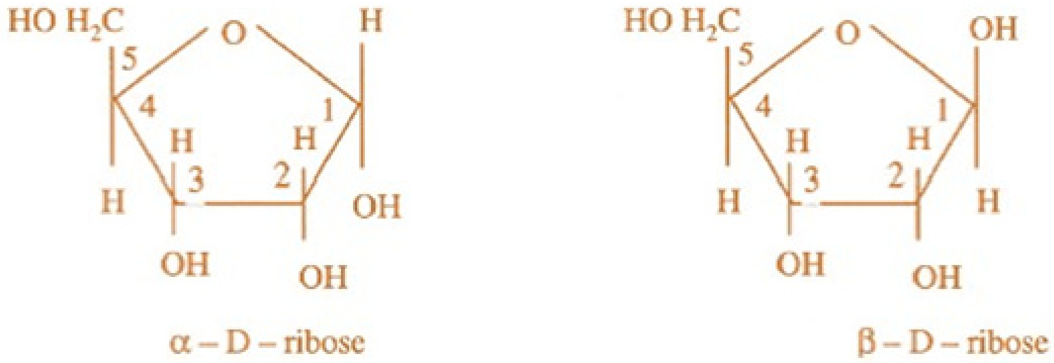
ఓపెన్ చైన్ స్ట్రక్చర్ నుంచి ఈ చక్రీయ నిర్మాణాలు (I మరియు II) ఏర్పడటాన్ని ఈ క్రింది విధంగా చూపించవచ్చు.



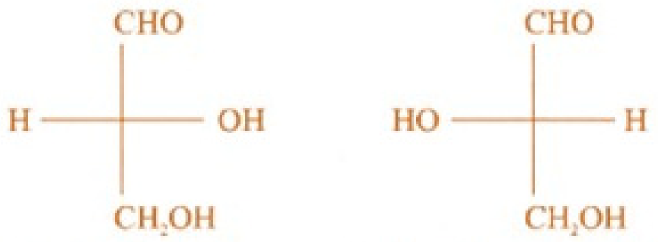
I మరియు II చక్రీయ నిర్మాణాలు మరింత సముచితంగా IA మరియు IIA గా సూచించబడతాయి.



ఇతర చక్కెరల α, β రూపాలు కూడా వలయ రూపంలో ఉన్నాయి. డి–రైబోస్ క్రింద చూపిన విధంగా ఐదు సభ్య వలయ నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

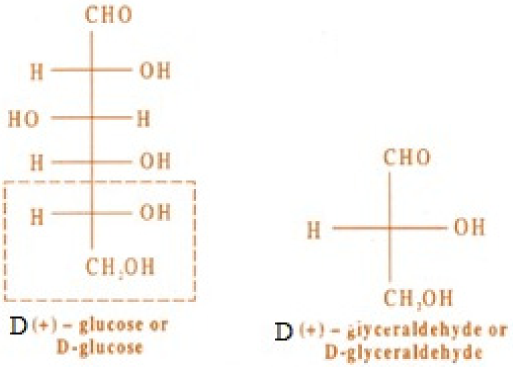


D–పై ఉదాహరణ పేరుకు ముందు నిర్దిష్ట స్టీరియోసోమర్ యొక్క కాన్ఫిగరేషన్ ను సూచిస్తుంది. స్టీరియోసోమర్లకు D లేదా Lగా సాపేక్ష కాన్ఫిగరేషన్ లు కేటాయించబడతాయి. సాపేక్ష ఆకృతిని కేటాయించే ఈ వ్యవస్థ గ్లిజరాల్డిహైడ్‌తో వాటి సంబంధాన్ని సూచిస్తుంది. గ్లిజరాల్డిహైడ్ ఒక అసౌష్టవ కార్బన్ పరమాణువును కలిగి ఉంటుంది, కాబట్టి క్రింద చూపించిన విధంగా రెండు ఎనాన్షియోమెరిక్ రూపాల్లో ఉంటుంది.



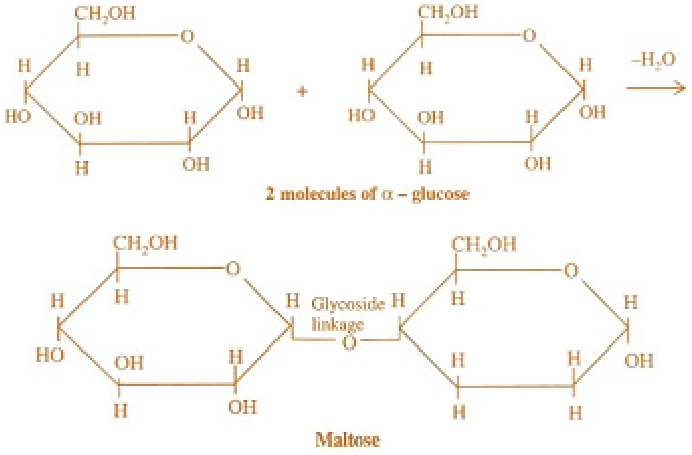
D(+)–glycaraldehyde L(–)–glyceraldehyde

(+) –గ్లిజరాల్డిహైడ్‌తో సంబంధం కలిగి ఉన్న అన్ని సమ్మేళనాలు D–కాన్ఫిగరేషన్ కలిగి ఉన్నాయని మరియు () –గ్లిజరాల్డిహైడ్‌తో సంబంధం కలిగి ఉంటాయని చెబుతారు. మోనోశాకరైడ్లలో ఇది అతి తక్కువ అసమాన కార్బన్ పరమాణువు (బాక్స్‌లో చూపించబడింది) దీని ద్వారా సహసంబంధం ఏర్పడుతుంది. (+) గ్లూకోజ్ లో వలె, అత్యల్ప అసమాన కార్బన్ పరమాణువు కుడి వైపున OH సమూహాన్ని కలిగి ఉంటుంది, ఇది (+) గ్లిజరాల్డిహైడ్‌తో సరిపోలుతుంది, అందువల్ల దీనికి D–కాన్ఫిగరేషన్ కేటాయించబడుతుంది.



31.1.3 డై–శాకరైడ్లు మరియు పాలిసాకరైడ్ల నిర్మాణం

రెండు మోనోశాకరైడ్ అణువుల ఘనీభవనం ద్వారా డైసాకరైడ్లు ఏర్పడతాయి. ఈ మోనోశాకరైడ్లు ప్రతి మోనోశాకరైడ్‌పై ఒక హైడ్రాక్సిల్ సమూహం మధ్య నీటి అణువును కోల్పోవడం ద్వారా కలిసిపోతాయి. మోనోశాకరైడ్ యూనిట్లను కలిపిన ఇటువంటి లింకేజీని గ్లైకోసైడ్ లింకేజ్ అంటారు. రెండు ఖ–గ్లూకోజ్ అణువులను కలిపితే డైసాకరైడ్ మాల్టోస్ ఏర్పడుతుంది.



అదేవిధంగా, సుక్రోజ్ (సాధారణ చక్కెర) గ్లూకోజ్ యొక్క ఒక అణువు మరియు ఫ్రక్టోజ్ యొక్క ఒక అణువును కలిగి ఉంటుంది. లాక్టోస్ (లేదా పాల చక్కెర) పాలలో కనిపిస్తుంది మరియు గ్లూకోజ్ యొక్క ఒక అణువు మరియు గెలాక్టోస్ యొక్క ఒక అణువును కలిగి ఉంటుంది.

పెద్ద సంఖ్యలో మోనోశాకరైడ్ యూనిట్లను కలిపితే మనకు పాలిసాకరైడ్లు లభిస్తాయి. ఇవి ప్రకృతిలో లభించే అత్యంత సాధారణ కార్బోహైడ్రేట్లు. ఇవి ప్రధానంగా ఈ క్రింది రెండు విధులలో ఒకదాన్ని కలిగి ఉంటాయి- ఆహార పదార్థాలుగా లేదా నిర్మాణ పదార్థాలుగా మొక్కల ప్రధాన ఆహార నిల్వ పాలిసాకరైడ్ పిండి పదార్థం . ఇది α-గ్లూకోజ్ యొక్క పాలిమర్ మరియు అమైలోజ్ మరియు అమైలోపెక్టిన్ అని పిలువబడే రెండు రకాల గొలుసులను కలిగి ఉంటుంది.

అమైలోజ్ పిండి పదార్థం నీటిలో కరిగే భాగం మరియు α-D-గ్లూకోజ్ యొక్క రేఖీయ పాలిమర్. మరోవైపు, అమైలోపెక్టిన్ నీటిలో కరగని భాగం మరియు α-D-గ్లూకోజ్ బ్రాంచ్ గొలుసును కలిగి ఉంటుంది.

కార్బోహైడ్రేట్లు జంతు శరీరంలో గ్లైకోజెన్‌గా నిల్వ చేయబడతాయి, ఇది α-గ్లూకోజ్ యొక్క పాలిమర్ మరియు దాని నిర్మాణం అమిలోపెక్టిన్‌తో సమానంగా ఉంటుంది.

సెల్యులోజ్ మరొక సహజ పాలిసాకరైడ్, ఇది కలప మరియు ఇతర మొక్కల పదార్థాల యొక్క ప్రధాన భాగం. ఇది -D-గ్లూకోజ్ అణువుల పొడవైన గొలుసును కలిగి ఉంటుంది.

31.1.4 కార్బోహైడ్రేట్ల జీవ ప్రాముఖ్యత

(i) కార్బోహైడ్రేట్లు నిల్వ అణువులుగా పనిచేస్తాయి. ఉదాహరణకు అవి మొక్కలలో పిండి పదార్థంగా మరియు జంతువులలో గ్లైకోజెన్‌గా నిల్వ చేయబడతాయి.

(ii) డి-రైబోస్ మరియు 2-డియోక్సీ-డి-రైబోస్ వరుసగా RNA మరియు DNA లలోని అనుఘటకాలు.

(iii) బ్యాక్టీరియా మరియు వృక్షాల కణ గోడలు సెల్యులోజ్‌తో తయారవుతాయి. సెల్యులోజ్ జీర్ణక్రియకు అవసరమైన ఎంజైమ్‌లు మానవ జీర్ణవ్యవస్థలో లేవని గమనించడం ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది, కానీ కొన్ని జంతువులలో అలాంటి ఎంజైమ్‌లు ఉన్నాయి.

(iv) కొన్ని కార్బోహైడ్రేట్లు అనేక ప్రోటీన్లు మరియు లిపిడ్లతో ముడిపడి ఉంటాయి. ఈ అణువులను వరుసగా గ్లైకోప్రోటీన్లు మరియు గ్లైకోలిపిడ్లు అని పిలుస్తారు. ఈ అణువులు జీవులలో చాలా నిర్దిష్ట విధులను నిర్వహిస్తాయి.

31.1 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. కార్బోహైడ్రేట్లను అందించే మీ ఆహారంలోని మూడు భాగాలను పేర్కొనండి.

....

2. ప్రకృతిలో కార్బోహైడ్రేట్లు ఎలా ఉత్పత్తి అవుతాయి?

....

3. స్టార్చ్ మరియు సుక్రోజ్ యొక్క జలవిశ్లేషణ ఉత్పత్తులు ఏమిటి?

....

4. D-గ్లూకోజ్ యొక్క రేఖీయ మరియు వలయ నిర్మాణాలను రాయండి.

....

31.2 ప్రోటీన్లు

సజీవ కణాలలో ప్రోటీన్లు అధికంగా ఉండే స్థూల అణువులు. ప్రోటీన్ అనే పేరు గ్రీకు పదం నుండి ఉద్భవించింది. proteios అంటే 'ప్రధాన ప్రాముఖ్యత కలిగినది' అని అర్థం. ఇవి అధిక పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంక్లిష్ట అమైనో ఆమ్లాలు. మీరు తదుపరి విభాగంలో అమైనో ఆమ్లాల గురించి అధ్యయనం చేస్తారు. ప్రోటీన్లు జీవ అణువుల యొక్క అనుఘటకము, ఎందుకంటే అవి అన్ని జీవ ప్రక్రియలలో అత్యంత ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తాయి. ఒక సజీవ వ్యవస్థ దాని వివిధ విధుల కోసం వేలాది వేర్వేరు ప్రోటీన్లను కలిగి ఉంటుంది. మన రోజువారీ ఆహారంలో పప్పుధాన్యాలు, గుడ్లు, మాంసం మరియు పాలలో ప్రోటీన్లు పుష్కలంగా ఉంటాయి మరియు సమతుల్య ఆహారం కోసం చాలా అవసరం.

31.2.1 ప్రోటీన్ల వర్గీకరణ

ప్రోటీన్లు వాటి రసాయన సంఘటనము, ఆకృతి మరియు ద్రావణీయత ఆధారంగా క్రింద చర్చించిన విధంగా రెండు ప్రధాన వర్గాలుగా వర్గీకరించబడ్డాయి.

(i) సాధారణ ప్రోటీన్లు: సాధారణ ప్రోటీన్లు, జలవిశ్లేషణలో, అమైనో ఆమ్లాలను మాత్రమే ఇస్తాయి. వాటి ద్రావణీయతను బట్టి, వాటి రెండు ప్రధాన గ్రూపులుగా విభజించారు. అవి ఫైబ్రస్ మరియు గ్లోబ్యులార్ ప్రోటీన్‌లు.

(a) ఫైబ్రస్ ప్రోటీన్లు ఇవి: నీటిలో కరగని జంతు ప్రోటీన్లు. కొల్లాజెన్ (సందాయక కణజాలాల యొక్క ప్రధాన ప్రోటీన్), ఎలాస్టిన్‌లు (ధమనులు మరియు స్థితిస్థాపక కణజాలాల ప్రోటీన్), కెరాటిన్‌లు (జుట్టు, ఉన్ని మరియు గోళ్ళ ప్రోటీన్లు) ఫైబరస్ ప్రోటీన్లకు మంచి ఉదాహరణలు. ఫైబ్రస్ ప్రోటీన్‌లలోని అణువులు సాధారణంగా పొడవుగా మరియు దారంలా ఉంటాయి.

(b) గ్లోబ్యులర్ ప్రోటీన్లు: ఈ ప్రోటీన్లు సాధారణంగా నీరు, ఆమ్లాలు, క్షారాలు లేదా ఆల్కహాల్లో కరిగేవి. గ్లోబులర్ ప్రోటీన్లకు కొన్ని ఉదాహరణలు గుడ్లలోని అల్బుమిన్, గ్లోబ్యులిన్ (సీరంలో ఉంటుంది) మరియు హిమోగ్లోబిన్. గ్లోబులార్ ప్రోటీన్ అణువులు ముడతలు పడి దట్టమైన యూనిట్‌లుగా మారి గోళాకృతిలో ఉంటాయి.

(iii) సంయుగ్మ ప్రోటీన్‌లు: సంయుగ్మ ప్రోటీన్లు సంక్లిష్ట ప్రోటీన్లు, ఇవి జలవిశ్లేషణపై అమైనో ఆమ్లాలను మాత్రమే కాకుండా ఇతర కర్బన లేదా కర్బనేతర పదార్థాలను ఏర్పరుస్తాయి. సంయుగ్మ ప్రోటీన్ యొక్క అమైనో ఆమ్లం కాని భాగాన్ని ప్రోస్థెటిక్ సమూహం అంటారు.

సాధారణ ప్రోటీన్ల మాదిరిగా కాకుండా, సంయుగ్మ ప్రోటీన్లు వాటి ప్రోస్థెటిక్ సమూహాల రసాయన స్వభావం ఆధారంగా వర్గీకరించబడతాయి. ఇవి

(a) న్యూక్లియోప్రొటీన్లు (ప్రోటీన్ + న్యూక్లియిక్ ఆమ్లం)

(b) మ్యూకోప్రొటీన్లు మరియు గ్లైకోప్రొటీన్లు (ప్రోటీన్ + కార్బోహైడ్రేట్లు)

(c) క్రోమోప్రొటీన్లు (ప్రోటీన్లు + రంగు వర్ణద్రవ్యం)

(d) లిపోప్రొటీన్లు (ప్రోటీన్లు + లిపిడ్)

(e) మెటలోప్రొటీన్లు (ఇనుము, రాగి లేదా జింక్తో కలిపిన మెటల్ బైండింగ్ ప్రోటీన్లు)

(f) ఫాస్ఫోప్రొటీన్లు (ఫాస్పోరిక్ ఆమ్ల సమూహంతో జతచేయబడిన ప్రోటీన్లు).

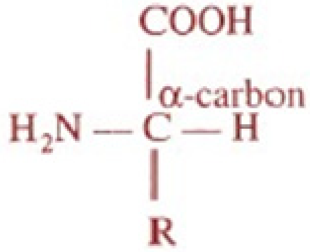
పట్టిక 31.2 లో సంక్షిప్తీకరించిన విధంగా ప్రోటీన్లను అవి నిర్వహించే విధుల ఆధారంగా వర్గీకరించవచ్చు.

పట్టిక 31.2: ప్రోటీన్లను వాటి జీవ విధుల ఆధారంగా వర్గీకరించడం

తరగతి	విధులు	ఉదాహరణలు
1. ప్రోటీన్లను రవాణా చేయండి	ఆక్సిజన్, గ్లూకోజ్ మరియు ఇతర పోషకాల రవాణా	– హిమోగ్లోబిన్ లిపోప్రొటీన్లు
2. పోషక మరియు నిల్వ మాంసకృత్తులు	పిండం ఎదుగుదలకు అవసర మైన ప్రోటీన్లను నిల్వ చేయండి	గ్లియాడిన్ (గోధుమ) ఓవల్బుమిన్ (గుడ్డు) కేసిన్ (పాలు)
3. స్ట్రక్చరల్ ప్రోటియన్లు	జీవ నిర్మాణాలు, బలం లేదా రక్షణ ఇవ్వండి	కెరాటిన్ (జుట్టు, గోర్లు మొదలైనవి) కొల్లాజెన్ (మృదులాస్థి)
4. డిఫెన్స్ ప్రోటీన్లు	ఇతర జాతుల దురాక్రమణ నుండి జీవులను రక్షించడం	ప్రతిరోధకాలు పాము విషాలు
5. ఎంజైమ్‌లు	జీవరసాయన చర్యల్లో ఉత్ప్రేరకాలుగా పనిచేస్తాయి.	ట్రిప్సిన్, పెప్సిన్
6. రెగ్యులేటరీ ప్రోటీన్లు	సెల్యులార్ ను నియంత్రించండం లేదా సెల్యులార్ ను నియంత్రించండం	ఇన్సులిన్

31.2.2 ప్రోటీన్ల నిర్మాణం

ప్రోటీన్ అణువులు వేర్వేరు భౌతిక మరియు రసాయన లక్షణాలతో వివిధ పరిమాణాలు మరియు ఆకారాల పాలిమర్లు. ప్రోటీన్ల మోనోమర్ యూనిట్లు అమైనో ఆమ్లాలు. ప్రోటీన్లలో కనిపించే అన్ని అమైనో ఆమ్లాలు ఒక అమైనో సమూహాన్ని కలిగి ఉంటాయి($-NH)_2$) కార్బొనైల్ సమూహానికి ఆనుకుని ఉన్న కార్బన్ పరమాణువుపై, అందువల్ల వీటిని α-అమైనో ఆమ్లాలు అంటారు. α-అమైనో ఆమ్లాల సాధారణ సూత్రం క్రింద చూపబడింది.

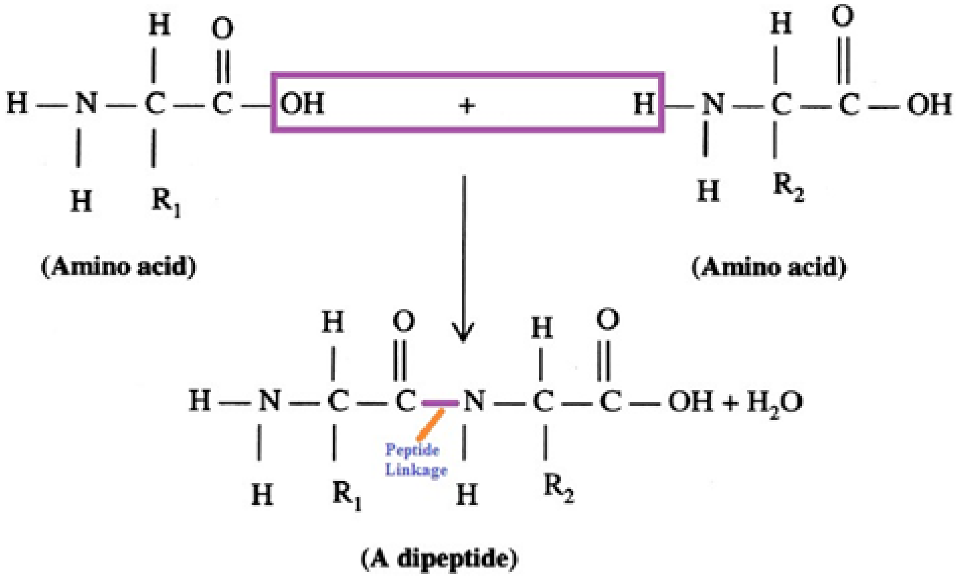


ప్రకృతిలో కనిపించే అన్ని ప్రోటీన్లు సుమారు ఇరవై (20) వేర్వేరు అమైనో ఆమ్లాల పాలిమర్లు మరియు ఇవన్నీ L-కాన్ఫిగరేషన్ కలిగి ఉంటాయి. వీటిలో పది (10) అమైనో ఆమ్లాలను మన శరీరం సంశ్లేషణ చేయదు మరియు అందువల్ల మన ఆహారంలో భాగం కావాలి. వీటిని ఎసెన్షియల్ అమైనో ఆమ్లాలు అంటారు.

అన్ని ప్రోటీన్లు ఒక సాధారణ నిర్మాణ లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటాయి, వాటి అమైనో ఆమ్లాలు అనుసంధానించబడి ఉంటాయి

పెప్టైడ్ లింకేజీల ద్వారా ఒకదానికొకటి. పెప్టైడ్ లింకేజీ అంటే అమైడ్ అని అర్థం. $(-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-\underset{\underset{\displaystyle H}{|}}{N}-)$

ఒక అమైనో ఆమ్ల అణువు యొక్క కార్బాక్సిల్ సమూహం మరొక (α-అమైనో సమూహంతో చర్య జరిపినప్పుడు బంధం ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో, నీటి అణువు ఇవ్వబడుతుంది. ఈ చర్య యొక్క ఉత్పన్నంను పెప్టైడ్ లేదా మరింత ఖచ్చితంగా డిపెప్టైడ్ అని పిలుస్తారు ఎందుకంటే ఇది క్రింద చూపించిన విధంగా రెండు అమైనో ఆమ్లాలను కలపడం ద్వారా తయారవుతుంది:



మూడో అమైనో ఆమ్లాన్ని కలిపితే. డిపెప్టైడ్ అదేవిధంగా, ఉత్పత్తి ఒక ట్రైపెప్టైడ్. అందువల్ల, ఒక ట్రైపెప్టైడ్‌లో రెండు పెప్టైడ్ లింకేజీలతో అనుసంధానించబడిన మూడు అమైనో ఆమ్లాలు ఉంటాయి. నాలుగు, ఐదు, ఆరు అమైనో ఆమ్లాల సారూప్య కలయికలు ఒక దానిని ఇస్తాయి టెట్రాపెప్టైడ్, పెంటాపెప్టైడ్, హెక్సాపెప్టైడ్, వరుసగా. పది కంటే ఎక్కువ అమైనో ఆమ్ల యూనిట్ల కలయిక ద్వారా ఏర్పడే పెప్టైడ్లను పాలిపెప్టైడ్‌లు అని పిలుస్తారు. ప్రోటీన్లు వీటి కలయిక ద్వారా ఏర్పడే పాలీపెప్టైడ్‌లు అధిక సంఖ్యలో అమైనో ఆమ్ల యూనిట్లు. పాలీపెప్టైడ్‌లుమరియు ప్రోటీన్ల మధ్య స్పష్టమైన సరిహద్దు రేఖ లేదు. ఉదాహరణకు, ఇన్సులిన్, ఇది 51 అమైనో ఆమ్లాలను మాత్రమే కలిగి ఉన్నప్పటికీ, సాధారణంగా చిన్న ప్రోటీన్‌గా పరిగణించబడుతుంది.

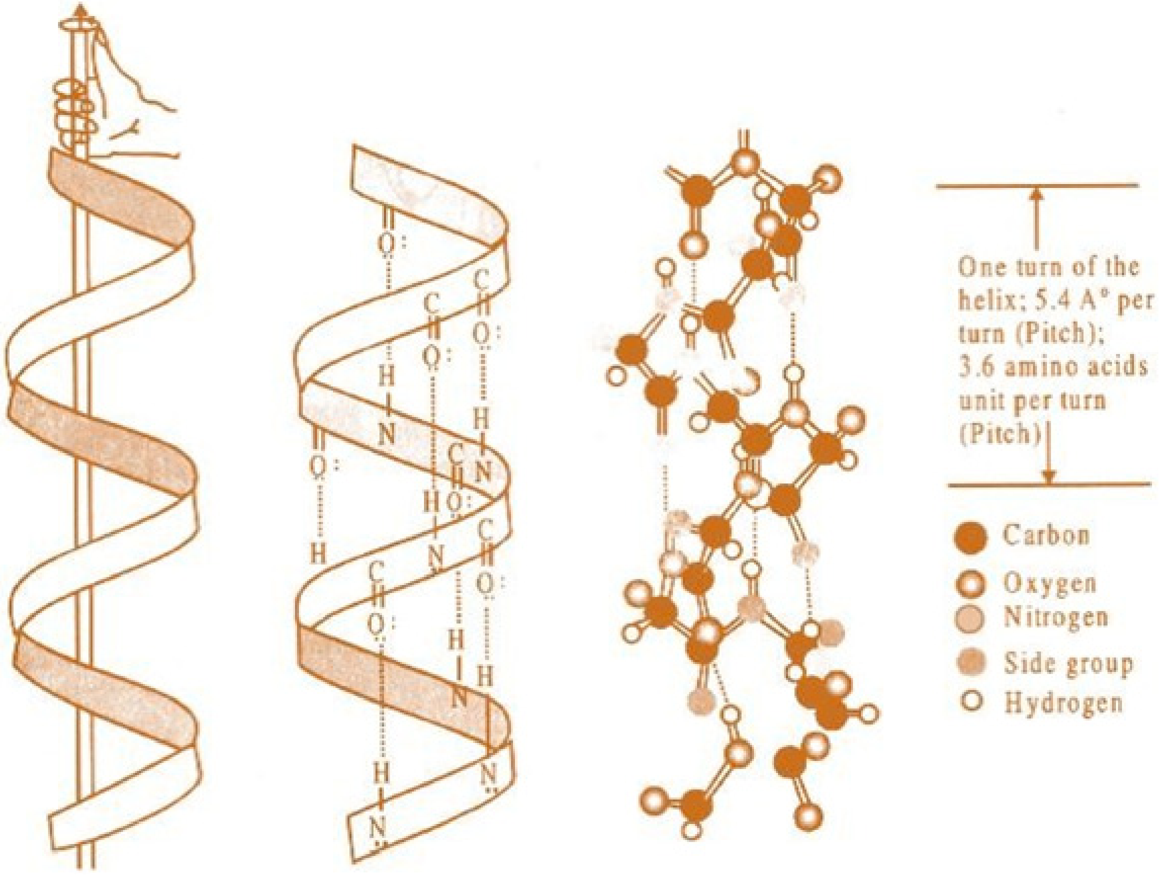
ఉచిత అమైనో సమూహంతో ఉన్న అమైనో ఆమ్ల యూనిట్‌ను N–టెర్మినల్ అవశేషం అని మరియు ఉచిత కార్బాక్సిల్ సమూహం ఉన్నదాన్ని C–టెర్మినల్ అవశేషం అని పిలుస్తారు. సంప్రదాయం ప్రకారం, పెప్టైడ్ లేదా ప్రోటీన్ల నిర్మాణం ఎడమ వైపున N–టెర్మినల్ అవశేషాలు మరియు కుడి వైపున C టెర్మినల్‌గా వ్రాయబడింది.

ప్రోటీన్ యొక్క వాస్తవ నిర్మాణాన్ని నాలుగు వేర్వేరు స్థాయిలలో చర్చించవచ్చు.

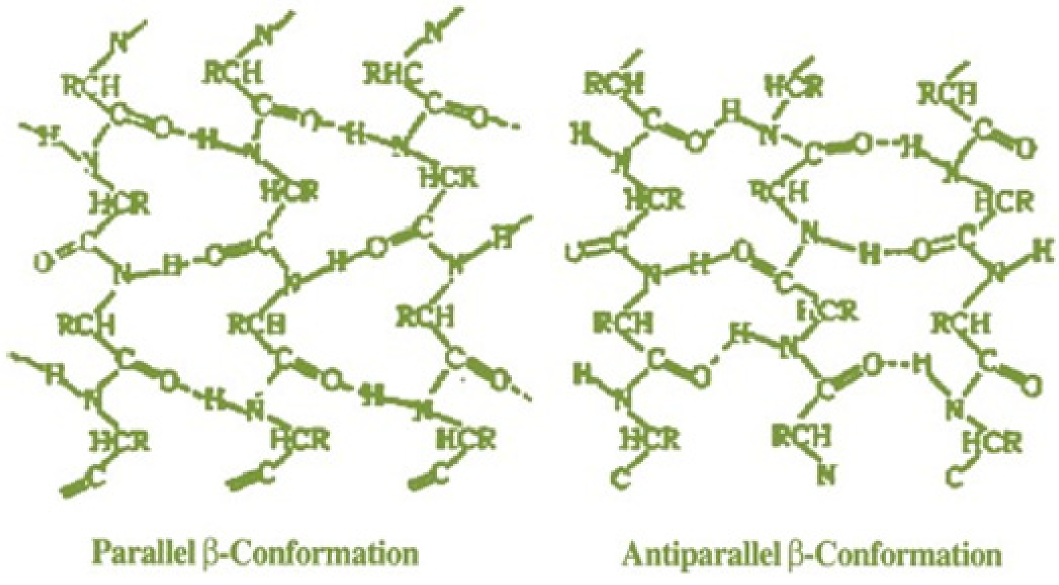
(i) ప్రాథమిక నిర్మాణం: ప్రోటీన్ గొలుసులోని అమైనో ఆమ్లాల క్రమానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని దాని ప్రాథమిక నిర్మాణం అంటారు. ప్రోటీన్ యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణం దాని విధులను నిర్ణయిస్తుంది మరియు దాని జీవ కార్యకలాపాలకు కీలకం.

(ii) ద్వితీయ నిర్మాణం: >C=O మరియు >N - H సమూహాల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధం కారణంగా పాలీపెప్టైడ్ గొలుసు క్రమం తప్పకుండా మడతపెట్టడం వల్ల ద్వితీయ నిర్మాణం ఏర్పడుతుంది.

రెండు రకాల ద్వితీయ నిర్మాణాలు నివేదించబడ్డాయి. గొలుసుల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలు ఏర్పడినప్పుడు ఇవి α–హెలిక్స్ (పటం 31.1) మరియు గొలుసుల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలు ఏర్పడినప్పుడు β–హెలిక్స్ (పటం 31.2).

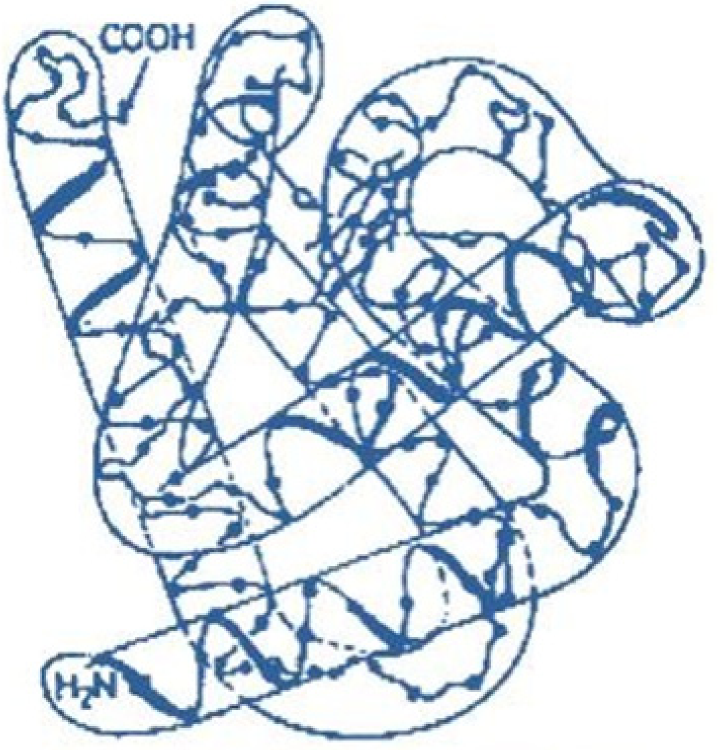


పటం 31.2 : ప్రోటీన్ యొక్క α–షీట్ నిర్మాణం



పటం 31.2 : ప్రోటీన్ యొక్క β–షీట్ నిర్మాణం

(iii) తృతీయ నిర్మాణం: ఇది ప్రోటీన్ల యొక్క త్రీ–డైమెన్షనల్ నిర్మాణం. వివిధ α–హెలికల్ గొలుసులు లేదా β–పూత పూసిన షీట్లను మడతపెట్టడం మరియు అతికించడం వల్ల ఇది తలెత్తుతుంది. ఉదాహరణకు పటం.



31.3 ప్రోటీన్ మయోగ్లోబిన్ యొక్క తృతీయ నిర్మాణాన్ని సూచిస్తుంది.

(iv) చతుర్భుజ నిర్మాణం: క్వాటర్నరీ నిర్మాణం అనేది సాధారణ ప్రోటీన్ గొలుసులు ఒకదానితో ఒకటి సంబంధం కలిగి ఉన్న విధానాన్ని సూచిస్తుంది, ఫలితంగా సంక్లిష్టమైన ప్రోటీన్ ఏర్పడుతుంది. ద్వితీయ మరియు తృతీయ నిర్మాణ స్థాయిలలో వివిధ రకాల బంధాల ద్వారా ఒక ప్రోటీన్ అణువు ఒక ప్రత్యేకమైన త్రీ-డైమెన్షనల్ నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది.

31.2.3 క్షీణత

ప్రోటీన్ల నిర్మాణాన్ని అధ్యయనం చేయడంలో ఒక పెద్ద ఇబ్బంది ఏమిటంటే, సజీవ ప్రోటీన్ అణువు యొక్క సాధారణ వాతావరణం కొద్దిగా మారితే, అంటే మార్పు pH లేదా ఉష్ణోగ్రతలో, హైడ్రోజన్ బంధాలు దెబ్బతింటాయి మరియు విచ్ఛిన్నమవుతాయి. ప్రోటీన్ అణువుల మధ్య మరియు లోపల ఆకర్షణలు నాశనం అయినప్పుడు, గొలుసులు ఒకదానికొకటి వేరుపడతాయి, గ్లోబుల్స్ విచ్ఛిన్నమవుతాయి మరియు హెలిక్స్ ఏర్పడతాయి. ప్రోటీన్ క్షీణించబడుతుంది. మన దైనందిన జీవితంలో అనేక రూపాల్లో వినాశనం కనిపిస్తుంది. పాలలో లాక్టిక్ ఆమ్లాన్ని ఉత్పత్తి చేసే బ్యాక్టీరియా వల్ల పాలు పెరుగుగా మారుతుంది. pH లాక్టిక్ ఆమ్లం వల్ల పాలలో ప్రోటీన్లు క్షీణించబడుతుంది., గడ్డకట్టడం మరియు అవపాతం ఏర్పడతాయి. అదేవిధంగా, గుడ్డును ఉడకబెట్టడం వల్ల గుడ్డు తెల్లసొనలోని అల్బుమిన్ ప్రోటీన్లు ఏర్పడతాయి. కొన్ని ప్రోటీన్లు (చర్మం, గోర్లు మరియు కడుపు పొర వంటివి) క్షీణతకు చాలా నిరోధకతను కలిగి ఉంటాయి.

31.2.4 ప్రోటీన్ల జీవ ప్రాముఖ్యత

(i) ప్రోటీన్లు కణాలలోని నిర్మాణాత్మక అనుఘటకాలు.

(ii) ఎంజైమ్స్ అని పిలువబడే జీవరసాయన ఉత్ప్రేరకాలు ప్రోటీన్లు.

(iii) ఇమ్యునోగ్లోబిన్స్ అని పిలువబడే ప్రోటీన్లు అంటువ్యాధుల నుండి రక్షణలో పనిచేస్తాయి.

(iv) ఇన్సులిన్ మరియు గ్లూకాగాన్ వంటి అనేక హార్మోన్లు ప్రోటీన్లు.

(v) ప్రోటీన్లు శరీర కణజాలాల పెరుగుదల మరియు మరమ్మత్తు విధానంలో పాల్గొంటాయి.

(vi) ఫైబ్రినోజెన్ అనే ప్రోటీన్ రక్తస్రావం ఆపడానికి సహాయపడుతుంది.

(vii) హిమోగ్లోబిన్ ద్వారా రక్తం నుండి వివిధ కణజాలాలకు ఆక్సిజన్ రవాణా అవుతుంది, ఇది హీమ్ భాగానికి జతచేయబడిన ప్రోటీన్.

31.2 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. ప్రోటీన్ యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణం ద్వారా మీరు ఏమి అర్థం చేసుకున్నారు?

   ....

2. పెప్టైడ్ బంధం అంటే ఏమిటి?

   ....

3. –అమైనో ఆమ్లం యొక్క సాధారణ నిర్మాణ సూత్రాన్ని రాయండి?

   ....

4. సంయుగ్మ ప్రోటీన్లు అంటే ఏమిటి?

   ....

31.3 లిపిడ్లు

లిపిడ్లలో వివిధ రకాల జీవ అణువులు పెద్ద సంఖ్యలో ఉంటాయి. లిపిడ్ అనే పదం గ్రీకు పదం నుండి ఉద్భవించింది. Lipos' అంటే క్రొవ్వు అని అర్థం. సాధారణంగా, నీటిలో కరగని మరియు తక్కువ ధ్రువత్వం కలిగిన సేంద్రియ ద్రావకాల్లో కరిగే కణ భాగాలను (క్లోరోఫాం, ఈథర్, బెంజీన్ మొదలైనవి) ఇలా పిలుస్తారు. లిపిడ్లు. లిపిడ్లు వివిధ రకాల జీవ విధులను నిర్వహిస్తాయి.

31.3.1 లిపిడ్ల వర్గీకరణ

లిపిడ్లను వాటి పరమాణు నిర్మాణం మరియు జలవిశ్లేషణ ఉత్పత్తుల ఆధారంగా మూడు విస్తృత వర్గాలుగా వర్గీకరించారు.

(i) సాధారణ లిపిడ్లు: జలవిశ్లేషణ ద్వారా కొవ్వు ఆమ్లాలు మరియు ఆల్కహాల్లను ఉత్పత్తి చేసే లిపిడ్లను సాధారణ లిపిడ్లు అంటారు. వాటిలో నూనెలు, కొవ్వులు మరియు మైనపులు ఉన్నాయి.

(ii) సమ్మేళన లిపిడ్లు: సమ్మేళన లిపిడ్లు ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం, చక్కెరలు, ప్రోటీన్లు వంటి అదనపు సమ్మేళనాలతో కొవ్వు ఆమ్లాలు మరియు ఆల్కహాల్ యొక్క ఎస్టర్లు.

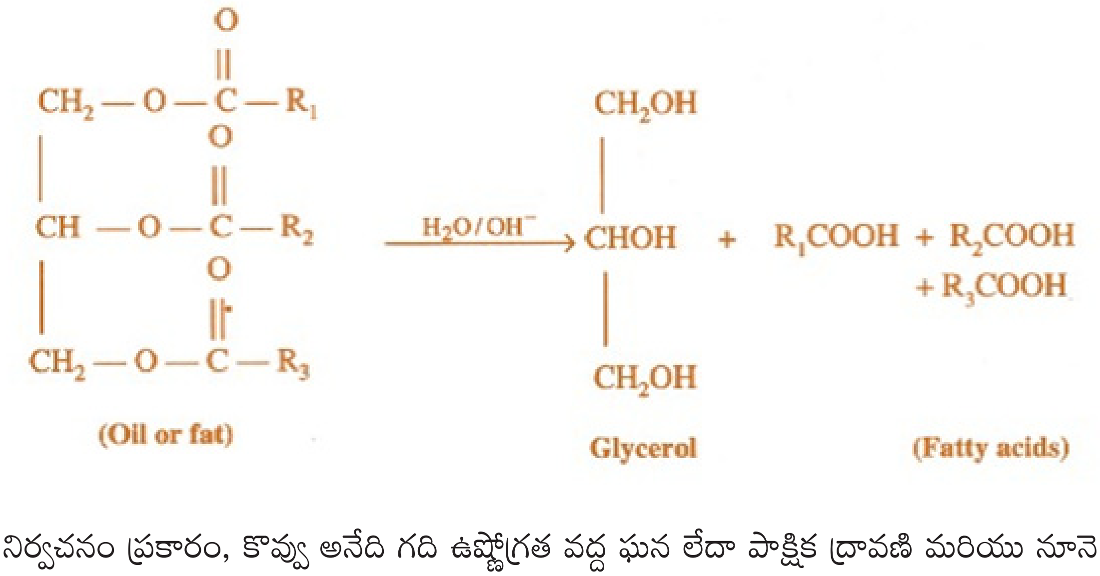
(iii) ఉత్పన్నమైన లిపిడ్లు: జీవక్రియ సమయంలో నూనెలు, కొవ్వులు మొదలైన వాటి నుండి ఏర్పడే సమ్మేళనాలు. వాటిలో స్టెరాయిడ్లు మరియు కొన్ని కొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు ఉన్నాయి.

31.3.2 లిపిడ్ల నిర్మాణం

మూడు రకాల లిపిడ్ల నిర్మాణం క్రింద క్లుప్తంగా చర్చించబడింది.

(i) సాధారణ లిపిడ్లు

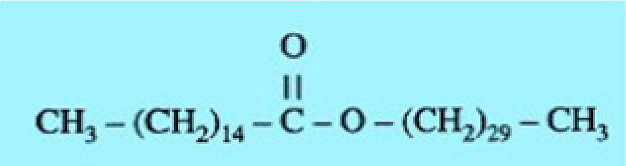
సాధారణ లిపిడ్లు ఎస్టర్లు. ఆల్కహాల్ కాంపోనెంట్ యొక్క స్వభావాన్ని బట్టి అవి రెండు గ్రూపులుగా విభజించబడ్డాయి. కొవ్వులు మరియు నూనెలు ట్రైగ్లిజరైడ్‌లు, అనగా అవి పొడవైన గొలుసు కొవ్వు ఆమ్లాల యొక్క మూడు అణువులతో గ్లిజరాల్ యొక్క ఎస్టర్లు. కొవ్వులు మరియు నూనెల లక్షణాలలో తేడాలు వేర్వేరు ఆమ్లాల ఉనికి కారణంగా ఉంటాయి. ఈ పొడవైన గొలుసు ఆమ్లాలు కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్యలో మారవచ్చు (C మధ్య).12 C కు26) మరియు డబుల్ బంధాలను కలిగి ఉండవచ్చు లేదా ఉండకపోవచ్చు. ట్రైగ్లిజరైడ్ అణువు యొక్క జలవిశ్లేషణలో, గ్లిజరాల్ యొక్క ఒక అణువు మరియు అధిక కొవ్వు ఆమ్లాల యొక్క మూడు అణువులు క్రింద చూపిన విధంగా లభిస్తాయి:



నిర్వచనం ప్రకారం, కొవ్వు అనేది గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘన లేదా పాక్షిక ద్రావణి మరియు నూనె ఒకటి, అంటే గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవం, సంతృప్త కొవ్వు ఆమ్లాలు అసంతృప్త కొవ్వు ఆమ్లాల కంటే అధిక ద్రవీభవన ట్రైగ్లిజరైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి. సంతృప్త ట్రైగ్లిజరైడ్లు ఘన కొవ్వులుగా ఉంటాయి, అసంతృప్త ట్రైగ్లిజరైడ్లు నూనెలుగా ఉంటాయి. అసంతృప్త ట్రైగ్లిజరైడ్లోని డబుల్ బంధాలు సంతృప్త ఉత్పత్తిని ఇవ్వడానికి సులభంగా హైడ్రోజనేట్ చేయబడతాయి మరియు ఈ విధంగా నూనెను కొవ్వుగా మార్చవచ్చు. వీటి తయారీలో హైడ్రోజనేషన్ ను ఉ పయోగిస్తారు. వనస్పతి నెయ్యి నూనెల నుంచి.. కొవ్వులు మరియు నూనెలు మొక్కలు మరియు జంతువులలో

కనిపిస్తాయి. మన శరీరం కార్బోహైడ్రేట్ల నుండి కొవ్వులను ఉత్పత్తి చేయగలదు. శరీరం ఉపయోగించని, కార్బోహైడ్రేట్ల నుండి శక్తిని నిల్వ చేసే ఒక పద్ధతి ఇది. కూరగాయల నూనెలు ప్రధానంగా మొక్కల విత్తనాలలో కనిపిస్తాయి.

రెండవ రకం సాధారణ లిపిడ్లు మైనపులు. ఇవి పొడవైన గొలుసు మోనోహైడ్రాక్సీ ఆల్కహాల్స్ 26 నుండి 34 కార్బన్ పరమాణువులతో కొవ్వు ఆమ్లాల ఎస్టర్లు. మైనపులు ప్రకృతిలో విస్తృతంగా వ్యాపిస్తాయి మరియు సాధారణంగా మిశ్రమాలుగా సంభవిస్తాయి. ఇవి జంతువులు మరియు మొక్కల ఉపరితలాలపై రక్షిత పూతను ఏర్పరుస్తాయి. కొన్ని కీటకాలు మైనపులను కూడా స్రవిస్తాయి. తేనెటీగల తేనె దువ్వెన నుండి లభించే తేనెటీగల మైనపు యొక్క ప్రధాన భాగం మైరిసిల్ పాల్మిటేట్:



myricyl palmitate

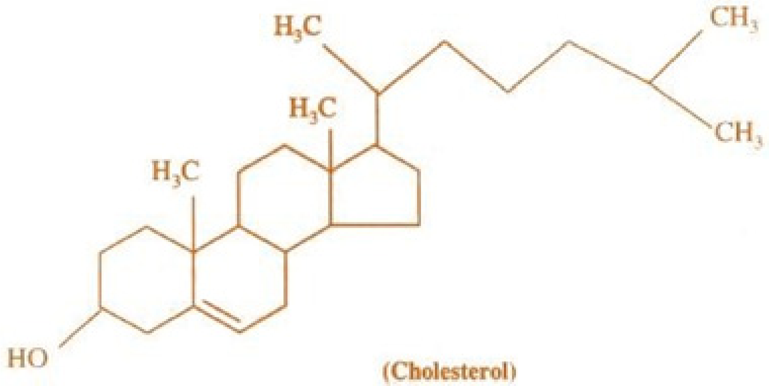
పైన చర్చించిన మైనపులను గృహ పారాఫిన్ మైనంతో గందరగోళం చేయకూడదు, ఇది సరళ గొలుసు హైడ్రోకార్బన్ల మిశ్రమం.

(ii) సమ్మేళన లిపిడ్లు

జలవిశ్లేషణపై సమ్మేళన లిపిడ్లు ఆల్కహాల్ మరియు కొవ్వు ఆమ్లాలతో పాటు మరికొన్ని పదార్థాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. అటువంటి లిపిడ్ల యొక్క మొదటి రకం ఫాస్ఫోలిపిడ్లు అని పిలుస్తారు, ఎందుకంటే అవి ట్రైగ్లిజరైడ్లు, వీటిలో కొవ్వు ఆమ్లాల యొక్క రెండు అణువులు మరియు ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం యొక్క ఒక అణువు ఉంటాయి. గ్లైకోలిపిడ్లలో ఆల్కహాల్తో జతచేయబడిన కొవ్వు ఆమ్లంతో పాటు చక్కెర అణువు ఉంటుంది.

(iii) ఉత్పన్నమైన లిపిడ్లు

స్టెరాయిడ్స్ అనేది జీవక్రియ సమయంలో మన శరీరంలో ఏర్పడే లిపిడ్ల యొక్క మరొక తరగతి. ఇవి మన అనేక హార్మోన్లకు నిర్మాణాత్మక వెన్నెముకను అందించే విలక్షణమైన ఉంగర వ్యవస్థ కలిగిన సమ్మేళనాలు. స్టెరాయిడ్లు ఎస్టర్ సమూహాలను కలిగి ఉండవు మరియు అందువల్ల హైడ్రోలైజ్ చేయలేము. జంతు మరియు మానవ కణజాలాలలో విస్తృతంగా పంపిణీ చేయబడిన స్టెరాయిడ్లలో కొలెస్ట్రాల్ ఒకటి.



(Cholesterol)

ఉత్పన్నమైన లిపిడ్ల యొక్క మరొక ముఖ్యమైన సమూహం కొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు. ఇందులో విటమిన్లు ఎ, డి, ఇ మరియు కె ఉన్నాయి, వీటి లోపం వివిధ వ్యాధులకు కారణమవుతుంది.

31.3.3 లిపిడ్ల యొక్క జీవసంబంధ ప్రాముఖ్యత

i. కొవ్వులు ప్రధాన ఆహార నిల్వ సమ్మేళనాలు మరియు శక్తి యొక్క రిజర్వాయర్గా పనిచేస్తాయి.

ii. కొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు ఎ, డి, ఇ మరియు కెలను సమర్థవంతంగా గ్రహించడానికి నూనెలు లేదా కొవ్వులు ఉండటం చాలా అవసరం.

iii. అధిక ఉష్ణోగ్రతా నష్టానికి వ్యతిరేకంగా చర్మపు సబ్క్యుటేనియన్ పొరలోని క్రొవ్వులు జీవసంబంధ నిరోధకాలుగా పనిచేస్తాయి.

iv. కణపొరలోని ఆవశ్యక అనుఘటకాలు ఫాస్ఫోలిపిడ్‌లు.

v. జీవులలోని జీవక్రియలను స్టిరాయిడ్‌లు నియంత్రిస్తాయి.

vi. ఎంజైమ్‌లు సమర్థవంతంగా పని చేయడానికి లిపిడ్ అణువులు అవసరమవుతాయి.

31.3 ఇంటెక్స్ట్‌ప్రశ్నలు

1. లిపిడ్లు అంటే ఏమిటి?

   ....

2. నూనె యొక్క జలవిశ్లేషణ యొక్క ఉత్పత్తులు ఏమిటి?

   ....

3. సమ్మేళన లిపిడ్ల యొక్క రెండు ముఖ్యమైన రకాలను పేర్కొనండి.

   ....

4. కొవ్వులు మరియు నూనెల మధ్య ప్రాథమిక వ్యత్యాసం ఏమిటి?

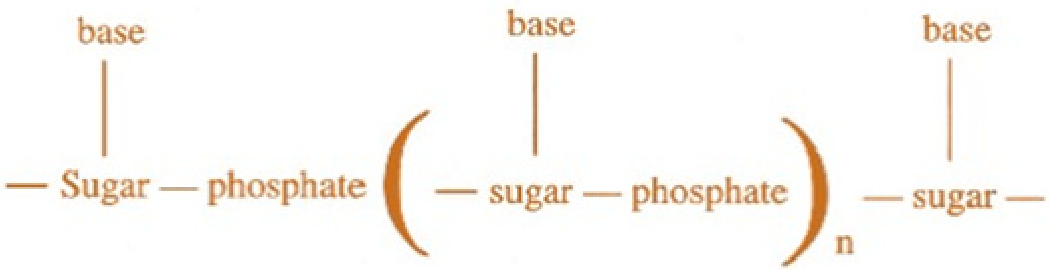
   ....

31.4 న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాలు

కుక్క, కుక్క, ఎందుకు పిల్లి కాదు? కొంతమందికి నలుపు కాకుండా నీలం లేదా గోధుమ రంగు కళ్ళు ఎందుకు ఉంటాయి? రసాయన దృక్పథం నుండి, ఏ నిర్దిష్ట రకం ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ చేయాలో శరీరానికి ఎలా తెలుస్తుంది? ఈ సమాచారం ఒక తరం నుంచి మరో తరానికి ఎలా సంక్రమిస్తుంది? వంశపారంపర్య రసాయన శాస్త్ర అధ్యయనం ఈ రోజు అత్యంత ఆకర్షణీయమైన పరిశోధనా రంగాలలో ఒకటి. 19 వ శతాబ్దంలో ఒక సజీవ కణం యొక్క కేంద్రకం వంశపారంపర్యానికి కారణమయ్యే కణాలను కలిగి ఉందని గుర్తించబడింది, వీటిని క్రోమోజోములు అని పిలుస్తారు. ఇటీవలి సంవత్సరాలలో, క్రోమోజోములు న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాలతో కూడి ఉన్నాయని కనుగొనబడింది. ఇవి కణం యొక్క కేంద్రకం నుండి వచ్చి ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి కాబట్టి వీటికి ఆ పేరు పెట్టారు. రెండు రకాల న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాలు ఉన్నాయి, వీటిని DNA (డీఆక్సీరైబోన్యూక్లిక్ ఆమ్లం) మరియు RNA (రైబోన్యూక్లిక్ ఆమ్లం) అని పిలుస్తారు. అవి వాటి రసాయన కూర్పులో మరియు విధులలో భిన్నంగా ఉంటాయి.

31.4.1 న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాల నిర్మాణం

అన్ని సహజ అణువుల మాదిరిగానే, న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాలు రేఖీయ పాలిమరిక్ అణువులు. ఇవి వేలాది న్యూక్లియోటైడ్ యూనిట్ల పాలిమర్ల వంటి గొలుసులాంటివి, కాబట్టి వీటిని పాలీన్యూక్లియోటైడ్లు అని కూడా అంటారు. ఒక న్యూక్లియోటైడ్ మూడు ఉప యూనిట్లను కలిగి ఉంటుంది: హెటెరోసైక్లిక్ ఆరోమాటిక్ సమ్మేళనం (బేస్ అని పిలుస్తారు), పెంటోస్ చక్కెర మరియు ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం యొక్క అణువు కలిగిన నత్రజని. కాబట్టి న్యూక్లియిక్ ఆమ్ల గొలుసు క్రింద చూపిన విధంగా సూచించబడుతుంది.



DNA అణువుల్లో షుగర్ మోటీ 2డీఆక్సీరైబోస్ కాగా, RNA అణువుల్లో ఇది రైబోస్. DNAలో నాలుగు స్థావరాలు కనుగొనబడ్డాయి. అవి అడినైన్ (A), గ్వానిన్ (G), సైటోసిన్ (C) మరియు థైమిన్ (T). వీటిలో మొదటి మూడు స్థావరాలు RNAలో కూడా కనిపిస్తాయి, అయితే నాల్గవది యురాసిల్ (U).

DNAలోని వివిధ న్యూక్లియోటైడ్ ల క్రమాన్ని దాని ప్రాథమిక నిర్మాణం అంటారు. ప్రోటీన్ల మాదిరిగానే, అవి కూడా ద్వితీయ నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయి. DNA అనేది డబుల్ స్ట్రాండెడ్ హెలిక్స్. రెండు న్యూక్లియిక్ ఆమ్ల

గొలుసులు ఒకదానికొకటి చుట్టుకొని, జతల క్షారాల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాల ద్వారా కలిసి ఉంటాయి. హైడ్రోజన్ బంధాలు గ్వానిన్ మరియు సైటోసిన్ అనే జతల క్షారాల మధ్య నిర్దిష్టంగా ఉంటాయి, అయితే అడినైన్ థైమిన్‌తో హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరుస్తుంది. రెండు స్ట్రాండ్ లు ప్రతి పటంకు అనుబంధంగా ఉంటాయి.

31.4: వాట్సన్ మరియు క్రిక్ యొక్క డబుల్ హెలిక్స్ నిర్మాణం DNA మరొకటి. మొత్తం ద్వితీయ నిర్మాణం ఫ్లెక్సిబుల్ నిచ్చెనను పోలి ఉంటుంది (పటం 31.4). DNA కొరకు ఈ నిర్మాణాన్ని జేమ్స్ ప్రతిపాదించాడు.

1953 లో వాట్సన్ మరియు ఫ్రాన్సిస్ క్రిక్. వాళ్ళు ఈ కృషికి 1962 లో నోబెల్ బహుమతి లభించింది.

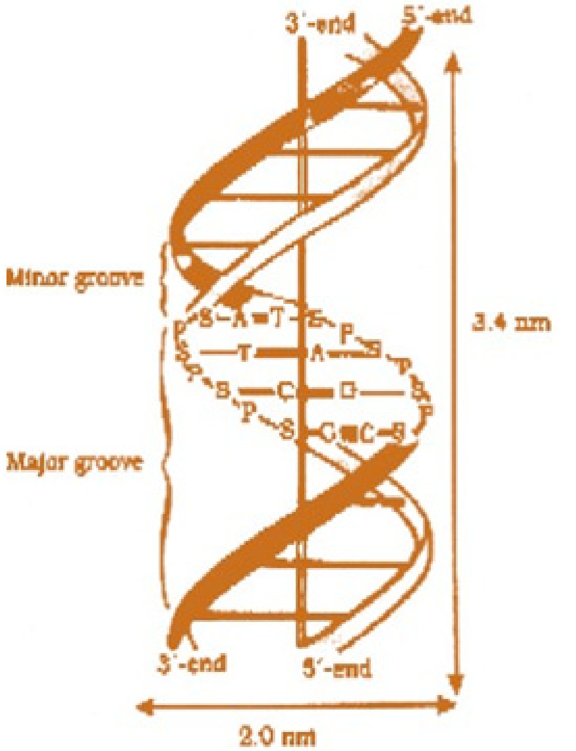


Fig. 31.4: *Watson and Crick's double helix structure of DNA*

DNA మాదిరిగా కాకుండా, RNA అనేది ఒకే స్థిరమైన అణువు, ఇది క్షార అనుక్రమము కాంప్లిమెంటరీగా ఉన్న ప్రాంతంలో క్షారం జత చేయడం ద్వారా డబుల్ హెలిక్స్ నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. మూడు రకాల RNA అణువులు వేర్వేరు విధులను నిర్వహిస్తాయి. వీటికి మెసెంజర్ RNA(M-RNA), రైబోసోమల్-RNA(R-RNA), ట్రాన్స్‌ఫర్ RNA(T-RNA)గా నామకరణం చేశారు.

31.4.2 న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాల జీవ విధులు

DNA అణువు కణ విభజన సమయంలో స్వీయ పునరుత్పత్తి సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మాతృ DNAలోని రెండు గొలుసులను విడదీయడంతో ఈ ప్రక్రియ ప్రారంభమవుతుంది. రెండు తంతువులు వేరుగా ఉన్నప్పుడు, ప్రతి ఒక్కటి కొత్త భాగస్వామి నిర్మాణానికి మాస్టర్ కాపీగా ఉపయోగపడుతుంది. తగిన న్యూక్లియోటైడ్లను తీసుకురావడం మరియు వాటిని కలపడం ద్వారా ఇది జరుగుతుంది. క్షారాలను ఒక నిర్దిష్ట పద్ధతిలో జత చేయాలి (థైమిన్కు అడెనిన్ మరియు సైటోసిన్కు గ్వానిన్), కొత్తగా నిర్మించిన ప్రతి తంతువు ఒకేలా ఉండదు కాని పాతదానికి అనుబంధంగా ఉంటుంది. అందువలన పునరుత్పత్తి పూర్తయినప్పుడు, మనకు రెండు DNA అణువులు ఉంటాయి, ప్రతి ఒక్కటి ఒరిజినల్ను పోలి ఉంటాయి. ప్రతి కొత్త అణువు డబుల్ హెలిక్స్, దీనిలో ఒక పాత తంతువు మరియు ఒక కొత్త తంతువు జన్యు కణాలకు ప్రసారం చేయబడతాయి (పటం 3.15).

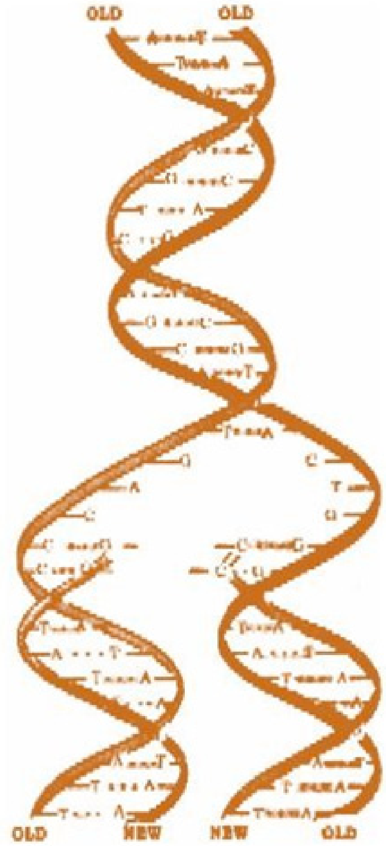


Fig. 31.5 : *Replication of DNA*

న్యూక్లియిక్ ఆమ్లాల యొక్క మరొక ముఖ్యమైన పని ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ. DNAలోని క్షారాల యొక్క నిర్దిష్ట క్రమం నిర్దిష్ట ప్రోటీన్ల తయారీకి కోడ్ చేయబడిన సమాచారాన్ని సూచిస్తుంది. ఈ ప్రక్రియలో, DNA నుండి సమాచారం మెసెంజర్ RNA అని పిలువబడే మరొక న్యూక్లియిక్ ఆమ్లానికి ప్రసారం అవుతుంది, ఇది కేంద్రకాన్ని వదిలి కణం యొక్క సైటోప్లాజానికి వెళుతుంది. మెసెంజర్ RNA ప్రోటీన్లో సరైన క్రమంలో అమైనో ఆమ్లాలను చేర్చడానికి టెంప్లేట్గా పనిచేస్తుంది. అమైనో ఆమ్లాలను ట్రాన్స్ఫర్ RNA ద్వారా కణంలోని మెసెంజర్ RNAకు తీసుకువస్తారు. అక్కడ అవి పెప్టైడ్ బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి. క్లుప్తంగా చెప్పాలంటే, DNA ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ కోసం కోడ్ చేయబడిన సందేశాన్ని కలిగి ఉందని చెప్పవచ్చు, అయితే RNA వాస్తవానికి ప్రోటీన్ సంశ్లేషణను నిర్వహిస్తుంది.

31.4 ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు

1. న్యూక్లియోటైడ్ అంటే ఏమిటి?

   ....

2. నిర్మాణ DNAను “డబుల్ హెలిక్స్” అని ఎందుకు పిలుస్తారు?

   ....

3. DNA మరియు RNA మధ్య రెండు ప్రధాన నిర్మాణ వ్యత్యాసాలను రాయండి.

   ....

31.5 ఎంజైములు

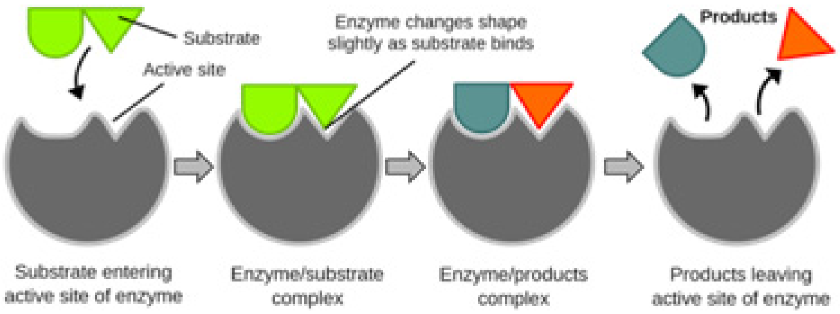
ఒక సజీవ వ్యవస్థలో, అనేక సంక్లిష్ట ప్రతిచర్యలు సుమారు 310K ఉష్ణోగ్రత వద్ద సంభవిస్తాయి. దీనికి ఒక ఉదాహరణ ఆహారం జీర్ణం కావడం, ఈ సమయంలో దశలవారీగా CO_2 ఆక్సీకరణం చెంది నీరు మరియు శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఎంజైమ్‌లు అని పిలువబడే కొన్ని రసాయనాలు ఉండటం వల్ల ఇటువంటి తేలికపాటి పరిస్థితులలో ఈ ప్రతిచర్యలు జరుగుతాయి. ఇవి సజీవ కణాలలో జీవరసాయన చర్యలకు ఉత్ప్రేరకాలుగా పనిచేస్తాయి. దాదాపు అన్ని ఎంజైములు గ్లోబ్యులర్ ప్రోటీన్లు.

ఎంజైమ్‌లు ఒక నిర్దిష్ట చర్యకు ఎంజైమ్‌లు చాలా ఎంపికైనవి మరియు నిర్దిష్టమైనవి. అవి పనిచేసే సమ్మేళనం లేదా సమ్మేళనాల తరగతి లేదా అవి ప్రేరేపించే చర్య తరువాత వాటికి ఈ పేరు పెట్టారు. ఎంజైమ్ యొక్క ముగింపు. పేరు ఏమిటంటే –ase. ఉదాహరణకు, మాల్టేజ్ అనేది మాల్టోస్ యొక్క జలవిశ్లేషణను గ్లూకోజ్‌గా మార్చే ఎంజైమ్. అదేవిధంగా, ఎస్టెరేస్ అనేది ఒక ఎంజైమ్, ఇది ఎస్టర్ లింకేజీ యొక్క జలవిశ్లేషణను ప్రేరేపిస్తుంది.

31.5.1 ఎంజైమ్ చర్య యొక్క విధానం

రసాయన ఉత్ప్రేరకాల మాదిరిగానే, ఎంజైమ్‌లు తక్కువ పరిమాణంలో మాత్రమే అవసరం. రసాయన ఉత్ప్రేరకాల చర్య మాదిరిగానే, ఎంజైమ్‌లు ఉత్పత్తులను రూపొందించడానికి క్రియాజనకాలు చేయవలసిన శక్తి అవరోధాన్ని తగ్గిస్తాయి. ఉదాహరణకు, ప్రయోగశాలలో ఉడకబెట్టిన జల NaOH అవసరమయ్యే ఎస్టర్ యొక్క జలవిశ్లేషణ, అయితే ఇది ఎంజైమ్ ద్వారా ఉత్ప్రేరకం చేయబడినప్పుడు దాదాపు తటస్థ pH వద్ద మరియు మితమైన ఉష్ణోగ్రత వద్ద సంభవిస్తుంది.

ప్రతి సబ్ట్రేట్కు ఒక నిర్దిష్ట ఎంజైమ్ ఉంటుంది మరియు అవి తాళం మరియు కీ అమరికను కలిగి ఉంటాయి. మొదట సబ్ట్రేట్ అణువు ఎంజైమ్ యొక్క క్రియాశీల సైట్తో బంధిస్తుంది, దీని ఫలితంగా ఎంజైమ్–సబ్ట్రేట్ కాంప్లెక్స్ ఏర్పడుతుంది. ఈ సముదాయంలో ఒక నిర్దిష్ట చర్యను సులభతరం చేయడానికి సబ్ట్రేట్‌ను సరైన దిశలో ఉంచుతారు (పటం. 31.6). ఈ కాంప్లెక్స్ అప్పుడు విచ్ఛిన్నమై ఉత్పత్తి యొక్క అణువును ఇస్తుంది మరియు సబ్ట్రేట్ యొక్క తదుపరి అణువు కోసం ఎంజైమ్ను పునరుత్పత్తి చేస్తుంది.



పటం 31.6: ఎంజైమ్ చర్య యొక్క తాళం మరియు కీలక అమరిక

31.5.2 ఎంజైమ్ ల లక్షణాలు

i. ఎంజైమ్ లు జీవసంబంధ చర్యలను పది మిలియన్ల రెట్లు వేగవంతం చేస్తాయి.

ii. ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరక చర్యలు త్వరగా సమతాస్థితిని చేరుతాయి.

iii. ఎంజైమ్‌లు విలీన ద్రావణాలలో, మోతాదు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద మరియు విశిష్ఠ pHల వద్ద పనిచేస్తాయి.

iv. క్రియాధారం (substrate) మీద వీటి చర్య విశిష్ఠంగాను, వరణాత్మకంగాను ఉంటుంది.

v. ఎంజైమ్‌లు చాలా సమర్థవంతంగా ఉండి చాలా తక్కువ పరిమాణంలో మాత్రమే అవసరమవుతాయి.

vi. ప్రోటీన్ నిర్మాణాలకు అదనంగా, ఎక్కువ చర్యాశీలత కలిగిన ఎంజైమ్‌లు, కొన్ని ప్రోటీన్‌కాని అనుఘటకంతో సహచరితమై (associated) చర్యలో పాల్గొంటాయి. వీటిని “కో ఎంజైములు” అంటారు. ఉదాహరణకు నికోటినమైడ్ అడినైన్‌డైన్యూక్లియోటైడ్ (NAD) అనే కో ఎంజైము అనేక డీహైడ్రోజనీకరణ ఎంజైమ్‌తో సహచరితమై ఉంటుంది.

ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు 31.5

1. ఎంజైములు చర్య రేటును ఎలా పెంచుతాయి?

....

2. తాళం మరియు కీ అమరిక గురించి మీరు ఏమి అర్థం చేసుకున్నారు?

....

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- కార్బోహైడ్రేట్లు పాలీహైడ్రాక్సీ ఆల్డిహైడ్లు లేదా కీటోన్లు లేదా పదార్థాలు, ఇవి జలవిశ్లేషణ చెంది అటువంటి అణువులను అందిస్తాయి.
- వీటిని మోనో, డి- మరియు పాలిసాకరైడ్లుగా వర్గీకరించారు.
- ప్రోటీన్లు అమైనో ఆమ్లాల పాలిమర్లు, ఇవి పెప్టైడ్ బంధాలతో ముడిపడి ఉంటాయి.
- అన్ని ప్రోటీన్లు ఇరవై వేర్వేరు అమైనో ఆమ్లాల పాలిమర్లు. వీటిలో 10 అమైనో ఆమ్లాలను మన శరీరం సంశ్లేషణ చేయదు కాబట్టి మన ఆహారంలో భాగం కావాలి. వీటిని ఎసెన్షియల్ అమైనో ఆమ్లాలు అంటారు.
- ప్రోటీన్లు మనకు చాలా ముఖ్యమైనవి మరియు మన మనుగడకు ఖచ్చితంగా అవసరమైన అనేక విధులను కణంలో నిర్వహిస్తాయి.

- పప్పుధాన్యాలు, పాలు, మాంసం, గుడ్లు మొదలైనవి ప్రోటీన్ల యొక్క ప్రధాన వనరులు.
- నీటిలో కరగని, సేంద్రియ ద్రావకాల్లో కరిగే జీవ అణువులను లిపిడ్లు అంటారు. వీటిని సాధారణ, సమ్మేళనం మరియు ఉత్పన్నమైన లిపిడ్లుగా వర్గీకరించారు.
- న్యూక్లిక్ ఆమ్లాలు తల్లిదండ్రుల నుండి సంతానానికి పాత్రల బదిలీకి కారణమయ్యే సమ్మేళనం. .
- న్యూక్లియిక్ యాసిడ్లలో DNA, RNA అనే రెండు రకాలున్నాయి. ఇవి న్యూక్లియోటైడ్లు అని పిలువబడే పునరావృత యూనిట్లతో కూడిన పాలిమర్లు.
- DNAలో 2-డియోక్సిరైబోస్ అని పిలువబడే ఐదు కార్బన్ చక్కెర అణువు ఉంటుంది, అయితే RNAలో రైబోస్ ఉంటుంది.
- DNAలో ఉన్న నాలుగు స్థావరాలు అడెనిన్, సైటోసిన్, గ్వానిన్ మరియు థైమిన్ కాగా, RNAలో థైమిన్ స్థానంలో యురాసిల్ ఉంటుంది.
- DNA అనేది డబుల్ స్ట్రాండ్ అణువు అయితే, RNA అనేది ఒక సింగిల్ స్ట్రాండ్ అణువు.
- DNA కేంద్రకంలో ఉంటుంది మరియు కణంలో ప్రోటీన్లు సంశ్లేషణ చెందడానికి కోడ్ చేయబడిన సందేశాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
- మెసెంజర్-RNA (M-RNA), రైబోసోమల్-RNA (R-RNA), ట్రాన్స్ఫర్-RNA (T-RNA) అనే మూడు రకాల RNAల ద్వారా ప్రోటీన్లు సంశ్లేషణ చెందుతాయి.
- ఎంజైమ్లు బయోకాటలిస్టులు, ఇవి జీవసంబంధ చర్యలను వేగవంతం చేస్తాయి.
- రసాయనికంగా అన్ని ఎంజైములు ప్రోటీన్లు క్రియాధార మీద వీటి చర్య విశిష్ఠంగాను, వరణాత్మకంగాను ఉంటుంది.

టెర్మినల్ అభ్యాసం

1. మన శరీరంలో అదనపు గ్లూకోజ్ ఎలా నిల్వ చేయబడుతుంది?
2. డైసాకరైడ్ అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
3. లాక్టోస్ యొక్క జలవిశ్లేషణ ద్వారా ఏర్పడిన ఉత్పత్తులు ఏమిటి?
4. ముఖ్యమైన అమైనో ఆమ్లాలు అంటే ఏమిటి?
5. గ్లోబులర్ మరియు ఫైబరస్ ప్రోటీన్ల మధ్య వ్యత్యాసాన్ని తగిన ఉదాహరణలతో గుర్తించండి.
6. ట్రైగ్లిజరైడ్స్ అంటే ఏమిటి? దాని ముఖ్యమైన ఉపయోగాలలో ఒకదాన్ని పేర్కొనండి.
7. న్యూక్లియోటైడ్ అంటే ఏమిటి?

8. RNA మరియు DNA యొక్క న్యూక్లియోటైడ్ ల మధ్య తేడాను గుర్తించండి.

9. కణంలో కనిపించే వివిధ రకాల RNAలు ఏవి? వాటి విధులను పేర్కొనండి.

10. ఎంజైమ్‌లు అంటే ఏమిటి?

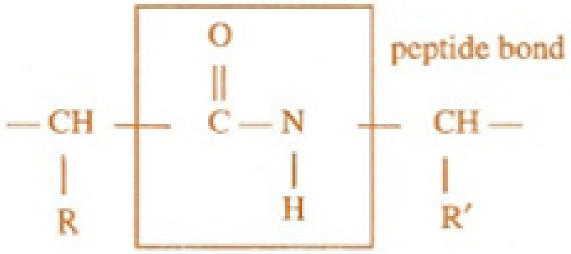
ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు

31.1

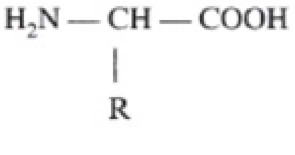
1. తృణధాన్యాలు, పండ్లు మరియు చక్కెర.
2. కిరణజన్య సంయోగక్రియ సమయంలో మొక్కలు కార్బోహైడ్రేట్లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
3. జలవిశ్లేషణపై పిండి పదార్థం గ్లూకోజ్ ను ఇస్తుంది, జలవిశ్లేషణపై సుక్రోజ్ గ్లూకోజ్ మరియు ఫ్రక్టోజ్‌ను ఇస్తుంది.
4. సెక్షన్ 31.1.2 చూడండి.

31.2

1. ప్రోటీన్ గొలుసులోని అమైనో ఆమ్లాల క్రమానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని దాని ప్రాథమిక నిర్మాణం అంటారు.
2. ప్రోటీన్లు అనేక అమైనో ఆమ్లాలతో తయారవుతాయి, ఇవి NH_2 మధ్య అమైడ్ బంధం ఏర్పడటం ద్వారా కలిసిపోతాయి. ఒక అమైనో ఆమ్లం యొక్క సమూహం మరియు మరొక అమైనో ఆమ్లం యొక్క COOH సమూహం. రెండు అమైనో ఆమ్లాలు ఈ విధంగా కలిసినప్పుడు, ఫలితంగా వచ్చే ఉ త్పత్తిని డిపెప్టైడ్ అని మరియు వాటి మధ్య అమైడ్ బంధాన్ని పెప్టైడ్ బంధం అని పిలుస్తారు.



3. –అమైనో ఆమ్లాన్ని ఇలా సూచించవచ్చు



4. సెక్షన్ 31.2.1 చూడండి.

31.3

1. నీటిలో కరగని మరియు బెంజీన్, ఈథర్ లేదా క్లోరోఫామ్ వంటి సేంద్రీయ ద్రావకాల్లో కరిగే జీవ అణువులను లిపిడ్లు అంటారు.

2. నూనెలు జలవిశ్లేషణ చెంది గ్లిజరాల్ మరియు పొడవైన గొలుసు పోటీ ఆమ్లాలను ఇస్తాయి.

3. రెండు రకాల సమ్మేళన లిపిడ్‌లు ఫాస్ఫోలిపిడ్‌లు మరియు గ్లైకోలిపిడ్‌లు.

4. గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘనంగా ఉండే ట్రైగ్లిజరైడ్‌ను కొవ్వు అంటారు మరియు ద్రవంగా ఉంటే నూనె అంటారు.

31.4

1. ఒక న్యూక్లియోటైడ్ మూడు ఉప యూనిట్లను కలిగి ఉంటుంది, అవి:

(i) హెటెరోసైక్లిక్ ఆరోమాటిక్ సమ్మేళనాలలో నత్రజని ఉంటుంది. దీనిని క్షారం అని కూడా పిలుస్తారు.

(ii) పెంటోస్ షుగర్ (రైబోస్ లేదా 2-డియోక్సీ రైబోస్) మరియు

(iii) ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం యొక్క అణువు.

2. DNAలో, రెండు గొలుసులు ఒకదాని చుట్టూ ఒకటి హెలిక్స్ రూపంలో ఉంటాయి, అందువల్ల ఈ నిర్మాణాన్ని డబుల్ హెలిక్స్ అంటారు.

3. DNA మరియు RNA మధ్య రెండు ప్రధాన నిర్మాణ వ్యత్యాసాలు:

(i) DNA అణువులు రెట్టింపు, RNA సింగిల్ స్ట్రాండ్ అణువులు.

(ii) DNA అణువుల్లో షుగర్ మోటీ 2-డీఆక్సీరైబోస్ కాగా, RNA అణువుల్లో ఇది రైబోస్ గా ఉంటుంది.

31.5

1. సెక్షన్ 31.5.1 చూడండి

2. సెక్షన్ 31.5.1 చూడండి

ట్రాన్స్ క్రిప్షన్

డిఆక్సీ రైబో న్యూక్లియిక్ ఆమ్లం (DNA) రైబో న్యూక్లియిక్ ఆమ్లం (RNA) కంటే ఎక్కువ. DNAకు డబుల్ హెలికల్ స్ట్రక్చర్ ఉంటుంది మరియు RNA సింగిల్ గా ఉంటుంది.

RNA మూడు రకాలు. అవి 1. మెసెంజర్ RNA (M-RNA), 2. రైబోసోమల్ RNA (RNA), 3. ట్రాన్స్ ఫర్ RNA (T-RNA)

DNA బ్లూ ప్రింట్ నుంచి MRNA సంశ్లేషణను ట్రాన్స్క్రిప్షన్ అంటారు. ఇది కణం యొక్క కేంద్రకంలో జరుగుతుంది. DNA క్షార అనుక్రమం MRNA సంశ్లేషణకు బ్లూ ప్రింట్‌ను అందిస్తుంది.

DNAలో అడెనిన్, థైమిన్, సైటోసిన్, గ్వానిన్ వంటి నైట్రోజన్ క్షారాలు ఉంటాయి. కొత్తగా సంశ్లేషణ చేయబడిన MRNA కేంద్రకాన్ని విడిచిపెట్టి సైటోప్లాజంలోకి ప్రవేశిస్తుంది. ఇక్కడ, ఈ జన్యు సమాచారాన్ని ప్రోటీన్లుగా అనువదించడం జరుగుతుంది.

DNA అనేది క్షారాలను బహిర్గతం చేసే ఒకే తంతువులను ఇస్తుంది. ఒక తంతువును ఇంద్రియ లేదా సమాచార తంతువు అంటారు.

రెండోది యాంటిసెన్స్ లేదా టెంప్లేట్ స్టాండ్. టెంప్లేట్ స్ట్రాండ్ 3'–5' దిశలో ఉంటుంది, తద్వారా MRNAను 5'–3' దిశలో సంశ్లేషణ చేయవచ్చు. ప్రతి గ్వానైన్ ఒక సైటోసిన్‌ను MRNAలో మరియు ప్రతి అడినైన్‌ను MRNA యొక్క యురాసిల్కు చేర్చడాన్ని సూచిస్తుంది. (RNAలో థైమిన్ ఉండదు).

సెన్స్ స్ట్రాండ్ మరియు MRNA రెండూ టెంప్లేట్ స్ట్రాండుకు అనుబంధంగా ఉంటాయి. MRNAకు థైమిన్ ఉన్న చోట యురాసిల్ ఉంటుంది.

DNAలోని కొన్ని సైట్లు MRNA యొక్క పెరుగుతున్న తంతువుకు మరిన్ని స్థావరాలను జోడించకూడదని సూచిస్తున్నాయి మరియు తరువాత సంశ్లేషణ ఆగిపోతుంది.

ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ (అనువాదం):

MRNAకు పంపిన DNAలోని జన్యు సందేశాన్ని డీకోడ్ చేసి ప్రోటీన్లను నిర్మించడానికి ఉపయోగించే ప్రక్రియను అనువాదం అంటారు.

ఒక ప్రోటీన్ దాని N–టెర్మినల్ చివర నుండి దాని C–టెర్మినల్ చివర వరకు 5'–3' దిశలో MRNA తంతువు వెంట ఉన్న స్థావరాల క్రమం ద్వారా సంశ్లేషణ చేయబడుతుంది.

కోడాన్ అని పిలువబడే మూడు క్షారాల క్రమం ఒక నిర్దిష్ట అమైనో ఆమ్లాన్ని సూచిస్తుంది, ఇది ప్రోటీన్లో చేర్చబడుతుంది.

ఉదా: – అమైనో ఆమ్లం సెరిన్ కోసం MRNA కోడ్లపై UCA మరియు గ్లూటామైన్ కోసం కాగ్ కోడ్లు. 64 కోడాన్లు ఉన్నాయి, కానీ 2^0 ఒకే అమైనో ఆమ్లానికి ఒకటి కంటే ఎక్కువ కోడాన్లు కోడ్ చేయగలవని సూచించే అమైనో ఆమ్లాలు. DNA అణువులోని సాధారణ క్షారం యొక్క వ్యత్యాసం లేదా కోడ్ యొక్క పఠనంలో ఒకే దోషం అమైనో ఆమ్ల శ్రేణిలో మార్పుకు కారణమవుతుంది, ఇది ఉత్పరివర్తనకు దారితీస్తుంది. ప్రతి T-RNA అణువును MRNAలోని ట్రిప్లేట్స్‌ను గుర్తించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

Representation of DNA sequence	Simplified representation of m RNA	Polypeptide Chain Amino acids
3^{1} - End	5^{1}- End	N - terminal
GCA	CGU	Arginine
TCC	AGG	Glycine
ATG	UAC	Tyrosine
AGT	UCA	Threonine
AAA	UUU	Phenylalanine
GGC	CCG	Alanine
CAA	GUU	Valine
AGA	UCU	Serine
5^{1} - End	3^{1} - End	Carboxyle end

31.2.4. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్న:

1. RNAలో ఉండే నత్రజని క్షారాలు ఏవి?

....

31.2.4. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నకు సమాధానం:

1. RNAలో అడెనిన్, యురాసిల్, సైటోసిన్, గ్వానిన్ నత్రజని స్థావరాలు ఉంటాయి.

31.3.3. విటమిన్లు

జీవుల సాధారణ ఆరోగ్యాన్ని నిర్వహించడానికి సూక్ష్మ పరిమాణంలో అవసరమయ్యే కార్బన్ సమ్మేళనాలను విటమిన్లు అంటారు. విటమిన్ అనే పదాన్ని డాక్టర్ ఫంక్ ప్రవేశపెట్టారు. మానవ శరీరంలో ఇవి లేకపోవడం

వల్ల లోపం వ్యాధులు వస్తాయి. మొక్కలు అన్ని విటమిన్లను సంశ్లేషణ చేయగలవు. జంతువులు కొన్ని విటమిన్లను మాత్రమే సంశ్లేషణ చేయగలవు.

తక్కువ సాంద్రతలో ఉన్న విటమిన్లు జీవ సంబంధచర్యలను ప్రేరేపిస్తాయి. పెద్దల కంటే యువకులకు ఎక్కువ పరిమాణంలో అవసరం.

విటమిన్లను ఆంగ్ల అక్షరాలు A,B,C,D,E,K అని పిలుస్తారు.

వర్గీకరణ:

విటమిన్లు వాటి ద్రావణీయత ఆధారంగా రెండు సమూహాలుగా వర్గీకరించబడతాయి.

అవి:

1) కొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు, 2) నీటిలో కరిగే విటమిన్లు.

కొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు:

విటమిన్లు A,D,E మరియు K కొవ్వులో కరిగేవి.

నీటిలో కరిగే విటమిన్లు:

విటమిన్ C మరియు B–కాంప్లెక్స్ నీటిలో కరిగేవి.

విటమిన్ల లోపం వల్ల వ్యాధులు వస్తాయి మరియు అవి ఈ క్రింది విధంగా జాబితా చేయబడ్డాయి.

S.No.	Vitamin	Source	Deficiency diseases
1	A (Retinol)	Fish, liver, Carrot, Mango Papaya,	Night blindness, Redness in eyes (Xero phthalmia), Degeneration of lacrymol glands. growth retardation.
2.	D (Calci ferol)	Cod liver oil, butter, milk egg.	Rickets in children, (bow legs), osteomalacia in adults.
3.	E (Tocopherol)	Wheat germ oil, Vegetable oils, egg yolk, coconut, vegetables.	Sterility, nutritional nuclear dystrophy, neurosis of heart muscles.
4.	K (Phillo quinone)	Green leafy Vegetables, intestinal Flora	Blood coagulation is prevented, continuous bleeding occurs.

కొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు:

1.	C (Ascorbic acid)	Citrus Fruits	Scurvy, delay in wound healing
2.	B_1 (Thiamin)	Cereals, Rice bran layer, yeast, milk green leafy vegetables	Beri Beri (edema in legs)
3.	B_2 (Riboflavin)	Vegetables, milk, egg white, liver, kidneys.	Cheilasis (fissuring at corners of mouth and lips) dark red tongue, dermatitis.
4.	B_3 (Pentothenic acid)	Present in all food stuffs	Burning Feet.
5.	B_5 (Nicotinicacid (or) Niacin)	Meat, yeast, milk, green leafy Vegetables.	Pellegra (rough skin) dermatitis.
6.	B_6 (Pyridoxine)	Cereals, grams yeast, egg yolk, meat.	Dermatitis
7.	B_7 (Biotin)	Liver, kidneys, milk	Loss of hair, Paralysis.
8.	B_9 (Folic acid)	Intestinal bacteria	Anaemia, gastro intestinal disorders, inflamation of tongue.
9.	B_{12} (Cyno-cobalamine)	Fish, liver	Anaemia, hyperglycemia.

31.3.3. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలు:

1. విటమిన్ C,D లోపం వల్ల వచ్చే వ్యాధులేంటి?

   ....

31.3.3. ఇంటెక్స్ట్ ప్రశ్నలకు సమాధానం:

1. విటమిన్ 'C' లోపం వల్ల స్కర్వీ, విటమిన్ 'D' లోపం రికెట్స్ కు కారణమవుతాయి.