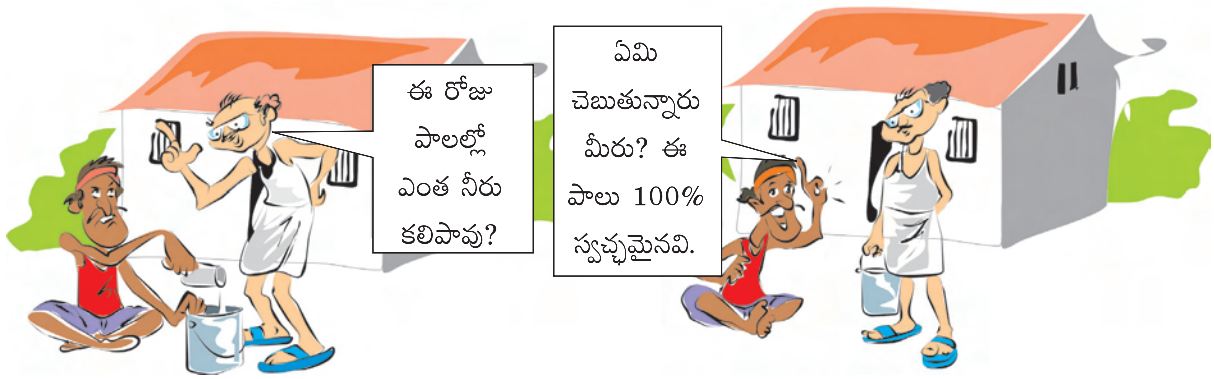
5. మన చుట్టూగల మూలకములు మరియు సమ్మేళనములు



5.1 స్వచ్ఛమైన సదార్థముల రకములు

పై సంభాషణను చదవండి. మనము ఎంత తరచుగా స్వచ్ఛమైనపాలు మరియు స్వచ్ఛమైన నీరు అనేపదాలను ఉపయోగిస్తాము? స్వచ్ఛమైన అనే పదము మీకు ఇది వరకే తెలియునా ?

ఒక సాధారణ వ్యక్తి స్వచ్ఛమైన పదార్థం అంటే కల్తీ లేనిదని భావిస్తారు. అట్లయితే మనముశ్వాసించే గాలి మనము త్రాగే పాలు స్వచ్ఛమైనవి కావు. అయినప్పటికీ, మనకు సహజముగా ఏర్పడు అనుభవాలలో కొన్ని సందర్భములలో కొన్ని స్వచ్ఛమైన పదార్థాలు కనిపిస్తాయి. అనగా అవి ఒకే పదార్థమును మాత్రమే కలిగి ఉంటాయి. స్వేదనజలము, చక్కెర, వంటసోడా మరియు విద్యుత్ సంధానములో ఉపయోగించే రాగి తీగలు మొదలైనవి స్వచ్ఛమైనవి.

మీకు తెలుసా

మనము శ్వాసించే గాలి స్వచ్ఛమైన పదార్థము కాదు. అది ఒకవాయు మిశ్రమము పాలు అనే పదార్థము ద్రవకొవ్వు, మాంసకృత్తులు మరియు నీటి యొక్క మిశ్రమ పదార్థము.

స్వచ్ఛమైన పదార్థమును గుర్తుబట్టుట ఎట్లు?

ఒక స్వచ్ఛమైన పదార్థము యొక్క ధర్మములైన సాంద్రత, కరుగు స్థానము, వక్రీభవన గుణకము, విద్యుత్ వాహకత మరియు స్నిగ్ధత మొదలగు వాటిని పరిశీలించి ఆ పదార్థము స్వచ్ఛమైనదా లేదా అని తెలుసుకొనవచ్చును. అట్లయిన స్వచ్ఛమైన పదార్థమును మనము ఏవిధముగా నిర్వచించెదము ?

ఒక స్వచ్ఛమైన పదార్థము, ఒక స్థిర సంఘట్టనమును మరియు స్థిర ధర్మములను కలిగి ఉండును. దానిలోని మూలకాలను భౌతిక పద్ధతుల ద్వారా సులభముగా వేరు చేయలేము.

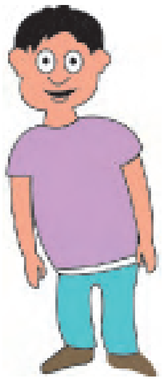
ఉదాహరణకి, వాతావరణ పీడనము వద్ద స్వచ్ఛమైన నీరు $100^{0}C$ వద్ద మరుగును మరియు $0^{0}C$ ల వద్ద ఘనీభవించును. అన్ని నీటి మచ్చుకలకు ఈ ధర్మములు ఒకే విధముగా ఉండును. నీటి యందు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు మరియు ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువు ఉంటుంది. వాటిని భౌతిక పద్ధతుల ద్వారా సులభముగా వేరు చేయలేము.

విజ్ఞానశాస్త్రపరంగా, ఒక స్వచ్ఛమైన పదార్థము ఒక మూలకముగా (ఉదా: ఇనుము) లేక ఒక సమ్మేళనము (ఉదా : Nacl) గా ఉండవచ్చును.

కృత్యము 5.1

మీరు స్వచ్ఛమైనవిగా భావించే ఏదైనా 5 పదార్థములను వ్రాయండి.

1. ____________
2. ____________
3. ____________
4. ____________
5. ____________



పటము 1

పటము 2

5.2 మూలకము అంటే ఏమిటి ?

కృత్యము 5.2

క్రింది వాటిలో కుండలీకరణములలో ఇవ్వబడిన పదాలను సరియైన రీతిలో వ్రాయండి.

1. నీటిని తీసుకొని పోవు గొట్టాలు __________ తో చేయబడి ఉంటాయి. (ONIR)
2. విద్యుత్ తీగలలో ________ ఉంటుంది. (PPERCO)
3. ఆభరణములు ________ తో చేయబడుతాయి. (LDGO)
4. మనము శ్వాసించే గాలి ________ ను కలిగి ఉంటుంది. (YGENOX)
5. నేల బొగ్గు ________ ను కలిగి ఉంటుంది. (RBONCA)

మనము నిత్యజీవితములో ఉపయోగించే ఇనుము, రాగి, బంగారు, ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ లాంటి వాటిని మూలకములు అంటారు.

క్రింది పటాలను చూడండి మీరేమి గమనించారు ? పటము 1 లో బాలుడు ఒంటరిగాను మరియు పటము 2 లో ఇద్దరు బాలురు అన్ని అంశములలో ఒకే విధముగా (కవల పిల్లల వలే) ఉండడాన్ని గమనించారా? పోలికలను గమనిస్తే రెండునూ మూలకములని చెప్పవచ్చును.

మూలకముల గురించి శాస్త్రవేత్తల వేర్వేరు భావనలను మనం చూద్దాము.

మూలకము అనేది ఒక స్వచ్ఛమైన పదార్థము. దానిని భౌతిక మరియు రసాయనిక పద్ధతుల ద్వారా వేరేదైనా సరళరూపంలోకి విభజించుటకు వీలుకాదు (బాయిల్)

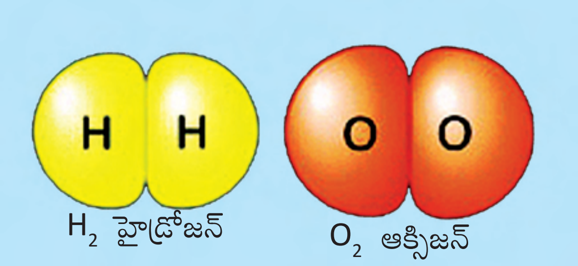
దాని కంటే సరళ పదార్థముగా విడగొట్టుటకు వీలుకాని పదార్థపు మౌళికరూపాన్ని మూలకము అంటారు. (లేవోయిజర్)

ఒక మూలకము, ఒకే విధమైన పరమాణువులతో నిర్మితమై ఉంటుంది. (ఆధునిక పరమాణు సిద్ధాంతము).

మీకు తెలుసా

ఒక మూలకములోని అతి సూక్ష్మకణాన్ని పరమాణువు అందురు. (Atom)

ఒక అణువు (Molecule) ఒకే రకమైన పరమాణువులతోగాని లేక వేర్వేరు రకాలైన పరమాణువులతోగాని స్థిర ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తిలో కలిసి ఏర్పడి ఉంటుంది.

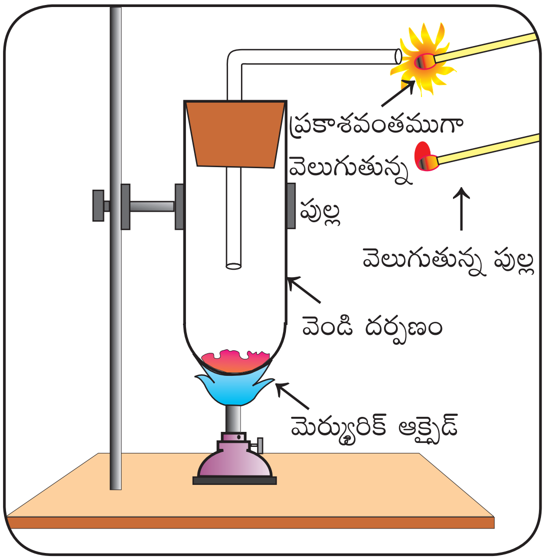


హైడ్రోజన్, నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్, కార్బన్, అల్యూమినియం, బంగారం, వెండి మొదలైనవి, మూలకములకు ఉదాహరణలు. గంధకము పెళ్ళలో గంధకపు పరమాణువులు మాత్రమే ఉంటాయి. అలాగే నైట్రోజన్‌లో నైట్రోజన్ పరమాణువులు మాత్రమే ఉంటాయి. రాగి తీగలో రాగి పరమాణువులు మాత్రమే ఉంటాయి.

కనుక, మూలకములు ఏవైనను వాటి యందు ఒకే రకానికి చెందిన పరమాణువులు మాత్రమే ఉంటాయి. అయినప్పటికీ విభిన్న మూలకపు పరమాణువులు ఒకే విధంగా ఉండవు. ఉదాహరణకు రాగి మరియు వెండి పరమాణువులను పోల్చి చూసిన అవి పరిమాణంలో మరియు అంత:నిర్మాణములో భిన్నంగా ఉంటాయి.

కృత్యము 5.3

ఒక పరీక్షనాళికలో కొద్దిగా మెర్క్యురిక్ ఆక్సైడ్‌ను తీసుకోండి. మొదట నెమ్మదిగాను తరువాత బాగుగాను బున్‌సెన్ దీపము సహాయముతో వేడిచేయండి. పరీక్షనాళికను పరిశీలించండి. పరీక్షనాళిక పై భాగము నందు వెండి దర్పణము కనబడుటను ఆ తరువాత పాదరసము బుడగలు కనబడుటను మనము గమనించగలము. పరీక్షనాళికలోనికి వెలిగే పుల్లని చొప్పించండి. పుల్ల కాంతివంతమైన జ్వాలతో వెలుగును. ఇది ఆక్సిజన్ ఉనికిని తెలియజేయుచున్నది. ఇది మీకు ఏమి తెలియచేస్తుంది?



మెర్క్యురిక్ ఆక్సైడ్ లాంటి సంక్లిష్ట పదార్థము సరళ పదార్థములుగా అనగా పాదరసము మరియు ఆక్సిజన్‌లుగా విడగొట్టబడును. ఇంకా చిన్నవిగా ఈ పదార్థములను మనము ఏ రసాయనిక పద్ధతిని ఉపయోగించినప్పటికినీ విడగొట్టలేము. కావున పాదరసము మరియు ఆక్సిజన్‌లు మూలకములు

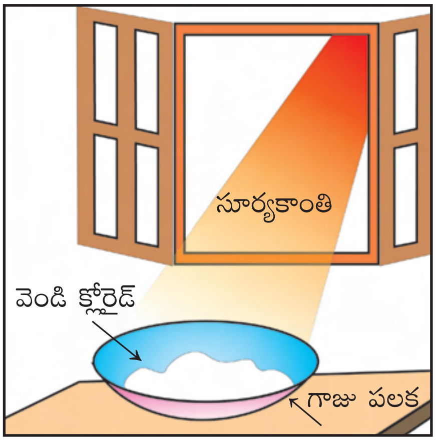
మెర్క్యురిక్ ఆక్సైడ్ → పాదరసము + ఆక్సిజన్
(మూలకము) (మూలకము)

కృత్యము 5.4

ఒక గాజు పలకపై కొద్దిగా తెల్లటి వెండి క్లోరైడ్ స్ఫటికములను తీసుకోండి. గాజుపలకను కొంతసేపు సూర్యకాంతి సమక్షంలో ఉంచండి. మీరేమి గమనించితిరి?

స్ఫటికములు నెమ్మదిగా బూడిదరంగులోకి మారుతాయి. విశ్లేషించి చూసినపుడు, సూర్యకాంతి వెండి క్లోరైడ్‌ను, వెండి మరియు క్లోరిన్ (మూలకము) లుగా మార్పు చెందించుచున్నదని అర్థమైనది.

వెండి క్లోరైడ్ $\xrightarrow{\text{సూర్యకాంతి}}$ వెండి + క్లోరిన్
(తెలుపు) (బూడిద) (పసుపుపచ్చ)
(మూలకము) (మూలకము)



అదే కృత్యమును వెండి బ్రోమైడ్‌ను ఉపయోగించి మరలా చేయండి.

వెండి బ్రోమైడ్ $\xrightarrow{\text{సూర్యకాంతి}}$ వెండి + బ్రోమిన్

(బూడిద)

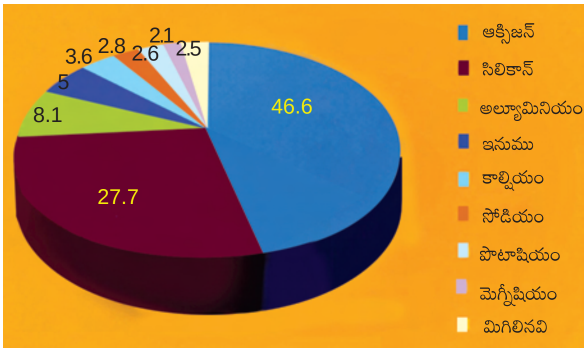
(మూలకము) (మూలకము)

5.2.1 ప్రకృతిలో ఎన్ని మూలకములు ఉన్నవో మీకు తెలియునా ?

ఇప్పటి వరకు **118** మూలకములు కనుగొనబడియున్నవి. వాటిలో ప్రకృతిలో ప్రస్తుతము **92** మూలకములు లభించుచున్నవి మిగిలిన **26** మూలకములు కృత్రిమ పద్ధతుల ద్వారా ప్రయోగశాలలో కనుగొనబడినవి. అయినప్పటికీ IU-PAC (అంతర్జాతీయ సామాన్య మరియు అనువర్తన రసాయన శాస్త్ర సమితి)చే **112** మూలకములకు మాత్రమే గుర్తింపు లభించినది. ఈ మూలకములకు మాత్రమే సంకేతాలు ఇవ్వడము జరిగినది.

స్వేచ్ఛాస్థితిలో లేక సంయోగ స్థితిలో భూమి పైపొరలో లభించే వేర్వేరు మూలకముల సాపేక్షశాతములను మనము చూద్దాం.

భూమి పై పొర యందు అత్యధికముగా లభించే మూలకములలో మొదటిది ఆక్సిజన్ రెండవది సిలికాన్. భూమి పైపొరలో ఇవి రెండూ కలిసి మూడింట నాలుగు వంతులు ఉంటాయి.



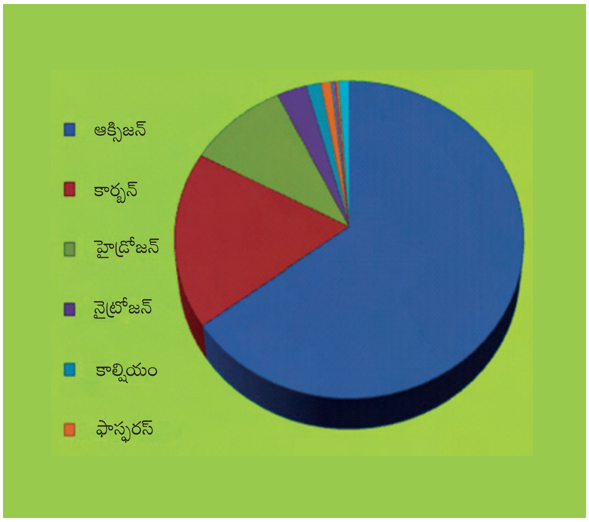
పై చిత్రము - భూ పై పొరలో ఉన్న మూలకములు

కృత్యము 5.5

పై చిత్రము నుండి చాలా సమృద్ధిగా లభించే మూలకమును కనుక్కోండి ?

5.2.2 మన దేహములో ఉండే మూలకములను గురించి మీరేమైనా ఆలోచించారా ?

మానవ దేహపు ద్రవ్యరాశిలో దాదాపు 99% ఆరు మూలకములతో (ఆక్సిజన్, కార్బన్, హైడ్రోజన్, నైట్రోజన్, కాల్షియం మరియు ఫాస్ఫరస్) నిర్మితమై ఉంటుంది. మిగిలిన 1%లో ఇతర మూలకములు ఉంటాయి.



పై చిత్రము - మానవ దేహములో ఉండే మూలకములు

జీవులన్నింటి అనగా మొక్కలు మరియు జంతువుల శరీరాలు కొన్ని మూలకములతో మాత్రమే నిర్మితమై యుంటాయి. అవి,

ఆక్సిజన్(65%), కార్బన్(18%), హైడ్రోజన్ (10%), నైట్రోజన్(3%) కాల్షియం(2%) లతో పాటు మరికొన్ని ఇతర మూలకములు.

విశ్వము మరియు నక్షత్రములలో హైడ్రోజన్ మరియు హీలియంలు ప్రధాన మూలకములు.

5.2.3 భౌతికస్థితి ఆధారముగా మూలకముల వర్గీకరణ

మనకు తెలిసిన మూలకములను, వాటి భౌతికస్థితి ఆధారముగా ఘన, ద్రవ మరియు వాయువులుగా వర్గీకరణ చేద్దాము.

ద్రవములు :

పాదరసము, బ్రోమిన్ (గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద), సుమారు 30 డిగ్రీలు సెంట్రీగేడ్ వద్ద సీసియం మరియు గాలియంలు ద్రవములు.

వాయువులు :

హైడ్రోజన్, నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్, క్లోరిన్, ఫ్లోరిన్, హీలియం, నియాన్, ఆర్గాన్, క్రిప్టాన్, రేడాన్ మరియు జినాన్.

ఘనములు :

తక్కిన మూలకములు ఘనములు

ఉదా : కార్బన్, సిలికాన్, రాగి, బంగారము మొదలగునవి.

5.2.4 ధర్మములాధారముగా మూలకముల వర్గీకరణము.

ధర్మములను ఆధారముగా చేసుకొని మూలకములను లోహములు, అలోహములు మరియు లోహకములుగా వర్గీకరించెదము.

లోహములు : 92 సహజ మూలకములలో 70 లోహములుగా ఉన్నవి. ఇవి గట్టిగాను, మెరిసేగుణాన్ని, తిన్నని రేకులు గాను మరియు తీగలు గాను సాగే గుణాన్ని, ఉత్తమ విద్యుత్ మరియు ఉష్ణ వాహకములుగా, మ్రోగు స్వభావము మొదలగు లక్షణములను కలిగి ఉంటాయి.

ఉదా : రాగి, బంగారం, వెండి, ఇనుము మొదలగునవి.

అలోహములు :

సుమారు 16-17 మూలకములు మాత్రమే మెత్తగా లేని, మెరిసే గుణము లేని రేకులుగాను మరియు తీగలుగాను సాగదీయలేని, విద్యుత్ మరియు ఉష్ణమును తమ గుండా ప్రసరింపజేయని మరియు మ్రోగనట్టి గుణములను కలిగి ఉంటాయి. ఉదా : హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, గంథకము, కార్బన్ మొదలగునవి.

లోహకములు :

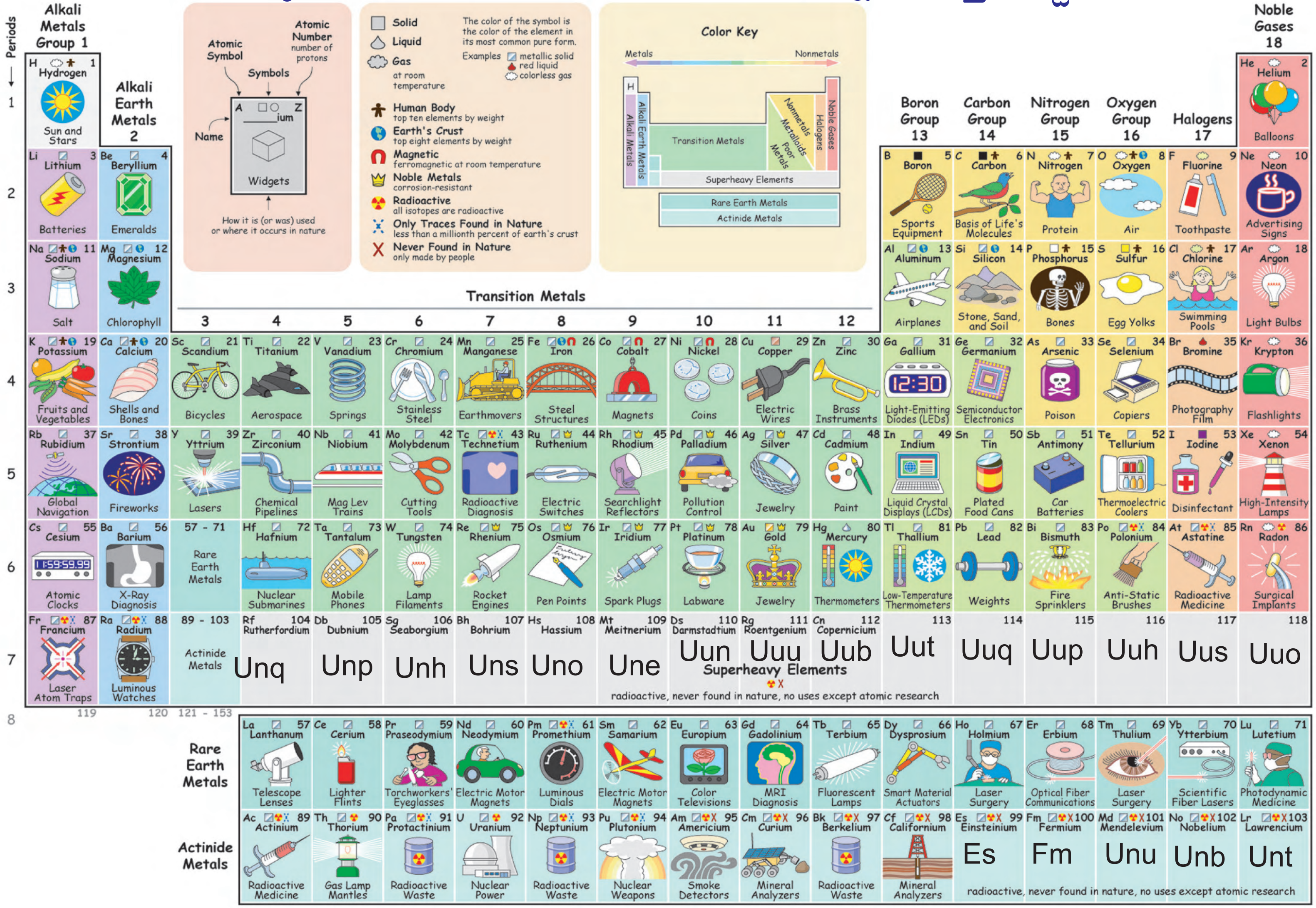
కొన్ని పాక్షిక లోహములు, లోహకములుగా పిలువబడుతాయి. ఇవి లోహ ధర్మములను మరియు అలోహధర్మములను రెండింటిని ప్రదర్శిస్తాయి.

ఉదా : బోరాన్, సిలికాన్, జర్మేనియం మొలగునవి.

మీకు తెలుసా

- ✶ భూమియందు లభ్యమయ్యే మొత్తం ఆక్సిజన్‌లో 20% అమెజాన్ అడవి నుండి లభ్యమగుచున్నది.
- ✶ ఒక ఔన్సు (ounce) బంగారంను 80కి.మీ. (50 మైళ్ళు) పొడవైన తీగగా సాగదీయవచ్చును.
- ✶ మానవదేహములోని మొత్తము కార్బన్‌తో 9000 'లెడ్' పెన్సిల్స్ తయారుచేయవచ్చును.
- ✶ డైమండ్ మొన కలిగిన బ్లేడులు కోయలేని పదార్థములను కూడా జినాన్ (ఆదర్శవాయువు) లేసర్‌లు కోయును.
- ✶ ఒక ప్రౌఢ (adult) మానవ దేహములో సగటుగా 250 గ్రాముల లవణము ఉండును.
- ✶ అత్యధిక కరుగు స్థానము (melting point) 3410° C కలిగిన లోహము టంగ్‌స్టన్.

నిత్యజీవితములో మూలకములు ఏ విధముగా ఉపయోగపడుతున్నాయి. ఆవర్తన పట్టిక



విజ్ఞాన శాస్త్రం

కృత్యము 5.6

ఆవర్తన పట్టిక సహాయముతో వాయువుల ఉపయోగములను గురించి తెలుసుకోండి.

ఖాళీలను పూరించండి :

1. బెలూన్‌లను నింపుటకు ఉపయోగించబడు వాయువు ____________.
2. మెరిసే దీపాలను ఏర్పరచుటకు ఉపయోగించబడు వాయువు _________.
3. ప్రకటన చిహ్నములలో విరివిగా ఉపయోగించబడే వాయువు _________.
4. టంగ్‌స్టన్ బల్బులో ఉండే వాయువు ______.
5. విశ్వములో ఉండే వాయువు _________.
6. అధిక తీవ్రతా దీపములలో గల వాయువు ____________.
7. దంతములు గట్టి పడేందుకుగాను దంత పేస్ట్ నందు ఉపయోగించెడి వాయువు _______.
8. ఈత కొలను పరిశుభ్రముగా ఉండేటందుకు ఉపయోగించెడి వాయువు ________.
9. క్యాన్సర్ చికిత్సలో ఉపయోగించు రేడియో ధార్మిక వాయువు ____________.
10. భూవాతావరణములో దాదాపు 21%ను ఆక్రమించు వాయువు ____________.

5.3 సంకేతములు ఎందుకు ?

ప్రతి రసాయనిక మార్పును ఒక రసాయన సమీకరణ రూపములో సులభముగా సూచించగలము. రసాయనిక మార్పును, పదార్థముల పేర్ల ద్వారా వర్ణించుట చాలా కష్టము అందువలన మనకు ప్రతి మూలకానికి ఒక సంకేతము అవసరమైయున్నది.

సంకేతము అంటే ఏమిటి ?

దేశములు, అందులోని ప్రజలు మొదలగు వాటి పేర్లకు బదులుగా సంక్షిప్త రూపములను ఉపయోగించే అలవాటు మన వాడుకలో ఉన్నది. ఉదాహరణకు, యునైటెడ్‌కింగ్‌డమ్‌ను UK అనియు, యునైటెడ్ స్టేట్స్ ఆఫ్ అమెరికాను USA అనియు అంటుంటాము. సుదీర్ఘ పేర్లు వ్రాయుట కంటే సంక్షిప్త రూపములు వాడుట సౌకర్యముగా ఉండును. అదేవిధముగా రసాయన శాస్త్రములో మూలకముల పేర్లను సూచించుటకు సంకేతములు ఉపయోగపడుచున్నవి.

ఒక మూలకపు పేరు యొక్క సంక్షిప్త రూపమును సంకేతము అంటారు.

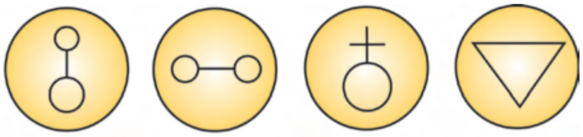
మూలకముల సంకేతముల చరిత్రను క్లుప్తముగా తెలుసుకొందాము.

గ్రీకు సంకేతములు

భూమి, గాలి, నిప్పు మరియు నీరు అనే నాలుగు అంశములను సూచించుటకుగాను పురాతన గ్రీకు దేశస్థులు జ్యామితీయ రూపములను ఉపయోగించారు.

ఆల్కెమిస్ట్ సంకేతములు

ఆల్కెమిస్ట్‌ల రోజులలో వారు ఉపయోగించే భిన్న పదార్థములను పట సంకేతములతో సూచించేవారు.

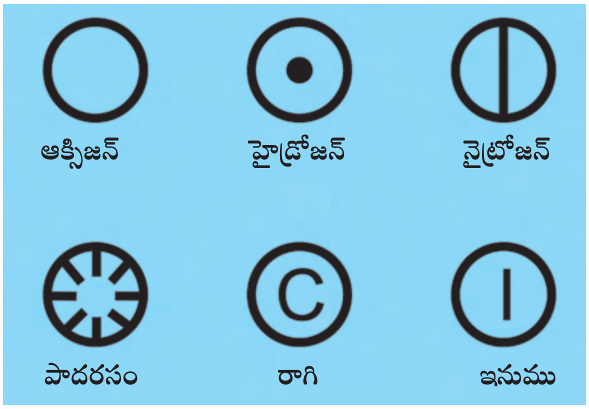


నికెల్ ఆర్సెనిక్ ఆంటిమొని నీరు

పూర్వము, తక్కువ ఖరీదు గల లోహమును బంగారముగా మార్పుచెందించుటకు ప్రయత్నించే పనినే ఆల్కేమీ అని పిలిచెడివారు. ఈ పనిని చేయుచుండిన వ్యక్తులను ఆల్కేమిస్ట్‌లు అనేవారు.

డాల్టన్ సంకేతము

క్రీ.శ. 1808 లో, జాన్‌డాల్టన్ అనే శాస్త్రవేత్త, పట సంకేతముల ఆధారముగా వివిధ మూలకములకు పేరు పెట్టుటకు ప్రయత్నించినారు.



పై తెలిపిన సంకేతాలను (చిత్ర పటాలు) గీయుటలో మరియు ఉపయోగించుటలో హద్దులు (పరిమితులు) కలవు. కనుక డాల్టన్ సంకేతాలను ఉపయోగించకుండా వాటికి చారిత్రక ప్రాధాన్యతను మాత్రమే ఇవ్వడం జరిగినది.

బెర్జీలియస్ సంకేతములు

క్రీ.శ. 1813లో జాన్ జాకబ్ బెర్జీలియస్ అనునతడు ఆంగ్ల అక్షరముల వ్యవస్థను కనుగొనెను. ఇతర చిహ్నముల కంటే అక్షరములు ఉపయోగించుట చాలా సులభమని అతడు వాదించెను. బెర్జీలియస్ వ్యవస్థ యందలి అంశములు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

మూలకముల సంకేతములను నిర్ణయించు వ్యవస్థ

1. అత్యంత సాధారణ మూలకములు, ముఖ్యంగా అలోహములకు వాటి ఆంగ్ల పేరులోని మొదటి అక్షరమును సంకేతంగా ఉపయోగిస్తారు.

మూలకము	సంకేతము
బోరాన్	B
కార్బన్	C
ఫ్లోరిన్	F
హైడ్రోజన్	H
అయోడిన్	I
నైట్రోజన్	N
ఆక్సిజన్	O
ఫాస్ఫరస్	P
గంధకము	S
వెనేడియం	V
యురేనియం	U

2. రెండు మూలకాలలో మొదటి ఆంగ్ల అక్షరం సమానంగా ఉన్నప్పుడు, ఆంగ్ల పేరులోని మొదటి అక్షరమును ఆంగ్ల పేరులోని పెద్ద అక్షరముతోనూ రెండవ అక్షరమును ఆంగ్ల పేరులోని చిన్న అక్షరముతోనూ వ్రాస్తాము.

మూలకము	సంకేతము
అల్యూమినియం	Al
బేరియం	Ba
బెరీలియం	Be
బిస్మత్	Bi
బ్రోమిన్	Br
కోబాల్ట్	Co
గాలియం	Ga
హీలియం	He
లిథియం	Li
నియాన్	Ne
సిలికాన్	Si

3. మూలకముల పేర్లలో మొదటి రెండు అక్షరములు సమానము అయితే, మొదటి అక్షరాన్ని మరియు ఉమ్మడిగా లేని రెండవ లేక మూడవ అక్షరాన్ని కలిపి సంకేతముగా ఉపయోగించాలి.

మూలకము	సంకేతము
ఆర్గాన్,	Ar
ఆర్సెనిక్	As
క్లోరిన్	Cl
క్రోమియం	Cr
కాల్షియం	Ca
కాడ్మియం	Cd
మెగ్నీషియం	Mg
మాంగనీస్	Mn

4. మూలకము యొక్క పాతపేర్లు లేక లాటిన్ పేర్ల ఆధారముగా కొన్ని సంకేతములు వాడబడి యున్నవి. ఈ విధమైన మూలకములు పదకొండు గలవు.

మూలకము పేరు	లాటిన్ పేరు	సంకేతము
సోడియం	నేట్రియం	Na
పొటాషియం	కాలియం	K
ఇనుము	ఫెర్రం	Fe
రాగి	కుప్రం	Cu
వెండి	అర్జెంటీనం	Ag
బంగారం	ఆరమ్	Au
పాదరసం	హైడ్రార్జిరం	Hg
సీసం	ప్లంబం	Pb
తగరం	స్టాన్నమ్	Sn
ఆంటిమొని	స్టిబియం	Sb
టంగ్‌స్టన్	వోల్‌ఫ్రం	W

మీకు తెలుసా

ముఖ్యమైన దేశము / శాస్త్రవేత్తలు / రంగు / పురాతన స్వభావం / గ్రహముల పేర్ల నుండి కొన్ని మూలకముల పేర్లు ఉత్పాదించబడినవి.

పేరు	సంకేతము	దేని నుండి ఉత్పాదించబడినది
అమెరీసియం	Am	అమెరికా (దేశము)
యురోపియం	Eu	యూరప్ (దేశము)
నోబెలియం	No	ఆల్‌ఫ్రెడ్ నోబెల్ (శాస్త్రవేత్త)
అయోడిన్	I	ఊదా (రంగు, గ్రీకు)
మెర్క్యురి	Hg	మెర్క్యురి దేవుడు (పురాణ పాత్రలు)
ప్లూటోనియం	Pu	ప్లూటో (గ్రహము)
నెప్ట్యూనియం	Np	నెప్ట్యూన్ (గ్రహము)
యురేనియం	U	యురేనస్ (గ్రహము)

ఒక సంకేతమును ఏ విధముగా వ్రాయుదురు?

ఒక మూలకము యొక్క సంకేతమును క్రింద తెల్పిన పద్ధతినుపయోగించి వ్రాయుదురు.

1. మూలకము ఒకే ఒక ఆంగ్ల అక్షరమును సంకేతముగా కలిగి యున్నట్లయితే, దానిని పెద్ద అక్షరముగా వ్రాయవలెను.
2. మూలకములు రెండు అక్షరములను సంకేతముగా కలిగి యున్నట్లయితే, మొదటి అక్షరమును పెద్దదిగాను రెండవ దానిని చిన్నదిగాను వ్రాయవలెను.

మూలకపు సంకేతము యొక్క ప్రాముఖ్యత
Significance of the symbol of an element

మూలకపు సంకేతము తెలియచేయు విషయములు

- మూలకపు పేరు
- మూలకపు ఒక పరమాణువు

ఉదాహరణకు,

- సంకేతము 'N' నైట్రోజన్ మూలకమును తెలియచేయును.
- ఒక నైట్రోజన్ పరమాణువు

సామూహిక కృత్యము 5.7

మీరు సంకేతములను మరియు వాటి పేర్లను జ్ఞప్తికి తెచ్చుకోవడానికి ఇచ్చుట ఉన్న ఒక ఆసక్తికరమైన ఆట మీకు సహాయపడుతుంది. క్రింది సూచనల మేరకు అట్టలు తయారుచేసిన తరువాత మీ తరగతి విద్యార్థులతో చిన్న సమూహములుగా ఏర్పడి ఈ ఆటను ఆడండి.

సూచనలు :

మూలకముల పేర్లను వ్రాసిన 15 అట్టలను మరియు వాటికి సంబంధించిన సంకేతములను వ్రాసిన 15 అట్టలను తయారుచేయండి. ఇచ్చుట మూలకముల పేర్లు వ్రాసిన జాబితా కలదు. (మీ ఇష్ట ప్రకారము మూలకముల పేర్లను ఎన్ను కొనవచ్చును).

హైడ్రోజన్	కాల్షియం	ఆర్సెనిక్	సోడియం	పాదరసం
ఆక్సిజన్	ఆర్గాన్	క్లోరిన్	బంగారం	మెగ్నీషియం
రాగి	హీలియం	క్రోమియం	ఇనుము	మాంగనీస్

ఏ విధాముగా ఆడవలెను.

1. పైన తయారుచేసిన 30 అట్టలను బాగుగా కలిపి ఒక మేజాపై వాటిలోని పేర్లు కనబడకుండా బోర్లించండి.
2. ఆటను ప్రారంభించండి. ప్రతి ఆటగాడు ఒకే సమయములో రెండు అట్టలను తీయాలి. ఆటగానికి సరియైన జత అట్టలు లభించకపోతే, వాటిని మరలా యథాస్థానములో ఉంచేయాలి.
3. అట్టలలోని పేరు మరియు సంకేతము సరిపడినచో, ఆటగాడు మిగతా ఆటగాళ్లందరికి వాటిని చూపించి మరలా వాటిని తనతో బాటే ఉంచుకోవాలి. ఇలా సరియైన అట్టలను తీసుకొన్న ఆటగాళ్ళకు మరలా, మరలా అవకాశము కల్పించబడును. అట్టలన్నీ పూర్తిగా అయిపోయేంతవరకు పై విధముగా ఆటకొనసాగించబడును. ఎవరైతే ఎక్కువ అట్టలను కలిగి యుందురో వారే విజేతగా ప్రకటించబడుతారు.

విజ్ఞాన శాస్త్రం

కృత్యము 5.8

మీపేరులో ఏదైనా మూలకముల పేర్లు లేదా సంకేతాలు ఉన్నవా అని విశ్లేషించండి. కొన్ని ఉదాహరణములు క్రింద నివ్వబడినవి.

1. పేరు : Gautam

ఈ విధముగా వ్రాసిన : GaUtAm

మూలకములు : Ga- గాలియం

U - యురేనియం

Am - అమెరీసియం

2. పేరు : ARUN

ఈ విధముగా వ్రాసిన : ArUN

మూలకములు : Ar - గాలియం

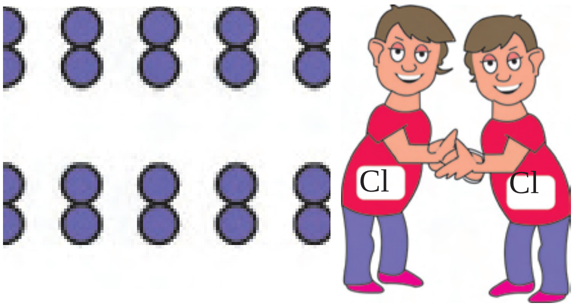
U - యురేనియం

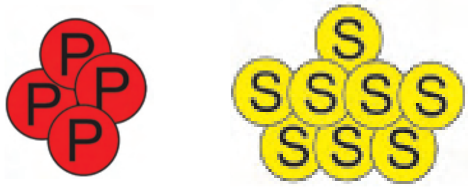
N - నైట్రోజన్

5.4 మూలకపు అణువు

MOLECULE OF AN ELEMENT

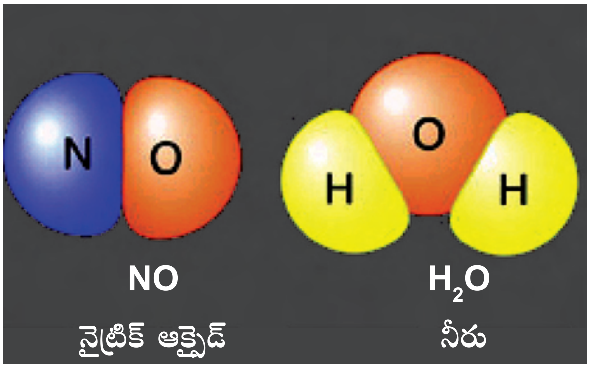
ఒక మూలకపు అణువులో, రెండు లేక అంతకన్నా ఎక్కువ ఒకే రకమైన పరమాణువులు ఉంటాయి. ఉదాహరణమునకు రెండు క్లోరిన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న ఒక క్లోరిన్ అణువును Cl_2 (క్లోరిన్) అని వ్రాసెదరు. అదే విధముగా, రెండు నైట్రోజన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న ఒక నైట్రోజన్ అణువును N_2 (నైట్రోజన్) గా వ్రాసెదరు. ఒకే రకమైన రెండు పరమాణువులను కలిగి ఉన్న క్లోరిన్ మరియు నైట్రోజన్ మొదలగు అణువులను ద్విపరమాణుక అణువులు (Diatomic Moleculers) అందురు. మూడు ఆక్సిజన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న ఓజోన్ అణువులను O_3 గా సూచించెదరు. అదే విధముగా, ఫాస్ఫరస్ (P_4) మరియు గంధకము (S_8) లాంటి కొన్ని అణువులు, ఒకే రకమైన రెండు కంటే ఎక్కువ పరమాణువులను కలిగి ఉంటాయి.

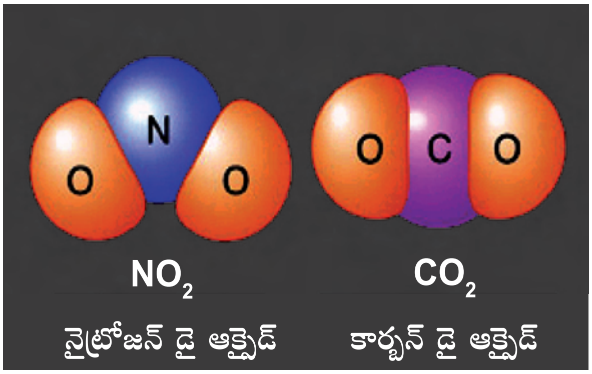




5.5 సమ్మేళనము అనగా నేమి ?

మనము రోజూ ఉపయోగించే సాధారణ లవణము, నీరు, చక్కెర ఇసుక మొదలగు వాటిని సమ్మేళనములంటారని మీకు తెలుసా ? అదే విధముగా, కొన్ని వందల సమ్మేళనములతో మన శరీరము నిర్మితమై ఉన్నది. చాలా తక్కువ మూలకములు (< 120) మాత్రమే మనకు తెలిసినప్పటికినీ, సమ్మేళనములు అసంఖ్యాకముగా ఉన్నవి.





పటము నుండి ఒక సమ్మేళనమును మీరు నిర్వచించగలరా ?

రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ మూలకములు ఒక స్థిర ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తిలో కలిసి సమ్మేళనమును ఏర్పరుస్తాయి.

ఉదాహరణమునకు ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువు మరియు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు 1:2 ఘనపరిమాణ నిష్పత్తిలో లేక 1:8 ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తిలో కలిసి నీరు అనే సమ్మేళనమును ఏర్పరుస్తాయి.

రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ మూలకములు ఒక స్థిర ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తిలో రసాయనికముగా కలిసి ఏర్పరచే స్వచ్ఛమైన పదార్థమును సమ్మేళనము అంటారు.

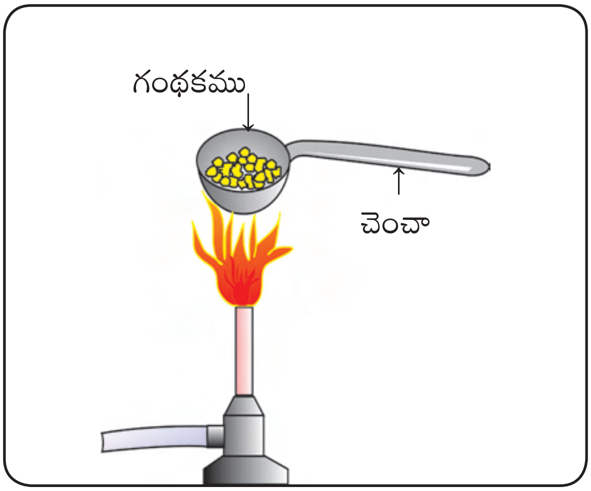
మూలకము + మూలకము → సమ్మేళనము

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

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

కృత్యము 5.9

ఒక చెంచాలో కొద్దిగా గంధకమును తీసుకొని వేడి చేయండి. అది నీలిజ్వాలతో మండి నిదానముగా అదృశ్యమవుతుంది. దుర్వాసనను మీరు గ్రహించవచ్చును. అది ఏ వాయువు వలన?



గంధకము ఆక్సిజన్‌తో కలిసి సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ అనే రంగులేని వాయువును ఏర్పరచును.

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

(మూలకము) (మూలకము) (సమ్మేళనము)

కృత్యము 5.10

ఒక సీసా మూతలో అయోడిన్ మరియు అల్యూమినియం పొడులను తీసుకోండి, ఈ మిశ్రమానికి 2 లేక 3 బొట్లు నీటిని చేర్చండి. బూడిద నలుపు రంగు సమ్మేళనము తయారగుటను మీరు చూడ వచ్చును. అది ఏమిటి ? (మీరు ప్రయోగమును గది వెలుపల నిర్వహించండి)

ఏర్పడిన బూడిద నలుపు రంగు సమ్మేళనము అల్యూమినియం అయోడైడ్ అగును.

$$2Al + 3I_2 \rightarrow 2AlI_3$$

(మూలకము) (మూలకము) (సమ్మేళనము)

కృత్యము 5.11

7 గ్రాముల ఇనుప పొడిని మరియు 4 గ్రాముల గంధకమును తీసుకోండి రెండింటిని బాగా కలపండి. మిశ్రమమును ఒక పరీక్షనాళికలో తీసుకొని జ్వాల పైన వేడి చేయండి. బర్నర్‌ను తీసివేసి పరిశీలించండి. ఎర్రగా కాగునట్లు వేడి చేసిన తర్వాత చల్లార్చండి. ఏమి గుర్తించితిరి? పెళుసైన బూడిదరంగు సమ్మేళనము ఏర్పడుటను మీరు చూడగలరు. ఏమిటది ?

పెళుసైన బూడిదరంగు సమ్మేళనము ఇనుప సల్ఫైడ్ అగును.

$$Fe + S \rightarrow FeS$$

(మూలకము) (మూలకము) (సమ్మేళనము)

5.5.1 సమ్మేళనపు లక్షణములు

ఇప్పుడు ఇనుప సల్ఫైడ్‌ను తీసుకొని తీవ్ర ప్రయోగములను నిర్వహించి ఒక సమ్మేళనపు లక్షణములను అధ్యయనము చేద్దాము.

1. ఇనుప సల్ఫైడ్ నందు ఇనుము మరియు గంధకము 7:4 ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తి లో ఉన్నవి. కనుక, స్థిర ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తిలో రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ మూలకముల మధ్య రసాయన చర్య వలన ఒక రసాయన సమ్మేళనము ఏర్పడునని మనము చెప్పగలము.
2. ఒక అయస్కాంతమునుపయోగించి ఇనుప సల్ఫైడ్‌లోని ఇనుమును వేరుపరచలేము. అదేవిధముగా, కార్బన్‌డై సల్ఫైడ్‌లో కరిగించుట ద్వారా వేరు పరచలేము. ఎందుకనగా, ఇనుప సల్ఫైడ్‌లో గల గంధకము, కార్బన్ డై సల్ఫైడ్‌లో కరుగదు. కనుక, సమ్మేళనము నందలి అంశములను సులభ భౌతిక పద్ధతుల ద్వారా వేరు పరచలేమని నిర్ణయించగలము.
3. ఇనుప పొడి మరియు గంధకపు మిశ్రమములను వేడి చేసినపుడు అది ఎర్రగా కాగి వెలుగును. మంటను ఆపివేసినప్పటికీ వెలుగు కొద్ది సేపు నిలకడగా ఉండును. దీనిని బట్టి ఒక సమ్మేళనము తయారగునపుడు ఉష్ణము వెలువడుట లేక గ్రహించబడుట కూడా సంభవించునని తెలియుచున్నది.
4. స్వచ్ఛమైన ఇనుపసల్ఫైడు ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద కరుగును. కావున ఒక సమ్మేళనము స్థిరమైన కరుగు మరియు మరుగు స్థానములను కలిగి వుండును అని తెలియుచున్నది.
5. ఇనుపసల్ఫైడ్, అయస్కాంతముచే ఆకర్షింపబడదు. ఇనుప సల్ఫైడుకు సజల సల్ఫ్యూరికామ్లమును చేర్చినపుడు రంగులేని మురిగిన కోడిగుడ్ల వాసన గల వాయువు వెలువడును. దీనికి కారణము హైడ్రోజన్ వాయువు కాదు అయితే, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ వాయువు అని చెప్పవచ్చును. కావున సమ్మేళనము నందలి ఇనుము, దాని ధర్మమును ప్రదర్శించలేదు. ఇనుపసల్ఫైడ్‌కు కార్బన్‌డైసల్ఫైడ్‌ను చేర్చినపుడు అది దాని యందు కరుగలేదు. దీని నుండి గంధకము కూడా దాని అభిలాక్షణిక ధర్మమును చూపలేదని తెలియుచున్నది. కావున ఒక సమ్మేళనము యొక్క ధర్మములు దాని అంశమూలకముల ధర్మములకు భిన్నముగా ఉండునని చెప్పవచ్చును.

6. వృద్ధీకరణ కటకము (కుంభాకర కటకము)తో ఇనుప సల్ఫైడ్‌ను చూసినపుడు దాని ద్రవ్యరాశియంతయు అది సజాతీయముగా ఉండునని కనుగొనబడినది. ఇనుపసల్ఫైడ్‌లో, ఇనుము మరియు గంధకపు కణములు ప్రత్యేకంగా కనబడవు. అందువలన సమ్మేళనము సజాతీయమగును. సమ్మేళనముల కొన్ని ధర్మములను మీరు వ్రాయగలరా?

కృత్యము 5.12

సమ్మేళనముల లక్షణములను వ్రాయండి.

1. ______________________
2. ______________________
3. ______________________
4. ______________________
5. ______________________
6. ______________________

5.5.2 సమ్మేళనములను వర్గీకరించుట

రసాయన సంఘటనముల లేక జనకముల ఆధారముగా చేసుకొని సమ్మేళనములను వర్గీకరించుటను మన మిప్పుడు నేర్చుకొందాం.

1. అసేంద్రియ సమ్మేళనములు

నిర్జీవ వస్తువులయిన రాయి, ఖనిజములు మొదలగు వాటి నుండి పొందగలిగే సమ్మేళనములను అసేంద్రియ సమ్మేళనములు అంటారు. ఉదాహరణకు సుద్దముక్క , చలువరాయి, బేకింగ్‌పౌడర్ మొదలగునవి.

2. సేంద్రియ సమ్మేళనములు

జీవ అంశములయిన మొక్కలు జంతువులు మొదలగు వాటి నుండి పొందగలిగే సమ్మేళనములను సేంద్రియ సమ్మేళనములు అంటారు. ఉదాహరణకు మాంసకృత్తులు, మైనములు, నూనె, పిండి పదార్థములు మొదలైనవి.

కృత్యము 5.13

చక్కెర ఒక సమ్మేళనమా, కాదా అని కనుక్కోండి.

1. ఒక పరీక్షనాళికలో కొద్దిగా చక్కెరను తీసుకోండి.
2. జ్వాలమీద పరీక్షనాళికను వేడి చేయండి.
3. చక్కెర కరిగి గోధుమ రంగులోకి మారును.
4. ఇంకనూ ఎక్కువ సేపు వేడి చేస్తే అది మాడి నలుపుగా మారును.
5. పరీక్షనాళిక అంచుల వెంబడి గమనించినట్లైతే చిన్న నీటి తుంపరలు ఏర్పడి ఉంటాయి.
6. వేడి చేసినందువలన నీటి తుంపరలు ఏర్పడినందున, గాలి నుండి నీటి అణువులు సంఘననము చెందుట వలన ఇది సంభవించుటకు వీలు కాదు అని చెప్పవచ్చును. చక్కెర వియోగము చెంది నీరు ఏర్పడియుండునని స్పష్టముగా తెలియుచున్నది.
7. ఏర్పడిన నల్లని అవశేషము కార్బన్ అగును.
8. కనుక, చక్కెర వియోగము చెంది కార్బన్ మరియు నీరు ఏర్పడినవి. నీరు హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ అనే మూలకములతో నిర్మితమైనదని మనకిదివరకే తెలియును.

దీనిని బట్టి చక్కెర ఒక సమ్మేళనమని తెలియుచున్నది.

మీకు తెలుసా

- ఇప్పటి వరకు తెలిసిన వాటిలో అత్యంత మృధువైన పదార్థము టాల్క్ అగును. (ముఖానికి వాడు టాల్కమ్ పౌడర్)
- నీరు ఘనీభవించినపుడు 10% వ్యాకోచము చెందును.
- ప్లాస్టిక్ వస్తువులు దాదాపు 50,000 సంవత్సరముల వరకు విచ్ఛిన్నము చెందవని అంచనా వేయబడినది.
- గాజు హైడ్రో ఫ్లోరికామ్లములో కరుగును.

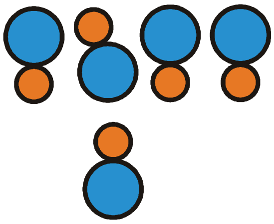
5.5.3. సమ్మేళనముల ఉపయోగములు (Uses of Compounds)

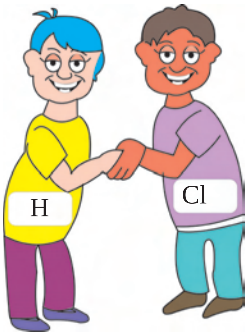
మన నిత్యజీవితములో ఉపయోగించే కొన్ని సమ్మేళనములను మరియు వాటి యందలి అంశములను (Components) పట్టికలో రాద్దాము.

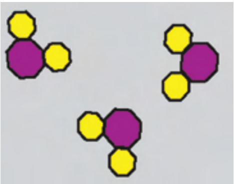
సాధారణ నామము	రసాయన నామము	అంశములు	ఉపయోగములు
నీరు (Water)	హైడ్రోజన్ ఆక్సైడ్	హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్	త్రాగుట కొరకు మరియు ద్రావణిగా
సాధారణ లవణము (Table salt)	సోడియం క్లోరైడ్	సోడియం మరియు క్లోరిన్	నిత్య ఆహారములో అత్యవసర అంశముగాను మాంసము మరియు చేపలను భద్రపరచుటకుగాను
చక్కెర (Sugar)	సుక్రోజు	కార్బన్, హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్,	తీపి పదార్థములు, చాక్లెట్లు తయారు చేయుటకు మరియు పండ్లరసములలోను.
వంటసోడా (Baking soda)	సోడియం బైకార్బోనేట్	సోడియం, హైడ్రోజన్ కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్	మంటలనార్పు సాధనములలో, బేకింగ్ పౌడర్ తయారు చేయుటకు, కేకులు మరియు బన్నులు తయారు చేయుటకు
చాకలి సోడా (Washing soda)	సోడియం కార్బోనేట్	సోడియం, కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్	సబ్బుయందు మురికిని తొలగించు కారకముగా మరియు కఠిన జలమును మృదుజలముగా మార్చుటకు
విరంజన చూర్ణము (Bleaching Powder)	కాల్షియం ఆక్సీక్లోరైడ్	కాల్షియం, ఆక్సిజన్ మరియు క్లోరిన్	విరంజన కారకముగా, క్రిమి సంహారిణిగా మరియు నీటిని శుభ్రపరచుటకు.
పొడి సున్నము (Quick lime)	కాల్షియం ఆక్సైడ్	కాల్షియం, ఆక్సిజన్	సిమెంట్ మరియు గాజు తయారు చేయుటకు
తడి సున్నము (Slaked lime)	కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్	కాల్షియం, ఆక్సిజన్ మరియు హైడ్రోజన్	గోడలకు సున్నము పూయుటకు
సున్నపురాయి (Lime stone)	కాల్షియం కార్బోనేట్	కాల్షియం, కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్	సుద్దముక్కలు తయారుచేయుటకు

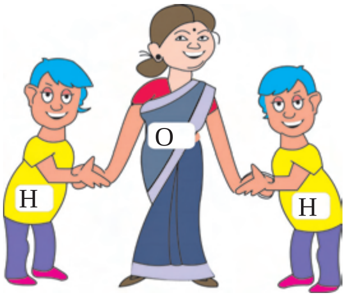
5.5.4 సమ్మేళనపు అణువు

ఒక సమ్మేళనము యొక్క అణువునందు రెండు రకాల పరమాణువులు స్థిర ద్రవ్యరాశి నిష్పత్తిలో కలిసి ఉంటాయి. అవి ఒక హైడ్రోజన్ పరమాణువు మరియు ఒక క్లోరిన్ పరమాణువు. అదే విధముగా ఒక నీటి అణువులో రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు మరియు ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువు ఉంటాయి.







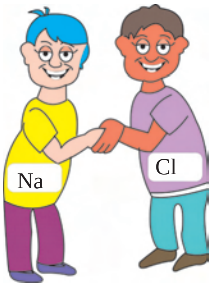


5.6. సాంకేతికము అనగా నేమి?

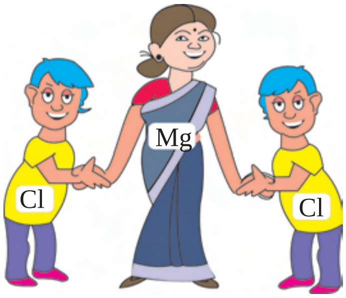
ఒక పరమాణువును దాని సంకేతము(Symbol)తో ఏవిధముగా సూచిస్తామో అలాగే ఒక మూలకము లేక సమ్మేళనపు అణువును కూడా దాని సాంకేతికము(Formula) తో సూచిస్తారు.

సాంకేతికము, ఒక అణువులోని ప్రతి మూలకము యొక్క పరమాణువుల సంఖ్యను తెలియజేస్తుంది. ఉదాహరణకు, రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు కలిసి ఏర్పడే ఒక హైడ్రోజన్ అణువును, H_2 సూచిస్తుంది.

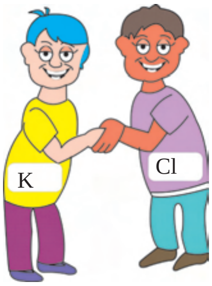
నీటి అణువు యొక్క సాంకేతికము H_2O దీనిని బట్టి రెండు పరమాణువుల హైడ్రోజన్ మరియు ఒక పరమాణువు ఆక్సిజన్ రసాయనికముగా కలిసి నీటిని ఏర్పరచును. దిగువ వ్రాయబడిన 2 అనేది ఒక నీటి అణువు నందలి హైడ్రోజన్ పరమాణువుల సంఖ్యను తెలియజేయును. నీటి అణువు నందు ఒకే ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువు ఉండుట వలన ఆక్సిజన్‌కు దిగువ భాగమును 1 అని వ్రాయకూడదు. క్రింది పటము ద్వారా సాంకేతికమును రాయడానికి నేర్చుకొందాము.



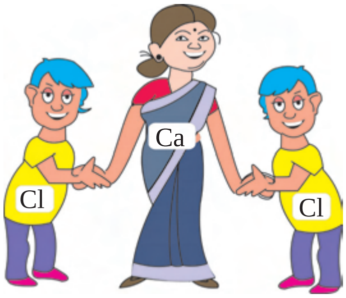
సాంకేతికము NaCl



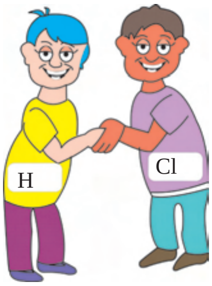
సాంకేతికము $MgCl_2$



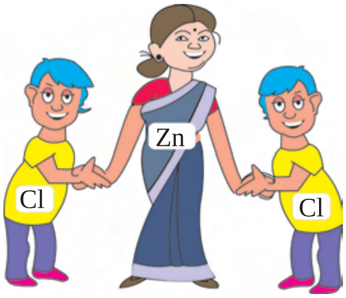
సాంకేతికము______



సాంకేతికము _______



సాంకేతికము _____



సాంకేతికము ______

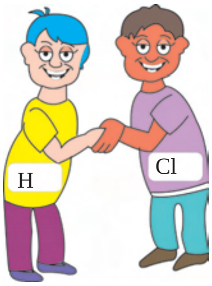
5.7. సంయోజనీయత అనగా నేమి?

రెండు పరమాణువుల హైడ్రోజన్, ఒక పరమాణువు ఆక్సిజన్ కలిసి ఒక నీటి అణువును ఏర్పరచును. అదే విధముగా, ఒక హైడ్రోజన్ పరమాణువు, ఒక క్లోరిన్ పరమాణువుతో కలిసి ఒక హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ అణువును ఏర్పరచును. అనగా ఆక్సిజన్ పరమాణువుకు క్లోరిన్‌తో కలిసే సామర్థ్యం కంటే హైడ్రోజన్‌తో కలిసే సామర్థ్యం ఎక్కువని చెప్పవచ్చును. కొంతమందికి అనేక స్నేహితులుంటారు. అయితే మరి కొంతమంది ఒకే ఒక స్నేహితునితో సరిపెట్టుకుంటారు. మూలకములు కూడా అలాగే ప్రవర్తిస్తాయి.

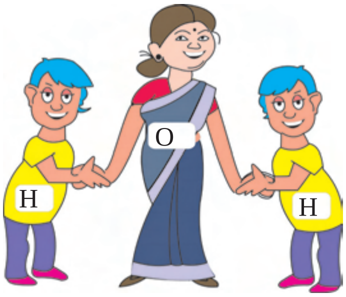
వేర్వేరు మూలకపు పరమాణువుల కలయిక వలన సమ్మేళనములు ఏర్పడుతాయి. ఈ విధముగా సమ్మేళనపు అణువులు ఏర్పడునపుడు పరమాణువులు ఒక స్థిరనిష్పత్తిలో కలుస్తాయి. భిన్న సంయోగ సామర్థ్యములను కలిగి ఉండడమే దీనికి కారణము. ఒక మూలకము యొక్క సంయోగ సామర్థ్యమునే దాని సంయోజనీయతగా నిర్వచించవచ్చును.

హైడ్రోజన్ పరంగా సంయోజనీయత :

హైడ్రోజన్ పరమాణువు యొక్క సంయోజనీయత ఒకటిగా తీసుకొనబడినది మరియు ఇది ప్రమాణికముగా ఎన్నుకొనబడినది. మిగిలిన మూలకముల యొక్క సంయోజనీయతలను హైడ్రోజన్ పరంగా తెలియజేస్తారు. మూలకపు ఒక పరమాణువు, ఎన్ని హైడ్రోజన్ పరమాణువులతో సంయోగము చెందగలదో, ఆ సంఖ్యనే ఆ మూలకము యొక్క సంయోజనీయతగా నిర్వచించగలము.



క్లోరిన్ సంయోజనీయత 1

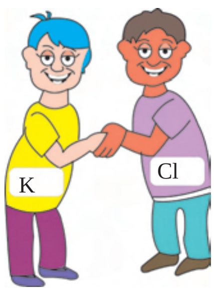


ఆక్సిజన్ సంయోజనీయత 2

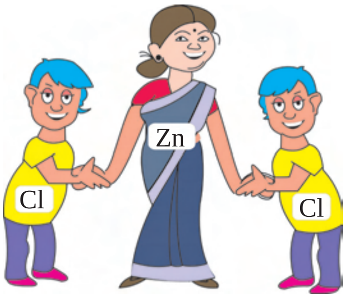
చాలా మూలకములు హైడ్రోజన్‌తో సంయోగము చెందవు కనుక క్లోరిన్ లేక ఆక్సిజన్‌ల నాధారముగా చేసుకొని కూడా సంయోజనీయతను తెలుపవచ్చును.

క్లోరిన్ పరంగా సంయోజనీయత

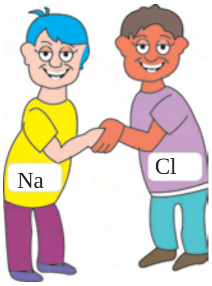
క్లోరిన్ పరంగా సంయోజనీయత 'ఒకటి' కనుక మూలకపు ఒక పరమాణువు ఎన్ని క్లోరిన్ పరమాణువులతో సంయోగము చెందగలదో ఆ సంఖ్యను కూడా సంయోజనీయత అంటారు.



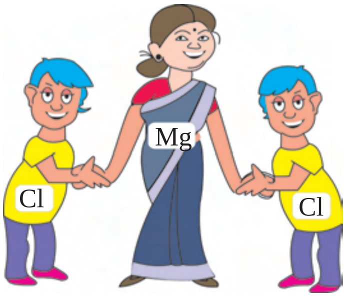
K సంయోజనీయత 1



Zn సంయోజనీయత 2



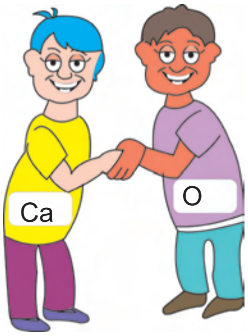
Na సంయోజనీయత __



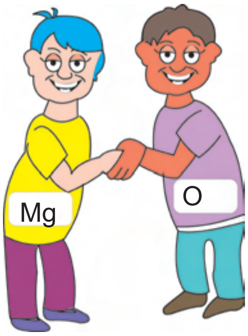
Mg సంయోజనీయత __

ఆక్సిజన్ పరంగా సంయోజనీయత

ఆక్సిజన్ సంయోజనీయత " 2 " అని మనకు తెలియును. మూలకపు ఒక పరమాణువు ఎన్ని ఆక్సిజన్ పరమాణువులతో సంయోగముచెందగలదో ఆ సంఖ్యకు రెట్టింపునే మూలకము యొక్క సంయోజనీయతగా చెప్పవచ్చును.

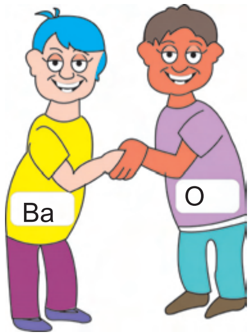


Ca సంయోజనీయత 2



Mg సంయోజనీయత 2

Zn సంయోజనీయత ___



Ba సంయోజనీయత ___

కొన్ని మూలకములు ఒకటి కంటే ఎక్కువ సంయోజనీయతలను ప్రదర్శిస్తాయి. వీటిని మారెడు సంయోజనీయత variable valency అంటారు.

ఉదాహరణకు

$FeCl_2$ లో Fe సంయోజనీయత 2 $FeCl_3$ లో Fe సంయోజనీయత 3

హీలియం మరియు నియాన్‌లాంటి కొన్నిమూలకములు ఇతర మూలకములతో సంయోగము చెందవు. వాటి సంయోజనీయత పూజ్యముగా ఉండును. దీనినే పూజ్య సంయోజనీయత(Zero Valency) అంటారు.

కృత్యము 5.14

ఆవర్తన పట్టిక నుండి సంయోజనీయత పూజ్యముగా గల మూలకముల జాబితాను తయారు చేయండి.

విస్తృత పఠనము (EXTENDED LEARNING)

శాశ్వతమైన పేరు ఇవ్వబడని కొత్త మూలకములు లేదా కనుగొనుట /సంశ్లేషణలో వివాదస్పదమైన మూలకములు మొదలగు వాటికి వాటి పరమాణు సంఖ్యను బట్టి లాటిన్ భాష నాధారముగా మూడు అక్షరములు గల సంకేతములను ఉపయోగించుతారు.

సంఖ్య	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
సంకేతము	n	u	b	t	q	p	h	s	o	e
పేరు	nil	un	bi	tri	quad	pent	hex	sept	oct	enn

మూలకముల పేరు యొక్క చివరి భాగములో –ium. అని వచ్చేటట్లు పేరును వ్రాయాలి.

ఈ వ్యవస్థకు ఉదాహరణంగా

112 పరమాణు సంఖ్య గల మూలకము యొక్క సంకేతమును వ్రాద్దాం.

	1	1	2
పేరు	Un	un	bium
సంకేతము	Uub		

సామూహిక కృత్యము 5.15

ఈ పాఠములో మీరు నేర్చుకొనిన మూలకపు సంకేతములు మరియు సంయోజనీయతలను జ్ఞప్తికి తెచ్చుకోవడానికి ఇచ్చట ఉన్న ఒక ఆసక్తి కరమైన ఆట మీకు సహాయపడుతుంది. సూచనల మేరకు అట్టలను తయారు చేయండి. మీ తరగతిలోని సహ విద్యార్థులతో చిన్న జట్లుగా చేరి ఆటలాడండి.

సూచన :

1. కింది జాబితాలో నివ్వబడిన ప్రతి మూలకానికి 3 అట్టలను తయారు చేయండి. (3 X 13=39)

హైడ్రోజన్	రాగి	మెగ్నీషియం	ఆక్సిజన్
సోడియం	జింక్	ఇనుము	గంధకం
పొటాషియం	సీసము	కాల్షియం	క్లోరిన్
పాదరసం			

2. ప్రతి మూలకమునకు మరోసారి 3 అట్టలు చొప్పున తయారు చేయండి. అయితే వీటిలో పేర్లకు బదులుగా వాటి సంకేతములను వ్రాయండి. (3 X13=39)

H Cu Mg O Na Zn Fe S K Pb Ca Cl Hg

3 “2” అని వ్రాసిన 30 అట్టలను మరియు “1” అని వ్రాసిన 12 అట్టలను తయారు చేయండి. ఈ అట్టలు సంయోజనీయతలను సూచిస్తాయి.

4. అనగా మొత్తము అట్టల సంఖ్య 120 గా ఉండాలి.

ఏ విధముగా ఆడవలెను :

ఒకసారి ఎనిమిది మంది మాత్రమే ఆడగలరు. అట్టలు అందరికి సమానంగా పంచబడాలి. ప్రతి ఆటగానికి 15 అట్టలు ఇవ్వాలి. తనకు ఇవ్వబడే ప్రతి అవకాశములోను ఒక ఆటగాడు ఈ క్రింది రెండింటిలో ఏదైనా ఒకదాన్ని చేయాలి.

1. మూడేసి అట్టలను ఒక సమూహముగా విభజించాలి. ఒక సమూహములో గల ఒక అట్టలో మూలకముల పేరు, రెండవ అట్టలో దాని సంకేతము మరియు మూడవ దానిలో దాని సంయోజనీయత ఉండాలి.

2. మీకు ఎడమ వైపున కూర్చొని ఉన్న వ్యక్తి నుండి ఏదైనా ఒక అట్టను తీయండి. పైన వివరించిన విధముగా ఒక సమూహమును తయారు చేయుటకు తొడ్పడు నేమో పరీక్షించండి. తోడ్పడేటట్లయితే ఈ అట్టల సమూహమును కనబడేటట్లు మేజాబల్లపై ఉంచండి.

సరిపడని సంకేతము లేక సరిపడని సంయోజనీయత అట్టలను చూపిన వ్యక్తి తర్వాతి పర్యాయము ఆడకూడదు. ఏదైనా ఒక ఆటగాని దగ్గర అన్ని అట్టలు ఉపయోగించబడినట్లయిన అంతటితో ఆటముగియును. అన్ని అట్టలనూ ఉపయోగించివేసిన లేక తక్కువ అట్టలను కలిగి యుండిన ఆటగాడ్ని విజేతగా ప్రకటిస్తారు.

మూల్యాంకనము

1. హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ అను రెండు మూలకములతో నీరు ఏర్పడినది. నీరు ఒక ద్రవము. అయితే హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌లు వాయువులు, హైడ్రోజన్ సులభముగా నిప్పంటుకొనును. ఆక్సిజన్ మండుటకు సహాయపడును. మంటలనార్పుటకు నీటిని ఉపయోగించెదరు.

   పై విషయము నుండి క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానముల నివ్వండి.

   ఎ) నీటిలో ఉన్న మూలకములు ఏవి?

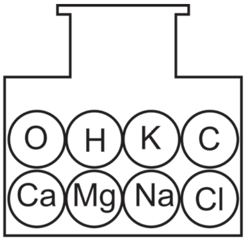
   బి) ఈ మూలకములు ఏ స్థితిలో ఉంటాయి?

   సి) హైడ్రోజన్ ధర్మమును వ్రాయండి.

   డి) ఆక్సిజన్ ధర్మమును వ్రాయండి

   ఇ) నీటి యొక్క ధర్మములు, హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌ల ధర్మములకు భిన్నముగా ఉన్నవా?

2. సీసా లోపల ఉన్న మూలకముల నుపయోగించి, కొన్ని సమ్మేళనముల సాంకేతికములను వ్రాయుము.



3. గీత గీయబడిన సాంకేతికములలోని మూలకాల యొక్క సంయోజకతను కనుగొనుము.

   i) H_2O ii) KCl iii) Al_2O_3 iv) Fe_2O_3 v) CH_4

4. ఇచ్చిన సాంకేతికముల యొక్క రసాయన నామములను తెల్పుము.

   i) MgO ii) HCl iii) NH_3 iv) ZnO v) $NaCl$

5. ఈ క్రింది మూలకముల పేర్లు ఏఏ గ్రహాలకు (గ్రీకు దేవుడు) సంబంధించినవో తెల్పండి.

   ఎ) ప్లూటోనియం బి) నెప్ట్యూనియం సి) యురేనియం

యత్నములు (Project Ideas)

1. (i). ఈ క్రింది తెల్పిన పదార్థముల నమూనాలను సేకరించండి. చక్కెర సాధారణ లవణము, నీరు, రాగితీగ, పెన్సిల్ మొన, రేసర్, ఇనుము.

   (ii). ఒక్కొక్క పదార్థమును గమనించండి దాని యొక్క స్థితిని లేక ఆకారమును తెల్పండి.

   (iii). నమూనాలను మూలకము లేక సమ్మేళనములుగా వర్గీకరించండి.

2. మీ గృహములో లేక మీ గృహమునకు చుట్టు ప్రక్కల ఉండే సాధారణ మూలకములైన ఇనుము, రాగి మరియు అల్యూమినియము మొదలగు వాటితో నిర్మితమయిన అనేక పదార్థముల జాబితాను తయారుచేయండి.
3. బంకమన్ను, నీటితో కలిపే రంగు, చిన్న వెదురు పుల్ల(దంతాల సందులను శుద్ధిచేయుటకు వాడే మొనదేలిన పుల్ల) మొదలగు వాటి సహాయములతో క్రింది నివ్వబడిన మూలకములు మరియు సమ్మేళనముల నమూనాలను తయారు చేయండి.

ప్రయోగము

ఇనుపముక్కలు, రాగి తీగ మరియు నేల బొగ్గు అనే మూడు నమూనాలను తీసుకోండి. క్రింది పరీక్షలను నిర్వహించి సంబంధిత పరిశీలనలను టిక్ (✔) చేయండి. పరిశీలనలను ఆధారముగా చేసుకొని మచ్చుకలను లోహాలు మరియు అలోహాలుగా వర్గీకరించండి.

పరీక్ష	పరిశీలన		
	ఇనుము	రాగితీగ	నేలబొగ్గు
నీటిని చేర్చుట	కరుగును / కరగదు	కరుగును / కరగదు	కరుగును / కరగదు
క్రింద పడనిమ్ము	మ్రోగును / మ్రోగదు	మ్రోగును / మ్రోగదు	మ్రోగును / మ్రోగదు
విద్యుత్ వాహకము (రాగితీగ, ఘటము మరియు బల్బును ఉపయోగించి)	ఉత్తమ / అధమ	ఉత్తమ / అధమ	ఉత్తమ / అధమ

ఫలితము :

నమూనా :

ఇనుము ఒక ________ ,రాగితీగ ఒక__________ ,నేల బొగ్గుఒక ___________.

FURTHER REFERENCE

Book

Inorganic chemistry - Puri and Sharma - Vishal publications.

Websites

www.freshney.org

www.authorstream.com

6. కొలతలు

వేసవి సెలవుల్లో దివ్య తన మిత్రురాలు సుమతి రాకకోసం చాలా ఆత్రుతతో వేచియున్నది. అప్పుడు సుమతి ఒక గొడుగు పట్టుకొని దివ్య ఇంటికి వచ్చినది.

దివ్య : వర్షము పడుతున్నదా సుమతీ?

సుమతి : లేదు దివ్యా, వెలుపల చాలా ఎండగా ఉండడం వలన మా అమ్మ గొడుగు తీసుకెళ్ళమన్నారు.

దివ్య : అవునవును, నిన్న T.V వార్తలలో ఉష్ణోగ్రత $42^{0}C$ అని విన్నాను. ఈ రోజు నిన్నటికంటే ఇంకా అధికమనిపిస్తున్నది.

సుమతి: ఉష్ణోగ్రతకు ప్రమాణము వాడుటలో నాకు తికమకగా ఉన్నది. ఉష్ణోగ్రతను కొలుచుటకు సాధారణంగా అందరూ సెల్సియస్ అనే ప్రమాణాన్ని ఉపయోగించుటను చూసియున్నాను. కానీ ప్రొద్దున మా అన్న ఉష్ణోగ్రతకు ప్రమాణము కెల్విన్ అని చెప్పెను.

దివ్య: మా నాన్న (ఒక ఉపాధ్యాయుడు) సహాయంతో ఈ సందేహాన్ని తీర్చుకొందాము. (వారిరువురు దివ్య తండ్రి వద్దకు వెళుతారు. ఆయన వారికి ప్రమాణాల గురించి స్పష్టంగా వివరిస్తారు)

తెలియని రాశిని ప్రమాణీకరించబడిన రాశితో (Standard Quantity) పోల్చుటను కొలుచుట అని మనకు తెలిసినదే. ఈ ప్రమాణీకరించబడిన పరిమాణమును లేదా కొలతనే "ప్రమాణము" (Unit) అందురు. ఉదాహరణకు దూరాన్ని 300 కి.మీ అన్నపుడు 300 అనునది పరిమాణము మరియు కి.మీ అనునది ప్రమాణము అగును. ఏ ఒక్క రాశినీ ప్రమాణము లేకుండా కొలవడానికి వీలుకాదు.

భౌతిక రాశులను కొలుచుటకు మనము అనేక వ్యవస్థలకు చెందిన ప్రమాణాలను ఉపయోగిస్తున్నాము. ఉదాహరణకు కిలోమీటర్, మైలు, అడుగు, సెంటీ మీటరు మొ॥ ప్రమాణములను పొడవును కొలుచుటకు ఉపయోగిస్తాము. అదే విధంగా కిలోగ్రాము, గ్రాము, పౌండు మొ॥వి ద్రవ్యరాశి ప్రమాణములు.

Le Systeme International d' Unites (SI system of units)

ప్రపంచమంతయూ ఒకే విధమైన ప్రమాణములనే ఉపయోగించుట కొరకు క్రీ.శ. 1971లో 'బరువులు మరియు కొలతలు' అన్న అంశముపై ఒక అంతర్జాతీయ సదస్సు జరిగినది. ప్రపంచమంతటా ఒకే కొలప్రమాణముల వ్యవస్థను అనుసరించవలయునని నిర్ణయించిరి. దీనినే SI వ్యవస్థ లేక SI పద్ధతి అని అంటాము. SI వ్యవస్థయందు అన్ని భౌతికరాశులకు స్థిరమైన మరియు ఉత్పన్న ప్రమాణములు ఉంటాయి. ఇతర వ్యవస్థల కంటే SI వ్యవస్థ చాలా మెరుగైనది. దీనికి కొన్ని ప్రత్యేక లక్షణములు గలవు. ఈ లక్షణములు పరమాణువు యొక్క ధర్మములపై ఆధారపడియుంటాయి. అందువలన అవి కాలంతో పాటు మార్పుచెందవు. SI వ్యవస్థ ఉపయోగించుటకు చాలా అనువైనది.

SI వ్యవస్థలో ఏడు ప్రాథమిక రాశులు మరియు అనేక ఉత్పన్న రాశులు గలవు.

SI వ్యవస్థలో పొడవు, ద్రవ్యరాశి మరియు కాలమునకు ప్రమాణములు మనకు ఇదివరకే తెలియును. ఇతర ప్రాథమిక ప్రమాణముల గురించి మరికొంత తెలుసుకొందాము.

ఉష్ణోగ్రత (Temperature)

ఉష్ణోగ్రత అనునది ఒక వస్తువు యొక్క వెచ్చదనము లేదా చల్లదనపు తీవ్రతను తెలియజేయు కొలతగా చెప్పవచ్చును. ఉష్ణోగ్రతను కొలుచుటకు సెల్సియస్, ఫారన్ హీట్ మొదలగు వేర్వేరు కొలమానములు కలవు.

కొలమానము	దిగువ స్థిరస్థానము (స్వచ్ఛమైన మంచు కరుగు స్థానం)	ఎగువ స్థిరస్థానము (నీటి మరుగు స్థానం)
సెల్సియస్	0^oC	100^oC
ఫారన్‌హీట్	32^oF	212^oF

ఉష్ణోగ్రతను కొలుచుటకు మరొక రకమైన కొలమానము కెల్విన్ కొలమానము SI పద్ధతిలో ఉష్ణోగ్రతకు ప్రాథమిక ప్రమాణం కెల్విన్.

సెల్సియస్ కొలతలో నీటి ఘనీభవన స్థానము 0^oC అగును. కానీ 0^oC వద్ద నీటి అణువులు నిశ్చల స్థితికి రావు. -273^oC వద్ద మాత్రమే నీటి అణువులు నిశ్చల స్థితిని పొందును. కాబట్టి, -273^oCని కెల్విన్ కొలతలో దిగువ స్థిర స్థానము (0K) గా తీసుకొందుము. దీనినే పరమశూన్య ఉష్ణోగ్రత అని అందురు.

అనగా $-273^oC = 0\ K$

$273K = 0^oC$

సెల్సియస్ కొలమానంలో గల ఋణాత్మక విలువల వాడకాన్ని, కెల్విన్ కొలమానమును ఉపయోగించడం ద్వారా అరికట్టవచ్చును.

1. ఉష్ణోగ్రతను ఒక కొలమానం నుండి మరొక కొలమానంలోనికి మార్చడం

ఫారన్‌హీట్‌మానం నుండి సెల్సియస్ మానం

సెల్సియస్ కొలమానంలో ఎగువ మరియు దిగువ స్థిరస్థానముల మధ్య 100 విభాగములు ఉండును. మరియు ఫారన్‌హీట్ కొలమానములో 180 విభాగములు ఉండును.

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180}$$

$$C = (F-32) \times \frac{100}{180}$$

$$C = (F-32) \times \frac{5}{9}$$

పై సూత్రములనుపయోగించి సెల్సియస్ ఉష్ణోగ్రతను ఫారన్‌హీట్ ఉష్ణోగ్రతగా మార్పు చెందించగలము. మరియు ఫారన్‌హీట్‌ను సెల్సియస్‌లో మార్చగలము.

$$(F-32) = \frac{C}{100} \times 180$$

$$(F-32) = \frac{9\ C}{5}$$

$$F = \frac{9\ C}{5} + 32$$

కెల్విన్ కొలమానమును సెల్సియస్ కొలమానము లోనికి మార్చుట

$-273^oC = 0\ K$

$0^oC = 273\ K$

$100^oC = 373\ K$

సాధించిన సమస్యలు

37^0C ను ఫారన్‌హీట్ కొలమానములోకి మార్చుట

$$F = \frac{9\ C}{5} + 32$$

$$F = \frac{9 \times 37}{5} + 32$$

$$F = 98.6^0F$$

2. 100^0F ను సెల్సియస్ కొలమానంలోకి మార్చుట

$$C = (F-32) \times \frac{5}{9}$$

$$C = (100-32) \times \frac{5}{9}$$

$$C = 37.7$$

$$100^0F = 37.7^0C$$

3. 40^0C ను కెల్విన్ కొలమానంలోకి మార్చుట

$$-273^oC = 0\ K$$

$$0^oC = 273\ K$$

$$40^oC = 273+40$$

$$40^oC = 313^o\ K$$

మీరే ప్రయత్నించండి

1. 98^0F ను సెల్సియస్ కొలమానంలోకి మార్చండి.
2. -40^0C ను ఫారన్ హీట్ కొలమానంలోకి మార్చండి.
3. 32^0C ను కెల్విన్‌లోకి మార్చండి.

విద్యుత్ ప్రవాహము (Electric current)

విద్యుత్ ప్రవాహము యొక్క SI ప్రమాణము ఆంపియర్ (Ampere) అగును.

పదార్థ మొత్తము (Amount of Substance)

పదార్థ మొత్తము యొక్క SI ప్రమాణము మోల్ అగును.

కాంతి తీవ్రత (Luminous intensity)

కాంతి తీవ్రత యొక్క SI ప్రమాణము కేండెలా (Candela) అగును.

ఒక క్రొవ్వొత్తి ఉద్గారించే కాంతి తీవ్రత సుమారుగా 1 కేండెలా ఉంటుంది.

రాశి	SI ప్రమాణము	గుర్తు
పొడవు	మీటరు	m
ద్రవ్యరాశి	కిలోగ్రాము	kg
కాలము	సెకండు	s
ఉష్ణోగ్రత	కెల్విన్	K
విద్యుత్ ప్రవాహము	ఆంపియర్	A
పదార్థ మొత్తం	మోల్	mol
కాంతి తీవ్రత	కేండెలా	cd

SI పద్ధతిలో ప్రమాణములను వ్రాయునపుడు పాటించవలసిన సంప్రదాయములు

- ప్రమాణపు గుర్తులను చిన్న అక్షరములతో వ్రాయవలెను.
  ఉదాహరణకు మీటరును m అని, కిలో గ్రామును kg అని వ్రాయాలి.
- విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్తల పేర్లు ప్రమాణములుగా వాడబడునపుడు, ఎల్లప్పుడూ చిన్న అక్షరములతో వ్రాయవలెను.
  ఉదాహరణకు: newton, joule
- విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్తల పేర్లను ఉపయోగింపబడిన ప్రమాణములకు గుర్తులను ఉపయోగించునపుడు పెద్ద అక్షరములను వ్రాయవలెను.
  ఉదాహరణకు newton కు N అని, watt కు W అని వ్రాయవలెను.
- ప్రమాణములకు గుర్తులను ఉపయోగించునపుడు బహువచనంలో వ్రాయకూడదు.
  ఉదాహరణకు 30kg లేదా 30 కిలో గ్రాములు
- ప్రమాణాల గుర్తుల చివర వాక్యపు ముగింపు గుర్తు (full stop)ను పెట్టకూడదు.
  ఉదాహరణకు పొడవుకు ప్రమాణమును m అని వ్రాయాలి (m. అని వ్రాయగూడదు).

మీకు తెలుసా

1. శబ్ద తీవ్రతను డెసిబెల్ (dB) అను ప్రమాణంతో కొలుస్తారు.
2. భూకంప తీవ్రత రిక్టర్ కొలమానముతో కొలవబడుతుంది.

గమనిక: ఈ క్రిందనివ్వబడిన కొలమానములు సమాచారాన్ని తెలియ జేయుటకు మాత్రమే వీటిని మూల్యాంకనంలో ప్రశ్నించరాదు.

పొడవు – ప్రమాణములు

10 మిల్లీమీటర్లు (mm)	=	1 సెంటీమీటరు (cm)
10 సెంటీమీటర్లు	=	1 డెసీమీటరు (dm) = 100 మిల్లీమీటర్లు
10 డెసీమీటర్లు	=	1 మీటరు (m) = 1000 మిల్లీమీటర్లు
10 మీటర్లు	=	1 డెకామీటరు (dam)
10 డెకామీటర్లు	=	1 హెక్టోమీటరు (hm) = 100 మీటర్లు
10 హెక్టోమీటర్లు	=	1 కిలోమీటరు (km) = 1000 మీటర్లు

వైశాల్యం – ప్రమాణములు

100 చదరపు మిల్లీమీటర్లు (mm^2)	=	1 చదరపు సెంటీమీటరు (cm^2)
100 చదరపు సెంటీమీటర్లు	=	1 చదరపు డెసీమీటరు (dm^2)
100 చదరపు డెసీమీటర్లు	=	1 చదరపు మీటరు (m^2)
100 చదరపు మీటర్లు	=	1 చదరపు డెకామీటరు (dam^2) = 1 are
100 చదరపు డెకామీటర్లు	=	1 చదరపు హెక్టోమీటరు (hm^2) = 1 హెక్టేర్ (ha)
100 చదరపు హెక్టోమీటర్లు	=	1 చదరపు కిలోమీటరు (km^2)

ద్రవముల ఘనపరిమాణం – ప్రమాణములు

10 మిల్లీమీటర్లు (ml)	=	1 సెంటీలీటరు (cl)
10 సెంటీలీటర్లు	=	1 డెసీలీటరు (dl) = 100 మిల్లీలీటర్లు
10 డెసీలీటర్లు	=	1 లీటరు (l) = 1000 మిల్లీలీటర్లు
10 లీటర్లు	=	1 డెకాలీటరు (dal)
10 డెకాలీటర్లు	=	1 హెక్టోలీటరు (hl)
10 హెక్టోలీటర్లు	=	1 కిలోలీటరు (kl) = 1000 లీటర్లు

ద్రవ్యరాశి – ప్రమాణములు

10 మిల్లీగ్రాములు (mg)	=	1 సెంటీగ్రాము (cg)
10 సెంటీగ్రాములు	=	1 డెసీగ్రాము (dg) = 100 మిల్లీగ్రాములు
10 డెసీగ్రాములు	=	1 గ్రాము (g) = 1000 మిల్లీగ్రాములు
10 గ్రాములు	=	1 డెకాగ్రాము (dag)
10 డెకాగ్రాములు	=	1 హెక్టోగ్రాము (hg) = 100 గ్రాములు
10 హెక్టోగ్రాములు	=	1 కిలోగ్రాము (kg) = 1000 గ్రాములు
1000 కిలోగ్రాములు	=	1 మెగాగ్రాము (Mg) (లేక) 1 మెట్రిక్ టన్ను (t)

మీకు తెలుసా

దైనందిన జీవితంలో వాడబడుచున్న కొన్ని కొలమానములు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

1 అడుగు = 30.48 సెం.మీ

1 చ.అడుగు = 30.48 సెం.మీ×30.48 సెం.మీ = 929.0304 చ.సెం.మీ

1 గ్రౌండు = 2400 చ.అడుగులు

1 గుంట = 145.2 చ.అడుగులు

1 సెంటు = 435.60 చ.అడుగులు

1 ఎకరా = 43560 చ.అడుగులు = 300 గుంటలు = 100 సెంట్లు

మనము పైన ఇవ్వబడిన కొలమానములోని విలువలను అలాగే కాకుండా సౌలభ్యం కొరకు వాటిని పూర్ణాంకాలుగా వాడుచున్నాము.

కృత్యము 6.1

నీ ప్రాంతంలో ఉపయోగించే మరికొన్ని రకముల కొలమానములను సేకరించుము.

మూల్యాంకనము

1. లోకేష్ మరియు మహేష్‌లు ఇద్దరు మిత్రులు. వీరు ఒక గది యొక్క పొడవును కొలవదలచిరి. లోకేష్ అడుగులలో కొలువవలెనన్నాడు. కానీ, మహేష్ దానిని మీటర్లలో కొలువవలెనన్నాడు. వీరిద్దరిలో ఎవరు అంతర్జాతీయంగా ఆమోదింపబడిన ప్రమాణమును ఉపయోగిస్తున్నారు? ఎందుకు?

2. జతపరచుము.

వ.సంఖ్య	రాశి	SI ప్రమాణము
1	ఉష్ణోగ్రత	కేండెలా
2	పదార్థం మొత్తం	కెల్విన్
3	కాంతి తీవ్రత	కిలోగ్రాము
4	ద్రవ్యరాశి	సెకను
5	కాలము	మోల్

3. క్రింది వాటిలో ఏ వాక్యము సరియైనది?

a. బలము యొక్క ప్రమాణము Newton

b. బలము యొక్క ప్రమాణము newton

4. మురుగన్ విద్యుత్ ప్రవాహమును కొలుచుచున్నాడు. అతడు ఏ ప్రమాణమును ఉపయోగించాలి?

5. క్రింది వాక్యములు తప్పా (లేక) ఒప్పా తెలుపుము?

a. ప్రమాణముల యొక్క గుర్తులను చిన్న అక్షరములతో వ్రాయాలి.

b. ప్రమాణము యొక్క గుర్తుల చివర వాక్యపు ముగింపు గుర్తు (full stop) ను ఉంచాలి.

c. ప్రమాణములను పదరూపంలో వ్రాయునపుడు బహువచనము ఉపయోగించకూడదు.

d. ద్రవ్యరాశి యొక్క SI ప్రమాణము కిలోగ్రామ్.

యత్నము: వేర్వేరు కొల సాధనముల చిత్ర పటములను సేకరించి వాటిని ఒక ఆల్బమ్‌గా తయారు చేయండి.

FURTHER REFERENCE

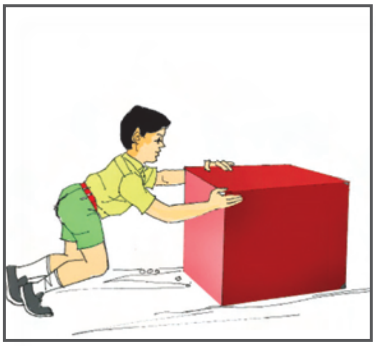
Books: 1. Physics vol (1) and(2) - Satya Prakash - Rahul Jain V K (India) Enterprises, NewDelhi-2

2. The Physics Quick reference guide - E.Richard Cohen 1996 - American Institute of Physics.

Web sites: www.metrication.com
www.surfnet.org/wiki/A-level-physics
www.physics.nist.gov/cuu/unit

7. బలము మరియు పీడనము

మురుగన్ మరియు నీలా 8వ తరగతి చదువుచున్నారు. వారి నిత్య జీవితంలో ఈ క్రింది ప్రక్రియలు చోటు చేసుకొంటాయి.



తెరచుట, ఎత్తుట, తన్నుట, లాగుట, నెట్టుట మొదలగు పనులను మనము ప్రతిరోజు చేస్తుంటాము. ఈ ప్రక్రియల ఫలితంగా వస్తువుల యొక్క స్థానంలో మార్పు ఏర్పడుతుంది.

ఈ ప్రక్రియలన్నింటిలోనూ లాగడం లేక నెట్టడం జరుగుటను గమనించితివా? దీని నుండి వస్తువులను కదుల్చుటకు శ్రమ (లాగడం, నెట్టడం) అవసరమగుచున్నదని చెప్పవచ్చు. ఈ శ్రమనే మనము బలము అనుచున్నాము.

ఒక వస్తువుపై లాగడం లేదా నెట్టడం రూపములో పనిచేసి దాని స్థానాన్ని మార్చుటకు ప్రయత్నించు దానిని 'బలము' (Force) అందురు.

బలము యొక్క ప్రమాణము

అంతర్జాతీయ పద్ధతిలో (SI) బలము యొక్క ప్రమాణము న్యూటన్ (N).

సర్ ఐసాక్ న్యూటన్ (1642 - 1727)
ఈ ప్రపంచములోని గొప్ప విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్తలలో ఈయన ఒకరు. ఈయన ఒక ఆంగ్ల గణిత శాస్త్రవేత్త, భౌతిక శాస్త్రవేత్త మరియు ఖగోళ శాస్త్రవేత్త. ఇతని గౌరవార్థముగా బలము యొక్క SI ప్రమాణమునకు ఇతని పేరు పెట్టబడినది.

మీకు తెలుసా

బలమును కొలుచుటకు ఇతర ప్రమాణములు గూడా కలవు. అవి డైన్, కిలోగ్రాము, బరువు మరియు పౌండు బరువు.

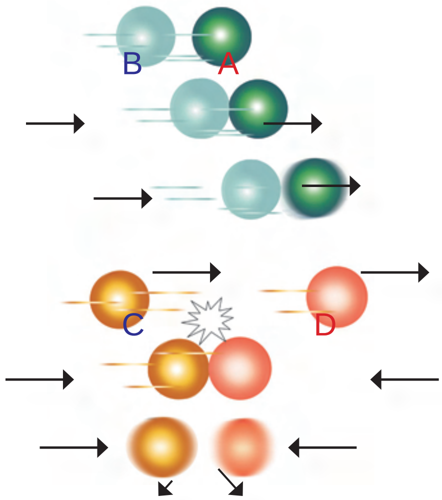
7.1 చలన స్థితి (State of Motion)

వస్తువుపై బలము పనిచేస్తే ఏమి జరుగునో తెలుసుకొనుటకు చలువరాతి ముక్కలతో ఒక ఆటను ఆడెదము.

రాతిముక్క Aను చలన స్థితితో ఉంచుము. B రాతిముక్కతో చలించుచున్న Aను వెనుక వైపున కొట్టుము. నీవు ఏమి గమనించెదవు?

A రాతిముక్క మరింత వేగంతో కదులును. ఏలనగా A పై B రాతి ముక్క కొంత బలమును ప్రయోగించినది.

C మరియు D అను రెండు రాతిముక్కలను తీసుకొనుము. అవి ఒకదానికొకటి వ్యతిరేక దిశలో పయనించి ఢీకొనునట్లు చేయుము. అభిఘాతము తరువాత C మరియు D లు పటములో చూపినట్లు వాటి చలన దిశలను మార్చుకొంటాయి. వాటి మధ్య బలము ప్రయోగింపబడుటయే దీనికి కారణము.



కనుక బలము ఒక వస్తువు యొక్క వేగమును లేక చలన దిశలను మార్చును.

ఒక వస్తువు యొక్క వేగము లేక చలన దిశ లేక రెండింటిలో కలుగు మార్పునే ఆ వస్తువు యొక్క చలన స్థితిలో కలిగిన మార్పు అని వివరిస్తాము. కాబట్టి బలము వస్తువు యొక్క చలన స్థితిలో మార్పును కలిగిస్తుంది.

ఒక బలము ఎల్లప్పుడు వస్తువు యొక్క స్థితిలో మాత్రమే మార్పును కలిగించదు. ఉదాహరణకు, ఒక గది యొక్క గోడపై మనము వీలైనంత గరిష్ఠ బలమును ప్రయోగించినప్పటికీ అది కదలక పోవచ్చు. ఇక్కడ మనము బలము ప్రయోగించలేదని అర్థము కాదు. మనము ప్రయోగించిన బలము ఆ గోడను కదుల్చుటకు సరిపోలేదని అర్థము.

కృత్యము 7.1

నీ మిత్రుని ఒకనిని ఒక క్రికెట్ బంతిని నీ వైపుకు విసరమని దానిని క్రికెట్ బ్యాటుతో కొట్టుము. ఆ బంతి యొక్క చలన స్థితిలో ఏదైనా మార్పు కలిగిందా?

7.2 బల ప్రయోగము మరియు దాని ప్రభావములు

కృత్యము 7.2

క్రింది పట్టికలో నిలువు వరుస 1లో కొన్ని సంఘటనలు ఇవ్వబడినవి. నిలువు వరుస 2లో కొన్ని క్రియా చిత్రములు చూపబడినవి. ఈ సంఘటనలను వాటికి సరిపడు చిత్రములతో జతపరచుము.

పట్టిక

నిలువు వరుస 1	నిలువు వరుస 2
నిశ్చల స్థితిలో ఉన్న ఒక వస్తువును కదల్చడం	
చలనములో నున్న వస్తువు యొక్క వేగమును మార్చడం	
వస్తువు యొక్క చలన దిశను మార్చడం	
వస్తువు యొక్క ఆకారమును మార్చడం	

పై క్రియల నుండి నీవు తెలుసుకొనగల విషయములేవనగా, బలము

- నిశ్చల స్థితిలోనున్న వస్తువును కదల్చగలదు.
- చలనములోనున్న వస్తువు యొక్క వేగమును మార్చగలదు.
- వస్తువు యొక్క చలన దిశను మార్చగలదు.
- వస్తువు యొక్క ఆకారమును మార్చగలదు.
- పై వాటిలో కొన్నింటిని లేక అన్నింటినీ చేయగలదు.

బల ప్రయోగము లేకుండా పై వాటిలో ఏ ఒక్కటి అసంభవమని కూడా మనము తెలుసుకొనవలసి యున్నది.

7.3 స్పృశించు బలాలు (Contact Forces)

ఒక నీటి కుండను తాకకుండా పైకెత్తగలవా? బల్లను తాకకుండా నెట్టగలవా?

సాధారణంగా ఒక వస్తువుపై బలమును ప్రయోగించుటకు ఆ వస్తువును స్పృశించవలెను. ఒక వస్తువును తాకి ఆ వస్తువులో చలనమును కలిగించగల లేదా చలనంలో మార్పును కలిగించగల బలాన్ని స్పృశించు బలము అందురు.

పై ప్రక్రియలలో కండరముల చర్య వలన

భౌతిక శాస్త్రం

బలము ప్రయోగించబడినది. కావున దీనిని కండర బలము అంటారు. కండర బలము ఒక స్పృశించు బలము అని ఒప్పుకొంటావా?

వేరేవైనా స్పృశించు బలములు గలవా? రండి కనుక్కుందాము.

ఒక ఆటస్థలములో దొర్లుచున్న ఒక బంతి యొక్క వేగము క్రమముగా తగ్గి చివరకు బంతి నిశ్చల స్థితికి చేరును. ఆ ఆటస్థలమును మరింత చదును చేసినచో బంతి పయనించు దూరము మునుపటి కన్ననూ ఎక్కువగా నుండును. ఎందువలన?

బంతికి నేలకు మధ్య పనిచేసే బలము వలన బంతి వేగము తగ్గును. బంతిని నిశ్చల స్థితికి తెచ్చు ఈ బలమే ఘర్షణ బలము (Friction Force) అనబడును. ఈ ఘర్షణ బలము ఎల్లప్పుడూ వస్తువు చలన దిశకు వ్యతిరేక దిశలో పనిచేస్తుంది.

బంతికి నేలను తాకడం వలన ఈ ఘర్షణ బలము ఏర్పడుచున్నది. రెండు వస్తువులు ఒకదానితో నొకటి స్పృశిస్తూ ఉండి, వాటిలో ఏదైనా ఒకటి లేక రెండూ చలనములోనున్నప్పుడు ఈ బలము వాటి మధ్య పనిచేస్తుంది. ఘర్షణ బలము కూడా స్పృశించు బల మేనా? అవును.

7.4 స్పృశించని బలాలు (Non-Contact Forces)

ఒక వస్తువు మరియొక వస్తువును స్పృశించకుండా వస్తువు పై ప్రయోగించు బలాన్ని స్పృశించని బలము అందురు.

7.4.1 అయస్కాంత బలాలు (Magnetic Forces)

రెండు అయస్కాంతముల మధ్య బలాన్ని పరిశీలించుటకు వాటిని ఒకదానికొకటి తాకించవలయునా? లేదు. ఒక అయస్కాంతము ఇంకొక దానిని తాకకుండానే దానిపై బలమును ప్రయోగించగలదు. కావున, అయస్కాంత బలము అనునది స్పృశించని బలము అగును.

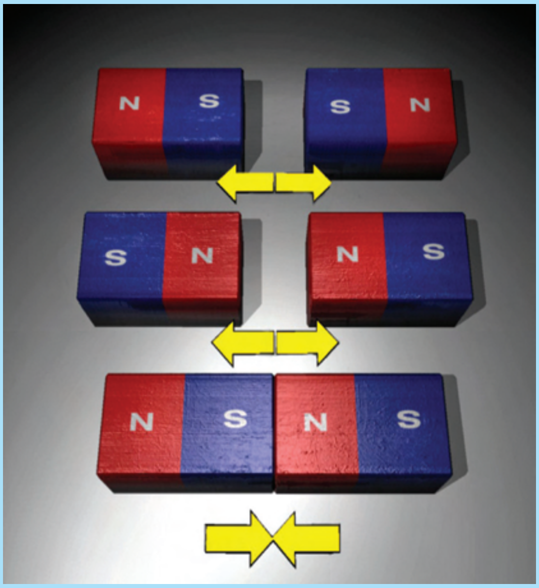
స్పృశించని బలాలు

- అయస్కాంత బలము
- గురుత్వాకర్షణ బలము
- స్థిర విద్యుత్ బలము

కృత్యము 7.3

రెండు దండాయస్కాంతములను తీసుకొనుము. ఒక దానిని బల్లవంటి ఒక నున్నని తలముపై ఉంచుము. ఇప్పుడు ఇంకొక అయస్కాంతపు ఒక కొనను బల్లపై గల అయస్కాంతపు ఒక కొన వద్దకు తెమ్ము. ఏమి జరుగునో పరిశీలించుము.

రెండు అయస్కాంతములను విడదీసి మీ చేతిలోని అయస్కాంతపు మరొక కొనను బల్లపై గల అయస్కాంతపు అదే కొన వద్దకు తెమ్ము. మరలా ఏమి జరిగిందో పరిశీలించుము.



7.4.2 గురుత్వాకర్షణ బలము

ఒక క్రికెట్ ఆటగాడిచే కొంత ఎత్తుకు కొట్టబడిన క్రికెట్ బంతి వెనుదిరిగి భూమిపై పడుటను చూచి ఆశ్చర్యపడియున్నావా? లేక ఒక మామిడి పండు లేదా ఆపిల్ పండు ఎందుకు భూమిపై పడుతుంది? వస్తువులు భూమి వైపుకే ఎందుకు పడుతాయి? ఎందుకంటే వాటిని భూమి క్రిందికి లాగుచున్నది. ఈ బలాన్ని గురుత్వాకర్షణ బలము అంటాము. ఇది ఒక ఆకర్షణ బలము అగును. ఇది స్పృశించని బలమునకు ఒక ఉదాహరణ.

మీకు తెలుసా

గురుత్వాకర్షణ అనునది ఒక భూమికి మాత్రమే గల ధర్మము కాదు. నిజానికి ఈ విశ్వంలోని (చిన్నది లేదా పెద్దదని కాక) ప్రతి వస్తువు ఇతర వస్తువులపై బలమును ప్రయోగించును. ఈ బలాన్ని కూడా మనము గురుత్వాకర్షణ బలమని అంటాము.

7.4.3. స్థిరవిద్యుత్ బలము (Electrostatic Force)

కృత్యము 7.4

మీ ఇంటిలోని TV ని కొద్దిసేపు చూచిన తరువాత ఆపివేసిన వెంటనే మీ చేతిని తెర వద్దకు తేగా ఆ చేతిపై గల రోమములు TV తెరవైపుకు ఆకర్షింపబడుటను గమనించగలవు. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది?

TV తెర విద్యుదావేశమును పొంది, చేతిపై గల రోమములపై స్థిరవిద్యుత్ బలమును ప్రయోగించును. తెరకు, రోమమునకు మధ్య తాకిడి లేదు. కావున, ఇది ఒక స్పృశించని బలము అగును.

"ఒక ఆవేశపూరిత వస్తువుచే ఒక ఆవేశపూరిత లేక ఆవేశరహిత వస్తువుపై ప్రయోగించబడు బలమును స్థిరవిద్యుత్ బలము అందురు". ఆ వస్తువుల మధ్య తాకిడి లేనప్పటికీ ఈ బలము పనిచేయును. స్థిరవిద్యుత్ బలము కూడా స్పృశించని బలమునకు ఇంకొక ఉదాహరణ అగును.

7.5 పీడనము (Pressure)

కృత్యము 7.5

ఒకే పరిమాణము గల రెండు సంచులను తీసుకొనుము. ఒక సంచి యొక్క పట్టీ సన్నగాను, ఇంకొక దాని పట్టీ వెడల్పుగాను ఉండవలెను.

వెడల్పు పట్టీ గల సంచిలో నీ పుస్తకములను ఉంచి భుజమునకు తగిలించుకొని కొంతసేపు నడువుము. నీకు ఏర్పడిన (కలిగిన) అనుభూతి ఏమి?

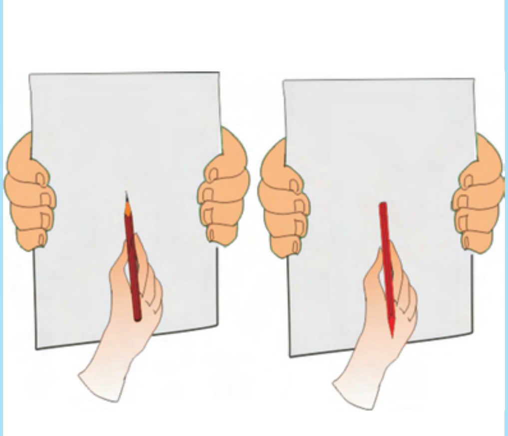
ఆ పుస్తకములను మరియొక సంచిలోనికి మార్చి దానిని కూడా భుజమునకు తగిలించుకొని కొంతసేపు నడిచి చూడుము. ఇప్పుడు నీకు ఏర్పడిన (కలిగిన) అనుభూతి ఏమి?

వెడల్పు పట్టీ గల సంచిని మోయుట సులభముగానుండును. కదా? ఎందుకు?

వెడల్పు పట్టీ సంచిని తగిలించుకొన్నపుడు, సంచిలోని పుస్తకముల బరువు భుజముపై ఎక్కువ విస్తీర్ణములో వ్యాపించియుండును. కాబట్టి, భుజముపై ఏర్పడు పీడనము తక్కువగా ఉండును.

కృత్యము 7.6

ఒక పెన్సిలు మరియు కాగితమును తీసుకొనుము. పెన్సిలు వెడల్పైన కొనతో కాగితమును నొక్కి రంధ్రము వేయుటకు ప్రయత్నించుము.



ఇప్పుడు మొనదేలిన కొనతో నొక్కి రంధ్రము వేయుటకు ప్రయత్నించుము.

ఏది సులభముగానుండెను? ఎందుకు?

రెండు సందర్భములలోనూ ప్రయోగింపబడిన బలము దాదాపు సమానముగానున్నప్పటికీ సన్నని మొన మాత్రమే కాగితమునందు రంధ్రమును ఏర్పరచగలదు. ఈ సందర్భంలో బలము కాగితముపై అతి తక్కువ వైశాల్యంలో పనిచేయుచున్నది. కావున కాగితముపై ఏర్పడు ప్రభావము చాలా ఎక్కువ. (అనగా ఇది కాగితములో రంధ్రమును ఏర్పరచును).

పై కృత్యము నుండి ప్రయోగించబడిన బలము యొక్క ప్రభావము అది పనిచేయు వైశాల్యముపై ఆధారపడియుండునని అర్థమగుచున్నది.

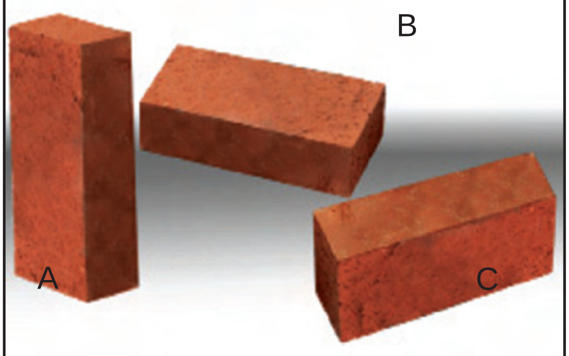
ఇపుడు మనము పీడనము అను ఒక క్రొత్త భౌతికరాశిని నిర్వచించెదము.

"ప్రమాణ వైశాల్యముపై పనిచేయు బలమును పీడనము అందురు".

$$\text{పీడనము} = \frac{\text{బలము}}{\text{పనిచేయబడు వైశాల్యము}}$$

పీడనము యొక్క SI ప్రమాణము N/m^2. దీనిని పాస్కల్ (Pa) అని కూడా అందురు.

ఏ ఇటుకరాయి ఎక్కువ పీడనమును కలిగించునో చెప్పగలవా? ఎందుకు?



సాధింపబడిన సమస్య 1 :

ఒక ద్రవము $2m^2$ వైశాల్యములో 100N బలమును కలిగించుచున్నది. పీడనమును కనుగొనుము?

బలము = 100N

వైశాల్యము = $2m^2$

పీడనము = ?

$$\text{పీడనము} = \frac{\text{బలము}}{\text{పనిచేయబడు వైశాల్యము}}$$

బ్లైసీ పాస్కల్ (1623 – 1662)

17వ శతాబ్దపు గొప్ప శాస్త్రవేత్తలలో ఈయన కూడా ఒకరు. బాల్యంలోనే అసాధారణ సామర్థ్యములు కలిగిన ఈయన ఒక ఫ్రెంచి గణితవేత్త, భౌతిక శాస్త్రవేత్త, అన్వేషకుడు, రచయిత మరియు తత్వవేత్త. ఇతని గౌరవార్థముగా పీడనమునకు SI ప్రమాణముగా ఇతని పేరును వాడుచున్నారు.

విలువలను ప్రతిక్షేపించగా

పీడనము = $100N / 2m^2$

= $50 N/m^2$

పీడనము = $50 N/m^2$

ప్రయత్నించండి

ఒక బలము $4m^2$ వైశాల్యములో పనిచేయుచున్నది. పీడనము $25N/m^2$ అయినచో పనిచేయబడు బలము ఎంత?

7.6 ద్రవములు మరియు వాయువులు కలుగజేయు పీడనము

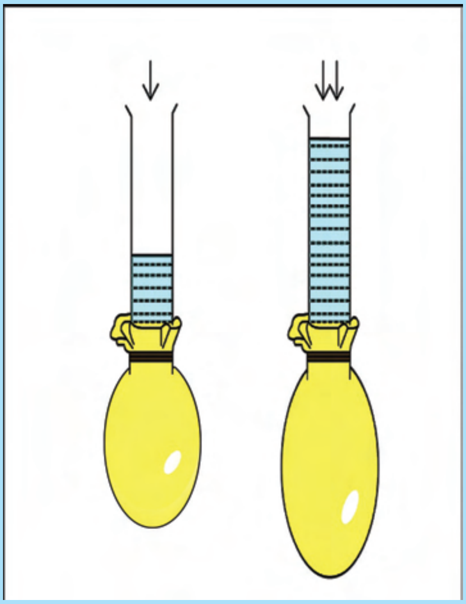
ద్రవములను మరియు వాయువులను ప్రవాహులు (fluids) అంటారని నీకు తెలుసు. ఘనపదార్థములు ఎల్లప్పుడూ పీడనమును క్రింది వైపుగా ప్రయోగిస్తాయి. కానీ ప్రవాహులు పీడనమును అన్ని దిశలలోను కలుగజేస్తాయి.

ప్రవాహులు వాటిలో మునిగియుండు అన్ని వస్తువులపైన మరియు పాత్రగోడల పైన పీడనమును కలుగజేస్తాయి.

ద్రవాలు కలుగజేయు పీడనము (Pressure exerted by Liquids)

కృత్యము 7.7

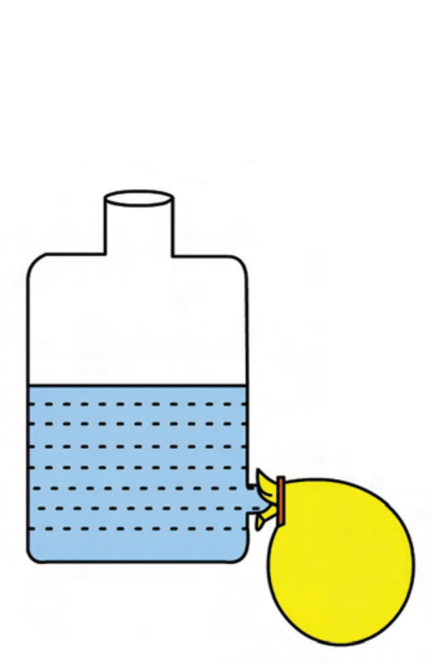
ఒక పారదర్శకమైన గాజు లేక ప్లాస్టిక్ గొట్టమును తీసుకొనుము. నాణ్యమైన ఒక రబ్బరు షీటును కూడా తీసుకొనుము (ఒక రబ్బరు బెలూను తునక). దాని సహాయముతో గొట్టము యొక్క ఒక కొనను బిగుతుగా లాగి కట్టుము. గొట్టమును నిట్టనిలువుగా పట్టుకొని నీ మిత్రుడిని గొట్టములోనికి కొంత నీరు పోయమని చెప్పుము. రబ్బరు బెలూన్ ఉబ్బుచున్నదా? గొట్టములోని నీటి స్తంభపు ఎత్తును గమనించుము. మరికొంత నీటిని పోయుము. రబ్బరు బెలూను ఉబ్బుటను మరియు గొట్టములోని నీటి స్తంభపు ఎత్తును మరలా పరిశీలించుము.



పై కృత్యము నుండి ద్రవాలు వాటి అడుగున కలిగించు పీడనము ఆ నీటి స్తంభపు ఎత్తుపై ఆధారపడియుండునని స్పష్టమగుచున్నది.

కృత్యము 7.8

పనికిరాని ఒక ప్లాస్టిక్ బాటిల్‌ను తీసుకొని దాని అడుగు భాగమునకు సమీపంలో ఒక గాజు గొట్టమును అమర్చుము. అనగా గాజు గొట్టపు ఒక కొనను వేడిచేసి వెంటనే బాటిల్‌కు గ్రుచ్చుము. సంధి వద్ద నీరు కారకుండా జాగ్రత్తవహించుము. గాజు గొట్టము యొక్క ఇంకొక కొనను పలుచని రబ్బరు బెలూనుతో మునుపటి కృత్యములో వలెనే కట్టుము. ఇపుడు బాటిల్ యొక్క అర్థభాగము వరకు నీటిని పోయుము. నీవు ఏమి గమనించితివి? ఇపుడు బెలూన్ ఎందుకు ఉబ్బుచున్నది? బాటిల్‌లోనికి మరికొంత నీటిని పోసి రబ్బరు బెలూన్‌లో ఏమి జరుగునో గమనించుము.

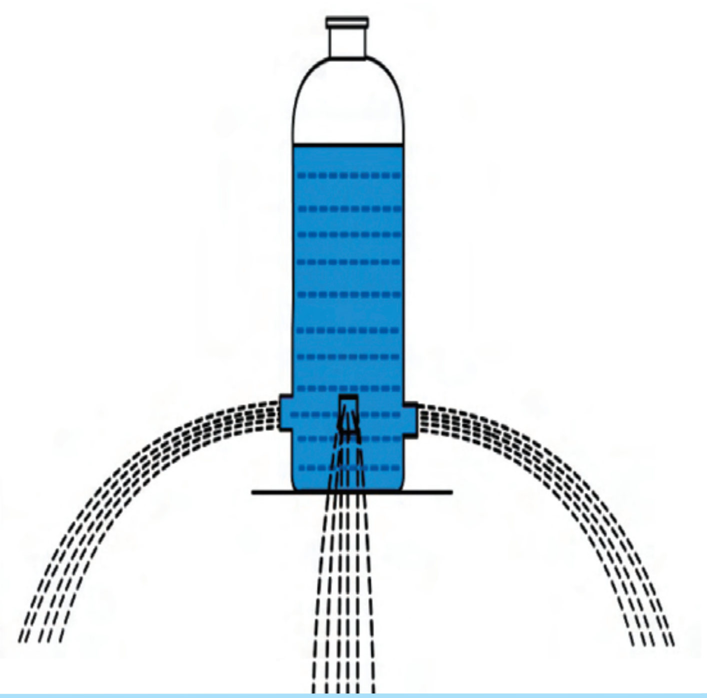


పై కృత్యము నుండి ద్రవము పాత్ర గోడలపై పీడనమును కలుగజేయునని తెలియుచున్నది.

విజ్ఞాన శాస్త్రం

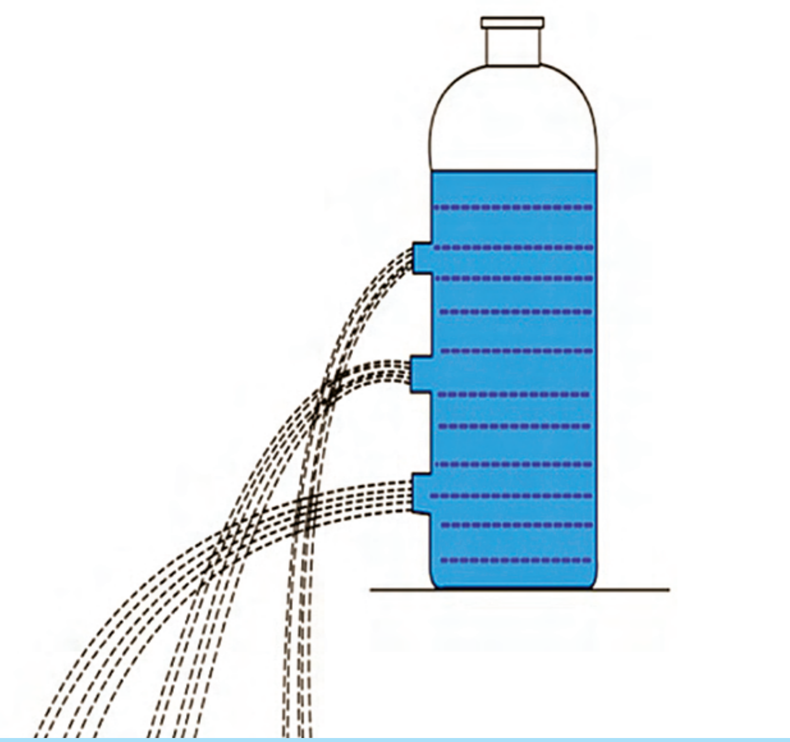
కృత్యము 7.9

ఒక ప్లాస్టిక్ బాటిల్‌ను తీసుకొని దాని చుట్టూ, అడుగు భాగమునకు సమీపంలో, నాలుగు రంధ్రములను చేయుము. బాటిల్ అడుగు భాగము నుండి రంధ్రములు సమాన ఎత్తులో ఉండవలెను. ఇప్పుడు బాటిల్‌ను నీటితో నింపుము. ఏమి గమనించితివి? ఆ నీటి ధారలు బాటిల్ నుండి సమాన దూరముల వద్ద పడుచున్నవా?



అనుమితి: ద్రవము సమాన లోతుల వద్ద సమాన పీడనములను కలుగజేయును.

కృత్యము 7.10



ఒక ప్లాస్టిక్ బాటిల్‌ను తీసుకొని దాని అడుగు భాగము నుండి వేర్వేరు ఎత్తుల వద్ద మూడు రంధ్రములను వేయుము. బాటిల్‌ను నీటితో నింపుము. నీవు ఏమి గమనించితివి? వేర్వేరు నీటి ధారలు బాటిల్ నుండి వేర్వేరు దూరముల వద్ద పడుటను గమనించగలవు.

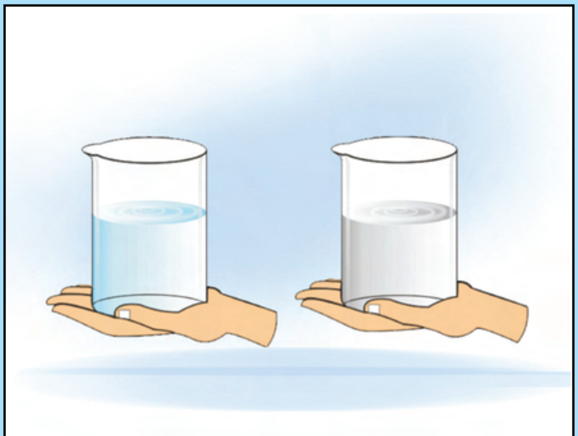
అనుమితి: ద్రవము యొక్క పీడనము లోతు పెరిగే కొద్దీ ఎక్కువగును.

కృత్యము 7.11

ఒకే విధమైన రెండు గాజు బీకర్లను తీసుకొనుము. వాటిలో సమాన పరిమాణంలో నీరు మరియు పాదరసము లేక ఆముదములను తీసుకొనుము.

రెండు బీకర్లను అరచేతిలో ఉంచి వాటిలో ఏది బరువైనదని కనుగొనుము.

అరచేతులపై రెండు బీకర్లు సమానమైన పీడనమును కలిగించినవా?



లేదు. పీడనములు వేర్వేరుగానుండును. నీటి బీకరు కలిగించు పీడనము కంటే పాదరసము లేక ఆముదపు బీకరు కలిగించు పీడనము అధికముగానుండును. ఏలనగా నీటికంటే పాదరసము లేక ఆముదము యొక్క సాంద్రత అధికము.

కావున ద్రవము యొక్క పీడనము దాని సాంద్రతపై కూడా ఆధారపడియుండునని తెలియుచున్నది.

ఒక గ్లాసులోని నీరు కలిగించే పీడనము విలువ భూమి పైనను మరియు చంద్రుని పైనను సమానంగా ఉంటుందా?

లేదు, భూమిపై ఎక్కువ గురుత్వాకర్షణ బలము గలదు. కావున గ్లాసులోని నీరు ఏర్పరచు పీడనము అధికముగా నుండును.

చంద్రునిపై గురుత్వాకర్షణ బలము భూమితో పోల్చినపుడు తక్కువగా నుండును. కనుక గ్లాసులోని నీరు ఏర్పరచే పీడనము తక్కువగా నుండును.

కావున, ఒక ద్రవము యొక్క పీడనము గురుత్వాకర్షణ బలముపై ఆధారపడియుండును.

ఒక ద్రవము యొక్క పీడనమును ఈ క్రింది సూత్రమును ఉపయోగించి కనుగొనవచ్చును.

$p = hdg$

p = ద్రవము యొక్క పీడనము

h = ద్రవ స్తంభపు ఎతు

d = ద్రవము యొక్క సాంద్రత

g = గురుత్వత్వరణం

మీకు తెలుసా

- జలాంతర్గాములు అతి లోతులకు వెళ్ళినపుడు సముద్రపు అడుగున గల అధిక పీడనము నుండి రక్షణ పొందుటకు ప్రత్యేకముగా తయారుచేయబడిన దుస్తులను ధరించుదురు.
- ఆనకట్టలలోని గోడల అడుగు భాగమును పై భాగముకన్నా మందముగాను మరియు దృఢముగాను ఉండునట్లు నిర్మించెదరు. నీరు పార్శ్వముగా కలిగించే అధిక పీడనాన్ని తట్టుకొనుటకు ఆ విధంగా నిర్మించెదరు.

7.7 పాస్కల్ నియమము (Pascal's Law)

నిర్బంధింపబడిన ఒక ద్రవముపై ప్రయోగించబడిన పీడనము ద్రవములోని అన్ని భాగములకు సమానముగా చేరవేయబడుతుంది. ఈ ధర్మమును మొట్టమొదట పాస్కల్ ప్రదర్శన చేసి చూపించారు. దీనినే పాస్కల్ నియమము అంటారు.

విజ్ఞాన శాస్త్రం

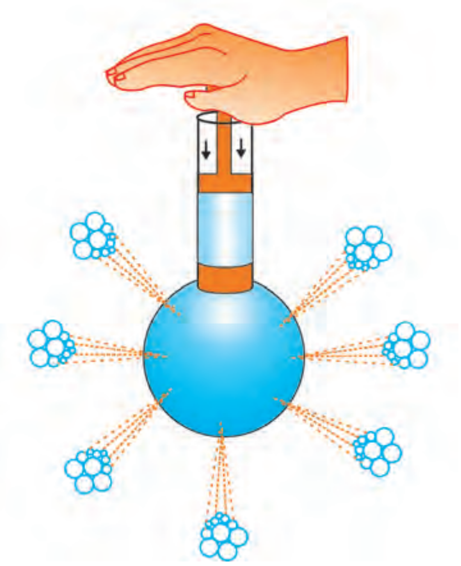
కృత్యము 7.12

ఒక రబ్బరు బంతిని తీసుకొని దానిపై సూదితో అనేక రంధ్రములు చేయుము. బంతిని నీటితో నింపుము. బంతిని చేతితో అదమండి. నీవు ఏమి చూచెదవు?

నీరు అన్ని రంధ్రముల గుండా సమానమైన బలంతో వెలుపలికి చిమ్మబడును. దీని నుండి నీవు ఏమి నిర్ణయించగలవు?

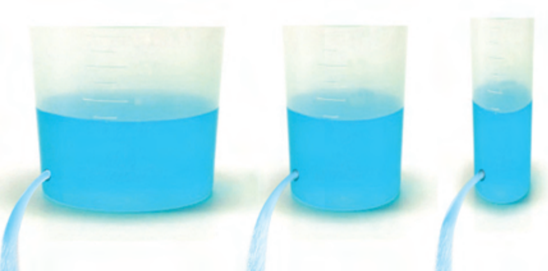
భూమిని త్రవ్వే యంత్రము (JCB) మరియు కారు యొక్క బ్రేకు వంటి హైడ్రాలిక్ పరికరములు ఈ సూత్రము ఆధారముగానే పనిచేస్తాయి.

పటములో చూపిన విధముగా ఒకే పరిమాణపు రంధ్రములు కలిగిన ఒక దృఢమైన కుప్పెనొకదానిని తీసుకొనుము. దాని మెడ వెంబడి పైకి క్రిందికి కదల్చగలిగేటట్లు ఒక ముషలకమును బిగింపుము. ముషలకముపై బలమును ప్రయోగించినపుడు అది క్రిందికి కదలి కుప్పెలోని నీరు అన్ని దిశలలోనూ రంధ్రముల గుండా సమానంగా చిమ్మబడుతాయి. నీటిపై ప్రయోగింపబడిన పీడనము నీటికంతటికీ సమానంగా వ్యాపించబడుట వలన నీరు అన్ని రంధ్రముల గుండా సమానమైన బలంతో బయటకు నెట్టబడునని స్పష్టమగుచున్నది.



మీరే ప్రయత్నించండి

పటములో చూపబడినట్లు మూడు వేర్వేరు రకముల పాత్రలను తీసుకొనుము. వాటన్నింటికీ, అడుగు భాగము నుండి సమాన ఎత్తుల వద్ద రంధ్రములు చేయుము. అన్నింటిలోనూ ఒకే ఎత్తు వరకు నీటిని పోయుము. దేనిలో పీడనము అధికముగా నున్నదో పరిశీలించుము? కారణమును తెల్పుము.



7.8 గాలి కలుగజేయు పీడనము

గాలి బలంగా వీచేటప్పుడు మనము వీధిలో నడిచియుంటాము. మనకు ఏమనిపిస్తుంది? వీస్తున్న గాలికెదురుగా నడిచేటప్పుడు ఏదైనా బలము పని చేయుఅనుభూతిని పొందియుంటావా?

సైకిల్ ట్యూబ్‌కి సన్నని రంధ్రం పడియుండినచో ఏమగును?

పై పరిశీలనల నుండి వాయువులు కూడా పాత్ర గోడలపై పీడనమును కలుగజేస్తాయని చెప్పగలము.

7.9 వాతావరణ పీడనము

భూ గోళము గాలిచే ఆవరింపబడియున్నది. మందమైన ఈ గాలి కప్పునే మనము వాతావరణము (atmosphere) అంటాము. భూ ఉపరితలము నుండి కొన్ని కిలోమీటర్ల దూరం వరకు వాతావరణపు గాలి వ్యాపించియున్నది. ఈ గాలి స్తంభముచే ఏర్పరచబడిన పీడనమునే వాతావరణ పీడనము అంటాము.

ప్రమాణ వైశాల్యములో పనిచేయు బలాన్ని పీడనము అంటామని మనకు తెలుసు. ఈ "ప్రమాణ వైశాల్యం మరియు వాతావరణమంత ఎత్తు గల ఒక నిలిచియున్న స్థూపము నిండుగా గాలి ఉన్నట్లు ఊహించినట్లైతే, ఈ స్థూపములోని గాలి బరువునే వాతావరణ పీడనము అంటాము".

సముద్ర మట్టం వద్ద వాతావరణ పీడనం విలువ దాదాపు 1,00,000 N/m^2 (లేక 10^5 N/m^2)గా ఉండును. భూ ఉపరితలము నుండి పైకి వెళ్ళే కొద్దీ వాతావరణ పీడనం తగ్గును.

వాతావరణ పీడనాన్ని కొలుచుట

అన్ని ప్రదేశముల వద్ద వాతావరణ పీడనం ఒకే విధంగా ఉండదు. భూ ఉపరితలం నుండి పైకి వెళ్ళే కొద్దీ వాతావరణ పీడనం తగ్గుతుంది. వాతావరణ పీడనాన్ని బారోమీటరు అనే పరికరంతో కొలుస్తారు.

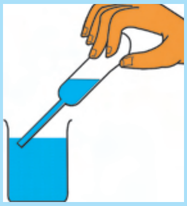
1643వ సం॥లో ఇటలీ దేశపు విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్త అయిన టారిసెల్లీ మొట్టమొదట బారో మీటరును నిర్మించారు. ఇది ఒక పాదరసపు బారో మీటరు. అనిరాయిడ్ (ద్రవరహిత) బారోమీటరు మరియు ఫార్టిన్ బారోమీటరు అనునవి వాతావరణ పీడనాన్ని కొలిచే మరికొన్ని పరికరములు.

కృత్యము 7.13

ఒక గ్లాసులో నీటిని తీసుకొనుము. ఒక స్ట్రాతో దాని నుండి కొద్ది నీటిని పీల్చుము. స్ట్రా యొక్క పై కొనను వ్రేలితో మూసి స్ట్రాను నీటి నుండి బయటకు తీయుము. ఏమి గమనించితివి? ఇపుడు నీ వ్రేలిని స్ట్రా మొన వద్దనుండి తీసివేయుము. ఏమి జరుగును?

కృత్యము 7.14

సిరా-ఫిల్లరు ఒక దానిని తీసుకొనుము. దానిని నీ వ్రేళ్ళతో అదిమి లోపలి గాలిని వెలికితీయుము. ఇపుడు దాని ముక్కును నీరు లేక సిరాలో ముంచి వ్రేలిని తీసివేయుము. ఇప్పుడు ఏమి జరుగుచున్నది?



మీకు తెలుసా

వ్యోమగాములు లేక అంతరిక్ష పర్యాటకులు అంతరిక్షంలోకి ప్రయాణించేటప్పుడు ప్రత్యేకమైన దుస్తులను ఎందుకు ధరిస్తారు?

శరీర అంతరంలోని రక్తపీడనానికి సమానంగా శరీరం బయట గల గాలి పీడనం ఉన్నప్పుడే మన శరీరానికి భద్రత ఉంటుంది.

వాతావరణానికి వెలుపల వెళ్ళేటప్పుడు శరీరం బయట గల గాలి పీడనం అతి తక్కువగా ఉంటుంది. కాని శరీరం లోపలి (రక్త) పీడనం అత్యధికంగా ఉంటుంది. దీని వలన మన శరీరం చిట్లిపోతుంది. దీనిని అరికట్టుటకొరకే అంతరిక్ష పర్యాటకులు ప్రత్యేక దుస్తులు ధరిస్తారు.

7.10 ఘర్షణ (Friction)

పిల్లలు స్కేటింగ్ చేయుటను మనము చూసియుంటాము. వీరు చక్రములు గల కాలి తొడుగులను ధరిస్తారు. వట్టి కాళ్ళతో స్కేటింగ్ చేయడానికి వీలవుతుందా?

నేలపై మీ కాళ్ళు జారడాన్ని నిరోధించే బలాన్నే "ఘర్షణ" అంటాము.

ఘర్షణ బలము ఒక స్పృశించు బలమని మనము ముందే తెలిసికొనియున్నాము.

రెండు తలాలు ఒక దానిపై ఒకటి కదిలేటప్పుడు లేక కదులుటకు ప్రయత్నించేటప్పుడు ఉత్పత్తి అయ్యే బలాన్ని ఘర్షణ అంటారు.

స్పర్శలో గల రెండు తలాలలో గల ఎగుడు దిగుడుల వల్ల ఏర్పడునదే ఘర్షణ. చాలా నునుపుగా అనిపించే తలాలపై కూడా అనేక సంఖ్యలో ఎగుడు దిగుడులుంటాయి. రెండు తలాలపైన గల ఈ ఎగుడు దిగుడ్లు ఒకదానితోనొకటి బంధింపబడుతాయి. ఏదైనా తలాన్ని కదుల్చుటకు మనము ఈ అంతర్బంధనములను అధిగమించేటంతటి బలాన్ని ప్రయోగించాలి. గరుకైన తలాలపైన అత్యధిక సంఖ్యలో ఎగుడుదిగుడులుంటాయి. అందువల్ల గరుకు తలాలలో ఏర్పడే ఘర్షణ చాలా అధికముగా ఉంటుంది.

7.10.1 ఘర్షణను ప్రభావితము చేసే అంశములు

ఘర్షణ బలము ముఖ్యంగా రెండు కారకాలపై ఆధారపడుతుంది.

1. వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి
2. స్పృశించు తలముల స్వభావము

వస్తువు ద్రవ్యరాశి అధికమయ్యే కొద్దీ ఘర్షణ బలము కూడా అధికమవుతుంది. కాలి బంతి కన్నా క్రికెట్ బంతి బరువైనది కావున, తన్నినపుడు క్రికెట్ బంతి కన్నా కాలి బంతి ఎక్కువ దూరము ప్రయాణించును.

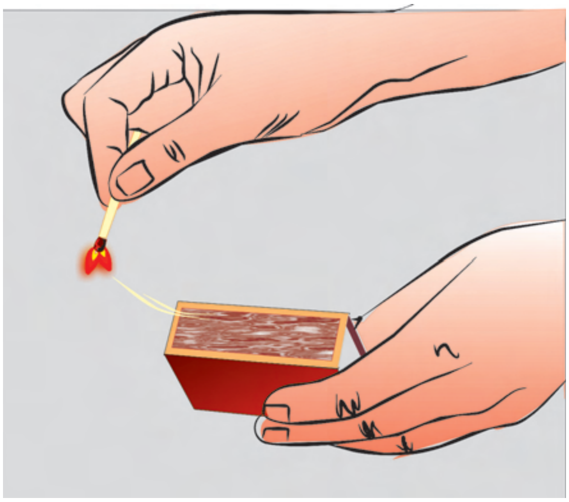
తలము నునుపుగా నున్నప్పుడు ఘర్షణ తక్కువగా ఉంటుంది. ఒక రాయిని తారు రోడ్డు (గరుకు తలము) మీద మరియు ఇంటిలోని నేల (చదును తలము) మీద దొర్లించి నీవు ఈ విషయమును అర్థము చేసుకోవచ్చును.

7.10.2 ఘర్షణ

మన నిత్య జీవితంలో ఘర్షణ ముఖ్యమైన పాత్ర వహించుచున్నది. ఘర్షణ చలనమును అడ్డుకొంటుంది. కాబట్టి ఘర్షణ ఒక చెడు అని నీవు అనుకోవచ్చు. కానీ ఘర్షణ ఒక ఆవశ్యకమైన చెడు.రండి, ఎందుకో చూద్దామా?

ఘర్షణ అవశ్యకమైనది

1. ఘర్షణ వలననే మనము నేలపై సక్రమముగా నడవగలుగుచున్నాము లేక పరిగెత్తగలుగు చున్నాము. ఘర్షణ తక్కువగా ఉన్ననూ లేదా పూర్తిగా లేకున్ననూ మనము జారి క్రిందపడుతాము.
2. అగ్గిపుల్లలోని మందుకు, అగ్గి పెట్టె ప్రక్కతలానికీ మధ్య ఘర్షణ లేకపోతే మనము అగ్గిపుల్లను మండించలేము.
3. కార్లు, బస్సులు వంటి వాహనముల చక్రములకు రోడ్డుకు మధ్య గల ఘర్షణ వలననే అవి కదులగలుగుతున్నాయి.
4. కలము లేదా పెన్సిల్ యొక్క మొన భాగము మరియు కాగితముల మధ్యగల ఘర్షణ వలననే మనము వ్రాయగలుగుచున్నాము.



ఘర్షణ – ఒక చెడు

1. ఘర్షణ వల్ల ఉష్ణము ఉత్పత్తియగును. ఈ ఉష్ణము యంత్రములు అరిగి విరిగి పాడవుటకు కారణమగుచున్నవి.
2. వాహనముల టైర్లు మరియు పాదరక్షలు ఘర్షణ వలన అరిగిపోవుచున్నది.

7.10.3 ఘర్షణను పెంచుట మరియు తగ్గించుట

కొన్ని సందర్భములలో ఘర్షణ అనుకూల మైనదని మనమిదివరకే తెలుసుకొనియున్నాము. మనం ఘర్షణను పెంచగలమా?

పాదరక్షలు లేక కాలితొడుగుల అడుగు భాగంలో అనేక గాడులను ఏర్పరచియుండుటను నీవు గమనించియుందువు. అవి ఎందుకు? ఎప్పుడైనను ఆలోచించితిరా?

నేలపై అధిక ఘర్షణను ఏర్పరుచుటకుగాను అలా చేస్తారు. అందువల్ల మనము భద్రంగా నడవగలము. అనగా ఘర్షణను పెంచియున్నామని అర్థము.

కార్లు, ట్రక్కులు మరియు బుల్డోజర్ల టైర్లపైగల గాడులు నేలపై అధిక పట్టును కలిగించును.

వర్షాకాలంలో జారెడు నేలపై ఘర్షణను పెంచుటకు ఇసుక మరియు గులక రాళ్ళను చల్లెదరు.

ఘర్షణను పెంచగలిగినట్లే దానిని తగ్గించనూ గలము.

ఘర్షణను తగ్గించుటకు

1. తగిన కందెనను ఉపయోగించి ఘర్షణను తగ్గించవచ్చును. ఉదా: నూనె (తేలికైన యంత్రములకు), గ్రీజు (భారీ యంత్రములకు)

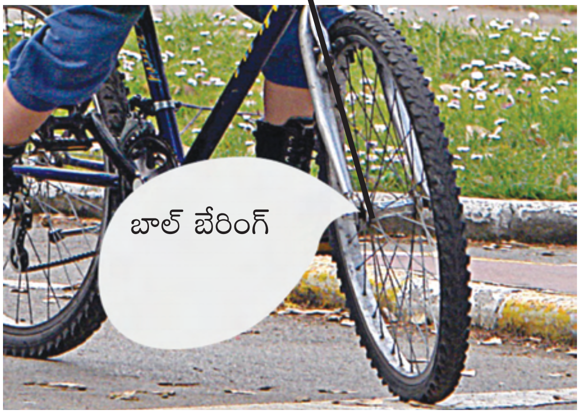
2. తలములను మెరుగు పెట్టుట వల్ల అవి నున్నగా మారి ఘర్షణను తగ్గించును.

3. చక్రముల వాడకం వలన

4. బాల్ బేరింగ్‌లను ఉపయోగించుట ద్వారా

బాల్ బేరింగ్‌లలో లోహపు తలముల నడుమ చిన్న చిన్న ఉక్కు గోళాలు ఉంటాయి. ఘర్షణను తగ్గించుటకు గాను బాల్ బేరింగ్‌లను ఫంకా, సైకిళ్ళు, మోటారు సైకిళ్ళు మొ॥ వాటి చక్రముల కేంద్రభాగము మరియు ఇరుసుల మధ్య బిగించబడి ఉంటాయి.

బాల్ బేరింగ్



మీకు తెలుసా

ఘర్షణను పూర్తిగా తొలగించుటకు ఎప్పటికీ వీలుకాదు. ఏ తలమూ పరిపూర్ణంగా నునుపుగా నుండదు. ఎల్లప్పుడూ తలాలయందు కొంత ఎగుడుదిగుళ్ళు ఉంటాయి.

మూల్యాంకనము

1. సరైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

a) పీడనము యొక్క SI ప్రమాణము N/m^2. ఈ ప్రమాణమును _________ అని కూడా అందురు.
(పాస్కల్, న్యూటన్, జౌల్)

b) భూ మట్టము వద్ద వాతావరణ పీడనము సుమారుగా _________ ఉంటుంది.
(10^5 N/m^2, 10^7 N/m^2, 10^3 N/m^2)

2. ఖాళీలను పూరింపుము.

ఘర్షణ అనునది _________ బలము. (స్పృశించు, స్పృశించని)

3. క్రింది వాటిని జతపరచుము.

i)	చక్రములు మరియు బాల్ బేరింగ్‌లు	- స్పృశించని బలము
ii)	గాడులు	- పాస్కల్ నియమమును అనుసరించి పనిచేయునది
iii)	భూమిని త్రవ్వే యంత్రము	- ఘర్షణను పెంచును
iv)	చెట్టుపై నుండి ఆపిల్ పండు క్రింద పడుట	- ఘర్షణను తగ్గించును

4. క్రింది ప్రవచనములోని తప్పులను సరిదిద్ది వ్రాయుము.

చంద్రుని గురుత్వాకర్షణ బలము, భూమి యొక్క గురుత్వాకర్షణ బలమునకు సమానము.

5. క్రింది కృత్యములను స్పృశించు మరియు స్పృశించని బలాలుగా వేరుపరచి వ్రాయుము.

a) ఒక కుర్చీని పైకెత్తుట

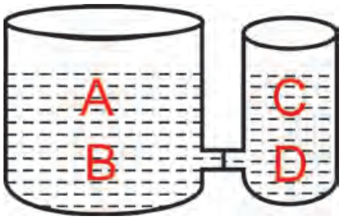
b) చెట్టుపై నుండి కొబ్బరి కాయ క్రింద పడుట

c) రోడ్డుకు మరియు కారు యొక్క చక్రమునకు మధ్య గల ఘర్షణ బలము

d) దువ్వెన చిన్నచిన్న కాగితపు ముక్కలను ఆకర్షించుట

e) రెండు అయస్కాంతముల మధ్య గల ఆకర్షణ

6. ఇవ్వబడిన పటమును పరిశీలించి, క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానములిమ్ము.



a) A మరియు B ల వద్ద గల పీడనముల మధ్య తేడా ఏమిటి?

b) D వద్ద గల పీడనము కంటే B వద్ద గల పీడనము ఎక్కువగా నుండును. ఇది సరియైనదా? మీ సమాధానమును సరైన కారణములతో తెలపండి.

c) A మరియు C ల వద్ద గల పీడనములను పోల్చుము.

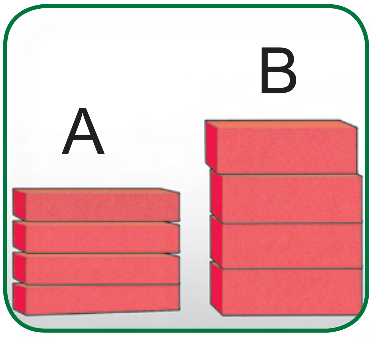
d) నీటికి బదులు పాదరసమును తీసుకొనినచో A మరియు D ల వద్ద గల పీడనములపై ఏర్పడు ప్రభావము ఏమి?

విజ్ఞాన శాస్త్రం

7. పీడనము = $\frac{\text{బలము}}{\text{వైశాల్యము}}$ అని మనకు తెలుసు.

50N ల బలాన్ని ఒక ద్రవముపై ప్రయోగింపజేసినపుడు దానిపై 25N/m^2 పీడనము పనిచేసెను. బలము ప్రయోగింపబడిన వైశాల్యమును కనుగొనుము.

8. అశ్విన్ మరియు అన్వర్‌లు తలా నాలుగు ఇటుకలతో ఆడుకొనుచుండిరి. అశ్విన్ తన ఇటుకలను పటము A లో చూపబడినట్లు అమర్చెను. అన్వర్ పటము B లో చూపబడినట్లు తన ఇటుకలు ఎత్తుగా నుండేటట్లు పేర్చెను.



క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో సరియైన సమాధానములను ఎన్నుకొని ఖాళీలను పూరింపుము.

(సమానము, తక్కువ, ఎక్కువ)

a) నేలపై B కలిగించు బలము, A కలిగించే బలముతో పోల్చిన ____________ గా నుండును.

b) నేలపై A ఆక్రమించిన వైశాల్యము, B ఆక్రమించిన వైశాల్యముతో పోల్చినపుడు ____________ గా నుండును.

c) A కలిగించు పీడనము, B కలిగించు పీడనముతో పోల్చినపుడు ____________ గా నుండును.

9. పీడనమును p=hdg అను సూత్రముతో కూడా గణించవచ్చునని మనకు తెలుసును.

ఒక దీర్ఘ చతురస్రాకార తొట్టె పారఫిన్‌తో నిండియున్నది. తొట్టె ఎత్తు 2m, పారఫిన్ యొక్క సాంద్రత 800 Kg/m^3 అగును. g విలువ 10 N/m^2 అయినచో

లెక్కించుము

a) తొట్టె అడుగు భాగము వద్ద పీడనము

b) ఒక మీటరు లోతు వద్ద పీడనము

10. శ్వేత పాదరక్షల క్రింది వెనుక భాగములు ఎత్తుగా మొనదేలియున్నవి. మాధవి యొక్క పాదరక్షలు సమతలముగా నున్నవి. ఇద్దరు సమానమైన బరువు గలవారు. ఇద్దరు నీ పాదములపై కాలు మోపినచో ఎవరి పాదరక్ష నీ పాదమునకు ఎక్కువ నొప్పిని కలిగించును? ఎందుకు?

11. గడిచిన వారము స్వాతి ఊటీకి కారులో వెళ్ళెను. కారు కొండ ఎక్కుచుండగా ఆమె చెవులు అదుముకొనెను. అది ఆమెకు ఇబ్బంది కలిగించెను. కానీ కొంతసేపటి తరువాత సరిపడెను. కొండపైకి ఎక్కునపుడు ఆమె చెవులు ఎందుకు అదుముకొనెను?

12. ఎత్తుకు వెళ్ళేకొద్ది వాతావరణ పీడనము ________ (తగ్గును / పెరుగును).

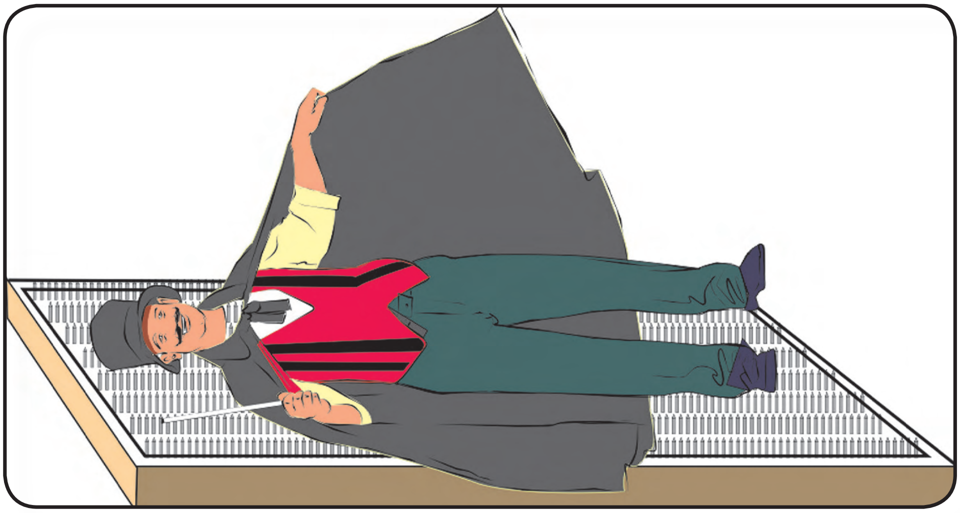
13. కుమార్ తన ఇంటి సమీపమున గల కొట్టుకు సైకిల్‌లో వెళ్ళెను. సైకిల్ పెడల్‌ను త్రొక్కుతుండగా సైకిల్ నుండి ఎక్కువ శబ్దము వచ్చుటను గమనించెను. ఇంటికి రాగానే సైకిల్ భాగములకు నూనెను పట్టించెను. ఇప్పుడు సైకిల్‌లో శబ్దము రావడం లేదు. ఎందుకు?

14. ఘర్షణ వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశిపై ఆధారపడియుండునని మనకు తెలుసు. ఒక ఇనుప బంతి మరియు ఒక కాలి బంతులను నేలపై దొర్లించినపుడు, ఏ బంతి ఎక్కువ దూరము ప్రయాణించును? ఎందుకు?

15. స్ట్రాతో మనము పీల్చునపుడు దానిలో ద్రవము పైకి ఎగబ్రాకును. ఎందుకో వివరింపుము?

16. ఒక కారుయందు కొన్ని భాగముల యందు ఘర్షణ ఆవశ్యకము. కానీ కొన్ని భాగములయందు ఘర్షణ తగ్గించవలసియున్నది. రెండేసి ఉదాహరణలతో ఎక్కడ ఘర్షణ a) ఆవశ్యకము b) తగ్గించవలసియున్నదని తెలుపుము.

17. రవి ఒక ప్రదర్శనకు వెళ్ళియుండెను. అక్కడ ఒక తాంత్రికుడు చీలల పరుపుపై పడుకొని యుండుటను గమనించెను. తాంత్రికునికి ఏ బాధ లేకుండుటను చూసెను. ఈ దృగ్విషయమును అర్థము చేసుకొనడానికి రవికి సహాయము చేయండి.

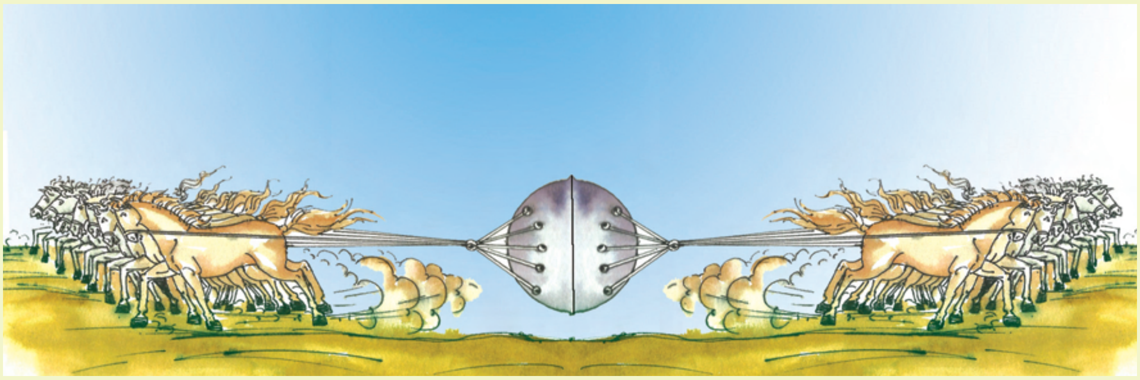


యత్నము (Project Work)

ఒక ఇటుకను తీసుకొని దాని పొడవు, వెడల్పు మరియు ఎత్తులను కొలువుము. ఒక త్రాసు సహాయముతో ఇటుక యొక్క బరువును తూచుము. ఇప్పుడు ఇటుకను బల్లపై వేర్వేరు స్థితులలో త్రిప్పి ఉంచి అది బల్లపై తాకు వైశాల్యమును కనుగొనుము. ఇటుక యొక్క బరువే అది బల్లపై ప్రయోగించు బలము అవుతుంది. ఇపుడు వేర్వేరు స్థితులలో ఉంచిన ఇటుక బల్లపై ఏర్పరచిన పీడనమును లెక్కించుము. నీ పరిశీలనను ఒక చార్టుపై గుర్తించుము. అదే విధంగా ఒక పుస్తకము, కొయ్యదిమ్మె మొ॥నవి బల్లపై కలగజేయు పీడనములను కనుగొని మీ పరిశీలనలను చార్టుపై గుర్తించుము.

నీకు తెలుసా

17వ శతాబ్దానికి చెందిన జర్మనీ దేశపు విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్త ఓట్టోవాన్ గెరిక్ ఒక పాత్ర యందలి గాలిని బయటికి పంపే పంపును కనిపెట్టెను. ఈ పంపు సహాయముతో గాలి పీడనము యొక్క బలమును ఒక కృత్యము ద్వారా ప్రదర్శించెను. 51 సెం.మీ వ్యాసముతో, బోలుగానున్న రెండు లోహపు అర్ధగోళములను ఒకటిగా చేర్చి లోపలి గాలిని వెలుపలికి పంపుచేసెను. తరువాత ఒక్కొక్క అర్ధగోళమును ఎనిమిది గుర్రములచే లాగి విడదీయుటకు ప్రయత్నించెను. అయినప్పటికీ ఆ అర్ధగోళములను విడదీయుటకు వీలుకాలేదు. అనగా, గాలి పీడనము యొక్క బలము ఎంత అధికమో తెలియుచున్నది.



FURTHER REFERENCE

Books Advanced Physics - **Keith Gibbs-**
Cambridge University Press (1996)

Physics Foundations and Frontiers - **G.Gamov and J M Cleveland - Tata McGraw Hill** 1978

Complete Physics for **IGCSE - Stephen pople- Oxford University Press**

Web sites www.en.wikipedia.org/wiki/pressure

www. starwars.wikia.com/wiki/the force

www.powermasters.com/heat energy.html

www.thetech.org/exhibits/online/topics/lla.html

www.kidwind.org

విజ్ఞాన శాస్త్రం

‘నేనే చేస్తా, నేనే చేశా’

(‘I can, I did’)

విద్యార్థుల అభ్యసన కృత్యాల నమోదు పట్టిక

విషయం :

వ.సం	తేది	పాఠ్యాంశ సంఖ్య	పాఠ్యభాగం	కృత్యాలు	అభిప్రాయ సూచన