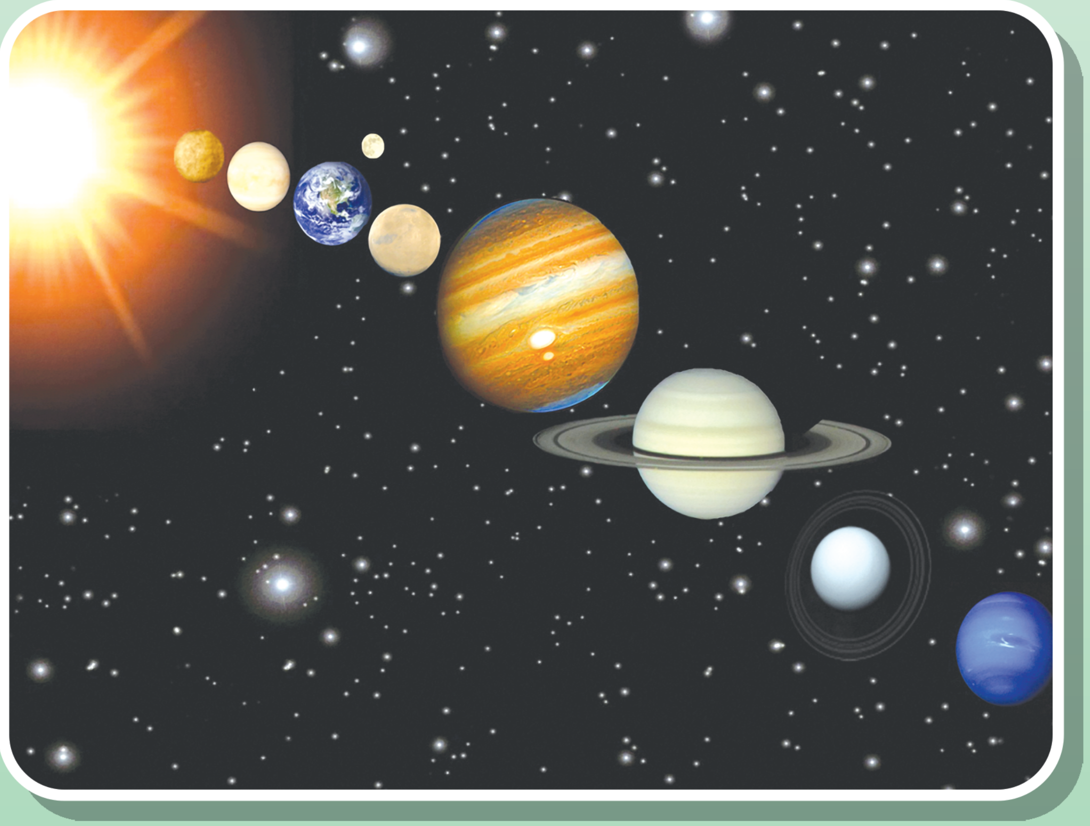
RESOURCE MATERIAL FOR PHYSICAL SCIENCE



पढ़े चलो, बढ़े चलो

RASHTRIYA MADHYAMIK SHIKSHA ABHIYAN

విషయపరిజ్ఞాన దీపిక

భౌతికరసాయనశాస్త్రం

రాష్ట్ర విద్యా పరిశోధన శిక్షణా సంస్థ,
తెలంగాణ, హైదరాబాదు

పాఠశాల విద్యా శాఖ
తెలంగాణ ప్రభుత్వం

విషయ పరిజ్ఞాన దీపిక

రీసోర్స్ బుక్

భౌతిక రసాయన శాస్త్రం

రాష్ట్ర విద్యాపరిశోధన శిక్షణ సంస్థ,
తెలంగాణ, హైదరాబాదు.

రాష్ట్రీయ మాధ్యమిక శిక్షా అభియాన్,
తెలంగాణ, హైదరాబాదు.

© Government of Telangana, Hyderabad.

Published 2016

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means without the prior permission in writing of the publisher, nor be otherwise circulated in any form of binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

The copy right holder of this book is the Director of School Education, Hyderabad, Telangana. We have used some photographs which are under creative common licence. They are acknowledged at the end of the book.

This Book has been printed on 70 G.S.M. S.S. Maplitho,
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

రూపొందించిన వారు

సి.వి. హరికృష్ణ, జి.ప.ఉ.పా, చెరువుఅన్నారం, నల్గొండ జిల్లా

వై. శ్రీధర్, జి.బి.హెచ్.యస్, సి.పి.ఎల్ అంబర్‌పేట్, హైదరాబాద్ జిల్లా

బి. నాగేశ్వర్‌రావు, టి.యస్.మయ్.ఎస్ జక్‌రాంపల్లి, నిజామాబాద్ జిల్లా

బి. శ్రీహరి, టి.యస్.మయ్.ఎస్ ఆర్మూర్, నిజామాబాద్ జిల్లా

యన్.వి. సుబ్రమణ్యం, టి.యస్.మయ్.ఎస్ తుర్కపల్లి, నల్గొండ జిల్లా

టి. శ్రీనివాసా చారి, జి.ప.ఉ.పా, కాప్రా, రంగారెడ్డి జిల్లా

డా॥ సురేష్, జి.ప.ఉ.పా, పసరగొండ, వరంగల్ జిల్లా

ఎ. నాగరాజశేఖర్, జి.ప.ఉ.పా, చాతకొండ, ఖమ్మం జిల్లా

డి. మధుసూదనరెడ్డి, జి.ప.ఉ.పా, కోదాడ, నల్గొండ జిల్లా

యానాల వెంకట్‌రెడ్డి, జి.ప.ఉ.పా, చివ్వెంల. నల్గొండ జిల్లా

విషయ నిపుణులు

డా॥ కె. వెంకటేశ్వరరావు, రిటైర్డ్ రీడర్,
న్యూ సైన్స్ కాలేజి, హైదరాబాద్.

యమ్. రామబ్రహ్మం, లెక్చరర్, ఐఎయస్ఇ,
మాసబ్‌ట్యాంక్, హైదరాబాద్.

విద్యావిషయక సహకారం

డా॥ ఆదినారాయణ, రిటైర్డ్ ప్రొఫెసర్,
ఉస్మానియా యునివర్సిటి

డా॥ బి. క్రిష్టంరాజులు నాయుడు,
రిటైర్డ్ ప్రొఫెసర్, ఉస్మానియా యునివర్సిటి

ఎడిటింగ్ & సమన్వయం

శ్రీ ప్రొ॥ ఎస్. సురేష్ బాబు,
హెడ్ ఆఫ్ ది డిపార్ట్‌మెంట్, గణితం & సైన్స్,
యస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., తెలంగాణ.

యమ్. రామబ్రహ్మం, లెక్చరర్,
ఐ.ఎ.యస్.ఇ., మాసబ్‌ట్యాంక్,
హైదరాబాద్.

సలహాదారులు

శ్రీ ఎస్. జగన్నాథ్‌రెడ్డి, సంచాలకులు,
రాష్ట్ర విద్యా పరిశోధన శిక్షణా సంస్థ, తెలంగాణ.

ముఖ్య సలహాదారులు

శ్రీ జి. కిషన్, ఐ.ఏ.ఎస్. సంచాలకులు,
పాఠశాల విద్యాశాఖ, తెలంగాణ.

కవర్ పేజి, బొమ్మలు

కె. సుధాకరాచారి,
యు.పి.యస్ నీలికుర్తి, వరంగల్ జిల్లా.

డి.టి.పి. & లే అవుట్

శ్రీమతి కె.పావని, గ్రాఫిక్ డిజైనర్,
ఎకానమి ఎన్‌గ్రేవర్స్, హైదరాబాదు.

ముందుమాట

బడి ఈడు పిల్లలందరూ బడిలో చేరి పూర్తికాలం బడిలో కొనసాగి నాణ్యమైన విద్యను పొందడానికి ప్రభుత్వం అనేక కార్యక్రమాలను నిర్వహించడం జరుగుచున్నది. అందుబాటు, నమోదు వంటి విషయాలలో గణనీయమైన ప్రగతి సాధించినప్పటికీ నాణ్యమైన విద్య ఇప్పటికీ సవాలుగానే ఉంది. ఈ దశాబ్దంలో వచ్చిన కీలకమైన జాతీయ విద్యాప్రణాళిక చట్రం (NCF)-2005, ఉచిత నిర్బంధ విద్యాహక్కు చట్టం (RTE)-2009, రాష్ట్ర పాఠ్యప్రణాళిక చట్రం (SCF)-2011 దేశంలో, రాష్ట్రంలో అనేక మార్పులకు కారణమయ్యాయి. వీటిలో భాగంగా నూతన పాఠ్యపుస్తకాల రూపకల్పన, నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం వంటి వాటిని పాఠశాలల్లో అమలుచేస్తున్నాం. అలాగే సమాజం, తల్లిదండ్రుల దృక్పథంలో కూడా మార్పు వచ్చింది. ఆంగ్ల మాధ్యమం, ఉన్నత చదువులు చదివించడం వంటి వాటిపై వారు ఎక్కువ ఆసక్తి చూపుతున్నారు. ఈ నేపథ్యంలో ప్రస్తుతం విద్యా లక్ష్యాలను సాధించేలా ఉపాధ్యాయులు పనిచేయవలసి ఉన్నది.

నూతన పాఠ్యపుస్తకాల రూపకల్పన, నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం అమలు అనంతరం ఉపాధ్యాయులకు వాటిపై అవగాహన కల్పించుటకు అనేక శిక్షణలు ఇవ్వడం జరిగింది. అయితే ఆ శిక్షణలన్నీ ఎక్కువగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియకు సంబంధించినవే. బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల గురించి ఇచ్చిన ఆ శిక్షణల అనంతరం నిర్వహించిన సర్వేలలో ఉపాధ్యాయులు నూతన పాఠ్యపుస్తకాలలో కొన్ని అంశాలకు మరింత వివరణ అవసరమని, విషయ పరిజ్ఞానాన్ని అందించేటట్లుగా మరింత సమాచారం ఇచ్చి దానిపై శిక్షణ ఇవ్వాలని కోరడం జరిగింది. ఈ నేపథ్యంలో పాఠ్యపుస్తకాలలోని పాఠ్యాంశాలను నిశితంగా పరిశీలించి, భావనల అవగాహనకు అవసరమైన, మరింతలోతైన విషయ పరిజ్ఞానం అందించాల్సిన అంశాలను గుర్తించి ఈ కరదీపికను రూపొందించడం జరిగింది. ఇందుకు ఉన్నత పాఠశాలల్లో పనిచేసే ఉపాధ్యాయులు, పాఠ్యపుస్తక రచయితలు, సంపాదకులతో పాటు ఇంటర్, డిగ్రీ, విశ్వవిద్యాలయం ఆచార్యులు, అధ్యాపకుల సహాయం తీసుకోవడం జరిగింది.

ప్రభుత్వ విద్యలో నాణ్యతను పెంచి, దానిని బలోపేతం చేయడానికి విద్యాశాఖ అనేక ప్రయత్నాలు చేస్తున్నది. ఉపాధ్యాయుల పరంగా ఎప్పటికప్పుడు నూతన జ్ఞానాన్ని అందిపుచ్చుకొని విద్యార్థులకు అందజేయడం వారి బాధ్యత. "వెలిగే దీపమే మరొకొన్ని దీపాలను వెలిగించగలదు" అన్నట్లు టీచర్లు నిత్య విద్యార్థులు అయినప్పుడే విద్య ఫలవంతమవుతుంది. ఈ కరదీపికలోని అంశాలు పాఠ్యాంశ బోధనలో ఉపాధ్యాయులకు ఎంతో సహకరిస్తాయని, దీంతోపాటు అనేక నూతనాంశాలు ఎప్పటికప్పుడు తెలుసుకొని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో వినియోగించి విద్యార్థులకు అందించి వారిని మరింత ప్రతిభావంతులుగా తీర్చిదిద్దుటలో ఉన్న అన్ని అవకాశాలను అందిపుచ్చుకొని బాధ్యతలు నిర్వహిస్తారని భావిస్తున్నాను.

విద్యార్థులకు ఎంత సమాచారం అందుబాటులో ఉన్నను దానిని జ్ఞానంగా మార్చడంలో ఉపాధ్యాయులు ముందుండాలి. అందుకు ఈ కరదీపికను సమర్థవంతంగా వాడుకొని విద్యార్థులను తీర్చిదిద్దుటలో కృషి చేస్తారని ఆశిస్తూ...

స్థలం : హైదరాబాద్
తేది : 14-06-2016

జి. కిషన్, ఐ.ఏ.ఎస్.
కమీషనర్ మరియు డైరెక్టర్,
పాఠశాల విద్యాశాఖ, తెలంగాణ.

తొలిపలుకులు

రాష్ట్ర విద్యాపరిశోధన శిక్షణ సంస్థ రాష్ట్రంలోని విద్యా అవసరాలను గుర్తించి ఎప్పటికప్పుడు మార్గదర్శనం చేస్తూ అవసరమైన వనరులను కల్పిస్తున్నది. గత ఐదు సం॥లలో నూతన పాఠ్యపుస్తకాల రూపకల్పన, నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం అమలు వంటి విద్యా సంస్కరణలను చేపట్టింది. అలాగే వాటి అమలుతీరును అధ్యయనం చేస్తున్నది. దేశంలో విద్యాపరంగా వచ్చిన అనేక మార్పులకు అనుగుణంగా అన్ని అంశాలను అధ్యయనం చేసి రాష్ట్ర స్థాయిలో పాఠశాలలకు అందుబాటులోకి తెస్తున్నది. ప్రస్తుతం నూతన జ్ఞానం ఒక విస్ఫోటనంలా రోజు రోజుకూ మనకు అందుబాటులోకి వస్తున్నది. ఈ జ్ఞానం ఉపాధ్యాయుల ద్వారా విద్యార్థులకు అందవలసి ఉన్నది. కాబట్టి ఉపాధ్యాయులు వివిధ వనరుల ద్వారా నూతన జ్ఞానాన్ని పొంది, దానిని విద్యార్థులకు అందజేయాలి.

ప్రపంచం ఒక కుగ్రామమై, సాంకేతికత మన చేతిలో ఇమిడిపోయి మనకు అవసరమైనపుడు సెకన్లలో మనకు చేరువవుతున్న ప్రస్తుత తరుణంలో ఉపాధ్యాయులు కూడా అంతే వేగంగా మార్పులను స్వీకరించి వాటిని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో వినియోగించుకోగలగాలి. ప్రస్తుత నూతన పాఠ్యపుస్తకాలలోని అంశాలను మరింత వివరంగా చర్చించాలని టీచర్లు సర్వేలలో వెలిబుచ్చిన అభిప్రాయాలకు అనుగుణంగా ఈ కరదీపిక రూపొందించడం జరిగింది. కరదీపికలోని అంశాలు ప్రస్తుత పాఠ్యాంశాలను మరింత బాగా వివరించడానికి ఉపకరిస్తాయి. విస్తృత అధ్యయనానికి తోడ్పడుతాయి. పాఠ్యాంశ వివరణలో ఏవయినా సందేహాలుంటే తీరుస్తాయి. ఉన్నత తరగతుల పాఠ్యాంశాలతో, ఉపాధ్యాయులకు బోధనాభ్యసనలో ఎంతో తోడ్పడుతాయి.

ఎంతగొప్ప వనరులయినా, పుస్తకాలయినా ఉపాధ్యాయులు పనితీరుకు సరితూగవు. ఉపాధ్యాయులు వీటిని సమర్థవంతంగా ఉపయోగించుకున్నప్పుడు, బోధనాభ్యసనలో వాడినప్పుడు ఫలితాలు సాధించడం సులువవుతుంది. కాబట్టి టీచర్లు ఈ కరదీపికలోని అంశాలను క్షుణ్ణంగా అవగాహన చేసుకొని, తోటి ఉపాధ్యాయులతో చర్చించాలి. తరగతి గది బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో వీటికి చోటు కల్పించాలి. మన విద్యార్థులు ఎక్కడైనా, ఏ సందర్భంలోనైనా అందరికీ పోటినిచ్చే విధంగా తయారుకావాలి. విద్యార్థులను అలా తీర్చిదిద్దడంలో మరియు మీ వృత్తి నిర్వహణలో ఈ కరదీపిక ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుందని, దీనిని ఉపయోగించి మెరుగైన ఫలితాలు సాధిస్తారని ఆశిస్తూ...

స్థలం : హైదరాబాద్
తేది : 14-06-2016

ఎస్. జగన్నాథ్‌రెడ్డి
సంచాలకులు
రాష్ట్రవిద్యా పరిశోధన శిక్షణ సంస్థ,
తెలంగాణ

ఈ మాడ్యూల్ ఎందుకు?.....

"అభివృద్ధి చెందడం" అనేది పిల్లల హక్కు. పాఠశాల బాలల సమగ్ర ఎదుగుదలకు ఏర్పాటు చేసిన కేంద్రం. బాలల శారీరక, మానసిక, సాంఘిక, నైతిక, మేధోపర, భావోద్వేగ, సౌందర్యాత్మక స్పృహ వంటి అంశాలలో అభివృద్ధిని బాలల సర్వతోముఖాభివృద్ధి అనవచ్చు. ఇందుకోసం పాఠశాల కార్యక్రమాలు రూపొందించబడాలి. బాలల అంతర్గత శక్తులను, సామర్థ్యాలను వెలికితీసే విధంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించబడాలి. ప్రతి ప్రక్రియలో పిల్లలు తమంతట తాముగా ఆలోచిస్తూ భాగస్వాములు కావాలి.

విజ్ఞాన శాస్త్ర తరగతి కూడా కేవలం విద్యార్థులకు సమాచారాన్ని ఇచ్చేదిగా కాకుండా విద్యార్థులు, ఉపాధ్యాయులతో కలిసి జ్ఞానాన్ని నిర్మించుకోవడానికి ఒక వేదికగా మారాలి. 'ఆలోచన' ప్రకృతి మనిషికి ప్రసాదించిన గొప్ప వరం. తన ఆలోచనలతో జ్ఞానాన్ని సృష్టిస్తాడు. పునర్నిర్మిస్తాడు. సరికొత్తగా ఊహిస్తూ, చూస్తూ, చేస్తూ, సమగ్ర జ్ఞానాన్ని పొంది వినియోగించుకుంటాడు. దీనికి వీలుగా నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు రూపొందిచబడ్డాయి. ఇందుకోసం జట్టుపనులు, చర్చలు, ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు, సమాచార సేకరణలు, విశ్లేషణలు పాఠ్యాంశాలలో అంతర్భాగంగా ఉన్నాయి. బహుళ కోణాలలో ఆలోచించేందుకు, సమాధనమిచ్చేందుకు వీలుగా విభిన్న ప్రక్రియలతో మూల్యాంకనం కూడా నేర్చుకోవడంలో ఒక భాగంగా ఉండేలా రూపొందించబడాలి.

విజ్ఞానశాస్త్ర బోధనా లక్ష్యాల సాధనకు నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ఎంతగానో దోహదపడతాయి. ప్రస్తుత పరిస్థితిని, విశ్లేషించుకొని, తరగతి గది ప్రక్రియలలో మార్పును తీసుకురావలసి ఉంది. పిల్లలో జ్ఞాననిర్మాణం జరగడానికి దోహదపడేవిధంగా మనపుస్తకాలు ఉన్నాయి. పాఠశాలలో నేర్చుకున్న భావనలు నిజజీవితంలో సందర్భానుసారంగా అన్వయించగలిగేలా ఉన్నాయి. పిల్లల్లో బట్టీపట్టె విధానానికి పూర్తిగా స్వస్థిపలికి తమంతట తాముగా ఆలోచించి పాల్గొని కృత్యాలు నిర్వహిస్తూ, ప్రయోగాలు చేస్తూ, ప్రాజెక్ట్ పనులు తోటి పిల్లలతో కలిసి చేస్తూ సమాచారాన్ని సేకరించి, విశ్లేషించి నిర్ధారణకు వచ్చే విధంగా పాఠాల రూపకల్పన నూతన పాఠ్య పుస్తకాలలో చోటుచేసుకుంది.

కింది తరగతులలో నేర్చుకున్న భావనలపై ఆధారపడి నూతన భావనలు మరింత లోతుగా అధ్యయనం చేసేలా పొందుపర్చబడ్డాయి. శాస్త్రీయ అంశాలు ఎలా ఆవిష్కరించబడ్డాయి? ఆవిష్కరణల కోసం శాస్త్రజ్ఞులు జరిపిన కృషి, విధానం, ఫలితాలు, ఎదుర్కొన్న సమస్యలు కూడా పాఠాలలో ఇవ్వబడ్డాయి. పాఠం నేర్చుకోవడానికి పిల్లలను సంసిద్ధులు చేయడానికి నూతన భావనల పట్ల ఆసక్తిని కల్పించడానికి, అవినేర్చుకోవాల్సిన ఆవశ్యకత చెప్పడం కోసం ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు పాఠం ప్రారంభంలోనే ఇవ్వబడ్డాయి. పాఠ్యాంశం మధ్య-మధ్యలో పిల్లలను ఆలోచింపజేసేలా, శాస్త్రం నేర్చుకోవాలనే జిజ్ఞాసను పెంపొందించేలా ఆలోచించండి. చర్చించండి అనే అంశంగా

ప్రశ్నలు ఇవ్వడం జరిగింది. క్లిష్టమైన భావనల నిజజీవిత ఉపయోగాలను తెల్పుతూ, వ్యక్తిగతంగా మరియు సమూహాలలో చేసేలా కృత్యాలు, కృత్యాల చివరన కొన్ని బహుళ సమాధాన ప్రశ్నలు (open ended questions) ఇవ్వడం జరిగింది. జవాబులు ఇవ్వలేదు. ఉపాధ్యాయులు ఈ ప్రశ్నలపై తరగతిలో చర్చను ప్రోత్సహించి విద్యార్థులచేత కృత్యాల ద్వారా ఏమి సాధించదలచుకొన్నామో దానిని రాబట్టాలి. అదనపు సమాచారాన్ని పిల్లలు తెలుసుకునేలా 'మీకు తెలుసా?' అనే అంశంతో పాఠాలలో పొదుపర్చడం జరిగింది. వీటి ద్వారా పిల్లల్లో ప్రశ్నించేతత్వం, పరిశీలనాశక్తి, పరికల్పనలు చేయడం, వాటిని పరీక్షించుకోవడం. అదనపు సమాచారాన్ని సేకరించి అధ్యయనం చేయడం, శాస్త్రజ్ఞుల స్థానంలో విద్యార్థి ఉండాలి అని అనుకునేలా, అన్వేషణలు, ఆవిష్కరణలు చేయాలనే ఉద్దేశ్యంతో పుస్తకాల రూపకల్పన జరిగింది. పాఠ్యాంశ చివర కూడ HOT (Higher order thinking) ప్రశ్నలు ఉన్నాయి. వీటికి జవాబులు పిల్లలు తోటిపిల్లలతో చర్చించి, ఉపాధ్యాయుల సహకారంలో రూపొందించాలి.

పాఠ్యపుస్తకంలోని పై అంశాలన్నీ సమర్థవంతంగా నిర్వహించబడాలి అంటే ఉపాధ్యాయుల సంసిద్ధత ఎంతో అవసరం. ఉపాధ్యాయులు ఇందుకోసం పాఠానికి సంబంధించిన విషయపరమైన అంశాలకు సంబంధించిన అనుబంధగ్రంథాలు చదవాలి. పాఠాన్ని బాగా చదవాలి. పిల్లలు పాల్గొని నేర్చుకోవడానికి ఉపాధ్యాయుడు బోధన వనరులు. బోధనాభ్యసన సామగ్రిని సమకూర్చుకోవాలి, రూపొందించుకోవాలి, సేకరించుకోవాలి. అందుకోసం అవసరమైన సమాచారం ఉపాధ్యాయులు తెలుసుకోవడానికి 'అంతర్జాలం' ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుంది. పరిపుష్టి కల్గిన గ్రంథాలయం అవసరం. కాని మన పాఠశాలల్లో ప్రత్యేకించి గ్రామీణ ప్రాంతాలలో ఇది అంతగా అందుబాటులోకి రాలేదు. సమాచరం ఏమేరకు అవసరమో కూడా కొంత క్లిష్టత ఉంటుంది. కాబట్టి ఉపాధ్యాయులకు విషయ పరిజ్ఞానం పట్ల పరిపుష్టి కల్పించడానికి సహాయకారిగా ఉండడానికి ఈ మాడ్యూలు దోహదపడుతుంది. దీనిలోని అంశాలనే పరమావదిగా తీసుకోకుండా ఉపాధ్యాయులు వారికి అందుబాటులో ఉన్న సమాచారాన్ని పుస్తకాలను అధ్యయనం చేస్తూ విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని మరింత సమర్థవంతంగా బోధిస్తారని ఆశిస్తూ ఈ మాడ్యూల్ రూపొందించడం జరిగింది. ఈ మాడ్యూల్ అంతిమం కాదు, సమాప్తం కాదు. ఎప్పటికప్పుడు మారుతున్న శాస్త్రసాంకేతిక అంశాలను Update చేసుకోవాలి. ఇందుకోసం మీరు ఇచ్చే సూచనలు, సమాచారాన్ని జోడిస్తూ ఈ మాడ్యూల్‌ను విషయ పరిజ్ఞానంతో పరిపుష్టి చేస్తూ మలి విడతలో అందించే ప్రయత్నం చేయడం జరుగుతుంది. అందుకోసం మీరు మరింత అధ్యయనం చేయాలి. మాడ్యూల్‌లోని అంశాలు చదివి పాఠ్యపుస్తక బోధనకు వినియోగిస్తూ సత్ఫలితాలు సాధించి పిల్లల్లో శాస్త్రీయ దృక్పథం, ఆలోచనలు పెంపొందించాలి.

ఈ మాడ్యూల్‌ను ఎలా ఉపయోగించాలి?

పాఠ్యాంశాన్ని బోధించటం కొరకు మనం ముందుగా పాఠ్యప్రణాళికను తయారు చేసుకుంటాం. పాఠ్యప్రణాళికను రూపొందించేందుకు పాఠ్యాంశాన్ని క్షుణ్ణంగా చదివి అందులోని భావనలను అవగాహన చేసుకుంటాం. ఏదైనా భావనల పట్ల లోతైన అవగాహన అవసరమైనప్పుడు కొన్ని పారమర్శిక గ్రంథాలను (reference books) ఉపయోగించుకుంటాం.

అయితే అన్ని పాఠశాలల గ్రంథాలయాలలో సరైన గ్రంథాలు అందుబాటులో లేకపోవచ్చు. అందుకొరకు ఈ మాడ్యూల్‌నందు 8 నుండి 10వ తరగతి వరకు భౌతిక రసాయనశాస్త్ర పాఠ్యాంశాలకు సంబంధించి అంశాల (Themes) వారీగా అదనపు సమాచారం, అవగాహన పెంపొందించుకోవాల్సిన సమాచారాన్ని ఇవ్వడం జరిగింది. ఈ విషయాలను పాఠ్యప్రణాళిక తయారుచేసే సమయంలోనే విధిగా చదివి అవసరమైన భావనలను ప్రణాళికలో పొందుపరచుకోవాలి. గత సంవత్సరమే పాఠ్యప్రణాళికలు రూపొందించి ఉంటే గతంలో పాఠ్యబోధన తర్వాత రాసుకున్న ఉపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనలను గమనిస్తూ ఇప్పుడు ప్రణాళికను కొంత సరిచేసుకోవలసి ఉంటుంది. ఈ సందర్భంలో ఈ మాడ్యూల్‌ను ప్రాథమిక పారమర్శిక గ్రంథంలా వినియోగించుకోవాలి.

పాఠ్యాపుస్తకంలో ఇచ్చిన “ఆలోచించండి-చర్చించండి” అనే అంశం క్రింద ఇచ్చిన ప్రశ్నలకు పాఠ్యపుస్తకంలో సమాధానాలు ఇవ్వడం జరగలేదు. ఈ ప్రశ్నల విషయంలో పిల్లలను ఏ దిశలో ఆలోచింపజేయాలి? అంతిమంగా ఏం అవగాహన పెంపొందించుకోవాలి? అనేది తెలుసుకోవడం కోసం ఈ మాడ్యూల్‌లో సమాధానాలు రాయడం జరిగింది. వీటిని ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యప్రణాళికను రూపొందించే సమయంలోనే చదవాలి.

ఈ మాడ్యూల్‌లో ప్రతి పాఠ్యాంశానికి భావనల చిత్రం (Concept mapping) ఇవ్వడం జరిగింది. దీనిని పరిశీలించి పాఠ్యాంశం స్థూలంగా ఏఏ అంశాల గురించి చర్చిస్తుందనే విషయం అవగాహన చేసుకోవాలి.

ఈ మాడ్యూల్‌లో ఇవ్వబడిన అదనపు సమాచారం, అదనపు ఉదాహరణలు వంటివి పిల్లలకు హోమ్‌వర్క్‌గా ఇవ్వవచ్చు. అంతేగాక ఈ దిశలో మరికొన్ని ప్రశ్నలు/సమస్యలు తయారుచేసుకొని నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాన్ని నిర్వహించుకోవాలి. అంతేగాని ఈ మాడ్యూల్‌లోని ప్రతి అంశం పిల్లలు నేర్చుకోవాలి అనే భావనను విడిచిపెట్టాలి. ఈ మాడ్యూల్ కేవలం ఉపాధ్యాయులు, విషయ పరిజ్ఞానంపై పట్టు సాధించుటకు మాత్రమే ఉద్దేశింపబడినదనే విషయాన్ని గుర్తుంచుకోవాలి.

విషయసూచిక

క్ర.సం.	ఇతి వృత్తం / అంశం పేరు	పేజీ నంబరు
1.	పదార్థం	1
2.	వస్తువులు ఎలా పనిచేస్తాయి?	34
3.	కదిలే వస్తువులు, ప్రజలు - ఆలోచనలు	45
4.	సహజ దృగ్విషయాలు	72
5.	సహజ వనరులు	98
6.	ప్రయోగాల నిర్వహణ	122
7.	ప్రాజెక్టుల నిర్వహణ	136
8.	అదనపు వనరులు	143

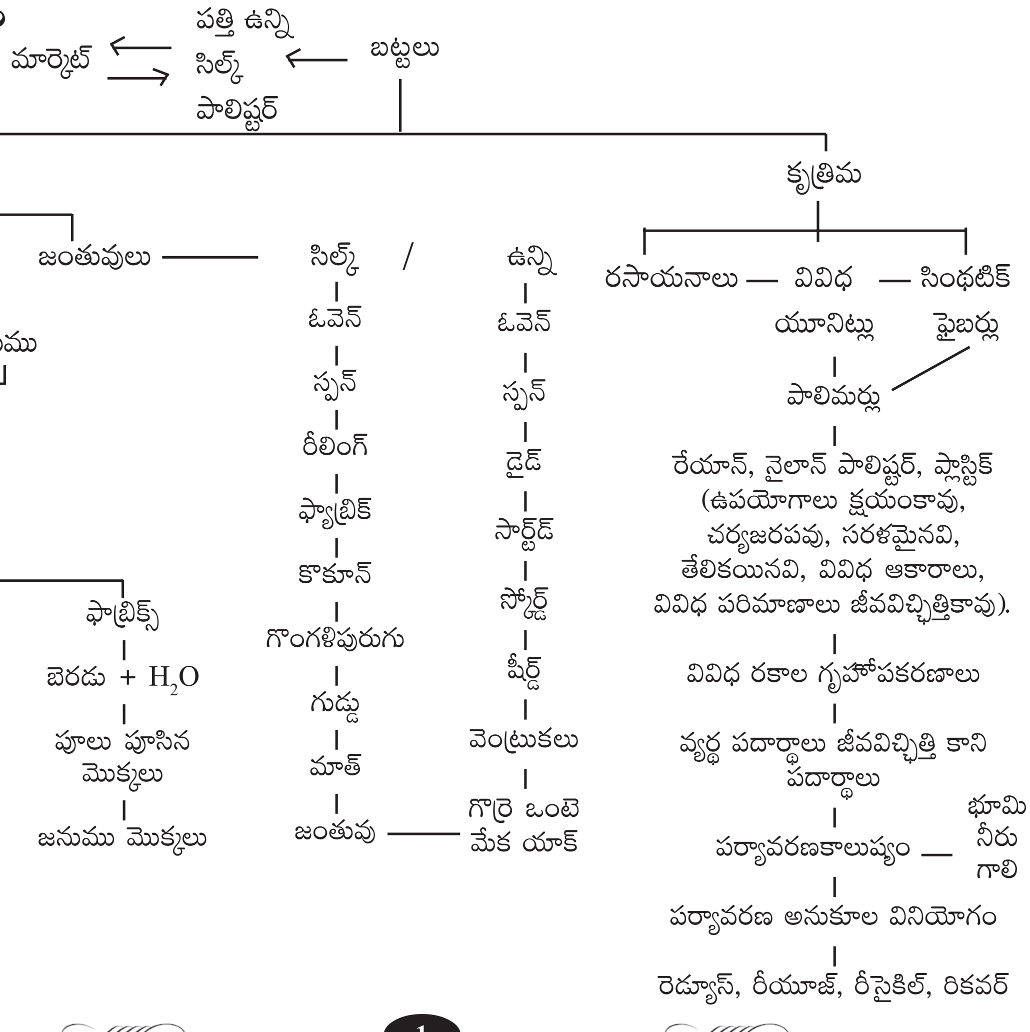
1 పదార్థాలు

1. కృత్రిమ దారాలు మరియు ప్లాస్టిక్స్

ఉపోద్ఘాతం :

ఆధునిక జీవితాన్ని అత్యంత ప్రభావితం చేసిన వాటిలో ముఖ్యమైనది ప్లాస్టిక్. దుస్తులు, వస్తువులు వంటి వాటిలో వచ్చిన విప్లవాత్మక మార్పుల కారణంగా మనిషి జీవితంలో గణనీయమైన మార్పులు వచ్చాయి. మొక్కలు, జంతువుల ఉత్పత్తుల పరిమితిని అధిగమించడానికి పెరుగుతున్న జీవితావసరాలను తీర్చటంలో ప్లాస్టిక్స్ పాత్ర ఎంతో వుంది. ఒక సమస్య పరిష్కార ప్రయత్నాలు ప్రపంచాన్ని అనేక విధాల ప్రభావితం చేస్తాయనడానికి ప్లాస్టిక్స్ ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు. రెండవ ప్రపంచ యుద్ధ సమయంలో వ్యవసాయ ఉత్పత్తులు తగ్గిపోవటం కారణంగా పాలిస్టర్‌ల వాడకం మొదలైంది.

భావనా చిత్రం



పూర్వ భావనలు :

- పదార్థాలు
- వివిధ రకాల వస్తువులు
- రోజువారి వినియోగించు పదార్థాలు
- ఇండ్లలో వస్తువులను భద్రపరచటానికి పదార్థాలు
- వివిధ రకాల వస్త్రాలు
- ధారాలు – రకాలు

అదనపు సమాచారం :

నైలాన్ :

సిల్క్‌వలె కనిపించే థర్మోప్లాస్టిక్. 1938 సం॥లో టూత్‌బ్రష్‌లను తయారు చేయడానికి వ్యాపారపరంగా వినియోగంలోకి వచ్చింది. వివిధ యూనిట్ల మధ్య పెప్టైడ్ బంధాలను రూపొందించటం ద్వారా నైలాన్ తయారవుతుంది. ఇది ఒక రకమైన పాలిఎమైడ్. రెండవ ప్రపంచ యుద్ధ కాలంలో సిల్క్ ఉత్పత్తి తగ్గటంలో ప్రత్యామ్నాయంగా నైలాన్ వాడకం మొదలైంది. పాలిమర్ల సాంద్రీకరణం ద్వారా నైలాన్ తయారవుతుంది. ఈ చర్యలో ఎమైన్‌లు, కార్బాక్సిలిక్ ఆసిడ్‌లు సమభాగాలలో వుంటాయి.

$$n\ HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + n\ H_2N-R^1-NH_2 \longrightarrow \left[-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underset{H}{N}-R^1-\underset{H}{N}-\right] + 2H_2O$$

R, R^1లు బెంజిన్ వలయాలు.

నైలాన్ పాలిమర్లను ఆసిడ్, ఎమైన్‌ల మధ్యగల కార్బన్‌ల సంఖ్యల ఆధారంగా గుర్తిస్తారు. వివిధ నైలాన్, పాలిమర్ల మధ్య చర్యల వల్ల సరైన మిశ్రణం జరుగుతుంది. అందువల్ల విస్తృతమైన పాలిమర్లు ఏర్పడతాయి. నైలాన్ త్వరగా మందేతత్వం కలిగి వుంటుంది. ద్రవీభవన స్థానం ఎక్కువ (256^0C). ముడతలు పడకపోవటం, రంగు వెలసిపోకపోవటం నైలాన్ వస్తువుల ప్రత్యేకత. కార్పెట్, 3D ప్రింటర్స్, ఆహారం నిలువ, ఫిలమెంట్స్, గొట్టాలు, రేకులు మొదలైనవి నైలాన్ ద్వారా తయారుచేయబడతాయి. అయితే వీటి తయారీలో పెద్దఎత్తున CO_2 విడుదల అవుతుంది. ప్రస్తుతం 20.5 బిలియన్ డాలర్ల నైలాన్ ఉత్పత్తులు ప్రతి సంవత్సరం ప్రపంచ మార్కెట్‌లోకి ప్రవేశిస్తున్నాయి.

రేయాన్ :

రేయాన్ చెక్క గుజ్జు నుండి ఉత్పత్తి చేయబడిన సెల్యూలోజ్‌తో తయారు చేయబడుతుంది. సెల్యూలోజ్ వివిధ రసాయన ప్రక్రియల ద్వారా కరిగే సమ్మేళనంగా మార్చబడుతుంది. దానిని ఘనస్థితిలోకి మారిస్తే స్వచ్ఛమైన సెల్యూలోజ్‌గా ఏర్పడుతుంది. వాటి నుండి కృత్రిమ దారాల తయారీ జరుగుతుంది. అందువల్ల రేయాన్ పాక్షిక కృత్రిమ ఫైబర్‌గా చెప్పబడుతుంది.

నైట్రో సెల్యూలోజ్‌లను సేంద్రియ ద్రావణులలో అంటే ఈథర్ మరియు ఎసిటోన్‌లతో చర్యల వల్ల కృత్రిమ సిల్క్ తయారుచేయబడుతుంది. రేయాన్ నిర్మాణంలో పొడవైన తీగలు మరియు అడ్డువరసలో వృత్తాకార భాగాలుంటాయి. వృత్తాకార భాగాలను కుప్రా రేయాన్ అంటారు. రేయాన్ యొక్క తన్యతా బలం ఆధారంగా వివిధ రకాల అవసరాలకు వినియోగించటం జరుగుతుంది. కాలక్రమంలో సహజదారాలైన సిల్క్, పత్తి, ఉన్ని, లెనిన్ వంటి వాటికి రేయాన్ ప్రత్యామ్నాయంగా వాడకం మొదలైంది.

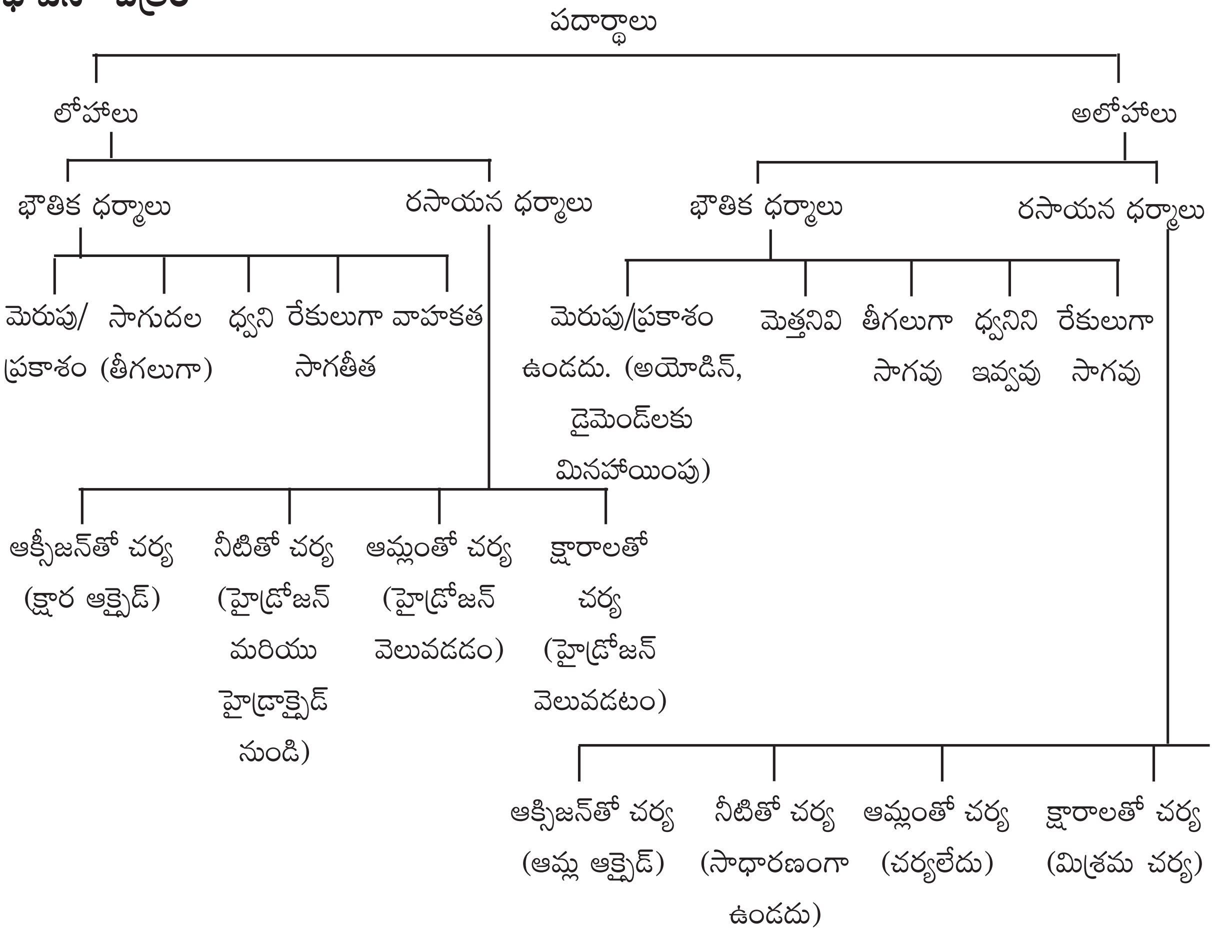
ఎక్కువకాలం మన్నిక, రంగులో మార్పులేకుండా ప్రకాశవంతమైన మెరుపు కారణంగా మొత్తం మార్కెట్‌ను క్రమంగా రేయాన్ ఆక్రమించింది. సాధారణంగా సెల్యూలోజ్ ఎసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్‌తో చర్యజరిపి సెల్యూలోజ్ ఎసిటెట్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ట్రైఎసిటెట్ క్లోరోఫాంలో కరుగుతుంది. ఇది ఖర్చుతో కూడుకున్నది. అయితే జలవిశ్లేషణ చేయబడిన సెల్యూలోజ్ ఎసిటేట్ ధృవ ద్రావణులలో కరగటాన్ని కనుగొనటం జరిగిన తర్వాత సెల్యూలోజ్ ఎసిటేట్ దారాలను తయారు చేయటం సులభమైనది. దాంతో రేయాన్ ఉత్పత్తులు బాగా పెరిగాయి. విస్కాస్ రేయాన్ తయారీలు ఎక్కువగా చెక్కగుజ్జు ద్వారా లభించే సెల్యూలోజ్‌ను వాడటం జరుగుతుంది.

2. లోహాలు మరియు అలోహాలు

ఉపోద్ఘాతం :

పదార్థాలు వాటి భౌతిక, రసాయనిక ధర్మాల ఆధారంగా లోహాలు, అలోహాలుగా వర్గీకరించబడతాయి. పిల్లలకు తమ దైనందిన జీవితంలో ఇనుము, అల్యూమినియం వంటి లోహాలతో చేసిన పదార్థాలు/వస్తువుల గురించి తెలుసు. వాటి భౌతిక ధర్మాల ఆధారంగా రోజువారీ జీవితంలో ఎన్నో రకాలుగా వినియోగించి అనుభవాలు పొంది ఉంటారు. ఈ నేపథ్యంలో వివిధ రకాల కృత్యాల ద్వారా వివిధ భావనలను అర్థం చేయించటం జరుగుతుంది. ఆక్సీజన్, నీరు, ఆమ్లం, క్షారం వంటి వాటితో జరిపే చర్యలను అనుసరించి వాటి రసాయన ధర్మాలను చర్చించటం జరుగుతుంది.

భావనా చిత్రం



పూర్వ భావనలు :

- వస్తువులు, పదార్థాలు.
- పదార్థాల ధర్మాలు.
- ఘనపదార్థ ధర్మాలు.
- ఒకే పదార్థంతో తయారైన వస్తువులు.
- పదార్థ స్థితులు.

అదనపు సమాచారం :

భౌతిక మార్పు

ఒక పదార్థం యొక్క ఆకారం, పరిమాణం, స్థితులలో మార్పు కలిగినప్పటికి నూతన పదార్థం ఏర్పడనట్లయితే అటువంటి మార్పును భౌతిక మార్పు అంటారు. అవసరమైతే తిరిగి పదార్థాన్ని మొదటి రూపంలో పొందవచ్చు. ఈ చర్యల్లో బరువులో ఎటువంటి మార్పు వుండదు. మార్పులన్నీ తాత్కాలికం. సాధారణంగా పదార్థంపై పీడనాలు, ఉష్ణోగ్రతల మార్పుల వల్ల ఈ చర్యలు జరుపవచ్చు.

ఉదాహరణ :

1. పొగమంచు ఏర్పడటం
2. నీటి భాష్పీభవనం/ఇగురుట
3. ద్రావణం నుంచి చక్కెర స్పటికీకరణం
4. విద్యుత్తు గంటమ్రోగుట
5. గాజు అద్దం పగులుట
6. ఐస్‌క్రీం తయారుచేయుట
7. కొండపైనుండి రాతి బండలు దొర్లుట
8. గాజు కడ్డీని వేడి చేసి వంచుట
9. మైనం కరుగుట

రసాయన మార్పు

పదార్థ సంఘటనంలో మార్పు లేదా క్రొత్త పదార్థం ఏర్పడటం లాంటి చర్యను రసాయన మార్పు అంటారు. మొదటి పదార్థం తిరిగి పొందటం కష్టం. రసాయన మార్పును రసాయన చర్యగా పిలుస్తాం. క్రియాజనకాల మొత్తం ద్రవ్యరాశి క్రియాజన్యాల మొత్తం ద్రవ్యరాశికి సమానం. చర్యలు శాశ్వతమైనవి.

ఉదాహరణ :

1. కర్ర లేదా బొగ్గు మండించటం.
2. కొవ్వొత్తి వెలిగించుట.
3. నీరు హైడ్రోజన్, ఆక్సీజన్‌లుగా విఘటనం.
4. హైడ్రోజన్, ఆక్సీజన్‌ల చర్యతో నీరు ఏర్పడటం.
5. ఆహారం జీర్ణం కావడం.
6. పాల నుండి పెరుగు ఏర్పడటం.
7. బయోగ్యాస్ ఏర్పడటం.
8. పెట్రోల్ లేదా డీసిల్ మండటం.
9. గోడకు కొట్టిన సున్నంలో మార్పు
10. ఇనుము తుప్పు పట్టడం.
11. కాయలు పండ్లుగా మారటం.
12. రక్తం గడ్డకట్టడం.
13. రంగులు వెలసిపోవటం.
14. మొక్కలలో కిరణజన్య సంయోగ క్రియ జరగడం.
15. ద్రాక్ష సార తయారీ
16. పెరుగు పులిసిపోవటం.

రసాయన మార్పులు జరిగినపుడు ఉష్ణం, కాంతి, ధ్వని ఉత్పత్తి వంటివి జరుగుతాయి. రంగు మార్పు, వాసన వంటివి కూడా జరగవచ్చు.

లోహాలు

1. లోహాలు బలమైన స్పటికాలుగా వుంటాయి. ప్రకాశవంతంగా మెరుస్తాయి. లోహాలను మెరుగుపెట్టవచ్చు. వీటిలో మెర్క్యురీ (Hg) ద్రవస్థితిలో ఉంటుంది. సోడియం (Na), పొటాషియం (K)లు చాలా మెత్తగా వుంటాయి.

2. లోహాలు మంచి విద్యుత్తు మరియు ఉష్ణవాహకాలు. (Ag > Cu > A*l* > Fe)

3. లోహాలు రేకులుగా, తీగలుగా సాగుతాయి. వెండి, బంగారం వంటి లోహాలకున్న ఈ గుణం వల్ల ఆభరణాలుగా తయారు చేయటం జరుగుతుంది. వెండిని 0.00025 మి.మి., బంగారం 0.0001 మి.మి. మందంగల రేకులుగా మార్చవచ్చు. 100 మి.గ్రా వెండిని 200 మీ, 2 మి.గ్రా. బంగారం 10 కి.మి. పొడవు సాగదీయవచ్చు.

4. లోహాలు సులభంగా చివరి కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాన్‌లు కోల్పోయే స్వభావం వల్ల ధనవిద్యుదాత్మకత కలిగి ఉంటాయి. (K > Na > Ca > Mg > A*l* > Zn > Fe > Pb > H > Cu > Hg > Ag > Au > Pb).

   లోహాలు ఆక్సీజన్‌తో చర్య జరిపి లోహ ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. గాలిలో పొటాషియం మండుతుంది. లోహ ఆక్సైడ్‌లు మూడు రకాలు 1) క్షార స్వభావం కలిగిన లోహాలు 2) ఉభయ స్వభావం కలిగిన లోహాలు 3) ఆమ్ల స్వభావం కలిగిన లోహాలుగా వుంటాయి. వేలన్సీ పెరిగిన కొలది లోహాల ఋణ విద్యుదాత్మకత పెరుగుతుంది. అపుడు లోహ ఆక్సైడ్‌లకు ఆమ్ల స్వభావం వుంటుంది. వేలన్సీ తగ్గిన కొద్దీ లోహాల ధన విద్యుదాత్మకత పెరుగుతుంది. లోహ ఆక్సైడ్‌లు క్షార స్వభావం పొందుతాయి. క్షార స్వభావం కలిగిన లోహ ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్లాలతో చర్యజరిపి లవణాలు, నీరు వెలువడుతాయి. ఆమ్ల స్వభావం కలిగిన లోహ ఆక్సైడ్‌లు నీటిలో కరిగి ఆమ్లాలను విడుదల చేస్తాయి.

   ఉభయ స్వభావం కలిగిన లోహ ఆక్సైడ్‌లు, ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలతో చర్యజరిపి లవణాలు, నీటిని విడుదల చేస్తాయి.

5. సాధారణంగా లోహాల వేలన్సీ తక్కువగా వుంటుంది. ధన అయాన్‌లు ఏర్పడటం గ్రూపులలో పైనుండి కిందికి పెరుగుతుంది. (Na < K < Rb) పీరియడ్‌లలో తగ్గుతుంది. (Na > Mg > A*l*).

6. మెర్క్యురీ ధన విద్యుదాత్మకత కలిగి ఉంటుంది. ప్రకాశవంతంగా మెరుస్తుంది. ఉష్ణ మరియు విద్యుత్తు వాహకంగా పని చేస్తుంది. హైడ్రోజన్ లోహ లక్షణాలు ఏవీ లేనప్పటికి ధన విద్యుదాత్మకత కలిగి వుంటుంది.

7. లోహాలు అధిక సాంద్రత కలిగి వుంటాయి. Na మరియు K తక్కువ సాంద్రత కలిగి వుంటాయి. ఇవి నీటికన్నా తక్కువ సాంద్రత కలిగినవి. (Au > Ag > Cu > Fe > Zn > A*l* > Mg > K > Na)

8. లోహాలు అత్యధిక ద్రవీభవన మరియు మరుగుస్థానాలు కలిగి వుంటాయి. Na మరియు K లు తక్కువ ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలు కలిగినవి.

(మరుగు స్థానం – Fe > Cu > Ga > Ag > Zn > Na > K > Cs

ద్రవీభవన స్థానం – Fe > Cu > Ag > Zn > Na > K > Ga > Cs)

9. లోహాలు అలోహాలతో కలిసి అయానిక సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి. మిశ్రలోహాలు ఏర్పడతాయి.

10. లోహాలు సాధారణంగా ఒకే రకమైన లక్షణాలు ప్రదర్శిస్తాయి. అయితే కొన్నింటిలో ప్రత్యేకతలుంటాయి. దీనికి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసంలోని తేడాలే కారణంగా చెప్పవచ్చు.

ఆవర్తన పట్టికలో లోహాల స్థానం

లోహాలు	**గ్రూపు**
క్షార లోహాలు	I A
క్షార మృత్తిక లోహాలు	II A
పరివర్తన లోహాలు	(III - VIII) B
నాణేలకు ఉపయోగించే లోహాలు	I B
జింక్ గ్రూపు లోహాలు	II B
A*l*, Sn, Pb మొదలైనవి.	(III - VI) A లో కింది భాగం

11. లోహాల పరమాణు పరిమాణం సాపేక్షంగా పెద్దది. గ్రూపులో పై నుండి కిందికి పెరుగుతుంది (Li < Na < K) మరియు పీరియడ్‌లలో తగ్గుతుంది (Na > Mg > A*l*).

12. లోహాలు తక్కువ అయనీకరణ శక్మం కలిగివుంటాయి. గ్రూపులో ఈ విలువలు పై నుండి కిందికి తగ్గుతాయి (Na > K > Rb). పీరియడ్‌లలో ఎడమ నుండి కుడికి పెరుగుతాయి (Na < Mg).

13. హైడ్రోజన్ కన్నా అధిక చర్యాశీలత కల్గిన లోహాలు ఆమ్లాల నుండి హైడ్రోజన్‌ను స్థాన భ్రంశం చెందిస్తాయి.

14. లోహస్వభావం గ్రూపులలో పై నుండి కిందికి పెరుగుతుంది. (Na < K < Rb, Mg < Ca < Sr < Ba) పీరియడ్‌లలో ఎడమ నుండి కుడికి తగ్గుతుంది. (Na > Mg > A*l*)

15. చర్యాశీలత శ్రేణిలో హైడ్రోజన్ పైనున్న లోహాలలో Pb మినహా మిగిలినవి నీటితో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేస్తాయి. చర్యాశీలత శ్రేణిలో పైనున్న లోహాలు తీవ్రంగా చర్య జరుపుతాయి. శ్రేణిలోని కింది లోహాలు నిధానంగాను కొన్ని మాత్రం వేడి చేసినపుడు మాత్రమే చర్య జరుపుతాయి. K, Ca మరియు Na లు చల్లని నీటిలో కూడా హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేస్తాయి. మండుతున్న మెగ్నీషియంను నీటిలో వుంచినపుడు కూడా మండుతూనే ఉంటుంది. Fe మాత్రం వేడి చేసినపుడు మాత్రమే హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేస్తుంది.

16. అధిక చర్యాశీలత కలిగిన లోహం తక్కువ చర్యశీలత కలిగిన లోహాన్ని లవణ ద్రావణంలో స్థాన భ్రంశం చెందిస్తుంది. అధిక చర్యాశీలత కలిగిన లోహాలు అధిక ధనవిద్యుదాత్మకత కలిగి వుండి ధన అయాన్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. అందువల్ల అధిక చర్యాశీలత కలిగిన లోహాలు, ద్రావణాలు తక్కువ చర్యాశీలత కలిగిన లోహ ద్రావణాలలోని లోహాలను స్థానభ్రంశం చెందిస్తాయి.

17. సాధారణంగా లోహ క్లోరైడ్‌లు అయానిక సమ్మేళనాలు, అయానిక సమ్మేళనాలు ఘన స్థితిలో వుండటం వల్ల విద్యుత్తును ప్రవహింపనీయవు. కాని ద్రవస్థితిలో ప్రవహిస్తుంది. ద్రవస్థితిలో రెండు ఎలక్ట్రోడ్‌లను ఉంచి వాటి మధ్య పొటెన్షియల్ భేదాన్ని ఏర్పరచినపుడు ధన అయాన్‌లు ఋణ ఎలక్ట్రోడ్‌వైపు, ఋణ అయాన్‌లు ధన ఎలక్ట్రోడ్‌వైపు ప్రయాణిస్తాయి. లోహం ఋణ అయాన్‌లు ధన ఎలక్ట్రోడ్‌వైపు ప్రయాణిస్తాయి. లోహం కాథోడ్‌పైన పొరగా ఏర్పడుతుంది. క్లోరైడ్ ఆనోడ్ వద్ద చేరుతుంది. ఇదే పద్ధతి లోహ ఆక్సైడ్‌లు, హైడ్రాక్సైడ్‌లతో కూడా చేయవచ్చు.

18. లోహాలు క్షయకరణ కారకాలుగా పని చేస్తాయి. క్షయకరణ జరగటానికి కావలసిన ఎలక్ట్రానులు లోహాలలో అందుబాటులో వుంటాయి.

K, Ca, Na, Mg, A*l* (ఆక్సైడ్‌లు సులువుగా C, CO_2, H_2 లతో క్షయకరణ జరగవు)	Zn, Fe, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Au (ఆక్సైడ్‌లు సులువుగా C, CO_2, H_2 లతో క్షయకరణ జరుగుతుంది).

19. లోహాలకు అధిక తన్యతాబలం వుంటుంది.

20. లోహాల పరమాణువుల బాహ్యకక్ష్యలో 1, 2 లేదా 3 ఎలక్ట్రానులు వుంటాయి.

21. లోహాల చర్యాశీలతా శ్రేణి అవరోహణ క్రమంలో కింద ఇవ్వబడింది.

చర్యాశీలత	**లోహం**
తీవ్రంగా నీరు ఆమ్ల ద్రావణాలలో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేయును.	Li K Ba Ca Na
నీటితో నిదానంగా చర్యజరిపి హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేయును.	Mg A*l* Zn Cr Fe

ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేయును.	Mg Al Zn cr Fe Cd Co Ni Sn Pb
ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేయును.	Cu Hg Ag Pt Au

22. అన్ని లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి లోహ ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పరుస్తాయి. లోహ అయాన్‌లు సులువుగా బాహ్యకక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాన్‌ను తొలగించుకుంటాయి. Mg గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరుపదు. కొంత ఉష్ణాన్ని అందించినపుడు చర్య జరుపుతుంది. Znను తీవ్రంగా వేడి చేసినపుడు మాత్రమే ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరుపుతుంది. Cu సుదీర్ఘంగా వేడిచేసినపుడు చర్య జరుపుతుంది (Na > Mg > Zn > Cu).

23. అన్ని లోహాలు హైడ్రోజన్‌తో చర్య జరిపి లోహ హైడ్రైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. హైడ్రైడ్‌లు అయానిక సమ్మేళనాలు.

24. చాలా వరకు లోహాలు భూమిలో ఖనిజాల రూపంలో లభిస్తాయి. ఈ ఖనిజాలను శుద్ధిచేసి లోహాలను పొందవచ్చు.

అలోహాలు

1. అలోహాలు లోహాలవలె ప్రకాశవంతంగా మెరవవు. అలోహాలను మెరుగుపరచలేము. గ్రాఫైట్, అయోడిన్‌లు ఈ లక్షణానికి మినహాయింపు.
2. అలోహాలలో గ్రాఫైట్ మినహా మిగిలినవి అథమ ఉష్ణ మరియు విద్యుత్తు వాహకాలు. వీటి పరమాణు బాహ్యకక్ష్యలో 4, 5, 6, 7 మరియు 8 ఎలక్ట్రాన్‌లు వుంటాయి. ఇవి స్వేచ్ఛగా కదలడానికి వీలు వుండదు. అందువల్ల విద్యుత్తు వాహకానికి అవకాశం లేదు.
3. అలోహం యొక్క ద్రవీభవన, మరుగుస్థానాలు తక్కువగా ఉంటాయి. డైమండ్ మరియు గ్రాఫైట్‌లు అధికంగా కలిగి వుంటాయి. (మరుగు స్థానం→ S > P > Br > O, ద్రవీభవన స్థానం→S > P > Br > O).

4. అలోహాలు ఎక్కువగా వాయు, ఘన స్థితులలో వుంటాయి. మొత్తం 24 అలోహాలలో 12 ఘన స్థితిలో, 11 వాయు స్థితిలో, ఒకటి ద్రవస్థితిలో వుంటాయి. డైమండ్ బలమైన ఘన పదార్థం, బ్రోమిన్ ద్రవరూపంలో వుంటుంది. వీటి తన్యతా శక్తి చాలా తక్కువగా వుంటుంది. వీటిని సులువుగా విరగగొట్టవచ్చు.

5. అలోహాల పరమాణు పరిమాణం చిన్నదిగా వుంటుంది. గ్రూపులలో కిందికి వెళ్లిన కొద్దీ పెరుగుతుంది ($F < Cl < Br < I$). పీరియడ్‌లలో ఎడమ నుండి కుడికి పరమాణు పరిమాణం తగ్గుతుంది($N > O > F$). జడవాయువుల పరమాణువుల పరిమాణం ఎక్కువగా వుంటుంది.

6. అలోహాలు అధిక అయనీకరణ శక్మం కలిగివుంటాయి. అయనీకరణ శక్మం గ్రూపులో పై నుండి కిందికి తగ్గుతుంది ($F < Cl < Br < I$). అయితే పీరియడ్‌లలో పెరుగుతుంది ($O < F$).

7. అలోహాలు అధిక ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి కలిగి వుంటాయి. గ్రూపులలో పై నుండి కిందికి తగ్గుతుంది ($Cl < Br < I$) మరియు పీరియడ్‌లలో ($N < O < F$) పెరుగుతుంది.

8. అలోహాలు ఋణ విద్యుదాత్మకత కలిగి వుంటాయి. అయితే హైడ్రోజన్‌కు మాత్రం ధన విద్యుదాత్మకత వుంటుంది. గ్రూపులలో పై నుండి కిందికి తగ్గుతుంది ($F < Cl < Br < I$). పీరియడ్‌లలో పెరుగుతుంది ($N < O < F$; $P < S < Cl$).

9. సాధారణంగా అలోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. అలోహ ఆక్సైడ్‌లన్ని నీటిలో కరుగుతాయి. తక్కువ వేలెన్సీ కలిగిన లోహ ఆక్సైడ్‌లు తటస్థంగా వుంటాయి.

10. అలోహాలు హైడ్రోజన్ చర్య జరిపి సమయోజనీయ సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి. అయానులు అందుబాటులో లేకపోవటం వల్ల అలోహ హైడ్రైడ్‌లు విద్యుత్తువాహకాలుగా పనిచేయవు.

11. అలోహాలను ఆక్సిజన్‌తో కలిపి వేడిచేసినపుడు సమయోజనీయ ఆక్సైడ్‌లు వెలువడుతాయి. అలోహ ఆక్సైడ్‌లన్ని ఆమ్ల స్వభావం కలిగి వుండి నీటిలో కరిగి ఆమ్లాలను ఇస్తాయి. ఇటువంటి ఆమ్లాలను ఆమ్ల అన్‌హైడ్రైడ్‌లు అంటారు. H_2O, CO, N_2O, NO లు తటస్థ ఆక్సైడ్‌లు.

12. అలోహాలు ఎలక్ట్రాన్‌లను స్వీకరించి ఋణ అయాన్‌లుగా ఏర్పడతాయి. అందువల్ల ఇవి ఆక్సీకరణ కారకాలుగా పనిచేస్తాయి.

13. అధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత కలిగిన అలోహాలు తక్కువ ఋణ విద్యుదాత్మకత కలిగిన అలోహాలను స్థానభ్రంశం చెందిస్తాయి. క్లోరిన్, బ్రోమిన్‌ను, అయోడిన్‌లను స్థానభ్రంశం చెందిస్తుంది. బ్రోమైడ్ అయోడిన్‌ను స్థానభ్రంశం చెందిస్తుంది కాని క్లోరైడ్‌ను చెందించలేదు.

14. అలోహాలు సాధారణంగా తేలికైనవి, తక్కువ సాంద్రత కలిగి వుంటాయి.

15. అలోహాలు ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్‌ను ఇవ్వవు.

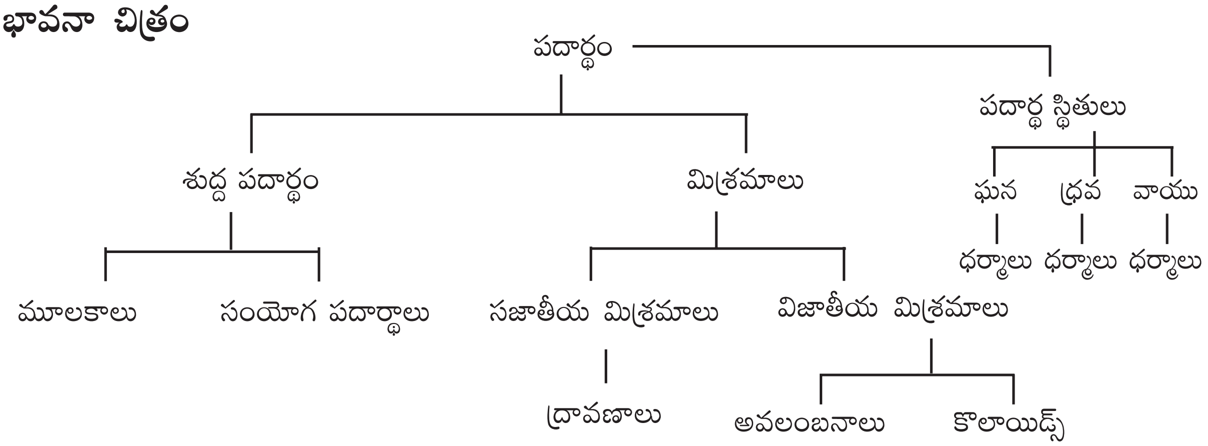
16. అలోహ క్లోరైడ్‌లను సాధారణంగా నీటి జల విశ్లేషణలో ఉపయోగిస్తారు.

3. మన చుట్టూ ఉన్న పదార్థం - మన చుట్టూ ఉన్న పదార్థం శుద్ధమేనా?

ఉపోద్ఘాతం :

మన చుట్టూ చాలా రకాలైన పదార్థాలు కలవు. నిజజీవితంలో మనం ఆ పదార్థాలను మన అవసరాలను బట్టి వినియోగిస్తున్నాం. మనం ఉదయం లేవగానే టీ తయారీ చేయడానికి ఉపయోగించే చక్కెర, టీ పొడరు, పాలు, నీళ్ళు ఇవి అన్ని స్వచ్ఛమైనవేనా అనే భావన వస్తుంది. ఇవేకాకుండా చాలా లోహాలను ఉపయోగిస్తాం. అందులో ఇనుము, బంగారం, వెండి, అల్యూమినియం, ఇవి అన్ని శుద్దమైనవేనా? మన ఆభరణాలలో వెండి, బంగారం ఉపయోగించాం అది శుద్దమైనదేనా? ఈ విధంగా మనచుట్టు గల శుద్దమైనవి, శుద్ధంలేనివని 2 రకాలుగా వర్గీకరించారు. 1) శుద్దపదార్థాలు 2) మిశ్రమాలు.

భావనా చిత్రం



పూర్వభావనలు

- పదార్థాలు
- పదార్థాల స్థితులు
- మిశ్రమాలు
- వ్యాపనము

అదనపు సమాచారం :

పదార్థాలను వేరు చేయు పద్ధతులు :

1. స్ఫటికీకరణం
2. వడపోత
3. తేర్చుట
4. ఉత్పతనము
5. ఇగురుట
6. స్వేదనం
7. అంశిక స్వేదనం
8. క్రొమెటోగ్రఫి
9. అపకేంద్రీకరణం చేయడం
10. గరాటు ద్వారా వేరు చేయుట
11. అయస్కాంత వేర్పాటు పద్ధతులు
12. అవక్షేపం చెందించుట

ఆలోచించండి - చర్చించండి :

1. లాండ్రీడ్రయ్యర్ తడి బట్టల నుండి నీటిని ఎలా వేరు చేస్తుంది?

జ. లాండ్రీడయ్యర్ అనునది రంధ్రాలుగల స్థూపాకార పాత ఒక మోటరుకు అమర్చబడి ఉంటుంది. తడి బట్టలు అందులోవేసి మోటరు తిప్పడం వల్ల డ్రయ్యర్‌లోని బట్టలు అపకేంద్ర బలం వల్ల పాత్ర గోడలకు వత్తబడి అందులోని నీరు పాత్రరంధ్రాల గుండా బయటికి వచ్చి బట్టలు ఆరుతాయి.

2. అన్ని ద్రావణాలు మిశ్రమాలేకాని అన్ని మిశ్రమాలు ద్రావణాలు కావు. సకారణంగా వివరించండి.

జ. 1) (నీరు + ఇసుక) మిశ్రమం, (నీరు + చక్కెర) మిశ్రమం (ఉప్పు + నీరు) మిశ్రమం మొదలైనవి.

పైన తెలిపిన మూడు మిశ్రమాలలో చక్కెర నీరు, ఉప్పునీరు సజాతీయ మిశ్రమాలుగా మారాయి. కాని ఇసుక నీరు సజాతియం కాదు. కావున అన్ని మిశ్రమాలు ద్రావణాలు కావు.

2) (ఉప్పు + నీరు) ద్రావణం, (చక్కెర + నీరు) ద్రావణం, (HCl + నీరు) ద్రావణం మైదలైనవి.

పైన పేర్కొన అన్ని ద్రావణాలు సజాతీయ మిశ్రమాలే. అంటే అన్ని ద్రావణాలు సజాతీయ మిశ్రమాలు కావు. ఈ ద్రావణాలన్నింటిని మిశ్రమాలు అనవచ్చును.

3. సాధారణంగా ద్రావణాలను ఘన/ద్రవ/వాయు పదార్థాలు కలిగి ఉన్న ద్రవాలుగానే భావిస్తాం. కాని కొన్ని ఘన ద్రావణాలు కూడా ఉన్నాయి. వాటికి కొన్ని ఉదాహరణలు.

జ. ఘన ద్రావణాలు :- 1) కంచు 2) స్టీలు 3) ఇత్తడి 4) ఇతర మిశ్ర లోహాలు.

4. జలుబు, దగ్గుతో బాధపడుతున్న వారు త్రాగే సిరప్‌ను ఎప్పుడైనా జాగ్రత్తగా పరిశీలించారా? ఈ మందును తాగడానికి ముందు ఎందుకు బాగా కుదుపుతారు? ఇవి అవలంబనమా? లేదా కాంజకాభ ద్రావణమా?

జ. జలుబు, దగ్గుతో బాధపడుతున్నప్పుడు ఉపయోగించు సిరప్ ఒక అవలంబనం. కదుపకుండా కొన్ని సిరప్‌లు అలా ఉంచితే ఒక అనుఘటకం (ద్రావితం) అడుగుకు చేరుతుంది. ఇలా ఉన్నప్పుడు ఆ మందు పనిచేయదు. అవలంబనాలు చాలా అస్థిరమైనవి. కావున సిరప్‌లను వాడేటపుడు బాగా కుదిపి ఉపయోగిస్తే ఆ సిరప్‌లోని రెండు అనుఘటకాలు కలిసి కావలసిన పరిమాణంలో రోగికి మందు అందడం వల్ల ఉపశమనం లభిస్తుంది.

5. నిజద్రావణానికి, కొలాయిడ్ ద్రావణానికి మధ్య తేడాలు ఉన్నాయా? మీరు వాటి మధ్య తేడాలు గమనిస్తే అవి ఏమి?

నిజద్రావణం	కొలాయిడ్
1. ఇవి సజాతీయ మిశ్రమం.	1. ఇవి విజాతీయ మిశ్రమాలు.
2. ఇందులోని అనుఘటకాలను భౌతిక పద్ధతులలో వేరుచేయలేం.	2. ఇందులో అనుఘటకాలను కొన్ని రకాలైన భౌతిక పద్ధతులలో వేరుచేయవచ్చును.
3. ఇవి కాంతిపుంజాన్ని పరిక్షేపితం చేయలేవు.	3. ఇవి కాంతికిరణాలను పరిక్షేపితం చేయగలవు.
4. ఇందులో రెండు పదార్థాల కణాలను సూక్ష్మదర్శినిలో కూడా చూడలేము.	4. ఇందులో రెండు పదార్థా కణాలను సూక్ష్మ దర్శినితో గమనించవచ్చును.

6. ధాన్యం, ఊక మరియు అమోనియాక్లోరైడ్, ఉప్పు మొదలగునవి విజాతీయ మిశ్రమాలు అయినప్పటికి వాటిని వేరుచేయుటకు వేర్వేరు పద్ధతులను ఎందుకు వాడుతున్నాం? ఒక మిశ్రమాన్ని వేరుచేయడానికి ఏఏ పద్ధతులను ఉపయోగిస్తాం? ఎలా?

జ. ధాన్యం, ఊక రెండును విజాతీయ మిశ్రమాలు గల రెండు అనుఘటకాల రంగు, వేరు. అమ్మోనియా క్లోరైడ్, ఉప్పు గల విజాతీయ మిశ్రమంలో గల రెండు అనుఘటకాలు ఒకే రంగు కలిగి ఉంటాయి. వివిధ విజాతీయ పదార్థాలు గల మిశ్రమాలను వేరుచేయునపుడు వాటి రంగు, ద్రవీభవన, భాష్పీభవన స్థానాలు మొదలగు ధర్మాలను ఉపయోగించి వేరువేరు విజాతీయ మిశ్రమాలు వేరు వేరు పద్ధతులను ఉపయోగించి వేరు చేస్తారు.

7. భాష్పీభవ పద్ధతిని ఉపయోగించి పెట్రోల్, కిరోసిన్ కల్తీని కనుగొనవచ్చా?

జ. ఇగురుటను ఉపయోగించి పెట్రోల్, కిరోసిన్‌ల కల్తీని కనిపెట్టవచ్చు. ఈ రెండింటి భాష్పీభవన ఉష్ణోగ్రతలు వేరుగా ఉంటాయి. అందువలన వీటిని వేడిచేసి కల్తీని కనుగొనవచ్చు.

4. పరమాణువులో ఏముంది - పరమాణు నిర్మాణం

ఉపోద్ఘాతం

'పరమాణువు' అనుభావనను వేదకాలంలో కణాదుడు అనే మహర్షి ఉపయోగించాడు. తరువాతి కాలంలో డెమోక్రటీస్ అనే గ్రీకుశాస్త్రవేత్త "పదార్థంలోని అతి సూక్ష్మ కణాన్ని 'పరమాణువు' అని ఉపయోగించాడు. డెమోక్రటిన్ ప్రకారం పరమాణువు అంటే విభజింపశక్యం కానిది అని అర్థం. తరువాత 1808లో జాన్ డాల్టన్ మొట్టమొదటి పరమాణు భావనను ప్రతిపాదించాడు.

పరిమాణు నిర్మాణం గురించిన అధ్యయనం 18 నుండి 20 శతాబ్దాల మధ్య జరిగినది. పరమాణు నిర్మాణం గురించి అధ్యయనం చేయడానికి 1878లో విలియం క్రూక్స్ చేసిన ఉత్సర్గనాళం ప్రయోగం ఎంతగానో ఉపయోగపడింది. ఇతని తరువాత జె.జె.థామ్సన్, గోల్డ్‌స్టెయిన్, రూథర్‌ఫర్డ్, నీల్స్ బోర్, సోమర్ ఫీల్డ్, డిబ్రాగ్లీ, ఇర్విన్ శ్రోడింజర్ మొదలగు వారు పరమాణు నిర్మాణం గురించి అధ్యయనం చేశారు.

నిజజీవితంలో అనేక పదార్థాలను ఉపయోగిస్తాం. వాటి ధర్మాలు, పరమాణు నిర్మాణం గురించిన విషయాలను గూర్చి తెలుసుకోవలసిన అవశ్యకత ఉంది. కావున విద్యార్థులకు పరమాణు నిర్మాణం- పరమాణువులో ఏముంది అనే అంశాలను పాఠ్యాంశంలో చేర్చటం జరిగినది.

భావనా చిత్రం

9వ తరగతి

- పరమాణువులో ఉపకణాలు
  - పరమాణు నమూనాలు
    - థామ్సన్ నమూనా
      - ఆర్బిటాళ్లలోకి ఎలక్ట్రాన్‌ల పంపిణి
      - వేలెన్సీ (సంయోజకత)
      - పరమాణు సంఖ్య
      - పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య
      - ఐసోటోప్‌లు
    - రూథర్ ఫర్డ్ నమూనా
      - α - కణాల పరిక్షేపణ ప్రయోగం
    - బోర్ నమూనా

10వ తరగతి

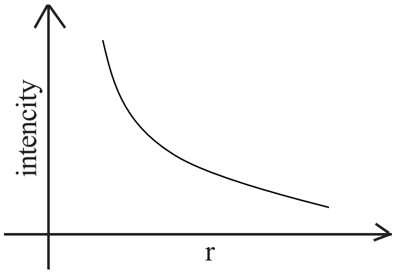
- వర్ణపటం
- బోర్ పరమాణు నమూనా
- సోమర్‌ఫీల్డ్ నమూనా
- క్వాంటమ్ సిద్ధాంతం - పరమాణు నమూనా
- క్వాంటమ్ సంఖ్యలు
- ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం
- ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం వ్రాయడానికి నియమము

పూర్వ భావనలు : పదార్థం-పదార్థస్థితులు-ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థాల ధర్మాలు-అణువులు-పరమాణువులు.

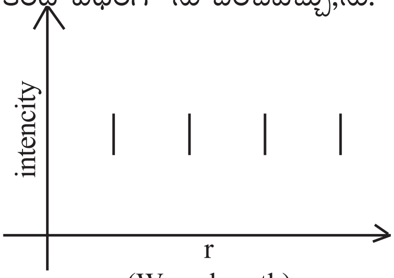
అదనపు సమాచారం :

1. బోర్ మరియు రూథర్ ఫర్డ్ పరమాణు నమూనాలు

రూథర్‌ఫర్డ్ నమూనాలోని అవిచ్ఛిన వర్ణపటం ఏర్పడకపోవడానికి గల కారణాలను బోర్ వివరించగలిగాడు. అవిచ్ఛిన్న వర్ణపటం, విచ్ఛిన్న వర్ణపటం ఏర్పడటాన్ని గ్రాఫ్ ద్వారా కింది విధంగా సూచించవచ్చు,ను.



(Wave length)
1
Continues spectruem (All wave length values)
Rutherfurd model



(Wave length)
2
dis-continuos spectrum. Line spectrum. (There is a gap of wavelength in between two lines).
Bhor Model

1వ పటంలోని గ్రాఫ్ నందు గల అన్ని తరంగ దైర్ఘ్యాలకు అవిచ్ఛిన్న వర్ణపటం ఏర్పడింది.

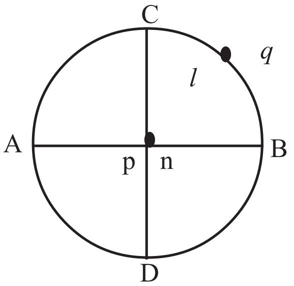
2వ పటంలోని గ్రాఫ్ నందుగల తరంగ దైర్ఘ్యములకు గీతలు మాత్రమే ఏర్పడినవి. గీతల మధ్యన గల దైర్ఘ్యములకు విచ్ఛిన్న వర్ణపటం ఏర్పడినది. బోర్ పరమాణు నమూనా పరమాణు వర్ణపటంలో గీతలు ఎందుకు ఏర్పడుతున్నాయో వివరించాడు.

బోర్ పరమాణు నమూనాలోని లోపాలు

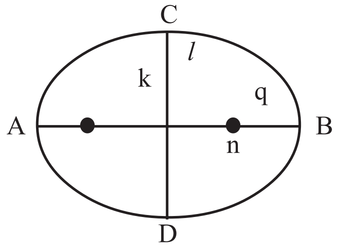
1. హైడ్రోజన్ వంటి ఒక ఎలక్ట్రాన్ గల పరమాణువుల గురించి మాత్రమే వివరించగలిగాడు.
2. పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్‌ల పంపిణి, అమరికను వివరించలేకపోయాడు.
3. వర్ణపటంలోను విద్యుత్, అయస్కాంత క్షేత్రాలలో ఉంచినపుడు వర్ణపటంలోని రేఖలు మరికొన్ని రేఖలుగా విడిపోయాయి. దీనిని సూక్ష్మవర్ణపటం అంటారు. సూక్ష్మవర్ణ పటం ఎందుకు ఏర్పడినదో బోర్ వివరించలేకపోయాడు. (వర్ణపటం అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఉంచినపుడు వర్ణపటరేఖలు సూక్ష్మరేఖలుగా విడిపోవడాన్ని జిమన్ ప్రభావం అంటారు. అదే విధంగా వర్ణపటం విద్యుత్ క్షేత్రంలో ఉంచినపుడు వర్ణపట రేఖలు సూక్ష్మరేఖలుగా విడిపోవడాన్ని స్టార్క్‌ప్రభావం అంటారు.

సోమర్‌ఫీల్డ్ పరమాణు నమూనా

వర్ణపటం సూక్ష్మవర్ణపటంగా విడిపోవడాన్ని వివరించడానికి సోమర్‌ఫీల్డ్ దీర్ఘవృత్తాకార కక్ష్యలను ప్రవేశపెట్టాడు. సోమర్‌ఫీల్డ్ పరమాణు నమూనాను అనుసరించి ఎలక్ట్రాన్‌లు కేంద్రకంచుట్టూ దీర్ఘవృత్తాకార కక్ష్యలో పరిభ్రమిస్తాయని వివరించాడు.



వృత్తాకార
I



దీర్ఘవృత్తం
II

P = కేంద్రం

q = ఎలక్ట్రాన్ దీర్ఘవృత్తాకార మార్గం

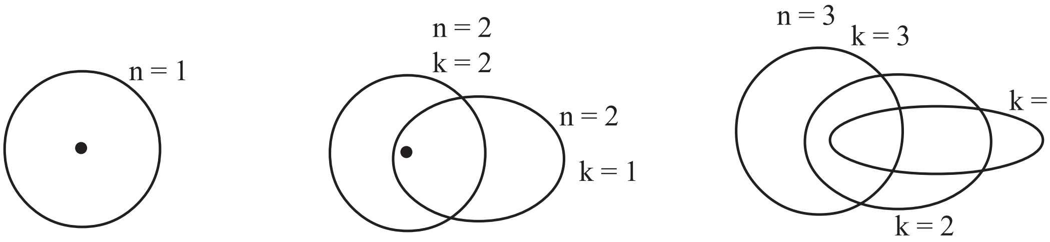
AB = దీర్ఘాక్షం అక్కడ $n \neq k$

CD = హ్రస్వ అక్షం

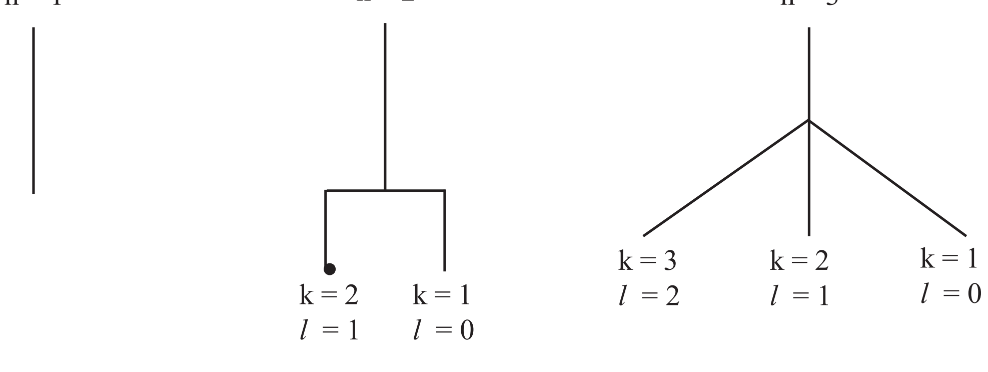
దీర్ఘవృత్తం యొక్క రెండు అక్షాలు సమానం అయిన అవి వృత్తాకారం అగును. అపడు $n = k$.

ఎలక్ట్రాన్ కోణీయ ద్రవ్యవేగం $mvr = \frac{nh}{2\pi}$ ఎందుకు క్వాంటీకరణం చెందిందో వివరించడానికి సోమర్‌ఫీల్డ్ ఎజిముతల్ క్వాంటం సంఖ్య (K)ను ప్రతిపాదించాడు. ఈ 'K' ను తరువాత 'l' గా మార్చి వేశాడు.

సోమర్‌ఫీల్డ్ ప్రకారం కొన్ని పరిమాణువులోని ఆర్బిటాల్ అమరిక



సూక్ష్మ వర్ణపటాన్ని సోమర్‌ఫీల్డ్ కింది విధంగా సూచించాడు.



5. పరమాణువులు - అణువులు - రసాయన సమీకరణము

ఉపోద్ఘాతం

శుద్ధ పదార్థాలైన మూలకాలు సంయోగ పదార్థాలు అతి సూక్ష్మ కణాలైన పరమాణువులు, అణువులతో ఉంటాయి. పరమాణువు మూలకం అతి చిన్న కణం అయితే దానికి స్థిరత్వం ఉండవచ్చు, లేకపోవచ్చు. లోహాల పరమాణువులకు స్థిరత్వం ఉంటుంది. కానీ, అలోహ పరమాణువులు కొన్నింటికి (N, O, C*l* మొ॥) స్థిరత్వం ఉండదు. అయితే స్థిరత్వం ఉన్న మూలకాల, సంయోగ పదార్థాల అతి చిన్న కణాలను అణువులు అంటారు. లోహాలకు పరమాణువులు, అణువులు ఒకటే. అయితే నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్ మూలకాల అణువులు N_2, O_2లు. నీరు, హైడ్రోజన్, క్లోరైడ్ లాంటి సంయోగ పదార్థాల అతి చిన్న కణాలు అణువులు.

భావనా చిత్రం :

9వ తరగతి
- ద్రవ్యనిత్యత్వ నియమం
- స్థిరఅనుపాత నియమం
- డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతం
- పరమాణువులు – అణువులు
- మూలకాలు
- మూలకాల సంకేతాలు
- వెలెన్సీ
- అయాన్
- పరమాణు ద్రవ్యరాశి
- మోల్
- సంయోగ పదార్థం
- అణువులు – ద్రవ్యరాశి సంఖ్య
- రసాయన చర్యలు – రకాలు
- ఆక్సీకరణం – క్షయకరణం

10వ తరగతి
- రసాయన సమీకరణాలు తుల్యం చేయుట
- తుల్య రసాయన సమీకరణాన్ని ఉపయోగించి సమస్యలు సాధించుట

పూర్వ భావనలు :

- పదార్థాలు
- సంకేతాలు
- సాంకేతికాలు
- పదార్థాల స్థితులు

అదనపు సమాచారం - సమస్యల సాధన - కొన్ని ఉదాహరణలు

1. ద్రవ్యరాశిని - మోల్స్‌లోకి మార్చుట.

   18 g. ల నీరు - 1 mol. అయిన

   36 g. నీరు ఎన్ని మోల్‌లకు సమానం?

   $$= \frac{36\,g \times 1}{18\,g/mol.} = 2\,mol.$$

2. మోల్ నుండి ద్రవ్యరాశికి మార్చుట.

   1 mol. H_2O - 18 g. నీరు అయిన

   2 mol. H_2O - ఎన్ని గ్రాముల నీటికి సమానం?

   $$\frac{2\,mol. \times 18\,g./mol.}{1} = 36 \text{ g. నీరు}$$

3. మోల్ నుండి అణువులు

   1 mole నీరు = 6.023×10^{23} అణువుల అయిన

   50 mole నీరులో ఎన్ని అణువులు కలవు?

   50 moles × 6.023×10^{23} molecules/moles = 3.0115×10^{25} molecules

4. మోల్ నుండి ఘనపరిమాణం.

   1 mole నీరు 22.4 L. నీటిని ఆక్రమిస్తే

   5 moles నీరు ఎన్ని లీటర్ల ఘనపరిమాణం కలిగి ఉంటుంది?

   = 5 mol. × 22.4 L./mol. = 112.0 L.

5. ఘనపరిమాణం నుండి మోల్‌లలోకి

22.4 L. నీరు 1 మోల్ అయిన

112.0 L. నీరు ఎన్ని మోల్‌లకు సమానం?

$$112.0\,L. \times \frac{1\,mol.}{22.4\,L.} = 5\,mol.$$

6. 3.0115×10^{25} అణువుల నీరు ఎన్ని మోల్‌ల నీటికి సమానం?

6.023×10^{23} అణువులకు 1 mol. నీరు అయితే

3.0115×10^{25} అణువులకు ఎన్ని mol.ల నీరు అగును?

$$= \frac{3.0115 \times 10^{25}\,molecules}{6.023 \times 10^{23}\,molecules/mol.} = \frac{\overset{0.5}{3.\cancel{0115}}}{6.\cancel{023}} \times \frac{10^2}{1} = 5\,mol.$$

ఆలోచించండి మరియు చర్చించండి.

1. $Ca(OH)_2$ ను గోడలకు వెల్ల వేయుటకు ఎందుకు ఉపయోగిస్తాం? ఇక్కడ ఏ చర్య జరుగును?

జ. పొడిసున్నంను నీటితో కలిపి తడి సున్నం (కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్) తయారు చేస్తారు.

$$\underset{\text{పొడిసున్నం}}{\underset{(\text{ఘ.ప.})}{CaO}} + \underset{(\text{ద్ర.})}{H_2O} \rightarrow \underset{\text{తడిసున్నం}}{\underset{(\text{ఘ.ప.})}{Ca(OH)_2}} + \text{ఉష్ణశక్తి}$$

ఇది ఒక ఉష్ణమోచక చర్య.

తడి సున్నంను గోడలకు వేసిన తరువాత ఇది నెమ్మదిగా వాతావరణంలోని CO_2 తో చర్య జరిపి తెల్లని $CaCO_3$ని ఏర్పరుస్తుంది. దీని వల్ల గోడలు ప్రకాశవంతమైన తెలుపు రంగుతో ఆకర్షణీయంగా అగును. అందుకని $Ca(OH)_2$ ను గోడలకు వెల్ల వేయుటకు ఎందుకు ఉపయోగిస్తాం?

$$\underset{(\text{జ.ద్రా})}{Ca(OH)_2} + \underset{(\text{వా.})}{CO_2} \rightarrow \underset{(\text{ఘ.ప.})}{CaCO_3} + \underset{(\text{వా.})}{H_2O}$$

6. ఆమ్లాలు - క్షారాలు - లవణాలు

ఉపోద్ఘాతం

సంయోగ పదార్థాలలోని ఎక్కువ పదార్థాలను ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లవణాలుగా వర్గీకరణ చేయవచ్చు. ఆమ్లాల భౌతిక ధర్మాలు, రసాయన ధర్మాలు, క్షారాల భౌతిక, రసాయన ధర్మాలు, లవణాల ధర్మాలు, వాటి ధర్మాలలో భేదాలు, P^H స్కేలులో ఆమ్ల, క్షార ద్రావణాలను తెలియజేయడం, సూచికలు వంటివి ఈ అధ్యాయంలో తెలుసుకుంటాం.

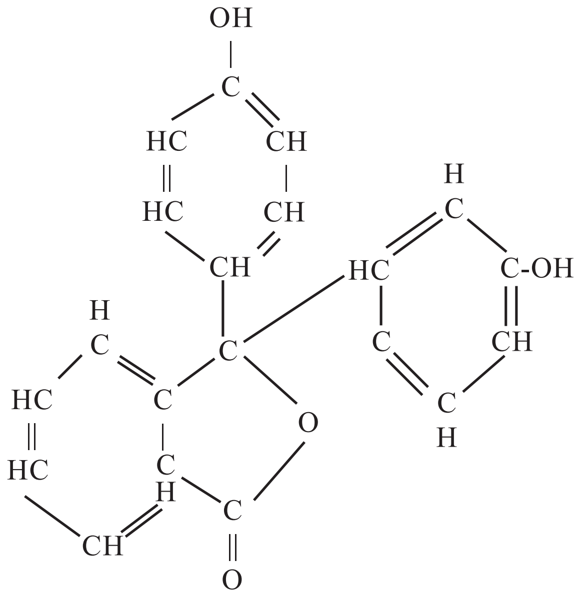
భావనా చిత్రం

- 7వ తరగతి
  - ఆమ్లాలు – క్షారాలు (రాబర్ట్ బాయిల్ పరిశీలనలు)
    - రుచి, లిట్మస్ పేపర్‌పై చర్య
- 10వ తరగతి
  - ఆమ్లాలు – క్షారాల తయారీ
    - ధర్మాలు
      - ఆమ్లాలు
        - లోహాలతో చర్య
        - లోహఆక్సైడ్‌లతో చర్య
        - ఆమ్లాల జతలు
      - క్షారాలు
        - లోహాలతో చర్య
        - లోహఆక్సైడ్‌లతో చర్య
        - క్షారాల జతలు
      - లవణాలు
        - తటస్థీకరణం
        - లవణ తయారీ
        - ఉప్పునుంచి ఇతర ముఖ్యమైన పదార్థాలు తయారుచేయడం. ($NaOH$, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $CaOCl_2$, మొదలైనవి తయారీ)
      - బలమైన, బలహీన ఆమ్లాలు–క్షారాలు
        - P^H మానం

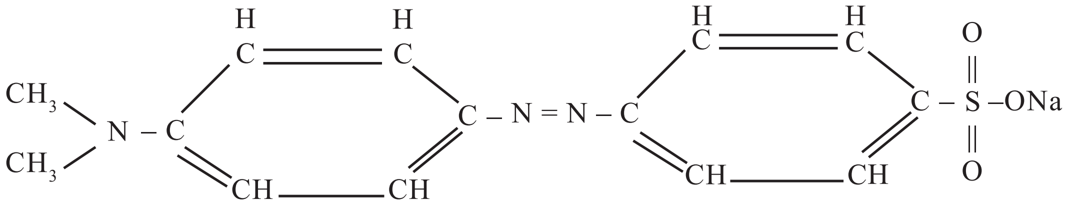
పూర్వ భావనలు :

- పదార్థాలు
- పదార్థాల రుచులు
- పుల్లని పదార్థాలు
- చేదు పదార్థాలు
- జారే పదార్థాలు
- లిట్మస్ పేపర్లు

ఫినాప్తలిన్ ($C_{20}H_{14}O_4$) సూచిక

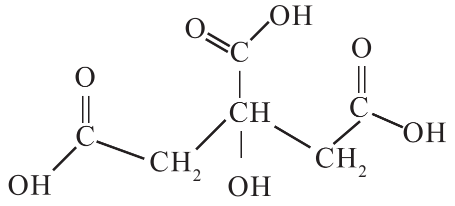


మిథైల్ ఆరెంజ్ ($C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$) సూచిక



టమాట, నిమ్మకాయ వంటి వాటిలో సిట్రిక్ ఆమ్లం ఉంటుంది.

సిట్రిక్ ఆమ్లం –$C_6H_8O_7$



కొన్ని కూరగాయల P^H విలువల పట్టిక

కూరగాయ పేరు	P^H విలువ
టమాట	4.0 - 4.6
బీన్స్	5.6 - 6.5
క్యాబేజి	5.2 - 5.4
నిమ్మకాయ	1.8 - 2
మొక్కజొన్న (కార్న్)	5.9 - 7.3
ఆలుగడ్డ	5.6 - 6.0
గుమ్మడికాయ	4.8 - 5.2
పాలకూర	5.5 - 6.8
మొగురంగడ్డ (స్వీట్ పొటాటో)	5.3 - 5.6
క్యారెట్	4.9 - 5.2
కాలీఫ్లవర్	5.6 - 5.7
ఉల్లిగడ్డ	5.3 - 5.8
కొబ్బరికాయ	5.5 - 7.8

కొన్ని పండ్ల P^H విలువల పట్టిక

పండ్ల పేరు	P^H విలువ
అరటిపండు	4.5 - 5.2
ఆపిల్	3.3 - 3.9
ద్రాక్ష (గ్రేప్స్)	3.5 - 4.5
కమల (ఆరెంజ్)	3.3 - 4.0
పుచ్చకాయ	5.2 - 5.6
పొప్పడి పండు	5.2 - 5.7
పైనాపిల్	3.3 - 5.2
దానిమ్మ	3

కొన్ని ఇతర పదార్థాల P^H విలువల పట్టిక

పదార్థం పేరు	P^H విలువ
పాలు	6.4 - 6.8
మజ్జిగ	4.4 - 4.8
వెన్న	6.1 - 6.4
టీ	7.2
బ్రెడ్	5.3 - 5.8
బిస్కట్స్	7.1 - 7.3
కేక్స్	7.0 - 8.5
తేనె	3.9

ఆలోచించండి - చర్చించండి.

1. పచ్చళ్ళను ఇత్తడి, రాగి పాత్రలలో ఎందుకు ఉంచరు?

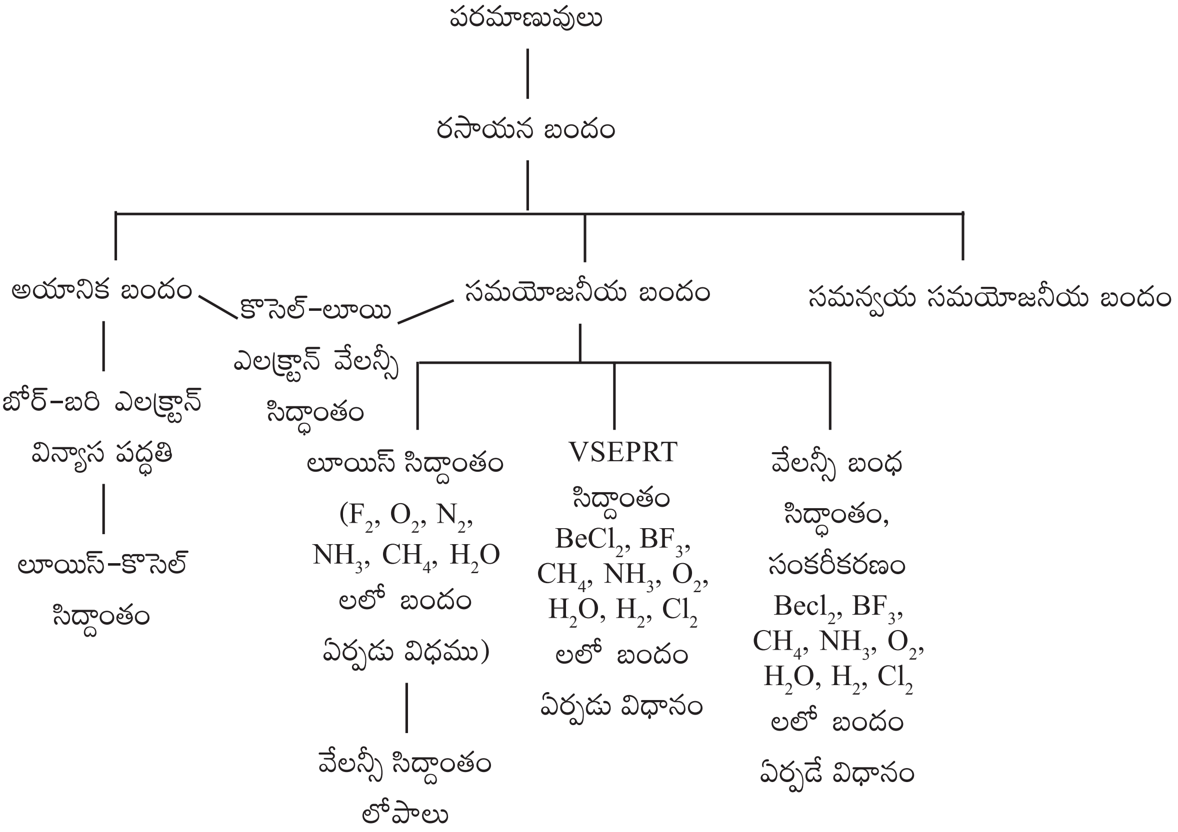
జ. పచ్చళ్ళలో వెనిగర్ (ఆమ్లం) ఉంటుంది. ఇవి ఇత్తడి మరియు రాగితో చర్య జరిపి H_2ని విడుదల చేసి కొన్ని హానికరమైన లవణాలను తయారుచేస్తాయి. దీనితో పచ్చళ్ళు విషపూరితం అవుతాయి. అందువల్ల రాగి, ఇత్తడి పాత్రలలో ఆమ్ల లక్షణాలు గల పచ్చళ్ళ వంటి పదార్థాలు నిల్వ ఉంచరు.

7. రసాయన బంధం

ఉపోద్ఘాతం

అణువులు ఏర్పడడానికి పరమాణువులు ఎలా కలుస్తాయి, అనేది చాలా కాలం వరకు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులను పీడిస్తున్న సమస్య. 19వ శతాబ్దం మధ్యకాలం వరకు దీనిపై అవగాహన దాదాపు శూన్యం అనే చెప్పాలి. ఈ సమయంలో వేలెన్స్ భావన, ప్రవేశపెట్టబడింది. వేలెన్స్ లేదా వేలెన్సీ అనేది లాటిన్ పదం అయిన (valentia) "వేలెన్షియా" నుంచి వచ్చినది. దీని అర్థం బలం (strength) లేదా సామర్థ్యం (capacity). ఒక మూలకం పరమాణు వేలెన్సీ అంటే ఆ పరమాణువు ఇతర పరమాణువులతో ఏర్పరచే బంధాల సంఖ్య అనుకోవచ్చు. వేలెన్స్ అనే భావనను మొదటి సారిగా బెర్జిలియస్ ప్రవేశపెట్టినట్లు తెలుస్తుంది. అయితే దీనికి సరైన అవగాహన కల్పించింది మాత్రం ఎడ్వర్డ్ ఫ్రాంక్‌లాండ్ (1852). ఆయన ఇచ్చిన భావనతోనే మెండలీఫ్ తన ఆవర్తన పట్టికను వేలెన్సీ ఆధారంగా తయారుచేశాడు.

భావనా చిత్రం :



పూర్వభావనలు :

- అణువులు - పరమాణువులు
- మూలకాలు వాటి పరమాణు సంఖ్యలు
- మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం
- మూలకాల అయనీకరణం - అయాన్‌లు
- మూలకాల వేలన్సీ
- సంయోగ పదార్థాల సాంకేతికములు వ్రాయుట
- రసాయన చర్యలు - రసాయన సమీకరణం వ్రాయుట

ఉపాధ్యాయులకు అదనపు సమాచారం

క్రీ.శ.1897లో జె.జె.థామ్సన్ ఎలక్ట్రాన్‌ను కనుగొనేంత వరకు వేలెన్సీకి సిద్ధాంతపరమైన వివరణ ఏమీ జరగలేదు. మొదటిసారిగా ఎలక్ట్రాన్‌ల పరంగా వేలెన్సీని వివరించడానికి 1904లో ఎబెగ్ (Abegg) ప్రయత్నం చేశాడు. ఈయన సిద్ధాంతాన్ని అష్టక సూత్రం అంటారు (rule of eight). ఉత్కృష్ట వాయువులు స్థిరంగా ఉండటానికి వాటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలే కారణం అని చెప్పాడు. ఇతర మూలకాల పరమాణువులు ఈ విన్యాసాలు పొందటానికి అష్టకసూత్రాన్ని పాటిస్తాయని చెప్పాడు. ఇదే మూలకాల వేలెన్సీలకు కారణాలని చెప్పాడు.

డ్రూడే (Drude) కూడా దీనిపై వివరణకు ప్రయత్నించినా వారిద్దరి ఆకస్మిక మరణాలు ఆ ప్రయత్నాలకు అడ్డుకట్ట వేశాయి.

జె.జె.థామ్సన్ పరమాణు నమూనా సరియైనదికాదని తెలిసిన తరువాత, ఎలక్ట్రాన్‌లు అనేక శక్తిస్థాయిలలో కేంద్రకం చుట్టూ తిరుగుతూ ఉంటాయని భావించడం జరిగినది. 1916లో కొసెల్ వేలెన్సీ ఎలక్ట్రాన్ సిద్ధాంతాన్ని ప్రవేశపెట్టాడు. ఇది అయానిక బంధాన్ని వివరించడానికి ఉపయోగపడింది. ఈయన సిద్ధాంతానికి ఇతర మూలకాల పరమాణువులు జడవాయు పరమాణువుల విన్యాసాలు పొందటానికి వాటిమధ్య పరస్పర ఎలక్ట్రాన్‌ల మార్పిడులు చేసుకుంటాయి అనే భావన పునాది. అంటే ఒక మూలక పరిమాణువు ఎలక్ట్రాన్ కోల్పోతే రెండవ మూలక పరమాణువు ఎలక్ట్రాన్ గ్రహించి వరుసగా ధన, ఋణ అయాన్‌లుగా మారి స్థిరవిద్యుదాకర్షణ (Electro static) వలన అయానిక పదార్థాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

అదే సంవత్సరం (1916)లో లూయి (G.N.Lewis) సమయోజనీయ బంధాలు ఏర్పడటాన్ని వేలెన్సీ ఎలక్ట్రాన్ సిద్ధాంతపరంగా వివరించాడు. మొదటిసారిగా సమ-సంయోజకత (Co-valancy), అయానిక-సంయోజకత (electro-valance) అనే పదాలను లాంగ్‌మూర్ (lang, muir) ప్రవేశపెట్టాడు.

మోస్లే పరమాణు సంఖ్యను ప్రవేశపెట్టిన తరువాత ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలను తెలుసుకోవడం సులభం అయింది. బోర్-బరిల భావనల ప్రకారం విభిన్నకర్పరాలలో ఎలక్ట్రాన్‌లు ఒక నియమిత సంఖ్యలో ఉంటాయి. ఉదాహరణకు మొదటి కర్పరంలో 2, రెండవ కర్పరంలో 8, మూడవ కర్పరంలో 18, నాల్గవ కర్పరంలో 32 ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉంటాయి. బాహ్య కర్పరంలో ఉండే ఎలక్ట్రాన్‌లు మూలకాల వేలెన్సీలను నిర్ధారిస్తాయి. బాహ్య కర్పరంలో '8' ఎలక్ట్రాన్‌లు పొందటంకోసం కొన్ని మూలకాల పరమాణువులు, ఎలక్ట్రాన్‌లని కోల్పోగా, కొన్ని మూలకాల పరమాణువులు ఎలక్ట్రాన్‌లని స్వీకరిస్తాయి. ఇలాంటి అవకాశం లేనపుడు ఒక్కొక్క పరమాణువు ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను ఇవ్వడం ద్వారా ఏర్పడిన జంట ఎలక్ట్రాన్‌లను సమిష్టిగా పంచుకొని సంయోజనీయ బంధాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. బాహ్యకర్పరంలో '8' ఎలక్ట్రాన్లు వచ్చేవరకు పరమాణువులు తగినన్ని ఎలక్ట్రాన్ జంటలను ఏర్పరచుకుంటాయి. సమిష్టిగా పంచుకోబడ్డ ఒక ఎలక్ట్రాన్ జత ఒక సంయోజనీయ బంధానికి సమానం. అయితే ఈ సిద్ధాంతం ద్వారా అణువులలోని బంధకోణాలను గాని, బంధ శక్తులలో బేధము గాని వివరించలేక పోయింది.

బంధ కోణాలలో వివరించడానికి బాహ్యకర్పర ఎలక్ట్రాన్ జంటల వికర్షణ సిద్ధాంతం ప్రవేశపెట్టబడినది. దీనిని సిడ్విక్ (Sidgwick), పవెల్ (Powell)లు ప్రవేశపెట్టారు. దీనిని 1957లో గిలెస్పీ (Gillespie), నైహోమ్ (Nyholm) అభివృద్ధి పరిచారు. దీని ప్రకారం ఒక అణువు ఆకృతి, అణువులోని కేంద్ర పరమాణువు వేలెన్సీ కర్పరంలోని ఎలక్ట్రాన్ జంటల వికర్షణపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

బంధ జంట-బంధ జంటల మధ్య వికర్షణ కంటే బంధ జంట-ఒంటరి జంట వికర్షణ ఎక్కువగాను, బంధ జంట-ఒంటరి జంట మధ్య వికర్షణ కంటే ఒంటరి జంట-ఒంటరి జంట వికర్షణ ఎక్కువగాను ఉంటాయి. అంతకంటే ఎక్కువగా ఒంటరి జంట-బంధజంట వికర్షణ ఎక్కువగా ఉంటాయి. ఈ వికర్షణల ఆధారంగానే CH_4 అణువులో టెట్రాహెడ్రల్ ఆకృతిని, అమోనియా అణువులో పిరమిడ్ ఆకృతిని, H_2O అణువులో 'V' ఆకృతిని వివరించడం జరిగినది. ఈ అణువులన్నీ త్రిమితీయ జ్యామితిగలవి.

ఎలక్ట్రాన్ జంటల మధ్య వికర్షణలను తగ్గించుకోవడానికి అణువులోని కేంద్ర పరమాణువు ఎలక్ట్రాన్‌లను మూడు దిశలలోనూ పంపిణీ చేస్తుంది. దీని వలన నాలుగు బంధ జంటలు ఉన్నటువంటి CH_4 లో త్రిమితీయ జ్యామితి ఆకృతి అణువుకు టెట్రాహెడ్రాన్‌గా ఉండి బంధకోణం $109^0 28'$ ఉంటుంది. అమోనియా అణువులో ఒక ఒంటరిజత, 3 బంధ జతలు కేంద్రక పరమాణువు (N) చుట్టూ ఉండడం వలన, ఒంటరి జత ఎక్కువ ప్రదేశాన్ని ఆక్రమించి బంధ జంటలను వికర్షించటం వల్ల టెట్రాహెడ్రాన్ కోణం సుమారు 2^0లు తగ్గి $107^0 48'$లకు పడిపోయింది. అవే H_2O అణువులో రెండు ఒంటరి జంటలు, రెండు బంధ జంటలు ఉండటం వల్ల వికర్షణలు ఇంకా ఎక్కువై బంధ జంటల మధ్య కోణం ఇంకా తగ్గి $104^0.31'$కి పడిపోయింది.

బంధ శక్తులను వివరించడానికి క్వాంటమ్ మెకానికల్ సిద్ధాంతంపై ఆధారపడిన వేలెన్సీ బంధ సిద్ధాంతం మనకు ఉపయోగపడుతుంది. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం ఎలక్ట్రాన్ మేఘాలు ఒకదానిపై ఒకటి అతిపాతం చెందగా బంధం ఏర్పడుతుంది. ఏ దిశలో ఎక్ట్రాన్ మేఘాలు అతిపాతం చెందాయో ఆ దిశలో బంధం ఏర్పడుతుంది. అతిపాతం ఎక్కువైతే బంధ శక్తి ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఇచ్చిన ప్రధాన కర్పరానికి సంబంధించి అతిపాతం s - s > s - p > p - p అంటే s - s బంధం s - p, p - p ల కంటే బలమైనవి.

వేలెన్సీ బంధ సిద్ధాంతాన్ని హిట్లర్, లండన్ అనే శాస్త్రవేత్తలు ప్రవేశపెట్టగా, పౌలి, స్లేటర్‌లు అభివృద్ధి పరిచారు.

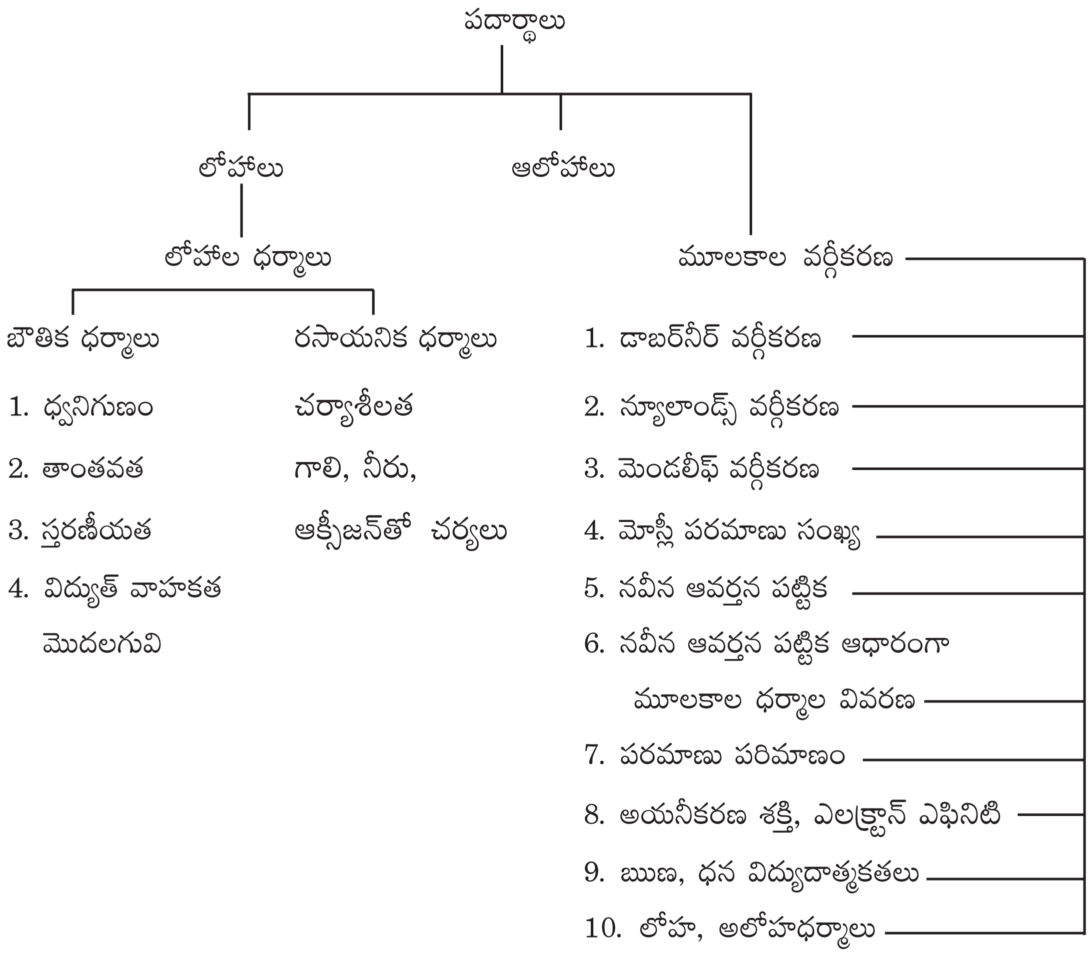
BF_3 లాంటి అణువులు ఏర్పడేటప్పుడు బోరాన్‌లాంటి పరమాణువులు విభిన్న ఆర్బిటాళ్ళ ఎలక్ట్రాన్‌లను బంధాలు ఏర్పడటానికి పంపిణి చేస్తే బంధ శక్తులు విభిన్నంగా ఉండాలి. కానీ ఉదాహరణకు BF_3 లో మూడు B - F బంధాలు ఒకటి s - p బంధము, రెండు p - p బంధాలు విభిన్న శక్తులతో రెండు విధాలుగా ఉండాలి. అట్లాకాక BF_3 లో మూడు B - F బంధాలు సమశక్తి స్థాయిలో ఉండడం $\angle FBF = 120^0$లు ఉండటం వలన ఒక కొత్త ఆలోచనకు ప్రేరేపణను ఇచ్చింది. దీనిని వివరించడానికి లీనస్ పౌలింగ్ సంకరీకరణం సిద్ధాంతాన్ని ప్రవేశపెట్టాడు. దీని ప్రకారం బంధం ఏర్పరిచే పరమాణువులోని చాలా తక్కువ శక్తి బేధం ఉన్న బాహ్య కర్పరాల ఆర్బిటాళ్ళు ఒకదానితో ఒకటి కలసి తిరిగి అదే సంఖ్యలో సమాన శక్తులుగల ఆర్బిటాళ్ళుగా విభజన చెందడాన్ని సంకీరకరణం అంటారు. కొత్తగా ఆర్బిటాళ్ళను సంకర ఆర్బిటాళ్ళు అంటారు. ఈ కొత్త ఆర్బిటాళ్ళతో అణువు ఏర్పడడం వలన అన్ని బంధాలు అణువులో సమాన శక్తి స్థాయిలో ఉంటాయి.

8. మూలకాల విభజన - ఆవర్తన పట్టిక

ఉపోద్ఘాతం

మూలకాల పరమాణువులు ఒక దానితో ఒకటి చర్య జరిపి సంయోగ పదార్థాలనిస్తాయి. మూలకాల ధర్మాల పై సరియైన అవగాహన ఉంటే అవి చర్యలలో ఎట్లా, ఎందుకు పాల్గొంటాయి ? ఏ సంయోగ పదార్థాల నేర్పరుస్తాయి? అనే విషయాలు అర్థమవుతాయి. దీని కోసమే ఆవర్తన పట్టిక అనే పాఠ్యాంశాన్ని పదవ తరగతి సిలబస్‌లో చేర్చి వివరించడం జరిగినది. మూలకాల వర్గీకరణ, వాటి లక్షణాలు, ధర్మాలను పాఠ్యాంశంలో ఇవ్వడం జరిగినది. ఈ పాఠ్యాంశాలు ముందు తరగతుల పాఠ్యాంశాల అవగాహనకు చాలావరకు దోహదపడుతుంది.

భావనా చిత్రం



పూర్వ భావనలు

- అణువులు – పరమాణువులు
- పరమాణు సంఖ్య
- ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం
- పరమాణుభారం
- సంయోజకత

అదనపు సమాచారం :

- పరమాణు భారం ఆధారంగా ఆవర్తన నియమాలిస్తే వేరు–వేరు పరమాణు భారాలు గల ఒకే మూలకం సమ స్థానీయాలకి (ఐసోటోప్‌లకు) వేర్వేరు ధర్మాలు, ఆవర్తన పట్టికలోనే వేర్వేరు స్థానాలు ఉండాలి. అయితే పరమాణు భారాలు వేరుగా ఉన్న ఒకే మూలకం పరమాణువులకు ధర్మాలలో పెద్ద మార్పు ఉండదు. Cl^{35}, Cl^{37} రెండూ దాదాపు ఒకే విధమైన చర్యలు, చర్యాశీలతలు కలిగి ఉంటాయి.
- అంటే పరమాణు భారం భావన మూలకాల ఆవర్తన ధర్మాల వివరణకు సరియైనది కాదన్నమాట.
- మరి పైన పేర్కొన్న శాస్త్రజ్ఞులు ఆవర్తన నియమాన్ని పరమాణు ధర్మం పరంగానే ఎందుకు వివరించడానికి ప్రయత్నించారు?

  1897లో కనుగొనబడిన ఎలక్ట్రాన్, ఆ తరువాత వివరించబడిన పరమాణు సంఖ్య, ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలు వారికి తెలియకపోవడమే దీనికి కారణం. డాబర్‌నీర్ 1780–1849 మధ్య, న్యూలాండ్స్ 1837–1898 మధ్య, మెండలీఫ్ 1834–1907 మధ్య జీవించారు. అంటే మోస్‌లే వివరించిన పరమాణు సంఖ్యగానీ, రూథర్‌ఫర్డ్, బోర్‌ల పరమాణు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలుగానీ, క్వాంటం సిద్ధాంతం ద్వారా ఎలక్ట్రాన్‌ల అమరిక వివరణగానీ వారికి తెలియనిది. ఇవన్ని వారి తరువాత వచ్చినవే.

  అయితే వారు పరమాణు భారాలు ఆవర్తన నియమాలను ఎందుకు తీసుకున్నారంటే, పరమాణు సంఖ్య, పరమాణు భారాలు ఒకదానికొకటి అనులోమానుపాతంలో ఉండటం. వారికాలంలో పరమాణు భారం భావన మాత్రమే ప్రధానం కావడం వారి వివరణలను పొరబాట్లుగా మార్చడానికి కారణం అనుకోవచ్చు. ఇది విద్యార్థులకు స్పష్టంగా తెలియాలి.
- నూతన ఆవర్తన పట్టిక విషయానికి వస్తే పరమాణు సంఖ్యపరంగా మూలకాల విభజనను ఆవర్తన పట్టికలో చేసినా అది కూడా 100% సరియైనది కాదని చెప్పవచ్చును.
- పరమాణు సంఖ్య కేవలం మూలకం పరమాణువు కేంద్రకంలోని ప్రోటాన్‌ల సంఖ్యను మాత్రమే ఇస్తుంది. ప్రోటాన్‌ల సంఖ్యకు మూలకాల ధర్మాలకు సంబంధం లేదు. అయితే ప్రోటాన్‌ల సంఖ్య, ఆ మూలకం తటస్థ పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్‌లకు కూడా సమానమౌతుంది. అందుకే పరమాణు సంఖ్య కొంతవరకు

పరమాణు భారం కంటే మెరుగుగా కన్పించింది. అయితే ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలు తెలిసిన తరువాత మూలకాల ఆమరిక ఆవర్తన పట్టికలో ఎంత స్పష్టంగా ఉందో తెలిసిందే కదా.

❖ ఇప్పటికి హైడ్రోజన్, అంతర్ పరివర్తన మూలకాలకు సరియైన స్థానాలు స్పష్టంగా ఆవర్తన పట్టికలో లేవు.

❖ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలపరంగా మనం వీటిని కొంత వరకు వివరించగలిగినా ప్రతిమూలకానికి ఒక స్థానం ఆవర్తన పట్టికలో ఇవ్వగలగడానికి అవకాశాలు వస్తాయేమో వేచిచూడాల్సిందే.

❖ కర్ణ సంబంధం, జంట జడస్వభావం, మూలకాల ధర్మాలు గ్రూపులలో పైనుంచి క్రిందకి, పిరియడ్‌లలో ఎడమ నుంచి కుడికి ఎలా మారుతాయి?

కర్ణసంబంధం :

❖ Li కు Mg కు మధ్య ధర్మాలలో అనేక సారూప్యతలు ఉన్నాయి. అదే విధంగా Be కి A*l* కు, B, Si కి ధర్మాలలో పోలికలున్నాయి. ఈ విధముగా ఒక గ్రూపులోని మూలకం (ఉదా।। Li) కుడిప్రక్కన గ్రూపులోని తన తరువాత పీరియడ్ మూలకంతో (ఉదా: Mg) ధర్మాలలో పోలికలు కలిగి ఉండటాన్ని కర్ణసంబంధం అంటారు. (diagonal relational ship). దీనికి కారణం అయానిక వ్యాసార్థం, విద్యుదావేశాల నిష్పత్తి ఈ రెండు మూలకాలకు దాదాపు సమానంగా ఉండడమే. ఈ నిష్పత్తినే ధృవణ సామర్థ్యం (Polarising power) అంటారు.

జంట జడ స్వభావం :

❖ P –బ్లాక్ మూలకాలలో ముఖ్యంగా అలోహాలు, అర్ధలోహాలలో పై నుంచి కిందికి వెళ్ళే కొలది చర్యాశీలత తగ్గుతుంది. ముఖ్యంగా f–బ్లాక్ మూలకాల తరువాత అయాపీరియడ్‌లలోని P–బ్లాక్ మూలకాలు వాటి ‘S’ ఎలక్ట్రాన్ జంటను (ns^2) బంధాలలో పాల్గొననీయవు. ఉదాహరణకు 13వ గ్రూప్‌లో బోరాన్ అల్యూమినియం లాంటివి వేలెన్సీ ‘3’ చూపిస్తే (BCl_3, $AlCl_3$ ఏర్పడటం). అదే (T*l*) థాలియం కేవలం వేలెన్సీ ‘1’ మాత్రమే చూపుతుంది. దీనినే జంట జడ స్వభావం అంటారు. దీనికి కారణం వీటికి ముందువచ్చే ‘f’ బ్లాక్ మూలకాల వలన కేంద్రక విద్యుదావేశం ఎక్కువగా పెరిగి ‘ns’ ఎలక్ట్రాన్‌లపై ఆకర్షణ ఎక్కువగా చూపుతుంది.

❖ ఋణ విద్యుదాత్మకతపరంగా రెండు పరమాణువుల మధ్య ఏర్పడే బంధాన్ని గుర్తించే విధానం CCl_4 వంటి అణువులను ధృవ బందాలుండి కూడా ద్విధృవ భ్రామకం విలువలు సున్నాగా ఉండటానికి కారణం మొదలైనవి వివరించవచ్చు.

ఉదా: H – H బంధం శుద్ధ సమయోజనీయ బంధం. దీనికి కారణం బంధం ఏర్పరచిన రెండు పరమాణువుల ఋణ విద్యుదాత్మకతలు సమానం.

Na*Cl* అయానిక బంధం గల సంయోగ పదార్థం. కారణం Na, *Cl* ల ఋణ విద్యుదాత్మక విలువలు 1.9 కంటే ఎక్కువగా ఉండటం.

CCl_4కు ద్విధృవ భ్రామకం విలువ 'సున్నా' :

CCl_4లో $C – Cl$ బంధం ధృవబంధం అయినప్పటికి మొత్తం అణువుకి ద్వి ధృవ భ్రామకం 'సున్నా'. దీనికి కారణం ద్వి ధృవ భ్రామకం సదిశ విలువలు కలిగినది కావడం. మూడు $C–Cl$ బంధ భ్రామకాల విలువ 4వ $C–Cl$ బంధ భ్రామకానికి సమానంగానూ వ్యతిరేక దిశలోను ఉండి ఫలిత భ్రామకం సున్నాను ఇస్తుంది.

- Na, Mg, A*l*, Si, P, S, C*l*, K, Ca, Mg, Be, C, N, O, F, Br ఇందులో ప్రతిసారి ఏవైనా రెండు మూలకాలను ఉదాహరణలుగా తీసుకొని వాటి ప్రథమ,ద్వితీయ,తృతీయ అయొనైజేషన్ శక్తుల విలువల పట్టికలు పాఠ్యపుస్తకంలో ఇవ్వడం జరిగింది. వాటిని విశ్లేషించాలి. ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటి, ఋణ విద్యుదాత్మకత, అయానుల పరిమాణంలో మార్పులు, లోహ, అలోహ ధర్మాలు, క్షయకరణ, ఆక్సీకరణ సామర్థ్యాలు గ్రూపులు, పీరియడ్‌లలో వివరించాలి. వేలెన్సీని వివరించాలి.
- ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలపరంగా బ్లాకులు, గ్రూపులూ, పిరియడ్‌లలోని మూలకాలను వివరించాలి. ఉదాహరణ – బాహ్యకర్పర విన్యాసం $3s^2 3p^3$ ఉన్న మూలకాలకు ఏ గ్రూపుకు, ఏ పిరియడ్‌కు చెందుతుంది?

  పైన తెల్పబడిన బాహ్యకర్పర విన్యాసం గల మూలకం ఆవర్తన పట్టికలో మూడవ పీరియడ్ మరియు Vవ గ్రూప్(15) కు చెందుతుంది.

సమస్యల సాధన – కొన్ని ఉదాహరణలు

మూలకం	అయొనైజేషన్ శక్తి విలువలు		
	I_1	I_2	I_3
A	735	1445	7730
B	495	4560	6912
C	580	1815	2740

ఇందులో A, B, C లు సోడియం, అల్యూమినియం, మెగ్నిషియంలు అయితే అవి వరుస క్రమంలో లేవు. A, B, Cలను పైన పేర్కొన్న అయోనైజేషన్ శక్తుల ఆధారంగా ఏది ఏ మూలకమో గుర్తించి చెప్పండి?

A అనేది మెగ్నీషియంను, B అనేది సోడియంను మరియు C అనేది అల్యూమినియంను సూచిస్తుంది. దీనికి కారణం A, B, C లు మూడు ఒకే పీరియడ్‌కు చెందిన మూలకాలు. సోడియం నుండి మెగ్నీషియంకి కేంద్రక విద్యుదావేశం పెరగడం, పరమాణు–పరిమాణం తగ్గడం కారణంగా మెగ్నీషియంకి మొదటి అయనీకరణ శక్తి ఎక్కువ. అల్యూమినియం విషయంలో '3p' ఎలక్ట్రాన్‌ని తొలగించాలి. '3p' కి 3s కంటే చొచ్చుకుపోయే స్వభావం తక్కువ. అంటే అల్యూమినియం కేంద్రక ఆకర్షణ తక్కువ. అందుచే దీని అయనీకరణ శక్తి తక్కువ.

కాబట్టి మొదటి అయనీకరణ శక్తి విలువలు Mg > Na < A*l*.

సోడియం 2వ అయనీకరణ శక్తి మెగ్నీషియం, అల్యూమినియంల రెండవ అయనీకరణ శక్తుల కంటే చాలా ఎక్కువ. ఎందుకనగా సోడియం నుంచి 2వ ఎలక్ట్రాన్ తొలగించాలంటే చాలా శక్తి అవసరం. దీనికి కారణం సోడియం నుంచి తీయాల్సిన రెండో ఎలక్ట్రాన్ ప్రధానకక్ష కేంద్రానికి అతిసమీపంలో ఉండటమే ($2p^6$). మెగ్నీషియం యొక్క 3వ అయనీకరణ శక్తి సోడియం, అల్యూమినియంల కంటే ఎక్కువ. అందువల్ల A, 3వ అయనీకరణ శక్తి ఎక్కువగా ఉన్నందున అది మెగ్నీషియం. Bకి 2వ అయనీకరణ శక్తి చాలా ఎక్కువగా ఉండడం వలన అది సోడియం C అనేది అల్యూమినియం.

ప్రయోగాలు-కృత్యాలు

- లోహాల చర్యా శీలతను నీరు (చల్లని, వేడి) హైడ్రోక్లోరికామ్లం (విలీన), ఆక్సిజన్‌లో మండించడం వంటి చర్యలతో గుర్తించండి.
- మూలకాలను ఆక్సిజన్‌లో మండించి వచ్చిన ఆక్సైడ్‌ల ఆమ్ల, క్షార లక్షణాలను సూచికలతో తెలపండి.
- పరిమాణాలపరంగా ఒక గ్రూపు మూలకాలను, అదే విధముగా ఒక పీరియడ్ మూలకాలను రబ్బర్ బంతుల ద్వారా గాని, చైనామట్టి నమూనాలతోగాని చేసి వాటి ధర్మాల గురించి అడగండి. (బంతులు లేదా మట్టి బంతుల నమూనాలలో పరిమాణాలు వేరుగా ఉండేటట్లు చూడండి.)

ఆలోచించండి/చర్చించండి.

1. డాబర్‌నీర్ మూలకాల మధ్య ఏవిధమైన సంబధాన్ని నెలకొల్పాలని ప్రయత్నించాడు?

జ. మూలక పరమాణు భారాలకు వాటి ధర్మాలకు మధ్య సంబంధం చూపడానికి డాబర్‌నీర్ ప్రయత్నించాడు.

2. కాల్షియం (Ca), బేరియం (Ba)ల సాంద్రతలు వరుసగా 1.55, 3.51 గ్రా.సెం.మీ. డాబర్‌నీర్ త్రిక సిద్ధాంతమును ఆధారంగా చేసుకొని స్ట్రాన్షియం (Sr) సాంద్రతను లెక్కించండి?

జ. Ca, Sr, Ba ఒక ట్రయాడ్ లేదా త్రికం అనుకొంటే స్ట్రాన్షియం సాంద్రత కాల్షియం, బేరియంల సరాసరి విలువ అవుతుంది.

$$\therefore \text{స్ట్రాన్షియం సాంద్రత} = \frac{1.55+3.51}{2} = \frac{5.06}{2} = 2.53$$

3. న్యూలాండ్ అష్టక నియమాన్ని ఎందుకు ప్రతిపాదించాడో మీరు ఊహించగలరా? ఆధునిక పరమాణు నిర్మాణం ఆధారంగా వివరించండి.

జ. న్యూలాండ్స్ అష్టక నియమం చెప్పేనాటికి మూలకాలపరంగా పరమాణువుల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం గురించి ఏమీ తెలియదు. అయినా కేవలం ప్రయోగాలు, పరిశీలనల ఆధారంగా భవిష్యత్తులో చెప్పబోయే స్థిరమైన అష్టక ఎలక్ట్రాన్ విన్యాస సూత్రానికి నాంది పలికాడనుకోవచ్చు.

4. న్యూలాండ్ అష్టక నియమం సరైనదని మీరు భావిస్తున్నారా?

జ. న్యూలాండ్స్ అష్టక నియమం సరియైనదే కాకుంటే ఉత్కృష్ట వాయువులు కూడా కలిపితే ప్రధాన గ్రూపులో ఇచ్చిన మొదటి మూలకానికి దాని నుండి ఎనిమిదో మూలకానికి కాక మొదటి మూలకానికి దాని తరువాత తొమ్మిదో మూలకానికి పోల్చదగ్గ ధర్మాలుంటాయని తెలుస్తుంది.

ఉదా: లీథియం తరువాత ఎనిమిదో మూలకానికి సోడియం (నియాన్ తెలియని రోజుల్లో) ఇప్పుడు లిథియం తరువాత తొమ్మిదో మూలకం సోడియం. నియాన్ కనుగొనడం వల్ల అష్టక సూత్రం వచ్చింది, దానితో పాటు ఒక గ్రూప్ మూలకాలు పెరిగాయి కాని, లిథియం సోడియం, స్థానాలు ఒకే గ్రూప్‌కు చెంది ఉన్నాయి.

5. లాంథనాయిడ్‌లు, ఆక్టినాయిడ్‌లను ఆవర్తన పట్టిక కింది భాగాన ఎందుకు అమర్చారు? వాటిని ఆవర్తన పట్టికలోనే ఇమిడ్చినట్లయితే ఆవర్తన పట్టిక ఎలా ఉండేది?

జ. లాంథనాయిడ్‌లు కాని ఆక్టినాయిడ్‌లు కాని భేదపరిచే ఎలక్ట్రాన్‌లను చివరి నుంచి మూడవ కర్పరంలోని 'f' ఉపకర్పరంలోకి ఎలక్ట్రాన్‌లు స్వీకరిస్తాయి. ధర్మాలకు బాహ్యకర్పరాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలు కారణాలు కాబట్టి వీటన్నింటి బాహ్య విన్యాసం ఒక్కటే ఉండడం వల్ల వీటిని ఒకే గ్రూప్‌లో ఉంచడం సబబేననిపిస్తుంది.

వీటికి ప్రధాన ఆవర్తన పట్టికలో ఒక్కొక్క దానికి ఒక్కొక్క స్థానమిస్తే మొత్తం ఆవర్తన పట్టిక అమరిక అర్థం లేకుండాపోతుందని గ్రహించండి.

6. ఒక మూలకం యొక్క మొదటి అయనీకరణ శక్మం కంటే రెండవ అంయనీకరణ శక్మం విలువ ఎక్కువ. ఎందుకు?

జ. ఒక ములకం మొదటి అయనీకరణ శక్మం కంటే రెండోది ఎక్కువ. ఉదాహరణకు

$Na_{(g)} \rightarrow Na^{+}_{(g)}$ $\quad I_1 = +495\ kJ\ mol^{-1}$

$I_2 = +4960\ kJ\ mol^{-1}$

దీనికి కారణము I_1 విషయంలో 11 ప్రోటాన్‌లు 11 ఎలక్ట్రాన్‌ల తటస్థ పరమాణువుల నుంచి ఎలక్ట్రాన్‌ను తీయడం. I_2 విషయంలో 11 ప్రోటాన్‌లు 10 ఎలక్ట్రాన్‌ల మాత్రమే ఉన్న Na^+ నుంచి ఎలక్ట్రాన్‌ను తీయాలి. అంటేకు సంబమధించిన ప్రోటాన్‌ల సంఖ్య ఎక్కువ కావడం కేంద్రక అకర్షణ తొలగించాల్సిన ఎలక్రాటన్‌లపై అధికం కావడంవల్ల రెండో ఎలక్రాటన్‌ను తీయడానికి ఎక్కువ శక్తి కావాలి.

7. రెండవ పీరియడ్‌లోని మూలకం (ఉదాహరణకు F) యొక్క ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటి విలువ అదే గ్రూపులోని మూడవ పీరియడ్ మూలకం (C*l*) యొక్క ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ విలువ కన్నా తక్కువగా ఉంది. ఎందుకు?

జ. ప్రతి గ్రూపులోనూ పై నుండి క్రిందకి పోతున్నపుడు ఎలక్ట్రాన్ ఎఫీనిటీ విలువలు తగ్గుతాయి. అయితే రెండో మూలకానికి మాత్రం మొదటి మూలకం కంటే ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ ఉంటుంది.

ఉదా: VII A లేదా 17 గ్రూపులోని హాలజన్‌లను తీసుకొంటే ఎలక్ట్రాన్ ఎఫీనిటీ విలువలు $F < Cl > Br > I$ గా ఉంటాయి.

'F' కు 'Cl' కంటే ఎందుకు తక్కువగా ఉంటుంది? దీనిని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసపరంగా వివరిస్తాం. ${}_9F \rightarrow 1s^22s^22p^5$, ${}_{17}Cl \rightarrow 1s^22s^23s^23p^5$ లలో 'F' పరమాణువులో బాహ్యఎలక్ట్రాన్‌లపై కేవలం రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లు మాత్రమే యవనిక ప్రభావం (screen effect) చూపుతాయి. అందువలన 'F'లో $2s^22p^5$ ఎలక్ట్రాన్‌లపై యవనిక ప్రభావం చాలా తక్కువ కావడం వల్ల అవి కేంద్రకానికి దగ్గరగా ఉండి ఎక్కువ ఆకర్షణకు లోనై కొత్తగా వచ్చే ఎలక్ట్రాన్ పై కొంత వికర్షణ ప్రభావం చూపుతాయి. అంటే కొత్తగా వచ్చి చేరే ఎలక్ట్రాన్ ముందు వీటి వికర్షణను తట్టుకొని కేంద్రక ఆకర్షణకు లోనుకావాలి. ఈ వికర్షణను ఎదుర్కొవడానికి కొంత శక్తిని ఉపయోగించాలి. అందువలన 'F' లో ఫలిత ఎలక్ట్రాన్ ఎఫీనిటీ విలువలు అనుకున్న దాని కంటే తక్కువ. అదే 'Cl' విషయానికొస్తే లోపల $2s^22p^5$ మొత్తం పది ఎలక్ట్రాన్‌లు యవనిక ప్రభావం చూపడం వల్ల $3s^23p^5$ ఎలక్ట్రాన్‌లు కేంద్రకానికి అశించిన మేరకు దగ్గరగా చేరలేవు. ఇవి కొత్తగా వచ్చే ఎలక్ట్రాన్‌పై చూపే వికర్షణ చాలా తక్కువ. అందువలన 'Cl' విషయంలో వికర్షణకు వ్యతిరేకముగా తక్కువ శక్తి ఉపయోగించడం వలన ఎలక్ట్రాన్ కలిపినపుడు విడుదల అయ్యే శక్తి ఎక్కువగా ఉంటుంది.

అయితే 'Br' ఎలక్ట్రాన్ ఎఫీనిటీ 'Cl' కంటే ఎక్కువ ఉండాలి కదా. 'Br' కు వచ్చేసరికి దాని పరమాణు పరిమాణం పెరగడం వలన దాని కేంద్రకం కొత్తగా వచ్చి చేరే ఎలక్ట్రాన్‌పై తక్కువ ఆకర్షణ చూపడం వల్ల 'Br' ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటి ఎలక్ట్రాన్ 'Cl' ఎఫీనిటి కంటే తక్కువ.

8. అయనీకరణ శక్తి, ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటి విలువలు మూలకాల పరమాణువుల వాయుస్థితిలోనే ఎందుకు చెపుతారు?

జ. పై రెండు శక్తి మార్పిడి చర్యలు. వాయు స్థితిలో పరమాణువులను తీసుకుంటే ఆ పరమాణువులలోని ఎలక్ట్రాన్‌లను తొలగించడానికి లేదా ఎలక్ట్రాన్‌ను కలపడానికి ఉపయోగించే శక్తి కేవలం కేంద్రక ఆకర్షణ బలానికి మాత్రమే అనుగుణంగా నిర్వచించినట్లు అవుతుంది. వాయుస్థితిలో పరమాణువుల మధ్య ఎలాంటి అంతర్ ఆకర్షణ బలాలు ఉండవు అని చెప్పటం దీని ఉద్దేశ్యం. అదే కాక అయొనైజేషన్ శక్తిని ఉత్సర్గనాళలో పదార్థాన్ని వాయుస్థితిలో తీసుకొనే కొలుస్తారు. ఎలక్ట్రాన్ ఎఫనిటీని మాత్రం పరోక్ష పద్ధతిలో బోర్న్-హేబర్ వలయం ఉపయోగించి కనుగొంటారు.

2 వస్తువులు ఎలా పనిచేస్తాయి?

1. ధ్వని

ఉపోద్ఘాతం :

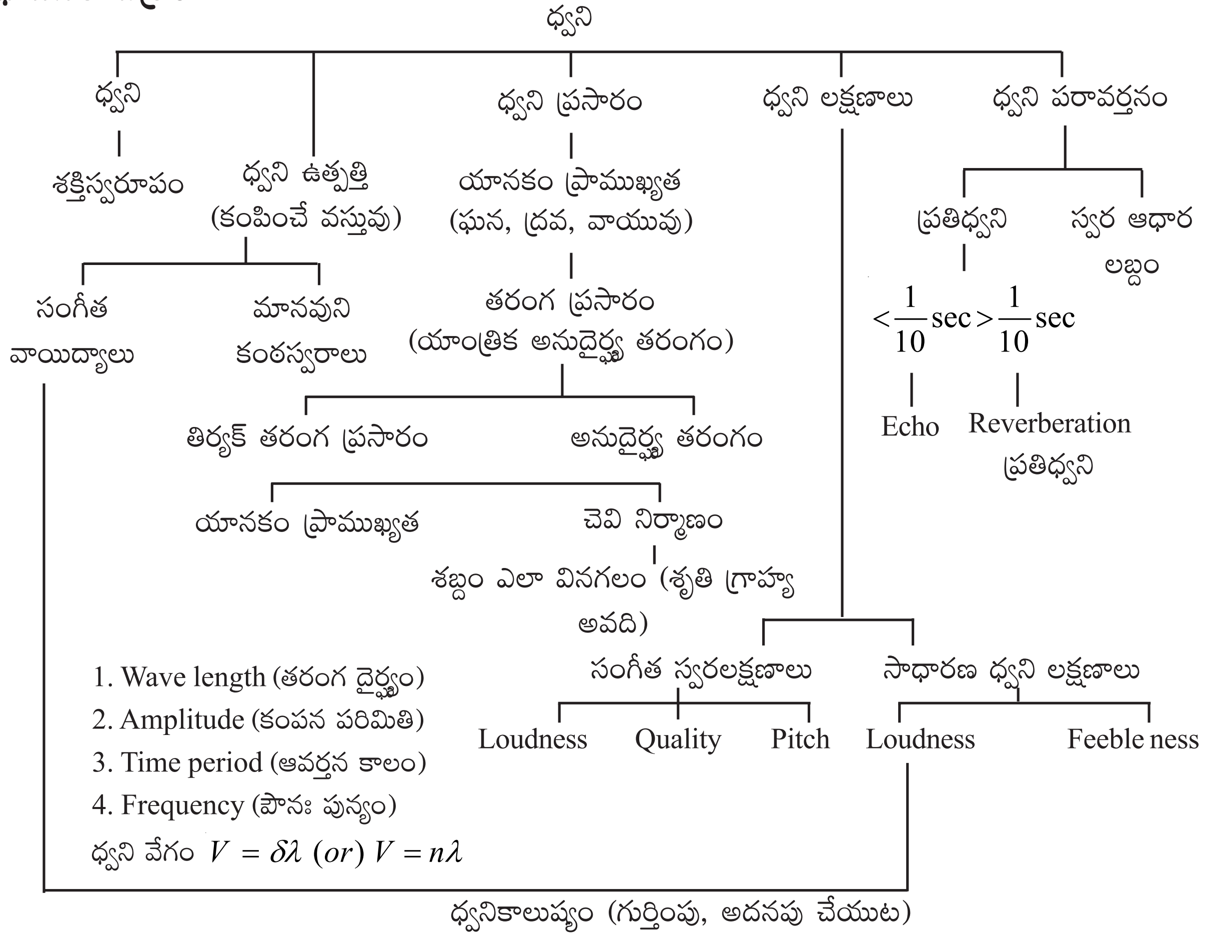
ధ్వని అనేది నిత్యజీవితంలో విద్యార్థులందరికి పరిచయమైన భావన. ఎందుకంటే విద్యార్థులు బడికిరాక ముందే ఎన్నో రకాలైన శబ్దాలను వినియుంటారు. కొన్ని రకాలైన శబ్దాలను ఉత్పత్తి చేసియుంటారు. ఉదాహరణకు ఈ క్రింది రకాలైన శబ్ధాలు విద్యార్థులు విని ఉంటారు.

పింగాణీ పాత్ర పగిలినపుడే ఏర్పడే ధ్వని (crash) బరువైన వస్తువు దబాలుమని క్రిందపడినప్పటి శబ్ధం (thud), రేకుపై సుత్తి దెబ్బ (clang), ఖాళీ రేకుడబ్బాలమూత (clatter), తడిగా ఉండే కట్టెలను మండించినపుడు ఏర్పడే శబ్ధం (crackle), గడియారపు మొత (tick), కంకరను తొక్కినపుడు ఏర్పడే శబ్ధం (crunch), రాయినీటిలో పడినపుడు ఏర్పడు శబ్ధం (splash), డబ్బుచప్పుడు (boom) తలుపుచప్పుడు (bang) రేకులపైకప్పుపై వాన నీళ్ళుపడుట (patter) అడుగులచప్పుడు (tramp) ఆకుల గలగలలు (rustle) పిడుగుచప్పుడు ఉరుముచప్పుడు, గుర్రపు సకిలింపు (neigh), మేకల అరుపు (bleat), కోడి అరుపు (crackle or clark), విమానంచప్పుడు, ఈలవేయుట మొదలగు వివిద రకాలైన శబ్ధాలు విద్యార్థులు వినియుంటారు. వాని మధ్య వ్యత్యాసంను గమనించియుంటారు.

అంతేకాకుండా పిల్లలు ఎన్నోరకాలైన శబ్ధాలను ఉత్పత్తి చేసియుంటారు. ఏ శబ్ధం ఎలా ఉత్పత్తిచేయాలో వారికి తెలిసి ఉంటుంది. ఉదాహరణకు విద్యార్థులు, నోటితో ఈలవేయడం, ఇతరుల మాదిరిగా మాట్లాడటం, అరవడం, కేకవేయడం, ఫ్లూట్ ఊదడం, విజిల్ ఊదడం, తినేప్లేట్‌పై, బల్లలపై లయబద్ధంగా శబ్దాన్ని ఉత్పత్తిచేయడం.

ధ్వనికి సంబంధించిన ఇన్ని రకాలైన పూర్వానుభవాలను కల్గి ఉండే విద్యార్థులకు ఈ పాఠం ద్వారా ధ్వని సంబంధించిన వివిధ భావనలపై అవగాహన కల్పించేటప్పుడు. ఉపాధ్యాయుడు పిల్లలకుగల పూర్వజ్ఞానం పరిగణనలోకి తీసుకొని వాటిని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో వినియోగించుకొనేలా బోధనాభ్యసన కృత్యములను కల్పించవలసి ఉంటుంది.

భావనల చిత్రం



భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం :

సంగీత పరికరాలు

సంగీత పరికరాలు మూడు రకాలు. అవి: 1) తీగవాయిద్యాలు 2) పలుచని పొరగల వాయిద్యాలు 3) వాయు స్థంబన వాయిద్యాలు

1. తీగ వాయిద్యాలు :

ఈ వాయిద్యాలలో సన్నని తీగలు కంపనం చెంది ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ వాయిద్యాలలో వేరువేరు మందాలు గల తీగలను అమరుస్తారు. ఆ తీగల తన్యత కూడా వేరుగా ఉంటుంది.

ఈ విదమైన తీగలను బోలుగా ఉండే చెక్కబోర్డులపై అమర్చుతారు. కంపించే తీగ పొడవును బట్టి శబ్దం మారుతుంది. ఈ వాయిద్యాలకు ఉదాహరణలు : వీణ, సీతార, వయోలిన్, మొదలగునవి.

2. పలుచని పొరగల వాయిద్యాలు :

స్థూపాకారం గల చెక్క లేదా లోహం డబ్బాలకు పలుచని పొర రెండు వైపుల గట్టిగా బిగించబడి వుంటుంది.

రెండువైపుల గల పొర వేరు వేరు తన్యతలతో బిగిస్తారు. ఈ పొరను కంపింపచేయడం వల్ల శబ్దం ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ వాయిద్యాలకు ఉదాహరణలు : డ్రమ్స్, తబలా, మొదలగునవి.

3. వాయుస్థంభన వాయిద్యం :

ఈ వాయిద్యాలలో పొడవైన స్థూపాకార గొట్టాలను ఉపయోగిస్తారు. ఈ పొడవైన గొట్టాలకు మధ్య-మధ్య కొన్ని రంధ్రాలు చేయబడి ఉంటాయి. ఈ గొట్టాల గుండా గాలిని ఊది మధ్యలో గాలిని స్థంభింపచేయడం వల్ల శబ్ధం ఉత్పత్తి అగును. ఈ వాయిద్యాలకు ఉదాహరణలు : పిల్లనగ్రోవి, సన్నాయి, మొదలగునవి.

సంగీత వాయిద్యాలలో ధ్వని ఎలా ఉత్పత్తి అవుతుంది?

వివిధ సంగీత పరికరములు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయడం చూశాము. ఇవి ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయడంలో ఇమిడియున్న సూత్రం ఏమిటి? ఉదాహరణకు గిటారులోని తీగలను మీటితే ధ్వని ఎలా ఉత్పత్తి అవుతున్నది. ఇది తెలుసుకోవాలంటే 'అనునాదం' అనే దృగ్విషయాన్ని గురించి తెలుసుకోవాలి.

అనునాదం :

ఒకే సహజ పౌనః పున్యం గల రెండు వస్తువులలో ఒకదానిని కంపింపజేసినపుడు రెండవ వస్తువు కూడా మొదటిదాని ప్రభావంతో కంపించినపుడు ఆ రెండు వస్తువులు అనునాదంలో ఉన్నాయి అంటారు.

ఈ రెండు వస్తువులు అనునాదంలో వున్నపుడు అధిక కంపన పరిమితి గల ధ్వని వెలువడును.

ఉదా: రోడ్డుపై బస్సు లేదా ఏదేని పెద్ద వాహనం వెళుతున్నపుడు ఆ రోడ్డకు దగ్గరలోగల ఇంటిలోని పాత్రలలో ప్రకంపనం ప్రారంభమై ధ్వని వెలువడును.

ఉదాహరణలు

1. గిటారులో ధ్వని ఉత్పత్తి :

గిటారులోని తీగలను మీటినపుడు, ఆ తీగలతో స్పర్శలోనున్న గాలి గదిలోని గాలి కూడా కంపించడం మొదలు పెడుతుంది. తీగ పౌనఃపున్యం, గాలి గదిలో ఉండే గాలి పౌనఃపున్యం సమానమైనపుడు అవి రెండు అనునాదంలోకి వచ్చి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. తీగలను వివిధ స్థానాలలో వేళ్ళతో వత్తడం ద్వారా ఆ తీగలో ఏర్పడే తరంగ పౌనఃపున్యాలను మారుస్తున్నామన్నమాట. దీని ద్వారా వివిధ రకాల ధ్వని వెలువడుతుంది.

2. తబలాలో ధ్వని ఉత్పత్తి :

తబలాలో బోలుగా ఉండే డ్రమ్‌లో గాలి వుంటుంది. దీనిని చర్మపు పొరతో బిగించి ఉంచుతారు. ఈ చర్మపు పొరను చేతివేళ్ళతో మీటినపుడు అది కంపించి, దాని ద్వారా డ్రమ్‌లోని గాలిని కంపింపజేస్తుంది. ఈ రెండింటి పౌనఃపున్యాలు సమానమైనపుడు అవి అనునాదంలోకి వచ్చి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది.

ఇదే విధంగా వివిధ వాయిద్యాలలో ధ్వని ఉత్పత్తి అయ్యే విధానాలను ఉపాధ్యాయులు విద్యార్థులతో చర్చింపజేయాలి.

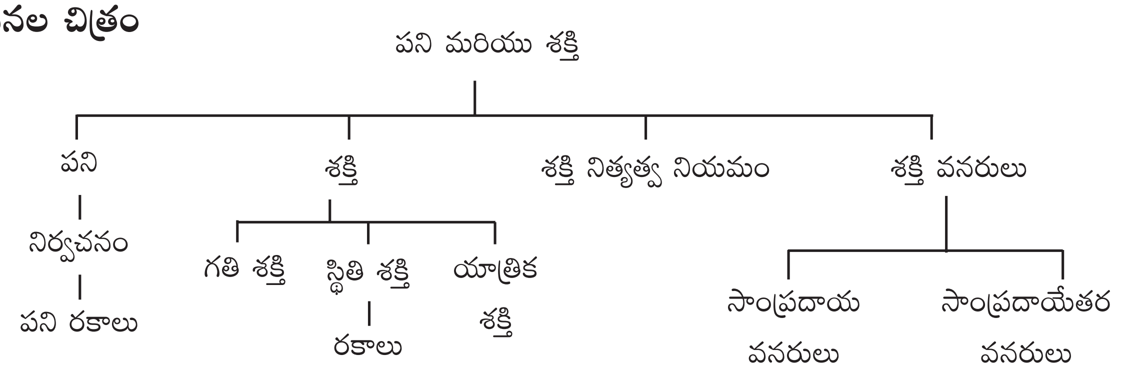
2. పని మరియు శక్తి

ఉపోద్ఘాతం :

భౌతికశాస్త్రంలో శక్తి మరియు దాని వివిధ రూపాల గురించిన అధ్యయనం చాలా ముఖ్యమైనది. మన నిత్యజీవితంలో వినియోగించే 'పని' అనే పదానికి, శాస్త్రప్రకారం 'పని' అనే పదానికి గల అర్థానికి గల తేడాని జాగ్రత్తగా అవగాహన చేసుకోవాలి. పని మరియు సామర్థ్యాల మధ్య సంబంధాన్ని వివిధ కాలవ్యవధులలో వివిధ వ్యక్తులు ఒకే పనిని చేసినపుడు కనిపించే వ్యత్యాసంతో అవగాహన చేసుకోవాలి. వివిధ సందర్భాలలో శక్తి నిత్యత్వాన్ని అవగాహన చేసుకోవాలంటే శక్తి యొక్క వివిధ రూపాలను అర్థం చేసుకోవాలి. శక్తి మార్పిడి జరిగినపుడు ఏం జరుగుతుందో తెలుసుకోవాలి.

ప్రత్యామ్నాయ శక్తి వనరులను అభివృద్ధి చేయడం, శక్తి వనరులను విచక్షణతో వినియోగించుకోవడం ద్వారానే నేటి ప్రపంచం అభివృద్ధి సాధించగలుగుతుంది అనే అంశాన్ని అవగాహన చేసుకోవాలి.

బావనల చిత్రం



పూర్వ భావనలు

- వస్తువుపై ప్రయోగింపబడిన 'బలం' యొక్క దిశ.
- బలం వలన వస్తువులో కలిగే మార్పులు.
- బలప్రయోగదిశలో వస్తువు కదిలిన దూరం.
- శక్తి – శక్తి వనరులు

భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం :

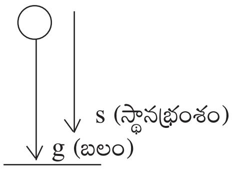
వివిధ సందర్భాలలో ఒక బలం చేసిన పని ధనాత్మకం కావచ్చు, ఋణాత్మకం కావచ్చు లేదా శూన్యం కావచ్చును.

పని $(W) = \vec{F}\ \vec{S} \cos\theta$

1) **ధనాత్మక పని :** బల సదిశ $(\vec{F})$ మరియు స్థానభ్రంశ సదిశ $(\vec{S})$ల మధ్య కోణం అల్పకోణమైతే ధననాత్మక పని (W) జరిగిందని అంటాం.

ఉదాహరణ : ఒక వస్తువు స్వేచ్ఛగా కిందకుపడినప్పుడు గురుత్వాకర్షణ బలం ఆ వస్తువుపై చేసిన పని ధనాత్మకం. ఎందుకంటే

ఈ ఉదాహరణలో బలం (గురుత్వాకర్షణ) సదిశ లంబంగా కిందికి పనిచేస్తుంది. వస్తువు కూడా అదే దిశలో లంబంగా కిందకి పడుతున్నది అనగా స్థానభ్రంశ సదిశ, బలం సదిశ ఒకే దిశలో కిందివైపుకు పనిచేస్తున్నాయి. వీటిమధ్యకోణం (0^0) అనగా అల్పకోణం. కావున ఇక్కడ గురుత్వాకర్షణ బలం వస్తువుపై చేసే పని ధనాత్మకం.

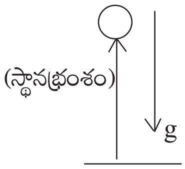


2) **ఋణాత్మక పని :** బల సదిశ ($\vec{F}$) మరియు స్థానభ్రంశ సదిశ ($\vec{S}$)ల మధ్య కోణం అధికకోణమైతే ఋణాత్మక పని (–W) జరిగిందని అంటాం.

ఉదాహరణ : ఎ) ఒక వస్తువును నిట్టనిలువుగా పైకి విసిరినప్పుడు గురుత్వాకర్షణ బలం ఆ వస్తువుపై చేసిన పని ఋణాత్మకం.

బి) ఘర్షణ బలం చేసే పని ఋణాత్మకం.

వస్తువును పైకి విసిరినపుడు, మనం ప్రయోగించిన బలదిశ, వస్తువు స్థానభ్రంశ దిశ ఒకటి కావున బలం వల్ల జరిగిన పని ధనాత్మకం. ఎందుకంటే బలదిశ స్థానభ్రంశ దిశ మధ్య కోణం 0^0 లు ఉంటుంది. ఇదే సందర్భంలో వస్తువుపై గురుత్వాకర్షణ బలం చేసిన పని ఋణాత్మకం. (ఇక్కడ బల సదిశ, స్థానభ్రంశ, సదిశల మధ్య కోణం 180^0 అవుతుంది).



3) **పని శూన్యమవడం :** స్థాననభ్రంశ సదిశకి లంబంగా బల సదిశ పనిచేస్తున్నప్పుడు ఆ బలం వల్ల జరిగిన పని శూన్యం అంటాం. అలాగే ఒక బలం వల్ల స్థానభ్రంశం కలగకపోయిన సందర్భంలోనూ పని శూన్యమయిందని అంటాం.

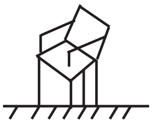
ఉదాహరణ : ఒక వస్తువు క్షితిజ సమాంతర తలంలో కదులుతూ ఉంటే ఆ వస్తువుపై గురుత్మాకర్షణ బలం చేసిన పని శూన్యం.

పాఠ్యాంశంలోని "ఆలోచించండి-చర్చించండి" సమాధానాలు

1. ఒక చెక్క కుర్చీని సమతలంపై 'S' దూరం లాగి తిరిగి దాని ప్రారంభ స్థానానికి నెట్టడం జరిగింది. కుర్చీపై తలం కలిగించిన ఘర్షణ బలం 'f' అయిన, ఘర్షణ బలం చేసిన పని ఎంత?

జ. ఘర్షణబలం చేసిన పని

$$= -(f \times s) + (-f \times s) = -2fs$$



(కుర్చీని ముందుకు లాగినప్పుడు మరియు వెనుకకు నెట్టినప్పుడు ఘర్షణబలం చేసిన పని ఋణాత్మకం)

2. ఒక వస్తువును పైకి ఎత్తండి. వస్తువుపై మీరు ప్రయోగించిన బలం చేసిన పని వలన వస్తువు పై దిశలో కదిలింది. ఈ సందర్భంలో స్థానభ్రంశ దిశలోనే "బలం" ప్రయోగింపబడింది. అదే సమయంలో ఆ వస్తువుపై భూమి గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని ప్రయోగిస్తుంది.

ఎ) వీటిలో ఏ బలం ధనాత్మక పని చేసింది?

బి) ఏ బలం ఋణాత్మక పని చేసింది? కారణాలతో వివరించండి.

జ. ఎ) వ్యక్తి ఉపయోగించిన బలం స్థానభ్రంశ దిశలో ప్రయోగింపబడినది కావున ఆ బలం ధనాత్మకపని చేసింది. (బలదిశ, స్థానభ్రంశ దిశ మధ్యకోణం 0^0)

బి) గురుత్వాకర్షణ బలం స్థానభ్రంశానికి వ్యతిరేకదిశలో పనిచేసింది. కావున ఆ బలం ఋణాత్మక పని చేసింది. (బలదిశ, స్థానభ్రంశ దిశ మధ్యకోణం 180^0)

3. ప్రకృతిలో శక్తి రూపాంతరం సంభవించకపోతే ఏమి జరుగుతుంది? కొన్ని ఉదాహరణలతో చర్చించండి.

జ. ప్రకృతిలో శక్తి ఒక రూపం నుండి మరొక రూపంలోకి మారకపోతే ఇప్పుడు సంభవించే అనేక సహజ కార్యకలాపాలు స్థంభించిపోతాయి. తద్వారా జీవుల మనుగడ దుర్భరం అవుతుంది.

ఉదాహరణ : మొక్కలు సూర్యకాంతి సమక్షంలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా ఆహారాన్ని తయారు చేసుకుంటాయి. ఇక్కడ కాంతి శక్తి, రసాయన శక్తిగా మారింది. ఇలా శక్తి మార్పు జరగకపోతే మొక్కలు పెరగవు.

4. ఎ) ఎక్కువ లోడ్‌తో వెళ్ళున్న లారీ కంటే అదే వడితో తక్కువలోడ్‌తో వెళ్తున్న లారీని ఆపడం సులభం. ఎందుకు?

బి) కారువేగం 10 మీ/సె నుండి 20 మీ/సె కు మారినప్పటికన్నా 20 మీ/సె నుండి 30 మీ/సెకు మారినప్పుడు గతిశక్తిలోని మార్పు ఎక్కువగా ఉంటుందా?

సి) ఒక వ్యక్తి నిశ్చలస్థితిలో మొదలై పరుగెత్తడం ప్రారంభించాడు. ఆ వ్యక్తికి కొంత ద్రవ్యవేగం ఉంటుంది. అప్పుడు నేల ద్రవ్యవేగం ఎంత? ఆ వ్యక్తికి కొంత గతిశక్తి ఉంటుంది. అప్పుడు నేల యొక్క గతిశక్తి ఎంత?

జ. ఎ) ఒకే వడితో వెళుతున్నప్పటికీ ఎక్కువ లోడ్‌తో వెళ్తున్న లారీ ద్రవ్యరాశి ఎక్కువ కావున దానికి గతి శక్తి ($\frac{1}{2}\left(mv^2\right)$) ఎక్కువ. కావున ఎక్కువ లోడ్‌తో వెళ్తున్న లారీకన్నా తక్కువ లోడ్‌తో వెళ్తున్న లారీని ఆపడం సులభం.

బి) సందర్భం 1 : వడిలో మార్పు : u = 10 మీ/సె నుండి v = 20 మీ/సె

గతిశక్తిలో మార్పు $= \frac{1}{2}m\left(v^2 - u^2\right) = \frac{1}{2}m\left(20^2 - 10^2\right)$

$$=\frac{1}{2}m\left(400-100\right)=\frac{1}{2}m\left(300\right)=150\,m \qquad .... (1)$$

సందర్భం 2 : వడిలో మార్పు : u = 20 మీ/సె నుండి v = 30 మీ/సె

గతిశక్తిలో మార్పు $=\frac{1}{2}m\left(v^2-u^2\right)=\frac{1}{2}m\left(30^2-20^2\right)$

$$=\frac{1}{2}m\left(900-400\right)=\frac{1}{2}m\left(500\right)=250\,m \qquad .... (2)$$

కావున 2వ సందర్భంలో గతిశక్తిలో మార్పు ఎక్కువ.

5. 'ఇంటర్నేషనల్ స్పేస్ స్టేషన్' కు గురుత్వ స్థితిశక్తి ఉంటుందా?

జ. 'ఇంటర్నేషనల్ స్పేస్ స్టేషన్' అనేది భూమి చుట్టూ కొంత ఎత్తులో తిరుగుతుండడం వల్ల దానికి గురుత్వ స్థితిశక్తి ఉంటుంది.

6. F_1 బలం చేసిన పని F_2 బలం చేసిన పనికన్నా ఎక్కువ. అయిన F_2 బలం చూపిన సామర్థ్యం కన్నా F_1 బలం చూపిన సామర్థ్యం ఎక్కువగా ఉంటుందా? ఎందుకు?

జ. పని జరిగే రేటునే సామర్థ్యం అంటాం. కావున బలం చేసిన పని అది ప్రయోగింపబడిన కాలవ్యవధిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కావున F_1 బలం చూపిన సామర్థ్యం F_2 బలం చూపిన సామర్థ్యం కన్నా ఎక్కువ.

7. చెట్లను నరికి మనం కలపను శక్తి వనరుగా ఉపయోగిస్తాం. ఇది పునరుత్పాదన లేని శక్తి వనరా? ఎందుకు?

జ. కలప పునరుత్పాదన లేని శక్తి వనరు. ఎందుకనగా చెట్టును నరికిన తరువాత మరొక చెట్టును పెంచడానికి చాలా ఎక్కువ కాలం పడుతుంది.

3. విద్యుత్ ప్రవాహం

ఉపోద్ఘాతం :

విద్యుత్తు ప్రవాహం ప్రస్తుత నిత్యజీవితంలో ఒక భాగం. విద్యుత్తు లేని ఒక రోజును కూడా మన జీవితంలో ఊహించలేం. ఎక్కడో నీటి నుండి, బొగ్గు నుండి, గ్యాస్ నుండి, చెత్త నుండి, ఇలా అనేకరకాలుగా ఉత్పత్తి అయిన విద్యుత్ ఎంతో దూరం ప్రయాణించి మన ఇళ్ళలోకి, కర్మాగారంలోకి, ప్రవేశిస్తుంది. ఇటువంటి విద్యుత్తు ఉత్పత్తిలో ముఖ్యభావనలు, దానిని కొలవడంలో ఇమిడియున్న నియమాలు, ఆ విద్యుత్తు వినియోగంలో మెళకువలు, అది ప్రవహించేటప్పుడు పాటించే సూత్రాలు, విద్యుత్తు పరికరాలు, వాటి వినియోగం, విద్యుత్తు పరికరాలను వలయాలలో కలపడం, ఆ వలయాలను కలిపే విధానాలు మొదలగు వాటి గురించి ఈ అధ్యాయంలో తెలుసుకుంటాం. అంతేగాక ఈ నియమాల వినియోగంలో ఇమిడియున్న సూత్రాల ఆధారంగా కొన్ని సమస్యలు సాధిస్తాము.

భావనల చిత్రం :

విద్యుత్ ప్రవాహం

లోరెంజ్ & డ్రూడ్ సిద్ధాంతం

పొటెన్షియల్ బేధం

బ్యాటరీ పనిచేసే విధానం

విద్యుచ్ఛాలక బలం

ఓమ్ నియమం, దాని పరిమితులు

విద్యుత్ ఘాతం

వాహక నిరోధాన్ని ప్రభావితం చేసే అంశాలు (నిరోద నియమాలు)

నిరోధాల శ్రేణి సంధానం | నిరోధాల సమాంతర సంధానం

కిర్‌చాఫ్ నియమాలు

జంక్షన్ నియమం (విద్యుత్ నియమం) | లూప్ నియమం (పొటెన్షియల్ బేధ నియమం)

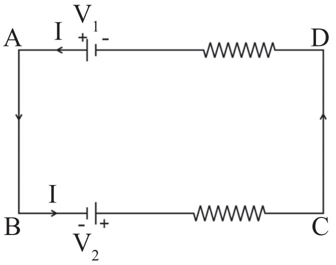
విద్యుత్ సామర్థ్యం – ఇళ్ళలో విద్యుత్ వినియోగం

పూర్వ భావనలు :

- బ్యాటరీ, తీగ, బల్బు
- బల్బుల సమాంతర సంధానం
- టార్చిలైటు నిర్మాణం
- విద్యుత్ బంధకం
- విద్యుత్ ఫ్యూజు
- విద్యుత్ వలయ నిర్మాణం
- బల్బుల శ్రేణి సంధానం
- బ్యాటరీ నిర్మాణం
- విద్యుత్ వాహకం
- బల్బు నిర్మాణం
- విద్యుత్ ఘాతం

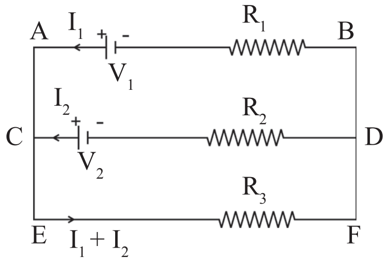
భావనల అవగాహనకు అదనపు సమాచారం :

లూప్ నియమంలో మరికొన్ని వివరణలు

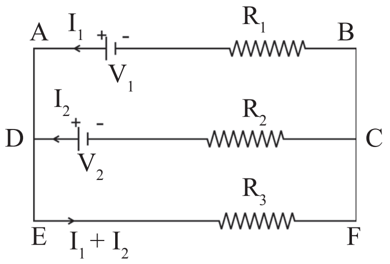


1. వలయంలో ఎక్కడాకూడా జంక్షన్ కనబడనపుడు దానిని ఒకే లూప్‌గా భావించాలి. దీనిలో ఒకే విలువగల విద్యుత్తు ప్రవహిస్తుంది. ఒక లూప్‌లో విద్యుత్ ప్రవాహానికి ఒకేదారి ఉంటుంది.

2. ఒక వలయంలో జంక్షన్‌లు ఉన్నప్పుడు రెండు ప్రక్కప్రక్క జంక్షన్‌లు కలిపే వలయ భాగాన్ని శాఖ (Branch) అంటాము. ఒకే శాఖలో ఒకే విలువ గల విద్యుత్ ప్రవహిస్తూ ఉంటుంది.

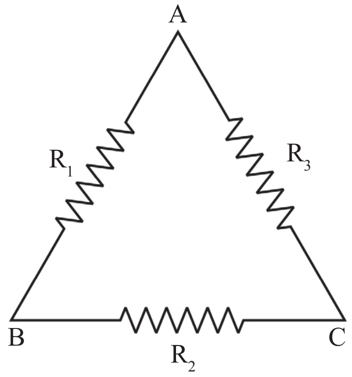


ప్రక్క వలయంలో DC ఒక శాఖ, CFED ఒక శాఖ, DABC మరొక శాఖ. వలయంలో ఎన్ని శాఖలు ఉంటే అన్ని విద్యుత్ ప్రవాహాలుంటాయి. పై పటంలో I_1, I_2 మరియు $I_1 + I_2$ అనే మూడు విద్యుత్ ప్రవాహాలున్నాయి.



3. వలయంలో జంక్షన్‌లు ఉన్నప్పుడు ప్రతి శాఖ(Branch)లో కరంటును విడివిడిగా తీసుకోవాలి. వలయంలో మొత్తం విద్యుత్తును విడి విద్యుత్తుల మొత్తంగా తీసుకోవాలి.

మాదిరి సమస్యలు :



1. ప్రక్క వలయంలో AB ల మధ్య ఫలిత నిరోధాన్ని కనుగొనుము.

జ. R_2, R_3 లు శ్రేణిలలో ఉన్నాయి. ఫలిత నిరోధము = $R_2 + R_3$

R_2, R_3 ఫలిత నిరోధానికి R_1 సమాంతరంగా ఉంది.

AB ల మధ్య ఫలిత నిరోధం $\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2 + R_3}$

$$= \frac{R_2 + R_3 + R_1}{R_1 \left(R_2 + R_3 \right)}$$

$$\therefore \; R_{AB} = \frac{R_1 \left(R_2 + R_3 \right)}{R_1 + R_2 + R_3}$$

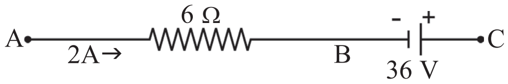
2. కింద చూపబడిన వలయంలో 2A విద్యుత్తు ప్రవహిస్తున్నది అయిన ఎ) A మరియు B ల మధ్య బి) A మరియు C ల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధాలను కనుగొనండి.

జ. ఎ) A వద్ద పొటెన్షియల్ బేధం V_A అనుకొనుము.

నిరోధం గుండా పొ.భే $V = iR = 6\ \Omega \times 2A = 12V$

B వద్ద పొ.భే. = V_B అనుకొనుము.

కిర్చాఫ్ జంక్షన్ నియమం ప్రకారం



$\therefore \quad V_A - 12\ V - V_B = 0$

$V_A - V_B = 12V$

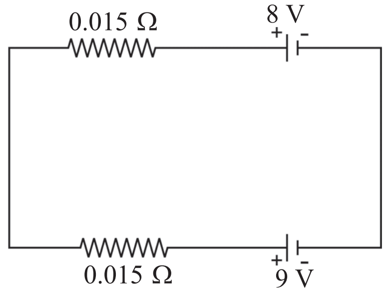
బి) A మరియు C మధ్య పొ.భే.

$V_A - 12V + 36\ V - V_C = 0$

$V_A - V_C + 24\ V = 0$

$V_A - V_C = -24V.$

3. 8V, 9V పొ.భే గల రెండు బ్యాటరీలను పటంలో చూపిన విధంగా కలిపారు. ఇక్కడ 8V బ్యాటరీని చార్జ్ చేయుటకు 9V బ్యాటరీని వాడారు. వలయంలో విద్యుత్తును కనుగొనుము.



జ. వలయంలో కరెంటు = i అనుకొనుము.

కిర్చాఫ్ లూప్ నియమం ప్రకారం

$9V - 0.015i - 0.015i - 8V = 0$

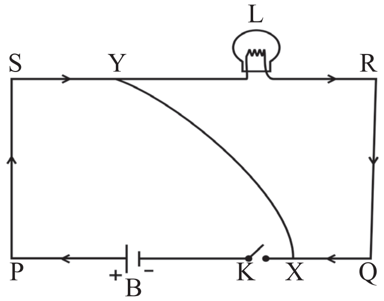
$1V - 0.03i = 0$

$0.03\,i = 1V$

$$i = \frac{1\,V}{0.03\Omega} = 33.3\,\text{A}$$

ఆలోచించండి - చర్చించండి.

1. లఘు వలయం (Short circuit) అంటే ఏమిటి?



జ. వలయంలోని రెండు బిందువుల మధ్య ఉద్దేశ్యపూర్వకంగా గాని లేక మరొక విధంగాగాని సాపేక్షంగా అత్యల్పనిరోధం కలిగిన విద్యుత్ వాహకంతో సంధానం ఏర్పాటు కావడం వలన వలయంలో కలిగే మార్పును లఘు వలయం (Short circuit) అంటాం.

వివరణ : ప్రక్క వలయంలో X Y అనే తీగ లేకుండా విద్యుత్తు సాధారణంగా వలయం అంతటా ప్రవహిస్తుంది. కాని X Y అనే తీగను పటంలో చూపిన విధంగా కలిపినపుడు విద్యుత్తు ప్రవాహానికి అతి దగ్గర మార్గం (PXYS) ఏర్పడుతుంది. ఈ అతిదగ్గర మార్గం ద్వారా వలయంలోని మొత్తం విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది. ఇలా ఏర్పడటాన్ని లఘువలయం అంటాం.

2. షార్ట్ సర్క్యూట్ వలన ఇంటిలోని విద్యుత్ వలయంలో ఉండే సాధనాలు ఎందుకు పాడవుతాయి?

జ. షార్ట్ సర్క్యూట్ అయినపుడు వలయంలోని మొత్తం విద్యుత్ అతి దగ్గరి మార్గంలో ప్రవహించడం వల్ల అతి తక్కువ సమయంలో అత్యధిక విద్యుత్తు ప్రవాహం వలయంగుండా, ఆ వలయంలో కలపబడి ఉన్న సాధనాల గుండా ప్రవహించడం వలన అధిక ఉష్ణము జనించి వలయాలన్ని అందులోని సాధనాలను కాలిపోయేటట్లు చేయడం వలన సాధనాలు పాడవుతాయి.

3 కదిలే వస్తువులు, ప్రజలు, ఆలోచనలు

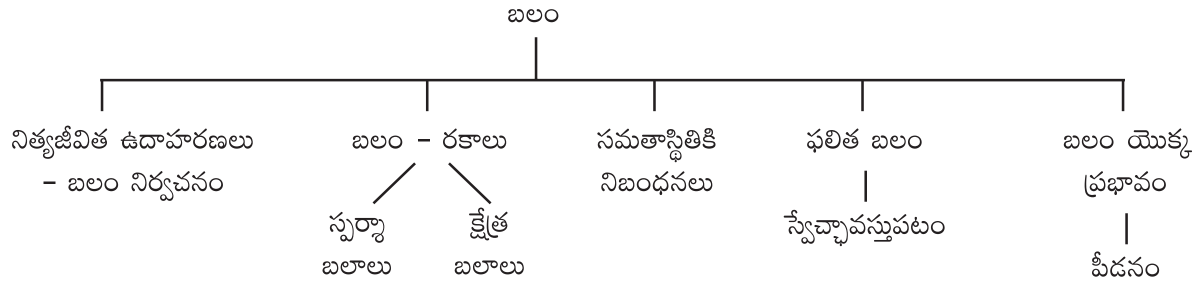
1. బలం

ఉపోద్ఘాతం :

మన నిత్యజీవితంలో వస్తువులను పైకి ఎత్తడం, విసరడం, నెట్టడం, లాగడం వంటి అనేక పనులు చేస్తూ ఉంటాం. అన్ని రకాల పనులను దాదాపుగా నెట్టడం (push), లాగడం (pull)గా వర్గీకరించవచ్చు. కావున వస్తువులు కదలడానికి నెట్టడం, లాగడం ఉపయోగపడతాయని విద్యార్థులు అవగాహన చేసుకుంటారు. ఈ నెట్టడం, లాగడం అనే పనులను "బలం" అనే భావనగా అవగాహన చేసుకోవాలి. అదేవిధంగా వివిధ రకాల బలాలు వాటి ప్రవర్తనను అవగాహన చేసుకోవాలి. ఇందుకోసం వస్తువును ఒక వ్యవస్థ (system)గా పరిగణిస్తాం. అంతేకాకుండా వస్తువు సమతాస్థితిలో ఉండడానికి పనిచేసే నిబంధనలను ఈ పాఠ్యాంశంలో అధ్యయనం చేస్తాం.

బలం వస్తువుపై ఎటువంటి ప్రభావాన్ని చూపుతుంది? బలం అనేది వైశాల్యం పై ఆధారపడుతుందా? అనే అంశాల గురించి కూడా ఈ పాఠ్యాంశంలో చర్చిస్తాం.

భావనల చిత్రం :



పూర్వభావనలు

- చలనం, నిశ్చల స్థితి, స్థానభ్రంశం, వేగం, వడి, త్వరణం.

జడత్వం :

ఘర్షణ దాదాపు శూన్యమైన, నున్నని సమతలంపై ఒక వస్తువు సమవేగంతో కదులుతున్నదని భావించండి. ఏ బాహ్యబలమూ దాని వేగంలో మార్పు తీసుకురానంతవరకు ఆ వస్తువు సమవేగంతో కదులుతూనే ఉంటుంది. ఆ వస్తువు తన చలనస్థితిని తానే మార్చుకోలేదు. అదే విధంగా ఒక బల్లపై నిశ్చలస్థితిలో ఉన్న పుస్తకం తనపై బాహ్యబలం పనిచేయనంత వరకూ అది నిశ్చల స్థితిలోనే ఉంటుంది. పుస్తకం తనంతట తాను తన నిశ్చలస్థితిని మార్చుకోలేదు.

మన ఇంట్లో, మన పరిసరాలలో ఎన్నో వస్తువులు నిశ్చలస్థితిలో ఉండడం మనం చూస్తాం. అవి కదలాలంటే (గమన స్థితిలోకి రావాలంటే) వాటిని లాగడం గాని, నెట్టడం గాని చేస్తాం. అంటే బాహ్యబలం ప్రయోగిస్తాం.

ఏ బాహ్యబలం పని చేయనంతవరకు నిశ్చలస్థితిలో ఉన్న వస్తువు లేదా సమవేగంతో కదులుతున్న వస్తువు తన స్థితిని తనంతట తానే మార్చుకోలేదు. దీనినే జడత్వం అంటాం.

నిత్యజీవితంలో జడత్వానికి సంబంధించి మనం అనేక ఉదాహరణలు గమనిస్తూ ఉంటాం.

1. కారునడిపే వ్యక్తి సీటుబెల్టు ఎందుకు పెట్టుకోవాలి?

జ. కారు వేగంగా వెళుతున్నపుడు, ఆ కారు నడిపే వ్యక్తికూడా అదే వేగంతో గమన స్థితిలో ఉంటాడు. ఒకవేళ ఆ కారు దేనినైనా గుద్దుకున్నప్పుడు, బాహ్యబల ప్రభావంవలన ఆ కారు నిశ్చలస్థితిలోకి వస్తుంది. కాని కారు నడిపే వ్యక్తిపై ఎటువంటి బాహ్యబలం పనిచేయక పోవడం వల్ల అతను గమనస్థితిలోనే ఉండడం వలన అతను తన ముందు ఉన్న స్టీరింగ్‌కు గుద్దుకొని ప్రాణనష్టం జరిగే ప్రమాదముంది. దీనిని నివారించాలంటే కారు నిశ్చలస్థితిలోకి వచ్చినపుడు డ్రైవరు గమనాన్ని ఆపాలి. ఈ పని సీటుబెల్టు చేస్తుంది.

2. కదిలే బస్సులో నుండి క్రిందికి దిగిన వ్యక్తి కిందపడతాడు ఎందుకు?

జ. కదిలే బస్సులో నుండి క్రిందికి దిగినపుడు, మన శరీరం బస్సుకదిలే దిశలో గమన జడత్వంలో ఉంటుంది. ముందుగా పాదాలు నేలను తాకినపుడు అవి నిశ్చలస్థితిలోకి వస్తాయి. కాని మిగిలిన శరీరభాగం నిశ్చల స్థితిలోకి రాకపోవడం వల్ల బస్సుకదిలే దిశలో ముందుకు పడతాం. కావున కదిలే బస్సులో నుండి దిగడం ప్రమాదకరం.

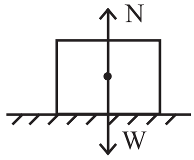
3. తిరుగుతున్న ఫ్యానును ఆపడానికి స్విచ్ ఆఫ్ చేసినప్పటికి గమన జడత్వం వలన అవి కొంతసేపు తిరుగుతూనే వుంటుంది. దానిపై గాలి ఘర్షణ బలం, ఫ్యాను బేరింగులోని ఘర్షణ బలం పనిచేయడం వల్ల కొద్దిసేపటికి అది నిశ్చలస్థితిలోకి వస్తుంది.

4. టీ కప్పులో టీ కి పంచదార కలిపి స్పూనుతో కొంతసేపు తిప్పి ఆపిన తరువాత ఆ కప్పులోని టీ ఇంకా తిరుగుతూనే ఉంటుంది. కప్పులోని టీ పై కప్పు యొక్క గోడల ఘర్షణ బలం వలన అది గమన స్థితి నుండి నిశ్చలస్థితికి వస్తుంది.

భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం

అభిలంబ బలం – ఉదాహరణలు :

1. నున్నటి సమతలంపై ఒకవస్తువు నిశ్చల స్థితిలో ఉంది.

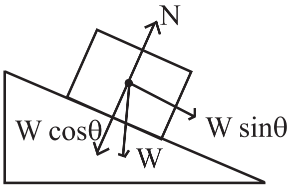


N – వస్తువుపై తలం కలిగించే అభిలంబబలం.

W – వస్తువు యొక్క భారం. (గురుత్వాకర్షణ బలం mg)

ఇక్కడ $N = W$ అభిలంబ బలం ఎల్లప్పుడు వస్తువుపై ఏదేని బిందువుపై పనిచేసే గురుత్వాకర్షణ బలానికి వ్యతిరేకదిశలో పనిచేస్తుంది.

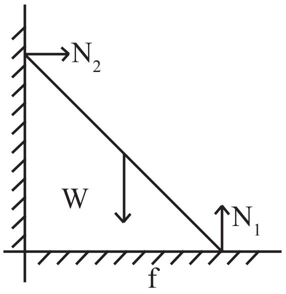
2. నున్నటి వాలుతలంపై నిశ్చలస్థితిలో ఉన్న వస్తువు.



ఇక్కడ అభిలంబబలం

$N = W\cos\theta$

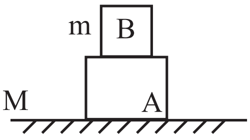
3. నిట్టనిలువు గోడకు ఆనివుండి నిశ్చలస్థితిలో ఉన్న నిచ్చెనపై పనిచేసే అభిలంబ బలాలు.

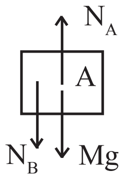


ఇక్కడ $N_1 = W$

$N_2 = f$ (ఘర్షణ)

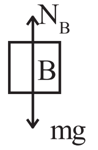
4. క్షితిజ సమాంతర తలంపై ఉంచబడిన వస్తువులు.





$N_A = N_B + Mg$

A వస్తువుపై అభిలంబ బలం



$N_B = mg$

B వస్తువుపై అభిలంబ బలం

స్వేచ్ఛా వస్తుపటం (FBD) :

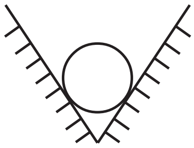
స్వేచ్ఛావస్తుపటంలో వస్తువును పరిసరాల నుండి వేరుపరచి చూపి, పరిసరాలతో వస్తువుకు గల పరస్పర చర్య (Intraction) లను బలాల రూపంలో చూపాలి.

స్వేచ్ఛావస్తుపటం గీయడానికి కింది నియమాలు పాటించాలి :

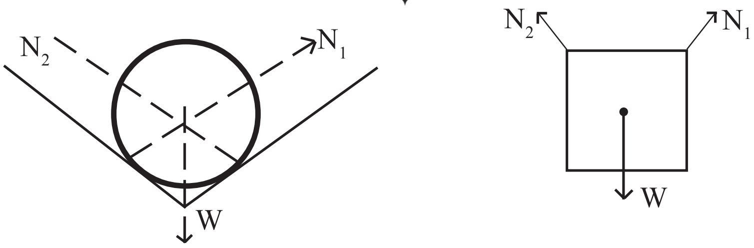
1. వస్తువుపై పనిచేసే వివిధ రకాల బలాలను గుర్తించాలి.
2. పరిసరాల నుండి వస్తువును వేరుపరచినట్లుగా భావించి దానిని ఒక డబ్బా (Box)తో సూచించాలి.
3. ఆ బాక్స్ కేంద్రంగా వస్తువుపై పనిచేస్తున్న బలాలను సదిశల రూపంలో గీయాలి.
4. బలాల పరిమాణాలను, దిశలను స్వేచ్ఛావస్తుపటంలో చూపాలి.

స్వేచ్ఛావస్తు పటం - కొన్ని ఉదాహరణలు

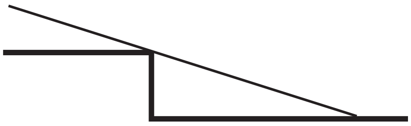
1. 'V' ఆకారపు గాడిలో 'W' భారం గల స్తూపాకార వస్తువు నిశ్చల స్థితిలో ఉంది. దానికి స్వేచ్ఛావస్తుపటం గీయండి.



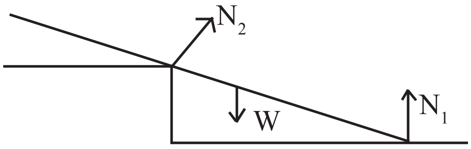
జ.



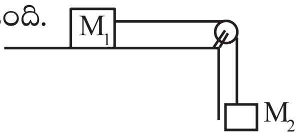
2. పటంలో చూపినట్లు 'W' భారం గల కడ్డీ మెట్లపై నిశ్చల స్థితిలో ఉంది. దానికి స్వేచ్ఛా వస్తుపటం గీయండి.



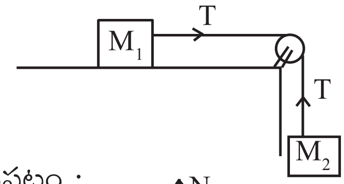
జ.



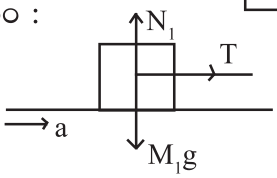
3. ఒక బల్ల యొక్క నున్నని, ఘర్షణ లేని సమతలంపై M_1 ద్రవ్యరాశిగల వస్తువు ఉన్నది. ఆ వస్తువు పటంలో చూపినట్లుగా ద్రవ్యరాశిలేని తీగతో M_2 ద్రవ్యరాశికి కలుపబడి ఉంది. ఈ సందర్భానికి చలన సమీకరణాలు రాయండి.



జ.



M_1 వస్తువుకు స్వేచ్ఛా వస్తుపటం :

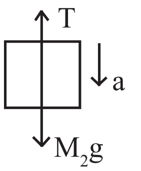


$N_1 = m_1 g$

మరియు $T = m_1 a$

(ఇక్కడ a అనేది వ్యవస్థ యొక్క త్వరణం)

M_2 వస్తువుకు స్వేచ్ఛా వస్తుపటం :



$m_2 g - T = m_2 a$

పై సమీకరణాలను సాధించగా

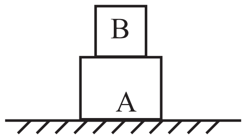
$$a = \frac{m_2 g}{(m_1 + m_2)}, \quad T = \frac{m_1 m_2 g}{(m_1 + m_2)}$$

పాఠ్యాంశంలోని 'ఆలోచించండి-చర్చించండి' సమాధానాలు

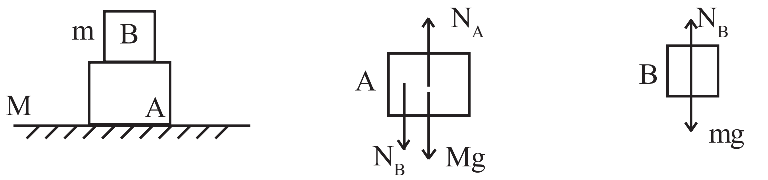
1. ఒక బల్లపై పుస్తకం నిశ్చలస్థితిలో ఉంది. దానిపై ఘర్షణ బలం పనిచేస్తుందా? వివరించండి.

జ. పుస్తకం పై ఏ బాహ్యబలం పనిచేయనంతవరకు దానిపై ఘర్షణ బలం శూన్యం.

2. పటంలో చూపిన A అనే వస్తువుపై B అనే వస్తువు ఉంచబడింది. A, B లపై పనిచేసే బలాలను వివరించండి.

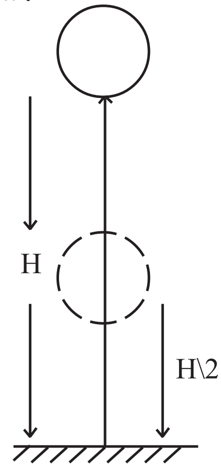


జ.



3. m ద్రవ్యరాశి గల క్రికెట్‌బాల్ నిట్టనిలువుగా పైకి విసరబడింది. గాలి నిరోధాన్ని విస్మరిస్తే ఎ) బంతి చేరే గరిష్ఠ ఎత్తులో సగం ఎత్తు వద్ద బి) గరిష్ఠ ఎత్తు వద్ద బంతిపై పనిచేసే బలాలు ఏవి?

జ. బంతి చేరే గరిష్ఠ ఎత్తు H అనుకుందాం.



ఎ) బంతి $\frac{H}{2}$ ఎత్తువద్ద ఉన్నప్పుడు దానిపై పనిచేసే బలాలు.

1) మనం ప్రయోగించిన బలం (పై దిశలో)

2) భారం (mg) (కింది దిశలో)

బి) బంతి H ఎత్తువద్ద ఉన్నప్పుడు దానిపై పనిచేసే

బలం mg (క్రింది దిశలో)

4. మీ వద్ద ఒకే పరిమాణం ఒకే రంగుగల కడ్డీలు రెండు ఉన్నాయనుకుందాం. అందులో ఒకటి అయస్కాంతం మరొకటి ఇనుప కడ్డీ అయితే, ఆ రెండింటిలో ఏది అయస్కాంతమో ఏది ఇనుపకడ్డీయో ఎలా గుర్తిస్తారు?

జ. అయస్కాంతాన్ని గుర్తించడానికి సరైన పరీక్ష వికర్షణ. కనుక మరొక అయస్కాంతాన్ని ఈ రెండు కడ్డీల వద్దకు తీసుకొని వస్తే, ఏది వికర్షించబడిందో అది అయస్కాంతం. రెండవది ఇనుపకడ్డీ అని చెప్పవచ్చు. అయస్కాంత కడ్డీ మరియు ఇనుపకడ్డీ రెండూ అయస్కాంతంతో ఆకర్షింపబడతాయి. కానీ అయస్కాంత కడ్డీ మాత్రం వేరొక అయస్కాంతంతో వికర్షింపబడుతుంది.

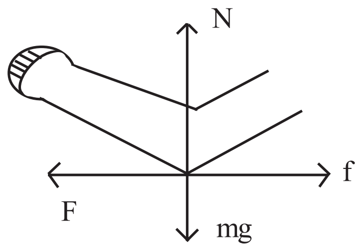
5. ఆర్మ్‌రెజ్లింగ్ ఆడేటప్పుడు మోచేతిపై పనిచేసే బలాలను స్వేచ్ఛావస్తుపటం సహాయంతో చూపండి.

జ. F $\rightarrow$ బాహ్య బలం

f $\rightarrow$ ఘర్షణ

N $\rightarrow$ అభిలంబ బలం

mg $\rightarrow$ భారం (క్రింది దిశలో)



6. పీడనానికి దిశ ఉంటుందా? వివరించండి.

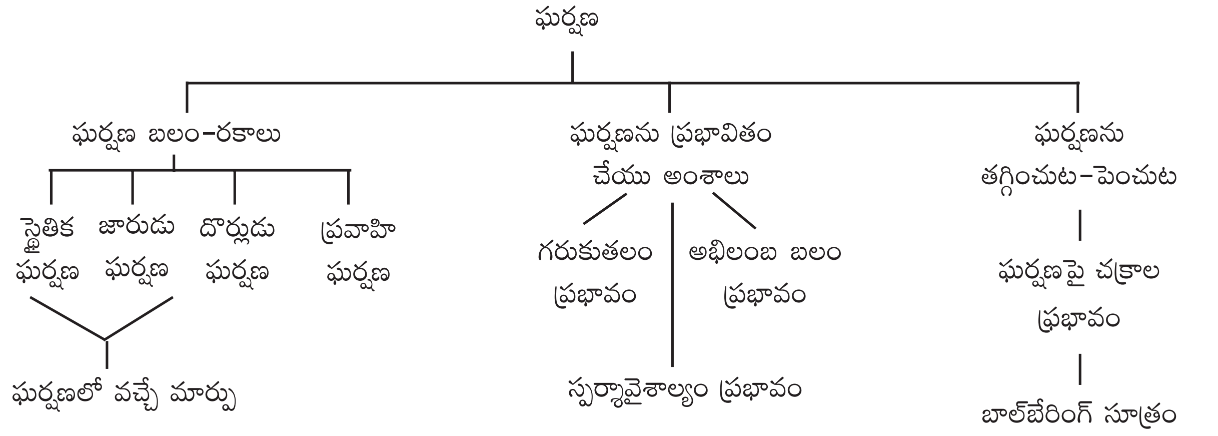
జ. పీడనం అదిశరాశి. పీడనానికి సూత్రం $P = \frac{F}{A}$ ఇందులో బలం యొక్క పరిమాణాన్ని మాత్రమే వినియోగిస్తాం.

2. ఘర్షణ

ఉపోద్ఘాతం :

మన నిత్యజీవితంలోని అనేక పనులలో ఘర్షణ బలం ఒక ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తుంది. రెండు తలాలు ఒకదానితో ఒకటి సాపేక్ష చలనంలో ఉండే ప్రతిసందర్భంలో ఘర్షణ బలం మొదలవుతుంది. ప్రతీసందర్భంలోనూ ఘర్షణ బలం వలన ఆ వస్తువులకు శక్తినష్టం జరుగుతుంది. మనం చేసే అనేక పనులలో ఉదాహరణకు కత్తిని సానబెట్టడం, అగ్గిపెట్టె పై అగ్గిపుల్లను గీయడం, చేతులను రుద్దడం ద్వారా వేడి పుట్టించడం, పిండి రుబ్బడం, నడవడం వంటి పనులలో ఘర్షణ పనిచేస్తుందని పిల్లలకు కూడా తెలుసు. అయితే కొన్ని పనులు చేయడానికి ఘర్షణ మనకు చాలా అవసరం, కొన్ని పనులలో ఘర్షణ మనకొక ఇబ్బందికరమైన అంశం. ఈ ఘర్షణ స్వభావాన్ని అర్థం చేసుకొని మనకు అవసరమైన సందర్భాలలో ఎలా పెంచుకోవాలో, మనకు ఆటకం కలిగే చోట ఘర్షణను ఎలా నియంత్రించుకోవాలో ఈ పాఠ్యాంశంలో వివరంగా చర్చించాం. అంతేగాక ఘర్షణలోని రకాలు, ఘర్షణను ప్రభావితం చేసే అంశాలు కూడా చర్చించుకుందాం.

భావనల చిత్రం :



పూర్వభావనలు

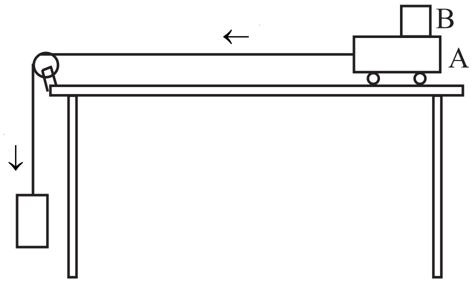
- బలం పనిచేసే దిశ - వస్తువుపై బల ప్రభావం.
- స్వేచ్ఛావస్తుపటం గీయడం.
- చలనం - సాపేక్షత.
- న్యూటన్ మొదటి గమన నియమం : వస్తువుపై ఏ బాహ్యబలం పనిచేయనంత వరకు నిశ్చల స్థితిలో ఉన్న వస్తువు నిశ్చల స్థితిలోనే ఉంటుంది. సమవేగంతో ప్రయాణిస్తున్న వస్తువు అదే వేగంతో ప్రయాణిస్తుంది.
- న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం : వస్తువుకు కలిగే త్వరణం వస్తువుపై ప్రయోగింపబడిన బలానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది, మరియు బలదిశలోనే ఉంటుంది.

పాఠ్యాంశంలోని భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం

ఒక వ్యవస్థలో ఘర్షణ పనిచేస్తుందా? లేదా? తెలుసుకోవాలంటే పరీక్షించాల్సిన విధానం :

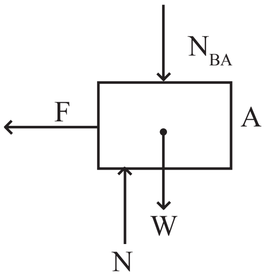
1. వ్యవస్థలో ఎంచుకున్న తలాల మధ్య సాపేక్ష చలనం ఉందా?
2. స్పర్శలో ఉన్న రెండు తలాలు ఏఏ వస్తువులకు సంబంధించినవి? (ఆ వస్తువులపై పనిచేస్తున్న బలాలను గుర్తించాలి.)
3. ప్రతివస్తువుపై ఫలితబలం ఆధారంగా వస్తువు ఎటు కదులుతుందో అనేది గుర్తించాలి.
4. చివరగా ఘర్షణ బలం పనిచేయకపోతే వస్తువు ఎటుకదులుతుంది అని ఆలోచించాలి.

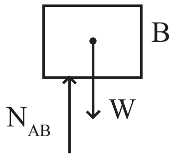
ఉదాహరణ 1 : ట్రాలీ 'A' తో పాటు వస్తువు ' B' కదులుతుంది.



1) AB ల మధ్య సాపేక్ష చలనం లేదు.

2) AB ల పై పని చేసే బలాలు.



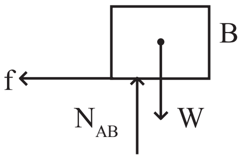


3) స్వేచ్ఛావస్తుపటం ప్రకారం

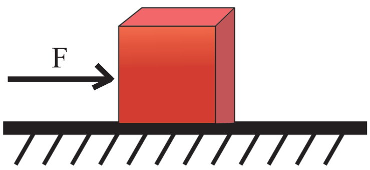
'A' వస్తువు ఎడమవైపుకు కదలాలి – అలాగే కదులుతున్నది.

'B' వస్తువు ఎటూ కదలకూడదు – కానీ అదికూడా 'A' వస్తువుతో ఎడమవైపుకు కదులుతుంది.

4) A, B ల మధ్య ఘర్షణ లేకపోతే A వస్తువు ఎడమవైపుకు కదులుతుంది. B వస్తువు అక్కడే ఉండి 'A' కదలగానే 'B' వస్తువు టేబుల్‌పై పడాలి. కానీ వాస్తవానికి 'B' వస్తువు కూడా ఎడమవైపుకే కదులుతుంది. అనగా ఆ దిశలో మరోబలం పనిచేస్తుంది. అదే ఘర్షణ బలం.



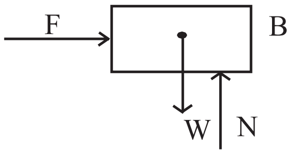
ఉదాహరణ 2 :



పెట్టెపై బలం ప్రయోగింపబడినా పెట్టెకదలడం లేదు.

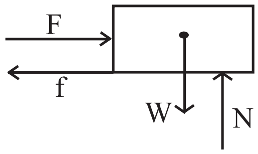
1) భూమి ఉపరితలం, పెట్టె అడుగుభాగం మధ్య సాపేక్ష చలనం లేదు.

2) పెట్టెపై ఉన్న బలాలు.



3) స్వేచ్ఛావస్తుపటం ప్రకారం పెట్టె కుడివైపుకు కదలాలి. కానీ కదలడం లేదు.

4) భూ ఉపరితలానికి, పెట్టె అడుగు భాగానికి మధ్య ఘర్షణ లేకపోతే పెట్టె కుడివైపుకి కదలాలి. కానీ పెట్టె కదలడం లేదంటే మరొక బలం పెట్టెపై పనిచేస్తుంది. అదే ఘర్షణ బలం. ఈ ఘర్షణ బలం అనేది బలం "F" కు సమానపరిమాణంలో వ్యతిరేకదిశలో పనిచేస్తుంది.



పాఠ్యాంశంలోని "ఆలోచించండి-చర్చించండి" సమాధానాలు

1. ఘర్షణ చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తుందా? తలాల మధ్య సాపేక్ష చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తుందా?

జ. ఘర్షణ తలాల మధ్య సాపేక్ష చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తుంది.

2. ఘర్షణ ఉందని చూపడానికి ఏ పరిశీలనలు మరియు ప్రయోగాలు మీరు తెలుపుతారు?

జ. 1) సమతలంపై ఉంచి నెట్టబడిన ప్రతీవస్తువూ దాని ఆకారం ఎలా ఉన్నా అది కొంత దూరం కదిలి ఆగిపోవడాన్ని గమనింపజేయడం.

2) ట్రాలీపై వస్తువును ఉంచి ట్రాలీని లాగడం ద్వారా ట్రాలీపై ఉన్న వస్తువు చలనస్థితిని గమనింపజేయడం.

3. "జారుడు ఘర్షణ" గురించి ఏ పరిస్థితులలో మాట్లాడతాం?

జ. 1) ఒక స్థిరతలంపై మరొక వస్తువు కదులుతున్నప్పుడు (జారుతున్నప్పుడు).

2) రెండువస్తువుల యొక్క సమతలాల మధ్య సాపేక్ష చలనం ఉన్నప్పుడు.

4. నేలపై నిలకడగా ఉన్న బల్లపై ఘర్షణబలం పనిచేస్తుందా?

జ. బల్లపై ఎటువంటి బాహ్యబలం పనిచేయనంత వరకు ఘర్షణ బలం పనిచేయదు.

5. అభిలంబ బలాన్ని రెండింతలు చేస్తే ఘర్షణ బలం ఏమవుతుంది?

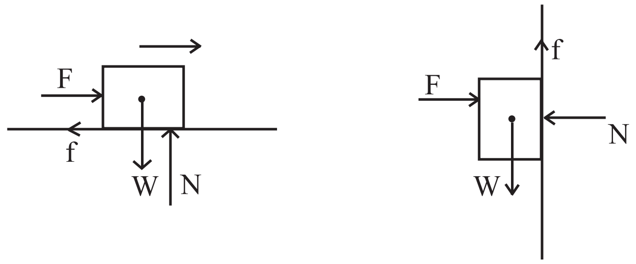
జ. ఘర్షణబలం కూడా రెండింతలవుతుంది.

6. "ఘర్షణ వస్తువుల స్పర్శావైశాల్యంపై ఆధారపడుతుంది" అని నీ స్నేహితుడు అన్నాడు. ఏ ప్రయోగంతో నీ స్నేహితుని నీవు సరిచేస్తావు?

జ. ఒక ఇటుకను ఒకే సమతలంపై ఒకసారి అడ్డుగా ఉంచి, మరొకసారి నిలువుగా ఉంచి ఒకే బలంతో లాగుతూ ఘర్షణను కొలిపించే కృత్యం (పాఠ్యపుస్తకంలో వివరించడం జరిగింది).

7. ఘర్షణ, భారంపై ఆధారపడదు కానీ ఇది అభిలంబ బలంపై ఆధారపడుతుంది. దీనిని నీవు అంగీకరిస్తావా? వివరించు.

జ. క్షితిజ సమాంతర తలంపై భారం, అభిలంబ బలం సమానంగా ఉంటాయి. ఘర్షణ దేనిపై ఆధారపడుతుంది అనే అంశం పిల్లలు గుర్తించలేరు. కానీ నిలువుతలానికి ఆని ఉన్న వస్తువును పరిశీలిస్తే ఆ వస్తువుపై ఘర్షణ అభిలంబ బలం ఆధారంగా మాత్రమే మాట్లాడగలం. ఇక్కడ భారంతో సంబంధం లేదు.



8. మానవుల మరియు జంతువుల జీవితాల్లో ఘర్షణ ఎలాంటి పాత్రను పోషిస్తుంది? వివరించండి.

జ. నడవడానికి, పరుగెత్తడానికి, వస్తువులను పట్టుకోడానికి ఇలా నిత్యం నిర్వహించే అనేక పనులకు ఘర్షణ అత్యావశ్యకం.

9. రవాణాలో ఘర్షణ ఎందుకు ప్రాముఖ్యమైనది?

జ. ఘర్షణ లేకపోతే కదులుతున్న వాహనాలను ఆపడం కష్టం. అలాగే ఆగిఉన్న వస్తువు కదలడం కూడా సాధ్యం కాదు. వాహనాల టైర్లు తిరుగుతూ ఉన్నా (ఇసుకలో కూరుకుపోయిన వాహనంవలె) వాహనం అక్కడే ఉంటుంది.

10. తలాల మధ్య ఘర్షణను పూర్తిగా తొలగించగలమా? వివరించండి.

జ. తలాలు స్పర్శలో ఉన్నంతవరకు వాటి మధ్య ఘర్షణను పూర్తిగా తొలగించలేము.

11. యంత్ర భాగాల్లో బాల్–బేరింగ్‌ను ఏ ఉద్దేశంతో వాడుతారు?

జ. యంత్రభాగాలలో బాల్ బేరింగ్‌ను ఘర్షణ తగ్గించడానికి వినియోగిస్తారు. ఫ్యాన్‌లు, మోటార్లు వంటి నిరంతరం తిరిగే యంత్రాలలో బాల్‌బేరింగ్‌లను వినియోగిస్తాం.

3. చలనం

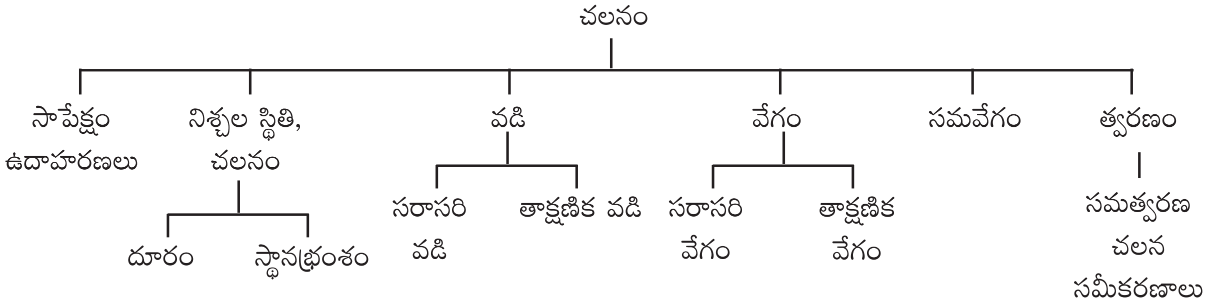
ఉపోద్ఘాతం :

పిల్లలు తమ నిత్యజీవితంలో వస్తువుల సాపేక్ష స్థానాలు, దిశమారడం, వడిపెరగడం – వడితగ్గడం, కదులుతున్న వస్తువులు ఆగడం వంటి అనేక విషయాలను పరిశీలిస్తుంటారు.

పైన తెలిపిన వివిధ విషయాలలో వడి, వేగం, సరాసరి వడి, సరాసరి వేగం, తాక్షణిక వడి, తాక్షణిక వేగం, త్వరణం వంటి అనేక అంశాల గురించి తెలుసుకోవాల్సి ఉంటుంది.

చలనం అనే పాఠ్యాంశంలో పైన తెల్పిన వివిధ భావనలను, చలనాలకు సంబంధించిన సమీకరణాలను విద్యార్థులు అవగాహన చేసుకుంటారు.

భావనల చిత్రం



పూర్వ భావనలు

- ప్రయాణదూరం, ప్రయాణ కాలం, సరాసరి వడి.
- దూరం, కాలం ఆధారంగా చలన రేఖాచిత్రాలు గీయడం.

భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం

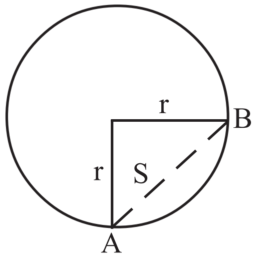
1. r వ్యాసార్థం గల వృత్తాకార మార్గంలో ఒక వస్తువు వృత్తపరిధిలో $\frac{1}{4}$ వ వంతు దూరం ప్రయాణించింది. అయిన దూరం, స్థానభ్రంశాలను కనుగొనండి.

సాధన. వస్తువు A నుండి B కి ప్రయాణించినది.

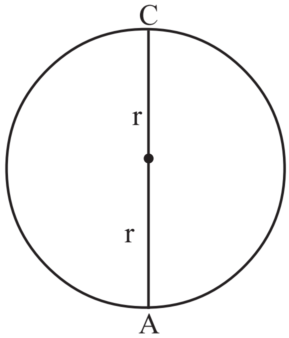
దూరం $= \frac{1}{4}(2\pi r) = \frac{\pi r}{2}$

స్థానభ్రంశం $(AB) = \sqrt{r^2 + r^2}$

$\vec{S} = AB = \sqrt{2}\,r$



2. పై ఉదాహరణలో ఒకవేళ వస్తువు వృత్తపరిధిలో సగభాగం ప్రయాణిస్తే దూరం, స్థానభ్రంశాలను కనుగొనండి.

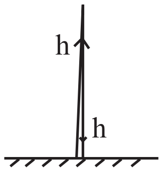


సాధన. వస్తువు A నుండి C కి ప్రయాణించినది.

$\therefore$ దూరం $= \frac{1}{2}(2\pi r) = \pi r$

స్థానభ్రంశం $(\vec{S}) = 2r$

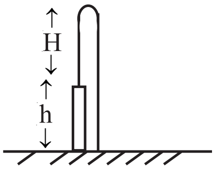
3. నిట్టనిలువుగా పైకి విసరబడిన వస్తువు తిరిగి భూమిని చేరింది. అయిన దూరం, స్థానభ్రంశాలను కనుగొనండి.



సాధన. ప్రయాణించిన దూరం = 2h

స్థానభ్రంశం = O

4. 'h' ఎత్తుగల భవనం పై నుండి పైకి విసరబడిన వస్తువు దాని గరిష్ట ఎత్తు 'H' వరకు చేరి తిరిగి భూమిని చేరింది. దూరం, స్థానభ్రంశాలను కనుగొనండి.



సాధన. ప్రయాణించిన దూరం = H + H + h = 2H + h

స్థానభ్రంశం = + H – H – h = – h

5. 'h' ఎత్తు నుండి స్వేచ్ఛగా కిందకుపడిన వస్తువు ప్రయాణించిన దూరం = h, స్థానభ్రంశం = h. సరళరేఖీయ చలనంలో దూరం, స్థానభ్రంశం సమానం.

పాఠ్యాంశంలోని "ఆలోచించండి – చర్చించండి" – సమాధానాలు

1. ఎ) ఒక వస్తువు కొంతదూరం ప్రయాణించి తిరిగి బయలుదేరిన స్థానానికే చేరితే స్థానభ్రంశం ఎంత? ఇటువంటి సందర్భానికి ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

బి) దూరం, స్థానభ్రంశ పరిమాణం ఎప్పుడు సమానవుతాయి?

జ. ఎ) ఒక వస్తువు కొంత దూరం ప్రయాణించి తిరిగి బయలుదేరిన స్థానానికే చేరితే స్థానభ్రంశం 'O' అవుతుంది. ఉదాహరణ : మీరు బడికి వెళ్ళి తిరిగి ఇంటికి చేరితే స్థానభ్రంశం శూన్యం.

బి) సరళరేఖా మార్గంలో చేసిన చలనంలో (వెనుకకు తిరిగిరాకపోతే) ప్రయాణించిన దూరం, స్థానభ్రంశ పరిమాణంలు సమానంగా ఉంటాయి.

2. ఎ) 5 గం॥లో 200 కి.మీ. ప్రయాణించిన కారు యొక్క సరాసరి వడి ఎంత?

బి) సరాసరి వేగం ఎప్పుడు శూన్యమవుతుంది?

సి) ఒకవ్యక్తి కారులో 25 గం॥ సమయం ప్రయాణించాడు. కారు యొక్క స్పీడోమీటర్ ప్రారంభ మరియు అంత్య రీడింగులు 4849 మరియు 5549. అయిన సరాసరి వడిని కనుగొనండి.

జ. ఎ) సరాసరి వేగం $= \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ప్రయాణ కాలం}} = \frac{200 \text{ కి.మీ.}}{5 \text{ గం॥}}$ = 40 కి.మీ./గం.

బి) ఒక వస్తువు స్థానభ్రంశం శూన్యమైనప్పుడు సరాసరి వేగం కూడా శూన్యమవుతుంది.

సి) ప్రయాణించిన దూరం = (5549 – 4849) కి.మీ. = 700 కి.మీ.

ప్రయాణ కాలం = 25 గం॥

సరాసరివడి $= \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ప్రయాణ కాలం}} = \frac{700 \text{ కి.మీ.}}{25 \text{ గం॥}}$ = 28 కి.మీ./గం.

3. ఎ) వాహనాలను అతితేగంగా నడిపే వాహనదారులను ఆపి పోలీసువారు ఫైన్ విధించడం మీరు చూసే ఉంటారు కదా ! పోలీసు వారు సరాసరి వడి ఆధారంగా ఫైన్ విధిస్తారా లేక తక్షణ వడి ఆధారంగా ఫైన్ విధిస్తారా వివరించండి.

బి) ఒక విమానం గంటకు 300 కి.మీ. చొప్పున ఉత్తరం వైపుకు, మరొక విమానం గంటకు 300 కి.మీ. చొప్పున దక్షిణం వైపుకు ప్రయాణించాయి. అయిన వాటి వడులు సమానమా? లేక వేగాలు సమానమా? వివరించండి.

సి) ఒక కారు యొక్క స్పీడోమీటర్‌లోని సూచిక నిలకడగా రీడింగ్‌ను సూచిస్తుంది. ఆ కారు సమచలనంలో ఉందా? వివరించండి.

జ. ఎ) పోలీసువారు తక్షణ వడి ఆధారంగా ఫైన్ విధిస్తారు.

బి) వడి అనేది దిశ పై ఆధారపడదు. కావున ఆ రెండు విమానాల వడి సమానం. వేగం అనేది పరిమాణం మరియు దిశ పై ఆధారపడుతుంది. కావున వాటి వేగాలు సమానం కాదు.

సి) వేగం స్థిరంగా ఉన్న చలనాన్ని సమచలనం అంటాం. కారు స్పీడోమీటరులోని సూచిక స్థిరమైన రీడింగును సుచించినా, కారు ప్రయాణ దిశ మారుతుంటే దాని చలనాన్ని సమచలనం అనలేము.

4. ఎ) ఒక బంతి ఉపరితలం పై చీమ కదులుతూ ఉన్నది. చీమ వేగం మారుతుందా? వివరించండి.

బి) వడి మారుతూ, చలన దిశ మారని సందర్భానికి ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

జ. ఎ) బంతిపై కదిలే చీమ చలన దిశ మారుతుండడం వల్ల దాని వేగం మారుతుంది.

బి) వాలుతలంపై జారుతున్న వస్తువుకు వడి మారుతుంది కానీ చలన దిశ మారదు.

5. ఎ) 300 కి.మీ./గం॥ స్థిరవేగంతో ప్రయాణిస్తున్న కారు త్వరణం ఎంత?

బి) ఒక విమానం యొక్క వేగం 10 సె॥లలో 1000 కి.మీ./గం నుండి 1005 కి.మీ./గం॥లకు పెరిగింది. ఒక స్కేటింగ్ బోర్డువేగం 1 సె॥లో 'O' నుండి 5 కి.మీ./గం॥కు పెరిగింది. అయిన ఈ రెండింటిలో దేని త్వరణం ఎక్కువ?

సి) 100 కి.మీ/గం॥ వేగంతో సరళరేఖా మార్గంలో చలనంలో ఉన్న ఒక వాహనం 10 సె॥లలో నిశ్చల స్థితికి చేరితే, త్వరణాన్ని లెక్కించండి.

డి) "త్వరణం అనేది వస్తువు స్థానం ఎంత త్వరితంగా మారుతుందో తెలియజేస్తుంది" అని తెల్పిన మీ మిత్రుని వాక్యాన్ని సవరించండి.

జ. ఎ) కారు వేగం స్థిరంగా ఉన్నది. వేగం స్థిరంగా ఉన్నప్పుడు త్వరణం శూన్యం.

బి) విమానం త్వరణం $a = \frac{v-u}{t}$

$$a = \frac{1005-1000}{10\,\text{sec}}$$

$$= \frac{5\,\text{km}}{\frac{10}{3600}\,\text{hours}}$$

$$= \frac{5 \times 3600}{10} = 1800 \text{ కి.మీ/గంట}$$

స్కేట్ బోర్డు త్వరణం $a = \frac{v-u}{t}$

$$a = \frac{5-0}{1\text{ hour}} = \frac{5}{\frac{1}{3600}\text{ hours}}$$

$$= 5 \times 3600 = 18000 \text{ కి.మీ./గంట}$$

కావున స్కేట్ బోర్డ్ త్వరణం ఎక్కువ.

సి) వాహనం త్వరణం $a = \frac{v-u}{t}$

$$a = \frac{0-100}{10\,\text{hours}}$$

$$= -100 \times \frac{3600}{10} = -36000 \text{ కి.మీ./గంట}$$

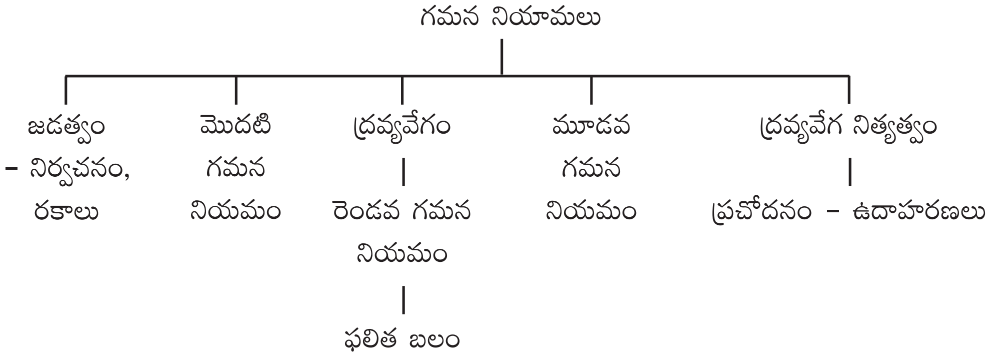
డి) త్వరణం అనేది వస్తువు యొక్క వేగం ఎంత త్వరితంగా మారుతుందో తెలియజేస్తుంది.

4. గమన నియమాలు

ఉపోద్ఘాతం :

నిత్యజీవితంలో మనం అనేక వస్తువుల చలనాలను గమనిస్తూ ఉంటాం. వస్తువు కదలాలన్నా, కదిలే వస్తువు ఆగాలన్నా లేక దాని వేగం, దిశ వంటివి మారాలన్నా ఆ వస్తువుపై బలం ప్రయోగింపబడాలనే విషయం వివిధ పరిశీలనల ద్వారా, విశ్లేషణాత్మక ఆలోచనల ద్వారా శాస్త్రవేత్తలు గ్రహించారు. చలన స్థితిలో ఉన్న వస్తువులు కొన్ని నియమాలకు లోబడి పనిచేస్తాయని గెలీలియో, న్యూటన్ మొదలగు శాస్త్రవేత్తలు అభిప్రాయపడినారు. ఈ నియమాల గురించి తెలుసుకోవడం ద్వారా వస్తువుల చలనాలను మరింత విస్తృతంగా మనం అవగాహన చేసుకోవచ్చు. ఈ పాఠ్యాంశంలో న్యూటన్ తెలిపిన గమన నియమాల గురించి క్షుణ్ణంగా చర్చించడం జరిగింది.

భావనల చిత్రం



పాఠ్యాంశంలోని 'ఆలోచించండి–చర్చించండి' సమాధానాలు

1. ఎ) ఒక బల్లపై గుడ్డపైనున్న వస్తువులు కదలకుండానే బల్లపైనున్న గుడ్డను లాగివేసే ప్రక్రియను మీరు చూసే ఉంటారు కదా!

   ఈ కృత్యాన్ని సరిగా నిర్వహించాలంటే ఏమి కావాలి?

   - ఈ కృత్యాన్ని నిర్వహించడానికి మందపాటి నూలు గుడ్డ కావాలా? లేక పల్చని పట్టుగుడ్డ కావాలా?
   - గుడ్డపైనున్న వస్తువుల ద్రవ్యరాశి ఎక్కువ ఉండాలా? తక్కువ ఉండాలా?
   - గుడ్డను ఒకేసారిగా ఎక్కువ బలంతో లాగాలా? నెమ్మదిగా తక్కువ బలంతో లాగాలా?

   బి) 10 కి.మీ/సె వేగంతో శూన్యంలో ప్రయాణిస్తున్న రాకెట్ నుండి విడిపోయిన ఒక చిన్న వస్తువు యొక్క వేగం ఎంత ఉంటుంది?

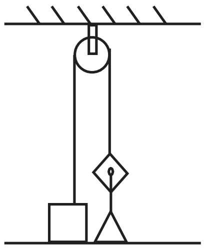
జ. ఎ) – పట్టుగుడ్డ కావాలి.

– బల్లపైన వస్తువుల ద్రవ్యరాశి ఎక్కువ ఉండాలి.

– గుడ్డను ఒక్కసారిగా ఎక్కువ బలంతో లాగాలి.

బి) రాకెట్ నుండి విడిపోయిన చిన్న వస్తువు వేగం కూడా 10 కి.మీ/సె ఉంటుంది. (శూన్యంలో బాహ్యబలాలు ఏవి పనిచేయవు).

2. ఎ) పటంలో చూపినట్లుగా 80 కిలోల ద్రవ్యరాశి గల వ్యక్తి ఎత్తగల గరిష్ట బరువు ఎంత?



బి) తిరుగుతున్న ఫ్యాన్ యొక్క ద్రవ్యవేగం ఎంత?

సి) ఫలితబలం లేకుండా వస్తువు వక్రమార్గంలో ప్రయాణించగలదా?

జ. ఎ) ఆ వ్యక్తి 80 కిలోల లోపు బరువును ఎత్తగలడు. అంతకన్నా ఎక్కువైతే అట్‌వుడ్ యంత్ర నియమం ప్రకారం అధికబరువు ఉన్న వైపు చలనం ఉంటుంది. అనగా వ్యక్తి పైకి లేస్తాడు.

బి) వస్తువు (ఫ్యాన్) స్థానంలో మార్పు ఉండదు. కావున ఏ సందర్భంలోనైనా తిరిగే ఫ్యాన్ యొక్క ద్రవ్యవేగం శూన్యం.

సి) ఫలిత బలం లేకుండా వస్తువు వక్రమార్గంలో ప్రయాణించడం వీలుకాదు.

3. ఎ) ఒక బంతిపై భూమి ప్రయోగించే బలం 8N అయితే ఆ బంతి భూమిపై ప్రయోగించే బలం ఎంత?

బి) క్షితిజ సమాంతర తలంపై ఒక వస్తువు ఉంచబడింది. ఆ వస్తువుపై రెండు బలాలు పని చేస్తున్నాయి. ఒకటి గురుత్వబలం రెండోది అభిలంబ బలం. ఈ రెండు బలాలు సమానంగా ఉంటాయా? వీటిని చర్య-ప్రతిచర్య జంటగా గుర్తించవచ్చా? మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.

సి) అగ్నిమాపక దళం వారు మంటలను ఆర్పేటప్పుడు నీటి పైప్‌ను పట్టుకోడానికి చాలా శ్రమపడతారు. ఎందుకు?

జ. ఎ) న్యూటన్ మూడవ గమన నియమం ప్రకారం బంతి భూమిపై 8N బలం ప్రయోగిస్తుంది.

బి) వస్తువుపై పనిచేసే గురుత్వబలం (mg), అభిలంబ బలం (N) రెండూ సమానమే. కానీ అవి రెండూ ఒకే వస్తువుపై పని చేస్తున్నందు వల్ల అవి చర్య-ప్రతిచర్య జంట కావు.

సి) నీటిపైప్ నుండి అత్యంత వడితో నీరు బయటికి వస్తుండడం వల్ల ఆపైప్ పట్టుకున్న అగ్నిమాపక దళం వారి చేతులపై నీటి ప్రవాహ దిశకు వ్యతిరేక దిశలో (వెనుకకు) ఎక్కువ ప్రతిచర్యాబలం పనిచేస్తుంది. కాబట్టి ఆ నీటిపైప్‌ను పట్టుకోవడం వారికి కష్టమవుతుంది.

4. ఎ) భూ ఉపరితలాన్ని చేరేలోపే ఉల్కలు వాతావరణంలో మండిపోతాయి. వాటి ద్రవ్యవేగం ఏమవుతుంది?

బి) బరువు ఎక్కువగా ఉన్న బంతిని మీరు పైకి విసిరినప్పుడు మీ పాదాలపై అభిలంబ బలంలో ఏమైనా మార్పు వస్తుందా?

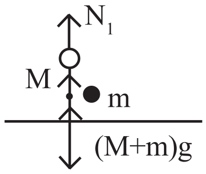
సి) ఒక కొబ్బరికాయ చెట్టుపై నుండి కిందకు పడి ఎటువంటి గెంతులు లేకుండా భూమిపై ఉండిపోయింది. దాని ద్రవ్యవేగం ఏమవుతుంది?

డి) వాహనాలలో రక్షణకోసం గాలిసంచులు (air bags) ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?

జ. ఎ) వాతావరణంలోని చిన్న చిన్న కణాల వలన ప్రయోగింపబడిన ఘర్షణ బలంవల్ల ఉల్కలు మండిపోతాయి. వాతావరణంలోని కణాలతో అభిఘాతం చెందడం వల్ల ఉల్కలు ద్రవ్యవేగాన్ని ఉష్ణ శక్తి రూపంలో కోల్పోతాయి.

బి) పటం 1 లో చూపిన విధంగా

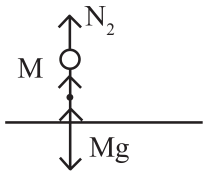
$N_1 = (M + m)\, g$ _______ (1)



పటం–1

పటం 2 లో చూపిన విధంగా

$N_2 = Mg$ ____________ (2)



పటం–2

పటం 1, 2 ల ఆధారంగా అభిలంబ బలంలో కొంత మార్పు ఉంటుందని చెప్పవచ్చు. బంతిని పైకి విసిరేటప్పుడు ఆ బంతిపై మనం కొంత బలం (F) ఊర్ధ్వ దిశలో ప్రయోగిస్తాం. తిరిగి ఆ బంతి మనపై కింది దిశలో అంతే బలం (F) ప్రయోగిస్తుంది. అపుడు కింది దిశలో పనిచేసే బలం $(M + m)\, g + F$ అవుతుంది.

దీనికి సమానమైన అభిలంబ బలం మనపై పనిచేస్తుంది.

$N_3 = (M + m)\, g + F$

అనగా బంతిని విసురుతన్న సమయంలో మనపై అధిక అభిలంబ బలం పనిచేస్తుంది.

సి) కొబ్బరికాయ భూమితో అభిఘాతం చెందినప్పుడు కొబ్బరికాయ ద్రవ్యవేగం భూమికి అందుతుంది. ఆ ప్రాంతంలోని కణాలకు, ఉష్ణ శక్తి అందుతుంది. ఆ కణాలు వేడెక్కుతాయి.

డి) గాలి సంచులు (Air Bags) అభిఘాతం యొక్క ప్రభావాన్ని గ్రహించి రక్షణ కల్పిస్తాయి. అనగా ప్రమాద సమయంలో వ్యక్తులు గాలి సంచులకు తగిలి, వారి వేగం శూన్యమవడానికి ఎక్కువ సమయం పడుతుంది. కావున ప్రచోదనం తగ్గుతుంది. అందువల్ల వ్యక్తిపై పనిచేసే అల్పప్రచోదనం వలన వ్యక్తికి ఎక్కువగా దెబ్బ తగలదు.

5. తేలియాడే వస్తువులు

ఉపోద్ఘాతం :

సృష్టిలో ఉన్న అనేక వస్తువులలో కొన్ని నీటిలో తేలుతాయి, కొన్ని మునుగుతాయి. అంతేగాక కొన్ని వస్తువులు ఒక స్థితిలో నీటిలో మునుగుతాయి. మరొక స్థితిలో నీటిలో తేలుతాయి. ఉదాహరణకు కోడిగ్రుడ్డు నీటిలో మునుగుతుంది. కుళ్ళిన గుడ్డు నీటిలో తేలుతుంది. చిన్న ఇనుపముక్క నీటిలో మునుగుతుంది. అదే టన్నుల ఇనుముతో తయారు చేసిన ఓడ నీటిపై తేలుతుంది. ఇది ఆశ్చర్యంగా లేదా ! ఇటువంటి అనేక విషయములకు గల కారణాలు, వాటి పనితీరును వివరించగలిగిన నియమాలు తెలుసుకోవడం ఈ అధ్యాయం యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశ్యం.

ద్రవాల విశిష్ట సాంద్రతలు తెలుసుకొనుట, తద్వారా వివిధ ద్రవాల స్వచ్ఛతను కనుగొనుట వంటివి ఈ అధ్యాయంలో తెలుసుకుంటాము.

భావనల చిత్రం :

తేలియాడే వస్తువులు
|
సాంద్రత, సాపేక్ష సాంద్రత
|
నీటిలో వస్తువులు ఎందుకు తేలుతాయి?

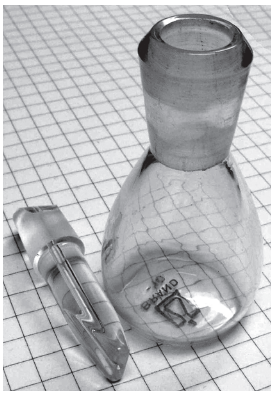
- నీటి ఊర్ధ్వ పీడనం → వాతావరణ పీడనం → భారమితి
- ఉత్ప్లవనం → ఉత్ప్లవన బలాన్ని కొలవడం → ఆర్కిమెడిస్ సూత్రం → పాస్కల్ సూత్రం → పాస్కల్ సూత్రం – అనువర్తనాలు

పూర్వ భావనలు :

- మునుగుట, తేలుట.
- ద్రవాల పీడనం (ప్రవాహి పీడనం)
- సాంద్రత
- గాలి పీడనం
- పదార్థాల స్వభావం

భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం :

ద్రవాల విశిష్ట సాంద్రతను కనుగొనుట



ద్రవాల విశిష్ట సాంద్రతను కనుగొనడానికి సాంద్రతబుడ్డి (Pycnometer) అనే ఒక పరికరాన్ని వినియోగిస్తారు.

ఇది ఒక గాజు కుప్పెలాగా వుంటుంది. దీనికి ఒక మూతవుండి ఈ మూతలోపల ఒక సన్నని రంధ్రం ఉంటుంది. ఈ రంధ్రం ద్వారా గాలి బుడగలు ఏమైనా ఉంటే అవి బయటికి పోతాయి. ఈ పరికరాన్నుపయోగించి కావలసిన ద్రవం యొక్క విశిష్ట సాంద్రతను ఖచ్చితంగా కొలవవచ్చు.

ముందుగా ఖాళీ సాంద్రతబుడ్డి యొక్క ద్రవ్యరాశిని కనుగొనాలి. తరువాత ఆసాంద్రత బుడ్డిని నీటితో నింపి దాని ద్రవ్యరాశిని కనుగొనాలి. ఈ రెండు ద్రవ్యరాశులలో తేడా నీటి ద్రవ్యరాశిని తెలుపుతుంది. ఆ నీటిని ఘనపరిమాణం సాంద్రత బుడ్డియొక్క ఘనపరిమాణానికి సమానం అనే భావన ద్వారా నీటి సాంద్రతను కనుగొనవచ్చు.

$$\text{నీటి సాంద్రత} = \frac{\text{నీటి ద్రవ్యరాశి}}{\text{సాంద్రత బుడ్డి ఘనపరిమాణం (నీటి ఘన పరిమాణం)}}$$

ఇప్పుడు ఏ ద్రవం మొక్క విశిష్ట సాంద్రతను కనుగొనదలిచామో ఆ ద్రవాన్ని సాంద్రత బుడ్డిలో నింపి దాని ద్రవ్యరాశిని కనుగొనడం ద్వారా ద్రవం ద్రవ్యరాశిని కనుగొనాలి.

$$\therefore \text{ద్రవం సాపేక్ష సాంద్రత} = \frac{\text{ద్రవం ద్రవ్యరాశి}}{\text{అంతే ఘనపరిమాణం గల నీటి ద్రవ్యరాశి}}$$

ఈ సూత్రం ద్వారా కావలసిన ద్రవం యొక్క సాపేక్ష సాంద్రతను కనుగొనవచ్చు.

డిజిటల్ డెన్సిటి మీటర్స్ :

ఇటీవల సాపేక్షసాంద్రతను కనుగొనడానికి సాంకేతికంగా అభివృద్ధి చెందించబడిన డిజిటల్ డెన్సిటి మీటర్‌లను వాడుతున్నారు. వీటిలో కొన్ని రకాలు.

స్థిరజల పీడనం ఆధారంగా పనిచేసేవి

“ఒక నిలువు గొట్టంలో రెండు బిందువుల మధ్య పీడనంలో తేడా ఆ రెండు బిందువుల మధ్య దూరం, ఆ గొట్టంలోగల ద్రవం యొక్క సాంద్రత, మరియు గురుత్వాకర్షణ శక్తి అనే అంశాలపై ఆధారపడుతుంది.” అనే పాస్కల్ నియమం ఆధారంగా పనిచేస్తుంది.

ఇదేగాక, కంపించే కణం ఆధారంగా పనిచేసేవి, అతిధ్వనుల ఆధారంగా పనిచేసేవి, వికర్షణ శక్తి ఆధారంగా పనిచేసేవి ఉత్ప్లవన బలం ఆధారంగా పనిచేసేవి, ఇలా అనేక రకాలైన సాంద్రతా మాపకాలు ఉపయోగంలో వున్నాయి.

పాఠ్యాంశంలోని "ఆలోచించండి-చర్చించండి" - సమాధానాలు :

1. మీ వద్ద 30 ఘ.సెం.మీ. పరిమాణం గల దిమ్మె ఒకటి, 60 ఘ.సెం.మీ. పరిమాణం గల దిమ్మె ఒకటి ఉన్నాయనుకోండి. అవి ఏఏ పదార్థాలతో తయారయ్యాయో మీకు తెలియదు. కాని 60 ఘ.సెం.మీ. పరిమాణం గలది ఎక్కువ బరువుంది. ఈ సమాచారంతో ఆ రెండు దిమ్మెలలో దేని సాంద్రత ఎక్కువో చెప్పగలరా? ఎలా?

జ. మొదటి దిమ్మె (A) ఘన పరిమాణం = 30 సెం.మీ^{3}.

ద్రవ్యరాశి = m_1 గ్రా అనుకొనుము.

$\therefore$ సాంద్రత (D_A) = $\frac{m_1}{30}$ గ్రా/సెం.మీ^{3}.

రెండవ దిమ్మె (B) ఘనపరిమాణం = 60 సెం.మీ^{3}.

ద్రవ్యరాశి = m_2 గ్రా|| అనుకొనుము ($m_2 > m_1$)

$\therefore$ సాంద్రత (D_B) = $\frac{m_2}{60}$ గ్రా/సెం.మీ^{3}.

D_A, D_B ల సాంద్రతలలో ఏది ఎక్కువ అని చెప్పాలంటే m_2 విలువ m_1 కు రెండురెట్లు కన్నా ఎక్కువ వుండాలి. ఎందుకనగా రెండవ దిమ్మె ఘనపరిమాణం మొదటి దిమ్మె ఘనపరిమాణానికి రెండు రెట్లుంది. కానికేవలం $m_2 > m_1$ అనుమాత్రమే ఇవ్వబడింది. కావున దేని సాంద్రత ఎక్కువో చెప్పలేము.

2. టారసెల్లి పాదరస భారమితిని చంద్రునిపై ఉంచితే ఏమి జరుగుతుందో ఊహించండి.

జ. $P_0 = \rho hg$ అని మనకు తెలుసు. దీనిలో ρ మరియు g లు స్థిరరాశులు. కావున భారమితిలోని పాదరస మట్టం ఎత్తు (h) వాతావరణ పీడనం (P_0) పై ఆధారపడి యుండును. చంద్రునిపై వాతావరణ పీడనం శూన్యం కావున భారమితిలో పాదరస స్థంభం ఎత్తు (h) = 0 అవుతుంది.

3. భారమితిలో పాదరస మట్టానికి కొంచెం దిగువుగా గాజు గొట్టానికి ఒక రంధ్రం చేసి, ఒక 'పిడి' బిగించబడి వుందనుకుందాం. ఆ రంధ్రం నుండి ఆ 'పిడి'ని తొలగిస్తే ఏమి జరుగుతుంది.

జ. గాజుగొట్టంలోని 76 సె.మీ.ల ఎత్తుగల పాదరస మట్టం యొక్క 'భారం' మరియు గిన్నెలోని పాదరసంపై వాతావరణ పీడన ఫలితంగా కలిగే బలం సమానంగాను ఒక దానికొకటి వ్యతిరేక దిశలోనూ ఉంటాయి. కావున పాదరసం 76 సె.మీ.ల ఎత్తువరకు నిలబడి ఉంటుంది.

గాజుగొట్టానికి అమర్చబడిన 'పిడి'ని తొలగించినపుడు, ఆ రంధ్రం వద్ద వాతావరణం కలిగించే పీడనం మారదు. కానీ, ఆ రంధ్రంపైన పాదరస మట్టం ఎత్తు 76 సె.మీ.లు ఉండదు. కావున, వాతావరణ పీడనం వలన గాలి ఆ రంధ్రంగుండా గొట్టంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. అపుడు గాజుగొట్టంలో పాదరస మట్టం తగ్గిపోతుంది. గిన్నెలోని పాదరసం, గొట్టంలోని పాదరస మట్టాలు సమానమయ్యే వరకు ఈ ప్రక్రియ కొనసాగుతుంది.

4. భారమితిలో పాదరసానికి బదులుగా మనం నీరు ఎందుకు వాడకూడదు? ఒకవేళ నీరు వాడాలంటే గాజుగొట్టం పొడవు ఎంత ఉండాలి?

జ. భారమితిలో పాదరసానికి బదులుగా నీరు కూడా వాడవచ్చును. ఒక వేళ నీటిని వాడితే,

1 అట్మాస్ఫియర్ = 1.01×10^5 N/m^2

నీటి సాంద్రత = 1×10^3 Kg/m^3

గురుత్వత్వరణం = 9.8 m/sec^2

$P_0 = h\rho g$

$1.01 \times 10^5 = h \times 1 \times 10^3 \times 9.8$

$$h = \frac{1.01\times10^5}{1\times10^3\times9.8} = 10.3m$$

$\therefore$ మనంవాడే గాజుగొట్టం పొడవు 10.3 మీటర్ల కన్నా ఎక్కువ ఎత్తు ఉండాలి. దీనిని ఉపయోగించడం కష్టం. అందువల్ల భారమితిలో నీటిని వాడము.

5. భూమి చుట్టూ ఉన్న మొత్తం వాతావరణం బరువు కనుక్కోండి? (భూ వ్యాసార్థం 6400 కి.మీ.)

జ. భూ వ్యాసార్థం r = 6400 కి.మీ. = 6.4×10^6m

భూ ఉపరితల వైశాల్యం = $4\pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times 6.4\times6.4\times10^{12}\, m^2$

వాతావరణ పీడనం $P_0 = 1.01 \times 10^5$ N/m^2

భూమి చుట్టు ఉన్న వాతావరణం బరువు = $P_0 \times A$

$$= 1.01\times10^5 \times 4\times\frac{22}{7}\times6.4\times6.4\times10^{12}$$

$$= 5.20 \times 10^9 \text{ Kg}$$

6. స్వచ్ఛమైన నీటిలో కంటే ఉప్పునీటిలో మీరు తేలుతారు. ఎందుకు?

జ. ఉప్పునీటి సాంద్రత 1020 Kg/m^3 మరియు స్వచ్ఛమైన నీటి సాంద్రత 1000Kg/m^3 అనగా ఉప్పునీటి సాంద్రత, స్వచ్ఛమైన నీటి సాంద్రత కంటే ఎక్కువ. కావున మనం స్వచ్ఛమైన నీటిలో కంటే ఉప్పునీటిలో ఎక్కువ తేలుతాము.

7. ద్రవంలో ముంచబడిన వస్తువుపై పార్శ్వదిశలో ఉత్ప్లవన బలం ఎందుకుండదు?

జ. ద్రవంలో ముంచబడిన వస్తువు విషయంలో వస్తువు క్రింది భాగంలో పీడనం ఆ వస్తువు యొక్క పై భాగంలోని పీడనం కన్నా ఎక్కువ ఉండడం వల్ల లోతు పెరుగుతున్న కొలది ద్రవంలో పీడనం పెరుగుతుంది. వస్తువుపై పై దిశలో ఉత్ప్లవన బలం ప్రయోగింపబడుతుంది. కానీ పార్శ్వదిశలో పీడనం అన్ని వైపులా సమానంగా ఉంటుంది. కనుక పార్శ్వదిశలో ఉత్ప్లవన బలం ఉండదు.

6. విద్యుదయస్కాంతత్వము

ఉపోద్ఘాతం :

నిత్యజీవితంలో టెలివిజన్, రేడియో, మిక్సర్లు, గ్రైండర్లు, ఫ్యాన్లు, విద్యుత్ మోటారు, జనరేటర్, డైనమో వంటివి వివిధ సందర్భాలలో వాడుతూ ఉంటాము. అంతేగాక ఆధునిక జీవనంలో ATM కార్డులు, మెటల్ డిటెక్టర్లు, మాగ్నటిక్ రైళ్ళు, ఇండక్షన్ స్టవ్‌లు వంటి వాటి వాడకం నిత్యకృత్యమైనది. వీటి పని విధానం, ఆయా పరికరాలు పనిచేయడంలో ఇమిడియున్న సూత్రాలు తెలుసుకోవడం ఎంతో అవసరం.

పైన పేర్కొన్న పరికరాలన్నీ విద్యుత్ సహాయంతో పనిచేస్తాయని మనకు తెలుసు. కాని వీటిని పని చేయించడంలో కేవలం విద్యుత్తు మాత్రమే ప్రధాన పాత్రవహిస్తుందా? ఇంకేదైనా ఉందా? అంటే "అయస్కాంతత్వం" అనేది ఒక సమాధానం.

అనగా అయస్కాంతత్వమునకు, విద్యుత్తుకు మధ్య ఏదో సంబంధమున్నదని పై పరికరాల వినియోగం ద్వారా తెలుస్తుంది. ఈ సంబంధం ఏమిటి? ఈ సంబంధాన్ని వివరించే సిద్ధాంతాలు, వాటిని ప్రతిపాదించిన శాస్త్రవేత్తల కృషి మొదలగు విషయాలన్ని తెలుసుకోవాలనే ఉద్దేశ్యంతో ఈ అద్యాయం చేర్చబడినది. ఈ అధ్యాయంలో ఇద్దరు ముఖ్యమైన శాస్త్రవేత్తలైన ఆయర్‌స్టెడ్ మరియు మైఖేల్ ఫారడేలు చేసిన ప్రయోగాలు వారు ప్రతిపాదించిన సిద్ధాంతాలు చర్చించడం జరిగింది.

భావనల చిత్రం :

1 ఎ) అయస్కాంతత్వము
- అయస్కాంత క్షేత్రం
- అయస్కాంత బలరేఖలు
- అయస్కాంత అభివాహం, అభివాహ సాంద్రత

బి) విద్యుత్ ప్రవాహం వల్ల అయస్కాంత క్షేత్రం
- పొడవైన తీగ
- తీగచుట్ట
- సోలినాయిడ్
- కుడిచేతి నిబంధన

2) అయస్కాంత క్షేత్రంలో విద్యుదావేశాన్ని ప్రవేశపెట్టినపుడు పనిచేసే బలం
- అయస్కాంత క్షేత్రానికి లంబంగా విద్యుదావేశం కదిలినపుడు
- అయస్కాంత క్షేత్రంలో కొంత కోణం చేస్తూ విద్యుదావేశం కదిలినపుడు
- అయస్కాంతక్షేత్రంలో తీగచుట్టనుంచినపుడు ఫలితబలం
- విద్యుత్ మోటారు

3) విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణ
- ఫారడే నియమాలు
- లెంజ్ నియమం
- విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణ యొక్క అనువర్తనాలు
- జనరేటర్

పూర్వ భావనలు

ఈ అధ్యాయం చదవడానికి కావలసిన పూర్వ భావనలు.

- అయస్కాంత, అనయస్కాంత పదార్థాలు.
- అయస్కాంత ధృవాలు.
- ఆకర్షణ, వికర్షణ బలాలు.
- అయస్కాంత దిక్సూచి, అయస్కాంత దిశాధర్మం.
- అయస్కాంత క్షేత్రం.
- విద్యుత్ ప్రవాహం, విద్యుదావేశం.
- విద్యుత్ వాహకాలు, అవాహకాలు.
- $i = \frac{q}{t}$, $i = V/R$.

భావనల అవగాహనకు అదనపు సమాచారం :

- అయస్కాంత అభివాహం (ϕ), అయస్కాంత అభివాహ సాంద్రత (B)ల మధ్యభేధం.

అయస్కాంత అభివాహం (ϕ)	అయస్కాంత అభివాహ సాంద్రత (B)
– అయస్కాంత క్షేత్రానికి లంబంగా A వైశాల్యం గల తలం గుండా వెళ్ళే బలరేఖల సంఖ్యను అయస్కాంత అభివాహం అంటారు.	– క్షేత్రానికి లంబంగా ఉన్న ఏకాంక వైశాల్యం గల తలం గుండా వెళ్ళే అయస్కాంత అభివాహాన్ని అయస్కాంత అభివాహసాంద్రత అంటారు.
– దీనిని ϕ తో సూచిస్తారు.	– దీనిని B తో సూచిస్తారు.
– దీని SI ప్రమాణాలు వెబర్	– దీని SI ప్రమాణాలు wb/m^2 లేదా టెస్లా.
– $\phi = BA$ వెబర్	– $B = \phi/A$ టెస్లా

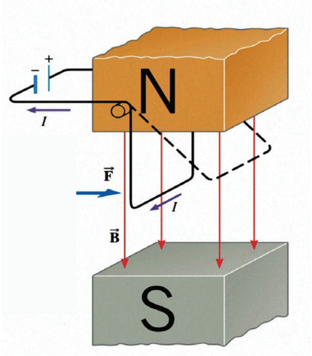
(.), (×) ఎందుకు?

చాలా సందర్భాలలో అయస్కాంత క్షేత్రం (B)ని పేజికి లంబంగా సూచించడం ఆనవాయితీ. ఒకవేళ పేజిలోపలికి అయస్కాంత క్షేత్రం (B) ప్రవేశిస్తున్నట్లయితే దానిని క్రాస్ (×) గుర్తుతో సూచిస్తాం. పేజి నుండి బయటకు అయస్కాంత క్షేత్రం (B) ప్రవేశిస్తున్నట్లయితే దానిని (.) గుర్తుతో సూచిస్తాం.

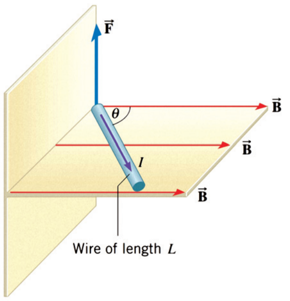
బాణం గుర్తు (>>>———>) ను అయస్కాంత క్షేత్రంగా భావిస్తే, ఆ బాణం పేజినుండి బయటికి వచ్చేటప్పుడు దానితల చుక్క (.) లాగాను, అదేబాణం పేజిలోపలికి వెళ్ళేటప్పుడు దాని తోక క్రాస్ (×)గాను కనిపిస్తుంది.

$\overline{B}$	× × × × × × $\overline{B}$
. . . .	× × × × × ×
. . . .	× × × × × ×
. . . .	× × × × × ×
. . . .	× × × × × ×
పేజి నుండి బయటికి (Out of the page)	పేజి లోపలికి (Into the page)

విద్యుత్తు ప్రవహించే తీగను అయస్కాంత క్షేత్రంలో వుంచినపుడు



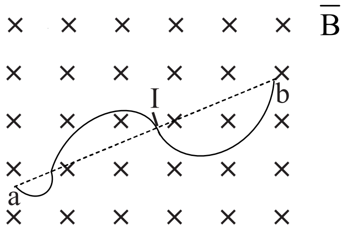
విద్యుత్తు ప్రవహించే తీగను అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఉంచినపుడు ఆ తీగపై బలం ప్రయోగించబడుతుంది. తీగ అయస్కాంత క్షేత్రానికి లంబంగా వున్నపుడు బలం $F = ILB$.



తీగ అయస్కాంత క్షేత్రానికి 'θ' కోణంతో ఉన్నపుడు $F = ILB \sin \theta$

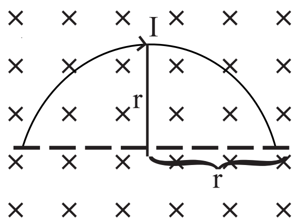
కొన్ని ప్రత్యేక సందర్భాలు :

1. 'B' మరియు 'L'లు సమాంతరంగా ఉండి ఒకే దిశలలో లేదా వ్యతిరేక దిశలలోనున్నపుడు $F = 0$.
2. B మరియు L లు ఒకదానికొకటి లంబంగా వున్నపుడు $F_{max} = BIL$.
3. బలదిశను కుడిచేతి నిబంధన ద్వారా తెలుసుకోవచ్చు.
4. అయస్కాంత క్షేత్రంలోని a, b బిందువులను కలిపే వక్రరేఖ వెంబడి విద్యుత్తు ప్రవహించేటట్లు వాహకాన్ని ఉంచితే ఆ తీగపై ప్రయోగించబడే బలం $F = I\,\overline{L}\,\overline{B}$. ఇక్కడ $\overline{L} = \overline{ab}$.

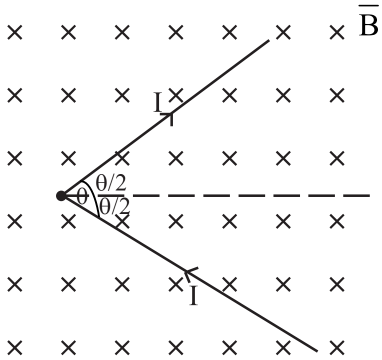


5. అయస్కాంత క్షేత్రంలో, r వాసార్ధంగల అర్ధవృత్తకారపు వాహకంపై ప్రయోగించబడిన బలం.

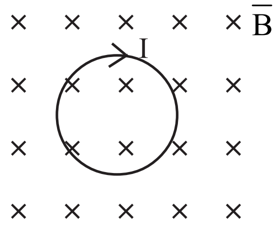
$F = B.I\,(2r)$ (ఇక్కడ $\overline{L} = 2r$)



6. ప్రక్కపటంలో చూపినట్లుగా తీగను (v) ఆకారంలో అయస్కాంత క్షేత్రంలో వుంచినపుడు $F = BIL\,\mathrm{Sin}\dfrac{\theta}{2}$



7. ఒక సంవృత వాహకాన్ని అయస్కాంత క్షేత్రంలో వుంచినపుడు $F = O$ కారణం $L_{eff} = O$.



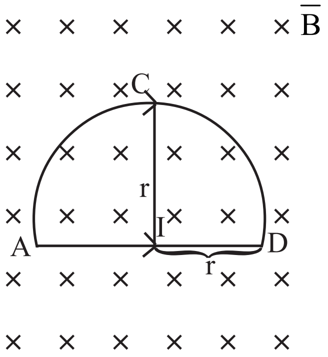
8. ఒక సంవృత వాహకాన్ని అయస్కాంత క్షేత్రంలో వుంచి, ఆ తీగచుట్టలో విద్యుత్ ప్రవాహం సంవృతంగా లేకుంటే, దానిపై పనిచేసే బలం.

$$\overline{F}_{ACD} = \overline{F}_{AD}$$

$$F_{net} = F_{ACD} + F_{AD} = 2F_{AD}$$

$$= 2\,|F_{AD}|$$

$$= 2BI\,(2r) = 4BIr$$



మాదిరి సమస్య

ఒక లౌడ్ స్పీకరులో 0.025 మీ వ్యాసం. 55 చుట్లు కలిగియున్న తీగచుట్టను 0.01T అయస్కాంత క్షేత్రంలో వుంచి, ఆ తీగచుట్టగుండా 2 ఆంపియర్ల విద్యుత్తును ప్రవహింపజేస్తే

ఎ) ఆ తీగచుట్టపై ప్రయోగింపబడే బలాన్ని కనుగొనండి?

బి) ఆ తీగచుట్ట 0.02 Kg ద్రవ్యరాశిని కలిగియుంటే దాని త్వరణాన్ని కనుగొనండి?

సాధన: ఎ) తీగచుట్టపొడవు (L) = చుట్లసంఖ్య (n) × పరిధి (Πd)

= 55 × Π × 0.025 మీ॥

B = 0.01T

I = 2 A

బలం F = BIL

= 0.01 T x 2A x 55 x Π x 0.025 మీ

= 0.86N

బి) తీగచుట్టలో త్వరణం $a = \frac{F}{m_c}$ (న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం ప్రకారం F = ma)

$= \frac{0.86}{0.02} = 43\ m/s^2$ (m_c = తీగచుట్ట ద్రవ్యరాశి)

కదిలే ఆవేశంపై అయస్కాంత క్షేత్రం కలుగజేసే బలం

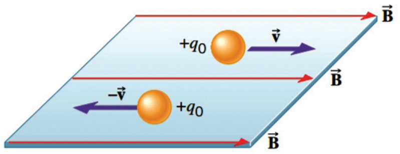
ఒక కదిలే ఆవేశాన్ని (q) అయస్కాంత క్షేత్రంలో ప్రవేశపెట్టినపుడు, దానిపై పనిచేసే బలం క్రిందిషరతులకు లోబడి వుంటుంది.

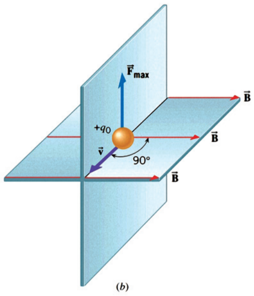
1) ఆ ఆవేశం కదులుతూ ఉండాలి. స్థిర ఆవేశంపై ఎటువంటి అయస్కాంత బలం పని చేయదు.

2) కదిలే ఆవేశం యొక్క వేగం, అయస్కాంత క్షేత్ర దిశకు లంబంగా వుండాలి.

వివరణ :

ప్రక్క పటంలో $+q_0$ అనే ఆవేశం అయస్కాంత క్షేత్రం (B)లో ప్రవేశించినదనుకొనుము. ఈ ఆవేశం క్షేత్ర దిశలోగాని, క్షేత్రదిశకు వ్యతిరేక దిశలోగాని కదిలితే ఆ ఆవేశం పై పనిచేసే బలం శూన్యం.

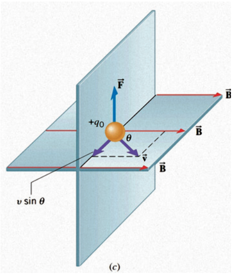




(b)

ప్రక్క పటంలోలాగా $+q_0$ అనే ఆవేశం అయస్కాంత క్షేత్రం (B)కు లంబదిశలో కదులుతుంటే ఆ ఆవేశంపై గరిష్ట బలం (F_{max}) పనిచేస్తుంది.

$$F_{max} = qVB$$



(c)

ప్రక్క పటంలో వలె ఆవేశం కొంత కోణం (θ) తో అయస్కాంత క్షేత్రంలో ప్రవేశిస్తే ఈ ఆవేశం యొక్క వేగ లంబాంశం (V sinθ) అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని కలుగజేస్తుంది. ఈ అయస్కాంత క్షేత్రం, ఆవేశం ప్రవేశించిన అయస్కాంత క్షేత్రం (B)ల ప్రభావం వల్ల ఆవేశంపై బలం ప్రయోగింపబడుతుంది. ఈ బలం ($F = qVB \sin\theta$), గరిష్టబలం ($F_{max} = qVB$) కన్న తక్కువ.

(θ అనేది కదిలే ఆవేశదిశ, మరియు అయస్కాంత క్షేత్రదిశల మద్యకోణం. దీని విలువ $0 \leq \theta \leq = 180$ మధ్య వుంటుంది.)

మాదిరి సమస్య

కణత్వరణి (particle accelerator)లో ప్రోటాన్ 5.0×10^6m/s వేగంతో 0.4T అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని 30^0 కోణంతో ఎదుర్కొంటుంది. అయిన

1) ప్రోటాన్‌పై పనిచేసే అయస్కాంత క్షేత్రబలంఎంత?

2) ప్రోటాన్ త్వరణాన్ని కనుగొనండి?

3) ఈ పరికరంలో ప్రోటాన్ బదులు ఎలక్ట్రాన్ వున్నట్లయితే దానిపై పనిచేసే అయస్కాంత క్షేత్రబలం, త్వరణం కనుగొనండి.

జ. 1) ప్రోటాన్ వేగం $V = 5.0 \times 10^6$ m/s

$B = 0.4$ T

$\theta = 30^0$

ప్రోటాన్ ఆవేశం $+q_0 = 1.60 \times 10^{-19}$C

ప్రోటాన్‌పై పనిచేసే అయస్కాంత క్షేత్రబలం $F = qvB \sin\theta$

$= 1.6 \times 10^{-9} \times 5.0 \times 10^6 \times 0.4 \times \sin 30^0$

$= 1.6 \times 10^{-13}$N

2) ప్రోటాన్ త్వరణం $a = \frac{F}{m_p}$ (ప్రోటాన్ ద్రవ్యరాశి 1.67×10^{-27}Kg)

$$= \frac{1.6 \times 10^{-13} N}{1.67 \times 10^{-27} kg} = 9.6 \times 10^{13} m/s^2$$

3) ఎలక్ట్రాన్ వున్నట్లయితే దానిపై పనిచేసే బలం, ప్రోటాన్‌పై పనిచేసే బలానికి సమానం ఎందుకంటే ప్రోటాన్ ఆవేశం, ఎలక్ట్రాన్ ఆవేశం సమానం. కేవలం ఆవేశ స్వభావం మాత్రమే తేడా. కనుక బలదిశ, ప్రోటాన్‌పై పనిచేసే బలదిశకు వ్యతిరేకం. కాని ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశి, వేరుగా వుంటుంది. కనుక త్వరణం మారుతుంది.

త్వరణం $a = \frac{F}{m_e}$ (m_e = ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశి = 9.11×10^{-31}కి.గ్రా.)

$$= \frac{1.6 \times 10^{-13} N}{9.11 \times 10^{-31} Kg}$$

$$= 1.8 \times 10^{17} \ m/s^2$$

4 సహజ దృగ్విషయాలు

1. కొన్ని సహజ దృగ్విషయాలు

ఉపోద్ఘాతం :

కింది తరగతులలో పవనాలు, వరదలు, తుఫానులు గురించి తెలుసుకొనియున్నారు. వాటిని ఎలా గుర్తిస్తారో కూడా తెలుసుకున్నారు. ఈ పాఠ్యాంశంలో ఆవేశాల రకాలు, ఆవేశాల బదిలీ ఎలా జరుగుతుంది? ఆవేశాన్ని ఎలా కొలుస్తాము? మెరుపులు–ఉరుములు, అవి సంభవించినపుడు తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలు, భూకంపాలు, ఎలా ఏర్పడతాయి? ఎలా రక్షించుకోవాలి? అనే అంశాలను చర్చించటం జరిగింది. వాటికి సంబంధించి మరిన్ని అంశాలను తెలుసుకుందాం.

సహజ దృగ్విషయాలు

- ఆవేశం
  - ఏర్పడే విధానం
  - ఆవేశాల ధర్మాలు
  - ఎర్తింగ్
- ఉరుములు మెరుపులు
  - ఏర్పడే విధానం
  - సంరక్షించుకొనే విధానం
- తుఫాన్లు
- అగ్ని పర్వతాలు
- వరదలు
- సునామి
  - ఏర్పడే విధానం
- భూకంపాలు
  - ఏర్పడే విధానం
  - భూకంప దర్శిని
  - భూకంప జోన్‌లు

భావనల అమరిక చిత్రం (కాన్సెప్ట్ మ్యాప్)

పూర్వ భావనలు :

ఖండ పలకలు :

భూ పటలం కొన్ని కోట్ల పలకలతో నిండి ఉంది. అవి వివిధ రకాల సైజులలో ఉన్నాయి. అవి ప్రస్తుతం ఉత్తరధృవంవైపు నెట్టబడుతున్నాయి. భూ పలకలు ఒక సంవత్సరానికి 2 సెం.మీ. ఉత్తరానికి కదులుతున్నాయని శాస్త్రవేత్తల అంచనా. ఇవి నిరంతరం ఒకదానిపై ఒకటి కదులుతూ ఉంటాయి. వాటి కదలికలలో సర్దుబాట్లు జరిగి జారిపోయి విపరీతమైన సర్దుబాట్లకు లోనవుతాయి. దీనివల్లనే భూకంపాలు సంభవిస్తాయి.

భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం :

సునామి :

ఇది జపాన్ భాష నుండి వచ్చింది. సునామి అంటే రాక్షస అల అని అర్థం. ఇది భూభాగంపై విరుచుకుపడే పెద్ద అలగా చెప్పవచ్చును. ముఖ్యంగా సునామి మహాసముద్రాలు, సముద్రాలు, నదులలో ఏర్పడుతుంది. భూకంపాలు, అగ్నిపర్వతం బద్దలైనపుడు, నీటిలోపల పేలుడు సంభవించినపుడు కొండచరియలు నీటిలో జారినపుడు, హిమనీనదాలు విరిగిపడినపుడు ఏర్పడుతాయి.

సునామి అలల తరంగదైర్ఘ్యం చాలా ఎక్కువ. తరంగం 10-50 మీటర్ల ఎత్తువరకు వచ్చే అవకాశం కలదు.

2004 డిసెంబర్ 26న హిందూమహాసముద్రంలో సంభవించిన సునామి 14 దేశాలలో 2,30,000ల మందిని బలిగొంది.

11 మార్చి, 2011న జపాన్‌ను ఇదే సునామి అతలాకుతలం చేసింది. ఎంతో ప్రాణ, ఆస్థినష్టాన్ని చేకూర్చింది.

సునామి హెచ్చరికల కేంద్రం :

50 సం॥ల క్రితమే 1960లో పసిఫిక్ మహాసముద్రంలో హవాయి ద్వీపంలో "పసిఫిక్ అంతర్జాతీయ సునామి హెచ్చరికల కేంద్రం" ఏర్పాటయింది. ఇది అన్ని ప్రాంతాలలో (భూకంప ప్రాంతాలలో) తమ ప్రాంతీయ కార్యాలయాలు ఏర్పాటు చేసుకోవటం జరిగింది.

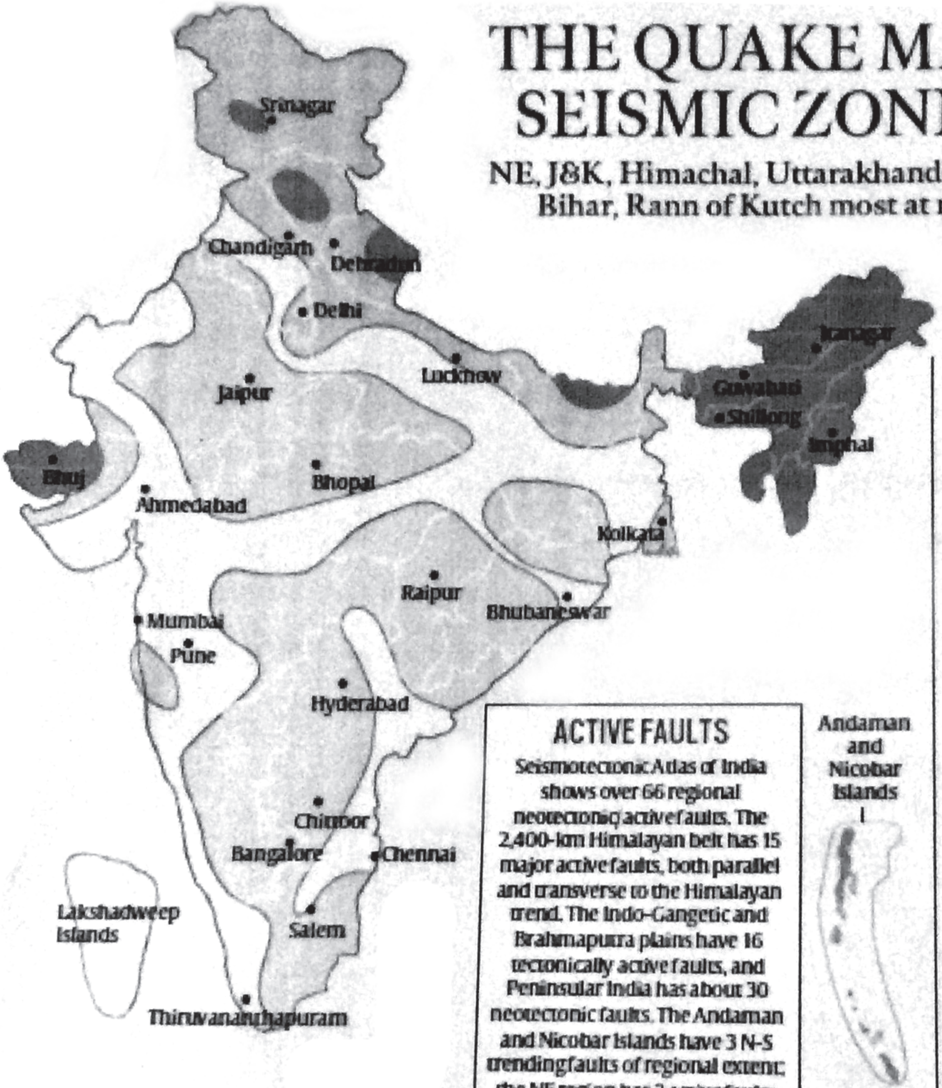
ప్రపంచంలో 10 అతిపెద్ద భూకంపాలు (1900ల నుండి)

రీజింగ్	ప్రాంతం	సమయం
9.5	చిలీ	22-5-1960
9.2	అలస్కా	28-3-1964
9.1	ఉత్తర సుమత్రా	26-12-2004 (సునామి)
9.0	హోన్షు, జపాన్	11-3-2011 (సునామి)
9.0	కంచటక (Kamchotaka)	11-4-1952
8.8	చిలి (Chile)	27-2-10
8.8	ఈక్వెడార్ (Equidor)	31-1-1906
8.7	అలస్కా	4-2-1965
8.6	సుమత్రా	28-3-2005
8.6	టిబెట్	15-8-1950

– నూతన భూకంప జోన్‌లు (పటం)

THE QUAKE MAP: SEISMIC ZONES

NE, J&K, Himachal, Uttarakhand, North Bihar, Rann of Kutch most at risk



ACTIVE FAULTS

Seismotectonic Atlas of India shows over 66 regional neotectonic active faults. The 2,400-km Himalayan belt has 15 major active faults, both parallel and transverse to the Himalayan trend. The Indo-Gangetic and Brahmaputra plains have 16 tectonically active faults, and Peninsular India has about 30 neotectonic faults. The Andaman and Nicobar Islands have 3 N-S trending faults of regional extent; the NE region has 2 active faults

*The Modified Mercalli (MM) Scale, developed by Americans Harry Wood and Franke Neumann, is the most commonly used measure of the intensity of an earthquake. It has 12 levels of intensity from Imperceptible Shaking to Catastrophic Destruction, designated by the Roman numerals I to XII. It is a subjective ranking based on observed effects. Damage is normally associated with intensity V or more.

ZONE 5
VERY SEVERE INTENSITY

*MM SCALE INTENSITY: IX and above

(Northeast; parts of J&K and Himachal; Uttarakhand; Rann of Kutch; parts of North Bihar; Andaman & Nicobar Islands)

ZONE 4
SEVERE INTENSITY

MM SCALE INTENSITY: VIII

(Rest of J&K and Himachal; Delhi; Sikkim; Northern UP and Bihar; Deltaic West Bengal; parts of Gujarat, western coastal Maharashtra and southwestern Rajasthan)

ZONE 3
MODERATE INTENSITY

MM SCALE INTENSITY: VII

(Kerala; Goa; Lakshadweep; rest of UP, Gujarat and West Bengal; parts of Punjab, Rajasthan, Madhya Pradesh, Bihar, Jharkhand, Chhattisgarh, Maharashtra, Orissa, Andhra Pradesh, Telangana, Tamil Nadu and Karnataka)

ZONE 2
LOW INTENSITY

MM SCALE INTENSITY: IV or less

(Rest of the country)

Source: India Meteorological Department and Ministry of Earth Sciences, Govt of India

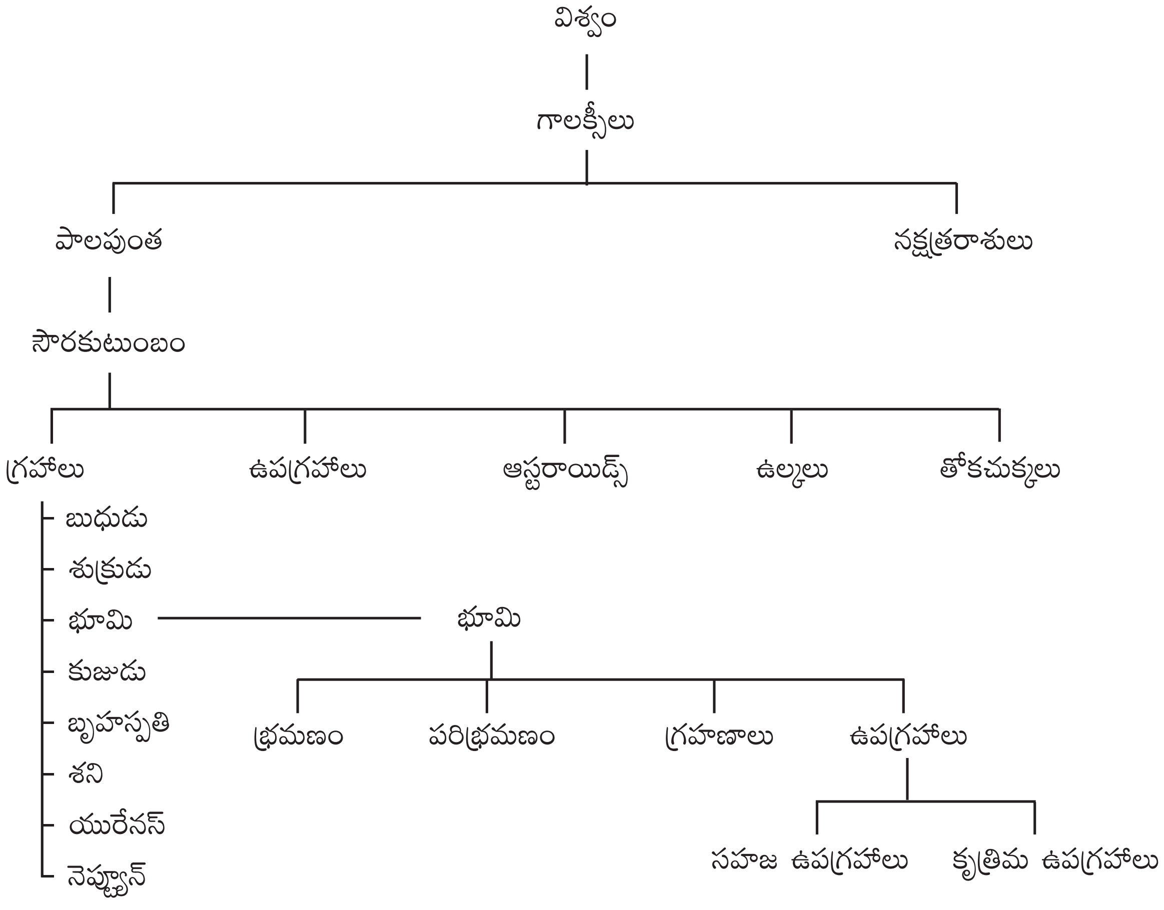
Map not to scale

2. నక్షత్రాలు మరియు సౌరకుటుంబం

ఉపోద్ఘాతం :

భూమి, ఆకాశం, వాతావరణం వంటి అంశాలను మనం క్రింది తరగతులలో తెలుసుకున్నాము. అదే విధంగా సౌరకుటుంబం గురించి కూడా తెలుసుకొని ఉన్నారు. 8వ తరగతిలోని ఈ పాఠ్యాంశంలో ప్రాంతీయ మధ్యాహ్న సమయం, నీడ గడియారం/సౌర గడియారం, ఉత్తరాయణం, దక్షిణాయణం చంద్రకళలు, నక్షత్రరాశలు, గాలక్సీలు, ధృవనక్షత్రం, సౌరకుటుంబం, గ్రహాలు, ఉపగ్రహాలు, ఉల్కలు, తోకచుక్కలు, ఉల్కాపాతాల గురించి క్లుప్తంగా తెలుసుకున్నారు.

భావనల అమరిక చిత్రం (కాన్సెప్ట్ మ్యాప్)



పూర్వభావనలు

హబుల్ టెలీస్కోప్ : హబుల్ టెలీస్కోప్‌ను 1990లో భూ కనిష్ట కక్ష్యలోకి ప్రవేశపెట్టారు. ఇది అంతరిక్షంలోని అతిపెద్ద టెలిస్కోప్. ఇది అంతరిక్షంలోని అన్ని రకాల కాంతులను, వర్ణపటాలను విశ్లేషించగలదు. ఇది చిన్న అంతరిక్ష వస్తువునైనా చాలా స్పష్టంగా చూడగల్గుతుంది.

ISS (అంతర్జాతీయ అంతరిక్ష కేంద్రం) : ISS అనేది భూ కనిష్ట కక్షలో ఉంచబడిన ఒక కృత్రిమ ఉపగ్రహం, రష్యాకు చెందిన మిర్ (Mir) అమెరికాకు చెందిన NASA, యూరోపియన్ యునియన్ దేశాల సహకారంలో అంతరిక్ష పరిశోధనా కేంద్రం ఏర్పాటయింది. అక్కడ వ్యోమగాములు నివాసం ఉండేలా ఏర్పాట్లు చేయబడినాయి. ఇంటర్‌నెట్ ద్వారా ప్రస్తుతం ISS ఏ ప్రాంతంలో ఉందో కూడా తెలుసుకోవచ్చు.

భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం :

ఖగోళవస్తువు : ఏదేని ఒక వస్తువు నిర్దిష్ట రూపాన్ని కల్గి ఉండి గురుత్వాకర్షణ మరియు కక్ష్యా ధర్మాలను పాటించినట్లయితే దానిని ఖగోళవస్తువు అంటారు. ఉదా: నక్షత్రాలు, గ్రహాలు, తోకచుక్కలు, ఉపగ్రహాలు, ఉల్కలు.

NASA, International Astronomical Union & International Star Registery ల ప్రకారం ప్రస్తుతం సౌరకుటుంబంలో 181 సహజ ఉపగ్రహాలు కలవు. గ్రహాల చుట్టూ తిరిగేవి 173 కాగా, మిగిలిన 8 ఉపగ్రహాలు కుబ్జగ్రహాలకు చెందినవి.

గ్రహాలు	-	ఉపగ్రహాల సంఖ్య	కుబ్జ గ్రహాలు	-	ఉపగ్రహాల సంఖ్య
బుధుడు	-	0	ప్లూటో	-	5
శుక్రుడు	-	0	సిరిస్	-	0
భూమి	-	1	హౌమియా	-	2
కుజుడు	-	2	మేక్‌మేక్	-	0
బృహస్పతి	-	67	ఎరిస్	-	1
శని	-	62			
యురేనస్	-	27			
నెప్ట్యూన్	-	14			

కుబ్జ గ్రహాలు : 2006వ సంవత్సరంలో అంతర్జాతీయ ఆస్ట్రనామికల్ యూనియన్ (IAU) వారు కింది లక్షణాలు గల ఖగోళ వస్తువులను గుర్తించారు. వీటికి కుబ్జగ్రహాలుగా నామకరణం చేశారు.

"ఒక ఖగోళ వస్తువు సూర్యుని చుట్టు పరిభ్రమిస్తూ, గోళాకృతిని కల్గి ఉండి నిర్దిష్ట స్థిర కక్ష్యను ఏర్పరుచుకోకుండా, ఇరుగుపొరుగు గ్రహాల కక్ష్యలలోకి వెళ్తూ ఆటంకం కల్గించిన (ఉపగ్రహం కాకుండా) దానిని కుబ్జగ్రహంగా తెలిపారు". ప్రస్తుతం గుర్తించిన ఐదు కుబ్జగ్రహాలలో ప్లూటో పెద్దది.

ప్లూటో : 1930లో ప్లూటోను గ్రహంగా గుర్తించారు. అయితే 2006లో అది గ్రహ అస్థిత్వాన్ని కోల్పోయింది. కారణం అది నెప్ట్యూన్ గ్రహం యొక్క కక్ష్యలోకి తరచుగా ప్రవేశించటం జరిగింది. అందువల్ల ఇది తన గ్రహహోదాను కోల్పోయి కుబ్జగ్రహ హోదాను పొందింది. సౌరకుటుంబంలోని ఏ గ్రహమూ ఇప్పటివరకూ మరోదాని కక్ష్యకు అంతరాయం కల్గించలేదు.

సౌరతుఫాను : సూర్యునిలో జరిగే కేంద్రక చర్యల వలన కొన్నికొన్ని సార్లు అధిక ఉష్ణోగ్రతతో కూడిన సౌర తుఫాను వంటి విద్యుదయస్కాంత ఉద్గారాలు భూమిని చేరుతాయి. అవి చాలా స్వల్ప ఉద్గారాలుగా ఉంటాయి. అయితే 1859లో అతిశక్తివంతమైన గురుత్వాకర్షణ గల సౌర తుఫాను భూమిని చేరినట్లు గుర్తించారు. 2012లో అలాంటిదే జరిగినప్పటికీ భూమిని చేరలేదు. ఇలాంటి సౌరతుఫానులు ఉపగ్రహ వ్యవస్థను నాశనం చేస్తాయి.

గురుత్వ తరంగాలు : 11 ఫిబ్రవరి, 2016న అమెరికాలోని LIGO సంస్థ (లేసర్ ఇంటర్ ఫెరామీటర్ గ్రావిటేషన్ వేవ్ అబ్జర్వేటరీ) హాన్‌ఫోర్ట్ మరియు లివింగ్‌స్టోన్‌లలో గురుత్వ తరంగాలను కనుగొన్నట్లు ప్రకటించింది. 12 ఫిబ్రవరి, 2016 ఫిజిక్స్ రివ్యూలేటర్‌లో అధికారికంగా ప్రచురితమయింది. వీటిని మైఖేల్‌సన్ ఇంటర్ ఫరామీటర్ అనే పరికరంతో కనుగొన్నారు. ప్రాజెక్టు ప్రారంభించిన 4 నెలలకే వారు గురుత్వ తరంగాలను గుర్తించారు. రెండు వేర్వేరు ద్రవ్యరాశులు గల పదార్థాలు కలిసి ఒకటిగా ఆకర్షితమై కలిసిపోయే సంఘటనను అది రికార్డు చేసింది. దీని ద్వారా గురుత్వ తరంగాల ద్వారా ఏర్పడుతున్న బ్లాక్‌హోల్స్‌పై దృష్టి సారించబడింది.

క్రిష్ణ బిళం (Black Hole) : గురుత్వాకర్షణ శక్తి అధికంగా ఉన్న ప్రాంతాలలో వస్తువు, దానిపై పడిన కాంతి తరంగాలు కనిపించకుండా పోయే దానిని క్రిష్ణబిళం అంటారు. ఆ వస్తువు నుండి కాంతి బయటికి రాలేదు కావున ఆ వస్తువును చూడలేము. ఇది నక్షత్రాలు చనిపోయినపుడు కన్పిస్తుంది.

పాఠ్యాంశంలోని "ఆలోచించండి-చర్చించండి" సమాధానాలు:

1. నీడ పొడవులో మార్పును పరిశీలించే కృత్యంలో కర్రనీడ కదలిన మార్గాన్ని గుర్తించడానికి ఉదయం నుండి సాయంత్రం వరకు అమర్చిన 'పెగ్'లను పరిశీలించండి. వాటిని బట్టి సూర్యోదయం నుండి సూర్యాస్తమయం వరకు సూర్యుని స్థానం ఎలా మారుతుందో చెప్పగలరా?

జ. సూర్యుని స్థానం తూర్పు నుండి పడమరవైపు ఆకాశంలో దీర్ఘవృత్తాకార మార్గంలో మారుతున్నట్లు కన్పిస్తుంది.

2. సూర్యుడు ఉత్తర దిక్కుకో, లేక దక్షిణ దిక్కుకో కదులుతున్నట్లు ఎందుకు కనిపిస్తుంది?

జ. సూర్యుని చుట్టు భూమి నిర్దిష్ట కక్ష్యలో, తలంలో ప్రయాణిస్తూ ఉంది. కక్ష్యాతలానికి భూమి యొక్క భ్రమణాక్షం లంబంగా లేదు. ఇది $231/2^0$ కోణంలో వంగి ఉంది. అందువల్ల సూర్యుడు ఉత్తర లేదా దక్షిణ దిక్కులో కదులుతున్నట్లు కన్పిస్తుంది.

3. చంద్రునిపై కొన్ని కట్టడాలు నిర్మించి అందులో నివసించేందుకు ఏర్పాట్లు చేయాలని శాస్త్రవేత్తలు యోచిస్తున్నారు. అక్కడ గాలి లేదని మీకు తెలుసు. మరి అక్కడ నివసించడం ఎలా సాధ్యం?

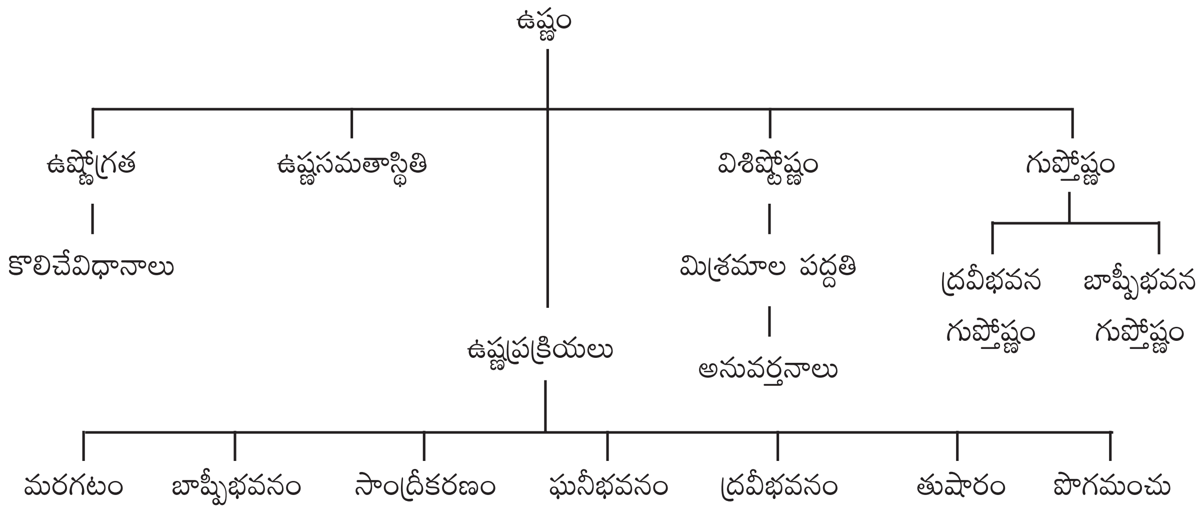
జ. అంతరిక్షంలోకి భూమి నుండి 5 కి.మీ. పైకి వెళ్ళాలంటేనే ఆక్సిజన్ సిలెండర్ అవసరము. చంద్రునిపై నివసించాలంటే అక్కడికి ఆక్సీజన్‌ను తీసుకెళ్ళాలి. లేదా ఆక్సీజన్‌ను తయారుచేసే సామగ్రిని తరలించి, గాలి బయటకు వెళ్ళని కాలనీలు నిర్మించి నివసించవచ్చును. క్రీ.శ. 2050 నాటికి చంద్రునిపై, కుజునిపై కాలనీలు ఏర్పాటు చేయాలని NASA సంకల్పించింది.

3. ఉష్ణం

ఉపోద్ఘాతం :

మనం 6, 7 తరగతులలో ఉష్ణం, ఉష్ణోగ్రత ఉషోగ్రతను కొలిచే సాధనాలను గూర్చి నేర్చుకున్నాము. ఈ పాఠ్యాంశములో ఉష్ణం, ఉష్ణ సమతాస్థితి, విశిష్టోష్ణం, దాని అనువర్తనాలు, మిశ్రమాల పద్ధతి, ద్రవీభవనం, బాష్పీభవనం, మరగటం, పొగమంచు, తుషారం, గుప్తోష్ణం వంటి అంశాలను నేర్చుకొన్నాము. వాటికి సంబంధించిన మరిన్ని అంశాలను నేర్చుకుందాం.

భావనల అమరిక చిత్రం (కాన్సెప్ట్ మ్యాప్)



పూర్వభావనలు :

1. **ఉష్ణవహనము :** వస్తువులోని అణువుల స్థానం మార్పుచెందకుండా ఉష్ణము ఒక చోటనుండి మరొక చోటకు ప్రవహించే పద్ధతి.
2. **ఉష్ణ సంవహనము :** వస్తువులోని అణువులు ఉష్ణాన్ని గ్రహించి పైకి జరిగితే, చల్లని అణువులు క్రిందికి వచ్చి ఉష్ణాన్ని గ్రహించి పైకిపోవటం ద్వారా ఉష్ణం ఒకచోట నుండి మరొక చోటుకు ప్రసరింపచేసే పద్ధతి.
3. **ఉష్ణ వికిరణము :** ఉష్ణం ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి ఏ పదార్థం అవసరంలేకుండా, ఏ యానకం అవసరం లేకుండా ప్రసరించే పద్ధతి.

భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం :

1. ఘనపదార్థ విశిష్టోష్ణాన్ని కనుగొనే ప్రయోగకృత్యం మనం పాఠ్యాంశములో పొందుపర్చటం జరిగింది.

   $(M_3 - M_2)\, S_l\, (T_2 - T_3) = (M_1\, S_C\, (T_3 - T_1) + (M_2 - M_1)\, S_w\, (T_3 - T_1)$

   ఇదే సూత్రాన్ని ఉపయోగించి (S_w) నీటి విశిష్టోష్ణాన్ని, అదేవిధంగా నీటి స్థానంలో ఉంచిన వేరొక ద్రవం యొక్క విశిష్టోష్ణాన్ని కూడా కనుగొనవచ్చును. దీని కొరకు కెలోరిమీటర్ విశిష్టోష్ణం మరియు ప్రయోగంలో వినియోగించిన ఘనపదార్థ విశిష్టోష్ణం తెలిసి ఉండాలి.

విశిష్టోష్ణం - మరికొన్ని అనువర్తనాలు

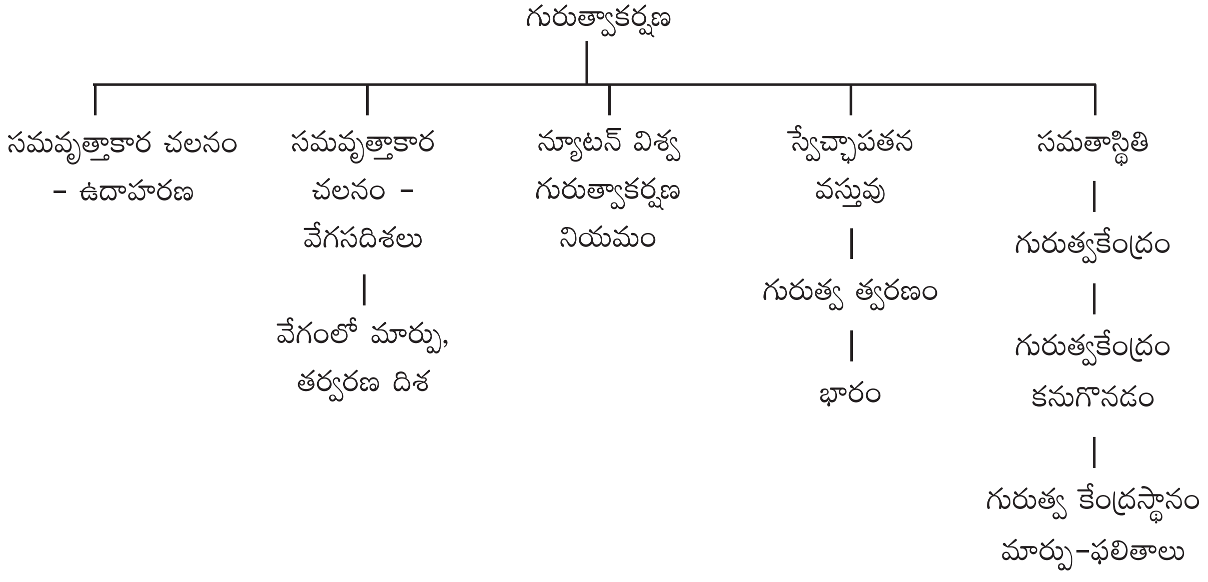
1. వంటకు వాడే వంట పాత్రలు తక్కువ విశిష్టోష్ణం గల పదార్థంలో తయారు చేయబడుతాయి. (లేదా) పై పూతగా పూయబడతాయి. అందువలన అవి త్వరగా వేడిని గ్రహిస్తాయి.
2. అత్యధిక విశిష్టోష్ణాన్ని కల్గి ఉన్న పదార్థం ఉష్ణబంధనంగా పనిచేస్తుంది. చెక్కతో నిర్మించిన ఇల్లు అధిక విశిష్టోష్ణాన్ని కల్గి ఉండి, చలికాలంలో వెచ్చదనాన్ని, వేసవిలో చల్లదనాన్ని కల్గిస్తుంది.
3. క్రయోజనిక్స్ : ఒక పదార్థము యొక్క స్వభావాన్ని అతిశీతల ఉష్ణోగ్రతల వద్ద తెలిపే శాస్త్రం.
4. పైరోమీటర్ : అత్యధిక ఉష్ణోగ్రతలను కొలవటానికి ఉపయోగపడే పరికరం.

4. గురుత్వాకర్షణ

ఉపోద్ఘాతం :

సమవృత్తాకార చలనం గురించిన అవగాహనను న్యూటన్ భూమి చుట్టూ చంద్రుని చలనానికి ఆపాదించి చంద్రునికి భూమి దిశగా త్వరణం ఉండాలని ఊహించాడు. ఆ త్వరణానికి కారణమైన బలం భూమిద్వారానే ప్రయోగింపబడాలని ఊహిస్తూ గురుత్వాకర్షణను ప్రతిపాదించాడు. ప్రకృతిలో జరుగుతున్న దృగ్విషయాలను పరిశీలించి, ఆ జ్ఞానాన్ని వివిధ సందర్భాలకు అన్వయించడం ద్వారా సంక్లిష్ట అంశాలను సులభంగా అర్థం చేసుకోగలమని ఈ పాఠ్యాంశం తెలియజేస్తుంది. అంతేకాకుండా నిత్యజీవితంలో మనం చేసే వివిధ పనులలో గురుత్వకేంద్రం యొక్క ప్రాముఖ్యత గురించి ఈ పాఠ్యాంశంలో వివిధ ఉదాహరణలతో అవగాహన చేసుకోవచ్చును.

భావనల అమరిక చిత్రం (కాన్సెప్ట్ మ్యాప్)



పూర్వభావనలు :

- న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం : వస్తువుకు కలిగే త్వరణం వస్తువుపై ప్రయోగింపబడిన బలానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది, మరియు బలదిశలో ఉంటుంది.
- న్యూగన్ మూడవ గమన నియమం : ఒక వస్తువుపై రెండవ వస్తువు ప్రయోగించిన బలానికి సమానమైన బలాన్ని మొదటి వస్తువు రెండవ వస్తువుపై ప్రయోగిస్తుంది. ఈ రెండు బలాలు పరస్పరం వ్యతిరేక దిశలలో పనిచేస్తాయి.

పాఠ్యాంశంలోని "ఆలోచించడి-చర్చించండి" సమాధానాలు :

1. ఒక వస్తువుపై ఏ బలం పనిచేయకపోతే ఆ వస్తువు వక్రమార్గంలో చలించగలదా?

జ. లేదు. వస్తువుపై బలం పనిచేయకపోతే అది త్వరణాన్ని పొందదు. వస్తువు త్వరణాన్ని పొందకపోతే సమవేగంతో (ఒకే దిశలో) చలిస్తుంది. వక్రమార్గంలో చలించదు.

2. వక్రమార్గంలో ప్రయాణించే సందర్భంలో కారు వడిపెరిగినట్లయితే దాని అభికేంద్ర త్వరణం పెరుగుతుందా?

జ. $a_c = \frac{V^2}{R}$

ఈ సమీకరణంలో V విలువ (లవం విలువ) పెరిగితే ఫలిత విలువ (a_c) కూడా పెరుగుతుంది. అనగా పై సందర్భంలో వేగం పెరిగితే అభికేంద్ర త్వరణం కూడా పెరుగుతుంది.

3. 2.5 మీ॥ పొడవు గల తాడు చివర 2 కి.గ్రా. ద్రవ్యరాశిగల బొమ్మను కట్టి క్షితిజ సమాంతర తలంలో 3 మీ/సె. వడితో తిప్పిన తాడులో ఉండే తన్యత ఎంత?

జ. బొమ్మపై తాడు కలిగించే అభికేంద్ర బలం $F = \frac{mv^2}{R}$

$$F = \frac{2 \text{ కి.గ్రా.} \times (3 \text{ మీ/సె})^2}{2.5 \text{ మీ}}$$

$$= \frac{2 \times 3 \times 3}{2.5} \text{ కి.గ్రా} \times \frac{\text{మీ}}{\text{సె}^2}$$

= 7.2 న్యూటన్లు

న్యూటన్ మూడవ గమన నియమం ప్రకారం తాడుపై బొమ్మ ప్రయోగించే బలం అనగా తాడులో తన్యత కూడా 7.2 న్యూటన్లు.

4. పటం-7లో చూపినట్లు చంద్రుడు భూమి చుట్టు వృత్తాకార మార్గంలో చలిస్తూ ఉంటాడు. ఒకవేళ చద్రుని వేగం శూన్యమయితే. చంద్రుని చలనం ఏవిధంగా ఉంటుంది?

జ. చంద్రుని వేగం శూన్యమయితే చంద్రునికి అభికేంద్ర త్వరణం కలగదు. కనుక చంద్రుడు భూమి చుట్టూ వృత్తాకార మార్గంలో చలించదు. చంద్రుడు స్వేచ్ఛగా నిట్టనిలువుగా చలిస్తూ భూమిపై పడుతుంది.

5. రెండు వస్తువులలో ఒకదాని ద్రవ్యరాశి రెట్టింపయిన వాటి మధ్య గురుత్వాకర్షణ బలం ఎంతుంటుది?

జ. $F = \frac{G\, m_1 m_2}{R^2}$

m_1 రెట్టింపయితే

$$F^1 = \frac{G\ 2m_1 m_2}{R^2}$$

$$F^1 = 2\times\frac{G\ m_1 m_2}{R^2}$$

$F^1 = 2F$

ఆ వస్తువుల మధ్య గురుత్వాకర్షణ బలం కూడా రెట్టింపవుతుంది.

6. విశ్వంలో అన్ని వస్తువుల మధ్య గురుత్వాకర్షణ బలం ఉంటుందని మనకు తెలుసు. మరి మనం పెద్ద భవంతుల దగ్గరగా నిలుచున్నప్పుడు వాటి వల్ల మనపై ప్రయోగింపబడే గురుత్వాకర్షణ బల ప్రభావాన్ని అనుభూతి పొందకపోవడానికి గల కారణమేమి?

జ. మనపైన భూమి ప్రయోగించే గురుత్వాకర్షణ బల పరిమాణంతో పోల్చితే మనపై భవంతి ప్రయోగించే గురుత్వాకర్షణ బలం అతి స్వల్పం కావున దానిని మనం అనుభూతి పొందలేము.

7. భూమి గురుత్వాకర్షణ బలంతో ఆపిల్‌ను ఆకర్షించడం వలన అది భూమిపై పడుతుందని మనకు తెలుసు. ఆపిల్ కూడా భూమిని ఆకర్షిస్తుందా? ఒకవేళ ఆకర్షిస్తే అది ఎంత బలంతో భూమిని ఆకర్షిస్తుంది?

జ. ఆపిల్ కూడా భూమిని ఆకర్షిస్తుంది. న్యూటన్ మూడవ గమన నియమం ప్రకారం భూమి ఆపిల్‌ను ఎంత బలంతో ఆకర్షిస్తుందో అంతే బలంతో ఆపిల్ భూమిని ఆకర్షిస్తుంది.

8. వడిలేకుండా, త్వరణాన్ని కల్గిఉండే వస్తు గమనాన్ని తెలిపే సందర్భానికి ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

జ. నిట్టనిలువుగా పైకి విసరబడిన వస్తువు గరిష్ఠ ఎత్తు చేరినప్పుడు దాని వడి శూన్యము. కానీ అక్కడ దానికి త్వరణం కింది దిశలో ఉంటుంది. అదే గురుత్వత్వరణం.

9. 20మీ/సె మరియు 40 మీ/సె వేగాలతో గాలిలోనికి విసిరిన రెండు వస్తువుల యొక్క త్వరణాలను పోల్చండి.

జ. ఆ రెండు వస్తువుల యొక్క త్వరణం సమానం. దాని విలువ 9.8 మీ/సె^{2}. ఇది ఆ వస్తువులకు భూమి వల్ల కలిగే త్వరణం.

10. నీ భారం ఎప్పుడు “Mg” కి సమానం?

జ. మనం భూమిపై లేదా భూమిపైనున్న ఏదైనా వస్తువుపై ఉన్నప్పుడు (నిల్చుని/కూర్చొని...) మన భారం Mg కు సమానం. అదేవిధంగా భూమిపై అమర్చిన ఏదైనా ఆధారానికి మనం వ్రేలాడదీయబడి ఉన్నప్పుడు కూడా మన భారం Mg కు సమానం.

11. నీ భారం శూన్యమయ్యే సందర్భాలకు ఉదాహరణను ఇవ్వండి.

జ. మనం కొంత ఎత్తునుండి భూమిపైకి దూకుతున్నప్పుడు మన భారం శూన్యమవుతుంది.

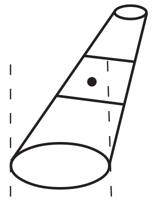
12. పలుచని సమతల త్రిభుజాకార వస్తువు మరియు గోళాకార వస్తువుల గురుత్వ కేంద్రాలు ఎక్కడ ఉంటాయి?

జ. పలుచని సమతల త్రిభుజాకార వస్తువుకు గురుత్వకేంద్రం ఆ వస్తువుపై గీసిన మధ్యగత రేఖల మిళిత బిందువు వద్ద ఉంటుంది. గోళాకార వస్తువు గురుత్వకేంద్రం ఆ గోళం యొక్క కేంద్రం వద్ద ఉంటుంది.

13. వస్తువుకి ఒకటి కంటే ఎక్కువ గురుత్వ కేంద్రాలు ఉండవచ్చా?

జ. ఉండడానికి వీలులేదు.

14. "పీసా" అనే పట్టణంలో ఒక టవర్ కొంచెం వాలి ఉంటుంది. అయినా అది పడిపోవడం లేదు. ఎందుకు?



జ. పటంలో చూపినట్లు ఆ టవర్ యొక్క "గురుత్వకేంద్రం" స్థానం దాని ఆధారం పరిది దాటిపోవక పోవడమే.

15. వీపుపై అధిక భారాన్ని మోస్తే వ్యక్తి ఎందుకు కొంచెం ముందుకు వంగుతాడు?

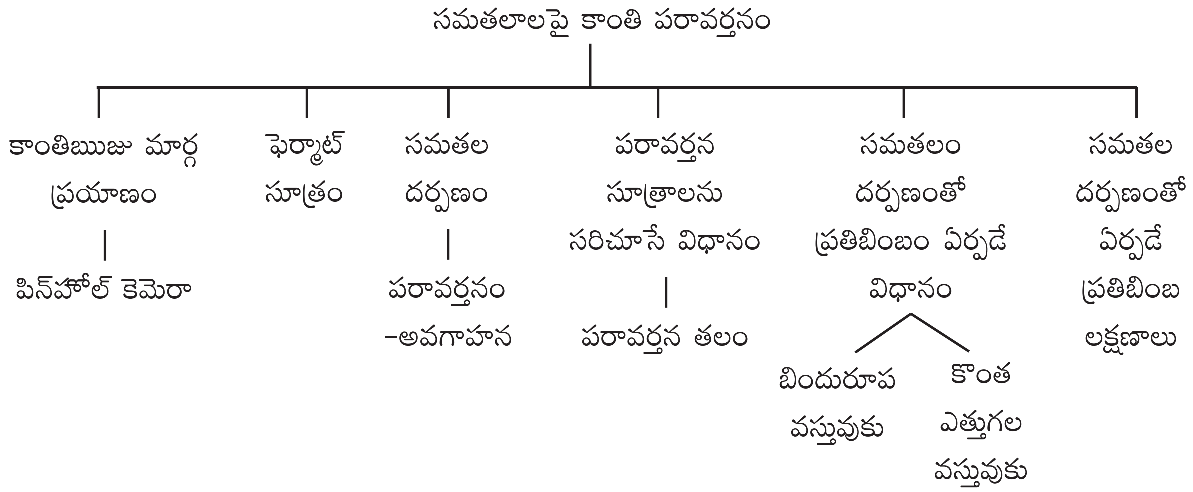
జ. వీపుపై అధికభారాన్ని మోసే వ్యక్తి ముందుకు వంగకపోతే అతని గురుత్వకేంద్రం స్థానం మారి ఆధారం వెలుపలికి (వెనుకవైపుకు) జరుగుతుంది. తద్వారా అతను వెనుకకు పడిపోతాడు. దీనిని నివారించడం కోసం అతడు కొంచెం ముందుకు వంగుతాడు.

5. సమతలాలపై కాంతి పరావర్తనం

ఉపోద్ఘాతం :

కాంతికి సంబంధించిన అంశాల అవగాహన పిల్లలు బాల్యంలో తమ నీడలను, వస్తువుల నీడలను పరిశీలించడంతో మొదలవుతుంది. మన పాఠ్య పుస్తకాలలో 6వ తరగతి నుండి 10వ తరగతి వరకు "కాంతి" కి సంబంధించి నీడలు, ప్రతిబింబాలతో మొదలుకొని కాంతి పరావర్తనం, వక్రీభవనం, విక్షేపణం, పరిక్షేపణం వరకు వివిధ భావనలు విస్తృతపరచబడి ఉన్నాయి. ఆ భావనలను సులభంగా అవగాహన చేసుకోవడానికి వివిధ ఉదాహరణలను పరిశీలిద్దాం.

భావనల అమరిక చిత్రం (కాన్సెప్ట్ మ్యాప్) :



పూర్వభావనలు :

6వ తరగతి :

1. కాంతి ఋజుమార్గంలో ప్రయాణిస్తుంది. కాంతి ఋజుమార్గ ప్రయాణాన్ని పిన్‌హోల్ కెమెరాతో అవగాహన చేసుకోవచ్చును.
2. వస్తువుకు రంగు ఉన్నా నీడకు రంగు ఉండదు. ప్రతిబింబానికి వస్తువు రంగు ఉంటుంది.
3. నీడ ఏర్పడడానికి తెరకావాలి. ప్రతిబింబం దర్పణంలో కూడా ఏర్పడుతుంది.

7వ తరగతి :

1. పతనకిరణం, పతనబిందువు, పతనబిందువు వద్ద తలానికి లంబం, పరావర్తన కిరణం, పతనకోణం, పరావర్తన కోణం.
2. పరావర్తనకోణం పతనకోణానికి సమానం.

3. పతనకిరణం, పతనబిందువు వద్ద గీసిన లంబం, పరావర్తన కిరణం ఒకే తలంలో ఉంటాయి. ఆ తలాన్నే పరావర్తన తలం అంటాం.

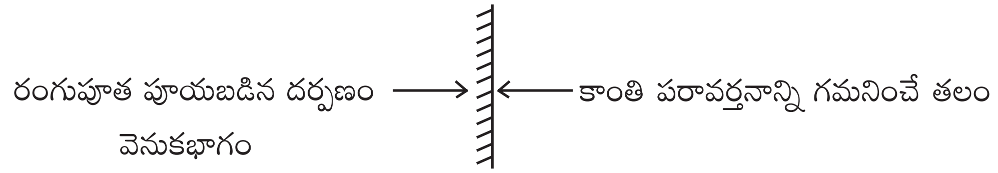
4. గోళాకార దర్పణాలు : ఎ) పుటాకార దర్పణం బి) కుంభాకార దర్పణం

5. గోళాకార దర్పణాలతో ఏర్పడే ప్రతిబింబ లక్షణాలు.

6. గోళాకార దర్పణాలను ఉపయోగించే సందర్భాలు.

భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం :

- **ఫెర్మాట్ సూత్రం :** కాంతి ప్రయాణానికి అతి తక్కువ సమయం పట్టే మార్గాన్ని ఎంచుకుంటుంది.
- **కిరణ చిత్రాలలో సమతల దర్పణం చిత్రాన్ని అవగాహన పరచడం :**

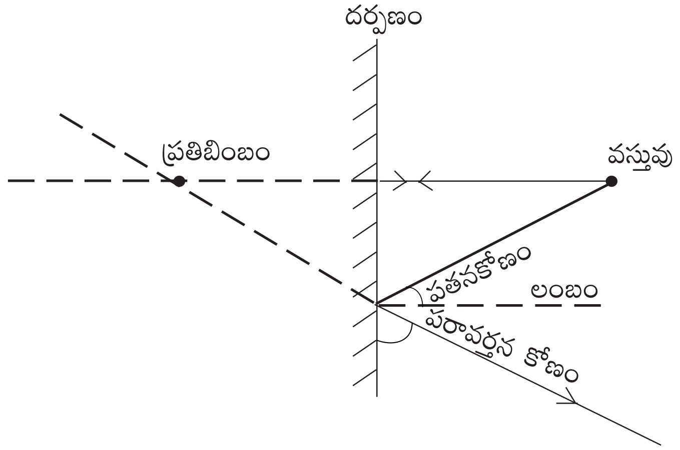


- **రెండు కిరణాలను ఉపయోగించి ఒక బిందురూప వస్తువుకు సమతల దర్పణం వలన ఏర్పడే ప్రతిబింబాన్ని గుర్తించడం :**

1. బిందురూప వస్తువు నుండి దర్పణం పైకి లంబంగా కిరణాన్ని గీయండి. అదే పతన కిరణం మరియు పరావర్తన కిరణం అవుతుంది. (పతనకోణం = 0^0)

2. బిందు రూప వస్తువు నుండి మరొక కిరణాన్ని దర్పణంపై వేరొక ప్రదేశం తాకే విధంగా గీయండి. పతన బిందువు వద్ద లంబం గీయండి. పతనకోణం కొలిచి అంతే కోణంతో పరావర్తన కిరణం గీయండి.

3. రెండు పరావర్తన కిరణాలను వెనకకు పొడిగిస్తే ఏర్పడే ఖండన బిందువు ప్రతిబింబాన్ని సూచిస్తుంది.



గమనిక : సమతల దర్పణం వలన నిజవస్తువుకు మిథ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.

పాఠ్యాంశంలోని "ఆలోచించండి-చర్చించండి" - సమాధానాలు :

1. కెమెరాకు పెద్ద రంధ్రం చేసి చూస్తే ప్రతిబింబం పైన చర్చించిన విధంగానే ఏర్పడిందా?

జ. ప్రతిబింబం మసకబారుతుంది. (Blurred Image)

2. కెమెరా రంధ్రం ఇంకా పెద్దగా అనగా కొవ్వొత్తి మంట పరిమాణంలో ఉంటే ఏం జరుగుతుంది?

జ. తెరపై కాంతి మాత్రమే కనబడుతుంది. ప్రతిబింబాన్ని గుర్తించలేము.

3. రంధ్రం పెద్దగా ఉన్నప్పుడు కెమెరా తెరపై కొవ్వొత్తి మంట ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుందా? ఎందుకు?

జ. ప్రతిబింబం ఏర్పడదు. కారణం కొవ్వొత్తి మంటలోని ఒక బిందువు నుండి బయలుదేరిన కాంతి తెరపై వివిధ ప్రదేశాలను చేరుతుంది.

4. అదే కొవ్వొత్తి మంటను అదే పిన్ హోల్ కెమెరాతో చాలా దూరం నుండి చూస్తే ఏం జరుగుతుంది?

జ. కెమెరా రంధ్రం చిన్నగా ఉన్నప్పుడు తెరపై ప్రతిబింబం బిందురూపంలో గమనిస్తాం. కెమెరా రంధ్రం పెద్దగా ఉన్నప్పుడు మసకబారిన ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. (గమనిక : గది పూర్తిగా చీకటిగా ఉన్నప్పుడు మాత్రమే ఇది సాధ్యం).

5. పిన్‌హోల్ కెమెరాకు రెండు రంధ్రాలు చేస్తే ఏం జరుగుతుంది?

జ. రెండు ప్రతిబింబాలు ఏర్పడతాయి.

6. సమతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం

భావనల అమరిక చిత్రం (కాన్సెప్ట్ మ్యాప్) :

- సమతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం
  - కాంతి వక్రీభవనం – అవగాహన
    - ఒక యానకం నుండి మరొక యానకంలోకి కాంతి ప్రయాణించేటప్పుడు ప్రయాణపథంలో కలిగే మార్పు
  - వక్రీభవన గుణకం
    - సాపేక్ష వక్రీభవన గుణకం
  - పతనకోణానికి వక్రీభవన కోణానికి మధ్య సంబంధాన్ని గుర్తించడం
    - స్నెల్ నియమం ఉత్పాదన
  - సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం
    - ఎండమావులు
      - ఆప్టికల్ ఫైబర్స్
  - గాజుదిమ్మెగుండా కాంతి వక్రీభవనం
    - పార్శ్వ విస్థాపనం
    - నిలువు విస్థాపనం

భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం :

1. **వక్రీభవనం :** కాంతి వివిధ యానకాలలో వివిధ వేగాలతో ప్రయాణించడం.
2. **వక్రీభవన గుణకం ఎందుకు ? :** ఒక పదార్థ వక్రీభవన గుణకాన్ని బట్టి ఆ పదార్థంలో కాంతి వేగాన్ని లెక్కగట్టవచ్చు.
3. పతనకోణానికి, వక్రీభవన కోణానికి మధ్య సంబంధాన్ని గుర్తించే ప్రయోగంలో అర్ధవృత్తాకారపు గాజుపలక వాడడం జరిగింది. ఈ ప్రయోగంలో సమతల గాజుపలకను వాడితే కాంతి గాజుపలక నుండి వెలుపలకు వచ్చే సమయంలో కూడా వంగి ప్రయాణించడం వలన వక్రీభవన కోణాన్ని కొలవలేము. అనగా కాంతి గాజుపలకలోకి ప్రవేశించినప్పుడు ఎంత కోణంతో వక్రీభవనం చెందిందో కొలవలేము. అర్ధవృత్తాకార గాజుపలకను ఉపయోగిస్తే కాంతి గాజుపలకనుండి వెలుపలకు వచ్చే సమయంలో తలానికి లంబంగా ప్రయాణించడం వలన వక్రీభవన కారణంగా వంగి ప్రయాణించక సరళ రేఖా మార్గంలో ప్రయాణిస్తుంది. కాబట్టి మనం మొదటి అంచువద్ద వక్రీభవన కోణాన్ని కొలవలగలం.

గమనిక : ఎ) ఈ ప్రయోగంలో కాంతి విరళయానకం నుండి గాజుపలకలోకి ప్రవేశించేటప్పుడు అర్ధవృత్తాకార కేంద్రం వద్దనే పతనం చెందాలి. అప్పుడు మాత్రమే మనం కొలిచే వక్రీభవన కోణం దోషరహితంగా ఉంటుంది.

బి) ప్రయోగంలో వినియోగించే లేజర్ కాంతి కిరణం ఎంత సన్నగా ఉంటే అంత ఖచ్చితంతా కోణం విలువను గుర్తించవచ్చు.

4. **స్నెల్ నియమం :** "కాంతి ప్రయాణంలో తక్కువ సమయం పట్టే మార్గాన్ని ఎంచుకుంటుంది" అని తెలిపే ఫెర్మాట్ సూత్రం కాంతి వక్రీభవనం విషయంలో కూడా సత్యమే.

వక్రీభవన సమయంలో కాంతి "కనిష్ట కాల నియమాన్ని" పాటించేందుకు $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ అయ్యేటటువంటి మార్గాన్ని ఎంచుకుంటుంది.

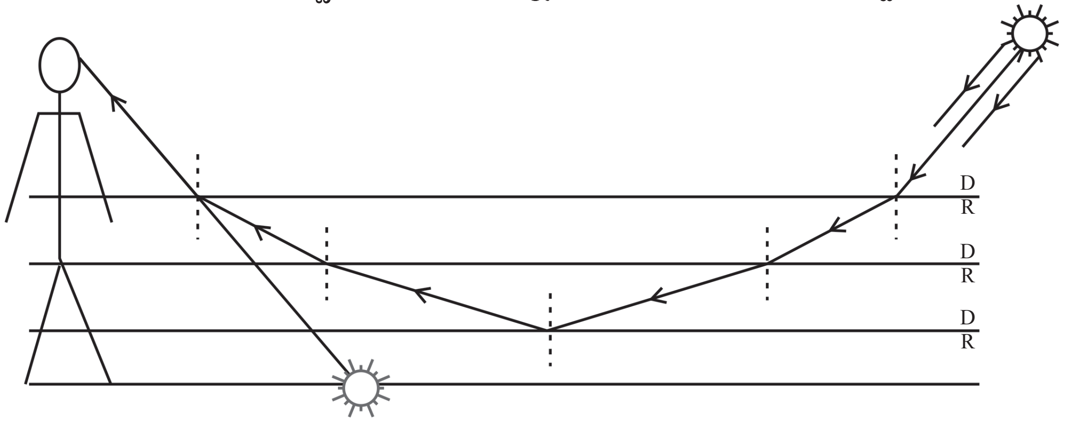
5. **సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం – ఎండమావులు ఏర్పడడం :**

సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం జరగాలంటే కాంతి సాంద్రతర యానకం నుండి విరళయానకంలోకి ప్రవేశించే ప్రయత్నం చేయాలి. అనగా రెండు యానకాలు తప్పనిసరి. కానీ "గాలి" అనే ఒకే యానకం వలన సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం ఎలా జరుగుతుంది? ఎండమావులు ఎలా ఏర్పడతాయి? అనే సందేహం కలగవచ్చు.

అయితే గాలిలో వివిద ఎత్తుల వద్ద వివిధ ఉష్ణోగ్రతలు ఉంటాయి. భూ ఉపరితలానికి దగ్గరగా ఉన్న గాలి ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగా ఉండి వ్యాకోచం చెంది విరళయానకంగా పనిచేయడాన్ని సులభంగా అర్థం చేసుకోవచ్చును. భూ ఉపరితలానికి కొంత ఎత్తులో ఉన్న గాలి చల్లగా ఉండి సాంద్రతర యానకంగా పనిచేస్తుంది. ఇలా గాలి అనేక పొరలు పొరలుగా విరళ, సాంద్రతర యానకాలుగా పనిచేస్తుంది. ఈ పొరలలో ప్రక్కప్రక్కన ఉండే ఏ రెండు పొరలను గమనించినా పై పొర సాంద్రతర యానకంగా కింది పొర విరళయానకంగా పనిచేస్తుంది.

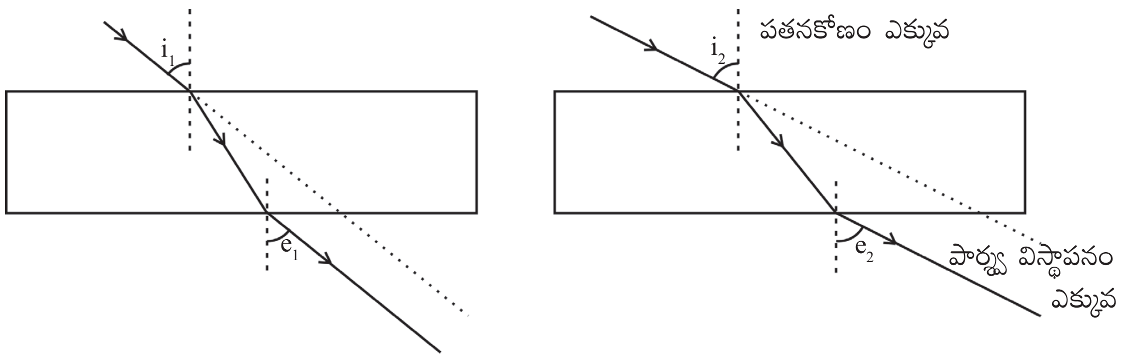
సూర్యకాంతి పై పొర నుండి కింది పొరలోకి ప్రయాణించేటప్పుడు లంబానికి దూరంగా వంగుతుంది. ఆ పొర నుండి దానికన్నా కిందనున్న మరొక పొరలోకి ప్రయాణించేటప్పుడు లంబానికి ఇంకా దూరంగా వంగుతుంది. ఇలా జరుగుతూ ఒకానొక పొర నుండి కింది పొరలోకి చేరేటప్పుడు పతనకోణం సందిగ్దకోణం కన్నా ఎక్కువై సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం జరుగుతుంది. తిరిగి కాంతిపై పొరలలోకి వెళ్ళడం ప్రారంభిస్తుంది. అనగా విరళయానకం నుండి సాంద్రతర యానకంలోకి ప్రయాణిస్తుంది. అప్పుడు లంబానికి దగ్గరగా వంగుతుంది. చివరికి మన కంటికి చేరిన కాంతిని మనం ఋజుమార్గంలో వచ్చిన కాంతిగా భ్రమిస్తాం. ఆ కిరణాల ప్రారంభ స్థానంలో (రోడ్డు మీద) సూర్యుని యొక్క ప్రతిబింబాన్ని గమనిస్తాం. అయితే రోడ్డుపై జరిగే క్రమరహిత పరావర్తనం వలన సూర్యుని ప్రతిబింబం సరిగా ఏర్పడక కొంత వెలుగు మాత్రమే గమనిస్తాం. ఆ వెలుగు కదులుతున్న నీటివలె కనిపిస్తుంది.

గాలి పొరలలో జరిగే సంపూర్ణాంతర పరావర్తనాన్ని కింది పటంలో గమనించవచ్చు.

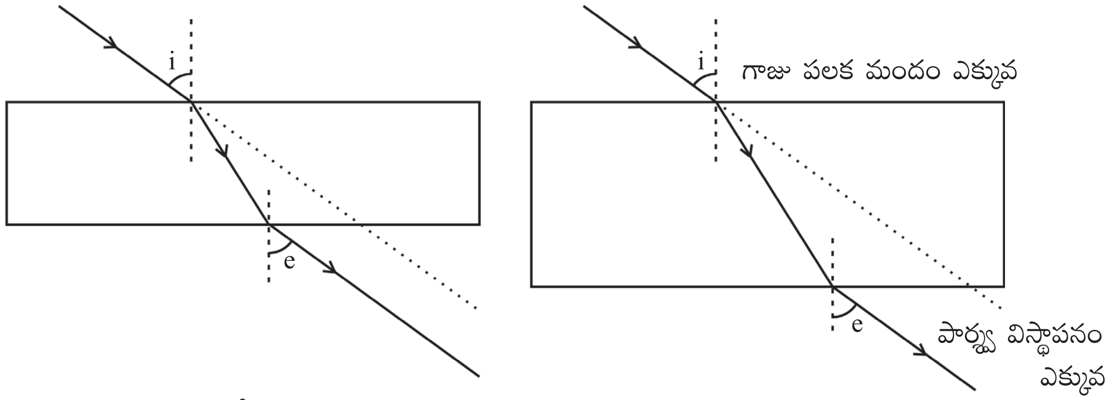


6. **పార్శ్వ విస్థాపనం :** పార్శ్వ విస్థాపనం గాజు పలక మందం పై పతనకోణంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

ఎ) పతన కోణం పెరుగుతున్న కొలదీ పార్శ్వ విస్థాపనం పెరుగుతుంది.



బి) గాజుపలక మందం పెరుగుతున్న కొలదీ పార్శ్వ విస్థాపనం పెరుగుతుంది.



'e' – బహిర్గామి కోణం.

అన్ని సందర్భాలలోనూ $i = e$ అవుతుంది.

6. నిలువు విస్థాపనం గాజుపలక మందంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. గాజుపలక మందం పెరిగితే నిలువు విస్థాపనం పెరుగుతుంది. గాజుపలక నుండి వస్తువుకు గల దూరంలో మార్పు వచ్చినా నిలువు విస్థాపనం మారదు.

ఉదాహరణ : 20 మీ.మీ. మందం గల గాజుపలక వలన వస్తువు 4 మి.మీ. నిలువు విస్థాపనం పొందినది. అదే పదార్థంతో తయారు చేయబడిన గాజుపలక 30 మి.మీ. మందం ఉంటే దానివలన కలిగే నిలువు విస్థాపనం మారుతుందా? కనుగొనండి.

సాధన : గాజుపలక వక్రీభవనం గుణకం $= \dfrac{\text{గాజుపలక మందం}}{\text{గాజుపలక మందం} - \text{నిలువు విస్థాపనం}}$

$$= \frac{20 \text{ మీ.మీ.}}{(20 - 4) \text{ మి.మీ.}} = \frac{20}{16} = \frac{5}{4}$$

అదే పదార్థంతో తయారు చేయబడిన మరొక గాజుపలకకు కూడా వక్రీభవన గుణకం $\frac{5}{4}$.

$$\frac{5}{4} = \frac{30 \text{ మీ.మీ.}}{30 \text{ మి.మీ.} - \text{విస్థాపనం (S)}}$$

$$\frac{5}{4} = \frac{30}{30 - S}$$

$$5(30 - S) = 30 \times 4$$

$$150 - 5S = 120$$

$$5S = 30$$

$$S = 6 \text{ మి.మీ.}$$

కావున గాజుపలక మందం పెరిగితే నిలువు విస్థాపనం కూడా పెరుగుతుంది.

పాఠ్యాంశంలోని “ఆలోచించండి - చర్చించండి” సమాధానాలు :

1. ఎండమావి నిలిచి ఉన్న నీరులా ఎందుకు కనిపిస్తుంది?

జ. సూర్యుని నుండి వచ్చే కాంతి తారురోడ్డుపై క్రమరహిత పరావర్తనం చెందడం వలన అక్కడ సూర్యుని ప్రతిబింబం క్రమమైనదిగా ఏర్పడదు. కొంత వెలుగుగా మాత్రమే కనబడుతుంది. ఆ వెలుగు రోడ్డుపై నీరు ఉన్నట్లుగా తలపిస్తుంది.

2. ఎండమావిని మీరు ఫోటో తీయగలరా?

జ. ఎండమావిని ఫోటో తీయవచ్చు. పాఠ్యపుస్తకంలో ఒక ఫోటోను గమనించవచ్చు.

7. గోళాకార దర్పణాలలో కాంతి పరావర్తనం

భావనల అమరిక చిత్రం (కాన్సెప్ట్ మ్యాప్)

గోళాకార దర్పణాలతో కాంతి పరావర్తనం

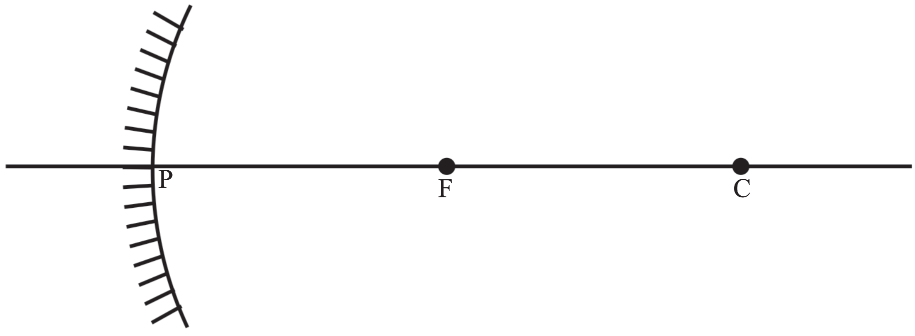
- వక్రతలానికి లంబం కనుగొనడం
  - వక్రతలంపై కాంతిపరావర్తన సూత్రాల ప్రకారం కిరణాలను గీయడం
- వస్తుదూరం, ప్రతిబింబ దూరాలను కొలవడం
  - ప్రతిబింబ లక్షణాలను పరిశీలించడం
- పుటాకార దర్పణంతో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం (కిరణ చిత్రాలు)
- గోళాకార దర్పణాలకు దర్పణ సూత్రం ఉత్పాదన
  - ఆవర్ధనం
- సోలార్ కుక్కర్ తయారీ

భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం :

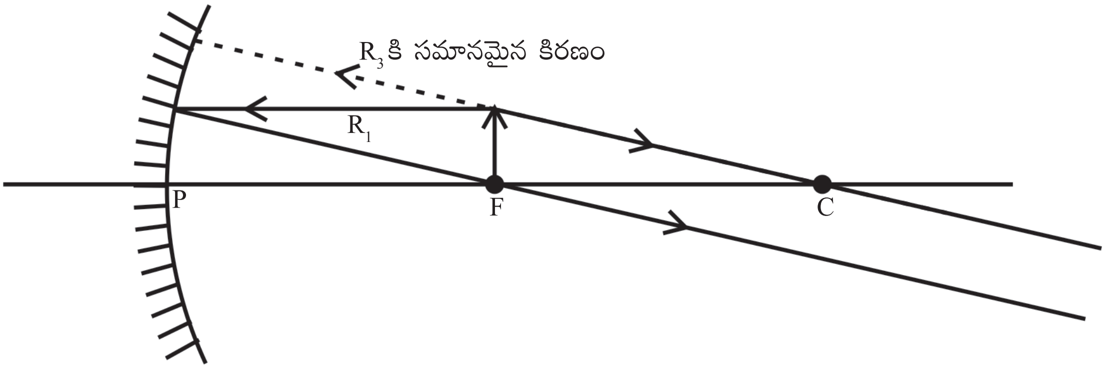
కిరణచిత్రాలను గీసేటప్పుడు దర్పణధృవం, వక్రతాకేంద్రం, నాభి, ప్రధానాక్షాలను సరిగా గీయడానికి మెళకువలు :

- ముందుగా కాగితంపై ఒక అడ్డు రేఖను గీయాలి. దీనిని ప్రధానాక్షంగా ఎంచుకోవాలి.

- వృత్తలేఖినికి దాదాపు 10 సెం.మీ. కొలతను ఏర్పరచి ప్రధానాక్షంపై ఏదైనా ఒక బిందువును కేంద్రంగా చేసుకొని ఆ అక్షంపైన దర్పణాన్ని గీయాలి. ప్రధానాక్షానికి దర్పణం (వక్రం) సౌష్ఠవంగా ఉండేట్లు జాగ్రత్త వహించండి. దర్పణం, అక్షం ఖండించుకున్న బిందువును ధృవం (P) గా గుర్తించాలి. దర్పణాన్ని గీసేటప్పుడు కేంద్రంగా భావించిన బిందువును వక్రతాకేంద్రం (C) గా గుర్తించాలి. ధృవం, వక్రతాకేంద్ర మధ్య బిందువును నాభి (F) గా గుర్తించాలి.



పుటాకార దర్పణ నాభివద్ద వస్తువు ఉన్నప్పుడు కిరణచిత్రం గీసే విధానం :



పుటాకార దర్పణం ఎదురుగా నాభివద్ద వస్తువును ఉంచినప్పుడు పరావర్తన కిరణాలు సమాంతరంగా ఉంటాయి. వాటిని ఎంత దూరం పొడిగించినా అవి ఖండించుకోవు. కనుక ప్రతిబింబం అనంత దూరంలో ఏర్పడింది అని అంటాం. ఈ సందర్భంలో అది నిజప్రతిబింబమా - మిథ్యా ప్రతిబింబమా? నిటారుప్రతిబింబమా - తలక్రిందులు ప్రతిబింబమా? ప్రతిబింబ పరిమాణం ఎంత ఉంటుంది? అనే అంశాలను చర్చించడం జరగదు.

పాఠ్యాంశంలోని "ఆలోచించండి-చర్చించండి" - సమాధానాలు :

1. పటం-5లో కుంభాకార దర్పణంపై సమాంతర కాంతి కిరణాలు పతనం చెందుతున్నాయి. వాటిని పరిశీలిస్తే మీరేం చెప్పగలరు?

జ. కుంభాకార దర్పణంపై పతనం చెందిన సమాంతర కాంతి కిరణాలు (ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా వచ్చిన కాంతి కిరణాలు) పరావర్తనం తర్వాత నాభి నుండి వికేంద్రీకరింపబడినట్లుగా ప్రయాణిస్తాయి.

2. ఆదర్పణం యొక్క నాభి వద్ద తెరను ఉంచితే, దానిపై ఒక బిందు ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుందా?

జ. నాభి దర్పణ వెనుక భాగంలో ఉన్నది. అక్కడ తెరను ఉంచితే దానిపై ప్రతిబింబం ఏర్పడదు.

8. వక్రతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం

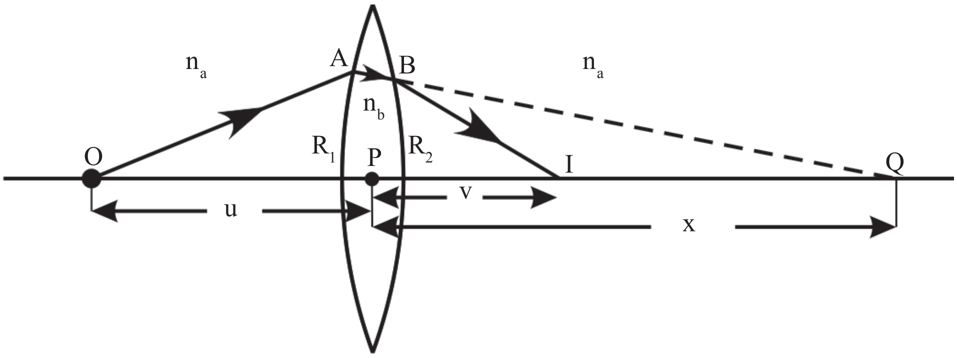
భావనల అమరిక చిత్రం (కాన్సెప్ట్ మ్యాప్)

వక్రతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం

- వక్రతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం – నిజజీవిత ఉదాహరణలు
- కాంతి ఒక యానకం నుండి మరొక యానకంలోకి వక్రతలం గుండా ప్రయాణించేటప్పుడు కిరణ పథంలో వచ్చే మార్పు (కిరణ చిత్రాలు)
- ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం
  - వక్రతలాలకు వక్రీభవన సూత్రం ఉత్పాదన
- కటకాలు
  - కటకాలతో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం (కిరణచిత్రాలు)
- కటక సూత్రం ఉత్పాదన
  - కటక తయారీ సూత్రం ఉత్పాదన

భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం :

❖ **కటక తయారీ సూత్రం :**



పై పటంలో 'O' వద్ద బిందురూప వస్తువు ఉంది. కటకం యొక్క మొదటి వక్రతలానికి అది నిజవస్తువు అవుతుంది. 'O' వద్ద నుండి బయలుదేరిన కాంతికిరణం కటకం యొక్క మొదటి వక్రతలంపై 'A' బిందువు వద్ద పతనం చెందింది. కటకానికి రెండో వక్రతలం లేదని ఊహిస్తే... వక్రీభవన కిరణం 'Q' బిందువు వద్ద ప్రధానాక్షంపై ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. కానీ 'A' వద్ద వక్రీభవనం చెందిన కాంతి కిరణం కటకం రెండో వక్రతలంపై 'B' వద్ద మరల వక్రీభవనం చెంది I వద్ద నిజప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

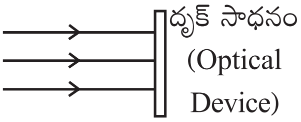
మొదటి వక్రతలానికి : వస్తువు 'O' , ప్రతిబింబం 'Q'

రెండవ వక్రతలానికి : వస్తువు 'Q', ప్రతిబింబం 'I'

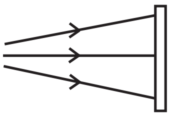
మొత్తం కటకానికి : వస్తువు 'O', ప్రతిబింబం 'I'

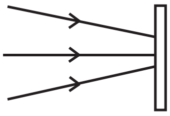
రెండో వక్రతలం యొక్క వస్తువు 'Q' ను మిథ్యావస్తువు అంటాం. వస్తువు/ప్రతిబింబం నిజమైనవా లేక మిథ్యా అనేవి దృక్‌సాధనం పైకి వచ్చే కిరణాలను, దృక్‌సాధనాన్ని విడిచి వెళ్ళే కిరణాలనుబట్టి నిర్ణయిస్తాం. దృక్‌సాధనం అనగా దర్పణం, కటకం, పట్టకం, గాజుదిమ్మె వంటివి ఏవైనా కావచ్చును.

వస్తువు నిజమైనదా లేదా మిథ్యా అనేది గుర్తించే విధానం :

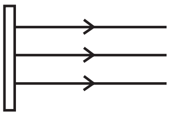
1. 

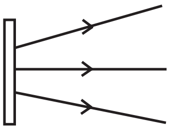
దృక్ సాధనాన్ని చేరే కాంతి కిరణాలు సమాంతరంగా ఉన్నాయి. కాబట్టి వస్తువు అనంత దూరంలో ఉంది.

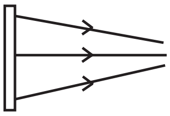
2. 
దృక్ సాధనాన్ని చేరే కాంతి కిరణాలు వికేంద్రీకరింపబడుతున్నాయి. కావున వస్తువు "నిజవస్తువు".

3. 
దృక్‌సాధనాన్ని చేరే కాంతి కిరణాలు కేంద్రీకరింపబడుతున్నాయి. కావున వస్తువు "మిథ్యావస్తువు".

ప్రతిబింబం నిజమైనదా లేదా మిథ్యా అనేది గుర్తించే విధానం :

1. 
దృక్‌సాధనాన్ని విడిచివెళ్ళే కిరణాలు సమాంతరంగా ఉన్నాయి. కావున ప్రతిబింబం అనంత దూరంలో ఏర్పడుతుంది.

2. 
దృక్‌సాధనాన్ని విడిచివెళ్ళే కిరణాలు వికేంద్రీకరింపబడుతున్నాయి. కావున ఏర్పడే ప్రతిబింబం "మిథ్యాప్రతిబింబం".

3. 
దృకసాధనాన్ని విడిచివెళ్ళే కిరణాలు కేంద్రీకరింపబడుతున్నాయి. కావున ఏర్పడే ప్రతిబింబం 'నిజప్రతిబింబం'.

"కటక తయారీ సూత్రం" ను వివరించేందుకు గీసిన పటంలో రెండో వక్రతలం వద్దకు చేరే కాంతి కిరణం (A నుండి B కి చేరే కాంతి కిరణం) కేంద్రీకరణ కిరణాలవలె గోచరిస్తుంది. దీనిని బట్టి రెండో వక్రతలానికి వస్తువు మిథ్యా వస్తువు అవుతుంది. మరి ఆ వస్తువు స్థానం ఏమిటంటే... ఈ సందర్భంలో ఆ కేంద్రీకరణ కిరణాలు కలిసే బిందువు 'Q' అని చెప్పవచ్చు. కావున కటకం యొక్క రెండో వక్రతలానికి 'Q' అనేది మిథ్యావస్తువు అవుతుంది.

9. మానవుని కన్ను - రంగుల ప్రపంచం

భావనల అమరిక చిత్రం (కాన్సెప్ట్ మ్యాప్)

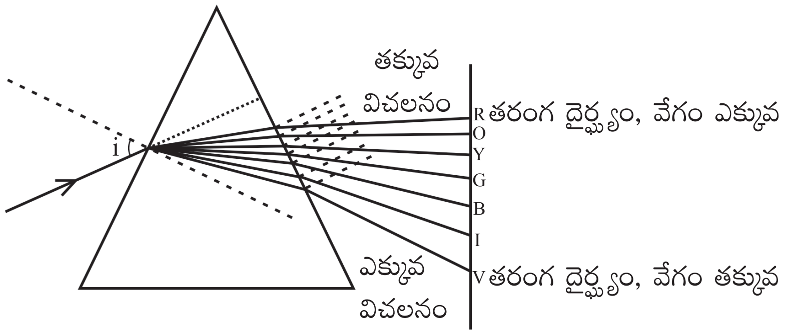
మానవుని కన్ను – రంగుల ప్రపంచం

- స్పష్టదృష్టి కనీస దూరం
  - దృష్టికోణం
- మానవుని కంటి నిర్మాణం
- కంటికటక నాభ్యాంతరం – హద్దులు
  - సర్దుబాటు దోషాలు
    - హ్రస్వదృష్టి
    - దీర్ఘదృష్టి
    - చత్వారం
- కాంతి విక్షేపణం
  - పట్టకం ద్వారా కాంతి విక్షేపణం
    - పట్టక వక్రీభవన గుణకం
      - ఇంద్రధనస్సు ఏర్పడే విధానం
- కాంతి పరిక్షేపణం

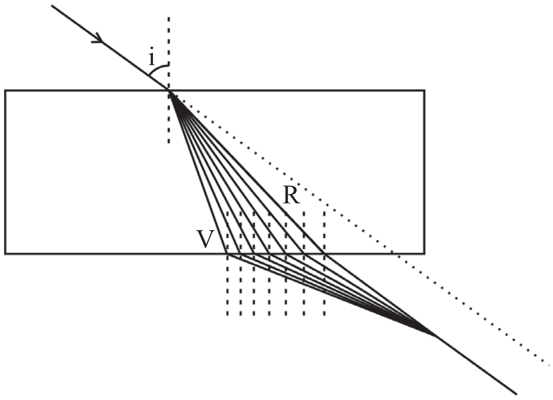
భావనల అవగాహన కొరకు అదనపు సమాచారం :

కాంతి విక్షేపణం :

1.



2.



శూన్యంలో తెల్లని కాంతిలోని అన్ని రంగులూ దాదాపు సమాన వేగంతో ప్రయాణిస్తాయి. కానీ గాజు (ఇతర యానకం) లో వాటి వేగాలు మారుతాయి. కారణం వాటి తరంగదైర్ఘ్యాలలో తేడా ఉండడమే. 7 రంగులలో అన్నిటికన్నా తక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం గల ఊదారంగు (Violet) తక్కువ వేగంతోనూ, ఎక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం గల ఎరుపు రంగు ఎక్కువ వేగంతోనూ ప్రయాణిస్తాయి.

వేగం తగ్గుతున్న కొలదీ వక్రీభవన గుణకం (n) విలువ పెరుగుతుంది. ఎందుకనగా $n = \frac{C}{V}$ సూత్రంలో V విలువ (హారం) తగ్గితే n విలువ పెరుగుతుంది.

కనుక ఒకే గాజు దిమ్మె లేదా పట్టకం వివిధ రంగుల కాంతులకు వివిధ వక్రీభవన గుణకాలను ప్రదర్శిస్తాయి.

1వ పటం చూస్తే... ఎక్కువ వేగం గల ఎరుపు రంగు కాంతి పట్టకంలో తక్కువ దూరం ప్రయాణిస్తుంది. తక్కువ వేగం గల ఊదారంగు కాంతి ఎక్కువ దూరం ప్రయాణిస్తుంది. కనుక రంగులు విడిపోయి కనిపిస్తాయి.

2వ పటం చూస్తే... ఎక్కువ వేగం గల ఎరుపురంగు కాంతి గాజు దిమ్మెలో ఎక్కువ దూరం ప్రయాణిస్తే, తక్కువ వేగం గల ఊదారంగు కాంతి తక్కువ దూరం ప్రయాణిస్తుంది. కనుక అవి గాజుదిమ్మె నుండి బయటకు ఏకకాలంలో వచ్చి కలిసిపోయి తిరిగి తెల్లని కాంతిగా మారవచ్చు.

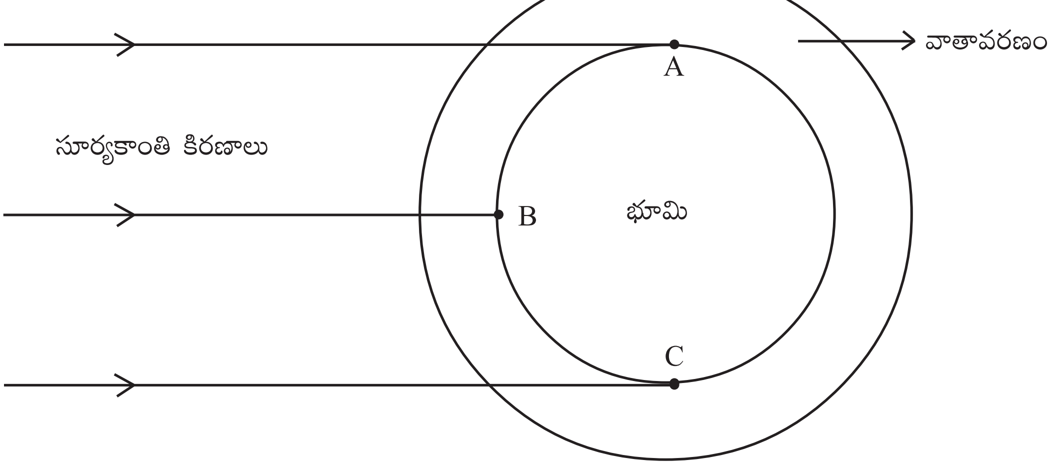
పాఠ్యాంశంలోని " ఆలోచించండి-చర్చించండి" - సమాధానాలు :

1. విమానంలో ప్రయాణించే వ్యక్తికి ఇంద్రధనస్సు ఏ ఆకారంలో కనిపిస్తుందో ఊహించగలరా?

జ. విమానంలో ప్రయాణించే వ్యక్తికి ఇంద్రధనస్సు వృత్తాకారంలో (Circle) కనబడుతుంది.

కాంతి పరిక్షేపణం :

❖ సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయం సమయాలలో సూర్యుడు ఎర్రగా కనిపిస్తాడు. మధ్యాహ్న సమయంలో ఎర్రగా కనబడడు. ఎందుకు?



పటంలో భూమి మరియు దానిచుట్టూ ఉన్న వాతావరణ పొరను గమనించవచ్చు. సూర్యోదయం సమయంలో మనం 'A' వద్ద, మధ్యాహ్న వేళ 'B' వద్ద, సాయంత్రం వేళ 'C' వద్ద ఉన్నట్లుగా భావించవచ్చు. మధ్యాహ్న సమయంలో సూర్యకాంతి వాతావరణంలో తక్కువ దూరం (తక్కువ కాలం) ప్రయాణిస్తుంది. కనుక వాతావరణంలోని ఏ కణమూ ఇంత తక్కువ సమయంలో సూర్యకాంతిలోని ఏ రంగును కూడా పరిక్షేపణం చేయలేవు. కనుక అన్ని రంగుల కాంతి (తెలుపుకాంతి) భూమిని చేరుతుంది. అందుకని సూర్యుడు తెల్లగా (ప్రకాశవంతంగా) ఉంటాడు.

ఉదయం, సాయంత్రం వేళల్లో సూర్యకాంతి వాతావరణంలో ఎక్కువ దూరం (ఎక్కువ కాలం) ప్రయాణిస్తుందని పటాన్ని పరిశీలించి గుర్తించవచ్చు. కాంతి ఎక్కువ సమయం వాతావరణంలో ప్రయాణించడం వలన వాతావరణంలోని చిన్న చిన్న కణాలు తక్కువ తరంగ దైర్ఘ్యాలు మరియు ఎక్కువ వేగం గల ఊదారంగు, నీలిరంగు, ఆకుపచ్చరంగు, పసుపుపచ్చరంగు వంటి కాంతులను పరిక్షేపణం చెందించి అన్నివైపులకు వెదజల్లుతాయి. ఎక్కువ వేగం గల నారింజరంగు, ఎరుపురంగు కాంతులు పరిక్షేపణం చెందకుండానే భూమిని చేరతాయి. కనుక ఆ సమయాలలో సూర్యుడు నారింజ మరియు ఎరుపు రంగులలో కనబడతాడు.

5 సహజ వనరులు

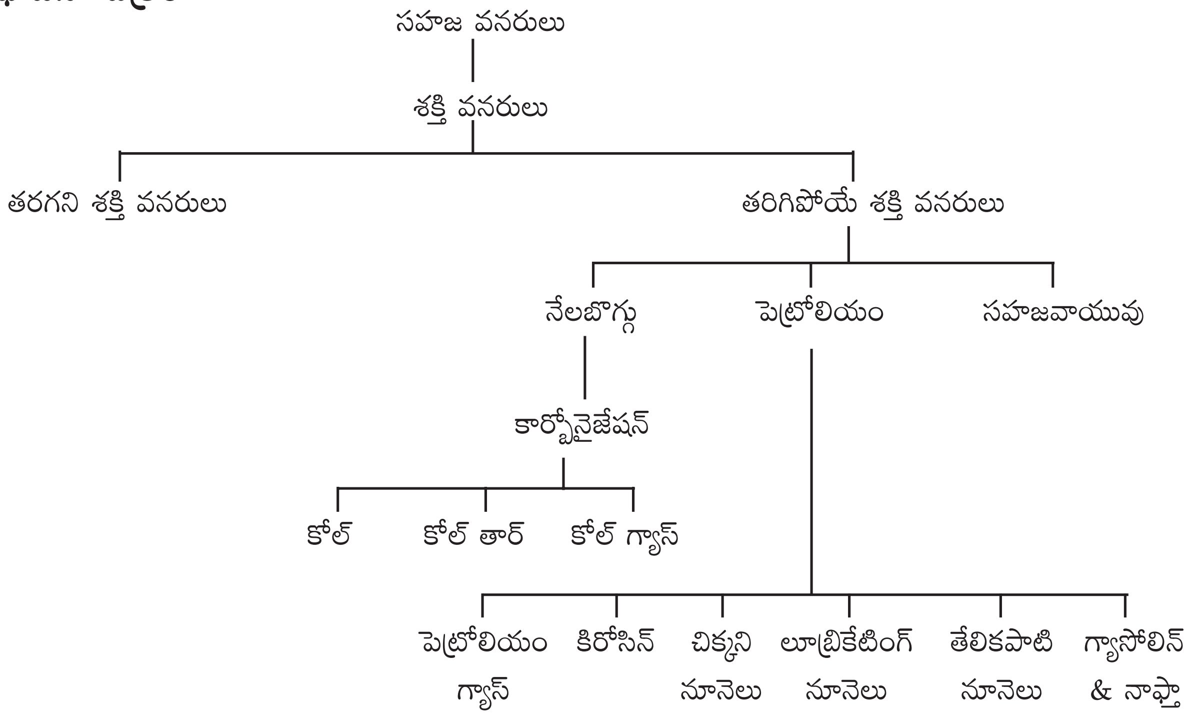
1. నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియం

ఉపోద్ఘాతం :

మానవుని జీవనశైలిని మార్చిన ఘనత ఇంధనాలదే అని చెప్పవచ్చును. వందల సంవత్సరాలుగా నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియంను వివిధ రంగాలలో మానవుడు వినియోగిస్తూనే ఉన్నాడు. సహజ వనరులను సక్రమంగా వినియోగిస్తూ ఉంటేనే వాటి యొక్క దుష్ఫలితాల నుండి దూరంగా ఉండవచ్చు.

ఈ పాఠ్యాంశములో సహజ వనరులు, నేలబొగ్గు ఏర్పడే విధానం, పెట్రోలియం ఏర్పడే విధానం, శక్తి వనరుల యొక్క ప్రాముఖ్యత, శక్తివనరుల వలన ఏర్పడే దుష్ఫలితాలు గురించి తెలుసుకోవటం జరుగుతుంది.

భావనా చిత్రం



పూర్వ భావనలు :

- వంటకు వాడే ఇంధనాలు – వాహనాలకు వాడే ఇంధనాలు – కరెంటు ఉత్పత్తులకు వాడే ఇంధనాలను – దీపాలకు వాడే ఇంధనాలు – కర్ర బొగ్గు – బొగ్గు గనులు.

అదనపు సమాచారం :

- బొగ్గును దానిలోని కార్బన్ శాతాన్ని బట్టి 4 రకాలుగా విభజించారు. 1) ఆంథ్రసైట్ బొగ్గు 2) బిట్యూమినస్ బొగ్గు 3) లిగ్నైట్ బొగ్గు (బ్రౌన్ బొగ్గు) 4) పీట్‌బొగ్గు.

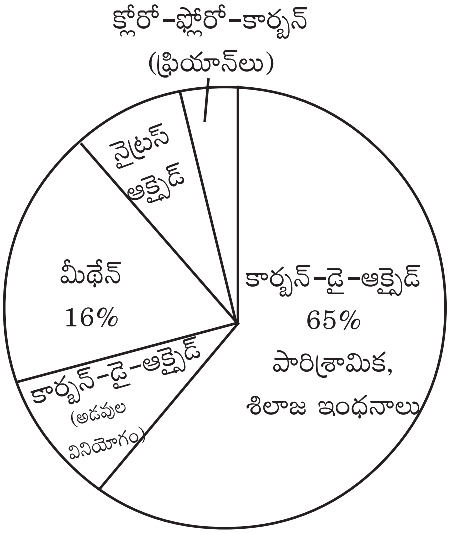
1) ఆంథ్రసైట్ బొగ్గు : బొగ్గులో అత్యంత నాణ్యమైనదిగా చెప్పవచ్చును. దీనిలో కార్బన్ శాతం 85%, చిన్న సైజులో ఉండి గట్టిగా ఉంటుంది. ఇది నెమ్మదిగా, నీలిరంగుతో మండుతుంది.

2) బిట్యుమినస్ బొగ్గు : దీనిలో కార్బన్ 50–85% ఉంటుంది. ఇది అత్యధికంగా వాడబడే బొగ్గు. అత్యధిక కార్బన్‌శాతం ఉండటం వలన దాని కెలోరిఫిక్ విలువ ఎక్కువ.

3) లిగ్నైట్ బొగ్గు (బ్రౌన్ బొగ్గు) : ఈ బొగ్గులో కార్బన్ 35–50% వరకు ఉంటుంది. పూర్తిగా బొగ్గుగా మారని దశలో ఈ బొగ్గు ఉంటుంది.

4) పీట్ బొగ్గు : ఈ బొగ్గులో 0–35% కార్బన్ ఉంటుంది. ఇది కర్ర బొగ్గుగా మారటంలో ప్రాథమిక దశ.

- పెట్రోలియంను లాటిన్ భాషలో పెట్రా–(రాతి), ఓలియం–(నూనె) 'రాతినూనె' అని అర్థం.
- పెట్రోలియం యొక్క ఉపఉత్పన్నాలు సుమారు 8000 పైచిలుకుమాటే.
- జూప్లాంక్టన్ (Zoo plankton) మరియు ఆల్గే (Algue) జీవజాలాల మృత కళేబరాలు అవక్షేప శిలల క్రింద తీవ్ర పీడనం, ఉష్ణోగ్రతల వలన ఇంధనాలుగా ఏర్పడతాయి.
- వృక్ష, జంతు అవశేషాలు వలన కూడా నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం ఏర్పడుతాయి.
- గ్రీన్ హౌస్ ఫలితము :– సూర్యుని నుండి భూమిపైకి వస్తున్న ఉద్గారాన్ని భూమి కొంత గ్రహించి మిగిలిన ఉద్గారాన్ని తిరిగి బయటకు పంపుతుంది. అయితే ఆ తిరిగి పంపిన ఉద్గారాన్ని గ్రీన్ హౌస్ వాయువులు శోషించుకొని భూ వాతావరణంలోకి తిరిగి ఉద్గారిస్తాయి.
- గ్రీన్ హౌస్ వాయువులు :– నీటి ఆవిరి, కార్బన్ డైయాక్సైడ్, మీథేన్, నైట్రస్ ఆక్సైడ్ మరియు ఓజోన్.



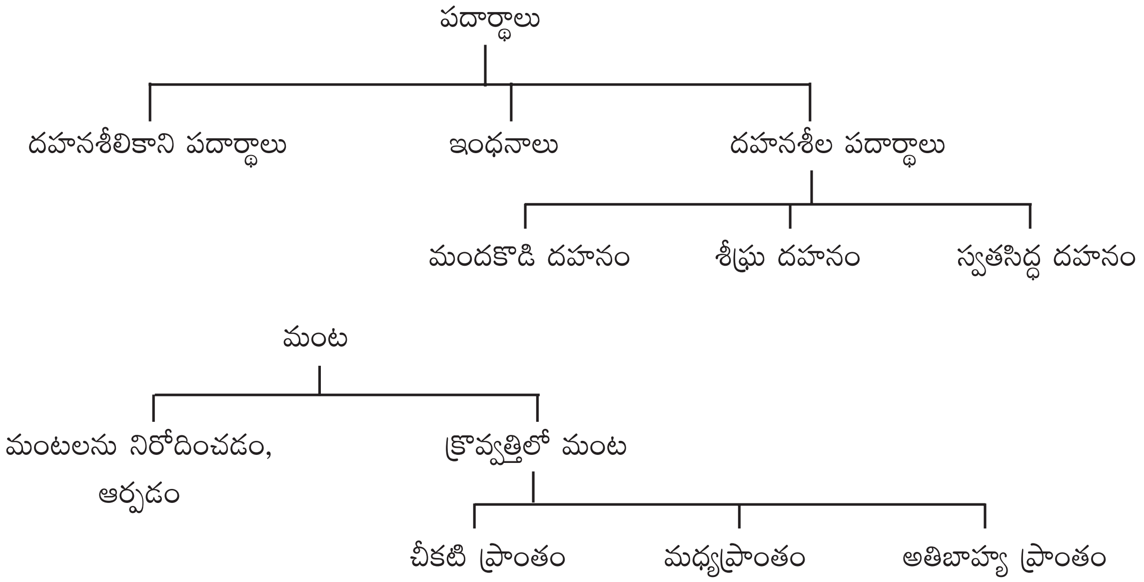
గాలిలో కాలుష్య కారకాల శాతాలు

2. దహనం, ఇంధనాలు మరియు మంట

ఉపోద్ఘాతం :

మనం ఇంటివద్ద వంట చేసేటపుడు ఇంధనాలను మండిస్తాయని చేస్తామని మీకు తెలుసు. అన్ని పదార్థాలు మండుతాయా? కొన్ని ఎందుకు మండవు? దహన ప్రక్రియ ఎలా జరుగుతుంది? మంట అనగా ఏమిటి? ఏ పదార్థాలు మంటను ఏర్పరుస్తాయి? మంటలను ఎలా ఆర్పాలి? అనే అంశాలను మనం పాఠ్యాంశంలో క్లుప్తంగా నేర్చుకున్నాము.

భావనా చిత్రం



అదననపు సమాచారం :

గృహ అవసరాలకు వాడే ఇంధనాలు

- బొగ్గు
- ఆవుపేడతో తయారయ్యే పిడకలు
- కిరోసిన్
- వంటగ్యాస్
- వంట చెరుకు
- వరి పొట్టు
- బయోగ్యాస్

పరిశ్రమలో వాడే ఇంధనాలు

- డీజిల్
- బొగ్గు
- పెట్రోల్
- LPG
- స్పిరిట్

వాహనాలలో వాడే ఇంధనాలు	విద్యుత్ ఉత్పత్తికి
• పెట్రోల్	• బొగ్గు
• డీజిల్	• గ్యాస్
• LPG	• బయోడీజిల్
• క్రూడాయిల్	• బయోమాస్
• CNG	• బయోవ్యర్థాలు
• హైడ్రోజన్	
• బయోడీజిల్	
• ఇథనాల్	

- రాకెట్లలో ఇంధనంగా హైడ్రాజీన్ (H_2N-H_2N) ను వాడతారు.
- క్రూడాయిల్‌ను పెద్దపెద్ద ట్రక్కులలో ఇంధనంగా వాడుతున్నారు.
- చెరుకుపిప్పిని బయోమాస్ అంటారు. దీనిని మండించి విద్యుత్ తయారీకి వినియోగిస్తున్నారు.
- 15% బయోడీజిల్‌ను, డీజిల్‌లో కల్పి వాహనాలకు వినియోగిస్తున్నారు.
- ఇథనాల్‌ను కూడా ఇదే విధంగా వినియోగిస్తున్నారు.

పాఠ్యాంశంలోని "ఆలోచించండి-చర్చించండి" - సమాధానాలు :

1. సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మండని కొన్ని పదార్థాలు అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఎందుకు మండుతాయి?

జ. వాటి జ్వలన ఉష్ణోగ్రత అధికం అందువలన అవి అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద మండుతాయి.

2. కొన్ని పదార్థాలు మండటానికి, కొన్ని మండకపోవటానికి కారణం రాయండి.

జ. *మండటానికి కారణాలు :-* 1) ఆ పదార్థం దహనశీలి అయి ఉండాలి. 2) జ్వలన ఉష్ణోగ్రత కంటే అధిక ఉష్ణోగ్రత అందించాలి. 3) సరిపోయేంత గాలి (ఆక్సీజన్) ఉండాలి.

మండకపోవటానికి కారణాలు :- 1) దహనశీలి కాకపోవటం. 2) జ్వలన ఉష్ణోగ్రత కంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రత అందించబడినపుడు. 3) సరిపడినంత గాలి లేకపోవటం.

3. మండుతున్న క్రొవ్వత్తిపై బోర్లించిన గ్లాసును బల్ల ఉపరితలం నుండి 1 సెం.మీ. ఎత్తు వరకు ఎత్తిన ఏం జరుగుతుంది?

జ. మండుతున్న క్రొవ్వత్తిపై బోర్లించిన గ్లాసును బల్ల ఉపరితలం నుండి 1 సెం.మీ. ఎత్తు వరకు ఎత్తినట్లయితే మంట ఆరిపోతుంది. క్రొవ్వత్తి మంట నుండి విడుదలయిన కార్బన్‌డైయాక్సైడ్ మరియు నీటి ఆవిరిలు మంటలకు ఆక్సీజన్‌ను అందకుండా మంటచుట్టూ చేరుతాయి. కావున క్రొవ్వత్తి ఆరిపోతుంది.

4. ప్రయోగకృత్యంలో విడుదలైన వాయువు ఆక్సిజనే అని ఎలా చెప్పగలవు?

జ. నిప్పు లేదా మంట ఉన్న పుల్ల లేదా అగరుబత్తిని పరీక్షనాళికలో ఉంచిన అది కాంతివంతంగా మండుతుంది. కావున దానిలో వెలువడే వాయువు ఆక్సీజనే అని చెప్పవచ్చును.

5. ఆక్సీజన్‌ను విడుదల చేయడానికి పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌కు బదులు వేరే ఏ పదార్థమైనా వాడవచ్చునా?

జ. పొటాషియం నైట్రేట్ లేదా హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ లేదా పొటాషియం క్లోరేట్‌లను వాడవచ్చును.

6. దహనానికి ఆక్సిజన్ దోహదపడుతుందని నిరూపించే మరొక పెద్దది ఉందా?

జ. మండుతున్న పదార్థంపై నీటిని పోసిన అది ఆరిపోతుంది. కారణం, నీరు ఆ పదార్థానికి ఆక్సిజన్‌ను అందకుండా చేయడం వలననే.

7. పాస్ఫరస్‌ను మనం ఎందుకు నీటిలో నిల్వ ఉంచుతాం?

జ. పాస్ఫరస్ గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద స్వతసిద్ధ దహనం చెందుతుంది. కారణం దాని జ్వలన ఉష్ణోగ్రత చాలా తక్కువ. నీరు పాస్ఫరస్‌కు ఆక్సీజన్ అందకుండా చేస్తుంది. అందువలన దానిని నీటిలో విలువ ఉంచుతాము.

8. కిరోసిన్ స్టౌలకు, ప్రయోగశాలల్లోని బున్‌సెన్ బర్నర్‌లకు చిన్న రంధ్రాలు ఉంటాయి. ఎందుకు?

జ. చిన్న రంధ్రం గుండా ఆక్సిజన్ వెళ్ళి దహన చర్యకు తోడ్పడుతుంది. కావున వాటికి చిన్న రంధ్రాలుంటాయి.

9. వర్షాకాలంలో అగ్గిపుల్లను వెలిగించడం కష్టం. ఎందుకు?

జ. వర్షాకాలంలో గది ఉష్ణోగ్రత తక్కువగా ఉండటం వలన పొటాషియం క్లోరేట్ విడుదల చేసిన ఉష్ణం, ఆంటిమోని సల్ఫైడ్ యొక్క జ్వలన ఉష్ణోగ్రత కంటే తక్కువ ఉండుట వలన అగ్గిపుల్ల వెలగటం కష్టం అవుతుంది.

10. క్రొవ్వత్తి మంట పసుపు వర్ణంలో ఉంటుంది. వంటగ్యాస్ మంట నీలిరంగులో ఉంటుంది. ఎందుకు?

జ. క్రొవ్వత్తి మంట మధ్యభాగంలో మైనం బాష్పంగా మారుతుంది. అందువల్ల దానికి సరయినంత ఆక్సిజన్ అందదు. అదే గ్యాస్ బర్నర్‌కు చిన్న రంధ్రాల ద్వారా సరిపోయేంత ఆక్సిజన్ అందటం వలన అది నీలిరంగులో మండుతుంది.

3. లోహ సంగ్రహణశాస్త్రం

ఉపోద్ఘాతం

భూ పటలంలో చాలా రకాలైన మూలకాలు లభిస్తాయి. ఇప్పటి వరకు కనిపెట్టబడిన మూలకాలలో లోహాలు దాదాపు 70% వరకు ఉంటాయి. ఈ లోహాలలో కొన్ని భూపటలంలో లభిస్తాయి. అందులో భూ పటలంలో అత్యధికముగా లభించే మూలకం అల్యూమినియం. అల్యూమినియం తరువాత ఇనుము భూపటలంలో అత్యధికముగా లభిస్తుంది.

భూపటలంలో లోహాల లభ్యత

క్రమ సంఖ్య	మూలకం/లోహం	లభ్యత శాతం
1.	అల్యూమినియం (Al)	7.5%
2.	ఇనుము (ఫెర్రస్) (Fe)	4.2%
3.	కాల్షియం (Ca)	3.2%
4.	సోడియం (Na)	2.4%
5.	పోటాషియం (K)	2.3%
6.	మెగ్నీషియం (Mg)	2.3%

లోహాలు భూపటలంలో రెండు రకాలుగా లభ్యమవుతాయి. అవి

1) సహజ స్థితిలో ఉండేవి 2) సంయోగ పదార్థాలుగా ఉండేవి.

సహజ స్థితిలో ఉండేవి :

బంగారం, వెండి మరియు ప్లాటినం వంటి లోహాలు తక్కువ ధనవిద్యుదాత్మకతని కలిగి ఉండడం వలన ఈ మూలకాలు ఆక్సిజన్, గాలిలోని తేమ,కార్బన్–డై–ఆక్సైడ్‌ల తో చర్య జరుపవు. కావున ఈ మూలకాలు / లోహాలు సహజ స్థితిలో లభ్యమవుతాయి.

సంయోగ పదార్థాలుగా ఉండేవి :

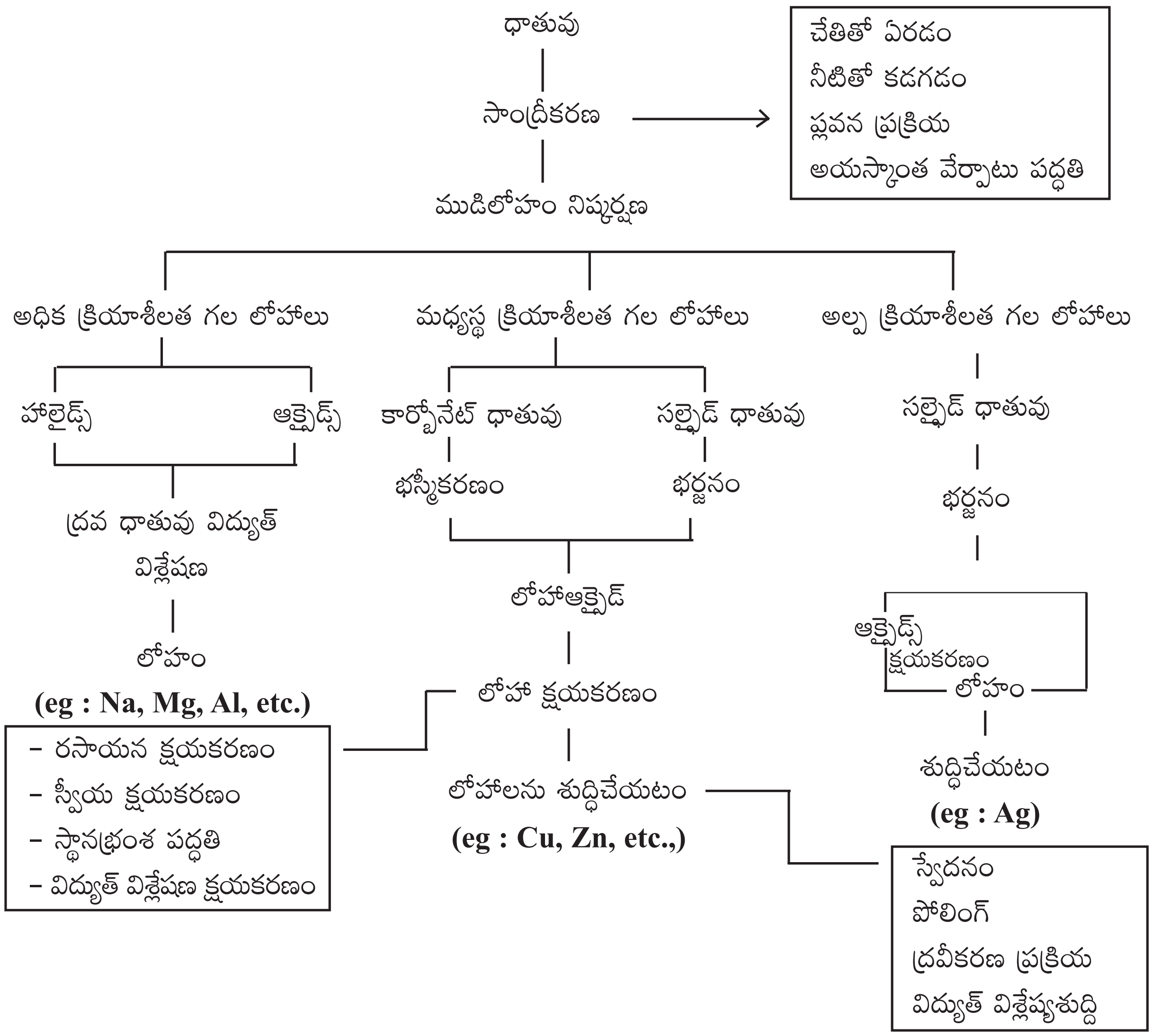
Al, Fe, Ca, Na, K, Mg మొదలైన లోహాల చర్యా శీలత ఎక్కువ. వీటి ధనవిద్యుదాత్మకత విలువలు ఎక్కువగా ఉండడం వలన ఈ మూలకాలు ఆక్సిజన్, గాలిలోని తేమ,కార్బన్–డై–ఆక్సైడ్ మరియు ఇతర పదార్థాలతో చర్య జరిపి ఆక్సైడ్, కార్బోనేట్, సల్ఫైట్, హాలైడ్‌ల రూపంలో లభిస్తాయి.

ఈ విధముగా సంయోగ పదార్థాల రూపంలో ఉండే లోహాలను నిజజీవితంలో వినియోగించాలంటే, ఈ లోహాలను సంయోగ పదార్థాల నుండి వేరుచేయాలి.

సంయోగ పదార్థాలు/ఖనిజాలనుండి వాటి ధాతువులను ఎంపిక చేసి లోహాలను నిష్కర్షణ చేయాలి. నిజజీవితంలో చాలా లోహాలను ఉపయోగిస్తాం కావున ఈ లోహాల యొక్క నిష్కర్షణ గురించి విద్యార్థులకు వివరించవలసిన ఆవశ్యకత కలదు.

క్రమ సంఖ్య	మూలకం/లోహం	ధాతువులు	నిష్కర్షణ విధానము
1.	ఇనుము	హెమటైట్ Fe_2O_3 మాగ్నటైట్ Fe_3O_4	CO_2 తో క్షయకరణ చర్య
2.	రాగి	కాపర్ ఐరన్ పైరటిస్ $CuFeS_2$ క్యూప్రైట్ Cu_2O	సల్ఫైడ్ ధాతువుతో ఆక్సీకరణ చర్య వలన
3.	కాల్షియం	లైమ్ స్టోన్ $CaCO_3$ జిప్సమ్ $CaSO_4$ $2H_2O$	$CaCl_2$ మరియు CaF_2 లతో విద్యుత్ విశ్లేషణ చర్య వలన
4.	సోడియం	సాధారణ ఉప్పు $NaCl$	$CaCl_2$ తో విద్యుత్ విశ్లేషణ చర్య వలన
5.	మెగ్నీషియం	కార్నలైట్ KCl $MgCl_2$ $6H_2O$ మేగ్నసైట్ $MgCO_3$	$CaCl_2$ తో విద్యుత్ విశ్లేషణ చర్య వలన
6.	వెండి	సహజ, అర్జెంటైట్ Ag_2 S	సయోనైడ్ ప్రక్రియ
7.	బంగారం	సహజ	సయోనైడ్ ప్రక్రియ
8.	అల్యూమినియం	బాక్సైట్ $Al_2O_32H_2O$	విద్యుత్ విశ్లేషణ చర్య వలన

భావనా చిత్రం :



పూర్వ భావనలు :

- ❒ మూలకాలు–లోహాలు–అలోహాలు.
- ❒ లోహాల భౌతిక ధర్మాలైన విద్యుత్ వాహకత,ద్రవీభవన స్థానం.
- ❒ పరమాణు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం, పరమాణు పరిమాణం, లోహధర్మం, అయనీకరణ శక్తి.
- ❒ లోహాల చర్యా శీలత.
- ❒ రసాయన సమీకరణం రాయడం, తుల్యం చేయడం.

అదనపు సమాచారం :

లోహాల చర్యాశీలత – వివరణ

లోహాల చర్యాశీలతను వాటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం పరంగా వివరించవచ్చును.

- సోడియం కంటే పొటాషియం చర్యాశీలత అధికం కావటానికి కారణం పొటాషియం పరమాణు పరిమాణం సోడియం పరమాణు పరిమాణం కంటే అధికం కావడం వల్ల పొటాషియం పరమాణువు నుండి వెలెన్సీ ఏలక్ట్రాన్ సులభంగా విడుదల అగును. అనగా లోహధర్మం/ధనవిద్యుదాత్మకత పొటాషియంకు సోడియం కంటే ఎక్కువ.
- కాల్షియం కంటే సోడియం చర్యాశీలత అధికం కావటానికి కారణం, కాల్షియం, సోడియం పరమాణువులలో సోడియం పరమాణువు బాహ్య కర్పరంలో ఉన్న ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను కోల్పోయి Na^{+1} ఇస్తుంది. దీనికి స్థిర విన్యాసం (అష్టక విన్యాసం)ఉంటుంది. కాని కాల్షియం స్థిర విన్యాసం గల Ca^{+2} ఏర్పాడలంటే అది 2 ఎలక్ట్రాన్‌లను కోల్పోవడానికి అధిక శక్తి అవసరం. కావున కాల్షియం కంటే సోడియం ధన విద్యుదాత్మకత తక్కువ.
- ఈ విధముగా క్రింద తెలుపబడిన చర్యాశీలత క్రమంలోని అన్ని మూలకాల చర్యాశీలత క్రమాన్ని వివరించ వచ్చును.

లోహాల చర్యాశీలత క్రమం

అధిక చర్యాశీలత గల లోహాలు	1. K 2. Na 3. Ca 4. Mg 5. Al	చర్యాశీలత తగ్గుదల క్రమం ↓
మధ్యస్థ చర్యాశీలత గల లోహాలు	6. Zn 7. Fe 8. Pb 9. Cu	
అల్ప చర్యాశీలత గల లోహాలు	10. Ag 11. Au	

గమనిక: పైన తెలిపిన లోహాలలో Cu, Ag, Au, లోహాల చర్యాశీలత H చర్యాశీలత కన్నా తక్కువగా కలదు.

చురుకైన లోహాలు, చురుకైన అలోహాలతో ఎక్కువగా కలుస్తాయి. అందుకే అవి క్లోరైడ్‌లు, ఆక్సైడ్‌లుగా క్లోరిన్, ఆక్సీజన్‌లతో (చురుకైన అలోహాలు) ఏర్పరుస్తాయి. మందకోడి లోహాలు తక్కువ చర్యాశీలత కలిగిన సల్ఫర్ అలోహంతో చర్య జరిపి సల్ఫైడ్‌లను ఇస్తాయి. మధ్యస్థ చర్యాశీలత కలిగిన లోహాలు ఆక్సీజన్‌తో ఆక్సైడ్‌ను ఇచ్చినప్పటికి, ఆ ఆక్సైడ్ వాతావరణంలోని తేమతో చర్యజరిపి హైడ్రాక్సైడ్‌ను ఇవ్వడం, హైడ్రాక్సైడ్ కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్‌తో చర్యతో కార్బనేట్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

మిశ్ర లోహాలు

లోహ క్షయ నివారణకు, గట్టితనము, తాంతవత మొదలగునవి పొందటానికి రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ లోహాలను కలిపి మిశ్ర లోహాలను తయారు చేస్తారు. మనం దైనందిన జీవితంలో చాలా రకాలైన మిశ్రలోహాలను ఉపయోగిస్తున్నాము.

క్రమసంఖ్య	మిశ్ర లోహం పేరు	మిశ్ర లోహం లోని లోహాలు	శాతం
1.	బ్రాంజ్ (కాంస్యం/ కంచు)	రాగి జింక్	70-90% 10-30%
2.	స్టైయిన్‌లెస్ స్టీల్	క్రోమియం నికెల్ ఇనుము	14-18% 7-9% 73 -79%
3.	బ్రాస్ (ఇత్తడి)	రాగి జింక్	60-80% 40-20%
4.	మాగ్నాలియమ్	అల్యూమినియం మెగ్నిషియం	98% 2%
5.	డ్యూరా అల్యూమినియం	అల్యూమినియం రాగి మెగ్నీషియం టిన్ (తగరం)	95% 4% 0.5% 0.5%
6.	గన్ మెటల్	రాగి టిన్ జింక్	87% 10% 3%
7.	బెల్ మెటల్	రాగి జింక్	80% 20%
8.	సోల్డర్	లెడ్ టిన్	50% 50%

1. 24 కారెట్‌ల బంగారం, 22 కారెట్‌ల బంగారం అంటే ఏమి?

జ. ఎటువంటి మలినాలను లేదా లోహాలను కలపని స్వచ్ఛమైన 100% బంగారాన్ని 24 కారెట్ బంగారం అంటారు. అయితే బంగారాన్ని అధికముగా అభరణాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. 24 కారెట్‌ల బంగారం అంత గట్టిదనమును కలిగి ఉండదు. దీనిని తీగలుగా సాగదీసి, రేకులుగా చేయడం వలన గట్టి దనం ఉండదు. కావున స్వచ్ఛమైన బంగారానికి కొంత రాగిని లేదా వెండిని కలిపి బంగారు మిశ్ర లోహం తయారు చేస్తారు. ఈ బంగారు మిశ్రలోహాన్ని 22 కారెట్‌ల బంగారం అంటారు.

2. బంగారం విషయంలో కారెట్ అంటే ఏమిటి?

జ. కారెట్ అనునది బంగారు వంటి లోహాల స్వచ్ఛతను తెలుపుటకు ఉపయోగిస్తారు. 100% బంగారాన్ని24 కారెట్ బంగారం అంటారు. దీనిని 999 బంగారం అంటారు.

3. 100% బంగారం 24 కారెట్‌లు అయితే 22 కారెట్‌లు ఏంత శాతం?

24 కారెట్‌లు లకు 100% అయితే

22 కారెట్‌లకు ఎంత శాతం?

$= (22 \times 100)/24$

$= (2200)/24$

$= 91.6\%$

గమనిక: 22 కారెట్‌ల బంగారం లో 91.6% బంగారం మరియు మిగిలినది రాగి లేదా వెండిని కలిపి అభరణాలను తయారు చేసారు.

4. 91.6 KDM అంటే ఏమిటి?

జ. అభరణాలలో ఉపయోగించేటపుడు బంగారు తీగలను లేదా రేకులను అతకడానికి కాడ్మియం లోహాన్ని ఉపయోగిస్తారు. 91.6 శాతం గల బంగారం అతకడానికి కాడ్మియం లోహాన్ని ఉపయోగిస్తే దానిని 91.6 KDM అని అంటారు.

అలోచించండి – చర్చించండి –వివరణలు

1. అన్ని ధాతువులు ఖనిజాలే కాని అన్ని ఖనిజాలను ధాతువులు కావు. ఎందుకు?

జ. దాదాపు ప్రతి లోహానికి కొన్ని ఖనిజాలు ఉంటాయి.రెండు లేదా అంత కంటే ఎక్కువ ఖనిజాల రూపంలో లోహాలు లభిస్తే, వాటిలో అతి తక్కువ ఖనిజాల నుండి మాత్రమే లాభదాయకంగా లోహాన్ని నిష్కర్షణ చేయడానికి వీలవుతుందో అలాంటి ఖనిజాన్ని ఆ లోహం యొక్క ధాతువు అంటారు. ఆ లోహానికి గల ప్రతి ఖనిజం నుండి లోహ నిష్కర్షణ వీలు కాదు. కావున ప్రతి ఖనిజం ధాతువు కాదు. అందువల్ల అన్ని ధాతువులు ఖనిజాలే కాని, అన్ని ఖనిజాలను ధాతువులు కావు.

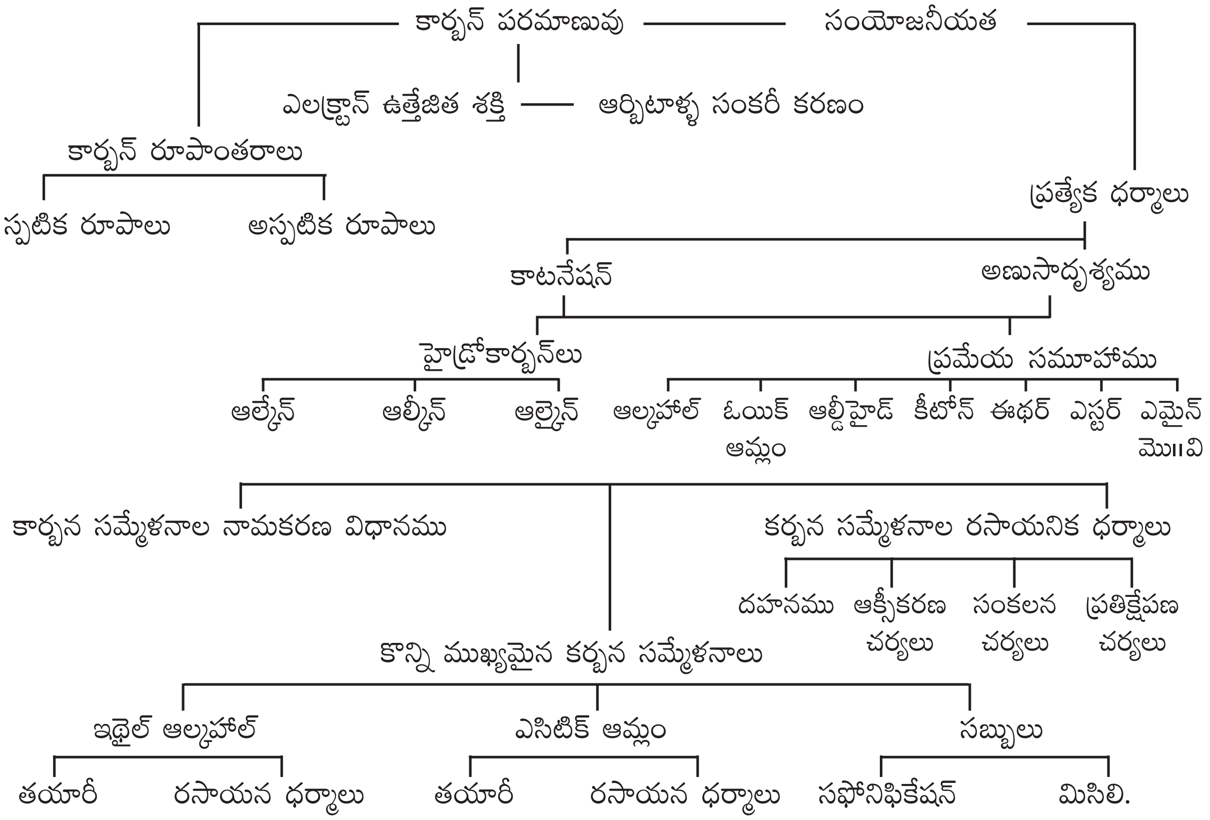
4. కార్బన్ దాని సమ్మేళనాలు

ఉపోద్ఘాతం

మనము నిత్య జీవితంలో ఉపయోగించే చాలా పదార్థాలలో కార్బన్ మూలకం ఏదో ఒక రూపంలో ఉంటుంది. నిజానికి కార్బన్ మూలకం లేకపోతే ప్రాణి కోటికి మనుగడ లేనట్లే.మనం తీసుకునే ఆహారంలో ఉండే పిండి పదార్థాలు, ప్రోటీన్‌లు, కార్బోహైడ్రేట్‌లు మొదలగునవి అన్ని కార్బన్ సంయోగ పదార్థాలే.

మనం అనారోగ్య కారణాల వల్ల డాక్టర్ గారి దగ్గరకు వెళితే అతను రాసే మందులలో చాలా వరకు కార్బన్‌కు సంబంధించిన పదార్థాలే. కావున మనం నిజ జీవితంలో ఉపయోగిస్తున్న కార్బన్ మరియు దాని సమ్మేళనాల గురించి తెలుకోవలసిన ఆవశ్యకత ఉంది.

భావనా చిత్రం :



పూర్వ భావనలు

- మూలకాల పరమాణు సంఖ్య, ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం
- మూలకాల ఆవర్తన పట్టిక, మూలకాల స్థానం
- వేలెన్సీ కర్పరాలు, సంయోజనీయత

- అయనీకరణ శక్తి
- ఆక్సీకరణం, క్షయకరణం
- ఆయాన్‌లు ఏర్పడుట
- హాలోజన్‌లు, హాలైడ్‌లు

అదనపు సమాచారం :

కర్బన సమ్మేళనాలు – నామీకరణం

పూర్వ పదం (Prefix)		మూల పదం (Word root)	పర పదం (Suffix)	
ద్వితీయ పూర్వ పదం	ప్రాథమిక పూర్వ పదం	ఒక అణువులోని కర్బన పరమాణువుల సంఖ్యను తెలిపే భాగం (మీథ్, ఈథ్, ప్రోప్, బ్యూట్, పెంట్...)	ప్రాథమిక పరపదం ఏన్/ఈన్/ఐన్/ఈనైన్	ద్వితీయ పరపదం (ప్రధాన ప్రమేయ సమూహం)
1. ఆల్కైల్ గ్రూప్ 2. హాలైడ్ గ్రూప్ 3. ఆల్కాక్సీ గ్రూప్ 4. NO_2, NO, S మొ॥వి. 5. ద్వితీయ శ్రేణి ప్రమేయ సమూహం (ఒకటి కంటే ఎక్కువ ప్రమేయ సమూహాలు ఉన్నప్పుడు)	సైక్లో		మూల పదంతో కలిసి వెంటనే వస్తుంది. 1)(C–C) బంధం ఉంటే ఏన్ 2) (C = C) బంధం ఉంటే ఈన్ 3) (C ≡ C) బంధం ఉంటే ఐన్	(ప్రధాన ప్రమేయ సమూహాము నిర్ణయించే క్రమాన్ని గుర్తుంచుకోవాలి)
సంఖ్య : 1, 2, 3, 4....			సంఖ్య : 1, 2, 3, 4....	
సంజ్ఞాత్మక పూర్వ పదం: మోనో, డై, ట్రై,			సంజ్ఞాత్మక పర పదం: మోనో, డై, ట్రై,	
7, 8 – డై బ్రోమో – 3, 5 – డై క్లోరోఆక్టా – 3, 4– డై ఈన్ – 1, 2 – డై ఓల్ $\underset{8}{C}H_2Br - \underset{7}{C}H_2Br - \underset{6}{C}H_2 - \underset{5}{C}Cl = \underset{4}{C} = \underset{3}{C}Cl - \underset{2}{C}H_2OH - \underset{1}{C}H_2OH$				

కర్బన పదార్థముల నామీకరణ విధానము

కర్బన సమ్మేళనాలు వేల సంఖ్యలలో ఉండడం వాటికి క్రమబద్ధమైన నామకరణం ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఒక్కొక్క సమ్మేళనాకి ఒకే పేరు ఉండాల్సిన ఆవశ్యకత ఏర్పడింది. కావున శాస్త్రవేత్తలు దీనికి IUPAC నామకరణ విధానాన్ని రూపొందించారు. నామకరణ విధానంలో కార్బన్ పరమాణువు పై ఏఏ ప్రమేయ సమూహాలు, హాలైడ్‌లు, ఆల్కైల్ గ్రూప్‌లు, ద్విబంధాలు, త్రికబంధాలు ఎక్కడెక్కడ కలవో తెలియజేయాలి.

నామీకరణ సూత్రాలు

1) కార్బన్ పరమాణువును లెక్కించుట.
2) పొడవైన శృంఖల నియమం.
3) కనిష్ఠ సంఖ్యా నియమం
4) కనిష్ఠ మొత్తం నియమం
5) అకారాది క్రమం (ఈ ఐదు నియమాలు పాఠ్యపుస్తకంలో ఉదాహరణలతో వివరించడం జరిగింది.)

విద్యార్థులకు మొదటగా కింద తెలిపిన అంశాలను ముందుగా పరిచయం చేయాలి.

ఎ) హాలైడ్ గ్రూపు

F^- → ఫ్లోరైడ్

Cl^- → క్లోరైడ్

Br^- → బ్రోమైడ్

I^- → అయోడైడ్

బి) ఆల్కైల్ గ్రూపు

మిథేన్	-	CH_4	→	మిథైల్	-	CH_3
ఈథేన్	-	C_2H_6	→	ఇథైల్	-	C_2H_5
ప్రొపేన్	-	C_3H_8	→	ప్రొపైల్	-	C_3H_7
బ్యూటేన్	-	C_4H_{10}	→	బ్యుటైల్	-	C_4H_9

సి) కొన్ని ప్రమేయ సమూహాలు

– COOH	ఓయిక్ ఆమ్లం
– OH	ఆల్కహాల్ (ఓల్)
C(C)C = O	కీటోన్ (ఓన్)
C(H)C = O	ఆల్డీహైడ్ (ఆల్)
–COOR	ఎస్టర్
–R–O–R–	ఈథర్
$– NH_2$	ఎమైన్
$–NO_2$	నైట్రో

డి) $–COOH, –SO_3H, COOR, COCl, –CONH_2, –CN, HC = O, > C = O, –OH, –NH_2, > C = C, –C \equiv C$

తదనంతరం మొదటగా క్రింది విధముగా ప్రతికార్బన్‌కి నాలుగు బంధాలు ఉండే విధముగా ప్రారంభించాలి.

1.
$$\begin{array}{ccccccccccc} & & H & & H & & H & & H & & H & \\ & & | & & | & & | & & | & & | & \\ H & - & \underset{5}{C} & - & \underset{4}{C} & - & \underset{3}{C} & - & \underset{2}{C} & - & \underset{1}{C} & - & H \\ & & | & & | & & | & & | & & | & \\ & & H & & H & & H & & H & & H & \end{array} \quad \text{(or)} \quad CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

పైన తెలిపిన సంయోగ పదార్థంలో కార్బన్ పైగల మూలకాలను గమనించాలి. అన్ని హైడ్రోజన్‌లే కలవు. కావున ఎటునుంచైనా లెక్కించవచ్చును.

2.
$$\begin{array}{ccccccccccc} & & H & & H & & H & & H & & H & \\ & & | & & | & & | & & | & & | & \\ H & - & \underset{5}{C} & - & \underset{4}{C} & - & \underset{3}{C} & - & \underset{2}{C} & - & \underset{1}{C} & - & H \\ & & | & & | & & | & & | & & | & \\ & & H & & Cl & & H & & H & & H & \end{array} \quad \text{(or)} \quad CH_3 - CHCl - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

పైనగల నిర్మాణంలో క్లోరిన్ పరమాణువుగల కార్బన్ పరమాణువును గుర్తించి లెక్కించాలి.

$\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C}HCl - \overset{3}{C}H_2 - \overset{2}{C}H_2 - \overset{1}{C}H_3$ → తప్పు

$\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}HCl - \overset{3}{C}H_2 - \overset{4}{C}H_2 - \overset{5}{C}H_3$ → సరిగా కలదు

2 – క్లోరోపెంటేన్

3.
$$\begin{array}{ccccccccccc} & & H & & H & & Cl & & H & & H & \\ & & | & & | & & | & & | & & | & \\ H & - & \underset{5}{C} & - & \underset{4}{C} & - & \underset{3}{C} & - & \underset{2}{C} & - & \underset{1}{C} & - & H \\ & & | & & | & & | & & | & & | & \\ & & H & & Cl & & H & & H & & H & \end{array} \quad \text{(or)} \quad CH_3 - CHCl - CHCl - CH_2 - CH_3$$

పై నిర్మాణంను పరిశీలించిన రెండు Cl పరమాణువులు కలవు. కావున 'Cl' పరమాణువులు గల కార్బన్ పరమాణవులను గుర్తించి సంఖ్యని కేటాయించాలి.

$\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C}HCl - \overset{3}{C}HCl - \overset{2}{C}H_2 - \overset{1}{C}H_3$ → తప్పు

$\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}HCl - \overset{3}{C}HCl - \overset{4}{C}H_2 - \overset{5}{C}H_3$ → సరిగా కలదు

2, 3 – డై క్లోరోపెంటేన్

4.
$$\begin{array}{l} CH_3 - CHCl - CCl_2 - \underset{\displaystyle \overset{|}{CH_3}}{CH} - CH_3 \end{array}$$

పై నిర్మాణంను పరిశీలించిన మూడు Cl పరమాణువులు కలవు. ఒక మిథైల్ (CH_3) గ్రూపు కలదు.

$\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C}HCl - \overset{3}{C}Cl_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{2}{C}H} - \overset{1}{C}H_3$ → తప్పు

$\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}HCl - \overset{3}{C}Cl_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{4}{C}H} - \overset{5}{C}H_3$ → సరిగా కలదు

2, 3,3 – ట్రై క్లోరో – 4 – మిథైల్ పెంటేన్.

5. $CH_3 - CHCl - CCl_2 - \underset{\underset{Br}{|}}{CH} - CH_3$

పై నిర్మాణంను పరిశీలించిన మూడు, నాలుగు స్థానాలలో మూడు *Cl* పరమాణువులు, రెండవ స్థానంలో ఒక బ్రోమిన్ (Br) కలదు.

$\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C}HCl - \overset{3}{C}Cl_2 - \underset{\underset{Br}{|}}{\overset{2}{C}H} - \overset{1}{C}H_3$

2 – బ్రోమో – 3, 3, 4 – ట్రై క్లోరో పెంటేన్

6. $CH_3 - CHCl - CH = CH - CH_3$

పై సమ్మేళనంలో ఒక క్లోరిన్, ఒక ద్విబంధం కలవు. కావున ద్విబంధం గల కార్బన్ పరమాణువుకు తక్కువ సంఖ్య ఇవ్వాలి.

$\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}HCl - \overset{3}{C}H = \overset{4}{C}H - \overset{5}{C}H_3$ → తప్పు

$\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C}HCl - \overset{3}{C}H = \overset{2}{C}H - \overset{1}{C}H_3$ → సరిగా కలదు

4 – క్లోరో పెంట్ – 2 – ఈన్

7. $CH_3 - CHCl - CH = CBr - CH_3$

పై సమ్మేళనంలో ఒక క్లోరిన్, ఒక బ్రోమిన్, ఒక ద్విబంధం కలవు. కావున ద్విబంధం గల కార్బన్ పరమాణువుకు తక్కువ సంఖ్య ఇవ్వాలి.

$\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}H_2 - \overset{3}{C}HCl - \overset{4}{C}Br = \overset{5}{C}H_3$ → తప్పు

$\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C}H_2 - \overset{3}{C}HCl - \overset{2}{C}Br = \overset{1}{C}H_3$ → సరిగా కలదు

2 – బ్రోమో – 3–క్లోరో పెంట్ – 1 – ఈన్

8. $CHBr_2 - CH = CH - CH_2 - CHCl_2$

పై సమ్మేళనంలో రెండు క్లోరిన్, ఒక బ్రోమిన్, ఒక ద్విబంధం కలవు. కావున ద్విబంధం గల కార్బన్ పరమాణువుకు తక్కువ సంఖ్య ఇవ్వాలి.

$\overset{5}{C}HBr_2 - \overset{4}{C}H = \overset{3}{C}H - \overset{2}{C}H_2 - \overset{1}{C}HCl_2$ → తప్పు

$\overset{1}{C}HBr_2 - \overset{2}{C}H = \overset{3}{C}H - \overset{4}{C}H_2 - \overset{5}{C}HCl_2$ → సరిగా కలదు

1, 1 – డై బ్రోమో – 5, 5 – డై క్లోరో పెంట్ – 2 – ఈన్

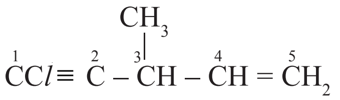
9. $CH_3 - C \equiv C - CH = CCl_2$

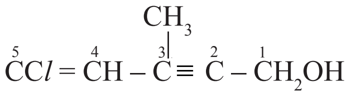
పై సమ్మేళనంలో రెండు క్లోరిన్‌లు, ఒక ద్విబంధం, ఒక త్రికబంధం కలవు. ప్రతిక్షేపకాలు, త్రికబంధం, ద్విబంధం ఉన్నప్పుడు కనిష్ఠ మొత్తం నియమం పాటించాలి.

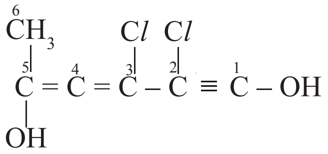
$\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C} \equiv \overset{3}{C} - \overset{4}{C}H = \overset{5}{C}Cl_2$ → తప్పు (5 + 5 + 3 = 13)

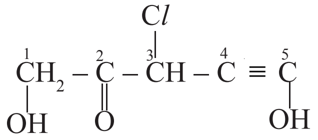
$\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C} \equiv \overset{3}{C} - \overset{2}{C}H = \overset{1}{C}Cl_2$ → సరిగా కలదు (1 + 1 + 3 = 5, కనిష్ఠ మొత్తం)

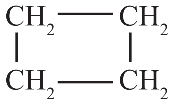
1, 1 – డై క్లోరో పెంట్ – 1 – ఈన్ – 3 – ఐన్

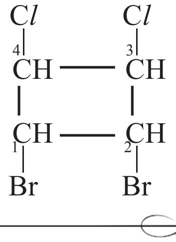
10.  1-క్లోరో-3-మిథైల్ పెంట్-4-ఈన్-1-ఐన్

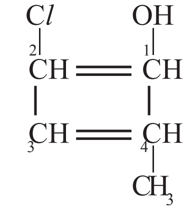
11.  5-క్లోరో-3-మిథైల్ పెంట్-4-ఈన్-2-ఐన్-1-ఓల్

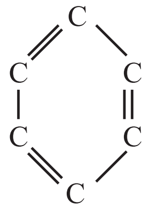
12.  2,3-డై క్లోరో హెక్సా-3,4- డైఈన్-1-ఐన్-1,5-డై ఓల్

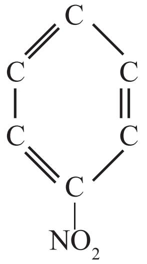
13.  3-క్లోరో-1,5- డై హైడ్రాక్సీ-పెంట్-4-ఐన్-2-ఓన్

14.  సైక్లో బ్యూటేన్

15.  1, 2-డై బ్రోమో-3,4- డై క్లోరో సైక్లో బ్యూటేన్

16.  2-క్లోరో-4-మిథైల్ సైక్లో బ్యూట్-1,3-డైఈన్-1-ఓల్

17.  బెంజీన్

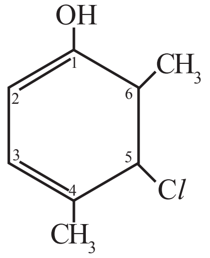
18.  నైట్రోబెంజీన్

20. $CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - H$ ఈథేన్ - 1 - అల్ (ఇథనాల్)

21. $CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OH$ ఇథనోయిక్ ఆమ్లం

22. $CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OH$ ప్రోపనోయిక్ ఆమ్లం

23. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OH$ బ్యూటనోయిక్ ఆమ్లం

24.  5-క్లోరో-4,6-డైమిథైల్ సైక్లో హెక్సా - 1, 3 డై ఈన్ - 1-ఓల్

కర్బన సమ్మేళనం పేరు ఇచ్చినపుడు నిర్మాణం రాయడం.

1. 2, 2–డై క్లోరో బ్యూటేన్

జ. ఎ) మొదటగా మూలపదాన్ని గుర్తించాలి. సమ్మేళనంలో మూల పదం – బ్యూట్

$$C - C - C - C \qquad CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

బి) కార్బన్ పై గల ప్రతిక్షేపకాలను గుర్తించాలి. అవి 2, స్థానంలో రెండు 'C*l*. ఇది అల్కేన్ కావున అన్ని ఏకబంధాలే.

$$\begin{array}{ccccccc} & & Cl & & & & \\ & & | & & & & \\ C & - & C & - & C & - & C \\ & & | & & & & \\ & & Cl & & & & \end{array}$$

సి) మిగిలిన కార్బన్ పరమాణువులపై హైడ్రోజన్‌లు. ఇక్కడ ప్రతి కార్బన్‌కి నాలుగు బంధాలు ఉండేటట్లు చూసుకోవాలి.

$$\begin{array}{ccccccccccc} & & H & & Cl & & H & & H & & \\ & & | & & | & & | & & | & & \\ H & - & \overset{1}{C} & - & \overset{2}{C} & - & \overset{3}{C} & - & \overset{4}{C} & - & H \\ & & | & & | & & | & & | & & \\ & & H & & Cl & & H & & H & & \end{array}$$

దీనిని ఈ విధంగా కూడా రాయవచ్చును.

$$CH_3 - CCl_2 - CH_2 - CH_3$$

2. 3–క్లోరో–5–మిథైల్ హెక్సేన్–1–ఓల్.

జ. మూల పదం హెక్స్. ఇది ఆల్కేన్.

$$\underset{6}{C} - \underset{5}{C} - \underset{4}{C} - \underset{3}{C} - \underset{2}{C} - \underset{1}{C}$$

ప్రమేయసమూహం OH ని 1వ స్థానంలో రాయాలి.

ప్రతిక్షేపకాలు 3వ స్థానంలో C*l*, 5 వ స్థానంలో మిథైల్ గ్రూప్‌లను వ్రాయాలి.

$$\begin{array}{ccccccccccccc} & & & & & & Cl & & & & & & \\ & & & & & & | & & & & & & \\ \overset{6}{C} & - & \overset{5}{C} & - & \overset{4}{C} & - & \overset{3}{C} & - & \overset{2}{C} & - & \overset{1}{C} & - & OH \\ & & | & & & & & & & & & & \\ & & CH_3 & & & & & & & & & & \end{array}$$

కార్బన్ చతుస్సంయోజనీయత తృప్తిపడే విధంగా మిగిలిన స్థానాలలో 'H'ని రాయాలి.

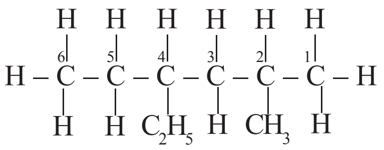
$$\begin{array}{ccccccccccccccc} & & H & & H & & H & & Cl & & H & & H & & \\ & & | & & | & & | & & | & & | & & | & & \\ H & - & C & - & C & - & C & - & C & - & C & - & C & - & OH \\ & & | & & | & & | & & | & & | & & | & & \\ & & H & & CH_3 & & H & & H & & H & & H & & \end{array}$$

(OR)

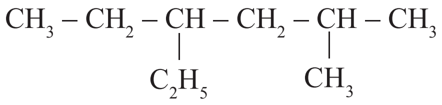
$$\begin{array}{l} CH_3 - \underset{\displaystyle \overset{|}{CH_3}}{CH} - CH_2 - CHCl - CH_2 - CH_2OH \end{array}$$

3. 4–ఇథైల్–2–మిథైల్ హెక్సేన్

జ. మూలపదం హెక్సేన్, ప్రతిక్షేపకాలు 4వ స్థానంలో ఇథైల్ (C_2H_5) సమూహం, 2వ స్థానంలో మిథైల్ (CH_3) సమూహం మిగిలిన స్థానాలలో కార్బన్ చతుసంయోజ తృప్తిచేందే విధంగా 'H' లు రాయాలి.



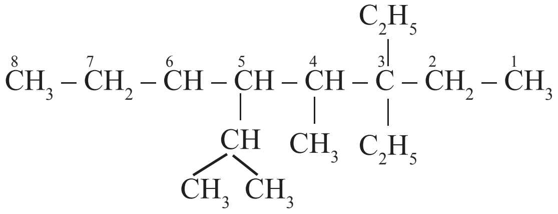
(OR)



4. 3, 3–డై ఇథైల్–5–ఐసో ప్రొపైల్–4–మిథైల్ ఆక్టేన్.

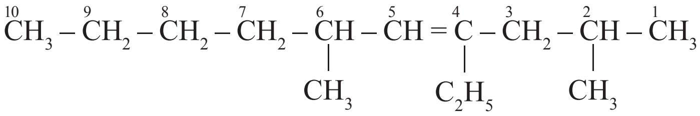
జ. మూల పదం ఆక్టేన్, ప్రతిక్షేపకాలు 3, 3 స్థానాలలో ($-C_2H_5$) ఇథైల్ గ్రూప్,

5వ స్థానంలో ఐసోప్రొపైల్ (–CH), 4వ స్థానంలో మిథైల్ ($-CH_3$) సమూహం, మిగిలినవి 'H' లు.
CH_3 CH_3

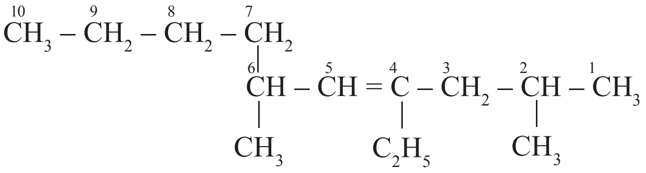


5. 4–ఇథైల్ –2, 6 – డై మిథైల్ డెక్ – 4 – ఈన్

జ. మూలపదం డెకెన్, 10 కార్బన్‌ల ఉంటాయి. ప్రతిక్షేపకాలు 4వ స్థానంలో ఇథైల్, 2,6 స్థానాలలో మిథైల్ సమూహం ద్విబంధం 4వ కార్బన్‌కి కలదు.



దీనిని కింది విధంగా కూడా రాయవచ్చును.



6. బ్యూట్ – 1 – ఈన్

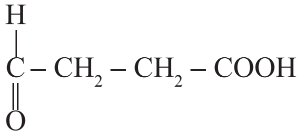
మూలపదం బ్యూట్ – 4 కార్బన్‌లు ఉంటాయి. ద్విబందం 1 స్థానంలో ఉంటుంది. ప్రతిక్షేపకాలు లేవు.

$\overset{1}{C}H_2 = \overset{2}{C}H - \overset{3}{C}H_2 - \overset{4}{C}H_3$ (or)

$\overset{4}{C}H_3 - \overset{3}{C}H_2 - \overset{2}{C}H = \overset{1}{C}H_2$

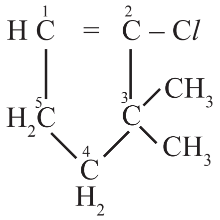
7. 4 – ఆక్సో బ్యూటనోయిక్ ఆమ్లం.

జ. మూల పదం – బ్యూట్, ఇందులో రెండు ప్రమేయ సమూహాలు కలవు. అవి ఓయిక్ ఆమ్లం (–COOH) మరియు ఆక్సో C = O, 4వ స్థానంలో ఓయిక్ ఆమ్లం 1 స్థానం (–COOH).



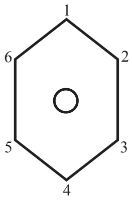
8. 2–క్లోరో–3, 3 డై మిథైల్ సైక్లో పెంట్ –1–ఈన్.

జ. మూల పదం సైక్లోపెంట్ ద్విబంధం –1వ స్థానం. ప్రతిక్షేపకాలు 2వ స్థానంలో 'C*l*', 3,3వ స్థానాలలో మిథైల్ గ్రూప్ (CH_3)



ఈ విధముగా కొన్ని విద్యార్థులచే సాధన (practice) చేయిస్తే కర్బన సమ్మేళనాల నామీకరణాలు సులభతరం చేయవచ్చు.

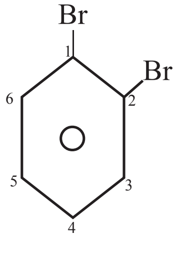
నామీకరణంలో ఉపయోగపడే కొన్ని నిర్మాణాలు



బెంజీన్‌లో 1,2/1,6 స్థానాలు ఆర్థో అని (O)

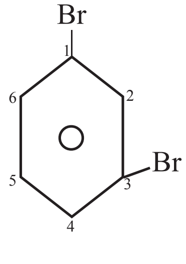
1,3/1,5 స్థానాలు మెటా అని (m)

1,4 స్థానాలు పారా అని అంటారు. (P)



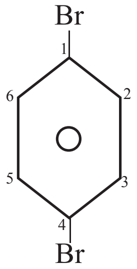
1, 2 డై బ్రోమో బెంజీన్ (లేక)

ఆర్థో – బ్రోమో బెంజీన్ (లేక) O – బ్రోమో బెంజీన్



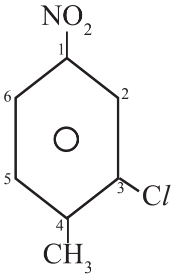
1, 3 డై బ్రోమో బెంజీన్ (లేక)

మెటా – బ్రోమో బెంజీన్ (లేక) m – మెటా బెంజీన్



1, 4 - డై బ్రోమో బెంజీన్ (లేక)

పారా - బ్రోమో బెంజీన్ (లేక) P - బ్రోమో బెంజీన్



4 - మిథైల్ -2-క్లోరో-1- నైట్రోబెంజీన్

$CH_3 - CH_2 - CH_3$ — ప్రొపేన్

$CH_3 - CH(CH_3) -$ — ఐసో ప్రొపైల్

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ — బ్యూటేన్

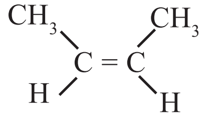
$CH_3 - CH_2 - CH(CH_3) -$ — సెకండరీ బ్యూటైల్

$CH_3 - C(CH_3)_2 -$ — టెర్షరి బ్యూటైల్

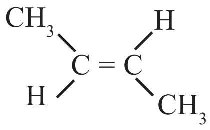
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ — పెంటేన్

$CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_3$ — నియో పెంటేన్

సిస్-ట్రాన్స్ నిర్మాణాలు

1. 

సిస్-బ్యూట్-2-ఈన్

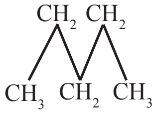
2. 

ట్రాన్స్-బ్యూట్-2-ఈన్

కర్బన సమ్మేళనాలను బాండ్‌లైన్ ద్వారా చూపుట

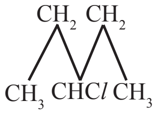
బాండ్‌లైన్ నిర్మాణము

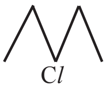
1. $\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}H_2 - \overset{3}{C}H_2 - \overset{4}{C}H_2 - \overset{5}{C}H_3$



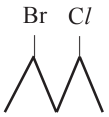
(లేదా)

2. $\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}H_2 - \overset{3}{C}HCl - \overset{4}{C}H_2 - \overset{5}{C}H_3$

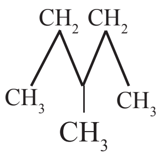


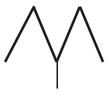
(లేదా) 

3. $\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}HBr - \overset{3}{C}H - \overset{4}{C}HCl - \overset{5}{C}H_3$

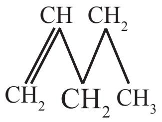


4. $\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}H_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{3}{C}H} - \overset{4}{C}H_2 - \overset{5}{C}H_3$



(లేదా) 

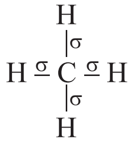
5. $\overset{1}{C}H_2 = \overset{2}{C}H - \overset{3}{C}H - \overset{4}{C}H_2 - \overset{5}{C}H_3$

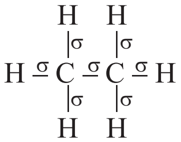


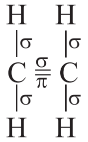
(లేదా)

6. $\overset{1}{C}H_2 - \overset{2}{C} \equiv \overset{3}{C} - \overset{4}{C}H_2 - \overset{5}{C}H_3$

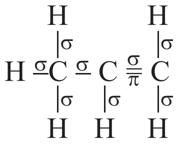
కర్బన సమ్మేళనాలలో σ, π బంధాలను లెక్కించుట

1. మీథేన్ (CH_4) అణువులో –  4 – σ బందాలు

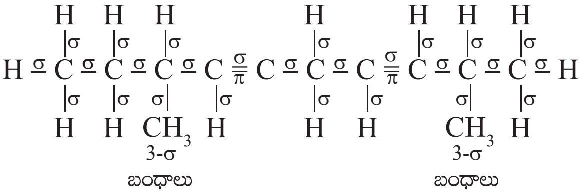
2. ఈథేన్ (C_2H_6)  7– σ బంధాలున్నాయి.

3. ఈథీన్ (C_2H_4)  5–σ బంధాలు, 1–π బంధాలు కలవు

కార్బన్–కార్బన్ ద్విబంధాలలో ఒక బంధం అంత్య అతిపాతం వలన ఒక ‘σ’ బంధం, పార్శ్వ అతిపాతం వలన ఒక π బంధం ఏర్పడును. మిగిలిన అన్ని అంత్య అతిపాతలే. కావున మిగిలిన వన్ని ‘σ’ బంధాలే.

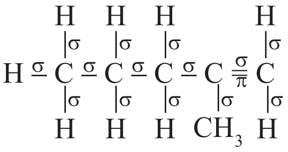
4. $CH_3 – CH = CH_2$ –  మొత్తం 8–σ బంధాలు,1–π బంధాలు కలవు

5. 2,8–డై మిథైల్ డెకా–3,6– డై ఈన్



మొత్తం 32–σ బంధాలు, 2–π బంధాలు కలవు

6. 2–మిథైల్ పెంట్ 1–ఈన్



మొత్తం 17–σ బంధాలు, 1–π బంధాలు కలవు

6 ప్రయోగాల నిర్వహణ

విజ్ఞానశాస్త్ర అధ్యయనంలో ప్రయోగాలు ప్రధాన భూమికను పోషిస్తాయి. 'చేయడం ద్వారా నేర్చుకోవడం' అనేది శాశ్వతంగా ఉంటుంది. ప్రయోగాలను ఉపాధ్యాయులు చేసి చూపించడం ప్రధానం కాదు. పిల్లలని భాగస్వామ్యులను చేస్తూ తమంతట తామే భావనలు ఏర్పర్చుకునేలా చేయడం విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన ఉద్దేశ్యం. పిల్లలు నేర్చుకోవడంలో తమంతట తాముగా భాగస్వాములౌతూ ఆలోచిస్తూ, అన్వేషిస్తూ, పరిశీలిస్తూ, విశ్లేషిస్తూ నిర్ధారణకు వచ్చి శాస్త్రీయ భావనలు తమంతతామే కనుగొనే అనుభూతి రావాలి. శాస్త్రజ్ఞుల స్థానాన్ని తాను పొందినంత ఆనందపడతాడు. దీనివల్ల పిల్లల్లో శాస్త్రీయ దృక్పథం, శాస్త్రీయ నైపుణ్యాలు (ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు), శాస్త్రీయ వైఖరులు అభివృద్ధి చెందుతాయి. కావున పిల్లల్లో శాస్త్రాన్ని నేర్చుకోవాలనే జిజ్ఞాసను, తపనను, ఆసక్తిని పెంపొందించేలా ప్రయోగ నిర్వహణ ఉపాధ్యాయులు చేపట్టాలి. ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయుడు శాస్త్రీయ పద్ధతిలో బోధన నిర్వహించాలి. పిల్లలు సమస్యలకు పరికల్పనలు చేసేలా, ఫలితాన్ని అంచనా చేసే విధంగా, పరికల్పనలను సమీక్షించే విధంగా ప్రయోగ నిర్వహణ ఉండాలి.

ప్రయోగ నిర్వహణలో కావాల్సిన సామగ్రిని ఎంపిక చేసుకోవడం, అవిలేని సందర్భంలో ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను రూపొందించుకోవడం, నిర్వహణ విధానాన్ని అర్థం చేసుకోవడం, ప్రయోగ నిర్వహణలో క్షుణ్ణంగా పరిశీలించడం, పరిశీలలించిన అంశాలను నమోదు చేయడం, నమోదు చేసిన అంశాలను శాస్త్రీయంగా విశ్లేషించడం, నిర్ధారణకు రావడం జరగాలి. ఆ నిర్ధారణలో నేర్చుకొన్న భావనలు, సూత్రాలు, సాధారణీకరణలు, సిద్ధాంతాలు స్థిరమైన శాస్త్రజ్ఞానంగా మదిలో నిల్చిపోతాయి.

ఉపాధ్యాయుని పాత్ర

ప్రయోగనిర్వహణకు ముందు ప్రయోగానికి చెందిన ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు/సమస్యలు పిల్లలను అడగాలి. ఆలోచింపజేయాలి. పరిష్కారాలను/సమాధానాలను చెప్పించాలి. వారు ఇచ్చిన పరిష్కారాలు/సమాధానాలు సరియైనవో కావో తెలుసుకోవాలనే తపన కల్గించాలి. ఇందుకోసం ప్రయోగాలు చేయించాలి. ప్రయోగానికి అవసరమైన సామాగ్రిని అందుబాటులో ఉంచాలి. సామగ్రిని ఎంపిక చేసుకోమనాలి. నిర్వహణ విధానాన్ని అర్థమయ్యేలా చెప్పాలి. ప్రయోగ నిర్వహణ సందర్భంగా పరిశీలించి నమోదు చేయాల్సిన అంశాలు, పట్టికలు తెలియజేయాలి. నమోదు చేసిన సమాచారాన్ని విశ్లేషించునపుడు శాస్త్రీయతను పరిశీలించాలి. నిర్ధారణలను పరికల్పనతో, పరిష్కారాలతో పోల్చాలి.

ప్రయోగాలు వ్యక్తిగతంగాకాని, జట్లలోగాని చేయించాలి. అందుబాటులో గల సామాగ్రి ఆధారంగా లేదా ప్రయోగ నిర్వహణ క్లిష్టత ఆధారంగా ప్రయోగం వ్యక్తిగతంగా చేయించాలో లేదా జట్లలో చేయించాలో

నిర్ధారించుకోవాలి. జట్లలో ప్రయోగాలు నిర్వహించినప్పుడు పిల్లలందరూ పాల్గొంటున్నారా లేదా పరిశీలించాలి. ప్రయోగ నిర్వహణలో పనులను పిల్లలు పంచుకుంటున్నారా లేదా చూడాలి. తరగతి గదిలో గాని, ప్రయోగశాలలో గాని వీలైనన్ని ప్రయోగాలు చేయించాలి. స్థానిక పరిసరాలలో గల సామాగ్రితో ప్రయోగం చేయగల్గితే అలాంటి ప్రయోగాలను పిల్లలు ఇంటి వద్ద చేసేలా ప్రోత్సహించాలి. సైన్స్ అధ్యయనం ఇంటివద్ద కూడా జరగాలి. ఖాళీ సమయాలలో సైన్స్ నేర్చుకోవాలి.

ప్రయోగాలలో చలరాశులను (variables) మారుస్తూ ప్రయోగం మళ్ళీ చేసినపుడు ప్రయోగ ఫలితాలు ఎలా ఉంటాయో ఆలోచింపజేయాలి. వాటిని పరీక్షించడానికి మళ్లీ మళ్లీ ప్రయోగాలు చేసేలా, ఆసక్తి పెంచేలా సూచనలు ఇవ్వాలి. శాస్త్రీయ దృక్పథం పెరిగేలా చూడాలి.

నివేదిక రాయించడం

పిల్లలు చేసిన ప్రతి ప్రయోగానికి నివేదిక రాయాల్సిన అవసరం లేదు. ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి జరిగిన పాఠాలు, ఆ పాఠాలలో చేసిన ప్రయోగాల పేర్లు నల్లబల్లపై రాయించాలి. విద్యార్థులను ఒక్కొక్కరిని ఒక్కొక్క ప్రయోగాన్ని ఎంపిక చేసుకోమనాలి. వీలైనంత వరకు అన్ని ప్రయోగాలు ఎవరో ఒకరు తీసుకునేలా చూడాలి. వారు చేసిన ప్రయోగానికి నివేదిక ఇచ్చిన ఫార్మాటులో రాయమనాలి. నివేదికలు సమర్పించిన తర్వాత ప్రదర్శన ఏర్పాటు చేయాలి. విద్యార్థులతో ఒక్కొక్కరిని మాట్లాడించాలి. వారు పొందిన అనుభవాన్ని స్వీయ అభిప్రాయాలను వ్యక్తపరచమనాలి. ఆ ప్రయోగాల గురించి మిగిలిన విద్యార్థులతో కూడా మాట్లాడించాలి. కింద కొన్ని ప్రయోగ నివేదికలు ఉన్నాయి పరిశీలించండి.

1. పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభ్యంతరం కనుగొనుట

ఉద్దేశ్యం : పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభ్యంతరం కనుగొనుట.

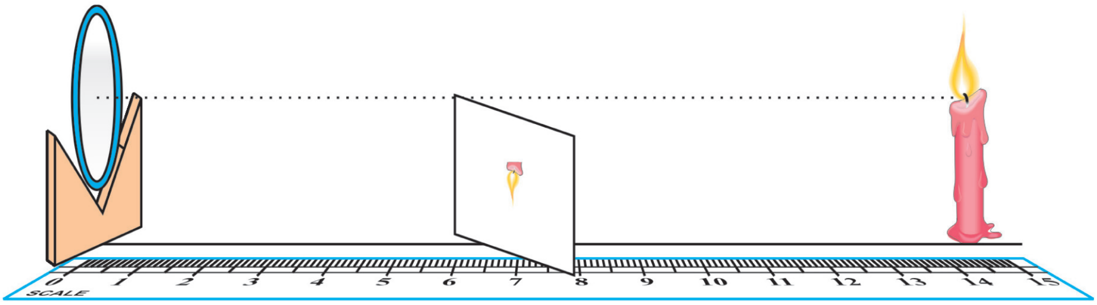
కావలసిన పరికరాలు : 'V' ఆకారపు స్టాండ్, పుటాకార దర్పణం, మీటరు స్కేలు/ఆప్టికల్ బెంచ్, క్యాండిల్ (వస్తువు), అగ్గి పెట్టె, తెర.

తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

1. దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షానికి అతి దగ్గరగా ప్రయాణించే కాంతి కిరణాలు (పారాక్సియల్ కిరణాలు) దర్పణంపై పడే విదముగా, వస్తువుకు దర్పణానికి మధ్య తెర అడ్డురాని విధంగా వస్తువు, దర్పణం, తెరలను అమర్చాలి.
2. ప్రతిబింబం స్పష్టంగా ఏర్పడినపుడు వస్తు స్థానం, ప్రతిబింబ స్థానాలను పారలాక్స్ దోషం లేకుండా గుర్తించాలి.

ప్రయోగ విధానం :

1. ఒక 'V' ఆకారపు స్టాండ్‌ను తీసుకొని దానిపై నాభ్యంతరాన్ని కనుగొనవలసిన పుటాకార దర్పణాన్ని అమర్చాము.



2. దర్పణానికి ఎదురుగా వస్తువును (క్యాండిల్) తగినంత ఎత్తులో అమర్చాము.

3. వస్తువు ఉన్న వైపు ఒక తెరను ప్రతిబింబం పడే విధంగా అమర్చాము.

4. దర్పణాన్ని స్థిరంగా ఉంచి, వస్తువును మూడు నాలుగు ప్రదేశాలకు మార్చుతూ క్రమంగా ఆయా ప్రదేశాలలో వస్తువు ఉంచినపుడు ఏ స్థానాల దగ్గర స్పష్టమైన ప్రతిబింబం ఎర్పడినదో ఆస్థానాలను ప్రతిబింబ స్థానాలుగా గుర్తించి ఆ విలువలను కింది పట్టికలో నమోదు చేశాము.

పరిశీలనల పట్టిక :

క్రమ సంఖ్య	వస్తు దూరం (u) cm. లలో	ప్రతిబింబ దూరం (v) cm. లలో
1	60	30
2	50	33.3
3	40	40
4	30	60

ఫలిత నిర్ధారణ : పైన పట్టికలో పొందుపరిచిన విలువలను కింద తెలిపిన సూత్రంలో ప్రతిక్షేపించి పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభ్యంతరాన్ని లెక్కించాము.

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{v}+\frac{1}{u}$$

సదర్భం-3 : సంజ్ఞా సాంప్రదాయం ప్రకారం విలువలను సూత్రంలో ప్రతిక్షేపించగా

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{-40}+\frac{1}{-40} = \frac{1}{f}=\frac{-1-1}{40}$$

$$\frac{1}{f}=\frac{-\cancel{2}^{1}}{\cancel{40}_{20}} = \frac{1}{f}=\frac{-1}{20}$$

$\therefore \quad f = -20$ సెం.మీ.

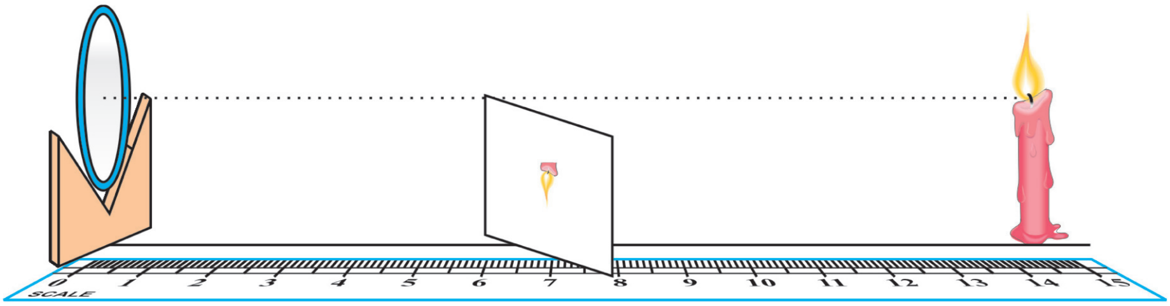
2. పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభ్యంతరం ఆవల వస్తువును ఉంచిన ప్రతిబింబ స్థానాన్ని గుర్తించుట

ఉద్దేశ్యం : పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభ్యంతరం ఆవల వస్తువును ఉంచిన ప్రతిబింబ స్థానాన్ని గుర్తించుట.

కావలసిన పరికరాలు : 'V' ఆకారంగల స్టాండ్, పుటాకార దర్పణం, మీటరు స్కేలు/ఆప్టికల్ బెంచ్, క్యాండిల్ (వస్తువు), అగ్గి పెట్టె, తెర.

తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

1. దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షానికి అతి దగ్గరగా ప్రయాణించే కాంతి కిరణాలు (పారాక్సియల్ కిరణాలు) దర్పణంపై పడే విదముగా, వస్తువుకు దర్పణానికి మధ్య తెర అడ్డురాని విధంగా వస్తువు, దర్పణం, తెరలను అమర్చాలి.
2. ప్రతిబింబం స్పష్టంగా ఏర్పడినపుడు వస్తు స్థానం, ప్రతిబింబ స్థానాలను పారలాక్స్ దోషం లేకుండా గుర్తించాలి.



ప్రయోగ విధానం :

1. ఒక 'V' ఆకారపు స్టాండ్‌ను తీసుకొని దానిపై 20 cm.ల నాభ్యంతరం గల పుటాకార దర్పణాన్ని అమర్చాము.
2. దర్పణానికి ఎదురుగా వస్తువును (క్యాండిల్) తగినంత ఎత్తులో అమర్చాము.
3. వస్తువు ఉన్న వైపు ఒక తెరను ప్రతిబింబం పడే విధంగా అమర్చాము.
4. దర్పణాన్ని స్థిరంగా ఉంచి, వక్రతా కేంద్రం ఆవల వస్తువును ఉంచి, తెరను దర్పణ ధృవం మరియు వక్రతా కేంద్రం మధ్య జరుపుతూ, నాభి మరియు వక్రతా కేంద్రం మధ్య తెర ఉన్నపుడు స్పష్టమైన ప్రతిబింబం ఎర్పడడం గమనించాము.
5. ఈ విధంగా వక్రతా కేంద్రానికి ఆవల వస్తువును వివిధ దూరాలలో ఉంచి ప్రయోగాన్ని నిర్వహించాము. వస్తుదూరం, ప్రతిబింబ దూరాలను నమోదు చేశాము.

పరిశీలనల పట్టిక :

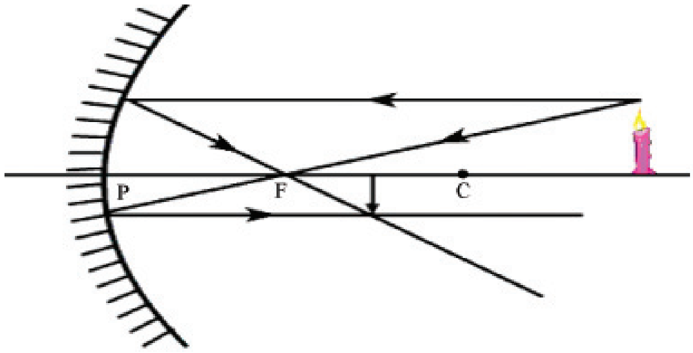
నాభ్యంతరం 20 cm. లు, వక్రతా వ్యాసార్థం 40 cm. లు

క్రమ సంఖ్య	వస్తు దూరం (u) cm. లలో	ప్రతిబింబ దూరం (v) cm. లలో
1	70	28
2	60	30
3	55	31.4
4	50	33.3

పై పట్టికలోని విలువలను పరిశీలించగా, విలువలను అనుసరించి ప్రతి సారి ప్రతిబింబం నాభి మరియు వక్రతా కేంద్రంల మధ్య ఏర్పడినది తెలుస్తుంది.

ఫలిత నిర్ధారణ : పై ప్రయోగం ద్వారా పుటాకార దర్పణం యొక్క వక్రతాకేంద్రానికి ఆవల వస్తువును ఉంచిన ప్రతి బింబం నాభి మరియు వక్రతా కేంద్రం మధ్య ఏర్పడును.

కిరణ చిత్రం ద్వారా సరిచూచుట :



గమనిక : ఉపాధ్యాయులు ఈ క్రింది విధంగా చలరాశులను మారుస్తూ ప్రయోగాలను విద్యార్థులచే చేయించవచ్చు.

i. వక్రతా కేంద్రం పై వస్తువును ఉంచిన ప్రతిబింబం ఏర్పడుటను, నాభి మరియు వక్రతా కేంద్రం మధ్య వస్తువునుఉంచిన ప్రతి బింబం ఏర్పడుటను ప్రయోగం చేయించి విద్యార్థులచే నివేదిక రాయించ వచ్చును.

ii. పుటాకార దర్పణం పై పడే కాంతి కిరణాల ప్రవర్తనను ప్రయోగ పూర్వకముగా నిరూపించి నివేదిక రాయించవచ్చును. (ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరంగా వెళ్ళే కాంతి కిరణ ప్రవర్తన,నాభినుండి వెళ్ళే కాంతి కిరణ ప్రవర్తన, దర్పణ ధృవం నుండి వెళ్ళే కాంతి కిరణ ప్రవర్తన).

iii. సూర్య కిరణాలనుపయోగించి లేదా క్యాండిల్/లేసర్ లైట్‌ను ఉపయోగించి దర్పణ వక్రతా కేంద్రంను కనుగొను ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయించ వచ్చును.

3. లోహాలు ఆమ్లాలతో చర్య

ఉద్దేశ్యం : Zn (Mg, Al మొదలగు లోహాలు) HCl తో చర్య జరిపి విడుదల చేయు వాయువును గుర్తించుట.

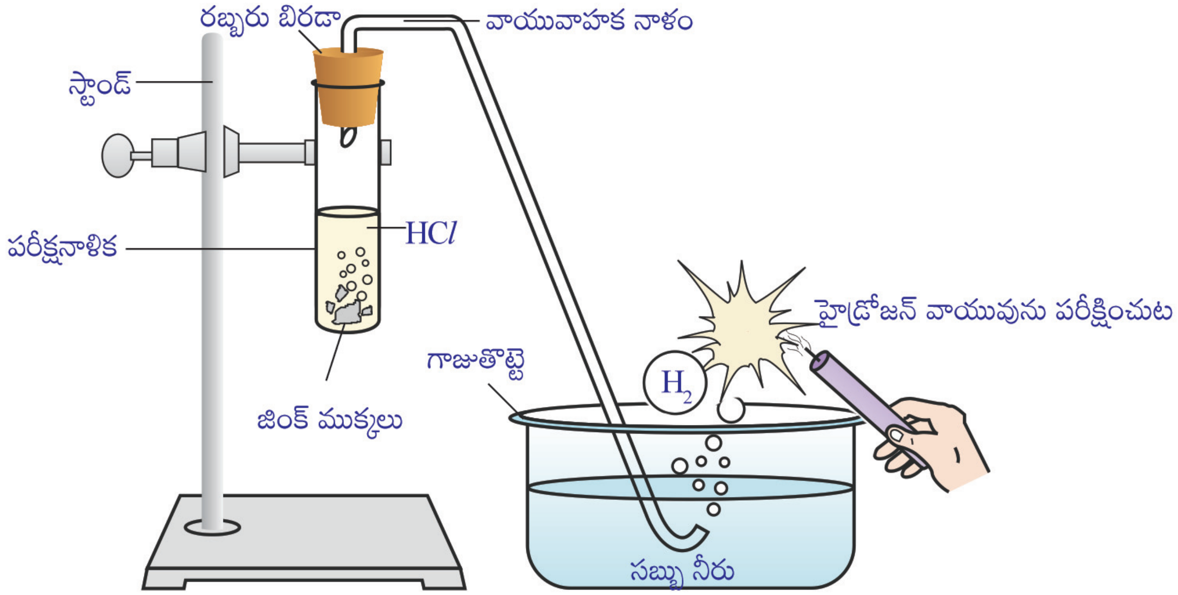
పరికల్పన : ఈ చర్యలో హైడ్రోజన్ వాయువు వెలువడే అవకాశం ఉంది.

కావలసిన పరికరాలు : Zn ముక్కలు, విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl), స్టాండ్, పరీక్ష నాళిక, ఒంటి రంధ్రం రబ్బరుబిరడా, వాయువాహక నాళం, గాజుతొట్టి, సబ్బునీరు, క్యాండిల్, అగ్గిపెట్టె మొదలగునవి.

తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

1. వాయువాహక నాళం క్రియాజనకాలలో మునగకుండా ఉండాలి.
2. వాయు వాహక నాళాన్ని పరీక్ష నాళికకు బిగ్గరగా బిగించాలి.
3. మెదటగా పరీక్ష నాళికలో హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని పోసి దానికి జింక్ ముక్కలను కలిపి వెంటనే రబ్బరు బిరడాను బిగించాలి.

ప్రయోగ విధానం :



1. ఒక పరీక్ష నాళికను తీసుకుని ఒక స్టాండ్‌కి బిగించాము.
2. పరీక్షనాళికలో విలీన హైడ్రోక్లోరికామ్లాన్ని పోశాము.
3. పరీక్షనాళికలో కొన్ని జింక్ ముక్కలను వేసి వెంటనే ఒంటిరంధ్రం గల రబ్బరు బిరడాను బిగించాము.

4. ఒంటిరంధ్రం గల రబ్బరు బిరడాకు ఒక వాయువాహక నాళం అమర్చి దానిని సబ్బునీరు గల నీటి తొట్టిలో అమర్చాము.

పరిశీలనలు :

1. జింక్ ముక్కలు విలీన హైడ్రోక్లోరికామ్లంతో చర్య వలన పరీక్షనాళిక పై భాగంలో వాయువులు వెలువడటం గమనించాము.
2. వెలువడిన వాయువు వాయువాహక నాళం గుండా సబ్బునీరు గల గాజు తొట్టిలోనికి వెళ్ళి బుడగలను ఏర్పరచింది.

ఫలిత నిర్ధారణ :

1. వెలువడిన బుడగలు వాటి దగ్గర ఉంచిన ఒక మండుచున్న క్యాండిల్‌ను 'టప్' మనే శబ్దంతో ఆర్పి వేసినవి.
2. కావున వెలువడిన వాయువు 'హైడ్రోజన్' వాయువు అని నిర్ధారించవచ్చును. మా పరికల్పన సరియైనది.

గమనిక :

1. పై ప్రయోగాన్ని H_2SO_4, HNO_3 మొదలగు ఆమ్లాలతో నిర్వహించి, ఆమ్లాలు లోహాలతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేయునని సాధారణీకరణం చేయవచ్చును.
2. పై ప్రయోగాన్ని HCl ఆమ్లం మరియు రాగి ముక్కలతో నిర్వహించాలి. చర్య జరుగదు. దీని నుండి కొన్ని ఆమ్లాలు మాత్రమే కొన్ని లోహాలతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేయునని నిర్ధారించవచ్చు.
3. స్థానభ్రంశ చర్యలలో అధిక చర్యాశీలత గల మూలకం అల్ప చర్యాశీలత గల మూలకాన్ని స్థాన భ్రంశం చెందిస్తుందని నిరూపించ వచ్చును.
4. స్థానభ్రంశ చర్యలలో అల్ప చర్యాశీలత గల మూలకం అధిక చర్యాశీలత గల మూలకాన్ని స్థాన భ్రంశం చెందించదని నిరూపించ వచ్చును.
5. లోహాల స్థానంలో క్షారాలతో కూడా ఈ ప్రయోగాన్ని నిర్వహించి నివేదిక రాయించ వచ్చును.

4. కార్బొనేట్/బై కార్బొనేట్‌లతో ఆమ్లాల చర్య

ఉద్దేశ్యం : Na_2CO_3 ($CaCO_3$, $NaHCO_3$ లతో) HCl తో చర్య జరిపి విడుదలచేయు వాయువును గుర్తించుట.

పరికల్పన : ఈ చర్యలో కార్బొనేట్ పాల్గొంటుంది కావున కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్ వాయువు వెలువడవచ్చు.

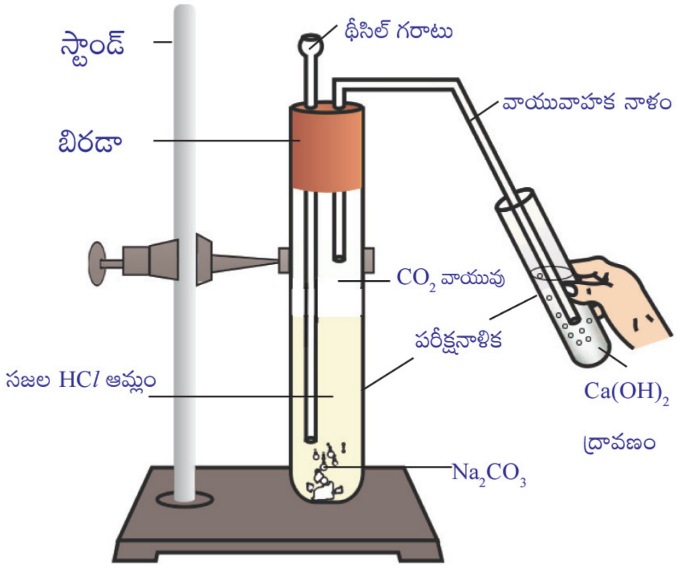
కావలసిన పరికరాలు : Na_2CO_3, విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl), స్టాండ్, 2 పరీక్ష నాళికలు, రెండు రంధ్రాలు గల రబ్బరుబిరడా, వాయువాహక నాళం, సున్నపుతేట మొదలగునవి.

తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

1. వాయువాహక నాళం క్రియాజనకాలలో మునగకుండా ఉండాలి.
2. రబ్బరు బిరడాను పరీక్ష నాళికకు బిగ్గరగా బిగించాలి.
3. థిసిల్ గరాటు చివరను హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంలో మునిగి ఉండునట్లు అమర్చాలి.
4. వాయు వాహక నాళం రెండవ చివర సున్నపు తేటలో మునిగి ఉండునట్లు అమర్చాలి.

ప్రయోగ విధానం :

1. ఒక పరీక్ష నాళికను తీసుకుని స్టాండ్‌కి బిగించాము.
2. పరీక్షనాళికలో మొదటగా Na_2CO_3 తీసుకున్నాము.
3. రెండు రంధ్రాలు గల రబ్బరు బిరడాను పరీక్ష నాళికకు బిగ్గరగా బిగించాము.
4. ఒక రంధ్రంలో వాయు వాహక నాళాన్ని రెండవ రంధ్రంలో థిసిల్ గరాటును అమర్చాము.



5. వాయువాహక నాళం రెండవ చివర సున్నపు తేటలో మునిగి ఉండునట్లు అమర్చాము.
6. థిసిల్ గరాటు సహాయంతో పరీక్షనాళికలో విలీన (సజల) హైడ్రోక్లోరికామ్లంని పోశాము. చర్య జరగడం ప్రారంభమయింది.

పరిశీలనలు :

1. Na_2CO_3, విలీన హైడ్రోక్లోరికామ్లంతో చర్య జరపటం వలన పరీక్షనాళిక పై బాగంలో వాయువులు వెలువడటం గమనించాము.
2. వెలువడిన వాయువు వాయువాహక నాళం గుండా సున్నపు తేటలోనికి పంపించితిమి. సున్నపు తేట పాల వలే మారుటను గమనించితిమి.

ఫలిత నిర్ధారణ :

1. వెలువడిన వాయువు సున్నపు తేటను పాల వలె మార్చినది. కావున వెలువడిన వాయువు కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్ వాయువు అని నిర్ధారణ చేయవచ్చును. మా పరికల్పన సరియైనది.

గమనిక :

1. పై ప్రయోగాన్ని H_2SO_4, HNO_3 మొదలగు ఆమ్లాలతో నిర్వహించి, ఆమ్లాలు కార్బొనేట్/ బై కార్బొనేట్‌లతో చర్య జరిపి కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్ వాయువును విడుదల చేయునని సాధారణీకరణం చేయవచ్చును.

5. హైడ్రోజన్ కలిగిన సమ్మేళనాలు అన్నీ ఆమ్లాలు అవుతాయా?

ఉద్దేశ్యం : హైడ్రోజన్ కలిగిన సమ్మేళనాలు అన్నీ ఆమ్లాలు అవునా-కాదా తెలుసుకొనుట.

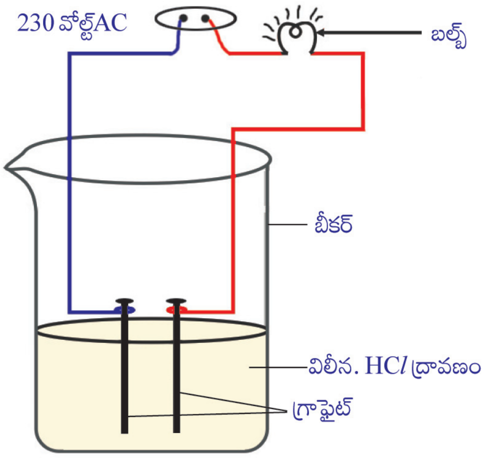
పరికల్పన : హైడ్రోజన్ కలిగిన సమ్మేళనాలు అన్నీ ఆమ్లాలు కావచ్చును.

కావలసిన పరికరాలు : హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం, సల్ఫ్యూరికామ్లం, ఎసిటికామ్లం,గ్లూకోజ్, ఆల్కహాల్, వేర్వేరు రంగుగల విద్యుత్ వాహక తీగలు,గ్రాఫైట్ కడ్డీలు/ఎండిన కర్రముక్కలు (రెండు ఎలక్ట్రోడ్‌లు)ఒక విద్యుత్ బల్బు, స్విచ్, గాజు బీకరు, మొదలగునవి.

తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

1. ఈ ప్రయోగం 230 వోల్టుల కరెంటుతో చేయాలి కావున ఉపాధ్యాయుని సమక్షంలో అత్యంత జాగ్రత్తగా నిర్వహించాలి.
2. ఖచ్చితంగా విద్యుత్ వాహక తీగలు రెండు వేరు వేరు రంగులు ఉండాలి. ఒకటి ఎరుపు రంగు, రెండవది పసుపు రంగు ఉంటే చాలా మంచిది.
3. ఎరుపు రంగు విద్యుత్ వాహక తీగ ధన ఎలక్ట్రోడ్‌కు, పసుపు రంగు విద్యుత్ వాహక తీగను ఋణ ఎలక్ట్రోడ్‌కు సంధానం చేయాలి.
4. రెండు ఏలక్ట్రోడ్‌లను బీకరులో తగలకుండా ముంచిన తరువాత స్విచ్ ఆన్ చేయాలి.

ప్రయోగ విధానం :



1. ఒక బీకరులో విలీన/సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని తీసుకున్నాము.
2. రెండు విద్యుత్ వాహక తీగలను ఒక విద్యుత్ బల్బుకు, స్విచ్‌కు జతపరచి రెండు చివరలను రెండు గ్రాఫైట్ కడ్డీలకు (ఎండిన కర్రలకు) బిగించి టేప్ వేశాము.
3. రెండు ఎలక్ట్రోడ్‌లను బీకరులోని విద్యుత్ విశ్లేష్యంలో ముంచాము. స్విచ్ ఆన్ చేశాము. బల్బును గమనించాము.
4. ఈ విధంగా ప్రయోగాన్ని విద్యుత్ విశ్లేష్యాలను (సల్ఫ్యూరికామ్లం, ఎసిటికామ్లం, గ్లూకోజ్, ఆల్కహాల్) మారుస్తూ చేశాము.

పరిశీలనలు :

విద్యుత్ విశ్లేష్యాలను మారుస్తూ ప్రయోగం చేస్తున్నపుడు బల్బు వెలిగినది–లేనిది కింది పట్టికలో నమోదు చేశాము.

క్రమ సంఖ్య	విద్యుత్ విశ్లేష్యం (సమ్మేళనము)	బల్బు వెలిగినదా/ లేదా
1.	హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం	బల్బు వెలిగినది
2.	సల్ఫ్యూరికామ్లం	బల్బు వెలిగినది
3.	ఎసిటికామ్లం	బల్బు వెలిగినది
4.	గ్లూకోజ్	బల్బు వెలుగ లేదు
5.	ఆల్కహాల్	బల్బు వెలుగ లేదు

ఫలిత నిర్ధారణ :

1. ప్రయోగంలో ఉపయోగించిన అన్నీ సమ్మేళనాలలో హైడ్రోజన్ వాయువు ఉన్నప్పటికీ అన్నీ సమ్మేళనాలు (విద్యుత్ విశ్లేష్యాలు) హైడ్రోజన్ అయానులను ఇవ్వలేదు.
2. విద్యుత్ ప్రవాహం వలన అయానులు విడుదల కాని సమ్మేళనాల గుండా విద్యుత్ ప్రసారం జరుగదు.
3. ఈ ప్రయోగంలో బల్బు వెలిగిన ప్రతి సమ్మేళనంలో హైడ్రోజన్ అయాన్‌లు విడుదల అయినాయి.

సాధారణీకరణం :

1. హైడ్రోజన్ అయాన్‌ను విడుదల చేయు ప్రతి సమ్మేళనం ఆమ్లం అవుతుంది. కాని హైడ్రోజన్ కల ప్రతి సమ్మేళనం ఆమ్లం కాదు అని నిర్ధారించ వచ్చును. మా పరికల్పన సరియైనది కాదు.

6. కుంభాకార కటకం యొక్క నాభ్యంతరం కనుగొనుట

ఉద్దేశ్యం : కుంభాకార కటకం యొక్క నాభ్యంతరం కనుగొనుట.

కావలసిన పరికరాలు : 'V' ఆకారపు స్టాండ్, కుంభాకార కటకం, మీటరు స్కేలు/ఆప్టికల్ బెంచ్, క్యాండిల్ (వస్తువు), అగ్గి పెట్టె, తెర.

తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

1. కుంభాకార కటక ప్రధానాక్షానికి అతి దగ్గరగా ప్రయాణించే కాంతి కిరణాలు (పారాక్సియల్ కిరణాలు) కటకంపై పడే విధముగా, వస్తువును 'V' స్టాండ్ పై కటకాన్ని అమర్చవలెను. వీటి మధ్య ఏ ఇతర వస్తువులు అడ్డుగా ఉండరాదు.
2. ప్రతిబింబం స్పష్టంగా ఏర్పడినపుడు వస్తుస్థానం, ప్రతిబింబ స్థానాలను పారలాక్స్ దోషం లేకుండా గుర్తించాలి.

ప్రయోగ విధానం :

1. ఒక 'V' ఆకారపు స్టాండ్‌ను తీసుకొని దానిపై నాభ్యంతరం కనుగొన వలసిన కుంభాకార కటకాన్ని ఆమర్చాము.
2. కటకానికి ఎదురుగా వస్తువును (క్యాండిల్) తగినంత ఎత్తులో అమర్చాము.
3. కటకం రెండవ వైపు ఒక తెరను ప్రతిబింబం పడే విధంగా అమర్చాము.
4. కటకం స్థిరంగా ఉంచి, మూడు నాలుగు ప్రదేశాలలో వస్తువును ఉంచి క్రమంగా ఆయా ప్రదేశాలలో వస్తువు ఉంచినపుడు స్పష్టమైన ప్రతిబింబం ఏర్పడినపుడు ప్రతిబింబ స్థానాన్ని గుర్తించి విలువలను కింది పట్టికలో నమోదు చేశాము.

పరిశీలనలు :

క్రమ సంఖ్య	వస్తు దూరం (u) cm. లలో	ప్రతిబింబ దూరం (v) cm. లలో
1	60	60
2	50	75
3	40	120
4	30	తెరపై ప్రతిబింబం ఏర్పడలేదు
5	20	తెరపై ప్రతిబింబం ఏర్పడలేదు

ఫలిత నిర్ధారణ :

పై పట్టికలో నమోదుచేసిన విలువలను కింది సూత్రంలో ప్రతిక్షేపించి, సుక్ష్మీకరించి కుంభాకార కటకం యొక్క నాభ్యంతరం లెక్కించాము.

సూత్రం : $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$

సంజ్ఞా సాంప్రదాయం ప్రకారం విలువలను సూత్రంలో ప్రతిక్షేపించగా

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{60} - \frac{1}{-60}$$

$$= \frac{1}{60} + \frac{1}{60}$$

$$= \frac{2}{60}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{30}$$

$$\therefore\ f = 30\ cm.$$

7. కుంభాకార కటకం యొక్క నాభ్యంతరం ఆవల వస్తువును ఉంచిన ప్రతిబింబ స్థానాన్ని కనుగొనుట

ఉద్దేశ్యం : కుంభాకార కటకం యొక్క నాభ్యంతరం ఆవల వస్తువును ఉంచిన ప్రతిబింబ స్థానాన్ని కనుగొనుట.

పరికల్పన : ప్రతిబింబం నాభి వద్ద ఏర్పడుతుంది.

కావలసిన పరికరాలు : 'V' ఆకారపు స్టాండ్, కుంభాకార కటకం, మీటరు స్కేలు/ఆప్టికల్ బెంచ్, క్యాండిల్ (వస్తువు), అగ్గి పెట్టె, తెర

తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

1. కుంభాకార కటక ప్రధానాక్షానికి అతి దగ్గరగా ప్రయాణించే కాంతి కిరణాలు (పారాక్సియల్ కిరణాలు) కటకంపై పడే విధముగా, వస్తువును 'V' స్టాండ్ పై కటకాన్ని అమర్చవలెను. వీటి మద్య ఏ ఇతర వస్తువులు అడ్డుగా ఉండరాదు.
2. ప్రతిబింబం స్పష్టంగా ఏర్పడినపుడు వస్తుస్థానం, ప్రతిబింబ స్థానాలను పారలాక్స్ దోషం లేకుండా గుర్తించాలి.

ప్రయోగ విధానం :

1. ఒక 'V' ఆకారపు స్టాండ్‌ను తీసుకొని దానిపై 10cm.ల నాభ్యంతరం గల కుంభాకార కటకం అమర్చాము.
2. కటకానికి ఎదురుగా వస్తువును (క్యాండిల్) తగినంత ఎత్తులో అమర్చాము.
3. కటకం రెండవ వైపు ఒక తెరను ప్రతిబింబం పడే విధంగా అమర్చాము.
4. కటకాన్ని స్థిరంగా ఉంచి, వక్రతా కేంద్రం ఆవల వస్తువును ఉంచి, తెరను కటక దృక్‌కేంద్రం నుండి దూరంగా జరుపుతూ ఏ ప్రదేశంలో స్పష్టమైన ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుందో పరిశీలించాము.
5. ఈ విధంగా వక్రతా కేంద్రం ఆవల వస్తువును వివిధ దూరాలలో ఉంచి ప్రయోగం నిర్వహించాము. పరిశీలనలు కింది పట్టికలో నమోదు చేశాము.

పరిశీలనలు :

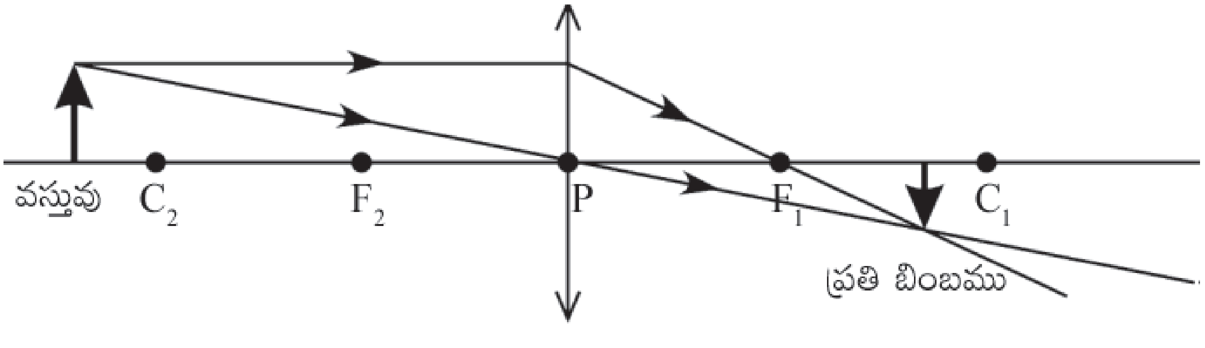
క్రమ సంఖ్య	వస్తు దూరం (u) cm. లలో	ప్రతిబింబ దూరం (v) cm. లలో
1	60	12
2	50	12.5
3	40	13.33
4	30	15
5	25	16.66

పట్టికలోని విలువలను పరిశీలించగా, విలువలను అనుసరించి ప్రతిసారి ప్రతిబింబం నాభి మరియు వక్రతా కేంద్రాల మధ్య ఏర్పడినది. మా పరికల్పన సరైనది కాదు.

ఫలిత నిర్ధారణ :

కుంభాకార కటకం యొక్క నాభ్యంతరం ఆవల వస్తువును ఉంచిన ప్రతిబింబం నాబి, వక్రతా కేంద్రాల మధ్య ఏర్పడుతుంది.

కిరణ చిత్రం ద్వారా సరిచూచుట



8. లోహాలు-లోహ ఆక్సైడ్‌లు-జ్వాలా పరీక్ష-వర్ణ పటంలోని రంగులు పరిశీలన

ఉద్దేశ్యం : వివిధరకాల లోహాలను, లోహ లవణాలను జ్వాలా పరీక్ష ద్వారా వాటి రంగులను గుర్తించుట.

కావలసిన పరికరాలు : క్యూప్రిక్ క్లోరైడ్,గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లం, స్ట్రాన్షియం క్లోరైడ్, కాల్షియం క్లోరైడ్, లెడ్ నైట్రేట్,సోడియం క్లోరైడ్, సోడియం కార్బోనేట్, ప్లాటినం లూప్/స్పాచులా, బున్‌సెన్ బర్నర్.

తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

1. బున్‌సెన్ బర్నర్‌ను చాలా జాగ్రత్తగా ఉపాధ్యాయుని పర్యవేక్షణలో ఉపయోగించాలి.
2. బున్‌సెన్ బర్నర్ తో జ్వాలా పరీక్ష నిర్వహించునపుడు లోహం/లోహ లవణాన్ని పట్టుకొను పరికరానికి ఉష్ణబంధక కవచం ఉండాలి.
3. జ్వాలతో పరీక్ష నిర్వహించుతున్నపుడు కంటికి దూరంగా ఉండేటట్లు చూసుకోవాలి. ఎందుకనగా కొన్ని లోహాలను, లవణాలను మంటలో కాల్చుతున్నపుడు చిట పట మని ఎగురుతాయి.

ప్రయోగ విధానం :

1. కొంచెం క్యూప్రిక్ క్లోరైడ్‌ను తీసుకొని దానికి కొంచెం గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లం కలిపి ముద్దలా తయారుచేసి స్పాచులాలో తోసుకున్నాము.
2. బున్‌సెన్ బర్నర్‌ను వెలిగించి స్పాచులాను జ్వాలపై ఉంచి జ్వాల రంగును పరిశీలించాము.
3. ఈ విధంగా స్ట్రాన్షియం క్లోరైడ్,కాల్షియం క్లోరైడ్, లెడ్ నైట్రేట్,సోడియం క్లోరైడ్, సోడియం కార్బోనేట్ లోహ లవణాలను జ్వాలపై ఉంచి జ్వాల రంగును పరిశీలించాము.

పరిశీలనలు :

క్రమ సంఖ్య	లోహ లవణము	జ్వాల రంగు
1	క్యూప్రిక్ క్లోరైడ్	ఆకు పచ్చ నీలి రంగు
2	స్ట్రాన్షియం క్లోరైడ్	ఎరుపు రంగు
3	కాల్షియం క్లోరైడ్	ఇటుక ఎరుపు రంగు
4	బేరియం క్లోరైడ్	ఆపిల్ ఆకుపచ్చ రంగు
5	సోడియం క్లోరైడ్	పసుపుపచ్చ రంగు
6	సోడియం కార్బోనేట్	పసుపుపచ్చ రంగు

ఫలిత నిర్ధారణ :

వివిధ మూలకాలు ఒకే రకమైన జ్వాలపై మండుతున్నప్పటికి వేర్వేరు రంగులను ఏర్పరుస్తున్నాయి.

7 ప్రాజెక్టు పనులు

ప్రాజెక్ట్ పనులు

విజ్ఞాన శాస్త్ర భావనలను లోతుగా అధ్యయనం చేయడానికి, సమస్యల సాధనలో శాస్త్రీయ పద్ధతిని వినియోగించడానికి విద్యార్థులు ప్రాజెక్ట్ పనులు చేస్తారు. సమస్యాసాధనకు పరిష్కార మార్గాలను అన్వేషించి కావాల్సిన సమాచారాన్ని సేకరించి, విశ్లేషించే వివిధ కృత్యాల సమాహారమే ప్రాజెక్ట్. ప్రాజెక్ట్ పనుల వల్ల విద్యార్థులలో సమస్యా సాధన నైపుణ్యాలు, సమాచార సేకరణా నైపుణ్యాలు, విశ్లేషణాత్మక ఆలోచనలు, సాంఘీక అభివృద్ధి (నాయకత్వ లక్షణాలు, సహకారం, సంఘీభావం, ఇతరులతో కలిసి పనిచేయడం. తనవంతు వచ్చువరకు వేచి ఉండడం, స్వీయ క్రమశిక్షణ), భావప్రసార నైపుణ్యాలు, ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి.

విద్యార్థి పరిశీలిస్తూ నేర్చుకోవాలి. ప్రకృతి నుండి చేర్చుకోవాలి, పని చేస్తూ నేర్చుకోవాలి. స్వేచ్ఛా వాయువుల మధ్యనేర్చుకోవాలి. ఇందుకోసం సైన్స్ ప్రాజెక్ట్ పనులు ఎంతగానో దోహదపడతాయి. బృంద అభ్యసనాన్ని జీవన నైపుణ్యాలను, నాయకత్వ లక్షణాలను పెంపొందిస్తూ అభ్యసనం ఆనందమయం కావడానికి ప్రాజెక్ట్‌లు ఉపయోగపడతాయి. ప్రాజెక్ట్‌లు నిర్వహించే సభ్యులను బట్టి, ప్రాజెక్ట్ స్వభావాన్ని బట్టి వివిధ రకాలుగా ఉంటాయి. విద్యార్థి వ్యక్తిగతంగా, జట్లలో ప్రాజెక్ట్‌లు చేయవచ్చు. స్వభావాన్ని బట్టి సమాచార సేకరణ ప్రాజెక్ట్‌లు, నిజనిర్ధారణ ప్రాజెక్ట్‌లు, సృజనాత్మక ప్రాజెక్ట్‌లు, సమస్య పరిష్కార ప్రాజెక్ట్‌లు ఉంటాయి.

ప్రాజెక్ట్ నిర్వహణలో వివిధ రకాల సాధనాల ద్వారా సమాచారాన్ని సేకరిస్తారు. ఇంటర్వ్యూలు, చెక్‌లిస్ట్‌లు, ప్రశ్నావళి, రిఫరెన్సు పుస్తకాల అధ్యయనం, పరిసరాలలోని దృగ్విషయాల పరిశీలన, వ్యక్తుల నుండి సమాచారం సేకరించవచ్చు.

ప్రాజెక్ట్ నివేదికలో ఉండాల్సిన అంశాలు :

అన్ని ప్రాజెక్ట్ నివేదికలు ఒకేలా ఉండాలని లేదు. స్వభావాన్ని బట్టి మారిపోతుంటాయి. ప్రాథమిక వివరాలు (ప్రాజెక్టు/పేరు, లక్ష్యాలు, సమస్య, ప్రశ్న, నిర్వహకుని పేరు) ఎంచుకున్న సమాచార సేకరణ సాధనాలు, నిర్వహించే విధానం (అధ్యయన పద్ధతి పట్టికలు) నిర్ధారణ, వనరులు ఉంటాయి.

మూల్యాంకనం ఎలా చేయాలి :

ప్రతి ప్రాజెక్ట్‌ను మూల్యాంకనం చేయాలి. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో దీనికి 10 మార్కులు కేటాయించడం జరిగింది. ప్రాజెక్టు నిర్వహణ, నివేదిక రాయడానికి 7 మార్కులు, నివేదిక పై చర్చ, ప్రదర్శన, అభిప్రాయ వ్యక్తీకరణకు 3 మార్కులు ఉంటాయి.

ప్రాజెక్ట్‌లు నిర్వహణ ఉపాధ్యాయుని బాధ్యత :

8వ తరగతి నుండి 10వ తరగతి వరకు పాఠ్యపుస్తకాలలో ప్రతి పాఠం చివర నిర్వహించదగు ప్రాజెక్ట్ పనులు పొందుపర్చడం జరిగింది. ప్రతి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి పూర్తిఅయిన పాఠ్యాంశాల చివరగల ప్రాజెక్ట్‌లన్నింటిని నల్లబల్లపై రాయాలి. ప్రాజెక్ట్‌లను విద్యార్థులనే ఎంపిక చేసుకోమనాలి. వీలైనంతవరకు అన్ని ప్రాజెక్ట్‌లు ఎంచుకునేలా చూడాలి. విద్యార్థులు ఎంచుకున్న దానిని బట్టి వ్యక్తిగత ప్రాజెక్ట్‌లు, జట్టు ప్రాజెక్ట్‌లు నిర్వహిస్తారు. విద్యార్థులకు ప్రాజెక్ట్ సమస్యను అర్థం చేయాలి. సమాచార సేకరణ సాధనాల తయారీలో, సమాచార సేకరణ వనరులను తెలుపుతూ మార్గదర్శనం చేయాలి. ప్రాజెక్ట్ పూర్తి అయిన తరువాత ప్రతి ప్రాజెక్ట్ నివేదికను చర్చించాలి. విద్యార్థుల అభిప్రాయాలు చెప్పించాలి. నిర్వహణలోని సమస్యలను తెల్సుకోవాలి. నివేదికలు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంకై కేటాయించిన పుస్తకాలలో రాయించాలి.

విద్యార్థులు నిర్వహించిన కొన్ని ప్రాజెక్ట్‌ల నమూనాలు కింద పొందుపర్చడం జరిగింది. వివిధ రకాల ప్రాజెక్ట్‌లను పరిశీలించండి.

మాదిరి ప్రాజెక్టు పని : (సమాచార సేకరణ ప్రాజెక్ట్)

1. ప్రాజెక్టు పేరు : వేడి నీటి ఊటలు ఎలా ఏర్పడతాయి?

లక్ష్యాలు :

1. వేడి నీటి ఊటలు ఏర్పడుటకు కారణాలు తెలుసుకొనుట.
2. భారతదేశంలోని వేడి నీటి ఊటలు ఎక్కడెక్కడ కలవో తెలుసుకొనుట.
3. ప్రపంచంలోని వేడి నీటి ఊటల గురించిన వివరాలు.

సాధనము : సమాచార సేకరణ

అధ్యయన పద్ధతి : వార్తా పత్రికలు, ఇంటర్ నెట్‌లో నుండి సమాచార సేకరణ.

సేకరించిన సమాచారం :

వేడి నీటి ఊటలను గీజర్లు అని కూడా అంటారు. వేడి నీటి ఊటలు భూమి లోపలి నుండి వేడి నీరు పైకి చిమ్ముతుంది. వేడి నీటి ఊటలు గల ప్రదేశాలను పరిశీలించగా ఆ ప్రదేశంలో అగ్ని పర్వతాలు ఉండటం లేదా అక్కడ సల్ఫర్ వాయువుల వల్ల ఏర్పడుతున్నట్లు కనిపిస్తాయి. మన భారతదేశంలో హర్యానా, హిమాచల్ ప్రదేశ్, వెస్ట్ బెంగాల్ మొదలగు రాష్ట్రాలలో వేడి నీటి ఊటలు కలవు.

వేడి నీటి ఊటలలో, భూమి యొక్క లోపలి పొర నుండి ఒక రంధ్రం ద్వారా నీరు బయటకు చిమ్ముతుంది. భూమి లోపలికి వెళ్లిన కొలది పీడనం, ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది. అందువల్ల భూగర్భంలో గల నీరు మరుగుతుంది. ఆ మరిగిన నీరు పీడనం అధికంగా ఉండడం వలన ఉష్ణోగ్రత 100^0 సెంటీగ్రేడ్ కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఉష్ణ సంవహనం జరిగి లోపలి పొరలలోని నీటి ఉష్ణోగ్రత, పై పొరలోని నీటి ఉష్ణోగ్రత కన్నా పెరిగి, క్రింది

పొరలలోని నీరు పొంగి నీటి బుడగల రూపంలో బయటకు చిమ్మబడుతుంది. ఈ విధముగా వేడి నీటి ఊటలు ఏర్పడతాయి.

ప్రపంచ వ్యాప్తంగా 1000 వరకు వేడి నీటి ఊటలు కలవు. వేడి నీటి ఊటలు అమెరికా, రష్యా, చిలీ, న్యూజిలాండ్, ఐస్‌లాండ్‌లలో ఎక్కువగా కలవు. ప్రపంచంలోనే పొడవైన క్రియాశీల గీజర్‌లు ఎల్లోస్టోన్ నేషనల్ పార్క్‌లో కలదు. ఇక్కడ గీజర్‌లో నీరు దాదాపు 400 అడుగుల వరకు వేడినీటిని చిమ్ముతుంది. ఒకప్పుడు న్యూజిలాండ్‌లో గల వాయ్‌మంగు గీజర్ అత్యంత పొడవైనదిగా, దాదాపు 1600 అడుగుల వరకు వేడి నీటిని చిమ్ముతుండేది. ఇప్పుడు ఇది క్రియాశీలకంగా లేదు. చివరిసారిగా ఇది 1902లో వేడి నీటిని ఎగచిమ్మింది.

భారతదేశంలోని కొన్ని ముఖ్యమైన గీజర్లు

క్ర.సం.	గీజర్ గల ప్రదేశము	రాష్ట్రము	ప్రత్యేకత
1.	సోహ్నా	హర్యానా	
2.	వశిష్ట భారత్	హిమాచల్ ప్రదేశ్	సల్ఫర్ వాయువుల వల్ల
3.	మనికరన్	హిమాచల్ ప్రదేశ్	ఏ రకమైన వాసన లేని నీరు. ఈ నీటిలో స్నానం చేయడం వలన ఎముకలకు సంబంధించిన వ్యాదులు నయమగునని నమ్మకం
4.	బద్రీనాథ్	హిమాచల్ ప్రదేశ్	
5.	జోషీమఠ్	హిమాచల్ ప్రదేశ్	
6.	తపోవన్	హిమాచల్ ప్రదేశ్	
7.	గంగననీ	హిమాచల్ ప్రదేశ్	ఈ ఊటలలోని నీరు క్షార స్వభావం గలవి.
8.	గరమ్ పానీ	అస్సాం	
9.	ఉనప్ దేవ్, సోనప్ దేవ్	మహారాష్ట్ర	
10.	చుమాతంగ్	లడక్ ప్రాంతం	
11.	చావల్ పానీ	మధ్యప్రదేశ్	ఇక్కడ నీటిలో బియ్యం బట్టలో కట్టి పెట్టి నీటిలో కొంతసేపు ఉంచితే బియ్యం ఉడికి అన్నం అగును.
12.	బాకారేశ్వర్	పశ్చిమ బెంగాల్	

సిక్కింలో చాలా వేడి నీటి ఊటలు కలవు. అవి పురచాచు, యుమ్‌తంగ్, బొరంగ్, రాలంగ్, రతుమాచు, యుర్‌బే సమ్‌డంగ్. వీటిలో అన్ని కూడా సల్ఫర్ వాయువులు ఎక్కువగా ఉంటాయి. వీటిని సల్పటరా గీజర్లు అంటారు. ఈ గీజర్లలోని నీటి సరాసరి ఉష్ణోగ్రత 50^0 సెంటిగ్రేడ్ వరకు ఉంటుంది.

గీజర్లలో నీటి ఆవిరిలో సల్ఫర్ వాయువులు కలిసి ఉంటే వాటిని సల్పటరా గీజర్లు అంటారు.

ముగింపు :

గీజర్లు ఏర్పడిన ప్రదేశాలలో భూమి పొరలలో రాతి పొరలు ఉండి అధిక పీడనం, ఉష్ణోగ్రత ఉండటం వలన, నీరు మరిగి వేడి నీటి ఊటలను ఏర్పరుస్తాయని, అందులో సల్ఫర్ వాయువులు కలిసి కూడా ఉంటాయని, అగ్ని పర్వతాలు కాకుండా సల్ఫర్ లాంటి రసాయనాల వల్ల కూడా వేడి నీటి ఊటలు ఏర్పడవచ్చునని తెలుస్తున్నది.

ఉపయోగించిన వనరులు :

1. వార్తా పత్రికలు,
2. ఇంటర్‌నెట్,
3. భౌతిక రసాయన శాస్త్ర ఉపాధ్యాయులు గారు,
4. ఇంతకు పూర్వం గల (పాత) 9వ తరగతి భౌతిక రసాయన శాస్త్ర పుస్తకం మొదలగునవి.

2. కెలోరి మీటర్ నమూనా తయారు చేయుట (సృజనాత్మక ప్రాజెక్ట్).

లక్ష్యాలు :

1. కెలోరీ మీటర్ నమూనా తయారీ.
2. ఉష్ణ బంధకాలను గూర్చి తెలుసుకొనుట.

సాధనము : నమూనా తయారీ

అధ్యయన పద్ధతి / విశ్లేషణ : నమూనాల తయారీ.

కెలోరి మీటరు అనునది పదార్థాల విశిష్టోష్ణం కనుగొనడానికి ఉపయోగించు పరికరము.

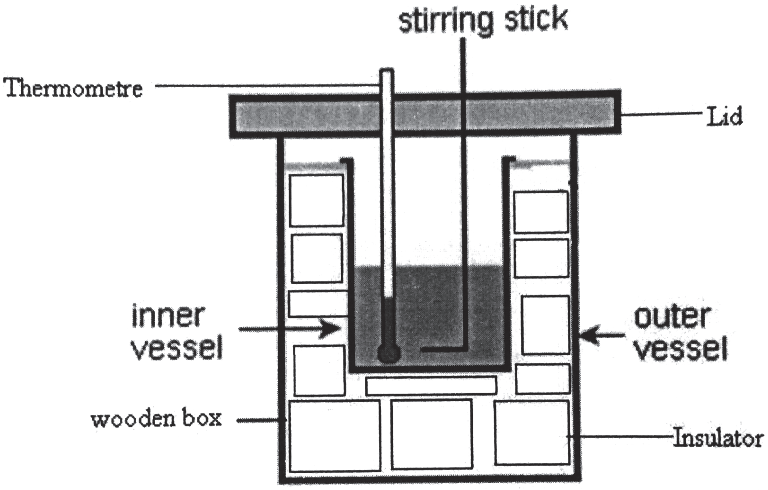
నమూనా కెలోరి మీటరు తయారుచేయుటకు కావలసిన పదార్థములు.

వరుస సంఖ్య	కావలసిన వస్తువు	సంఖ్య
1.	మూత గల అట్టపెట్టె	1
2.	ఉష్ణ బంధక పదార్థం (ఉన్ని లేదా వరి పొట్టు)	1
3.	రాగి గ్లాసు (లేదా స్టీలు గ్లాసు)	1
4.	కదుపు కడ్డీ	1

ఒక ఘనాకార అట్టపెట్టెను తీసుకొంటిని. ఆ అట్ట పెట్టెలో ఉష్ణ బంధక పదార్థమును (పత్తి లేదా ఉన్ని లేదా వరి పొట్టు) అమర్చితిని. అందులో ఒక రాగి గ్లాసును అమర్చితిని. రాగి గ్లాసులో కలుపు కడ్డీని రాగి పుల్లతో తయారు చేసి అమర్చితిని. అట్ట పెట్టెను మూసి వేసితిని ఆ మూతకు కలుపు కడ్డీ మరియు థర్మామీటరు అమర్చుటకు రంధ్రములు ఏర్పాటు చేసితిని. ఈ విధముగా నమూనా కెలోరి మీటర్‌ను తయారు చేసితిని.. ఈ విధముగా తయారు చేసిన కెలోరి మీటరును ఉపయోగించి పదార్థాల విశిష్టోష్ణంను ప్రయోగశాలలో కనుగొనవచ్చును.

ఉష్ణ బంధక పదార్థం అయిన పత్తి లేదా ఉన్ని లేదా వరి పొట్టు ఉష్ణాన్ని లోనికి రానీయవు, బయటకి పోనియవు. కెలోరి మీటర్ లోనికి బయటి ఉష్ణోగ్రత లోనికి వెళ్ళినట్లయితే ప్రయోగ ఫలితాలు వేరుగా ఉంటాయి. కావున కెలోరి మీటరులో ఉష్ణ బంధక పదార్థం చాలా ముఖ్యమయినది. పత్తిలేదా ఉన్ని లేదా వరి పొట్టు బదులుగా కొన్ని సందర్భాలలో శూన్యాన్ని కూడా ఉపయోగించవచ్చు.

పటం :



ఉపయోగించిన వనరులు :

1. ఇంతకు పూర్వం గల 9వ తరగతి భౌతిక రసాయన శాస్త్ర పుస్తకం,
2. భౌతిక రసాయన శాస్త్ర ఉపాధ్యాయులు గారు, మొదలగునవి.

నోట్ :

మా తరగతిలోని నేను నా మిత్రలు రూల్ నెం.1 నుండి 8 వరకు గల మిత్రులందరూ కలిసి క్రింది ప్రాజెక్టుపని నిర్వహించి నివేదిక తయారుచేశాము.

3. ప్రాజెక్టు పేరు : కూరగాయలు, ఆకుకూరలు ఆమ్లాలా? క్షారాల? (సమస్య పరిష్కార ప్రాజెక్ట్)

ప్రశ్న : మనం తినే ఆకుకూరలు (పాలకూర, గోంగూర, తోటకూర, బచ్చలికూర మొదలైనవి) కూరగాయలు బెండకాయ, వంకాయ, టమాట, పచ్చిమిర్చి, దోసకాయ, దొండకాయ మొదలైనవి. ఆమ్ల లక్షణాలు గలవా? క్షార లక్షణాలు గలవా?

లక్ష్యము :

1. ఆమ్ల, క్షార పదార్థాలు నిజజీవితంలో ఏ రూపంలో ఉంటాయో తెలుసుకోవడం.
2. మనం తినే కూరగాయల ధర్మాలు తెలుసుకోవడం.
3. P^H రంగును బట్టి దాని ఆమ్ల, క్షార లక్షణాన్ని తెలుసుకోవడం.

సాధనం : ప్రయోగం నిర్వహించుట

అధ్యయన పద్ధతి :

1. మా గ్రూపు సభ్యులం అందరం కలసి ఒక్కొక్కరు, ఒక ఆకూకూర, ఒక కాయగూర చొప్పున ప్రాజెక్టుకు కావలసిన కూరగాయలను సమకూర్చుకున్నాం.
2. మా ప్రాజెక్టు పనికి పైన తెలిపిన ఆకుకూరలు, కూరగాయల ఆమ్లత్వాన్ని, క్షారాత్వాన్ని పరీక్షించుటకు మా సామాన్యశాస్త్ర ఉపాధ్యాయుల వద్ద P^H పేపరు సేకరించాం.
3. మేము సేకరించిన కూరగాయలు, ఆకుకూరల నుండి చిక్కని రసాన్ని తయారుచేసి ఒక్కొక్క రసాన్ని ఒక్కొక్క ప్లాస్టిక్ గ్లాసులో పోసితిమి.
4. ప్రతి ప్లాస్టిక్ గ్లాసులోని రసంలో ఒక్కొక్క P^H పేపరును ముంచి వాటిని పరిశీలించి పరిశీలనలను కింది పట్టికలో పొందుపరచితిమి.

క్ర.సం.	కూరగాయలు/ఆకుకూరలు	P^H పేపరు	రంగు
1.	పాలకూర		
2.	పుంటి కూర		
3.	బచ్చలకూర		
4.	తోటకూర		
5.	బెండకాయ		
6.	వంకాయ		
7.	టమాట		
8.	పచ్చిమిరపకాలు		
9.	దోసకాయ		
10.	దొండకాయ		

విశ్లేషణ : మేము పరిశీలించిన విషయాలను అనుసరించి పట్టికలోని సమాచారం అనుసరించి P^H పేపరు ముక్క రంగును బట్టి దాని P^H విలువని దాదాపుగా గణించి, ఆయా కాయగూర, ఆకుకూర ఆమ్లమో, క్షారమో తటస్థీయమో నిర్ధారించాం.

ఆమ్ల, క్షార లక్షణాలను గుర్తించడానికి ఉపయోగించు పట్టిక

P^H Paper పైగల రంగు విలువ తెలుపు పట్టిక	లక్షణం

ముగింపు :

దాదాపుగా మనం నిజజీవితంలో ఉపయోగించే కూరగాయలు చాలా వరకు ఆమ్ల లక్షణాలు కలవని నిర్ధారించడమైనది.

ఉపయోగించిన వనరులు :

ఎ) 10వ తరగతి పాఠ్యపుస్తకం

బి) తరగతి సామాన్య శాస్త్ర ఉపాధ్యాయులు

సి) తల్లిదండ్రులు

Thanks giving : ఈ ప్రాజెక్టు నిర్వహణకు సహకరించిన వారికి అందరికి మాయొక్క కృతజ్ఞతలు.

గమనిక :

కూరగాయల బదులుగా పండ్లను ఇచ్చి వాటియొక్క ఆమ్లత్వాన్ని క్షారత్వాన్ని నిర్ధారించవచ్చు.

8 అదనపు వనరులు

TEACHERS' RESOURCE BAG

Some Resource Books that Help make Science Fun

1 The Third Book of Experiments, Leonard De Vries, Carousel Books

2 Science Works, Ontario Science Centre, Ontario

3 Toying Around with Science, Bob Friedhoffer, Franklin Watts, New York

4 The Science Explorer, P. Murphy, E. Klages, L. Shore, An Owl Book

5 700 Science Experiments for Everyone, Compiled by UNESCO, Doubleday

6 100 Amazing Science Fair Projects, Glen Vecchione, Goodwill Publishing House, New Delhi

7 365 Simple Science Experiments with Everyday Materials, Richard Churchill, Sterling Publishers

8 The Book of Experiments, Leonard De Vries, Carousel

9 Joy of Learning, (Standards 3 to 5), Center for Environmental Education, Ahmedabad, India

10 Experiments for You, John Tollyfield, Evans Brothers, London

11 How to Turn Water Upside-Down, Ralph Levinson, Beaver Books, London

12 Experiments with Everyday Objects, Kevin Goldstein-Jachson, Granada Publishing, New York

13 Simple Science Experiments, Batstord, Hans Jurgen Prees

14 Let's Discover Science, David Horsburgh, Oxford University Press

15 Chai Ki Pyali Mein Paheli, Partho Ghosh & Dipandar Home (Hindi) National Book Trust, New Delhi 110016

16 UNESCO Source book for Science in the Primary School, Harlen & Elstgeest, National Book Trust, New Delhi 110016

17 Soap Bubbles, C.V. Boys, (Eng/Hin), Vigyan Prasar, C-24 Qutub Institutional Area, New Delhi 110016

18 The Chemical History of a Candle, Michael Faraday (Eng/Hin), Vigyan Prasar, New Delhi, info@Vigyanprasar.gov.in

19 Science in Everyday Life, J.B.S. Haldane, Vigyan Prasar, New Delhi, info@Vigyanprasar.gov.in

20 VSO Science Teacher's Handbook, Andy Byers, Ann Childs, Chris Lane (Hindi) Eklavya, Bhopal, pitara@eklavya.in

21 Environment & Self-Reliance, Yona Friedman, Eda Schaur (Eng/Hin), Vigyan Prasar, New Delhi

22 Energy & Self-Reliance, Yona Friedman, (Eng/Hin) Vigyan Prasar, New Delhi, info@vigyanprasar.gov.in

23 The Story of Physics, T. Pammanabhan (Eng/Hin) Vigyan Prasar, New Delhi,info@vigyanprasar.gov.in

24 On the Various Forces of Nature, Michael Faraday, Vigyan Prasar, New Delhi, info@vigyanprasar.gov.in

25 The Insect World of J. Henri Fabre, Vigyan Prasar, New Delhi, info@vigyanprasar.gov.in

26 The Autobiography of Charles Darwin, Vigyan Prasar, New Delhi, info@vigyanprasar.gov.in

27 The Bicycle Story, Vijay Gupta, Vigyan Prasar, New Delhi, info@vigyanprasar.gov.in

28 Aakash Darshan Atlas, Gopal Ramchandra Paranjpe, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi 110016

29 Preparation for Understanding, Keith Warren, illus. by Julia Warren, UNESCO

30 Resonance Journal of Science Education, Indian Academy of Sciences

31 Balvignanic, Eklavya, Bhopal

Courtesy : Aha! Activities, Eklavya, Bhopal

Websites & E-Resources for Middle and Primary School Science

1. LET'S DISCOVER SCIENCE PART I By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/david1.pdf)
2. LET'S DISCOVER SCIENCE PART II By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/david2.pdf)
3. LET'S DISCOVER SCIENCE PART III By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/david3.pdf)
4. LET'S DISCOVER SCIENCE PART IV By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/david4.pdf)
5. LET'S DISCOVER SCIENCE PART V By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link:http://vidyaonline.org/arvindgupta/david5.pdf)
6. LEARNING ABOUT LIVING PART ONE By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/D6.pdf)
7. LEARNING ABOUT LIVING PART THREE By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link:http://vidyaonline.org/arvindgupta/D7.pdf)
8. THINKING AND DOING By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/thinkanddo.pdf)
9. SMALL SCIENCE for Classes I to V (with the accompanying Workbooks and Teachers' Books) Homi Bhabha Centre for Science Education,TIFR, Mumbai. http://www.hbcse.tifr.res.in/smallscience.

10. http://www.arvindguptatoys.com/ contains an enormous list of books on enlivening science learning, rated by Arvind Gupta. Many of them can be downloaded for free.

11. LOW COST EQUIPMENT FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION - (Vol. 1 - Compiled by UNESCO)

    http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001023 /102321eb.pdf Provides ideas on how to make school science equipment using inexpensive materials.

12. LOW COST EQUIPMENT FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION - (Vol. 2 - Compiled by UNESCO)

    http://unesdoc.unesco.org/images/0007/000728/072808eb.pdf Provides ideas on how to make school science equipment using inexpensive materials.

13. http://www.exploratorium.edu/ is a fascinating website with tons of resources, activities and continuous updating to reflect the latest developments in the field.

14. http://www.johnkyrk.com/ has links to animations of cell structure, cell biology, DNA, etc.

15. http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/circuits_conductors _fs.shtml has an interactive tutorial on conductors.

16. http://www.primaryschool.com.ausciencereslts.php?kla=Science%20a nd%20 Technology& unit=Switched%20 On has links to several interactive lessons like the one above.

17. http://www.juliantrubin.com/bigten/pathdiscovery.html allows the user to simulate online repetitions of famous experiments or inventions.

18. http://www.freeindia.org/biographies/greatscientists/has biographies of Indian scientists.

19. http://www-gap.dcs.st and.ac.uk/~history/Indexes/Indians.html has info on ancient Indian mathematicians.

20. http://www.calcuttaweb.com/people/snbose.shtml has some more biographies of Indian scientists.

21. http://www.shodor.org/succeed/curriculum/FOR/observation.html contains an interactive module to test one's observation powers.

22. http://www.scienceclass.net/PowerPoints/NOS_Test_Review.ppt contains a PPT that talks of the nature of science.

23. http://www.scienceclass.net/PowerPoints/NOS_Test_ReviewGT.ppt contains a second such PPT.

24. http://www.scienceclass.net/Teachers_Lessons.htm contains many valuable links to lessons on science topics for middle school level.

25. http://www.science-class.net/TAKS/taks.htm has many links to PPTs that elaborate specific concepts for middle school.

26. http://teachers.net/lessons/posts/1228.html (a website leading from http://www.curriki.org/xwiki/bin/view/Coll_rml ucas/LabClassificationofShoes?bc=;Coll_rmlucas.10 Classification) describes an activity wherein children have to classify shoes, so as to understand the importance of classification. (Useful in all branches of science, particularly chemistry and biology.)

27. http://www.encyclomedia.com/videoarctic_food_chain.html has a video on the arctic food chain.

28. http://www.kbears.com/ocean/octopus/index.html has a presentation and info on the octopus.

29. http://magma.nationalgeographic.com/ngexplorer/0309/articles/mainarticle.html contains rich info on underwater life.

30. http://www.seaworld.org/animal-info has a plethora of links and info on animals.

31. http://www.seaworld.org/fun-zone/coloringbooks/pdf/emp-penguin.pdf has a colouring page for kids to have fun, when learning about animals.

32. http://kids.nationalgeographic.com/Animals/CreatureFeature/ is a superb site where you can click on an animal to find out more about it. The 'more' includes facts, a video with sound, a map of places where it can be found, etc.

33. Resources for Teaching Middle School Science (1998) - http://books.nap.edu/catalog.php? record_id=5774 (ISBN 0309057817) National Science Resources Center of the National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine, and the Smithsonian Institution

34. Resources for Teaching Elementary School Science (1996) - http://books.nap.edu/catalog.php? record_id=4966 (ISBN 0309052939) National Science Resources Center of the National Academy of Sciences and the Smithsonian Institution

35. http://www.exploratorium.edu/explore/handson.html contains many online as well as hands on activities for children of this age group and younger.

36. http://fi.edu/tfi/activity/act-summ.html contains many online as well as hands on activities for children of this age group and younger.

37. http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/science_10_11.shtml contains activities listed alphabetically, topic wise.

38. http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/changing_sounds.shtml contains simple sorting and tabulation exercises for Class V and below.

39. http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips ages/10_11/forces_action.shtml contains more complicated tabulation and interpretation exercises for Class VI/VII.

40. http://www.bbc.co.uk/schools/teachers/ks4/bitesize_chemistry.shtml contains chemistry assessment worksheets for Classes VIII and IX.

41. http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/chemistry/classifyingmaterials/ contains exercises for assessing classification of matter, atomic structure, bonding and formulae/equations for Class VIII and above.

42. http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/physics/electricity/ has some thinking-type questions for Class VIII and above.

43. http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/physics/forces/ has excellent questions for Classes VII, VIII and above.

44. http://cse.edc.org/products/onlinecurr/catalog.asp has an online catalogue of web-based resources for middle and elementary school science.

45. http://www.explorelearning.com/index.cfm?method=cResource.dspView &ResourceID=491 has a beautiful animation of the photoelectric effect, can be shown to Class VIII.

46. http://www.explorelearning.com has a number of interactive simulations to learn science, appropriate for this age group.

47. http://cse.edc.org/products/onlinecurr/WBMISearchResults.asp has a complete list of topics and the modules available therein, for students of this age group and a little older as well.

48. http://www.blupete.com/Literature/Biographies/Science/Scients.htm has links to biographies of scientists.

49. http://www.juliantrubin.com/bigten/pathdiscovery.html is a website with a collection of links for discovery and invention.

50. http://www.fordham.edu/Halsall/science/sciencesbook.html is an Internet Sourcebook for the History of Science.

51. http://www.middleschoolscience.com/tunefork.htm has a good activity for learning about the tuning fork and sound vibrations, suitable for Classes VII and VIII.

52. http://www.pbs.org/benfranklin/exp_shocking.html has a lovely interactive simulation of the kite experiment performed by Benjamin Franklin.

53. http://www.pbs.org/teachers/sciencetech/ has grade-wise, topic-wise lesson plans for middle and primary school science teaching.

54. http://www.learner.org/resources/series90.html has a set of videos on the science of teaching science.

55. http://www.outlookindia.com/scriptur11w2.asp?act=sign&url=/full.asp?fodname=20050328&fname=Science&sid=1 has Nobel Prize-Winning Science Discoveries made palatable for children.

56. http://www.teachernet.gov.uk/teachingandlearning/subjects/science/science_teaching_resources/ provides links to a number of e-teaching learning resources for primary science.

57. http://www.firstscience.com/home/ is a leading online popular science magazine featuring articles on important breakthroughs, the latest science news, video clips, blogs, poems, facts, games and a whole lot more science-related content.

58. Chakmak: Science magazine for children http://www.eklavya.in/go/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=13&id=57&Itemid=84

59. Sandarbh: A resource bank for teachers http://www.eklavya.in/go/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=13&id=51&Itemid=72

60. Srote: Science and Technology features -http://www.eklavya.in/go/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=13&id=56&Itemid=81

61. http://www.gobartimes.org/20090315/20090315.asp is a bi-monthly children's magazine highlighting news and views on environment and development through comic strips, cartoons, quizzes, essay competitions and interactive pages. It also serves as a useful teaching aid in classroomsfor teachers.

62. http://edugreen.teri.res.in/index.asp is a website for children that makes environmental learning fun

63. http://www.nuffieldcurriculumcentre.org/go/Default.html provides links to websites of various science projects that undertake to enliven science teaching

64. http://www.exploratorium.edu/ifi/resources/workshops/teachingforconcept.html provides a link to the paper "Teaching for Conceptual Change: Confronting Children's Experience; Watson, Bruce and Richard Kopnicek; Phi Delta Kappan, May 1990".

Some Important Organisations in Science Education

S.No.	Name of the Organisation	Contact Details
1.	Agastya International Foundation	Address : Kataria House, 219 Kamaraj Road, Bangalore - 560042. Phone : 080-25548913-16 Website:www.agastya.org E-Mail : Maagastya@vsnl.com
2	Avehi-Abacus Project	Address : Third floor, K.K. Marg Municipal School, Saat Rasta, Mahalaxmi, Mumbai- 400 011 Phone : (022)2307 5231, (022)2305 2790 Website : http://avehiabacus.orgE-mail : avcab@vsnl.com
3	Bangalore Association for Science Education (BASE)	Address : Jawaharlal Nehru Planetarium, Sri. T. Chowdaiah Road, High Grounds,Bangalore-560001 Phone : 080-22266084, 22203234 Website : http://www.taralaya.org E-Mail : taralaya@vsnl.com
4	Bharat Gyan Vigyan Samiti Indian Organisation for Learning and Science	Address : Basement of Y.W.A. Hostel No. II, Avenue- 21, G-Block, Saket, New Delhi-110 017. Phone : 011-2656 9943, Website : http://www.bgvs.org E-Mail: bgvs_delhi@yahoo.co.in, bgvsdelhi@gmail.com
5	Center for Environment Education	Address : Nehru Foundation for Development, Thaltej Tekra, Ahmedabad - 380 054, Gujarat Phone : 079-26858002 Website : http://www.ceeindia.org E-Mail : cee@ceeindia.org
6	Center for Science and Environment	Address : 41, Tughlakabad Institutional Area, New Delhi-110062, INDIA Phone : 011-29955124/25, 29956394, 29956401, 29956399 Website : http://www.cseindia.org E-Mail : cse@cseindia.org
7	C.P.R. Environmental Education Centre (CPREEC)	Address : The C. P. Ramaswami Aiyar Foundation No.1, Eldams Road, Alwarpet, Chennai Tamilnadu, India-600 018 Phone : 044-24337023, 24346526, 24349366 Website : www.cpreec.org E-Mail : cpreec@vsnl.com, ecoheritage_cpreec@vsnl.net

S.No.	Name of the Organisation	Contact Details
8	Eklavya	Address : E-10, BDA Colony, Shankar Nagar, Shivaji Nagar, Bhopal - 462 016 Madhya Pradesh, India Phone : 0755-267 1017, 255 1109 Website : http://eklavya.in
9	Eklavya Institute of Teacher Education (EI)	Address : Eklavya Education Foundation, Core House, Off. C.G.Road, Ellisbridge, Ahmedabad-6 Phone : 079-26461629, Website : www.eklavya.org E-mail : eklavya@ekalavya.org
10	Homi Bhabha Centre for Science Education Research,	Address : Mr. H C Pradhan, Tata Institute of Fundamental V.N. Purav Marg, Mankhurd, Mumbai, 400088 Phone : 022-25554712, 25580036 Website : www.hbcse.tifr.res.in E-Mail : postmaster@hbcse.tifr.res.in
11	Indian Science Congress Association	Address : 14, Dr. Biresh Guha Street, Kolkata - 17 Phone : 033-2287 4530 Website : http://sciencecongress.nic.in E-mail : iscacal@vsnl.net
12	Kalpavriksh Environment Action Group	Address : 134, Tower 10, Supreme Enclave, Mayur Vihar, Phase 1, Delhi 110 09 Phone : 011-22753714 Website : http://www.kalpavriksh.org
13	Kerala Sastra Sahitya Parishad	Address : Parishad Bhavan, Chalappuram PO, Kozhikkode - 673 002, Kerala, India Phone : 0495-2701919, 9447038195 Website : http://www.kssp.org.in E-Mail : gsksssp@gmail.com
14	National Council for Science & Technology Communication (NCSTC)	Address : Department of Science & Technology Technology Bhavan, New Mehrauli Road, New Delhi-11001 Phone : 011-26567373, 26962819 Website : www.dst.gov.in E-Mail : dstinfo at nic dot in
15	Navanirmiti	Address : Navnirmiti, 301,302,303, 3rd floor, A wing, Priyadarshani Apartment, Padmavati Road, IIT Market Gate, Powai, Mumbai- 400 076. Phone ; 022-25773215, 25786520 Website : www.navnirmiti.org E-mail : contact@navnirmiti.org

S.No.	Name of the Organisation	Contact Details
16	Nuffield Foundation	Address : 28 Bedford Square London WC1B 3JS Phone : 020 7631 0566, 020 7580 7434 Website : www.nuffieldfoundation.org E-mail : info@nuffieldfoundation.org
17	Rajiv Gandhi Foundation	Address : Jawahar Bhawan, Dr. Rajendra, Prasad Road New Delhi - 110 001, INDIA Phone : 011-23755117, 23312456 Website : www.rgfindia.org E-mail : info@rgfindia.org
18	State Institute of science education	Address : S.I.S.E (Rajya Vigyan Sansthan), P.S.M Campus, Jabalpur, M.P. 482001 Phone : 0761-2625776 Website : http://sisejbp.nic.in
19	Sutradhar	Address : 59/1, 3rd Cross, 10th A Main, Indiranagar 2 Stage, Bangalore 560038. Phone : 080-25288545 Website : www.sutradhar.com E-Mail : sutra@vsnl.com
20	Tamil Nadu Science Forum	Address : Balaji Sampath, C2 Ratna Apts. AH 250, Shanti Colony, Annanagar, Chennai-600040, TAMIL NADU Phone : 044-26213638 Website : bsampath@eng.umd.edu
21	Tamil Nadu State Council for Science and Technology,	Address : Directorate of Technical Education Campus, Chennai 25. Phone : 022-22301428 Website : www.tanscst.org E-mail : enquiry@tnscst.org
22	Vidya Bhawan Society	Address : Fatehpura, Udaipur, Rajasthan 313001 Phone : 0294 2450911 Website : http://www.vidyabhawan.org E-Mail : info@vidyabhawan.org, vbsudr@yahoo.com
23	Vikram A Sarabhai Community Science Center	Address : Opp. Gujarat University, Navrangpura, Ahmedabad - 380 009 Phone : 079-26302085,26302914 Website : www.vascsc.org, E-Mail : info@vascsc.org