అధ్యాయం

2

రసాయనిక చర్యలు-సమీకరణాలు

మీరు కింది తరగతులలో తాత్కాలిక మార్పులు, శాశ్వత మార్పులు, సహజ మార్పులు మరియు కృత్రిమ మార్పులు మొదలైన వివిధ రకాల మార్పుల గురించి తెలుసుకొని ఉన్నారు. అలాగే వాటిని భౌతిక, రసాయన మార్పులుగా విభజించడం గురించి కూడా నేర్చుకున్నారు కదా! ఈ అధ్యాయంలో మనం రసాయన మార్పుల గురించి, ఆ చర్యలను సమీకరణాలుగా వ్యక్తపరిచే విధానం గురించి తెలుసుకుందాం!

కింద సూచించిన సందర్భాలను మీరు గమనించే ఉంటారు. ఆయా సందర్భాలలో జరిగే మార్పులు, చర్యల గురించి ఆలోచించండి.

- బొగ్గును మండించడం.
- మన శరీరంలో ఆహారం జీర్ణమవడం.
- ఇనుప మేకులను చాలాకాలం పాటు తేమ వాతావరణంలో ఉంచడం.
- శ్వాసించడం.
- పాలు పెరుగుగా మారడం.
- పొడిసున్నానికి నీటిని కలపడం.
- టపాసులు పేల్చడం.

- పై సందర్భాలలో ఎలాంటి మార్పులు మీరు గమనించారు?
- అవి భౌతిక మార్పులా? లేక రసాయన మార్పులా?
- అవి తాత్కాలిక మార్పులా? లేక శాశ్వత మార్పులా?

పై అన్ని సందర్భాలలోనూ మనం తీసుకున్న పదార్థ స్వభావం పూర్తిగా మారిపోయింది. తీసుకున్న పదార్థ స్థానంలో పూర్తిగా కొత్త లక్షణాలతో ఉన్న పదార్థం ఏర్పడితే, రసాయన మార్పు జరిగిందని చెపుతాం.

- రసాయన చర్య జరిగిందని మనకు ఎలా తెలుస్తుంది?

దీన్ని తెలుసుకోవడానికి ఇప్పుడు కొన్ని కృత్యాలను నిర్వహిద్దాం.

కృత్యం 1

సుమారు 1 గ్రాము పొడిసున్నాన్ని (కాల్షియం ఆక్సైడ్) ఒక బీకరులో తీసుకోండి. దానికి 10 మి.లీ. నీటిని కలపండి. బీకరును మీ చేతితో తాకి చూడండి.

- మీరు ఏమి గమనించారు?

పై కృత్యంలో మీరు బీకరును తాకినప్పుడు వేడిగా ఉన్నట్లు గమనించారు కదూ! దీనికి కారణం కాల్షియం ఆక్సైడ్ (పొడి సున్నం) నీటితో చర్య జరిపి ఉష్ణం విడుదల చేసింది. కాల్షియం ఆక్సైడ్ నీటిలో కరిగినప్పుడు రంగులేని ద్రావణాన్ని ఇస్తుంది. ఈ ద్రావణాన్ని లిట్మస్ పేపరుతో పరీక్షిద్దాం. ఆ ద్రావణం ఆమ్లమా? క్షారమా?

ఈ ద్రావణం ఎరుపు లిట్మస్ పేపరును నీలి రంగులోకి మారుస్తుంది. కాబట్టి ఈ ద్రావణం క్షారస్వభావం కలిగి ఉంది అని చెప్పవచ్చు.

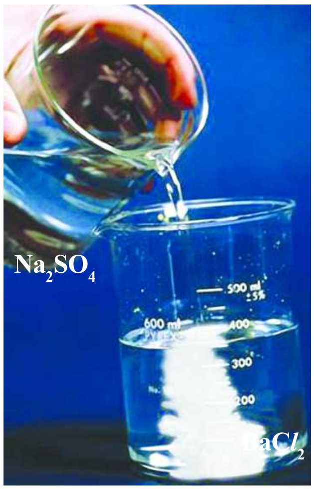
కృత్యం 2

ఒక బీకరులో 100 మి.లీ.ల నీటిని తీసుకోండి. దానిలో కొద్దిగా సోడియం సల్ఫేట్ (Na_2SO_4)ను కలపండి. మరొక బీకరులో 100 మి.లీ.ల నీటిని తీసుకొని కొద్దిగా బేరియం క్లోరైడ్‌ను కలపండి. పై రెండు బీకర్లలో ద్రావణాల రంగును పరిశీలించండి.

- అవి ఏ రంగులో ఉన్నాయి?
- పైన ఏర్పడిన ద్రావణాల పేర్లు చెప్పగలవా?

సోడియం సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని బేరియం క్లోరైడ్ ద్రావణానికి కలపండి.

- ఈ ద్రావణాలను కలిపిన తరవాత ఏదైనా మార్పును గమనించారా?



పటం-1 :బేరియం సల్ఫేట్ అవక్షేపం ఏర్పడుట

కృత్యం 3

ఒక శాంకవ కుప్పెలో కొన్ని జింక్‌ముక్కలను తీసుకోండి. దానికి సుమారు 5 మి.లీ.ల సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం కలపండి.

ఆ శాంకవ కుప్పెలో మార్పులను గమనించండి.

- మీరు ఏమి మార్పులు గమనించారు?

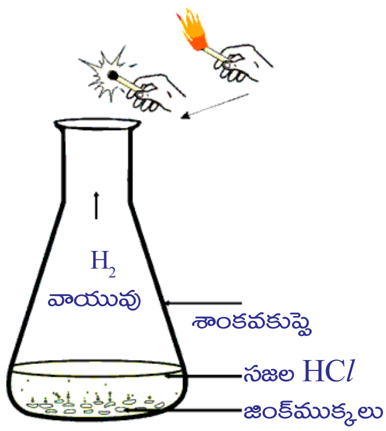
ఇప్పుడు గాజు కుప్పె మూతి దగ్గర ఒక మండుతున్న అగ్గిపుల్లను ఉంచండి.

- ఏమి జరిగింది ?

శాంకవ కుప్పెను చేతితో తాకి చూడండి.

- ఉష్ణోగ్రతలో ఏమైనా మార్పును గమనించారా?

పై కృత్యాలను బట్టి మనం ఒక రసాయన చర్య జరిగినప్పుడు కింది మార్పులు జరుగుతాయని నిర్ధారించ వచ్చు. అవి



పటం-2: సజల HCl చర్యలో ఏర్పడిన హైడ్రోజన్ వాయువును పరీక్షించుట

1. తొలి పదార్థాలు వాటి గుణాత్మక ధర్మాలను కోల్పోతాయి. రంగు మరియు స్థితిలో మార్పు చెందిన క్రియాజన్యాలు ఏర్పడతాయి.
2. రసాయన చర్యలు ఉష్ణమోచక లేదా ఉష్ణ గ్రాహక చర్యలు కావచ్చు. అనగా ఉష్ణం విడుదల కావడం లేదా ఉష్ణం వినియోగం జరుగుతుంది,
3. కరగని అవక్షేపాన్ని ఏర్పరుస్తూ చర్య జరుగవచ్చు.
4. రసాయన మార్పులో కన్ని సందర్భాలలో వాయువు విడుదల కావచ్చు. అనే విషయాలను మనం నిర్ధారించవచ్చు.

మనచుట్టూ ఉన్న వాతావరణంలో ఇలాంటి మార్పులను గమనిస్తూనే ఉంటాం. ఈ పాఠంలో మనం వివిధ రకాల రసాయన చర్యలు జరిగే విధానాలను మరియు వాటిని సమీకరణాల రూపంలో తెలియజేసే విధానాల గురించి పరిశీలిద్దాం.

రసాయన సమీకరణాలు (Chemical Equations)

కృత్యం-1లో, కాల్షియం ఆక్సైడ్ నీటితో చర్య జరిపినప్పుడు, కాల్షియం ఆక్సైడ్ లక్షణాలుగాని, నీటి లక్షణాలుగాని లేనటువంటి కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ అనే కొత్త పదార్థం ఏర్పడింది. ఈ చర్యను మనం కాల్షియం ఆక్సైడ్ నీటిలో కరిగి కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుందని చెప్తాం. ఒక చర్యను ఇలా తెలపడం చాలా పొడవుగా అనిపిస్తుంది. దీనినే సూక్ష్మరూపంలో 'పదసమీకరణం'గా తెలపవచ్చు.

పై చర్య యొక్క పద సమీకరణం,

కాల్షియం ఆక్సైడ్ + నీరు $\rightarrow$ కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ .... (1)
(క్రియాజనకాలు) (క్రియాజన్యాలు)

ఒక రసాయనిక చర్యలో ఏ పదార్థాలు రసాయన మార్పుకు గురవుతాయో వాటిని 'క్రియాజనకాలు' (reactants) అంటారు. కొత్తగా ఏర్పడిన పదార్థాలను 'క్రియాజన్యాలు' (products) అంటారు.

పదసమీకరణ రూపంలో రాసిన పై రసాయనిక చర్యలో క్రియాజనకాలు క్రియాజన్యాలుగా మారడాన్ని బాణపు గుర్తుతో సూచిస్తాం. క్రియాజనకాలు బాణపు గుర్తుకు ఎడమవైపున, క్రియాజన్యాలు బాణపు గుర్తుకు కుడివైపున రాస్తాం. బాణపు గుర్తు తల క్రియాజన్యాల వైపు ఉంటూ రసాయనిక చర్య దిశను తెలుపుతుంది.

ఒకవేళ చర్యలో రెండు లేదా ఒకటి కంటే ఎక్కువ క్రియాజనకాలుగాని, క్రియాజన్యాలుగాని ఉన్నట్లయితే వాటి మధ్యలో '+' కూడిక గుర్తును ఉంచుతాం.

ఒక రసాయన చర్యను అతి సూక్ష్మరూపంలో లేదా సంకేతాలతో తెలియజేస్తే దానినే 'రసాయన సమీకరణం' అంటారు.

రసాయన సమీకరణం రాయడం

- ఒక రసాయన చర్యను పైన తెలిపిన విధంగా కాకుండా మరేదైనా సూక్ష్మరూపంగా అయినా చూపవచ్చా?

రసాయన చర్యలను పైన తెలిపినవిధంగా పదాలతో కాకుండా సాంకేతికాలతో సూచిస్తే ఇంకా సూక్ష్మంగా మరియు ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది.

సాధారణంగా ఒక సమ్మేళనాన్ని ఒక రసాయన సాంకేతికంతో సూచిస్తారు కదా! రసాయనిక ఫార్ములా ఆ సమ్మేళనంలోని మూలకాలను మరియు పరమాణువుల సంకేతాలను, పరమాణువుల సంఖ్యను తెలియజేస్తుంది. సాంకేతికంలో దిగువకు రాసిన సంఖ్య దానిలోని పరమాణువుల సంఖ్యను తెలుపుతుంది. ఒకవేళ ఎలాంటి గుర్తు లేకుండా ఉంటే దానిని ఒకటిగా తీసుకోవాలి.

ఉదాహరణకు కాల్షియం ఆక్సైడ్‌ను 'CaO' అని, నీటిని 'H_2O' అని, అవి రెండు చర్య పొందడం వల్ల ఏర్పడిన సమ్మేళనాన్ని $Ca(OH)_2$ అని రాస్తాం.

కాల్షియం ఆక్సైడ్ మరియు నీటి మధ్య చర్యను కింది విధంగా రాస్తాం.

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ .... (2)

పై రసాయన సమీకరణంలో బాణపు గుర్తుకు ఇరువైపులా గల మూలక పరమాణువుల సంఖ్యను లెక్కించండి.

- ఇరువైపులా ఉన్న మూలక పరమాణువుల సంఖ్య సమానంగా ఉన్నదా?

కింది చర్యలను వాటి రసాయన సమీకరణాలను గమనించండి.

జింక్ లోహం సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి జింక్ క్లోరైడ్‌ను ($ZnCl_2$) మరియు హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తుంది.

$Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ .... (3)

సోడియం సల్ఫేట్ ద్రావణం, బేరియం క్లోరైడ్ ద్రావణంతో చర్య జరిపి తెల్లని బేరియం సల్ఫేట్ అవక్షేపాన్ని మరియు సోడియం క్లోరైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + NaCl$ .... (4)

- పై సమీకరణంలో బాణం గుర్తుకు ఎడమవైపున వున్న ప్రతి మూలక పరమాణువుల సంఖ్య కుడివైపున వున్న మూలక పరమాణువుల సంఖ్యకు సమానంగా ఉన్నదా?
- క్రియాజనకాల వైపు గల అన్ని మూలకాలకు చెందిన పరమాణువులు క్రియాజన్యాల వైపు కూడా ఉన్నాయా?

రసాయన సమీకరణాలను తుల్యం చేయుట (Balancing Chemical Equations)

ద్రవ్యనిత్యత్వ నియమం ప్రకారం, ఒక రసాయన చర్యలో పాల్గొనే పదార్థాల మొత్తం ద్రవ్యరాశి, చర్యకు ముందు, తరువాత కూడా సమానంగా ఉండాలి. ఒక మూలకానికి చెందిన పరమాణువు రసాయన చర్యలో పాల్గొనే అతి చిన్న కణం అని మీకు తెలుసు. ఈ పరమాణువే ద్రవ్యరాశికి కారణమని కూడా తెలుసు. కాబట్టి చర్య జరగక ముందు మరియు చర్య జరిగిన తరవాత మూలక పరమాణువుల సంఖ్య సమానంగా ఉండాలి.

ఒక రసాయన చర్యలో పరమాణువులు సృష్టించబడవు లేదా నాశనం చేయబడవు. కాబట్టి ఒక రసాయన సమీకరణం కచ్చితంగా తుల్యం అయి ఉండాలి. ఏ రసాయన సమీకరణంలో అయితే క్రియాజనకాల వైపు గల మూలక పరమాణువుల సంఖ్య క్రియాజన్యాల వైపు గల మూలక పరమాణువుల సంఖ్యకు సమానంగా ఉంటుందో అలాంటి రసాయన సమీకరణాన్ని 'తుల్య రసాయన సమీకరణం' (Balanced chemical equation) అంటారు.

రసాయన సమీకరణాన్ని తుల్యం చేయడంలో వివిధ పదార్థాలకు సంబంధించిన ఎన్ని సాంకేతిక ప్రమాణాలు (Formula units) పాల్గొంటున్నాయి అనేది అవసరం. ఇక్కడ ఫార్ములా యూనిట్ అనేదానిని ఒక విభాగంగా పరిగణిస్తాం. ఇది ఇచ్చిన ఫార్ములాకు సంబంధించిన ఒక పరమాణువు లేదా అయాన్ లేదా అణువు కావచ్చు. NaCl యొక్క ఫార్ములా యూనిట్, ఒక Na^+ అయాన్ మరియు ఒక Cl^- అయాన్. $MgBr_2$ యొక్క ఫార్ములా యూనిట్, ఒక Mg^+ అయాన్ మరియు రెండు Br^- అయాన్‌లు, నీటి యొక్క ఫార్ములా యూనిట్ ఒక H_2O అణువు.

రసాయన సమీకరణాలను ఒక పద్ధతి ప్రకారం తుల్యం చేయవలసి ఉన్నది. ఇప్పుడు మనం ఈ పద్ధతి ప్రకారం ఒక రసాయన చర్యను తుల్యం చేద్దాం. ఉదాహరణకి, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్‌తో చర్యజరిపి నీటి అణువు ఏర్పడడాన్ని తెలిపే సమీకరణాన్ని తుల్యం చేయడాన్ని పరిశీలిద్దాం.

సోపానం1: ముందుగా రసాయన చర్యలో పాల్గొనే ప్రతి పదార్థం యొక్క సరియైన సాంకేతికాన్ని (క్రియాజనకాల మరియు క్రియాజన్యాలను) రాయాలి. అంటే తుల్యం కాని రసాయన సమీకరణం రాయాలి.

మూలకం	అణువుల సంఖ్య	
	ఎడమ వైపు	కుడి వైపు
H	2	2
O	2	1

ఉదాహరణకు హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ చర్య పొంది నీరు ఏర్పడే చర్యను, కిందివిధంగా రాయాలి.

$$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O \quad \text{...............(5)}$$

సోపానం2: సరియైన గుణకాన్ని కనుగొనడం– సమీకరణాన్ని తుల్యం చేయడానికి సాంకేతికానికి ముందురాసే గుణకం, తుల్యం చేయడానికి ఎన్ని ఫార్ములా యూనిట్లు అవసరమో తెలుపుతుంది. కేవలం గుణకాన్ని మాత్రమే మార్చాలి తప్ప ఫార్ములాను మార్చకూడదు.

పై సమీకరణం తుల్యం చేయుటకు H_2Oకు మరియు H_2కు ముందు '2' గుణకాన్ని రాయాలి. ఈవిధంగా చేయడం వలన బాణపు గుర్తుకు రెండువైపులా హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ పరమాణువులు సమానంగా ఉన్నాయో లేవో పరిశీలించండి. దీనిని బట్టి సమీకరణం తుల్యం అయింది అని చెప్పవచ్చు.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O \quad \text{..............(6)}$$

సోపానం3: గుణకాలు కనిష్ఠ పూర్ణాంకాలుగా ఉండాలి. అవసరమైతే అన్ని గుణకాలను ఒకే సంఖ్యచే భాగించి కనిష్ఠ పూర్ణాంకాలను ఉంచాలి. పై సమీకరణంలో క్రియాజన్యాల, క్రియాజనకాల గుణకాలు కనిష్ఠ పూర్ణాంకాలుగా వున్నాయి కాబట్టి ఎలాంటి భాగాహారం అవసరం లేదు.

సోపానం4: బాణపు గుర్తుకు ఇరువైపులా మూలక పరమాణువులన్నీ సమానంగా ఉన్నాయో లేదో సరిచూసుకోవాలి.

దీంతో రసాయన సమీకరణం తుల్యమైనదని భావించవచ్చు.

రసాయన సమీకరణాలను తుల్యం చేయడంలో మరికొన్ని ఉదాహరణలు చూద్దాం.

ఉదాహరణ – 1: ప్రొపేన్‌ను (C_3H_8) ఆక్సిజన్ సమక్షంలో మండించుట.

ప్రొపేన్ (C_3H_8) ఒక రంగు, వాసన లేని వాయువు. సాధారణంగా దీనిని ఇంధనంగా వాడుతాం. ప్రొపేన్ దహన చర్యకు రసాయన సమీకరణం రాయండి. ఈ చర్యలో ప్రొపేన్ మరియు ఆక్సిజనులు క్రియాజనకాలు కాగా కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీరు క్రియాజన్యాలుగా ఉంటాయి. పైన ఉదహరించిన నాలుగు సోపానాలను అనుసరిస్తూ రసాయనిక చర్యను తుల్య సమీకరణ రూపంలో రాయండి.

సోపానం1: చర్యలో పాల్గొన్న, చర్యలో ఏర్పడిన అన్ని పదార్థాల సరియైన సాంకేతికాలను సమీకరణ రూపంలో రాయాలి.

$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$..........(7), (ప్రాథమిక సమీకరణం)

గమనిక : అణు ఫార్ములాలు మాత్రమే వుండే తుల్యం చేయని రసాయన సమీకరణంను 'ప్రాథమిక సమీకరణం' అంటారు.

మూలకం	అణువుల సంఖ్య	
	ఎడమ వైపు	కుడి వైపు
C	3(C_3H_8)	1 (CO_2)
H	8 (C_3H_8)	2(H_2O)
O	2 (O_2)	3 (CO_2H_2O)

సోపానం2: ఇరువైపులా ఉండే మూలక పరమాణువుల సంఖ్యను పోల్చడానికి ముందుగా సమీకరణం తుల్యం చేయడానికికావాల్సిన గుణకాలను ఎన్నుకోవాలి. తుల్యం చేయడంలో అన్నింటికంటే ముందుగా ఎక్కువ మూలకాలు గల పదార్థాన్ని ఎంపిక చేసుకోవాలి. ఈ సమీకరణంలో C_3H_8 ఒక సంక్లిష్ట పదార్థం కాబట్టి దానిలో ఉండే ఒక్కొక్క మూలకాన్ని ఒక్కోసారి ఎన్నుకొని తుల్యం చేయాలి.

ప్రాథమిక సమీకరణం (7)ను గమనించండి. దానిలో బాణపు గుర్తుకు ఎడమవైపున మూడు కార్బన్ పరమాణువులు, కుడివైపున ఒక కార్బన్ పరమాణువు ఉంది.. కాబట్టి CO_2కు '3' అనే గుణకాన్ని కలిపితే రెండువైపులా కార్బన్ పరమాణువులు సమానమవుతాయి.

$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + H_2O$ .... (8)

ఇప్పుడు రెండువైపులా ఉన్న హైడ్రోజన్ పరమాణవులను గమనించండి. ఎడమవైపు 8 హైడ్రోజన్ పరమాణువులు, కుడివైపు 2 హైడ్రోజన్ పరమాణువులు ఉన్నాయి. కాబట్టి H_2O కు '4' అనే గుణకాన్ని కలిపితే రెండువైపులా సమానమవుతాయి.

$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ ....(9)

చివరగా రెండువైపులా ఆక్సిజన్ పరమాణువులను గమనించండి. ఎడమవైపున '2' ఆక్సిజన్ పరమాణువులు కుడివైపున 10 ఆక్సిజన్ పరమాణువులు ఉన్నాయి కదా! ఇరువైపులా ఆక్సిజన్ పరమాణువులను సమానం చేయడానికి ఎడమవైపున 'O_2' కు ఎంత కలపాలో ఆలోచించండి. '5' గుణకాన్ని కలిపితే బాణానికి రెండువైపులా ఉన్న ఆక్సిజన్ పరమాణువులు కూడా సమానమవుతాయి.

$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ ....(10)

సోపానం3: చివరగా అన్ని గుణకాలను కనిష్ట పూర్ణాంకాలకు తగ్గించాలి. అయితే మనం తుల్యం చేసిన పై సమీకరణ గుణకాలు కనిష్ట పూర్ణాంకాలుగానే ఉన్నవి కాబట్టి మార్చాల్సిన అవసరం లేదు. అయితే అన్ని సందర్భాలలో ఇది సాధ్యం కాదు.

ఉదాహరణకు ఒక సమీకరణం కింది విధంగా ఉంది అనుకుందాం.

$2C_3H_8 + 10O_2 \rightarrow 6CO_2 + 8H_2O$ .... (11)

- నియమాల ప్రకారం ఇది తుల్య సమీకరణమేనా?
- నీవు ఎలా చెప్పగలవు?

సమీకరణం (11) తుల్య సమీకరణం అయినప్పటికీ గుణకాలన్నీ కనిష్ట పూర్ణాంకాలు కావు. కాబట్టి గుణకాలన్నింటినీ '2' చే భాగించి కనిష్ట పూర్ణాంకాలలోనికి మార్చాలి.

$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ .... (12)

Step4: జవాబును సరిచూసుకోవాలి. బాణపు గుర్తుకు కుడి, ఎడమలలో ఉన్న మూలక పరమాణువులను లెక్కించి సమానంగా ఉన్నాయో లేదో నిర్ధారణకు రావాలి.

ఉదా-2: ఐరన్ ఆక్సైడ్ అల్యూమినియంతో చర్య పొంది ఇనుము, అల్యూమినియం ట్రై ఆక్సైడ్ ఏర్పడే సమీకరణం రాసి తుల్యం చేయండి.

సోపానం1: ముందుగా సరియైన సాంకేతికాలతో క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజన్యాలను సూచిస్తూ సమీకరణం రాయాలి.

$Fe_2O_3 + Al \rightarrow Fe + Al_2O_3$ .... (13)

సోపానం2: (i) రెండువైపులా ఉన్న ఒకే మూలక పరమాణువులను తగిన గుణకాలతో సమానం చేయాలి.

మూలకాలు	క్రియా జనకాల పరమాణుల సంఖ్య	క్రియా జన్యాల పరమాణుల సంఖ్య
Fe	2 (in Fe_2O_3)	1 (in Fe)
O	3 (in Fe_2O_3)	3 (in Al_2O_3)
Al	1 (in Al)	2 (in Al_2O_3)

దీని కోసం ఇరువైపులా గల ఒకే మూలక పరమాణువులను లెక్కించాలి.

సమీకరణం (13) లో Fe_2O_3 మరియు Al_2O_3లలో ఎక్కువ సంఖ్యలో పరమాణువులు ఉన్నాయి. ఇరువైపులా ఆక్సిజన్ పరమాణువుల సంఖ్య సమానంగా ఉంది కాబట్టి మిగతా పరమాణువులను సమానం చేయాలి.

(ii) బాణపు గుర్తుకు ఎడమవైపున రెండు Fe పరమాణువులు కుడివైపున ఒక Fe పరమాణువు కలదు. ఇరువైపులా గల 'Fe' పరమాణువులను సమానం చేయడానికి కుడివైపున గల 'Fe'ని 2 చే గుణించాలి.

$Fe_2O_3 + Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$ .... (14)

(iii) సమీకరణం(14)లో అల్యూమినియం పరమాణువులు ఇంకా తుల్యం కాలేదు. బాణపు గుర్తుకు ఎడమవైపున ఒకటి , కుడివైపున రెండు అల్యూమినియం పరమాణువులు న్నాయి.. ఇరువైపులా గల అల్యూమినియం పరమాణువులను తుల్యం చేయడానికి ఎడమవైపున గల Alను 2తో గుణించాలి.

$Fe_2O_3 \quad + \quad 2Al \quad \rightarrow \quad 2Fe \quad + \quad Al_2O_3$ .... (15)

సమీకరణం (15)లో అన్ని మూలకాల చెందిన పరమాణువుల సంఖ్య ఇరువైపులా సమానంగా ఉంది. కాబట్టి దీనిని తుల్య రసాయన సమీకరణం అంటారు.

సోపానం3: సమీకరణం (15) తుల్య సమీకరణం మరియు గుణకాలన్నీ సమీప పూర్ణాంకాలుగా ఉన్నవి.

సోపానం4: చివరగా రెండువైపులా మూలక పరమాణువులన్నీ సమానంగా ఉన్నాయో లేదో సరిచూసుకోవాలి.

$Fe_2O_3 \quad + \quad 2Al \quad \rightarrow \quad 2Fe \quad + \quad Al_2O_3$ .... (16)

మూలకాలు	క్రియా జనకాల పరమాణుల సంఖ్య	క్రియా జన్యాల పరమాణుల సంఖ్య
Fe	2 (Fe_2O_3)	2(Fe)
O	3 (Fe_2O_3)	3(Al_2O_3)
Al	2 (2 Al)	2(Al_2O_3)

గమనిక: పైన చెప్పిన విధానం కేవలం యత్నదోష పద్ధతి (trial and error method) ద్వారా మాత్రమే తుల్యం చేయడం జరిగింది. ఒక్కొక్కసారి రసాయన సమీకరణం తుల్యం చేయడానికి చాలా జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

రసాయన సమీకరణంలో అదనపు సమాచారం

రసాయన సమీకరణాల ద్వారా మరింత సమాచారం తెలుసుకోవడానికి క్రియాజనకాలు, క్రియాజన్యాలకు సంబంధించిన కింద సూచించిన లక్షణాలు తెలియజేయడం ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుంది.

1. భౌతిక స్థితి
2. ఉష్ణోగ్రతలో మార్పులు (ఉష్ణగ్రాహక లేదా ఉష్ణమోచక చర్యలు)
3. ఏదైనా వాయువు వెలువడడం
4. ఏదైనా అవక్షేపం ఏర్పడడం

(i) భౌతిక స్థితిని తెలియజేయుట: ఒక రసాయన సమీకరణంలో మరింత సమాచారం కోసం క్రియాజనకాల మరియు క్రియాజన్యాల భౌతిక స్థితులను తెలియజేయాలి. పదార్థాలు ప్రధానంగా ఘన, ద్రవ, వాయు స్థితులతో ఉంటాయి అని మనకు తెలుసు. అవి వీటిని వరుసగా (ఘ), (ద్ర), (వా) లాంటి గుర్తులతో రసాయన సమీకరణాలలో సూచిస్తారు. ఏదైనా పదార్థం నీటిలో కరిగి ఉన్నట్లయితే వాటిని 'జల ద్రావణాలు' (Aqueous solutions) అంటారు. వాటిని (జ.ద్రా)తో సూచిస్తారు.

పటం-3 (ఎ): అల్యూమినియం

భౌతిక స్థితులతో కలిపి సమీకరణం (16)ను కిందివిధంగా రాయవచ్చు.

పటం-3 (బి): ఐరన్

$Fe_2O_{3(ఘ)} \quad + \quad 2Al_{(ఘ)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(ఘ)} \quad + \quad Al_2O_{3\,(ఘ)}$ ....(17)

Δ అనే గుర్తు వేడి చేయడాన్ని సూచిస్తుంది.

(ii) ఉష్ణ మార్పులను తెలియజేయుట: ఉష్ణాన్ని విడుదల చేస్తూ జరిగే చర్యలను ఉష్ణమోచక చర్యలు (exothermic reaction) , ఉష్ణాన్ని గ్రహిస్తూ జరిగే చర్యలను, ఉష్ణగ్రాహక చర్యలు (endothermic reaction) అని అంటారని మీరు కింది తరగతుల్లో నేర్చుకున్నారు. కింది ఉదాహరణలు గమనించండి.

1. $C_{(వా)} + O_{2\,(వా)} \rightarrow CO_{2\,(వా)} + Q$ (ఉష్ణమోచక చర్య)
2. $N_{2\,(వా)} + O_{2\,(వా)} \rightarrow 2NO_{(వా)} - Q$ (ఉష్ణ గ్రాహక చర్య)

సమీకరణంలో 'Q' ఉష్ణ శక్తిని సూచిస్తుంది. క్రియాజన్యాల వైపు కూడికగుర్తు (+) వున్నట్లయితే ఉష్ణమోచక చర్యలను, తీసివేత గుర్తు (−) వున్నట్లయితే ఉష్ణగ్రాహక చర్యలను సూచిస్తుంది.

(iii) వాయువు విడుదలను సూచించడం: ఒక రసాయన చర్యలో వాయువు విడుదలైతే, దానిని పైకి చూపిస్తున్న ఒక బాణపు ('↑'లేదా వా.) గుర్తుతో సూచిస్తాం.

ఉదా: $Zn_{(ఘ)} + H_2SO_{4\,(ద్ర)} \rightarrow ZnSO_{4\,(ద్ర)} + H_{2\,(వా)}\uparrow$

(iv) అవక్షేపం ఏర్పడడాన్ని సూచించడం: ఒక రసాయన చర్యలో అవక్షేపం ఏర్పడితే దానిని కింది వైపుకు చూపిస్తున్న బాణపు గుర్తుతో (↓) సూచిస్తాం.

ఉదా: $AgNO_{3\,(ద్ర)} + NaCl_{(ద్ర)} \rightarrow AgCl_{(ఘ)}\downarrow + NaNO_{3\,(ద్ర)}$

కొన్నిసార్లు ఆ చర్య జరగడానికి అవసరమైన ఉష్ణోగ్రత, పీడనం, ఉత్ప్రేరకం మొదలైనవి బాణపు గుర్తు కిందగాని, పైనగాని సూచిస్తాము.

ఉదాహరణకు,

$$2AgCl_{(ఘ)} \xrightarrow{\text{సూర్యకాంతి}} 2Ag_{(ఘ)} + Cl_{2(ఘ)}$$

$$6CO_{2\,(ఘ)} + 6H_2O_{(ద్ర)} \xrightarrow[\text{క్లోరోఫిల్}]{\text{సూర్యకాంతి}} \underset{\text{గ్లూకోజు}}{C_6H_{12}O_{6\,(ఘ)}} + 6O_{2\,(వా)}\uparrow$$

రసాయన సమీకరణం తెలియజేసే అంశాలు

i) రసాయన సమీకరణం క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజన్యాలకు సంబంధించిన గుర్తులు, ఫార్ములాలకు సంబంధించిన సమాచారం తెలియజేస్తుంది

ii) ఏయే మూలకాలకు చెందిన పరమాణువులు చర్యలో పాల్గొన్నాయి. ఏయే మూలకాలకు చెందిన క్రియాజన్యాలు ఏర్పడ్డాయో తెలుపుతుంది

iii) క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజన్యాలకు సంబంధించిన సాపేక్ష ద్రవ్యరాశుల గురించిన సమాచారం తెలుపుతుంది.

iv) ఒకవేళ సమీకరణంలో క్రియాజన్యాల, క్రియజనకాల ద్రవ్యరాశులను గ్రాములలో వ్యక్తపరిస్తే, అది వాటి మోలార్ నిష్పత్తులను తెలుపుతుంది

v) ఒకవేళ రసాయన చర్యలో వాయువులు వెలువడితే, వాటి ద్రవ్యరాశులను, ఘనపరిమాణాలను సమానం చేసి వాటి ఘనపరిమాణాలను గణించాలి. లేదా ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రతా పీడనాల(STP) వద్ద విడుదలైన వాయువుల మోలార్ ద్రవ్యరాశి మరియు మోలార్ ఘనపరిమాణాల మధ్యగల సంబంధం ద్వారా లెక్కించాలి.

vi) మోలార్ ద్రవ్యరాశి మరియు అవగాడ్రో సంఖ్యను ఉపయోగించి సమీకరణంలోని వివిధ పదార్థాల అణువులు, పరమాణువుల సంఖ్యను లెక్కించవచ్చు.

ఇది క్రియాజనకాల మరియు క్రియాజన్యాల సాపేక్ష ద్రవ్యరాశుల గురించిన సమాచారం ఇస్తుంది. అంటే రసాయనిక సమీకరణం నుండి కింది సంబంధాలను గురించి తెలుసుకోవచ్చు.

ఎ) ద్రవ్యరాశి – ద్రవ్యరాశి సంబంధం

బి) ద్రవ్యరాశి–ఘనపరిమాణం సంబంధం

సి) ఘనపరిమాణం – ఘనపరిమాణం సంబంధం

డి) ద్రవ్యరాశి – ఘనపరిమాణం, అణువుల సంఖ్యల మధ్య సంబంధం మొ॥నవి

ఉదా–1: $Al_{(ఘ)} + Fe_2O_{3\,(ఘ)} \rightarrow Al_2O_{3\,(ఘ)} + Fe_{(ఘ)}$

(పరమాణు ద్రవ్యరాశులు Al = 27U, Fe = 56U, మరియు O = 16U)

$2Al_{(ఘ)} + Fe_2O_{3\,(ఘ)} \rightarrow Al_2O_{3\,(ఘ)} + 2Fe_{(s)}$ (ఇది ఒక తుల్య సమీకరణం)

(2x27)U + (2x56+3x16)U → (2x27+3x16)U + (2x56)U

54 U + 160 U → 102 U + 112 U (పరమాణు ద్రవ్యరాశి యూనిట్లలో)

or 2 mol + 1 mol → 1 mol + 2 mol (పరమాణు ద్రవ్యరాశి మోలులో)

54 గ్రా. + 160 గ్రా. → 102 గ్రా. + 112 గ్రా. (పరమాణు ద్రవ్యరాశి గ్రాములలో)

ఉదాహరణకు 1120 కి.గ్రా ఇనుమును రాబట్టేందుకు ఎంత పరిమాణంగల అల్యూమినియం అవసరమవుతుందో పై సమీకరణం ఆధారంగా లెక్కించండి.

సాధన : తుల్య సమీకరణం ప్రకారం,

అల్యూమినియం → ఇనుము

54 గ్రా → 112 గ్రా

x? → (1120 x 1000) గ్రా

$$\therefore x \text{ గ్రా} = \frac{(1120 \times 1000)g \times 54 \text{ గ్రా}}{112 \text{ గ్రా}}$$

= 10000 x 54 గ్రా

= 540000 గ్రా లేదా 540 కి.గ్రా

∴ 1120 కి.గ్రా. ఇనుము రాబట్టేందుకు 540 కి.గ్రా. అల్యూమినియం అవసరమవుతుందన్నమాట.

ఉదా–2: STP వద్ద 230 గ్రా సోడియం అధిక నీటితో చర్య పొందినప్పుడు విడుదలైన హైడ్రోజన్ ఘనపరిమాణం, ద్రవ్యరాశి మరియు అణుసంఖ్యను గణించండి. (Na పరమాణు ద్రవ్యరాశి 23U, O పరమాణు ద్రవ్యరాశి 16U, మరియు H పరమాణు ద్రవ్యరాశి 1U)

పై చర్యకు తుల్యసమీకరణం,

$2Na_{(ఘ)} + 2H_2O_{(ద్రా)} \rightarrow 2NaOH_{(ద్ర)} + H_{2\,(వా)}\uparrow$

(2x23)U + 2(2x1+1x16)U → 2(23+16+1)U + (2x1)U

46 U+ 36 U → 80 U + 2 U

or 46 గ్రా. + 36 గ్రా. → 80 గ్రా. + 2 గ్రా.

సాధన : తుల్య సమీకరణం ప్రకారం,

46 గ్రా సోడియం 2గ్రా హైడ్రోజన్‌ను ఇస్తుంది

230గ్రా సోడియం ______ ?

$$\frac{230 \text{ గ్రా} \times 2\text{గ్రా}}{46 \text{ గ్రా}} = 10 \text{ గ్రా హైడ్రోజన్}$$

స్థిర ఉష్ణోగ్రతా పీడనాలు అనగా 273K, 1 బార్ పీడనం వద్ద 1 గ్రాము మోలార్ ద్రవ్యరాశి గల ఏదైనా వాయువు 22.4 లీ ఘనపరిమాణం కలిగి ఉంటుంది. దీనినే 'గ్రామ్ మోలార్ ఘన పరిమాణం' (Gram molar volume) అంటారు.

∴ 2.0 గ్రా హైడ్రోజను 22.4 లీ ఆక్రమిస్తుంది. (STP వద్ద)

10.0 గ్రా హైడ్రోజన్ ....లీ ఆక్రమిస్తుంది (STP వద్ద)

$$\frac{10.0\text{గ్రా} \times 22.4 \text{ లీ}}{2.0\text{గ్రా}} = 112 \text{ లీ.}$$

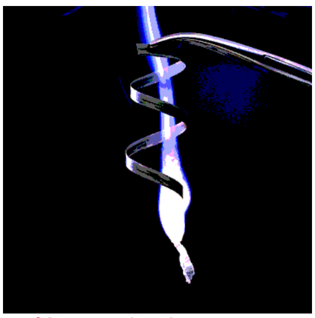
2 గ్రా హైడ్రోజను, అంటే 1 మోల్ హైడ్రోజన్ వాయువు లో 6.02×10^{23} అణువులను (N_0) కలిగి ఉంటుంది. 10 గ్రా హైడ్రోజను ....?

$$\frac{10.0\text{గ్రా} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ అణువులు}}{2.0\text{గ్రా}} = 30.10 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{24} \text{ అణువులు}$$

రసాయన చర్యలు – రకాలు (Types of chemical reactions)

రసాయన చర్యలలో పరమాణువులు సృష్టించబడవు లేదా నాశనం చేయబడవు. రసాయన చర్య జరిగేటప్పుడు మొదట తీసుకున్న పదార్థానికి తరవాత ఏర్పడిన పదార్థానికి తేడా ఉంటుంది. ఈ తేడాను రసాయన మార్పుగా గుర్తిస్తాం. రసాయన చర్యలు అంటే పరమాణువుల మధ్యగల బంధాలు తెగిపోవడం కొత్త బంధాలు ఏర్పడడం అని అర్థం. (దీనిని గురించిన పూర్తి వివరాలు 'రసాయన బంధం' అనే పాఠంలో నేర్చుకుంటారు) సాధారణంగా జరిగే కొన్ని రసాయన చర్యలను మనం పరిశీలిద్దాం.

రసాయన సంయోగం (Chemical Combination)



పటం-4 : మండుతున్న మెగ్నీషియం రిబ్బన్

కృత్యం 4

(పిల్లలూ ఈ కృత్యాన్ని మీ ఉపాధ్యాయుని సమక్షంలో చేయండి)

- సుమారు 3 సెం.మీ.లు పొడవు గల మెగ్నీషియం రిబ్బన్‌ను తీసుకోండి.
- దానిని గరుకు కాగితంతో బాగా రుద్దండి.
- పట్టకారు సహాయంతో ఒక చివర పట్టుకోండి.
- దానినని సారాయిదీపంపైన ఉంచి మండించండి.

- మీరు ఏమేమి మార్పులను గమనించారు?

మనం తీసుకున్న మెగ్నీషియం రిబ్బన్ ఆక్సిజన్ సమక్షంలో మండి మిరుమిట్లు గొలిపే కాంతిని ఇవ్వడమేకాక మొత్తం తెల్లని బూడిదగా మారడాన్ని మీరు గమనించారు కదా! ఈ బూడిదనే మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ అని పిలుస్తారు.

$$\underset{\text{మెగ్నీషియం}}{2Mg_{(ఘ)}} + \underset{\text{ఆక్సిజన్}}{O_{2\,(వా)}} \rightarrow \underset{\text{మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్}}{2MgO_{(ఘ)}} \quad .... (18)$$

ఈ రసాయన చర్యలలో మెగ్నీషియం మరియు ఆక్సిజన్ కలిసి మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ అనే కొత్త పదార్థాన్ని ఏర్పరచిందన్నమాట. ఒక రసాయన చర్యలో రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ క్రియాజనకాలు చర్య జరిపి ఒకే ఒక క్రియాజన్యాన్ని ఏర్పరచడాన్ని 'రసాయనిక సంయోగం' (chemical combination reaction) అంటారు. ఇలాంటి రసాయన సంయోగ చర్యలను కొన్నింటిని కింద గమనిద్దాం.

(i) బొగ్గును మండించడం: బొగ్గు గాలిలో ఉన్న ఆక్సిజన్‌తో మండి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను విడుదల చేస్తుంది.

$$C_{(ఘ)} + O_{2\,(వా)} \rightarrow CO_{2\,(వా)} + Q \text{ (ఉష్ణశక్తి)} \quad .....(19)$$

(ii) పొడి సున్నానికి నీటిని కలిపి తడి సున్నం తయారు చేయడం

$$Ca\,O_{(ఘ)} + H_20_{(ద్రా)} \rightarrow Ca\,(OH)_{2(జ.ద్రా)} + Q \text{ (ఉష్ణశక్తి)}.....(20)$$

కాల్షియం ఆక్సైడ్ నీటితో చర్య పొందినప్పుడు అధిక ఉష్ణం వెలువడుతుంది. దీనిని మనం బీకరును చేతితో తాకి కూడా గమనించవచ్చు. ఇలాంటి చర్యలను 'ఉష్ణమోచక చర్యలు' అని అంటాం.

పటం-5 : నీటితో CaO చర్యవల్ల ఏర్పడిన తడిసున్నం

ఇలా తయారుచేసిన తడిసున్నాన్ని గోడలకు వెల్లవేయడంలో ఉపయోగిస్తారు. కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ (తడి సున్నం) గాలిలో గల కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌తో చర్య జరిపి సన్నని, తెల్లని కాల్షియం కార్బోనేట్ పొరను ఏర్పరుస్తుంది. అందువల్లనే సున్నంతో వెల్లవేసిన గోడలు మెరుస్తూ ఉంటాయి.

$$Ca\,(OH)_{2(జ.ద్రా)} + CO_{2(వా)} \rightarrow CaCO_{3(ఘ)} + H_2O_{(ద్రా)}$$

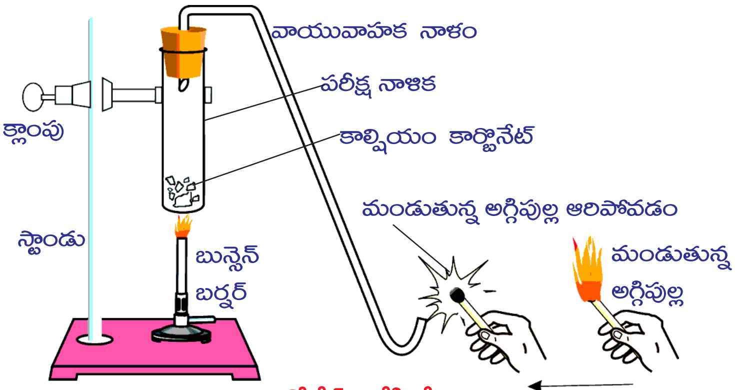
సున్నపురాయి రసాయన సాంకేతికం $CaCO_3$.

రసాయన వియోగం (Decompostion Reaction)

కృత్యం 5

- 2 గ్రాముల కాల్షియం కార్బోనేట్‌ను (సున్నపురాయి) ఒక పరీక్షనాళికలో తీసుకోండి. బున్‌సెన్ బర్నర్ లేదా సారాదీపంతో పరీక్షనాళికను వేడి చేయండి.
- ఇప్పుడు మండుతున్న అగ్గిపుల్లను ఆ పరీక్షనాళిక మూతి దగ్గర ఉంచండి.
- మీరు ఏమి గమనించారు?
- అగ్గిపుల్ల ఆరిపోవడానికి కారణం ఏమిటి? వెలువడిన వాయువు ఏమై ఉండవచ్చు?

కాల్షియం కార్బోనేట్‌ను వేడిచేసినప్పుడు అది కాల్షియం ఆక్సైడ్‌గాను, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌గానూ విడిపోతుంది.



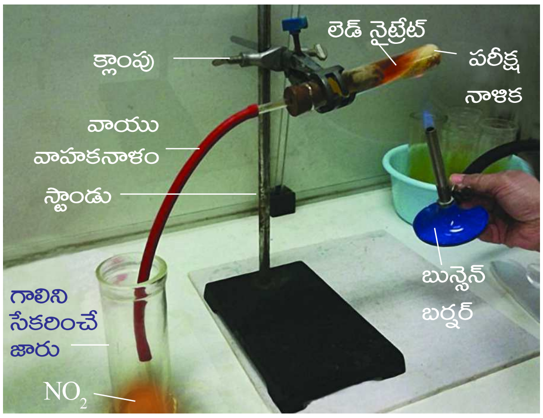
పటం-6 : కాల్షియం కార్బోనేట్‌ను వేడి చేసినప్పుడు వెలువడే వాయువును పరీక్షించుట

పై చర్యలో విడుదలైన వాయువు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్. ఇది మండుతున్న అగ్గిపుల్లను 'టప్'మనే శబ్దంతో ఆర్పివేస్తుంది.

$$\underset{\text{సున్నపురాయి}}{CaCO_{3\,(ఘ)}} \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} \underset{\text{సున్నం}}{CaO_{(ఘ)}} + CO_{2\,(వా)} \text{ .... (21)}$$

ఇది ఒక ఉష్ణ వియోగ చర్య. వేడి చేయుట వలన పదార్థాలు వినియోగం చెందినట్లయితే అట్టి చర్యలను ఉష్ణ వియోగ చర్యలు (thermal decomposition reaction) అంటారు.

కృత్యం 6



పటం-7: లెడ్‌నైట్రేట్‌ను వేడిచేసినప్పుడు నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ వెలువడడం

- పటంలో చూపిన విధంగా పరికరాలను అమర్చండి.
- సుమారు 2.9 గ్రాముల లెడ్ నైట్రేట్ పౌడర్‌ను గట్టి పరీక్షనాళికలో తీసుకోండి.
- పరీక్షనాళికను బున్‌సెన్ బర్నరు మంటమీద వేడి చేయండి.
- మీరు గమనించిన మార్పులను నమోదుచేయండి.

లెడ్ నైట్రేట్‌ను వేడి చేసినప్పుడు అది లెడ్ ఆక్సైడ్, ఆక్సిజన్ మరియు నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్‌లుగా విడిపోయింది. పరీక్షనాళిక వెంబడి గోధుమ రంగులో వాయువు వెలువడడం గమనించవచ్చు. ఈ పొగలే నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ (NO_2) వాయువు.

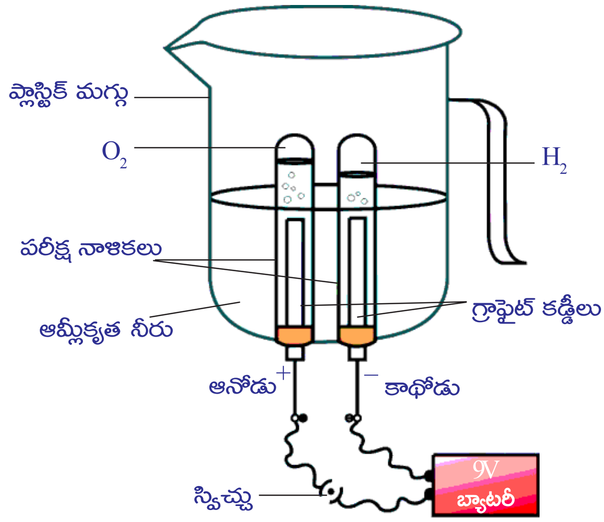
$$\underset{\text{లెడ్ నైట్రేట్}}{2Pb(NO_3)_2} \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} \underset{\text{లెడ్ ఆక్సైడ్}}{2PbO_{(ఘ)}} + \underset{\text{నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్}}{4NO_{2\,(వా)}} + \underset{\text{ఆక్సిజన్}}{O_{2\,(వా)}} \text{ .... (22)}$$

ఇది కూడా ఒక ఉష్ణ వియోగ చర్య మరికొన్ని రసాయన వియోగ చర్యలను చేసి చూద్దాం.

కృత్యం 7

- ఒక ప్లాస్టిక్ మగ్గును తీసుకొని, దాని అడుగున రెండు రంధ్రాలు చేయండి.
- ఆ రెండు రంధ్రాలలో రెండు రబ్బరు కార్కులను బిగించండి.

- ఈ రబ్బరు కార్కులలో రెండు కార్బను ఎలక్ట్రోడ్‌లను గుచ్చండి.
- పటం8లో చూపినట్లుఈ రెండు ఎలక్ట్రోడ్‌లను 9V బ్యాటరీకి కలపండి.
- ఎలక్ట్రోడులు మునిగేంత వరకు మగ్గును నీటితో నింపండి.
- దీనిలోని నీటికి కొద్దిగా సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంను కలపండి.
- రెండు నీటితో నింపిన పరీక్షనాళికలను తీసుకొని, వాటిని నిదానంగా రెండు కార్బన్ ఎలక్ట్రోడ్‌లపై బోర్లించండి.



పటం-8 నీటి విద్యుద్విశ్లేషణం

- మీటనొక్కి వలయంలో విద్యుత్తును పంపండి. అమరికను కొంతసేపు కదపకుండా ఉంచండి.

- పరీక్షనాళికల్లో మీరు ఏమైనా మార్పు గమనించారా?

పరీక్షనాళికలలోని ఎలక్ట్రోడులనుండి బుడగలు వెలువడడాన్ని మీరు గమనించి ఉంటారు. ఈ బుడగలలోని వాయువులు పైకి చేరుతూ పరిక్షనాళికలోని నీటిని స్థానభ్రంశం చెందిస్తాయి. రెండు పరీక్షనాళికలలో చేరిన వాయువులు ఒకే ఘనపరిమాణంలో ఉన్నాయా? పరీక్షనాళికలో వాయువులు ఏర్పడగానే ఆ అమరిక నుండి పరీక్షనాళికలను వేరుచేయండి. (జాగ్రత్తగా ఎలా తీయాలో మీ టీచరును అడిగి తెలుసుకోండి).

వెలుగుతున్న అగ్గిపుల్లతో రెండు పరీక్షనాళికలలోని వాయువును పరీక్షించండి.

- మీరు ఏమి గమనించారు?
- ఏ వాయువులు పరీక్షనాళికలలో ఏర్పడి ఉండవచ్చు?

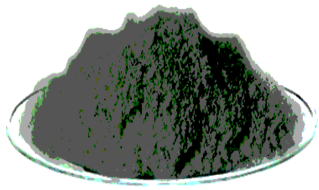
ఈ కృత్యంలో నీటి ద్వారా విద్యుత్‌ను పంపినప్పుడు అది హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ వాయువులుగా వియోగంచెందుతుందన్నమాట.

$$2H_2O_{(ద్రా)} \xrightarrow{\text{విద్యుత్‌విశ్లేషణ}} 2\,H_{2\,(వా)} + O_{2\,(వా)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (23)$$

కృత్యం 8

- 2 గ్రా సిల్వర్ బ్రోమైడ్‌ను ఒక వాచ్‌గ్లాస్‌లోకి తీసుకోండి.
- దాని రంగును గమనించండి.
- ఆ వాచ్‌గ్లాస్‌ను కొంచంసేపు ఎండలో ఉంచండి.
- సిల్వర్ బ్రోమైడ్ రంగును పరిశీలించండి.
- ఏమైనా మార్పును గమనించారా?
- సిల్వర్ బ్రోమైడ్ రంగు మారిందా?

పటం-9(ఎ) సిల్వర్ బ్రోమైడ్ (లేత పసుపురంగు)



పటం-9(బి) సూర్యకాంతిలో పెట్టినప్పుడు (బూడిదరంగు సిల్వర్ లోహం)

వాచ్‌గ్లాస్‌లోని సిల్వర్ బ్రోమైడ్ సూర్యకాంతి సమక్షంలో సిల్వర్ మరియు బ్రోమిన్‌లుగా విడిపోయింది. అందువలననే లేత పసుపురంగులో ఉన్న సిల్వర్ బ్రోమైడ్ బూడిదరంగులోకి మారింది.

$$2AgBr_{(ఘ)} \longrightarrow 2Ag_{(ఘ)} + Br_{2\,(వా)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (24)$$

ఈ చర్య సూర్యకాంతి సమక్షంలో జరిగింది. ఇలాంటి చర్యలను 'కాంతి రసాయన చర్యలు' (*photochemical reactions*) అంటారు.

పైన జరిగిన చర్యలన్నింటిలోనూ వేడి, కాంతి లేదా విద్యుత్ రూపంలో కొంత శక్తి అవసరమవుతుంది. ఆ శక్తిని సమకూరిస్తేనే క్రియాజనకాలు క్రియాజన్యాలుగా మారతాయి. ఇలాంటి చర్యలను 'ఉష్ణగ్రాహక చర్యలు' అంటారు.

ఈ కింది కృత్యాలను చేసి చూడండి:

i) 2 గ్రా AgClను వాచ్‌గ్లాస్‌లో తీసుకొని సూర్యకాంతిలో ఉంచండి. ఏ మార్పును మీరు గమనించారు?

ii) 1 గ్రా ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలను ఒక పరీక్షనాళికలో తీసుకొని వాటిని సారా దీపంతో వేడి చేయండి. ఏమి గమనించారు?

iii) సుమారుగా 2 గ్రాముల బేరియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను పరీక్షనాళికలో తీసుకోండి. దానికి 1 గ్రాము అమ్మోనియం క్లోరైడ్‌ను కలిపి గాజుకడ్డీతో కలియబెట్టండి. ఇప్పుడు పరీక్షనాళికను చేతితో తాకండి.

ఏమి గమనించారు?

రసాయన స్థానభ్రంశం (Displacement reaction)

స్థానభ్రంశ చర్యలో ఒక సమ్మేళనంలోని ఒక మూలకం మరొక మూలకాన్ని స్థానభ్రంశం చెందించి దాని స్థానంలోకి ఇది వస్తుంది. లోహాలు ఆమ్లాల నుండి హైడ్రోజన్‌ను స్థానభ్రంశం చెందిస్తాయి. సాధారణంగా హైడ్రోజన్ కన్నా ఎక్కువ చర్యాశీలతగల పదార్థాలు హైడ్రోజన్‌ను దాని స్థానం నుండి స్థానభ్రంశం చెందిస్తాయి.

ఈ కింది కృత్యంలో జరిగే చర్యను పరిశీలించండి.

కృత్యం 9

- 1 గ్రా జింక్ పొడిని ఒక శాంకవ కుప్పెలో తీసుకోండి.
- దానికి నిదానంగా సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి.
- ఒక రబ్బరు బెలూన్‌ను తీసుకొని ఆ శాంకవ కుప్పె మూతికి తగిలించండి.

- శాంకవ కుప్పెలో మరియు రబ్బరు బెలూన్‌లోని మార్పులను నిశితంగా పరిశీలించండి.
- ఏమి గమనించారు?

పటం-10(ఎ)

పటం-10(బి)

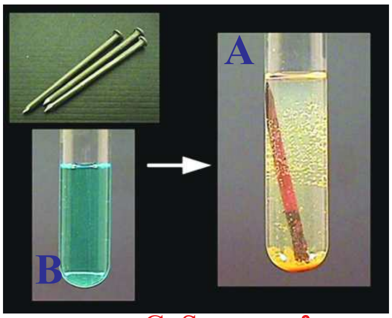
శాంకవ కుప్పెలోని ద్రావణంలో బుడగలు రావడం మరియు బెలూన్ పెద్దగా ఉబ్బడాన్ని మీరు గమనించవచ్చు. జింక్ ముక్కలు సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తుంది.

$$Zn_{(\text{ఘ})} + 2HCl_{(\text{జ.ద్రా})} \rightarrow ZnCl_{2(\text{జ.ద్రా})} + H_{2\,(\text{వా})} ....(25)$$

సమీకరణం (25)లో జింక్ మూలకం హైడ్రోజన్‌ను హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం నుండి స్థానభ్రంశం చెందించింది. దీనినే 'స్థానభ్రంశ చర్య' (displacement reaction) అంటారు.

కృత్యం 10

- రెండు ఇనుప మేకులను తీసుకొని వాటిని గరుకు కాగితంతో రుద్దండి.
- రెండు పరీక్షనాళికలు తీసుకోండి.
- రెండు పరీక్షనాళికలలో సుమారు 10 మి.లీ.ల కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని తీసుకోండి.
- ఒక ఇనుప మేకును పరీక్షనాళికలో గల కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణంలో వేయండి.సుమారు 20 నిమిషాల పాటు కదల్చకుండా ఉంచండి.
- రెండవ మేకును పరిశీలనకోసం ఒక పక్కన ఉంచండి.
- కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం నుండి ఇనుప మేకును బయటకు తీయండి.
- రెండు ఇనుప మేకును ఒకదాని ప్రక్కన ఒకటి ఉంచి పరిశీలించండి. (పటం 11(బి) ను చూడండి)
- రెండు పరీక్షనాళికలలోని ద్రావణాల రంగులను పరిశీలించండి.
- మీరు ఎలాంటి మార్పులను గమనించారు?



పటం-11(ఎ) $CuSo_4$ ఇనుప మేకులు, $CuSo_4$ చర్యక ముందు తర్వాత పోల్చిన ద్రావణాలు

పటం-11(బి) $CuSo_4$ లో ముంచిన ఇనుప మేకు

కాపర్ సల్ఫేట్‌లో ముంచిన ఇనుప మేకు గోధుమ రంగులోకి మారుతుంది. అదేవిధంగా నీలిరంగులో గల కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం రంగును కోల్పోతుంది.

ఈ కృత్యంలో జరిగిన రసాయన చర్యను పరిశీలిద్దాం!

$$Fe_{(ఘ)} + CuSO_{4\,(జ.ద్రా)} \rightarrow FeSO_{4\,(జ.ద్రా)} + Cu_{(ఘ)} \quad ....(26)$$

కాపర్ కంటే ఇనుము చర్యాశీలత గలది. కాబట్టి అది కాపర్‌ను దాని స్థానం నుండి స్థానభ్రంశం చెందించింది. రసాయన స్థానభ్రంశానికి దీనిని ఒక ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు.

రసాయన స్థానభ్రంశానికి మరి కొన్ని ఉదాహరణలు,

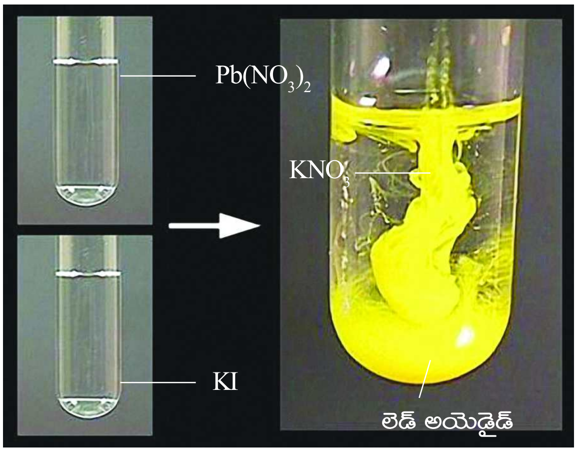
i) $Zn_{(ఘ)} + 2AgNO_{3\,(జ.ద్రా)} \rightarrow Zn(NO_3)_{2\,(జ.ద్రా)} + 2Ag_{(ఘ)}$ .... (27)

ii) $Pb_{(ఘ)} + CuCl_{2\,(జ.ద్రా)} \rightarrow PbCl_{2\,(జ.ద్రా)} + Cu_{(ఘ)}$ .... (28)

పై చర్యలలో వాటి చర్యాశీలతలను బట్టి జింక్, హైడ్రోజన్ మరియు లెడ్, కాపర్‌ను స్థానభ్రంశం చెందించాయి.

రసాయన ద్వంద్వ వియోగం (Double displacement reaction)

కృత్యం 11



పటం-12: లెడ్ అయొడైడ్ మరియు పొటాషియం నైట్రేట్ ఏర్పడుట

- 2 గ్రా లెడ్ నైట్రేట్‌ను ఒక పరీక్షనాళికలో తీసుకొని దానికి సుమారు 5 మి.లీ.ల నీటిని కలపండి.
- మరొక పరీక్షనాళికలో 1 గ్రా పొటాషియం అయొడైడ్‌ను తీసుకుని కొంచం నీటిలో కరిగించండి.
- పొటాషియం అయొడైడ్ ద్రావణానికి లెడ్ నైట్రేట్ ద్రావణాన్ని కలపండి.
- ఏమి మార్పును గమనించారు?

నీటిలో కరగని పసుపురంగు పదార్థం ఏర్పడింది. ఇలా కరగకుండా మిగిలిన పదార్థాన్ని 'అవక్షేపం' అంటారు. ఇక్కడ ఏర్పడిన అవక్షేపం 'లెడ్ అయొడైడ్'.

$$\underset{\text{లెడ్ నైట్రేట్}}{Pb(NO_3)_{2(ద్ర)}} + \underset{\text{పొటాషియం అయొడైడ్}}{2KI_{(ద్ర)}} \rightarrow \underset{\text{లెడ్ అయొడైడ్}}{PbI_{2\,(ఘ)}} + \underset{\text{పొటాషియం నైట్రేట్}}{2KNO_{3\,(ద్ర)}}$$

పై రసాయన చర్యలో, లెడ్ అయాన్ మరియు పొటాషియం అయాన్ వాటి స్థానాలు పరస్పరం మార్చుకున్నాయి. లెడ్ అయాన్, అయొడైడ్ అయాన్‌తో కలిసి లెడ్ అయొడైడ్ (PbI_2) అవక్షేపం ఏర్పడగా పొటాషియం, నైట్రేటు అయానులు కలిసి పొటాషియంనైట్రేటు (KNO_3) ద్రావణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

ఇలాంటి చర్యలను ద్వంద్వ వియోగ చర్యలు అంటారు. ఒక రసాయన చర్యలో రెండు క్రియాజనకాల ధన మరియు ఋణ ప్రాతిపదికలు (radicals) మార్పు చెందితే అలాంటి చర్యలను ద్వంద్వ వియోగ చర్యలు అంటారు.

ద్వంద్వ వియోగ చర్యలకు మరికొన్ని ఉదాహరణలు.

1) సోడియం సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని బేరియం క్లోరైడ్ ద్రావణానికి కలుపగా సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణంతో పాటు తెల్లని బేరియం సల్ఫేట్ అవక్షేపంగా ఏర్పడుతుంది.

$Na_2SO_{4\,(జ.ద్రా)} + BaCl_{2\,(జ.ద్రా)} \rightarrow BaSO_{4\,(ఘ)} + 2\,NaCl_{(జ.ద్రా)}$

2) సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి సోడియం క్లోరైడ్ మరియు నీరు ఏర్పరుస్తుంది.

$NaOH_{(జ.ద్రా)} + HCl_{(జ.ద్రా)} \rightarrow NaCl_{(జ.ద్రా)} + H_2O_{(జ.ద్రా)}$

3) సిల్వర్ నైట్రేట్ జలద్రావణం సోడియం క్లోరైడ్ జలద్రావణంలో కరిగి సిల్వర్ క్లోరైడ్ అవక్షేపాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

$NaCl_{(జ.ద్రా)} + AgNO_{3\,(జ.ద్రా)} \rightarrow AgCl_{(ఘ)} + NaNO_{3\,(జ.ద్రా)}$

ఆక్సీకరణం మరియు క్షయకరణం (Oxidation and Reduction)

ఒక రసాయన చర్యలో ఆక్సిజన్‌ను కలపడం లేదా హైడ్రోజన్‌ను తీసివేయడం ద్వారా జరిగే చర్యలను 'ఆక్సీకరణం' (oxidation) అంటారు.

హైడ్రోజన్‌ను కలపడం లేదా ఆక్సిజన్‌ను తొలగించడం ద్వారా జరిగే రసాయన చర్యలను 'క్షయకరణం' (reduction) అంటారు.

పై వాటిని వివరించడానికి కింది కృత్యం చేసి చూద్దాం.

కృత్యం 12

- సుమారు 1 గ్రాము కాపర్ పొడిని ను ఒక చైనా డిష్‌లో తీసుకోవాలి.
- ఒక త్రిపాది స్టాండ్‌పైన తీగ వలను ఉంచి దానిపైన చైనా డిష్‌ను ఉంచాలి.
- సారా దీపం లేదా బున్‌సెన్ బర్నరు తో దీనిని వేడి చేయాలి.
- మీరు ఏమైనా మార్పులను గమనించారా?

- కాపర్ ఎందుకు నల్లగా మారింది?
- కాపర్ మీద ఏర్పడిన ఆ నల్లరంగు పొర ఏమై ఉంటుంది?

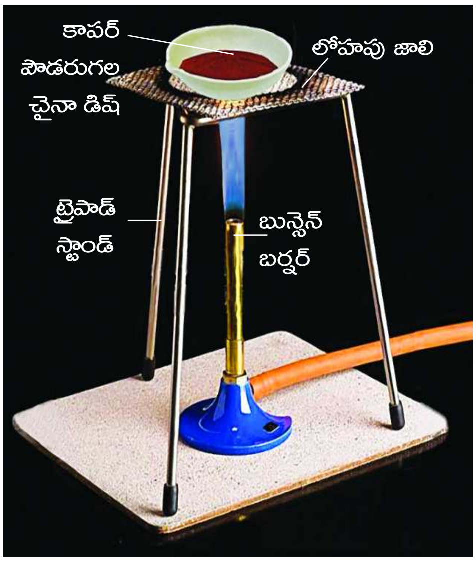
కాపర్‌ను వేడి చేయగానే అది వాతావరణంలో గల ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి కాపర్ ఆక్సైడ్‌గా మారింది.

ఈ చర్యను కింది విధంగా సూచించవచ్చు.

$$Cu_{(ఘ)} + O_{2\,(వా)} \xrightarrow{ఉష్ణం} 2\,CuO_{(ఘ)} \quad ....(33)$$

పటం-13(ఎ): నలుపు రంగులోగల కాపర్ ఆక్సైడ్

పటం-13(బి) చైనా డిష్



పటం-13(సి) కాపర్ ఆక్సీకరణం చెంది కాపర్ ఆక్సైడ్ ఏర్పడుట

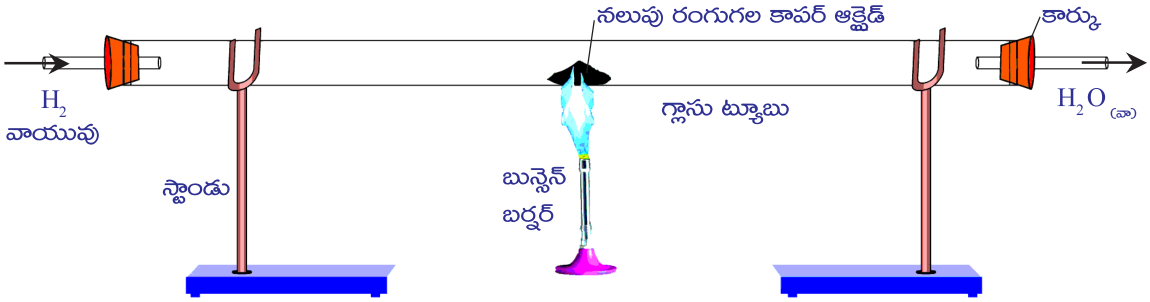
పై చర్యలో ఆక్సిజన్, కాపర్‌తో కలిసి కాపర్ ఆక్సైడ్ ఏర్పడింది. ఈ చర్యలో ఆక్సిజన్ గ్రహించబడింది. ఇలాంటి చర్యలను 'ఆక్సీకరణ చర్యలు' (*oxidation reactions*) అంటారు.

ఇప్పుడు నల్లని కాపర్ ఆక్సైడ్ మీదుగా హైడ్రోజన్ వాయువును పంపించండి.

- మీరేం గమనించారు?
- కాపర్ ఆక్సైడ్ రంగులో ఏదైనా మార్పును గమనించారా? నల్లని కాపర్ ఆక్సైడ్ గోధుమరంగులోకి మారడం మీరు గమనించి ఉంటారు. ఎందుకు ఇలా జరిగిఉంటుంది?

కాపర్ ఆక్సైడ్‌లో ఆక్సిజన్‌ను కోల్పోయి కాపర్‌గా మారింది. ఇలా ఆక్సిజన్‌ను కోల్పోయే చర్యలను 'క్షయకరణ చర్యలు' (*reduction reactions*)అంటారు.

$$CuO_{(ఘ)} + H_{2(వా)} \xrightarrow{ఉష్ణం} Cu_{(ఘ)} + H_2O_{(వా)}$$



పటం-14: కాపర్ ఆక్సైడ్ కాపర్‌గా క్షయకరణం చెందడం

పై రసాయన చర్యలో హైడ్రోజన్ గ్రహింపబడింది. ఈ విధంగా హైడ్రోజన్‌ను కోల్పోవడాన్ని 'ఆక్సీకరణ'మని, హైడ్రోజన్‌ను గ్రహించడాన్ని 'క్షయకరణ'మని అంటారు.

ఇలాంటి ఆక్సీకరణ మరియు క్షయకరణ చర్యలు ఒకే చర్యలో జరుగుతాయి. ఒక క్రియాజనకం ఆక్సీకరణం చెందిన, మరో క్రియాజనకం క్షయకరణం చెందుతుంది. ఇలాంటి చర్యలను ఆక్సీకరణ-క్షయకరణ చర్యలు (*oxidation reactions*) లేదా రెడాక్స్ చర్యలు (*redox reactions*) అంటాం.

కాపర్ ఆక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్‌కు మధ్య గల చర్యలో CuO క్షయకరణం చెందుతుంది. H_2 ఆక్సీకరణం చెందుతుంది.

మరి కొన్ని ఆక్సీకరణ, క్షయకరణ చర్యలకు ఉదాహరణలు చూద్దాం.

i) $2\ Fe_2O_{3(ఘ)} + 3C_{(ఘ)} \rightarrow 4\ Fe_{(ఘ)} + 3CO_{2\ (వా)}$

ii) $2\ PbO_{(ఘ)} + C_{(ఘ)} \rightarrow 2Pb_{(ఘ)} + CO_{2\ (వా)}$

నిత్యజీవితంలో ఆక్సీకరణ ప్రభావం

క్షయం (Corrosion):

అప్పుడే కోసిన యాపిల్ పండు నిదానంగా గోధుమ రంగులోకి మారడం మీరు గమనించి ఉంటారు. అదేవిధంగా ఇనుప వస్తువులు కొత్తగా తెచ్చినప్పుడు మెరుస్తూ ఉండి, కాలం గడిచే కొద్దీ ముదురు గోధుమ రంగులోకి మారడం గమనించి ఉంటారు. టపాసులు పేల్చినప్పుడు బాగా కాంతివంతంగా మండటం కూడా గమనించి ఉంటారు.

* ఈ మార్పులు ఎలా జరుగుతాయి?

ఇవన్నీ కూడా ఆక్సీకరణానికి ఉదాహరణలుగా చెప్పవచ్చు.

ఎలాగో ఇప్పుడు చూద్దాం.

పటం-15: ఇనుము తుప్పు పట్టడం

ఆక్సీకరణం అంటే జీవుల కణజాలాలు మొదలు లోహాల వరకు అన్ని రకాల పదార్థాలకు ఆక్సిజన్ అణువులు వచ్చి జతకూడడం లేదా చర్య జరపడం. యాపిల్, అరటిపండు, బంగాళదుంప మొదలైనవాటిలో పాలీఫినాల్ ఆక్సిడేజ్ లేదా టైరోసినేజ్ అనే ఒక ఎంజైమ్ ఉంటుంది. ఈ ఎంజైమ్ ఆక్సిజన్‌తో చర్య పొందుతుంది. అందువల్ల యాపిల్ వంటి పండ్లను కోసినప్పుడు, దానిలోని ఎంజైమ్‌లు మరియు రసాయనాలు గాలిలోని ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరుపుతాయి. అందువల్లనే కోసిన తరవాత ఉపరితలం గోధుమ రంగులోకి మారుతుంది.

అదేవిధంగా ఇనుమును తేమ ఉన్న వాతావరణంలో ఎక్కువసేపు ఉంచినప్పుడు గోధుమ రంగులోకి మారుతుంది. దీనినే మనం 'ఇనుము త్రుప్పు పట్టడం' అంటాం. ఈ చర్యకు కూడా ఆక్సిజన్ మరియు తేమ రెండు అవసరం. దీనిని కూడా 'ఆక్సీకరణం' అనవచ్చు. కానీ ఇనుప వస్తువులను సాధారణంగా పొడిగాలిలో లేదా ఆక్సిజన్ లేని గాలిలో ఉంచినప్పుడు త్రుప్పు పట్టవు.

టపాసులు పేలడం ఒక ఆక్సీకరణ చర్య. దీనిలో మెగ్నీషియం వంటి పదార్థాలు ఆక్సీకరణం చెందడం వలన మిరుమిట్లు గొలిపే కాంతితో శక్తి విడుదలవుతుంది.

* వెండి, రాగి వస్తువులపై రంగుపూత (చిలుము) ఏర్పడడం మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా?

కొన్ని లోహాలను తేమగలగాలికి లేదా కొన్ని ఆమ్లాల సమక్షంలో ఉంచినప్పుడు లోహ ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరచడం ద్వారా అవి వాటి మెరుపుదనాన్ని కోల్పోతాయి. ఈ చర్యనే క్షయముచెందడం (Corrosion) అంటారు.

కింది ఉదాహరణలు చూడండి.

(i) వెండి వస్తువులపై నల్లని పూత

పటం-16: వెండిపాత్రలు
చిలుము పట్టక ముందు
పట్టిన తరువాత

$$4Ag + 2H_2S + O_2 \rightarrow \underset{(నలుపు)}{2Ag_2S} + 2H_2O$$

(ii) రాగి వస్తువులపై ఆకుపచ్చని పూత

పటం-17: రాగి చిలుము పట్టడం

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$ .... (38)

ఈ చర్య వల్ల ప్రధానంగా కారు భాగాలు, బ్రిడ్జిలు, ఇనుప పట్టాలు, ఓడలు మొదలైనవన్నీ పాడైపోతాయి. ఇనుము త్రుప్పు పట్టడం అనేది ప్రధాన సమస్యగా భావిస్తాం.

ఈ సమస్యను నివారించడానికి లేదా కనీసం తగ్గించడానికి లోహతలంపై ఒక పొరలాంటిది ఏర్పరచి, తద్వారా ఆక్సిజన్ మరియు తేమ తగలకుండా చేస్తారు. లోహతలంపై రంగు వేయడం, నూనె, గ్రీజు లేదా క్రోమియం పూతద్వారాగాని, మిశ్రమ లోహాలను తయారు చేయడం ద్వారాగాని ఈ సమస్యను నివారిస్తారు. ఇనుము తుప్పు పట్టకుండా ఇనుప వస్తువులపై జింక్‌తో పూత పూసే పద్ధతిని 'గాల్వనీకరణం' (galvanization) అంటారు.

లోహధర్మాలను అభివృద్ధిపరచుటకు మిశ్రమలోహాల తయారీ ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుంది. సాధారణంగా స్వచ్ఛమైన ఇనుము చాలా మెత్తగా ఉండి వేడిచేస్తే సులభంగా సాగుతుంది. ఇనుముకు కార్బన్, నికెల్ మరియు క్రోమియం వంటి పదార్థాలను కలపడం ద్వారా 'స్టెయిన్‌లెస్ స్టీల్' అనే మిశ్రమ లోహం ఏర్పడుతుంది. ఈ స్టెయిన్‌లెస్ స్టీల్ గట్టిగా ఉండడంతోపాటూ తుప్పు పట్టదు.

గట్టిగా, దృఢంగా, మెరుస్తూ ఉండేలా కావలసిన లోహ ధర్మాలను అభివృద్ధిచేసుకోడానికి మిశ్రమ లోహాల తయారీ కూడా చాలా ఉపయోగపడుతుంది. ఒక లోహాన్ని ఇంకొక లోహంతో కలపడంగాని, ఒక లోహం మరియు అలోహం కలపి మిశ్రమ లోహాలు తయారుచేస్తారు.

బంగారం చాలా సంవత్సరాల నుండి విలువైనదిగా, గొప్పగా భావించుటకు కారణం దాని అందమే కాకుండా తప్పును నిరోధించే సామర్థ్యం కలిగి ఉండడమే.

నిత్యజీవితంలో మరికొన్ని ఆక్సీకరణ ప్రభావాలు :

భస్మీకరణం (Calcination) ఆక్సీకరణ ప్రభావాలలో చాలా సాధారణమైనది.

ఉదాహరణకు చెక్కను మండించడం ద్వారా ఎక్కువ ఉష్ణం వెలువడడమే కాకుండా దానితోపాటు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీటి ఆవిరి వెలువడుతుంది.

పిండికి ఈస్ట్‌ను కలిపి కొద్దిసేపు ఉంచినట్లయితే అది ఉబ్బుతుంది. ఈ చర్యలో చక్కెరలు ఆక్సీకరణం చెంది కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరు ఏర్పడుతాయి.

- తేమగల క్లోరిన్ వాయువులు రంగు గల వస్తువులు విరంజనం చెందించి రంగును కోల్పోయేలా చేస్తాయి.

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + HCl$$

$$HOCl \rightarrow HCl + (O)$$

రంగుగల వస్తువు + (O) → రంగు కోల్పోయిన వస్తువు.

కొన్నిసార్లు వర్షాకాలంలో కరెంటు స్తంభం నుండి మన ఇళ్ళకు వచ్చే సరఫరా నిలిచిపోతుంది. దీనికి కారణం విద్యుత్ తీగపై లోహ ఆక్సైడ్ పూత ఏర్పడడమే. ఈ లోహ ఆక్సైడ్ ఒక విద్యుత్ నిరోధంగా పనిచేస్తుంది. మరలా సరఫరా రావాలంటే తీగపై ఏర్పడిన లోహ ఆక్సైడ్ పూతను ఒక గరుకు కాగితంతో తొలగిస్తే సరిపోతుంది.

ముక్కిపోవడం (Rancidity)

- మీరు ఎప్పుడైనా ఎక్కువ కాలం నిల్వ ఉంచిన నూనె పదార్థాలను రుచిగాని, వాసనగాని చూశారా?
- నూనెలు లేదా కొవ్వుపదార్థాలు ఎక్కువ కాలం నిల్వ ఉంచడం ద్వారా, ఆక్సీకరణ చెంది వాటి రుచి మరియు వాసన మారిపోతాయి. దీనినే సాధారణంగా ముక్కిపోవడం అంటారు.

కాబట్టి ఆహార పదార్థాలను కూడా ఎక్కువ కాలం ఉంచడం ద్వారా వాటిలో కూడా ఆక్సీకరణ జరిగి ఆహారం పాడవుతుంది.

కాబట్టి ముక్కిపోవడం కూడా ఒక ఆక్సీకరణ చర్యే అని చెప్పవచ్చు.

- మరి ఆహారం పాడవకుండా ఉండాలంటే ఏమి చేయాలి?

ఆహారం పాడవకుండా నిల్వ ఉండాలంటే దానికి విటమిన్ 'C' మరియు విటమిన్ 'E' లాంటి వాటిని కలపాలి.

సాధారణంగా నూనెలు లేదా కొవ్వులు నిల్వ ఉంచుటకు ఆక్సీకరణాన్ని నివారించుటకు 'యాంటీ ఆక్సిడెంట్‌లు' కలుపుతారు లేదా ఆక్సీకరణాన్ని తగ్గించుటకు గాలి చొరబడని డబ్బాలలో ఆహార పదార్థాలను నిల్వ ఉంచుతారు.

సాధారణంగా 'చిప్స్' తయారీదారులు చిప్స్ ఎక్కువ కాలం నిల్వ ఉండడానికి ప్యాకెట్ లోపల నైట్రోజన్ వాయువు నింపుతారు. తద్వారా ఆక్సీకరణాన్ని నివారిస్తారు.

కీలక పదాలు

క్రియాజనకాలు, క్రియాజన్యాలు, ఉష్ణమోచక చర్య, ఉష్ణగ్రాహక చర్య, రసాయన సంయోగం, రసాయన వియోగం, రసాయన స్థానభ్రంశం, ద్వంద్వ వియోగం, ఆంటీ ఆక్సిడంట్, ఆక్సీకరణం, క్షయకరణం, తుప్పుపట్టడం, ముక్కిపోవడం.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- రసాయన మార్పు స్థిరమైన, శాశ్వతమైన మార్పు.
- రసాయన సమీకరణం రసాయన మార్పును సూచిస్తుంది.
- పూర్తి రసాయన సమీకరణం దానిలోని క్రియాజనకాలు, క్రియాజన్యాలు మరియు వాటి భౌతిక స్థితులను తెలుపుతుంది.
- ఒక రసాయన సమీకరణం తుల్యమైనదని చెప్పడానికి, దానిలోని వివిధ మూలక పరమాణువుల సంఖ్య ఇరువైపులా సమానంగా ఉండాలి.
- ఒక రసాయన సమీకరణం ఎప్పుడూ తప్పనిసరిగా తుల్యమై ఉండాలి.
- రసాయన సంయోగంలో రెండు లేదా ఒకటికంటే ఎక్కువ పదార్థాలు కలిసి ఒక కొత్త పదార్థం ఏర్పడుటను రసాయన సంయోగం అంటారు.
- రసాయన వియోగంలో ఒక పదార్థం రెండు లేదా మూడు పదార్థాలుగా విడిపోతుంది.
- ఒక రసాయన చర్యలో క్రియాజనకాలు వేడిని గ్రహిస్తే అలాంటి చర్యలను 'ఉష్ణగ్రాహక చర్యలు' అంటారు.
- ఒక రసాయన చర్యలో క్రియాజనకాలు వేడిని కోల్పోతే ఆ చర్య 'ఉష్ణమోచక చర్యలు' అంటారు.
- రసాయన స్థానభ్రంశ చర్యలో ఒక మూలకం మరొక మూలకాన్ని స్థానభ్రంశం చెందిస్తుంది.
- రెండు వేరువేరు మూలక పరమాణువులు లేదా అయాన్‌లు మధ్య పరస్పర మార్పు చోటు చేసుకుంటే దానిని ద్వంద్వ వియోగం అంటారు.
- ఆక్సిజన్‌ను గ్రహించడం లేదా హైడ్రోజన్‌ను కోల్పోవడం ఆక్సీకరణం అంటారు.
- ఆక్సిజన్‌ను కోల్పోవడాన్ని లేదా హైడ్రోజన్‌ను గ్రహించడాన్ని క్షయకరణం అంటారు..
- తుప్పుపట్టడం. చిలుము పట్టడం లేదో క్షయం చెందడం వలన లోహ వస్తువులు పాడైపోతాయి.
- నూనెలు లేదా కొవ్వులు ఆక్సీకరణం చెందితే పాడైపోయి చెడు వాసనలు వస్తాయి.
- అవక్షేప చర్యలలో కరగని లవణాలు ఏర్పడతాయి.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం

1. తుల్య రసాయన సమీకరణం అంటే ఏమిటి? ఎందుకు రసాయన సమీకరణాలను తుల్యం చేయాలి? (AS1)
2. కింది రసాయన సమీకరణాలను తుల్యం చేయండి. (AS1)

   a) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$ b) $Hg(NO_3)_2 + KI \rightarrow Hg\,KNO_3$

   c) $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ d) $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$

   e) $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
3. ఈ కింది రసాయన చర్యలకు తుల్య రసాయన సమీకరణాలు రాయండి. (AS1)

   ఎ) జింక్ + సిల్వర్ నైట్రేట్ → జింక్ నైట్రేట్ + సిల్వర్

   బి) అల్యూమినియం + కాపర్ క్లోరైడ్ → అల్యూమినియం+కాపర్

   సి) హైడ్రోజన్ + క్లోరిన్ → హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్

   డి) అమ్మోనియం నైట్రేట్ → నైట్రోజన్ + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ + నీరు
4. కింది వాటికి తుల్య రసాయన సమీకరణం రాసి, అవి ఎలాంటి రకమైన చర్యలో తెలపండి. (AS1)

   ఎ) కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్$_{(జ.ద్రా)}$ +నైట్రిక్ ఆమ్లం$_{(జ.ద్రా)}$ →నీరు$_{(ద్ర)}$ +కాల్షియం నైట్రేట్$_{(జ.ద్రా)}$

   బి) మెగ్నీషియం$_{(ఘ)}$ +అయోడిన్$_{(వా)}$ మెగ్నీషియం అయోడైడ్$_{(ఘ)}$

సి) మెగ్నీషియం$_{(ఘ)}$ +హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం$_{(జ.ద్రా)}$ → మెగ్నీషియం క్లోరైడ్$_{(జ.ద్రా)}$ +హైడ్రోజన్$_{(వా)}$

డి) జింక్$_{(ఘ)}$ +కాల్షియం క్లోరైడ్$_{(జ.ద్రా)}$ → జింక్ క్లోరైడ్$_{(జ.ద్రా)}$ + Ca$_{(ఘ)}$

5. ఒక రసాయన చర్యలో వేడి/ కాంతి/ విద్యుత్ గ్రహించబడే చర్య మరియు వియోగచర్య అయిన దానికి ఒక ఉదాహరణ రాయండి. (AS1)

6. అవక్షేప చర్యలు అనగానేమి? (AS1)

7. రసాయన స్థానభ్రంశ చర్య, రసాయన వియోగానికి చర్యకు మధ్య తేడా ఏమిటి ?ఉదాహరణతో వివరించండి. (AS1)

8. సూర్యకాంతి సమక్షంలో జరిగే చర్యలను ఉదాహరణలతో వివరించండి.(AS1)

9. ఎందుకు శ్వాసక్రియను ఉష్ణమోచక చర్యగా పరిగణిస్తాం? వివరించండి. (AS1)

10. రసాయన స్థానభ్రంశ చర్యకు, ద్వంద్వవియోగ చర్యకు తేడాలు రాయండి. ఈ చర్యలను తెలిపే సమీకరణాలు రాయండి. (AS1)

11. $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$

పై సమీకరణం ఏ పదార్థం ఆక్సీకరణం చెందుతుంది? ఏది క్షయకరణం చెందుతుంది.

12. ఆక్సీకరణ-క్షయకరణ చర్యలకు రెండు ఉదాహరణలివ్వండి. (AS1)

13. వెండిని శుద్ధి చేసేటప్పుడు సిల్వర్ నైట్రేట్ నుండి వెండి (సిల్వర్)ను సంగ్రహించడంలో కాపర్ లోహ స్థానభ్రంశానికి గురవుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో జరిగే చర్యను రాయండి. (AS1)

14. క్షయం (Corrosion) అంటే ఏమిటి? దానిని ఎలా అరికడతారు? (AS1)

15. ముక్కిపోవడం (Ransidity) అంటే ఏమిటి? (AS1)

16. క్రింది రసాయన సమీకరణాలను వాని భౌతిక స్థితులను తెలుపుతూ తల్యం చేయండి. (AS1)

a) $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow C_2H_5OH + CO_2$

b) $Fe + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$

c) $NH_3 + Cl_2 \longrightarrow N_2H_4 + NH_4Cl$

d) $Na + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2$

17. ఈ క్రింది రసాయనక చర్యలకు వాని భౌతిక స్థితులను చూపుతూ సమీకరణాలను రాసి తుల్యము చేయండి.(AS1)

a) బేరియం క్లోరైడ్ మరియు ద్రవ సోడియం సల్ఫేట్ చర్యనొంది బేరియం సల్ఫేట్ అవక్షేపంను మరియు ద్రవ సోడియం క్లోరైడ్‌లను ఏర్పరుస్తుంది.

b) సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, హైడ్రో క్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్యనొంది సోడియం క్లోరైడ్ మరియు నీటిని ఏర్పరుస్తుంది.

c) జింక్ ముక్కలు విలీన హైడ్రో క్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్యనొంది హైడ్రోజన్ గ్యాసును మరియు జింక్ క్లోరైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

18. బ్రౌన్ రంగులో మెరుస్తూ ఉండే 'x' అనే మూలకమును గాలిలో వేడి చేసినపుడు నలుపు రంగులోకి మారును. 'x' ఏ మూలకమై ఉంటుందో, ఏర్పడిన నలుపు రంగు పదార్థం ఏమిటో మీరు ఊహించగలరా? మీ ఊహ సరియైనదని ఎలా సమర్థించుకుంటారు? (AS2)

19. ఇనుప వస్తువులకు మనం ఎందుకు రంగు వేస్తాం?(AS7)

20. ఆహార పదార్థాలను కొన్నింటిని గాలి చొరబడని డబ్బాలలో ఉంచమంటారు? ఎందుకు? (AS7)

ఖాళీలను పూరించండి

1. కూరగాయలు కంపోస్టుగా వియోగం చెందడం .... కు ఉదాహరణ.
2. ఒక రసాయన చర్యలో ఉష్ణం గ్రహించబడి కొత్త పదార్థం ఏర్పడటాన్ని .... అంటారు.
3. $2N_2O \rightarrow 2N_2 + O_2$, ... చర్యకు ఉదాహరణ.
4. $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$ అనేది .... చర్యకు ఉదాహరణ.
5. రసాయన సమీకరణంలో బాణం గుర్తుకు ఎడమవైపున వున్న పదార్థాలను .... అంటారు.
6. ఒక రసాయన చర్యలో సంయోగ పదార్థాలు, ఉత్పన్నాల మధ్య గీసిన బాణం గుర్తు ఆ రసాయన చర్య .... గురించి తెలుపును.
7. కింది వాటిని జతపరచండి.

1) $2AgNO_3 + Na_2CrO_4 \rightarrow Ag_2CrO_4 + 2NaNO_3$ (   ) ఎ)
2) $2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$ (   ) బి)
3) $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_6O$ (   ) సి)
4) $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2F_2 + 3CO_2$ (   ) డి)

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి

1. $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$. [   ]
పై రసాయన చర్య దీనికి ఉదాహరణ.
a) రసాయన సంయోగం b) రసాయన వియోగం
c) రసాయన స్థానభ్రంశం d) ద్వంద్వ వియోగం

2. సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లానికి ఇనుపరజనును కలిపితే ఏం జరుగుతుంది? సరైన దానిని ఎన్నుకోండి. [   ]
a) ఐరన్ క్లోరైడ్ ఏర్పడి, హైడ్రోజన్ వాయువు వెలువడుతుంది.
b) ఐరన్ ఆక్సైడ్ ఏర్పడి, క్లోరిన్ వాయువు వెలువడుతుంది.
c) ఎలాంటి చర్య జరగదు.
d) ఐరన్ లవణం మరియు నీరు ఏర్పడును.

3. $2PbO_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow 2Pb_{(s)} + CO_{2(g)}$ [   ]
పై సమీకరణమునననుసరించి కిందివానిలో ఏది సరైనది.
a) లెడ్ క్షయకరణానికి గురవుతుంది b) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఆక్సీకరణం చెందుతుంది
c) కార్బన్ ఆక్సీకరణం చెందుతుంది d) లెడ్ ఆక్సైడ్ క్షయకరణం చెందుతుంది

4. $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$ అనే సమీకరణం ఈ రకం చర్యను సూచిస్తుంది. [   ]
a) స్థాన భ్రంశం b) వియోగం
c) సంయోగం d) ద్వంద్వ వియోగం

5. హైడ్రోజన్ మరియు క్లోరిన్‌ల నుండి హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ ఏర్పడటం ఈ రకం రసాయనిక చర్య. [   ]
a) వియోగం b) స్థానభ్రంశం
c) సంయోగం d) ద్వంద్వ స్థానభ్రంశం