வேதியியல்

பகுதி 2

வகுப்பு

IX

CHEMISTRY
Part - 2
STD IX
Tamil Medium

கேரள அரசு
பொதுக்கல்வித்துறை

தயாரிப்பு
மாநிலக் கல்வியாராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் (SCERT), கேரளம்
2024

ST-935-1-CHEMISTRY (T)-9-VOL-2

தேசிய கீதம்

ஜன கண மன அதிநாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
பஞ்சாப சிந்து குஜராத மராட்டா
திராவிட உத்கல பங்கா
விந்திய ஹிமாசல யமுனா கங்கா
உச்சல ஜலதி தரங்கா
தவ சுப நாமே ஜாகே
தவ சுப ஆசிஸ மாகே
காகே தவ ஜய காதா
ஜன கண மங்கள தாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
ஜய ஹே! ஜய ஹே! ஜய ஹே!
ஜய ஜய ஜய ஜய ஹே!

உறுதிமொழி

இந்தியா எனது நாடு. இந்தியர் அனைவரும் எனது உடன்பிறந்தோர்.

எனது நாட்டை நான் உயிரினும் மேலாக மதிக்கிறேன். அதன் வளம் வாய்ந்த பல்வகைப் பரம்பரைப் புகழில் நான் பெருமைகொள்கிறேன். அதற்குத்தக நான் என்றும் நடந்துகொள்வேன்.

என் பெற்றோர், ஆசிரியர், மூத்தோர் இவர்களை நான் நன்கு மதிப்பேன்.

எல்லாருடனும் நான் பண்புடன் பழகுவேன். எனது நாட்டினிடமும் நாட்டு மக்களிடமும் பக்தியுடன் இருப்பேன் என உறுதி கூறுகிறேன். அவர்களின் நலத்திலும் வளத்திலும் எனது இன்பமும் அடங்கியிருக்கிறது.

வேதியியல்

9

Prepared by
State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, e-mail : scertkerala@gmail.com
Typeset and design by : SCERT
First Edition : 2024
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30
© Department of General Education, Government of Kerala

அன்பார்ந்த மாணவர்களே,

சோதனை, உற்றுநோக்கல், தரவு சேகரிப்பு, தரவு பகுப்பாய்வு, முடிவு உருவாக்கம் போன்ற அறிவியல் ஆய்வின் பல்வேறு செயல்முறைகளைப் பற்றி நீங்கள் நன்கு அறிந்திருக்கிறீர்கள். பிரபஞ்சத்தின் உண்மைகளை நிரூபிக்கத் திறமையான விஞ்ஞானிகள் மேற்கொண்ட கண்டுபிடிப்புகள் உங்களுக்கு ஊக்கமளித்திருக்கும். அறிவியல் கருத்துகள் நாள்தோறும் அதிகரிப்பதைப் பொறுத்து வேறுபட்ட அறிவியல் துறைகள் தோன்றிக் கொண்டிருக்கின்றன. மிக வேகத்தில் விரிவடைந்து கொண்டிருக்கும் ஓர் அறிவியல் துறையே வேதியியல். விவசாயம், தொழில், சுகாதாரம் முதலிய துறைகளில் மட்டுமின்றி அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் ஒவ்வொரு பொருளும் வேதியியலின் நன்கொடையாகும். வேதியியல் கற்றலுக்குத் தேவையான அடிப்படைக் கருத்துகளை உட்கொள்ளவும் பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காணும் திறனைப் பெற்றுக்கொள்ளவும் முக்கியத்துவம் அளிக்க வேண்டும்.

இந்தப் பாடப்புத்தகத்தில் வேதிவினை வேகவியல், கரைசல்கள், அலோகங்கள், கரிமவேதியியல் ஆகிய அலகுகள் உட்படுத்தப்பட்டுள்ளன. சோதனைகள், கருத்தரங்குகள், வினாடி–வினாக்கள், செயல் திட்டங்கள் மற்றும் பகுப்பாய்வுகள் போன்ற பல்வேறு செயல்பாடுகளைத் திட்டமிடுவதில் முக்கியத்துவம் அளிக்கப்பட்டுள்ளது. கற்றல் செயல்பாடுகளுடன் கூடவே மதிப்பிடுதலைப் பூர்த்தி செய்யவும் சுய மதிப்பிடுதல் நடத்தவும் துணைபுரியும் வகையில் தொடர்மதிப்பீட்டுக்கான வாய்ப்புகளும் அளிக்கப்பட்டுள்ளன. கற்றல் கருத்துகளின் பயன்பாட்டுத் தன்மையைத் தெரிந்து கொள்வதற்கும் படைப்பாற்றலை வளர்ப்பதற்கும் முக்கியத்துவம் அளித்து ஒவ்வொரு அலகிலும் தொடர் செயல்பாடுகள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

வேதியியலை ரசனையுடன் கற்கவேண்டியுள்ளது. சிக்கலாகத்தோன்றும் கருத்துகளை ஆசிரியர்களுடனும் நண்பர்களுடனும் சேர்ந்து கலந்துரையாடல் மற்றும் செயல்பாடுகள் வழியாக எளிதில் உள்வாங்க முடியும். குழுச் செயல்பாடுகள் வழியாக வேதியியல் கற்றல் ரசனைமிகுந்த அனுபவமாக மாறட்டும்.

வாழ்த்துக்களுடன்,

முனைவர். ஜெயப்பிரகாஷ். ஆர்.கெ.
இயக்குநர்,
எஸ்.ஸி.இ.ஆர்.டி

Textbook Development Team

Advisor

Dr. Salahuddin Kunju A.
Principal (Rtd.) University College, Thiruvananthapuram

Chairperson

Dr. Suma S.
Associate Professor (Rtd.) S.N. College, Chempazhanthi, Thiruvananthapuram

Experts

Dr. Rajalekshmi S.
Assistant Professor, H.H.M.S.P.B.
N.S.S. College,
Neeramankara, Thiruvananthapuram

Dr. Vishnu V. S.
Associate Professor,
Govt. Arts College,
Thiruvananthapuram

Participants

Anil D.
HSST, Govt. V & HSS, Vattiyoorkkavu
Thiruvananthapuram

Annie Varghese
HST (Rtd.), GHSS, Kudamaloor, Kottayam

Geetha P.O.
HST, GVHSS (Sports) Kannur)

Jayakumar S.
HST, SBM HS, Nooranad, Alappuzha

Manilal V. P.
HST (Rtd.), M.H.S.S. Mayyanad, Kollam

Ramesh Kumar M. K.
Headmaster (Rtd.), S.S.G.H.S.S. Payyannoor, Kannur

Sajeev Thomas
District Project Coordinator, SSK, Kollam

Sajikumar K. G.
HST (Rtd.), Karthika Thirunnal Gov. V.H.S.S.
Manakkad, Thiruvananthapuram

Abraham Alex
HST Drawing, Govt. H.S.S, Edakkara, Malappuram

Bimal Kumar S.
HST Drawing, Govt. H.S.S., Anchalummoodu, Kollam

Tamil Version

Experts

Dr. Santhi P.
Associate Professor of Tamil, University College, Thiruvananthapuram.

Dr. Manickaraj K.
Associate Professor of Tamil, Govt. College, Munnar.

Participants

Sophie R. HST (Physical Science), St.Paul's High School, Kozhinjampara, Palakkad.
Gini R. HST (Physical Science), GHSS Chittur, Palakkad.
Sivakmar T. HM, GHS Udumbanchola, Idukki.
Daicy Rani T. HST (Physical Science), PHSS Vandiperiyar, Idukki.
James Kingsly Oliver G. HST (Rtd.), Govt. Central HS Attakulangara, Thriruvananthapuram.
Thobias K. HST (Rtd.) Govt. HS Agali, Palakkad.

Academic Coordinator

Indhu. V. Pillai
Research Officer, SCERT

மாநிலக் கல்வியாராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் (SCERT)
வித்தியாபவன், பூஜப்புரை, திருவனந்தபுரம், 695 012

உள்ளடக்கம்

- **5. வேதிவினை வேகவியல்** **95**
- **6. கரைசல்கள்** **113**
- **7. அலோகங்கள்** **133**
- **8. கரிம வேதியியல்** **153**

இந்தப் புத்தகத்தில் வசதிக்காகச் சில முத்திரைகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

கூடுதல் வாசித்தலுக்கு (மதிப்பீட்டிற்கு உட்படுத்த வேண்டாம்)

தொடர் மதிப்பீட்டு வினாக்கள்

மதிப்பிடலாம்

தொடர் செயல்பாடுகள்

இந்திய அரசமைப்பு

முகப்புரை

இந்திய மக்களாகிய நாம். இந்திய நாட்டினை இறையாண்மையும் சமநலச்சமுதாயமும் சமயச்சார்பின்மையும் மக்களாட்சிமுறையும் அமைந்ததொரு குடியரசாக நிறுவவும்.

அதன் குடிமக்கள் அனைவரும்

சமுதாய, பொருளியல், அரசியல் நீதி,
எண்ணம், அதன் வெளியீடு, கோட்பாடு,
சமயநம்பிக்கை, வழிபாடு இவற்றில் தன்னுரிமை,

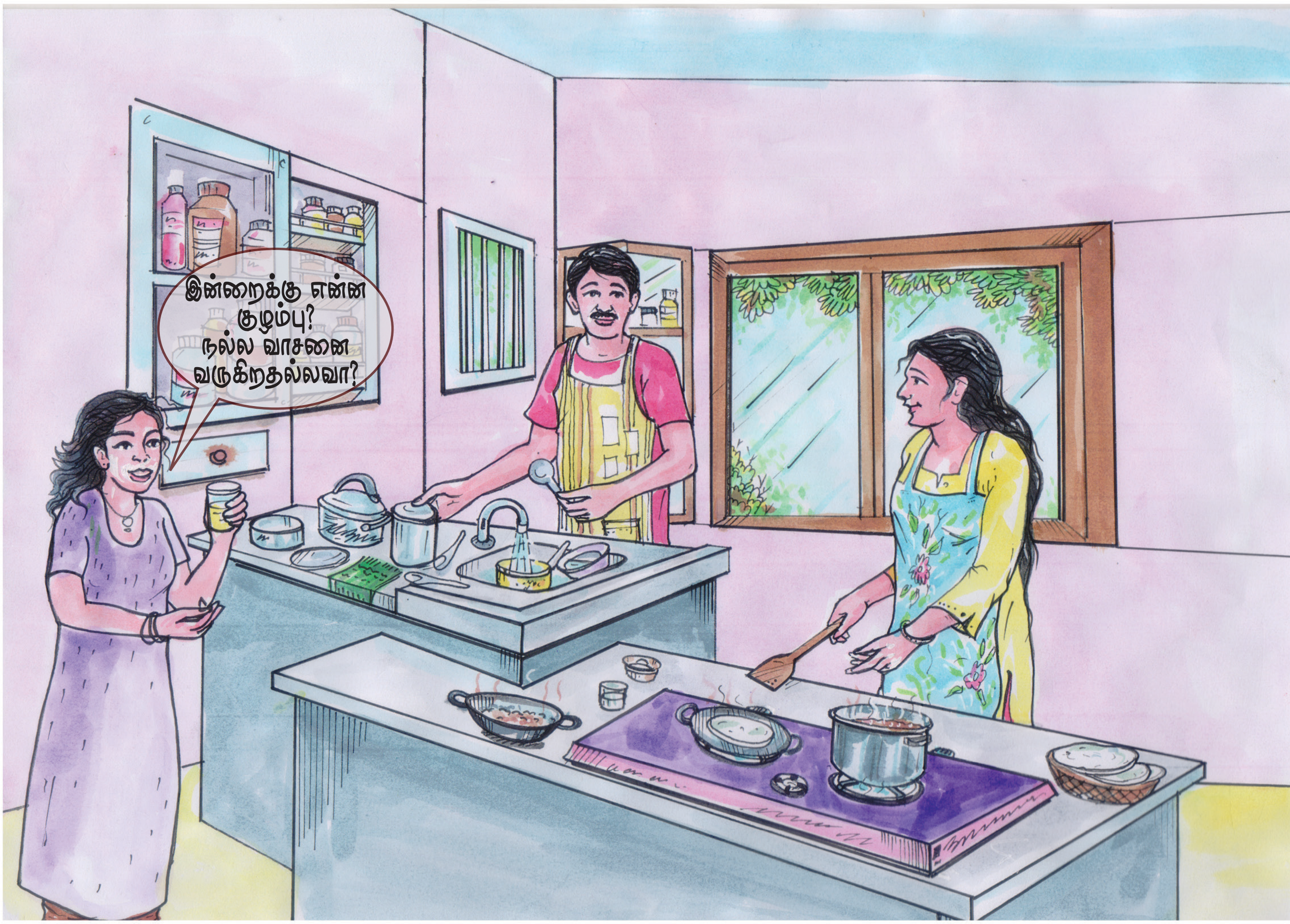
சமுதாயப்படிநிலை, வாய்ப்புநலம் இவற்றில் சமன்மை
ஆகியவற்றை எய்திடச் செய்யவும்.

அவர்கள் அனைவரிடையேயும்
தனிமனிதனின் மாண்பு, நாட்டுமக்களின் ஒற்றுமை,
ஒருமைப்பாடு இவற்றை உறுதிப்படுத்தும்
உடன்பிறப்புரிமையினை வளர்க்கவும்

உள்ளார்ந்த உறுதியுடையராய்,

நம்முடைய அரசமைப்புப் பேரவையில், 1949 நவம்பர் இருபத்தாறாம் நாளாகிய இன்று, ஈங்கிதனால், இந்த அரசமைப்பினை ஏற்று, இயற்றி, நமக்கு நாமே வழங்கிக்கொள்கிறோம்.

5 வேதிவினை வேகவியல்



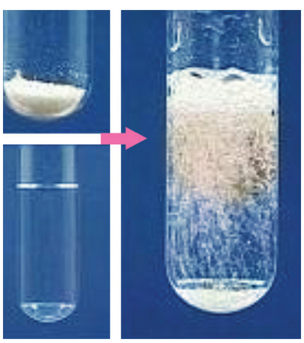
நமது வீடுகளில் உள்ள சமையலறை ஒரு வேதியியல் கூடம் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? ஏராளமான இயற்பியல், வேதி மாற்றங்கள் அங்கு நடைபெறுகின்றன.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்முறைகளை இயற்பியல் மாற்றங்கள், வேதி மாற்றங்கள் என்று வகைப்படுத்தவும்.

செயல்முறை	இயற்பியல் மாற்றம்/வேதி மாற்றம்
பனிக்கட்டி உருகுதல்	....
விறகு எரிதல்	....
பால் தயிராதல்	....
சர்க்கரை தண்ணீரில் கரைதல்	....
தண்ணீர் கொதித்தல்	....

அட்டவணை 5.1

வேதிவினைகள் என்பது தொழில்நுட்பம், கலாச்சாரம், அன்றாட வாழ்வு போன்றவற்றோடு இணைந்து காணப்படும் கூறுகளாகும். எரிபொருட்களை எரிய வைத்தல், இரும்பை உருக்குதல் (smelting), கண்ணாடியும் மண்பாத்திரங்களும் உற்பத்தி செய்தல், திராட்சை ரசம், பாலாடைக்கட்டி என்பன தயாரித்தல் போன்ற வேதிவினைகள் ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக அறியப்படுகின்றவை ஆகும். பூமியின் மேற்பரப்பிலும் வளிமண்டலத்திலும் ஆழ்கடலிலும் உயிரினங்களிலும் நடைபெறும் சிக்கலான செயல்முறைகளில் ஏராளம் வேதிவினைகள் உள்ளன.

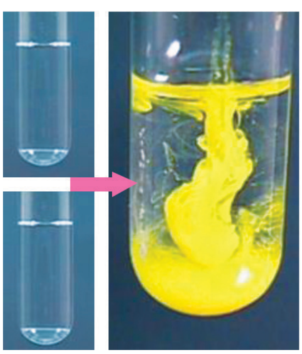


படம் 5.1

வேதிமாற்றம் என்பது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புதிய பொருட்கள் தோன்றும் முறையில் பருப்பொருளுக்கு ஏற்படும் மாற்றம் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும் அல்லவா? மேலும் வேதிமாற்றத்துடன் ஆற்றல் மாற்றமும் நடைபெறுகிறது. சில சோதனைகள் வாயிலாக நாம் வேதி வினைகளுடன் நடைபெறும் மாற்றங்களைப் பரிசோதிப்போம்.

1. ஒரு துடுப்புக் கரண்டியில் (Spatula) சிறிதளவு சர்க்கரையை ($C_{12}H_{22}O_{11}$) எடுத்து புன்சன் அடுப்பில் சூடாக்கவும்.
உருவான விளைவுப் பொருளின் நிறம் என்ன?

....



படம் 5.2

2. ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு சோடியம் கார்பனேட்டை (Na_2CO_3) எடுக்கவும். அதில் 2-3 mL நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் (HCl) சேர்க்கவும் (படம் 5.1).
உங்கள் உற்று நோக்கல் என்ன?

....

3. ஒரு சோதனைக் குழாயில் உள்ள 2-3 mL லெட் அசிட்டேட் ($Pb(CH_3COO)_2$) கரைசலில் 2-3 mL பொட்டாசியம் அயோடைடு (KI) கரைசலைச் சேர்க்கவும் (படம் 5.2).

உருவான விளைவுப்பொருள் சோதனைக் குழாயின் எந்தப் பகுதியில் காணப்படுகிறது?

....

அதன் நிறம் என்ன?

....

4. ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு அயன் சல்பைடை (FeS) எடுக்கவும். அத்துடன் 2-3 mL நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்த்து சூடாக்கவும்.

உருவாகும் வாசனை உங்களுக்கு பழக்கமானதா?

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்பாடுகளின் அடிப்படையில் அட்டவணையை நிரப்புக.

சோதனை	வேதிமாற்றம் பகுத்தறிந்த முறை
1	சர்க்கரைக்கு நிறமாற்றம் ஏற்படுகிறது
2	....
3	....
4	....

அட்டவணை 5.2

பல்வகை வேதிவினைகள்

வேதிவினைகளின் விளைவாகத் தோன்றும் நிறவேற்றுமை, வெளியேற்றப்படும் வாயு, உணரப்படும் வாசனை, வீழ்படிவாகின்ற (precipitation) விளைவுப்பொருட்கள் போன்றவற்றின் அடிப்படையில் வேதி மாற்றங்களைப் பகுத்தறியலாம் என்று புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா. உருவாகும் விளைவுப்பொருட்களின் அடிப்படையில் வேதிவினைகளை எவ்வாறு வகைப்படுத்த இயலும் என்பதைப் பார்ப்போம்.

ஒரு முகவையில் சிறிதளவு சுட்ட சுண்ணாம்பை (CaO) எடுக்கவும். அதில் சிறிதளவு தண்ணீர் சேர்க்கவும். முகவையை தொட்டுப் பார்க்கவும். உற்று நோக்கல் என்ன?

இங்கு கால்சியம் ஆக்சைடு தண்ணீருடன் வினைபுரியும் போது கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு ($Ca(OH)_2$) என்ற சேர்மம் கிடைக்கிறது. மேலும் இது ஒரு வெப்ப உமிழ் (exothermic) வினையாகும்.

வினையின் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதிப் பார்க்கவும்.

....

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேறொரு வேதிவினையின் சமன்பாட்டைப் பரிசோதிக்கவும்.

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

இந்த வேதிவினையில் எந்தெந்த பொருட்கள் ஒன்று சேர்ந்துள்ளன?

....

வேதிவினையின் விளைவாகக் கிடைத்த விளைவுப்பொருள் எது ?

....

மேலும் வேறொரு வினையைப் பரிசோதிக்கலாம்.

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$

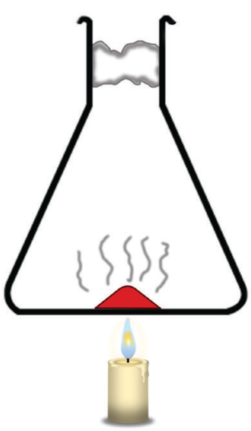
இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எளிய பொருட்கள் (தனிமங்கள்/சேர்மங்கள்) ஒன்றிணைந்து ஒரு புதிய சேர்மம் தோன்றும் வேதிவினை சேர்க்கை வேதிவினை (combination reaction) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சேர்க்கை வேதிவினைக்குக் கூடுதல் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டுபிடிக்கலாமா?

ஒரு கூம்புக் குடுவையில் 3 g அமோனியம் டைகுரோமேட்டை ($(NH_4)_2Cr_2O_7$) எடுத்து குடுவையின் வாய்ப்பகுதியைப் பஞ்சைப் பயன்படுத்தி அடைத்தபின் சூடாக்கவும்.

நீங்கள் உற்றுப் பார்த்த மாற்றம் என்ன?

....



படம் 5.3

அமோனியம் டைகுரோமேட் வெப்பச் சிதைவுக்கு (thermal decomposition) உட்படும்போது குரோமியம் ட்ரை ஆக்சைடு (Cr_2O_3), நீராவி, நைட்ரஜன் ஆகிய பொருட்களாக மாறுகிறது (படம் 5.3).

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + 4H_2O + N_2\uparrow$$

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிவினைகளைப் பரிசோதிக்கவும்.

$$2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$$

சிதைவுக்கு உட்பட்ட பொருட்கள் எவை?

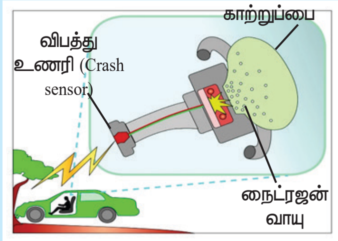
கிடைத்த விளைவுப்பொருட்கள் எவை?

ஒரு சேர்மம் சிதைவுற்று இரண்டு அல்லது அதற்கு அதிகமான பொருட்கள் தோன்றும் வினை சிதைவு வேதிவினை (decomposition reaction) எனப்படுகிறது.

சிதைவு வேதிவினைகளுக்குக் கூடுதல் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டுபிடிக்கலாமா?

ஒரு கொதிகுழாயில் சிறிதளவு காப்பர் கார்பனேட்டை ($CuCO_3$) எடுத்துச் சூடாக்கவும். நீங்கள் பார்த்த மாற்றம் என்ன? கிடைத்த விளைவுப்பொருட்கள் எவை? வேதிவினையின் சமன்படுத்தப்பட்ட வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

வாகனங்களில் காற்றுப்பை (Airbag) விரிவடைவதன் வேதியியல்



வாகனங்களில் பாதுகாப்புக்காக காற்றுப்பைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பது உங்களுக்குத் தெரியும் அல்லவா? விபத்து நேரிடும்போது காற்றுப் பைகள் திடீரென விரிவடைந்து ஓட்டுநரையும் பயணிகளையும் பாதிப்பிலிருந்து ஓரளவு பாதுகாக்கிறது. இவ்வாறு காற்றுப்பைகள் விரிவடைவது சோடியம் அசைடு என்னும் வேதிப்பொருள், சிதைவு வேதிவினைக்கு உட்பட்டு தோன்றும் நைட்ரஜன் வாயு பையில் நிரம்புவதன் விளைவாகும்.

$$2NaN_3 \rightarrow 2Na + 3N_2\uparrow$$

வாகனத்தின் முன்பக்கத்தில் மோதலைக் கண்டறியும் உணரிகள் உள்ளன. மோதலின் போது இந்த உணரிகள், ஒரு மின் அடையாளத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு சிறிய அளவிலான பற்றவைப்புக் கலவையை வெடிக்கச் செய்கின்றன. இந்த எரிதலில் இருந்து வரும் வெப்பம் சோடியம் அசைடை சிதைத்து காற்றுப்பையை நிரப்பப் போதுமான நைட்ரஜன் வாயுவை உற்பத்தி செய்கிறது. இதற்கு 0.03 வினாடிகள் மட்டுமே தேவைப்படுகிறது.

ஒரு சோதனைக் குழாயில் 2-3 mL சோடியம் குளோரைடு (NaCl) கரைசலை எடுக்கவும். அதில் 2-3 mL சில்வர் நைட்ரேட் ($AgNO_3$) கரைசலைச் சேர்க்கவும். நீங்கள் உற்றுப் பார்ப்பது என்ன?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இந்த வினையின் வேதிச்சமன்பாட்டைப் பரிசோதிக்கவும்.

$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

வேதிவினையின் விளைவாகக் கிடைத்த வீழ்படிவு (precipitate) எந்தப் பொருள் என்பதைக் கூறலாமா? (படம் 5.4)

....

படம் 5.4

வினைபுரிபொருட்களில் ஒன்றாகிய சோடியம் குளோரைடில், சோடியம் அயனியுடன் சேர்ந்திருக்கும் அயனி எது?

....

உருவான விளைவுப்பொருட்களில் குளோரைடு அயனி எந்த உலோக அயனியுடன் சேர்ந்துள்ளது.

....

இரண்டாவது வினைபடுபொருளாகிய சில்வர் நைட்ரேட்டில் உள்ள நைட்ரேட் அயனி விளைவுப்பொருளில் உள்ள எந்த உலோக அயனியுடன் சேர்ந்துள்ளது?

....

சோடியம் குளோரைடு, சில்வர் நைட்ரேட் இவற்றிற்கு இடையே உள்ள வினையில் அயனிகள் ஒன்றுக்கொன்று இடமாற்றம் செய்யப்பட்டுள்ளன.

இரண்டு சேர்மங்களுக்கிடையே வேதிவினை நடைபெறும் போது அயனிகளை ஒன்றுக்கொன்று இடமாற்றம் செய்து புதிய இரண்டு சேர்மங்கள் தோன்றும் வினையை இரட்டைச் சிதைவு வேதிவினைகள் (double decomposition reaction) என்று கூறுவர்.

இரட்டைச் சிதைவு வேதிவினைகளை மூன்று முறைகளில் வகைப்படுத்தலாம்.

1. வீழ்படிவு உருவாக்க வேதிவினைகள் (precipitation reactions) - கரைசலில் இருந்து பிரித்தெடுக்க இயலும் கரையாத (insoluble) சேர்மங்கள் வீழ்படிவுகள் எனப்படும்.

$$MgCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4\downarrow + 2HCl$$

2. வாயு உருவாகும் வேதிவினைகள்

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

3. விளைவுப் பொருட்களில் ஏதேனும் ஒன்றை, அயனிகளாக பிரிக்க இயலாத சேர்மம் உருவாகின்ற வினைகள்.

   ஓர் அமிலமும் உலோக ஹைட்ராக்சைடும் (காரம்) வினைபுரிந்து உப்பும் தண்ணீரும் தோன்றும் நடுநிலை வேதிவினைகள் இவற்றிற்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

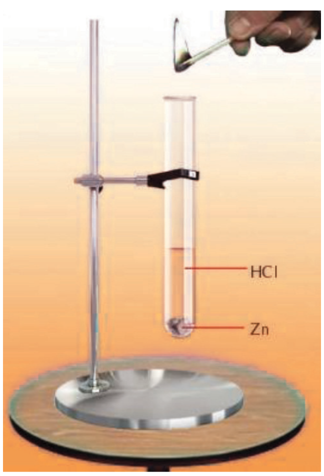
$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிச்சமன்பாட்டைப் பரிசோதித்து எந்தெந்த அயனிகளை சேர்மங்கள் ஒன்றுக்கொன்று இடமாற்றம் செய்கின்றன என்று தெரிந்து கொள்ளவும்.

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

இரட்டைச் சிதைவு வேதிவினைகளுக்குக் கூடுதல் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டுபிடிக்கலாமா?

ஒரு சோதனைக் குழாயில் 5 mL நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் எடுத்து அதில் சிறிதளவு சிங்க் (Zn) துண்டுகளை இட்ட பின் சோதனைக் குழாயின் வாய்ப் பகுதியில் எரியும் தீக்குச்சியைக் கொண்டு வரவும். நீங்கள் காண்பது என்ன? (படம் 5.5)



படம் 5.5

....

பாப் (pop) ஒலியுடன் எரியும் வாயு எது?

....

இந்த வேதிவினையின் சமன்செய்யப்பட்ட வேதிச்சமன்பாடு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும்.

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

இந்த வேதிவினையில் HCl என்ற வினைபடுபொருளில் ஹைட்ரஜனுக்கு மாற்றாக விளைவுப்பொருளில் வந்து சேர்ந்த அணு எது?

....

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் என்னும் சேர்மத்தில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவை இடப்பெயர்ச்சி செய்து அந்த இடத்தில் சிங்க் அணு வந்து சேருகிறது.

சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு தனிமத்தை வேறொரு தனிமம் இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் வேதிவினைகளை இடப்பெயர்ச்சி வேதிவினைகள் (displacement reactions) என்று அழைப்பர்.

இடப்பெயர்ச்சி வேதிவினைகளுக்குக் கூடுதல் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டுபிடிக்கவும். நான்கு வெவ்வேறு வகையான வேதிவினைகளை நீங்கள் தெரிந்து கொண்டீர்கள். அவற்றின் சிறப்பியல்புகளை அட்டவணைப் படுத்தவும்.

வேதிவினை	சிறப்பியல்பு
சேர்க்கை வேதிவினை	
சிதைவு வேதிவினை	
இரட்டைச் சிதைவு வேதிவினை	
இடப்பெயர்ச்சி வேதிவினை	

அட்டவணை 5.3

? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிவினைகளை சேர்க்கை வேதிவினை, சிதைவு வேதிவினை, இரட்டைச்சிதைவு வேதிவினை, இடப்பெயர்ச்சி வேதிவினை என்று அட்டவணைப்படுத்துக. மேலும் எடுத்துக்காட்டுகளை உட்படுத்தி அட்டவணை 5.4 ஐ விரிவுபடுத்தவும்.

1. $Zn + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$
2. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
3. $2HI \rightarrow H_2 + I_2$
4. $Cu(NO_3)_2 + Na_2S \rightarrow CuS + 2NaNO_3$
5. $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$

தெர்மைட் (Thermite)

தெர்மைட் என்பது ஒரு உலோகத்தூள் மற்றும் வேறொரு உலோக ஆக்சைடு ஆகியவற்றின் பைரோடெக்னிக் கலவையாகும். இரும்பு தெர்மைட் மிகவும் பொதுவான ஒரு தெர்மைட் கலவையாகும். இது இரும்பு ஆக்சைடு அலுமினியத் தூள் ஆகியவற்றின் கலவையாகும். தெர்மைட் கலவையைச் சூடாக்கும் போது அலுமினியம், இரும்பு ஆக்சைட்டில் இருந்து இரும்பை இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. இந்த செயல்பாட்டில் அதிக அளவில் வெப்பம் வெளியாவதால் இரும்பு உருகிய நிலையில் கிடைக்கிறது. ரயில் தண்டவாளங்களில் உள்ள சிறு விரிசல்களை தெர்மைட் செயல்முறையின் மூலம் சரி செய்யலாம்.

$$Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$$

சேர்க்கை வேதிவினை	சிதைவு வேதிவினை	இரட்டைச் சிதைவு வேதிவினை	இடப்பெயர்ச்சி வேதிவினை

அட்டவணை 5.4

வேதிவினையின் வேகம்

படம் 5.6

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களில் சில வேதிவினைகள் நடைபெறுகின்றன. அவை எவை என்று பகுத்தறிக.

- வெடித்தல்
- இரும்பு துருபிடித்தல்
- பருவநிலை மாற்றத்திற்கு ஏற்ப பாறைகளுக்கு ஏற்படும் மாற்றம்
- பற் குழிகளை அடைத்தல்

இந்த வேதிவினைகள் அனைத்தும் ஒரே வேகத்திலா நடைபெறுகின்றன?

பல்லில் உள்ள குழிகளை அடைக்கும் போது வேதிக்கலவை பல்லுடன் ஒட்டிச் சேர்வது மிக மெதுவாக நடைபெறுகிறது என்றால் உணவு உண்பது எவ்வளவு சிரமமாக இருக்கும் என்பதை உங்களால் சிந்திக்க முடியும் அல்லவா.

அதுபோன்று இரும்பு துருபிடிக்கின்ற வேதிவினை மிக வேகமாக நடைபெற்றால் அதன் தீய விளைவுகள் எவ்வாறிருக்கும்?

உணவுப் பொருட்கள் கெட்டுப் போகாமல் இருப்பதற்கு நாம் கையாளும் வழிமுறைகள் யாவை?

- உப்பு இட்டு வைத்தல்.
- பதனப் பொருட்களைப் (preservatives) பயன்படுத்துதல்.
- குளிர்வித்து பாதுகாத்தல்.
- ....
- ....

மோதல் கோட்பாடு
(Collision theory)

மோதல் கோட்பாட்டின்படி வினைபடு பொருட்களின் துகள்கள் ஒன்றுக்கொன்று மோதும் போது வேதிவினை நடைபெறுகிறது. வினைபடுபொருட்களின் துகள்களுக்கு இடையே உள்ள அனைத்து மோதல்களும் விளைவுப்பொருள் உருவாக்கத்தைச் சென்றடைய வேண்டுமென்பதில்லை. விளைவுப்பொருள் உருவாக்கத்திற்கு வழிவகுக்கும் மோதல்கள் பயனுள்ள மோதல்கள் (effective collisions) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பயனுள்ள மோதல்கள் ஏற்பட வினைபடுபொருட்களின் துகள்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்கு அதிகமான ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. ஒரு அலகு பருமனில் உள்ள துகள்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதும் ஆற்றல் அதிகரிப்பதும் பயனுள்ள மோதல்களுக்கு காரணமாவதுடன் வேதிவினையின் வேகத்தை அதிகரிக்கவும் செய்கின்றது.

எல்லா வேதிவினைகளும் ஒரே வேகத்தில் நடைபெறுவதில்லை. வேதிவினையின் வேகத்தில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணிகள் ஏராளம் உள்ளன. அவற்றில் சில காரணிகளை நாம் பரிசோதிக்கலாம்.

1. வினைபடுபொருட்களின் தன்மை

வினைபடுபொருட்களின் தன்மை வேதி வினையின் வேகத்தில் எவ்வாறு தாக்கம் செலுத்துகின்றது? நாம் ஒரு சோதனை செய்து பார்க்கலாம்.

மூன்று சோதனைக் குழாய்களில் சம அளவு நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை எடுக்கவும். ஒரே அளவுள்ள காப்பர் (Cu), சிங்க் (Zn), மெக்னீசியம் (Mg) என்பவற்றின் ஒவ்வொரு துண்டுகளை மூன்று சோதனைக் குழாய்களிலும் இடவேண்டும்.

உற்று நோக்கலைப் பதிவு செய்க.

சோதனைக் குழாய் 1 ....

சோதனைக் குழாய் 2 ....

சோதனைக் குழாய் 3 ....

எந்தச் சோதனைக் குழாயில் வேதிவினையின் வேகம் கூடுதலாக உள்ளது?

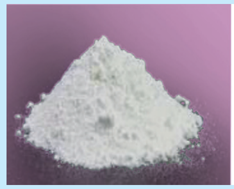
இங்கு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் பருமனும் உலோகங்களின் அளவும் சமமானதால் காப்பர், சிங்க், மெக்னீசியம் என்னும் உலோகங்களின் தன்மையில் உள்ள சிறப்பியல்புகள் காரணமாக வேதிவினையின் வேகம் வேறுபட்டு காணப்படுகிறது என்று புரிந்து கொள்ளலாம்.

?

சோடியம் (Na) சாதாரண வெப்பநிலையில் தண்ணீருடன் தீவிரமாக வினைபுரியும் போது மெக்னீசியம் மிக மெதுவாக தண்ணீருடன் வினைபுரிகிறது. காரணம் என்ன?

பாஸ்பரசின் புறவேற்றுமை வடிவங்கள் (Allotropes)

தனிம பாஸ்பரசின் இரண்டு புறவேற்றுமை வடிவங்கள் வெள்ளை பாஸ்பரசும் சிவப்பு பாஸ்பரசும் ஆகும். காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது வெள்ளை பாஸ்பரஸ் எரிகிறது. ஆனால் சிவப்பு பாஸ்பரசை நீண்ட காலம் காற்றில் திறந்து வைக்க முடியும்.



வெள்ளை பாஸ்பரஸ்

சிவப்பு பாஸ்பரஸ்

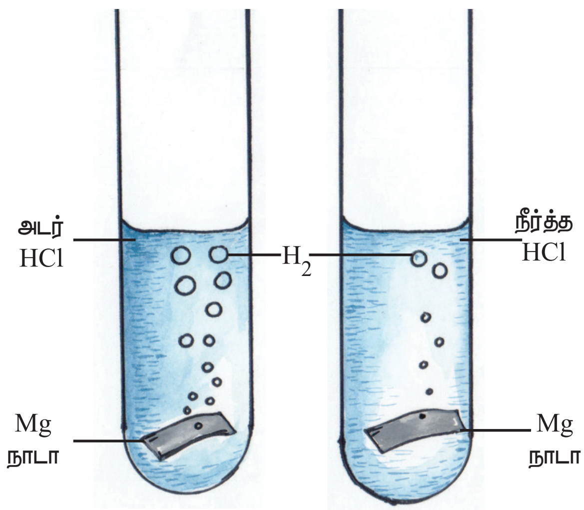
2. வினைபடுபொருட்களின் அடர்த்தி (செறிவு)

இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் சம அளவு அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் என்பவற்றை எடுக்கவும்.

ஓர் அலகு பருமனில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையே அடர்த்தி ஆகும்.

அப்படியானால், ஓர் அலகு பருமனில் HCl மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை அதிகம் உள்ள சோதனைக் குழாய் எது?

....



படம் 5.7

இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் சம நிறை கொண்ட மெக்னீசியம் நாடாவை இடவும்.

ஒவ்வொரு சோதனைக் குழாயிலும் நடைபெறும் வேதிவினைகளைக் குறித்த உற்று நோக்கலைப் பதிவு செய்யவும்.

சோதனைக் குழாய் 1

....

சோதனைக் குழாய் 2

....

எந்தச் சோதனை குழாயில் வேதிவினையின் வேகம் கூடுதலாக உள்ளது ?

அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் எடுத்த சோதனைக் குழாயில் வேதிவினையின் வேகம் கூடுதலாக இருப்பதன் காரணம் ஓர் அலகு பருமனில் உள்ள வினைபடுமூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை கூடுதலாக இருப்பதால் என்பது புரிந்தது அல்லவா?

வினைபடுபொருட்களின் அடர்த்தி அதிகரிப்பதற்கு ஏற்ப ஓர் அலகு பருமனில் உள்ள துகள்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்கிறது. அதன் விளைவாகப் பயனுள்ள மோதல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது.

இக்காரணங்களால் வேதிவினையின் வேகம் அதிகரிக்கிறது.

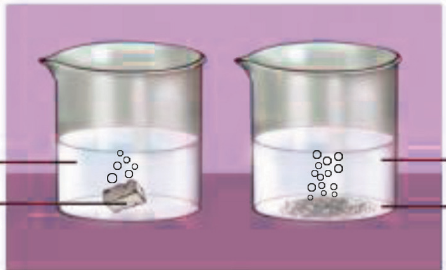
? உருக்குக் கம்பிச்சுருளை (steel wool) காற்றோட்டத்தில் சூடாக்கும் போது அது வெப்பமடைந்து சிவப்பு நிறமாக மாறுவதுடன் மெதுவாக ஆக்சிஜனேற்றம் அடையவும் செய்கிறது (படம் A). ஆனால் செம்பழுப்பு நிறமடைந்த கம்பிச்சுருளை ஆக்சிஜன் நிறைந்த வளிமண்டல சூழலுக்கு கொண்டு வந்தால் அது தீவிரமாக எரிந்து (படம் B) விளைவுப்பொருட்கள் தோன்றவும் செய்கின்றன. இதற்குக் காரணம் என்ன?

படம் A

படம் B

3. வினைபடுபொருட்களின் மேற்பரப்பு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்க.



படம் 5:8

இங்கு வேதிவினையில் பங்குபெறும் வினைபடுபொருட்கள் எவை?

அவற்றின் இயற்பியல் நிலை என்ன?

இந்த வேதிவினையின் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதிப் பார்க்கவும்.

$$CaCO_3\,(s) + 2HCl(l) \rightarrow CaCl_2\,(s) + H_2O\ (l) + CO_2\,(g)$$

மார்பிள் துண்டையும் சமநிறை உள்ள மார்பிள் தூளையும் எடுக்கவும். சம அளவும் ஒரே அடர்த்தியும் உள்ள நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் இவற்றை வினைபுரியச் செய்து உற்று நோக்கலைப் பதிவு செய்க.

- இரண்டு முகவைகளிலும் வேதிவினையின் வேகம் சமமாக உள்ளதா?
- மார்பிளின் மேற்பரப்பளவு (surface area) சமமானதா?
- மேற்பரப்பளவு கூடும்போது வினைபடுபொருட்களின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே உள்ள மோதல் விகிதத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?
- மார்பிள் துகள்களை மிக நுட்பமாக தூள் செய்தால் வினை வேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

திடப்பொருட்கள் அடங்கிய வேதி வினைகளின் வேகத்தில் தாக்கம் செலுத்தும் முக்கிய காரணி மேற்பரப்பளவு ஆகும். பொருட்களைச் சிறு துண்டுகளாகவோ அல்லது தூள் செய்தோ பயன்படுத்தும் போது மேற்பரப்பு அதிகரிக்கிறது. அதன் வாயிலாகப் பயனுள்ள மோதல்களில் ஏற்படும் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது. எனவே வேதிவினையின் வேகம் அதிகரிக்கிறது. இதிலிருந்து விறகைச் சிறு துண்டுகள் ஆக மாற்றும் போது வேகமாக எரிவதன் காரணத்தைப் புரிந்து கொள்ளலாம் அல்லவா?

மேற்பரப்பு அதிகரிக்கும் போது வேதிவினையின் வேகம் அதிகரிக்கிறது என்பதற்கு அன்றாட வாழ்வில் இருந்து கூடுதல் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

வினைபடுபொருட்களின் இயற்பியல் நிலையும் வேதிவினை வேகமும்

வினைபடுபொருட்களின் இயற்பியல் நிலையும் வேதிவினை வேகமும் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன. திடநிலையில் உள்ள சிங்க் சல்பேட்டுடன் பேரியம் நைட்ரேட்டைச் சேர்க்கும்போது அவற்றிற்கு இடையே வெளிப்படையான வினை நடைபெறுவதில்லை. ஆனால் அவற்றின் நீர் கரைசல்களைச் சேர்த்தவுடன் பேரியம் சல்பேட்டின் வெண்ணிற வீழ்ப்படிவு தோன்றுகிறது. இவ்வாறு மூலக்கூறுகளின் பயனுள்ள மோதல்களால் வேதிவினை நடைபெற்று விளைவுப்பொருள் தோன்றுகிறது. அதாவது வினைபடுபொருட்களின் இயற்பியல் நிலை அவற்றின் வேதிவினை வேகத்தை நிர்ணயிப்பதில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது. திரவ பெட்ரோல் எரிவதை விட அதிக வெடித்தலுடன் பெட்ரோல் ஆவி எரிவதும் இக்காரணத்தாலாகும்.

?

1. நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் எடுக்கவும். முதல் சோதனைக் குழாயில் ஒரு பெரிய துண்டு முட்டைத்தோடை இடவும். இரண்டாவது சோதனைக் குழாயில் சம அளவிலான தூள் செய்த முட்டைத்தோடைச் சேர்க்கவும்.

- வேதிவினையின் வேகம் கூடுதலாகக் காணப்படும் சோதனைக் குழாய் எது?
- இதற்குக் காரணம் என்ன?
- இங்கு நடைபெறும் வேதிவினையின் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

2. கொண்டாட்டங்களை மிகைப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் வாண வேடிக்கைகளில் மெக்னீசியம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மெக்னீசியம் எரியும் போது அதிக பிரகாசத்துடன் ஒளிர்கிறது. இங்கு பயன்படுத்தப்படுவது மெக்னீசியம் தூளாகும். இதற்குக் காரணம் என்ன?

4. வெப்பநிலை

அமோனியம் குளோரைடு (NH_4Cl), சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு ($NaOH$) இவற்றிற்கு இடையே நடைபெறும் வேதிவினையை நாம் பரிசோதிக்கலாம்.

இவற்றிற்கிடையே வேதிவினை நடைபெறும் போது கிடைக்கும் விளைவுப்பொருட்கள் எவை?

இந்த வினையின் வேதிச்சமன்பாடு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும்.

$$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O + NH_3\uparrow$$

இந்தச் சோதனையை நாம் செய்து பார்த்தாலோ?

ஒரு சோதனைக் குழாயில் 2 mL அமோனியம் குளோரைடு கரைசல் எடுக்கவும். அதில் வேறொரு சோதனைக் குழாயில் எடுக்கப்பட்டுள்ள 2 mL சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை ஊற்றவும். ஏதேனும் விளைவுப்பொருள் உருவானதாக உற்றுப் பார்த்தீர்களா?

படம் 5.9 இல் காணப்படுவது போன்று சோதனைக் குழாயின் வாய்ப்பகுதியில் இருந்து நம்முடைய மூக்கிற்கு வாயு வரும் முறையில் கைவீசி பார்க்கவும்.

படம் 5.9

ஏதேனும் வாசனை உணரப்படுகிறதா?

சோதனைக் குழாயை சூடாக்கிய பின் மீண்டும் வாசனையை பரிசோதிக்கவும். சூடாக்கியபோது அமோனியாவின் மூக்கை துளைக்கும் வாசனை கிடைத்தது. அதாவது வினைவேகம் அதிகரித்தது வெப்பநிலையில் ஏற்பட்ட அதிகரிப்பு மூலமாகும்.

ஒரு வேதிவினையில் பங்குபெறுகின்ற வினைபடுபொருட்கள் விளைவுப்பொருட்களாக மாற வேண்டும் என்றால் வினைபடுபொருள் துகள்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு இயக்க ஆற்றல் (kinetic energy) தேவையாகும். இந்த ஆற்றலுக்குத் துவக்க ஆற்றல் (threshold energy) என்று பெயர்.

வினைபடுப்பொருட்களைச் சூடாக்கும்போது துகள்களின் இயக்க ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது. அதாவது வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது துவக்க ஆற்றல் பெற்ற துகள்களின் எண்ணிக்கை கூடுகிறது. இதன் விளைவாகப் பயனுள்ள மோதல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதுடன் வேதிவினை வேகமாகவும் நடைபெறுகிறது.

?

சோடியம் தயோசல்பேட்டிற்கும் ($Na_2S_2O_3$) ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்திற்கும் இடையே நடைபெறும் வேதிவினை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. சோதனையின் மூலம் வேதிவினையின் வேகத்தில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணியைப் பகுத்தறிக.

ஒரு முகவையில் சோடியம் தயோசல்பேட்டின் நீர்த்த கரைசலைத் தயாரிக்கவும். இந்தக் கரைசலின் சம அளவை இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் எடுக்கவும். ஒரு சோதனைக் குழாயை சற்று நேரம் சூடாக்கவும். இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் ஒரே அளவில் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.

உங்கள் உற்று நோக்கலைப் பதிவு செய்க.

....

எந்தச் சோதனைக் குழாயில் வேகமாக வீழ்படிவு ஏற்பட்டது?

இங்கு வேதிவினையின் வேகத்தில் தாக்கம் செலுத்திய காரணி எது?

5. வினையூக்கியின் தாக்கம்

ஹைட்ரஜன் பெர்ஆக்சைடு (H_2O_2) என்னும் சேர்மத்தைக் குறித்து நீங்கள் கேள்விப்பட்டது உண்டா? நமது வீடுகளிலும் மருத்துவமனைகளிலும்

ஹைட்ரஜன் பெர்ஆக்சைடின் நீர்க் கரைசல் நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஹைட்ரஜன் பெர்ஆக்சைடு அடங்கிய சானிடைசர் கோவிடின் தாக்குதல் தீவிரமாக இருந்தபோது பயன்படுத்தப்பட்டது அல்லவா. ஹைட்ரஜன் பெர்ஆக்சைடை வேதிச் சிதைவு வினைக்கு உட்படுத்தும்போது ஆக்சிஜனை விடுவிக்க இயலும். இந்த வினைக்கான வேதிச்சமன்பாடு கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும்.

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2\uparrow$$

கொதிகுழாயில் சிறிதளவு ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்சைடு கரைசலை எடுக்கவும். கொதிகுழாயின் உள்ளே எரியும் ஓர் ஊதுபத்தியைக் காண்பிக்கவும்.

ஊதுபத்தி எரிவதில் ஏதேனும் மாற்றம் காணப்படுகிறதா?

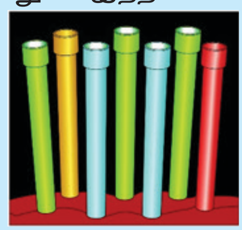
கொதிகுழாயின் உள்ளே சிறிதளவு மாங்கனீஸ் டைஆக்சைடு (MnO_2) சேர்த்த பிறகு மீண்டும் எரியும் ஊதுபத்தியைக் குழாயின் உள்ளே காண்பிக்கவும்.

இப்போது என்ன உற்று பார்த்தீர்கள்?

ஊதுபத்தி எரியும் வேகம் அதிகரித்திருப்பதைக் காணலாம். ஹைட்ரஜன் பெர்ஆக்சைட்டின் சிதைவு வேகம் துரிதப்படுத்தப்பட்டு அதிக ஆக்சிஜன் வெளிவிடப்படுவது இதற்குக் காரணம் ஆகிறது.

நம்மைச் சுற்றிலும் காணப்படும் சில வேதிவினைகளில் வெப்பநிலையின் தாக்கத்தை தெரிந்து கொள்ளுதல்

- தோசை மற்றும் இட்டிலி செய்ய நாம் அரைக்கும் மாவு சாதாரண வெப்ப நிலையில் மிக விரைவாக புளிப்படைந்து பொங்கி வருவதை காணலாம் ஆனால் மாவை குளிர்சாதன பெட்டியில் வைத்தால் புளிப்படைந்து பொங்கி வருவது மெதுவாக இருக்கும்.
- மின்மினி பூச்சிக்கு தனது உடலில் நடைபெறும் ரசாயன ஒளிர்வு பண்பால் ஒளியை வெளிவிட இயலும் என்பது நீங்கள் அறிந்ததே. இவ்வாறு சில வேதிப்பொருட்கள் கலந்த ஒளிக்குச்சிகளுக்கும் ஒளியை தோற்றுவிக்க இயலும். இத்தகைய ஒளிக்குச்சிகளுக்கு உயர்ந்த வெப்ப நிலையில் தீவிரமான ஒளியை வெளியிட இயலும்.



இங்கு ஹைட்ரஜன் பெர்ஆக்சைட்டின் சிதைவு வேகத்தை அதிகரிக்கச் செய்தது மாங்கனீஸ் டைஆக்சைடு என்ற பொருளாகும்.

வேதிவினை முடிந்ததும் கரைசலை வடிகட்டிக் காகிதம் (Filter paper) பயன்படுத்தி வடிகட்டவும்.

வடிகட்டிக் காகிதத்தில் எஞ்சும் பொருள் எது?

இது மாங்கனீஸ் டைஆக்சைடு என்று புரிந்து கொள்ளலாம். மேலும் மிகக்கூர்மையாக கவனித்தால் அதன் அளவு, தரம் இவற்றில் எந்த மாற்றமும் ஏற்படவில்லை என்பதைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

சுயமாக நிலையான வேதி மாற்றத்திற்கு உட்படாமல் வேதிவினைகளின் வேகத்தை அதிகரிக்கும் பொருள்கள் வினையூக்கிகள் (catalysts) என அழைக்கப்படுன்றன.

ஹைட்ரஜன் பெர்ஆக்சைடு சிதைவு வினையில் மாங்கனீஸ் டை ஆக்சைடு ஒரு வினையூக்கியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றது.

இது போன்று கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிவினைகளில் வினையூக்கிகள் எவை என்பதைப் பிரித்தறியலாமா?

1. ஹேபர்முறை வழியாக உள்ள அமோனியாவின் தொழில்துறை உற்பத்தி.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \underset{200atm,\ 700K}{\overset{Fe}{\rightleftharpoons}} 2NH_3(g)$$

2. தொடுமுறை (contact process) வழியாக உள்ள சல்பூரிக் அமிலத்தின் தொழில் துறை உற்பத்தி

$$2SO_2(g) + O_2(g) \underset{2atm,\ 720K}{\overset{V_2O_5}{\rightleftharpoons}} 2SO_3(g)$$

'$\rightleftharpoons$'அடையாளம் மீள்வினைகளைக் குறிப்பிடுகிறது.

வேதிவினையில் ஈடுபடும் வினைபடுபொருட்களின் தன்மை, அடர்த்தி, மேற்பரப்பு போன்றவற்றிற்கும் மேலாக வெப்பநிலையும் வினையூக்கிகளின் முன்னிலையும் வேதிவினையின் வேகத்தில் தாக்கம் செலுத்துகின்றன.

இயற்கையில் வினையூக்கம் (catalysis)

இயற்கையில் பல வினையூக்க செயல்முறைகள் நிகழ்கின்றன. சாதாரணமான வெப்பநிலையிலும் அழுத்தத்திலும் உயிருள்ள ஒவ்வொரு திசுவிலும் ஆயிரக்கணக்கான வேதி வினைகள் நடைபெறுகின்றன. இந்த வேதிவினையின் வேகத்தை நொதி (Enzyme) எனப்படும் புரத மூலக்கூறுகள் துரிதப்படுத்துவதால் அவை வினையூக்கிகளாகும். எடுத்துக்காட்டாக உமிழ்நீரில் காணப்படும் அமிலேஸ், மாப்பொருளை மால்டோசாக மாற்றும் நொதியாகும்.

வினையூக்கியும் மாய வித்தையும்

கற்கண்டைச் சூடுபடுத்தும் போது உருகுகிறது; ஆனால் எரிதலுக்கு உட்படுவதில்லை. ஆனால் அதில் சிறிது சாம்பலை பூசியபின் உருக்கினால் கற்கண்டு எரிவதைக் காணலாம். இங்கு சாம்பலில் உள்ள சில உலோக சேர்மங்கள் கற்கண்டு எரிதலில் வினையூக்கிகளாகச் செயல்படுகின்றன.

பாம்பார்டியர் வண்டுகள் தற்காப்புக்காக ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடின் வினையூக்கிச் சிதைவைப் பயன்படுத்துகின்றன. வண்டு உற்பத்தி செய்யும் நொதி விரைவாக வெப்பஉமிழ் வினையைத் தூண்டுகிறது. இதன் விளைவாக நீராவியையும் அசௌகரியம் ஏற்படுத்தும் பிற வேதிப்பொருட்களையும் வெளியேற்றுகிறது.

மதிப்பிடலாம்

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிவினைகளைச் சேர்க்கை வேதிவினை, சிதைவு வேதிவினை, இரட்டைச் சிதைவு வேதிவினை, இடப்பெயர்ச்சி வேதிவினை என்றவாறு அட்டவணைப்படுத்துக.

$Zn + FeSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Fe$

$NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl$

$2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$

$H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$

$Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2 + 2KNO_3$

$NH_4NO_2 \rightarrow 2H_2O + N_2$

சேர்க்கை வேதிவினை	சிதைவு வேதிவினை	இரட்டைச் சிதைவு வேதிவினை	இடப்பெயர்ச்சி வேதிவினை

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிவினைகளின் சமன்செய்யப்பட்ட வேதிச்சமன்பாடுகளை எழுதி அவற்றை சேர்க்கை வேதிவினை, சிதைவு வேதிவினை, இடப்பெயர்ச்சி வேதிவினை என்று வகைப்படுத்தி எழுதுக.
   a. மெக்னீசியம் + நைட்ரஜன் → மெக்னீசியம் நைட்ரைட்
   b. சிங்க் கார்பனேட் $\xrightarrow{\text{வெப்பம்}}$ சிங்க் ஆக்சைடு + கார்பன் டைஆக்சைடு
   c. அலுமினியம் + லெட் நைட்ரேட் → அலுமினியம் நைட்ரேட் + லெட்

3. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை எந்த வகையான வேதிவினைகள் என்று பகுத்தறிக
   i. ஒரு பீங்கான் பாத்திரத்தில் எடுக்கப்பட்டுள்ள காப்பர் தூளைச் சூடாக்கும்போது கருப்பு நிற காப்பர் ஆக்சைடு உருவாகிறது.
   ii. சில்வர் நைட்ரேட் கரைசலும் சோடியம் குளோரைடு கரைசலும் வேதிவினையில் ஈடுபட்டு சில்வர் குளோரைடும் சோடியம் நைட்ரேட் கரைசலும் தோன்றுகிறது.
   iii. பெரஸ் சல்பேட் துகள்களை ஒரு சோதனைக் குழாயில் சூடாக்கும்போது பெரிக் ஆக்சைடு, சல்பர் டைஆக்சைடு, சல்பர் ட்ரைஆக்சைடு போன்றவை தோன்றுகின்றன.

4. இடப்பெயர்ச்சி வேதிவினைகள் என்றால் என்ன? ஓர் எடுத்துக்காட்டை எழுதுக.

5. நாட்கள் அல்லது மாதங்கள் எடுத்து முழுமை பெறுகின்ற இரண்டு வேதிவினைகளுக்கும் வினாடிகள் அல்லது நிமிடங்கள் மட்டும் எடுத்து முழுமைபெறுகின்ற இரண்டு வேதிவினைகளுக்கும் எடுத்துக்காட்டுகளை எழுதுக.

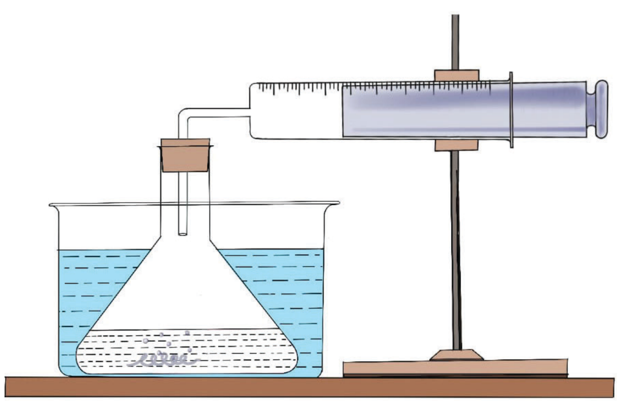
6. ஒரு திடப்பொருளின் பெரிய துண்டுகளுடனும் அதன் நுண்ணிய தூளுடனும் ஒரு வாயு வினைபுரியும் போது உள்ள வேதிவினையின் வேகம் எவ்வாறு வேறுபட்டிருக்கிறது? காரணத்தை விளக்கவும்.
7. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வினைபடுபொருள் எடுக்கப்பட்ட ஒரு வேதிவினையின் வேகம் சாதாரண வெப்பநிலையில் மிகக் குறைவாகும். வெப்பநிலையில் மாற்றம் ஏற்படுத்தாமல் வேதிவினை வேகத்தை அதிகப்படுத்த இயலுமா? விளக்குக.
8. சிங்க் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயு கிடைக்கிறது.
   a. இந்த வினையின் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக.
   b. இந்த வேதிவினை எந்தப் பிரிவில் உட்படுகிறது.
   c. ஹைட்ரஜனின் அளவைக் கூட்டுவதற்கான இரண்டு வழிமுறைகளை எழுதுக.
9. ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு தண்ணீரும் ஆக்ஸிஜனுமாக மாறுவதன் வேதிச்சமன்பாடு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

   a. இந்த வேதிவினை எந்தப் பிரிவில் உட்படுகிறது.
   b. H_2O_2 பிரிதல் வினையின் வேகத்தைக் கூட்டப் பயன்படுத்தும் பொருள் எது? சாதாரணமாக இது எந்தப் பெயரில் அறியப்படுகிறது?
10. அமோனியம் குளோரைடு மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல்கள் ஒரு சோதனை குழாயில் எடுத்து சூடாக்கப்படுகிறது
   a. உருவான வாயு எது?
   b. வேதி வினையின் வேகத்தை அதிகரிக்க உதவிய காரணி எது?
   c. துவக்க ஆற்றல் என்றால் என்ன?
   d. வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது வேதிவினையின் வேகம் அதிகரிப்பதற்கான காரணம் என்ன?

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சோதனை முறையின்படி நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்திற்கும் மெக்னீசியத்திற்கும் இடையே உள்ள வேதிவினையைச் செய்து பார்க்கவும்.



ஒரு கூம்புக் குடுவையில் 25 mL நீர்த்த HCl எடுக்கவும். 15 செ.மீ நீளமுள்ள Mg நாடாவைச் சுருளாக்கி குடுவையினுள் வைத்து ஒரு நிறுத்துக் கடிகாரத்தை ஆன் செய்யவும். ஒவ்வொரு 30 வினாடியிலும் உற்பத்திச் செய்யப்படும் ஹைட்ரஜன் வாயுவின் பருமனைப் பதிவு செய்க. குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் குடுவையை மெதுவாக சுழற்றி வினைபடுபொருட்களின் தொடர்ச்சியான வினையை உறுதிப்படுத்தவும். சோதனைக்குப் பின் ஹைட்ரஜனின் பருமனை **'Y'** அச்சிலும் நேரத்தை **'X'** அச்சிலும் குறித்து வரைபடம் வரைக.

i. இந்தச் சோதனையில் வேதிவினையின் வேகம் மிகக் கூடுதலாகக் காணப்படுவது எப்போது?

ii. வேதிவினையின் வேகத்தில் வேறுபாடு தோன்றுவதை எவ்வாறு விளக்க முடியும்?

iii. மேலே கூறப்பட்ட சோதனைகளில் நீர்த்த HCl - க்கு மாற்றாக 25 mL அடர் HCl பயன்படுத்தி சோதனையைத் தொடரவும். வரைபடம் வரைந்து பார்க்கவும். வேதிவினையின் வேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

iv. 25 mL ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் 5 செ.மீ நீளம் உள்ள Mg நாடாவை வைத்து சோதனையை நடத்தவும் Mg நாடாவுக்கு மாற்றாக சமநிறை உள்ள மெக்னீசியம் தூளைப் பயன்படுத்தி சோதனையைத் தொடரவும். வேதிவினையின் வேகத்தை வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி ஒப்புமைப்படுத்தவும்.

v. சோதனை அமைப்பை $50^{\circ}C$ வரை சூடாக்கவும். மேலும் 5 செ.மீ. நீளம் உள்ள Mg நாடாவை வைத்து ஒவ்வொரு 30 வினாடியிலும் ஹைட்ரஜனின் பருமனைப் பதிவு செய்க. வரைபடம் வரைந்து வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றம் வேதிவினையின் வேகத்தில் எவ்வாறு தாக்கம் செலுத்தியது என்று விளக்குக.

2. சம அளவு பொட்டாசியம் பெர்சல்பேட் ($K_2S_2O_8$) கரைசலை 2 சோதனைக் குழாய்களில் எடுக்கவும். இவற்றில் ஒரு சோதனைக் குழாயைச் சூடாக்கவும். இரண்டு சோதனைக் குழாயிலும் சம அளவு பொட்டாசியம் அயோடைடு கரைசலைச் சேர்க்கவும். அயோடின் வீழ்படிவாகி தவிட்டு நிறம் விரைவாக தோன்றும் சோதனைக் குழாய் எது? இந்த வினையின் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக. சூடுபடுத்தாத சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு மாங்கனீஸ் டைஆக்சைடு சேர்க்கும்போது வினையின் வேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன? இங்கே மாங்கனீஸ் டைஆக்சைடின் பங்கு என்ன?

3. மூடப்பட்ட பாத்திரத்தில் எடுத்த அயோடின் படிகங்களில் சாதாரண வெப்ப நிலையில் உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு ஹைட்ரஜன் வாயுவைக் கடத்திவிட்டு ஹைட்ரஜன் அயோடைடின் உருவாக்க வேகத்தை உற்று நோக்கவும். 130 டிகிரி செல்சியஸ் வரை சூடாக்கி இந்த சோதனையைத் தொடரவும். வேதிவினையின் வேகத்தில் நடைபெறும் மாற்றம் என்ன? விளக்குக.

6 கரைசல்கள்

அறிவியல் கண்காட்சி விழாவில் கண்காட்சி போட்டிக்காக தயார் செய்யப்பட்ட உலோகப் பெட்டியில் கறுப்பு எனாமல் வண்ணம் தீட்டிய பின் சிறுவன் தூரிகையைத் (Brush) தண்ணீரில் கழுவ முயன்றான். ஆனால் தூரிகையில் இருந்து பெயின்ட் பிரிந்து வரவில்லை. காரணம் என்ன?

பின்னர் ஆசிரியரின் அறிவுறுத்தலின்படி தூரிகையை டர்பென்டைனில் மூழ்கச் செய்து எடுத்த போது அதைக் கழுவ முடிந்தது. தண்ணீரில் எனாமல் பெயின்ட் கரையாமல் இருப்பதும் டர்பென்டைனில் கரைவதும் தான் இவ்வாறு நடைபெறக் காரணமாகிறது.

தண்ணீரில் கரைந்து சேரும் ஏராளம் பொருட்களை உங்களுக்குத் தெரியும் அல்லவா. அவை எவை என்று எழுதலாமா?

கறி உப்பு, சர்க்கரை, ..., ...

கரையாதவையோ?

எனாமல் பெயின்ட், மணல்.., ...

கரையும் பொருள் கரைபொருள் (solute) என்றும், எந்தப் பொருளில் கரைகிறதோ அது கரைப்பான் (solvent) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

கரைபொருள் கரைப்பானில் கரைந்து சேரும்போது கரைசல் (solution) கிடைக்கிறது.

சர்க்கரை கரைசல் ஓர் ஒருபடித்தான கலவையாகும் என்று நாம் கற்று இருக்கின்றோம் அல்லவா? இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருட்கள் சேர்ந்த ஒருபடித்தான கலவையே கரைசலாகும்.

கலவையின் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் ஒரே பண்பைக் காட்டுபவை ஒருபடித்தான கலவைகள் (homogeneous mixtures) ஆகும்.

கரைசலில் உள்ள பகுதிப் பொருட்களுக்கிடையே வேதிவினை நடைபெறுவதில்லை என்பது கரைசலின் வேறொரு சிறப்பியல்பாகும்.

பல்வகை கரைசல்கள்

அன்றாட வாழ்வில் ஏராளம் கரைசல்களைக் குறித்து நீங்கள் அறிந்துள்ளீர்கள். பல வேளைகளில் இவை திரவக் கரைசல்களாக இருக்கும். ஆனால் திடக்கரைசல்களும் வாயுக் கரைசல்களும் உள்ளன.

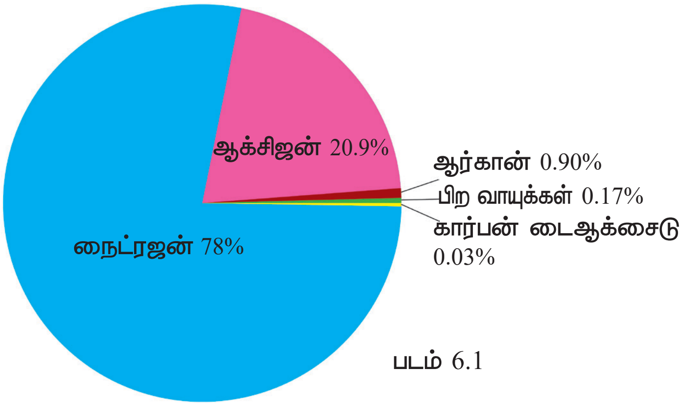
சில கரைசல்கள் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் கரைபொருள், கரைப்பான் ஆகியவற்றைக் கண்டுபிடித்து அவை எந்தெந்த நிலைகளில் உள்ளன என்று பகுத்தறிந்து அட்டவணையை (6.1) நிரப்புக.

கரைசல்	கரைபொருளும் அதன் நிலையும்		கரைப்பானும் அதன் நிலையும்		கரைசலின் நிலை
உப்புக் கரைசல்	உப்பு	திடம்	நீர்	திரவம்	திரவம்
பித்தளை (Brass)	சிங்க்	....	காப்பர்	....	....
சோடா நீர்	CO_2	....	நீர்	....	....
ஆல்கஹாலும் தண்ணீரும் சேர்ந்த கலவை	ஆல்கஹால்	....	....	....	....
துருசு ($CuSO_4$) கரைசல்	....	திடம்	நீர்	....	....

அட்டவணை 6.1

இதிலிருந்து வேறுபட்ட நிலைகளில் நிலைகொள்ளும் கரைசல்களும் உள்ளன என்பது புரிந்ததல்லவா? கரைசல் மற்றும் கரைப்பானின் நிலைகளுக்கு இடையே ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா? அட்டவணையைப் பரிசோதிக்கவும். பெரும்பாலான கரைசல்களில் கரைப்பானின் இயற்பியல் நிலையே கரைசலின் இயற்பியல் நிலையாக இருக்கும்.

சுத்தமான காற்று ஒரு வாயு கரைசல் ஆவது ஏன்? வளிமண்டலக் காற்றின் பகுதிப் பொருட்களைக் குறிப்பிடும் படத்தைக் கவனிக்கவும்.



படம் 6.1

916 தங்கம்

நகைக் கடைகளின் விளம்பரத்தைக் கவனித்தது உண்டா? எங்களுடையது 916 தங்கம் என்று அவர்கள் கூறுவதன் பொருள் என்ன? 1000 g அணிகலனில் 916 g சுத்தமான தங்கமும், மீதி சில்வர், காப்பர் போன்ற உலோகங்கள் கரைந்து சேர்ந்ததுமாகும். இது ஆபரணங்களின் வலிமையை உறுதிப்படுத்துவதற்கு அவசியமான செயலாகும். அப்படியானால் ஆபரணத்தங்கம் ஒரு திடக்கரைசலாகும்.

சுத்தமான காற்று என்பது பல வாயுக்கள் சேர்ந்த ஒரு படித்தான கலவை என்று பார்த்தீர்களல்லவா?

ஒரு கரைசலில் உள்ள கரைபொருள், கரைப்பான் போன்றவற்றைத் தீர்மானிப்பது எவ்வாறு?

உலோகக் கலவையாகிய (Alloy) பித்தளையில் 34% சிங்கும் (Zn) 66% காப்பரும் (Cu) அடங்கியுள்ளது. இதில் கரைபொருளும் கரைப்பானும் எவை என்று அட்டவணை 6.1 இல் இருந்து கண்டுபிடித்து எழுதவும்.

கரைபொருள் .... கரைப்பான் ....

ஒரு கரைசலில் குறைந்த அளவில் உள்ள பொருள் கரைபொருளும் கூடிய அளவில் உள்ள பொருள் கரைப்பானும் ஆகும்.

வளிமண்டலக் காற்றில் கரைப்பான் எது? காரணம் என்ன?

....

நீர் கரைசல்களில் (Aqueous solution) தண்ணீர் எந்த அளவில் இருந்தாலும் தண்ணீரே கரைப்பானாகும்.

பாடத்தின் தொடக்கத்தில் தண்ணீரில் கரையாததும் பிற கரைப்பான்களில் கரையக்கூடியதுமான பொருட்கள் இருப்பதைப் பார்த்தோமல்லவா. எனாமல் பெயின்டைக் கரையச் செய்த கரைப்பான் எது?

....

டர்பென்டைன், மண்ணெண்ணெய், பெட்ரோல், போன்ற சில கரைப்பான்கள் பல்வேறு ஹைட்ரோகார்பன்களின் கலவையாகும்.

ஆல்கஹால், கார்பன் டைசல்பைடு (CS_2), பென்சீன் (C_6H_6), கார்பன் டெட்ராகுளோரைடு (CCl_4) போன்றவை கரிம கரைப்பான்கள்(organic solvents) ஆகும்.

எல்லா திரவங்களும் ஒன்றோடு ஒன்று கலந்து கரைசலாக மாறவேண்டும் என்பதில்லை. மண்ணெண்ணெய், பெட்ரோல் போன்றவற்றை தண்ணீரில் சேர்த்துப் பார்க்கவும் அது கலக்கிறதா?எதனால்?

தண்ணீர் ஒரு போலார் (Polar) சேர்மமும் மண்ணெண்ணெய், பெட்ரோல் போன்றவை போலார் தன்மையற்ற (Non polar) சேர்மமும் ஆகும். ஒரு கரைபொருள் கரைப்பானில் கரைவது "ஒத்த பண்புடைய

பொருட்கள் ஒத்த பண்புடையவற்றில் கரையும்" (Like dissolves like) என்ற பொதுவான தத்துவத்தின் அடிப்படையிலாகும். அயனிச் சேர்மமான உப்பு தண்ணீரில் கரைவதும், மண்ணெண்ணெய், பெட்ரோல் போன்றவை தண்ணீரில் கரையாததும் இதன் அடிப்படையிலாகும். பொதுவாக சகப் பிணைப்புச் சேர்மங்கள் தண்ணீரில் கரைவதில்லை என்று நீங்கள் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா.

உப்பு தண்ணீரில் எவ்வாறு கரைகிறது?

சோடியம், குளோரின் போன்ற தனிமங்கள் இணைந்து உருவாகும் அயனிச் சேர்மம் கறி உப்பு அல்லது சோடியம் குளோரைடு (NaCl) ஆகும். இதன் திடநிலைக்கு சோடியம் அயனிகளும் (Na^+) குளோரைடு (Cl^-) அயனிகளும் ஒழுங்கான முறையில் அடுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள ஓர் அமைப்பு இருக்கிறது. எதிர் மின்னேற்றம் உள்ள அயனிகளுக்கிடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை இவற்றை பரஸ்பரம் இணைத்து வைத்துள்ளது. உப்பு படிகங்களைத் தண்ணீரில் இடும்போது நீர் மூலக்கூறுகள் (H_2O) படிகத்தில் நுழைந்து சென்று Na^+ அயனியையும் Cl^- அயனியையும் சுற்றி வருகின்றன. தண்ணீர் மூலக்கூறில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்குக் குறைவான நேர் மின்னேற்றமும் (δ^+) ஆக்சிஜன் அணுக்களுக்கு குறைவான எதிர் மின்னேற்றமும் (δ^-) இருக்கும். ஒவ்வொரு Na^+/Cl^- அயனியையும் அவற்றிற்கு எதிரான மின்னேற்றம் உள்ள பகுதிகளுக்கு நீர் மூலக்கூறுகள் சென்று சுற்றி வருகின்றன. இதன் மூலம் தண்ணீரில் Na^+/Cl^- அயனிகளுக்கு இடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை மிகவும் குறையும். எனவே அயனிகள் கூடுதல் சுதந்திரம் அடைவதற்கான இயல்பைக் காட்டுகிறது. அதோடு ஏராளமான நீரேற்ற அயனிகள் (Hydrated ions) உருவாகவும் செய்கின்றன. நீரேற்ற அயனிகளுக்கு இடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை குறைந்து உப்பு படிகங்கள் அவற்றின் படிக அமைப்பை இழந்து அயனிக் கரைசலாக மாறுகின்றன. அதாவது உப்பு படிகத்தில் உள்ள Na^+/Cl^- அயனிகள் மிக நுட்பமான நீரேற்ற அயனிகளாகப் பிரிந்து தண்ணீரில் கரைந்து சேர்கின்றன. போலார் கரை பொருட்கள் (Polar Solutes) கரைப்பான்களில் கரையும் என்று இங்கு உற்று நோக்கப்படுகிறது. அதாவது ஒரு கரைபொருள் கரைப்பானில் கரைவது. ஒத்த பண்புடைய பொருட்கள் ஒத்த பண்புடையவற்றில் கரையும் (Like dissolves like) என்பதன் அடிப்படையிலாகும்.

அன்றாட வாழ்வில் கரைப்பான்களின் பயன்கள்

அனைத்துக் கரைப்பான் (Universal solvent) என்ற நிலையில் தண்ணீரின் பயன்கள் பல சூழல்களிலும் உங்களுக்குத் தெரிந்திருக்கும். பிற கரைப்பான்களின் பயன்களைப் பரிசோதிக்கலாம். கலவைகளாகிய கரைப்பான்களும் இவற்றில் உட்படும்.

கரைப்பான்கள்/ கலவைக் கரைப்பான்கள்	பயன்கள்
பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய், டர்பென்டைன், அமோனியா கரைசல்.	ஆடைகளில் உள்ள கிரீஸ், பெயின்ட், கறை போன்றவற்றை அகற்றுவதற்கும், உலர் சலவைக்கும்.
போராக்ஸ் கரைசல்	ஆடைகளில் உள்ள காப்பி, தேநீர் என்பவற்றின் கறை நீக்கம் செய்ய.
ஆல்கஹால்	வாசனைப் பொருட்கள் உற்பத்தியில் அரோமேட்டிக் எண்ணெயைக் கரையச் செய்வதற்கு.
டிஞ்சர் அயோடின் (Tincture of Iodine) (இது 2-3 விழுக்காடு அயோடின், ஆல்கஹாலிலும், தண்ணீரிலும் கரைந்த கரைசலாகும். பொட்டாசியம் அயோடைடின் துகள்களும் அடங்கியுள்ளன.)	காயங்களைக் கழுவி தூய்மைப்படுத்தவும். கிருமிநாசினியாகவும்.

அட்டவணை 6:2

இனி நாம் கரைசல்களின் பிற சிறப்பியல்புகளைப் பரிசோதிக்கலாம்.

உணவுப் பொருட்களில் உப்பு அதிகம், குறைவு என்னும் புகார்களை நீங்கள் கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள். இந்தச் சுவை வேறுபாட்டை உணவில் சேர்க்கப்படும் உப்பின் அளவைப் பொறுத்து அல்லவா நாம் தெரிந்து கொள்கிறோம்?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வினையைச் செய்து பார்க்கலாம். இரண்டு முகவையில் ஒரே அளவில் தண்ணீர் எடுக்கவும். ஒரு முகவையில் ஒன்றோ இரண்டோ துகள் பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் ($KMnO_4$) இடவும், இரண்டாவது முகவையில் 5 அல்லது 6 துகள்கள் இடவும்.

இரண்டு முகவைகளினுடையவும் நிற வேறுபாட்டை உற்று நோக்கவும்.

முகவை 1 : ....

முகவை 2 : ....

இரண்டு கரைசல்களிலும் உள்ள நிற வேறுபாட்டிற்கான காரணம் என்ன?

....

கரைபொருளின் அளவு கூடுதல் உள்ள கரைசலுக்கு அடர்த்தி கூடுதல் என்று கூறலாம். கரைசலின் அடர்த்தி கரைபொருளின் அளவினைச் சார்ந்துள்ளது என்று இதிலிருந்து புரிந்து கொள்ளலாம்.

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கரைசலில் கரைந்து சேர்ந்த கரைபொருளின் அளவு கரைசலின் அடர்த்தியாகும். ஒரு கரைசலில் கரைபொருளின் அளவு குறைவு என்றால் அது நீர்த்த கரைசல் (dilute solution) என்றும் அளவு கூடுதல் என்றால் அடர் கரைசல் (concentrated solution) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு கரைசலில் அடர்த்தியைக் குறிப்பிட பல அளவுகளும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. இதில் ஒன்றை நாம் தெரிந்து கொள்வோம்.

நிறை விழுக்காடு (Mass Percentage)

இது கரைசலில் கரைந்து சேர்ந்த கரைபொருளின் நிறையை விழுக்காட்டில் குறிப்பிடும் முறையாகும். அதாவது 100 கிராம் கரைசலில் எவ்வளவு கிராம் கரைபொருள் அடங்கியுள்ளது என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

கரைசலின் நிறை விழுக்காடு $= \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைசலின் நிறை}} \times 100$

எடுத்துக்காட்டாக 10 g உப்பு 90 g தண்ணீரில் கரைந்துள்ளது என்று கருதவும். நிறை விழுக்காட்டின் அடிப்படையில் அடர்த்தி கணக்கிடப்படுவது எவ்வாறு?

கரைபொருளின் நிறை = ...g

கரைப்பானின் நிறை = ...g

கரைசலின் நிறை = 10 g + 90 g = 100 g

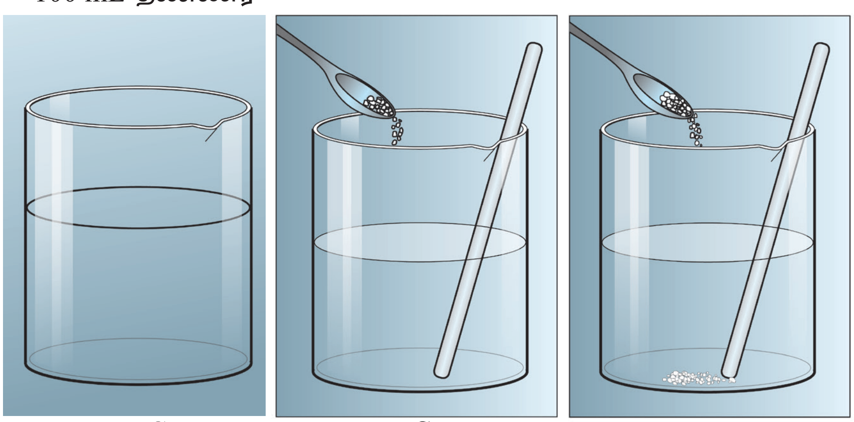
கரைசலின் நிறை விழுக்காடு $= \frac{10}{100} \times 100 = 10\%$

கரைசலின் அடர்த்தியைக் குறிப்பிடும் வேறு சில அளவுகள்

பார்ட்ஸ் பெர் மில்லியன் (ppm)

ஒரு குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள கரைசலில் 10 லட்சம் (10^6) பாகத்தில் எத்தனை பாகம் கரை பொருள் அடங்கியுள்ளது எனக் குறிப்பிடும் அளவு பார்ட்ஸ் பெர் மில்லியன் ஆகும். சாதாரணமாக மிகக் குறைந்த அளவில் அடங்கியுள்ள கரைபொருளின் அளவைக் குறிப்பிடுவதற்கு ppm பயன்படுத்தப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக குடிநீரில் அடங்கிய குளோரின் அளவு 4 ppm ஆகும். கடல் நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனின் அளவு 5.8 ppm ஆகும். தொழில் மயமாதலுக்கு முந்தைய காலகட்டங்களில் பசுமை குடில் வாயுக்களில் ஒன்றான கார்பன் டை ஆக்சைடின் (CO_2) வளிமண்டல அளவு 270 ppm ஆக இருந்தது. ஆனால் இன்று 414 ppm ஆக அதிகரித்துள்ளது. இது புவி வெப்பமடைதலுக்குக் காரணமான ஒரு காரணியாகும். கரைசலில் அடர்த்தியைக் குறிப்பிடும் வேறு சில அளவுகள் பருமன் விழுக்காடு (volume percentage), மோலாரிட்டி (molarity), மோலாலிட்டி (molality) போன்றவைகளாகும்.

100 mL தண்ணீர்



t°C | t°C, x g கரைபொருள் சேர்க்கப்படுகிறது | t°C, x g இல் கூடுதல் கரை பொருள் சேர்க்கப்படுகிறது அதிகம் உள்ள கரை பொருள் கரைந்து சேராமல் மீதியாகிறது.

படம் 6.2

ஒருவர் தயாரித்த உப்பு நீரின் அடர்த்தி 15% என்று கூறினால் அதன் பொருள் என்ன? 15g உப்பு 100g கரைசலில் உள்ளது என்று புரிந்து கொள்ளலாம் அல்லவா?

?
- 18 g தண்ணீரில் A என்ற பொருளினை 2 g சேர்த்து ஒரு கரைசல் தயாரிக்கப்பட்டது. கரைசலின் நிறை விழுக்காட்டைக் கணக்கிடவும்.

பல தொழில்துறை உற்பத்திகளின் உருவாக்கத்திலும் நிறை விழுக்காடு அடிப்படையில் கரைசல்களின் அடர்த்தியைக் கண்டுபிடிப்பது முக்கியமான ஒன்றாகும். எடுத்துக்காட்டாக தொழில் தேவைக்காக பயன்படுத்தப்படும் பிளீச்சிங் கரைசல் என்பது 3.62 நிறைவிழுக்காட்டு சோடியம் ஹைப்போ குளோரைடின் (NaOCl) நீர் கரைசலாகும். இது அளவுகள் துல்லியமாக இருக்க வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை அல்லவா நமக்கு உணர்த்துகிறது.

பூரிதக் கரைசல் (Saturated solution)

பல்வேறு வகையிலான கரைபொருட்களையும் கரைப்பான்களையும் குறித்து நாம் தெரிந்து கொண்டோமல்லவா.

ஒரு கரைப்பானில் எவ்வளவு கரைபொருளைக் கரையச் செய்யலாம்?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்பாட்டைச் செய்து பார்க்கவும்.

செயல்பாடு 1

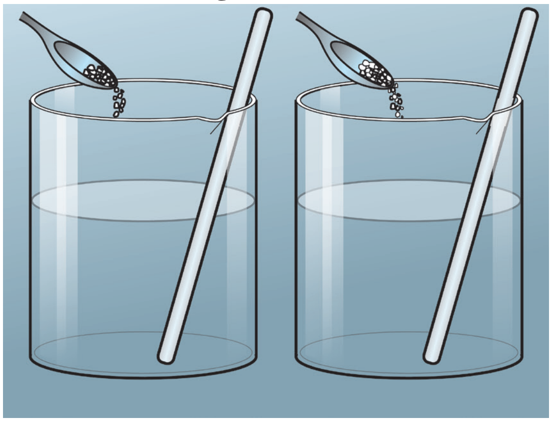
ஒரு முகவையில் 100 mL தண்ணீர் எடுக்கவும். அதில் அமோனியம் குளோரைடு (NH_4Cl) துகள்கள் சேர்த்துக் கிளறிக் கொண்டிருக்கவும். கரைபொருள் கரைந்து சேர்வதைப் பார்க்கலாம். அதிகம் அமோனியம் குளோரைடு துகள்கள் சேர்த்துக் கிளறிக் கொண்டிருக்கவும். ஒரு நிலையில் அதிகம் உள்ள கரைபொருள் கரைந்து சேராத நிலை ஏற்படுவதைக் காணலாம் அல்லவா. இவ்வாறு கிடைக்கும் கரைசலை பூரிதக்கரைசல் என்று அழைக்கலாம். வெப்பநிலை மாறாமல் இருப்பதைக் கவனிக்கவும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் அதிகபட்ச கரைபொருள் கரைந்து சேரும்போது கிடைக்கும் கரைசல் பூரிதக் கரைசல் ஆகும்.

அபூரிதக் கரைசல் (Unsaturated solution)

செயல்பாடு 2

பூரிதக் கரைசல் தயாரிப்பதற்கு முன்புள்ள நிலையில் அமோனியம் குளோரைடு துகள்கள் தண்ணீரில் கரைந்து சேர்வதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள் அல்லவா. இதற்கு அபூரிதக் கரைசல் என்று பெயர்.



படம் 6.3

ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் பூரித நிலையை அடைவதற்குத் தேவையானதை விடக் குறைந்த அளவு கரைபொருள் கரைந்த கரைசல் அபூரிதக் கரைசல் எனப்படும்.

அபூரிதக் கரைசலில் மீண்டும் கரைபொருளைக் கரைக்கலாம் என்று தெரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா?

அதிபூரிதக் கரைசல் (Supersaturated solution)

செயல்பாடு 3

அமோனியம் குளோரைடின் பூரிதக் கரைசல் தயார் செய்த சூழ்நிலையில் சிறிது கரைபொருள் கரையாமல் எஞ்சுவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள் அல்லவா? அதைக் கரையச் செய்ய ஏதேனும் வழிமுறை உள்ளதா? சூடாக்கிப் பார்க்கவும். மேலும் சிறிது கரைபொருளைச் சேர்த்து சூடாக்குவதைத் தொடரவும்.

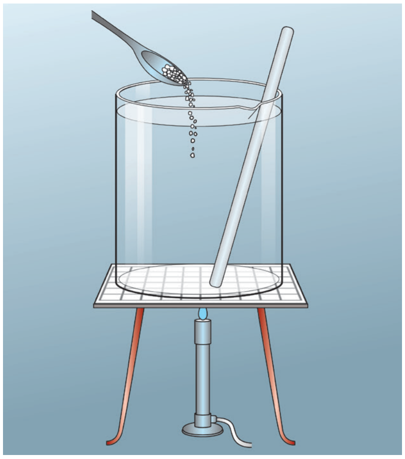
என்ன நடைபெற்றது? கரைபொருள் கரைந்து சேர்கிறதா?

....

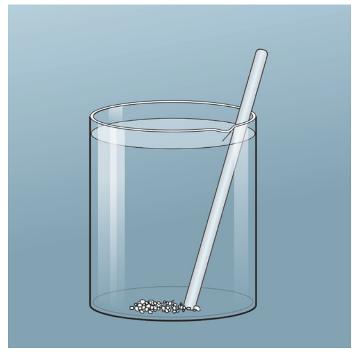
இப்போது கரைசலை அசைக்காமல் சாதாரண வெப்பநிலையை அடையும் வரை மெதுவாகக் குளிரச் செய்யவும் கரைபொருள் வீழ்படிவாகிறதா? உற்று நோக்கல் குறிப்பு எழுதவும்.

....

....



உயர்ந்த வெப்பநிலையில் கூடுதல் கரைபொருள் கரைகிறது.



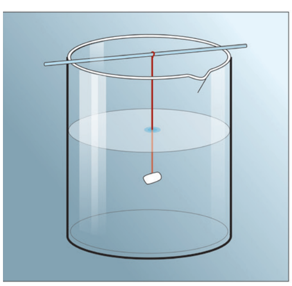
அதிபூரிதக் கரைசலைக் குளிர்விக்கும் போது அதிகம் உள்ள கரைபொருளின் படிகங்கள் உருவாகின்றன.

படம் 6:4

ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் பூரிதக் கரைசலை விட அதிகமாக கரைபொருள் கரைந்து சேர்ந்த கரைசல் அதிபூரிதக் கரைசல் எனப்படும்.

அதிபூரிதக் கரைசல் நிலையாக இருக்குமா? காரணம் என்ன? அதிகமாக சேர்த்த கரைபொருளை வீழ்ப்படியச் செய்து மீண்டும் அதைப் பூரிதக் கரைசலாக மாற்றலாம். ஆனால் கவனமாக இதை சாதாரண வெப்பநிலைக்குக் கொண்டு வந்தால் பல வேளைகளிலும் கரைந்த கரைபொருள் படிவதில்லை. அவ்வாறு தயாரித்த அதிபூரிதக் கரைசலில் படிகங்கள் உருவாவது எவ்வாறு என்று பார்க்கலாம்.

வளர் படிகங்கள் (Growing crystals)



படம் 6.5

காப்பர் சல்பேட் ($CuSO_4$) மற்றும் பொட்டாசியம் நைட்ரேட்டின் (KNO_3) அதிபூரிதக் கரைசல்களைத் தனித்தனி முகவைகளில் தயாரிக்கவும். அவற்றில் முறையே காப்பர் சல்பேட், பொட்டாசியம் நைட்ரேட் ஆகியவற்றின் ஒரு சிறு படிகத்தை (Seed Crystal) நூலில் கட்டி படத்தில் உள்ளது போன்று கரைசல்களில் தொங்க விடவும் சற்று நேரத்திற்குப் பின் என்ன மாற்றத்தைக் காண்கிறீர்கள்? ஒரு நாளைக்குப் பின்னர் மீண்டும் பார்க்கவும். உற்று நோக்கிய விளைவுகளைப் பதிவு செய்யவும்.

....

படிகமாக்கல் (crystallization) என்பது அதிபூரிதக் கரைசலை மெதுவாக குளிர்விக்கும் போது கரைபொருளின் படிகங்கள் உருவாகும் செயல்முறையாகும்.

கரைதிறன் (Solubility)

ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையில் வேறுபட்ட பொருட்கள் ஒரே கரைப்பானில் ஒரே அளவிலா கரைகின்றன? நாம் பரிசோதிக்கலாம்.

இரண்டு முகவைகளில் 50 mL வீதம் தண்ணீர் எடுக்கவும். 100 g வீதம் தூளாக்கிய கறி உப்பையும் ($NaCl$), சமையல் சோடாவையும் ($NaHCO_3$) தனித்தனியே பாத்திரத்தில் எடுக்கவும். முதல் முகவையில் கறி உப்பையும் இரண்டாவது முகவையில் சமையல் சோடாவையும் சிறிது சிறிதாக சேர்த்து மெதுவாக கலக்கி இவை இரண்டினுடையவும் பூரிதக் கரைசல் தயாரிக்கவும். 100 gm கரைபொருளிலிருந்து பாத்திரத்தில் எஞ்சியிருக்கும் இரண்டு உப்புக்களின் அளவையும் கணக்கிட்டால் பூரிதக் கரைசல் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான கரைபொருள் அளவைக் கண்டுபிடிக்கலாம் அல்லவா. இரண்டும் கரைந்தது ஒரே அளவிலா? உற்று நோக்கி விளைவுகளைப் பதிவு செய்யவும்.

....

....

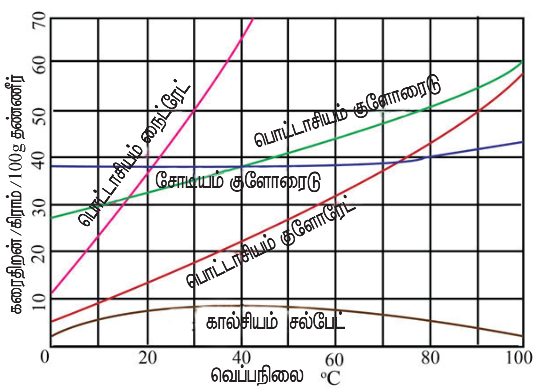
அளவுகள் வேறுபட்டுள்ளதைக் கண்டுபிடித்தீர்கள் அல்லவா? ஏன்?

ஒரு கரைபொருளின் கரைதிறன் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையில் 100 g கரைப்பானை பூரிதமாக்கத் தேவையான கரைபொருளின் கிராமிலுள்ள அளவாகும்.

இங்கு கரைதிறனில் தாக்கம் செலுத்தியது பொருளின் இயல்பு என்று காணலாம் அல்லவா?

வெப்ப நிலையில் ஏற்படும் மாற்றம் கரைதிறனில் தாக்கம் செலுத்துவதாக முன்னர் செய்த சோதனைகளில் இருந்து நீங்கள் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா?

வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது கரைதிறன் அதிகரிக்குமா? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைபடத்தைப் பரிசோதிக்கவும். இதனை கரைதிறன் வளைவு எனலாம்.



படம் 6.6

இது சில உப்புகளின் தண்ணீரில் கரைதிறன், வெப்பநிலை ஆகியவற்றின் தொடர்புடன் தயாரித்த வரைபடமாகும்.

- வெப்பநிலை கூடும்போது கரைதிறனில் பொதுவாக ஏற்படும் மாற்றம் என்ன? கூடுகிறது / குறைகிறது.
- வெப்பநிலை கூடும்போது கரைதிறன் குறையும் பொருள் எது?
- 30°C இல் கரைதிறன் மிகக் கூடிய பொருள் எது?
- பிற உப்புகளை ஒப்பிடும்போது சோடியம் குளோரைடின் கரைதிறனில் உள்ள சிறப்பியல்பு என்ன?

கரைதிறன், வெப்பநிலை இவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொடர்பைக் குறித்து ஒரு குறிப்பு தயாரிக்கவும்.

கரைதிறனில் தாக்கம் செலுத்தும் வேறு காரணிகள் உள்ளனவா?

சோடியம் குளோரைடு தண்ணீரில் நன்றாகக் கரைந்து சேர்வதைக் காணலாம். ஆனால் ஆல்கஹாலில் சிறிதளவு மட்டுமே கரைகிறது. மண்ணெண்ணெயில் சிறிதளவு கூட கரைவதில்லை. கரைப்பான்களின் பண்புகளில் உள்ள வேறுபாடுதானே இதற்குக் காரணமாக இருக்கும்.

சாதாரண சூழலில் தண்ணீரில் மிகக் குறைந்த அளவு கரையும் வாயு கார்பன் டைஆக்சைடு (CO_2). ஆகும். சோடா பாட்டில் திறக்கும்போது CO_2 வாயு நுரையுடன் வெளியே வருவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இதன் காரணம் என்ன? கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுவை உயர்ந்த அழுத்தத்தில் தண்ணீரில் கரையச் செய்து சோடா நீர் தயாரிக்கப்படுகிறது. இங்கு கரைதிறனில் தாக்கம் செலுத்திய காரணி எது?

....

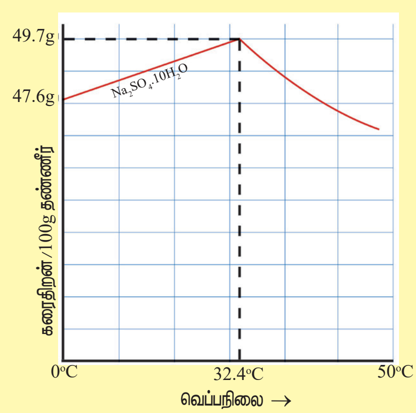
- இதுவரை செய்த சோதனைகளில் இருந்து கரைதிறனில் தாக்கம் செலுத்திய காரணி எவை எனப் பட்டியலிடவும்.

1. .... 2. ....
3. .... 4. ....

?

கிளாபர் உப்பின் ($Na_2SO_4.10H_2O$) கரைதிறன் வளைவு தரப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும்.

- பிற உப்புகளில் இருந்து வேறுபட்டு கிளாபர் உப்பின் கரைதிறனில் உள்ள சிறப்பியல்புகளைக் கண்டுபிடிக்கவும்.



மெய்க்கரைசல் (True solution), தொங்கல்கள் (Suspension)

பொருட்கள் ஒன்றோடு ஒன்று கலந்தால் கரைசல்கள் தோன்றுமா? கலந்து பார்க்கவும்

முகவை 1: தண்ணீர் + சர்க்கரை

முகவை 2: தண்ணீர் + சாக்குக்கட்டித்தூள்

இரண்டு முகவையிலும் உள்ள பொருட்களை நன்றாக கலக்கிய பின்னர் உற்று நோக்கவும். துகள்களைக் காண இயலும் முகவை எது?

....

சற்று நேரம் அசையாமல் வைத்த பின்னர் பரிசோதித்தாலோ? துகள்கள் படிந்த முகவை எது?

....

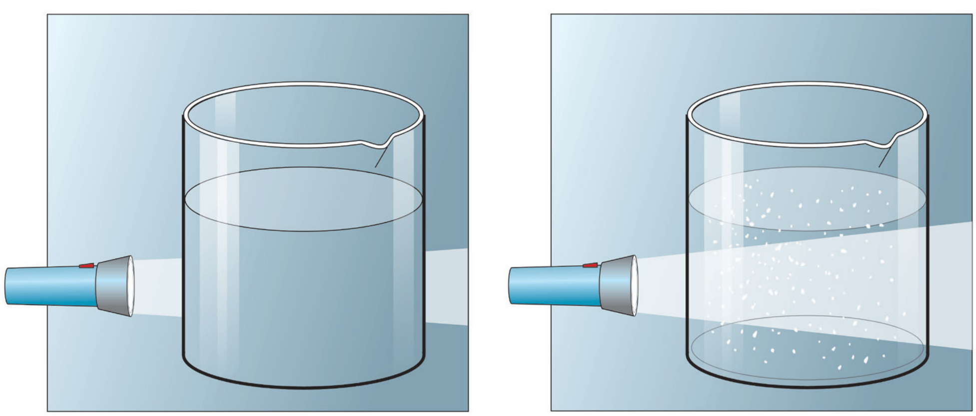
இரண்டு முகவைகளிலும் உள்ள கலவைகளை நன்றாக கலக்கிய பின்னர் முகவைகளின் பக்கங்கள் வழியாக ஆற்றல் வாய்ந்த ஒளிக்கற்றைகளைக் கடத்தி விடவும். ஒளியின் பாதையைக் காண இயலும் முகவை எது?

கிளாபர் உப்பு

($Na_2SO_4.10H_2O$)

கிளாபர் உப்பு என்பது மலச்சிக்கல் மாறுவதற்கும் வயிறிளக்குவதற்கும் (Laxatives) பயன்படுத்தப்படும் ஓர் உப்பு ஆகும். இது நீரேற்ற சோடியம் சல்பேட் உப்பு ஆகும். 0^oC யில் இதன் கரைதிறன் 47.6 g ஆகும். சூடாக்கும்போது கரைதிறன் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் உயர்வதுடன் 32.4^oC யில் அதிகபட்ச கரைதிறன் ஆன 49.7 g ஐ அடைகிறது. தொடர்ந்து சூடாக்கும் போது இதன் கரைதிறன் குறைவதாகக் காணலாம். 32.4^oC வரை சோடியம் சல்பேட் $Na_2SO_4.10H_2O$ என்ற மூலக்கூறு அமைப்பில் நிலைகொள்கிறது. அதுவரை வெப்பத்தை ஏற்றுக் கொள்வதால் கரைதிறன் அதிகரிக்கிறது. 32.4^oC ற்கு மேல் கரையும் மூலக்கூறுகளின் இயக்க ஆற்றல் அதிகரிக்கவும் Na_2SO_4 என்ற மூலக்கூறு அமைப்பை அடையவும் செய்கிறது. இதன் காரணமாக வெப்பத்தை வெளிவிட்டு கரைதிறன் குறைகின்ற பண்பைக் காட்டுகிறது. முரண்பாடான கரைதிறனுக்கு (Anomalous solubility) எடுத்துக்காட்டாக கிளாபர் உப்பைக் கூறுவதுண்டு.

படம் – 1　　　　படம் – 2



சர்க்கரை கரைசல்　　　　தண்ணீரும் சாக்குக்கட்டித்தூளும் கலந்த கலவை

படம் 6:7

ஒவ்வொரு கலவையையும் வடிதாள் பயன்படுத்தி வடிகட்டவும் துகள்களைப் பிரித்தெடுக்க முடிந்த முகவை எது?

....

தண்ணீரும். சர்க்கரையும் சேர்ந்த கலவை ஒரு மெய்க்கரைசலாகும். இது ஒருபடித்தான (Homogeneous) கலவையானதால் கலவையின் அனைத்து பகுதிகளிலும் பகுதிப்பொருட்கள் ஒரே விகிதத்தில் சேர்ந்திருக்கின்றன. சாக்குக்கட்டித்தூள் தண்ணீரில் கலந்த கலவை தொங்கல் என்ற பெயரில் அறியப்படுகிறது. இவை பலபடித்தான (Heterogeneous) கலவையாக இருப்பது எதனால்? கலவையின் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் காரணிகள் ஒரே விகிதத்திலா சேர்ந்து இருக்கின்றன? ஒரு கலவையின் அனைத்து பகுதிகளிலும் பகுதிப்பொருட்கள் சேர்ந்திருப்பது ஒரே விகிதத்தில் இல்லை என்றால் அந்தக் கலவை பலபடித்தான கலவை என்று கூறப்படுகிறது.

பலபடித்தான கலவைகளுக்கு கூடுதல் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

எந்தெந்த சிறப்பியல்புகளின் அடிப்படையில் சேற்று நீர் ஒரு தொங்கல் என்று கூறப்படுகிறது?

நீங்கள் நடத்திய உற்று நோக்கல்களில் இருந்து மெய்க்கரைசல், தொங்கல் ஆகியவற்றின் சிறப்பியல்புகளை அட்டவணைப்படுத்தலாம் அல்லவா? விடுபட்டவற்றை நிரப்பவும்.

செயல்பாடு	மெய்க்கரைசல்	தொங்கல்
வடிதாள் பயன்படுத்தி வடிகட்டப் படுகிறது.	பகுதிப்பொருட்களை வடிகட்டி பிரித்தெடுக்க இயலாது	....
ஆற்றல் வாய்ந்த ஒளிக்கற்றை கடத்தி விடப்படுகிறது.	....	ஒளியின் பாதையைக் காண இயலும்
அசையாமல் வைக்கப்படுகிறது.	....	....

அட்டவணை 6.3

இங்கு உற்று நோக்கல்களில் உள்ள வேறுபாட்டிற்குக் காரணம் என்ன? இதற்குக் காரணம் கரைபொருட்களினுடைய துகள்களின் அளவில் உள்ள வேறுபாடு அல்லவா?

மெய்க் கரைசலில் கரையும் துகள்களின் அளவு மிகக் குறைவாகும். வெற்றுக் கண்களாலும் நுண்ணோக்கி பயன்படுத்தியும் இவற்றைக் காண இயலாது. மிகச் சிறிய துகள்களானதால் அவற்றிற்கு ஒளியைச் சிதறலடையச் செய்ய இயலாது. அதனால் ஒளியின் பாதையைக் காண இயலாது. தொங்கல்களில் கரையும் துகள்கள் வெற்றுக்கண்களால் பார்க்க இயலும் அளவில் உள்ளவையாகும். அவை ஒளியைச்

சிதறலடையச் செய்கின்றன. புவி ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக துகள்கள் படிப்படியாக படிகின்றன. மேலும் இவற்றை வடிகட்டி பிரித்தெடுக்கவும் இயலும்.

கூழ்மங்கள் (Colloids)

கரைசல்கள் மற்றும் தொங்கல்களைக் குறித்து நாம் புரிந்து கொண்டோம் அல்லவா. இவை இரண்டிலும் உட்படாத கலவைகள் உண்டா? பால் இங்கு கூறப்பட்ட பிரிவில் வருமா? நாம் பரிசோதிக்கலாம்.

ஒரு முகவையில் பாலும் தண்ணீரும் கலந்த கலவையை எடுத்து முன்னர் செய்த செயல்பாடுகளை மீண்டும் செய்யவும்.

உற்று நோக்கல்களை டிக் (✓) செய்யவும்

	சரி	தவறு
• துகள்களை வெற்றுக்கண்களால் காண முடிகிறது.	☐	☐
• ஒளியின் பாதையைக் காண இயலும்.	☐	☐
• துகள்களை வடிகட்டி பிரித்தெடுக்க இயலும்.	☐	☐

கரைசல்களில் உள்ளதைப் போன்று இவற்றில் உள்ள துகள்களை வெற்றுக்கண்களால் காண இயலாது. தொங்கல்களில் உள்ளதைப் போன்று படிவதில்லை. ஒளிக்கற்றையை கடத்திவிட்டால் ஒளியின் பாதையைக் காண இயலும்.

கரைசல்களுக்கும் தொங்கல்களுக்கும் இடைப்பட்ட நிலையில் உள்ள இத்தகைய கலவைகள் கூழ்மங்களாகும். பால் ஒரு கூழ்மம் என்று புரிந்து கொள்ளலாம் அல்லவா?

திரையரங்குகளிலும் நுண்திறன் வகுப்பறைகளிலும் (smart classroom) புகைப்பட கருவி வழியாக படங்களைக் காட்சிப்படுத்திக் கொண்டிருக்கும்போது காற்றில் தூசிப் படலங்கள் மேல் எழுந்தால் ஒளியின் பாதையைக் காண இயல்வதைக் கவனித்து இருப்பீர்கள் அல்லவா? இதற்குக் காரணம் என்ன?

தூசிப் படலங்களில் உள்ள துகள்களின் அளவு கூழ்மங்களில் உள்ளவற்றிற்குச் சமமாகும்.

துகள்களின் அளவு –நானோ மீட்டரில்

மெய்க்கரைசல்	- 0.01 to 1 nm
கூழ்மம்	- 1 to 1000 nm
தொங்கல்	- 1000 nm ற்கு கூடுதல்

மேலே செய்த செயல்பாடுகளிலிருந்து மெய்க்கரைசல், தொங்கல், கூழ்மம் ஆகியவற்றின் சிறப்பு இயல்புகளை அட்டவணைப்படுத்தலாம் அல்லவா?

மெய்க்கரைசல்	தொங்கல்	கூழ்மம்

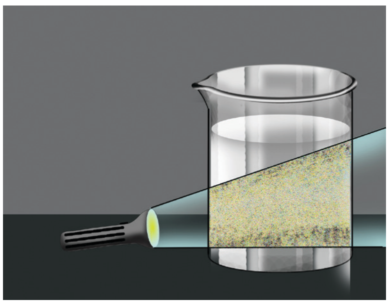
அட்டவணை 6:4

ஒரு சோதனை செய்வோம்.

ஒரு முகவையில் 50 mL தண்ணீர் எடுத்து அதில் 2 g சோடியம் தயோ சல்பேட் ($Na_2S_2O_3.5H_2O$) சேர்த்து கரைசல் தயாரிக்கவும். படத்தில் காண்பது போன்று முகவையை ஒளியின் பாதையில் ஒழுங்கமைத்து பின்னர் இரண்டு அல்லது மூன்று துளி நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் (HCl) சேர்த்து நன்றாகக் கலக்கவும். சற்று நேரம் உற்று நோக்கவும்.

உற்று நோக்கலின் விளைவு..

வேதிவினையின் பயனாக கூழ்ம வடிவத்தில் உள்ள சல்பர் தோன்றுகிறது. ஒளியின் பாதை தெரிகிறது நேரம் செல்லச் செல்ல அதிகமான சல்பர் துகள்கள் பிரிதலடைந்து துகள்களின் அளவு அதிகரிக்கிறது. இறுதியில் சல்பர் தொங்கல் வடிவத்தில் படிகிறது.



படம் 6.8

கூழ்ம துகள்களில் பட்டு ஒளி சிதறலடைவது டின்டால் (Tyndall effect) விளைவு என்று அறியப்படுகிறது.

அன்றாட வாழ்க்கையில் இத்தகைய நிகழ்வுகளுக்குக் கூடுதல் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டுபிடிக்க முயற்சி செய்யவும்.

அன்றாட வாழ்க்கையில் கூழ்மங்கள்

நவீன உலகத்தில் கூழ்மங்களுக்கு ஏராளம் பயன்கள் உள்ளன. உணவு உற்பத்தி, கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு, அழகு சாதனப் பொருட்களின் உற்பத்தி, மருந்து பொருட்களின் உற்பத்தி, எண்ணெய் பால்மங்கள், மயோனைஸ், பாகுகள் (Gel) பால் உற்பத்திப் பொருட்கள், இவை அனைத்தும் கூழ்மங்களுடன் தொடர்பு கொண்டவை ஆகும்.

இவற்றில் என்னென்ன அடங்கியுள்ளன எனப் புரிந்து கொண்டு ஒரு குறிப்பு தயாரித்து வகுப்பில் வெளியிடவும்.

மயோனைஸ் (Mayonnaise)

மயோனைஸ் என்பது சான்ட்விச்சுகளிலும் சாலடுகளிலும் சாதாரணமாக பயன்படுத்துகின்ற ஒரு மென்மையான கூழ்மம் ஆகும். மாறிவரும் உணவு பழக்கத்தில் உட்படும் அல்ஃபாமும் கிரில்டு சிக்கனும் சாப்பிடும் போது மயோனைஸ் பயன்படுத்துபவர்கள் உண்டு. வினிகர், தாவர எண்ணெய், முட்டையின் வெள்ளைக்கரு (இப்போது மாற்றாக பால்) போன்றவை மயோனைஸ் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களாகும். இத்தகைய பொருட்கள் சுத்தமாகப் பாதுகாக்கப்படாமல் இருந்தாலோ பழையதானாலோ உணவு நச்சுத்தன்மை அடைவதுடன் கடுமையான உடல்நல பிரச்சனைகள் தோன்றுவதைக் கவனத்தில் கொண்டிருப்பீர்கள் அல்லவா? புதிய உணவு முறைகளைக் கையாளும்போது உடல்நலப் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவது இன்றியமையாததாகும்.

எல்லா கூழ்மங்களிலும் முக்கியமான இரண்டு காரணிகள் இருக்கும். அவை பிரிகை ஊடகம், பிரிகை நிலைமை ஆகும். பிரிகை நிலைமை பிரிகை ஊடகத்தில் பரவி இருக்கும். கூழ்மங்களுக்கு 8 துணைப் பிரிவுகள் உள்ளன. இவை மேலே கூறப்பட்ட இரண்டு காரணிகளின் இயற்பியல் நிலைக்கு ஏற்ப வேறுபட்டிருக்கும்.

பல்வேறு வகையான கூழ்மங்கள்

வரிசை எண்	கூழ்மம்	பிரிகை நிலைமை (Dispersed phase)	பிரிகை ஊடகம் (Dispersion medium)	முக்கியமான எடுத்துக்காட்டுகள்
1	திடசோல் (Solid sol)	திடம்	திடம்	இரத்தினங்கள்
2	கட்டிக் கூழ் (Gel)	திரவம்	திடம்	வெண்ணை, ஜாம், பாலாடைக்கட்டி
3	திட நுரை (Solid form)	வாயு	திடம்	இரப்பர் மெத்தை
4	சோல் (Sol)	திடம்	திரவம்	கஞ்சித் தண்ணீர்
5	பால்மம்	திரவம்	திரவம்	பால், பெயின்ட்
6	நுரை	வாயு	திரவம்	சோப்பு நுரை
7	தூசு படலம்	திடம்	வாயு	புகை, தூசுக்காற்று
8	திரவ தூசுப்படலம்	திரவம்	வாயு	பனிமூட்டம், கார்மேகம்

செயற்கைப் பானங்கள்

படம் 6:9

குளிர்பானக் கடையில் 'குலுக்கிசர்பத்' தயாரிப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள் அல்லவா? இதில் கரைத்துச் சேர்க்கும் பொருட்கள் எவை?

சில பொருட்கள் கரையாமல் இருப்பதையும் காணலாம் கோடைக் காலங்களில் தாகத்தைத் தீர்ப்பதற்குப் பானங்கள் இன்றியமையாதவையாகும். நாம் பயன்படுத்துகின்ற பழச்சாறுகளும் கூழ்ம வடிவத்தில் உள்ள பானங்களாகும். சில இயற்கையானதும் சில செயற்கையானதுமாக இருக்கும். இயற்கையான பானங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் கண்டுபிடிக்கலாம் அல்லவா?

சில நிலைநிறுத்திகள்

- புரோமினேட்டேடு வெஜிடபிள் ஆயில் (Brominated vegetable oil)
- சுக்ரோஸ் அசிடேட் ஐசோ பியூட்டி ரேட் (Sucrose acetate isobutyrate)
- கிளிசரின் எஸ்டர் ஆஃப் ரோசின் (Glyceryl ester of Rosin)

நன்னீர், மோர், எலுமிச்சை நீர், இளநீர்.................

இவைகள் கெட்டுப்போகாமல் எத்தனை நாள் பாதுகாக்க இயலும்?

....

இன்று அங்காடியில் கிடைக்கின்ற பழச்சாறுகளையும் பானங்களையும் நீண்ட காலம் கெட்டுப் போகாமல் பாதுகாக்க அவற்றில் பல வேதிப்பொருட்களும் சேர்க்கப்படுகின்றன.

துகள்கள் படிவதைத் தவிர்ப்பதற்காக செயற்கைப் பானங்களில் சேர்க்கப்படும் வேதிப்பொருட்கள் நிலைநிறுத்திகள் (Stabilisers) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

உணவுப் பொருட்கள் கெட்டுப் போகாமல் இருக்க சில பொருட்களைப் பயன்படுத்துகின்ற முறை பழங்காலம் முதலே இருந்தது. வினிகர், உப்பு ஆகியவை இவற்றில் சில.

இவை பொதுவாகப் பதனப்பொருட்கள் (preservatives) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

உணவுப் பொருட்களின் பண்பை நிலை நிறுத்துவதற்கும் சுவையைக் கூட்டுவதற்குமான வேதிப்பொருட்கள் இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செயற்கைப் பானங்களுக்குக் கவர்ச்சிகரமான நிறங்கள் கிடைக்கவும் சில வேதிபொருட்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. இந்தக் குழுவில் உட்படுகின்ற சில வேதிப்பொருட்களை அறிந்து கொள்ளலாம்.

வேதிப்பொருள்	சேர்க்கின்ற பானம்/ உணவு பொருள்	பயன்கள்
டார்ட்ரசின்	உணவுப்பொருள், பானங்கள்	மஞ்சள் நிறம் அளிக்க
எரித்ரோசின்	உணவுப்பொருள், பானங்கள்	சிவப்பு நிறம் அளிக்க
இண்டிகோ கார்மைன்	உணவு பொருள், பானங்கள்	நீல நிறம் அளிக்க
வானிலா	உணவுப் பொருள்	சுவை அதிகரிக்க
பாஸ்பாரிக் அமிலம்	செயற்கைப் பானம்	புளிப்புச் சுவை அதிகரிக்க
அலைல் ஹெக்சனோயேட்	உணவுப்பொருள்	நறுமணத்திற்காக (அன்னாசிபழம்)
சோடியம் பென்சோயேட்	சாஸ் (sauce), சாலடு, மென்பானங்கள்	ஈஸ்ட், பூஞ்சை ஆகியவை பாதிக்காமல் இருக்க
சோர்ப்பிக் அமிலம்	கேக், சாலடு, பாலாடைக்கட்டி	பூஞ்சை பாதிக்காமல் இருப்பதற்கு

அட்டவணை 6.5

பானங்களின் குப்பிகள் மற்றும் பொட்டல உணவு வகைகளின் முகப்புச் சீட்டில் (Label) இருந்தும் இத்தகைய சில வேதிப்பொருட்களை உங்களால் கண்டுபிடிக்க இயலும். தரப்பட்டுள்ள தகவல்களுடன் இதனை ஒப்பீடு செய்து பார்க்கவும்.

செயற்கைப் பானங்கள் ஊட்டச்சத்து நிறைந்தவையா? கலந்துரையாடவும்.

இவற்றில் பல பொருட்களும் உடல் நலத்திற்குத் தீங்கு விளைவிப்பவை ஆகும். இத்தகைய வேதிப்பொருட்களை உணவுப் பொருட்களிலும், பானங்களிலும் சேர்ப்பதால் உடல்நலம் பாதிப்படைவது எவ்வாறு?

தகவல்களைத் திரட்டிச் சேகரிக்கலாம் அல்லவா?

இத்துடன் தொடர்புபடுத்தி விவாதங்களும் கருத்தரங்குகளும் நடத்தலாம் அல்லவா?

மென்பானங்கள்
(Soft drinks)

மென்பானங்களைப் பயன்படுத்தும் பழக்கம் இப்போதும் நம்மிடையே உள்ளது. மென்பானங்கள் கார்பனேட்டட் பானங்கள், ஃபிஸி (fizzy) பானங்கள், போப் (pop) பானங்கள் போன்ற பெயர்களிலும் அறியப்படுகின்றன. கார்பன் டைஆக்சைடைத் தண்ணீரின் வழியாகக் கடத்திவிட்டு செயற்கை நிறங்கள், பதனப்பொருட்கள், சுக்ரோஸ் அல்லது செயற்கைச் சர்க்கரை போன்றவற்றைக் கலந்து இவற்றில் பல பானங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. செயற்கை இனிப்புகள் நமது சுவை மொட்டுகளைத் தூண்டி அதிகமான இனிப்புகளை உண்ண வேண்டும் என்ற எண்ணத்தை உருவாக்கும். சாதாரண சர்க்கரையை விட பல மடங்கு இனிப்பும், ஒப்பிடும்போது விலை குறைவானதுமான அஸ்பார்ட்டேம் (Aspartame), சாக்கரின், பிரக்டோஸ் மக்காச்சோளச் சாறு போன்றவை தான் இனிப்புகளில் உள்ள முக்கியமான பிரச்சனைக்குரிய காரணிகள் ஆகும். சர்க்கரையை ஒப்பிடும்போது இவை கலோரி மதிப்பு குறைந்தவை என்றாலும் இரத்தத்தில் உள்ள ட்ரைகிளிசரைடு, கெட்ட கொழுப்புகளின் உற்பத்தியை அதிகரிக்கச் செய்து பல உடல்நல பிரச்சனைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இதன் தொடர்ச்சியான பயன்பாடு ஆல்கஹால் இல்லாத கல்லீரல் சிரோசிஸிற்கும் பசி அதிகரிப்பதற்கும் காரணமாகலாம். இத்தகைய இனிப்புகள் இரத்தத்தில் யூரிக் அமிலத்தின் அளவை அதிகரிக்கச் செய்து பிற நோய்களுக்கு வழிவகுக்கிறது. மென்பானங்களின் அதிகப் பயன்பாடு அதிக பருமனுக்கும் பற்சிதைவிற்கும் காரணமாகின்றன என்று சில ஆய்வுகள் சுட்டிக் காட்டுகின்றன.

மதிப்பிடலாம்

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றை எவை என வரையறுத்து அத்துடன் தொடர்புடைய வினாக்களுக்கு விடை எழுதவும்.
   a. கரைபொருள் – சோடா நீரில் உள்ள கரைபொருள் எது?
   b. கரைப்பான் – கறி உப்பு கரையும் கரைப்பான் எது?
   c. கரைசல் – அடர் கரைசல், நீர்த்த கரைசல் இவற்றிற்கு இடையே உள்ள வேறுபாட்டைக் கண்டுபிடிக்கவும்.
   d. கரைதிறன் – $25^{o}C$- ல் காப்பர் சல்பேட்டின் கரைதிறன் என்பதிலிருந்து புரிந்து கொள்வது என்ன?

2. 200 g பொட்டாசியம் நைட்ரேட்டை எத்தனை mL தண்ணீரில் கரைத்தால் 20% செறிவு உள்ள கரைசலை தயாரிக்க இயலும்? (வெப்பநிலை – நிலையானது)

3. சோடியம் என்ற உலோகத்தைத் தண்ணீரில் இட்டாலும் சோடியம் குளோரைடு என்ற உப்பைத் தண்ணீரில் இட்டாலும் மறைவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இரண்டும் ஒரே விதத்தில் ஏற்படும் மாற்றமா? உங்கள் விடைக்கானக் காரணத்தை எழுதவும்.

4. சோடியம் குளோரைடின் ஒரு கரைசல் தரப்பட்டுள்ளது. இது பூரிதக் கரைசலா அல்லது அபூரிதக் கரைசலா என்பதை நிரூபிக்க ஓர் எளிய வழிமுறையைக் கூறவும்.

5. ஒரு பூரிதக் கரைசலை அபூரிதக் கரைசலாக மாற்றுவதற்காக தேர்ந்தெடுக்கின்ற இரண்டு வழிமுறைகளைக் கூறவும்.

6. வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் 100 g தண்ணீரில் தயாரித்த சில உப்புகளின் பூரிதக் கரைசல்களின் கரைதிறன் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

கரைபொருள்	வெப்பநிலை °C – கரைதிறன் (g/100 g தண்ணீர்)				
	$10^{o}C$	**$20^{o}C$**	**$40^{o}C$**	**$60^{o}C$**	**$80^{o}C$**
பொட்டாசியம் நைட்ரேட் (KNO_3)	21	32	62	106	167
சோடியம் குளோரைடு (NaCl)	36	36	36	37	37
அமோனியம் குளோரைடு (NH_4Cl)	24	37	41	55	66

   a. குறைந்த வெப்பநிலையில் மிகக் கூடுதல் கரைதிறன் காட்டுகின்ற உப்பு எது?
   b. வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது கரைதிறனில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?
   c. $40^{o}C$ இல் 50 g தண்ணீரில் பொட்டாசியம் நைட்ரேட்டின் ஒரு பூரிதக் கரைசலைத் தயாரிக்கத் தேவையான கரைபொருளின் அளவு என்ன?
   d. அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்புகளில் வெப்பநிலை மாறுவதற்கு ஏற்ப கரைதிறனில் அதிக வேறுபாட்டை வெளிப்படுத்தாத உப்பு எது?

7. சில மருந்துக் குப்பிகளில் Shake well before use என்று எழுதப்பட்டுள்ளதைக் கவனித்திருப்பீர்கள் அல்லவா?

   a. இத்தகைய மருந்துகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றுள் எந்த பிரிவில் உட்பட்டுள்ளது? (கூழ்மம், தொங்கல், கரைசல்)

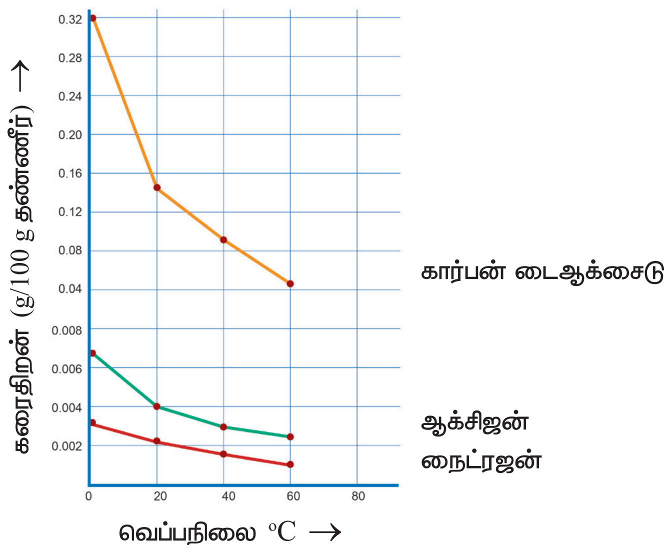
   b. முகப்புச் சீட்டில் (label) காட்டப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தலுக்குக் காரணம் என்ன?

8. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கலவைகளை வகைப்படுத்தி அட்டவணைப்படுத்தவும்.

அணிகலத் தங்கம், நீர்த்த அமிலம், சேற்று நீர், கஞ்சித் தண்ணீர், புகை, மயோனைஸ், இரத்தம், சுண்ணாம்பு நீர், ஆயுர்வேத கஷாயம், மை, இரசக்கலவை (Amalgam).

மெய்க் கரைசல்	தொங்கல்	கூழ்மம்

9. வளிமண்டலக் காற்றிலுள்ள மூன்று வாயுக்களினுடைய தண்ணீரில் கரைதிறனைக் குறிப்பிடுகின்ற வரைபடம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



   a. தண்ணீரில் மிகக் கூடுதல் கரைதிறன் காட்டுகின்ற வாயு எது?

   b. 20°C இல் ஆக்சிஜனின் கரைதிறன் எத்தனை?

   c. வெப்பநிலை கூடுவதற்கு ஏற்ப வாயுக்களின் கரைதிறனில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

   d. CO_2 இன் கரைதிறன் தண்ணீரில் அதிகரிப்பதற்கான ஒரு வழிமுறையைக் கூறவும்.

   e. திடப் பொருட்களான உப்புகளைப் பொறுத்து வாயுக்களின் தண்ணீரில் கரைதிறன் தொடர்பான ஒரு குறிப்பு தயாரிக்கவும்

   f. தண்ணீரில் ஆக்சிஜன் அதிகமாக கரைகிறது என்றால் இயற்கையில் தோன்றும் மாற்றங்கள் எவ்வாறு இருக்கும்? குறிப்பு தயாரிக்கவும்.

10. காப்பர் சல்பேட்டின் அதிபூரிதக் கரைசலிலும், அபூரிதக் கரைசலிலும் காப்பர் சல்பேட்டின் சிறுபடிகம் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. அடுத்த நாளின் உற்று நோக்கல் எவ்வாறு இருக்கும்?

11. செயற்கைப் பானங்களில் நிலைநிறுத்திகள் பயன்படுத்தப்படுவது எதற்காக?

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. ஒரு முகவையில் சோடியம் சிலிகேட்டின் (Na_2SiO_3) அதிபூரிதக் கரைசல் தயாரிக்கவும். அது சூடான நீரில் எளிதில் கரையும். சாதாரண வெப்பநிலை அடைந்தவுடன் அதில் பல்வேறு வேதிப்பொருட்களின் படிகங்களை இடவும். காப்பர் சல்பேட், பெரஸ் சல்பேட், பெரிக் குளோரைடு, கோபால்ட் குளோரைடு, நிக்கல் சல்பேட் போன்றவற்றை இடவும். முகவையை அசையாமல் வைக்கவும்.

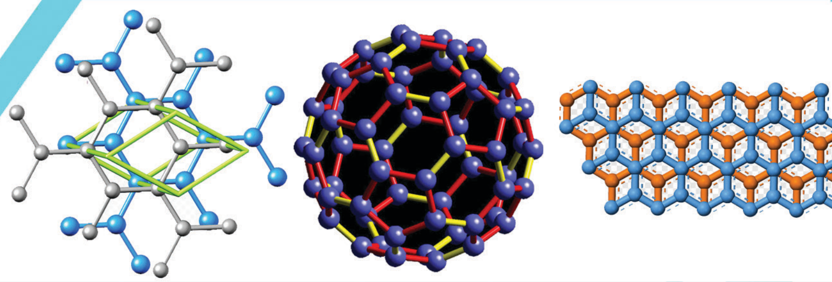
   சில நாட்களுக்குப் பின்னர் படிகங்களில் இருந்து மேல் நோக்கி கிளைகள் போன்று வேதிப்பொருள் வளர்ந்திருப்பதைக் காணலாம்.

   உற்பத்தி பொருட்களின் புகைப்படங்களைச் சேகரித்து டிஜிட்டல் படத்தொகுப்பு தயாரிக்கவும்.

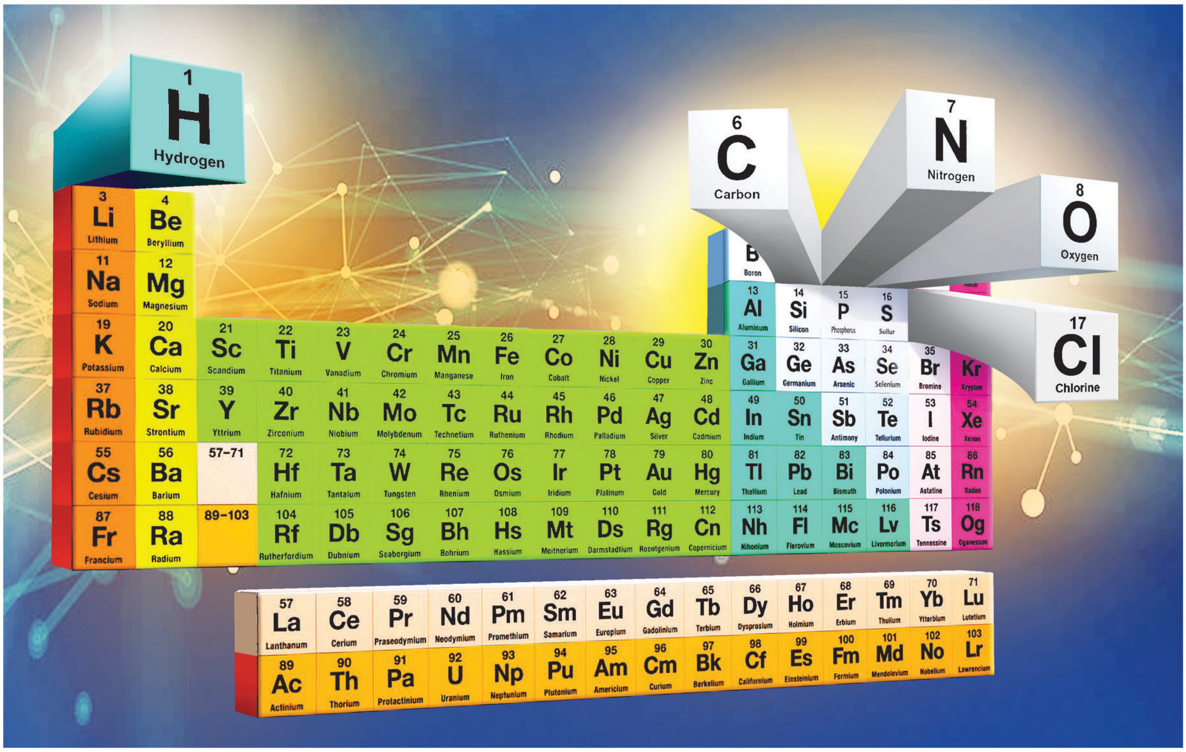
2. சமையல் அறையில் தேநீர் தயாரிக்கும் செயலைப் பல வேளைகளிலும் நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். தேநீர் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் எவை? தேநீர் தயாரிக்கும் செயலை ஒரு குறிப்பின் வழியாக வெளியிடவும். கரைபொருள், கரைப்பான், கரைசல், கரையாதவை, வடிகட்டுதல், வீழ்படிவு போன்ற சொற்கள் வரும்முறையில் வெளியீடு இருக்க வேண்டும்.

3. அன்றாட வாழ்க்கையில் கலவைகள் பயன்படுகின்ற ஏராளமான சூழல்கள் நீங்கள் அறிந்தவையாகும். அத்தகைய சூழல்களையும் பயன்படுத்துகின்ற கலவைகளையும் குறித்து ஓர் அட்டவணை தயாரித்து வகுப்பில் வெளியிடவும்.

4. பல்வேறு வகையான உணவுப் பழக்கங்களும் புதிய சுவை வகைகளை கண்டுபிடிக்கவும் சோதனை செய்வதற்குமான ஆர்வம் பெரும் அளவில் நம்மிடையே அதிகரித்துள்ளது. உணவு நச்சுத்தன்மை தொடர்பான செய்திகளும் நாம் இன்று கேட்கின்றோம். ஆரோக்கியமான ஓர் உணவுக் கலாச்சாரத்தை வளர்ப்பதற்கு அழைப்பு விடுவிக்கும் முறையை ஒரு நாடக வடிவில் எழுதி வகுப்பறையில் வெளியிடவும். உணவுப் பாதுகாப்புடன் தொடர்புடைய பத்திரிகைச் செய்திகளையும் பிற குறிப்புகளையும் சேகரித்து ஒரு கொளாஷ் தயாரிக்கவும்.



7 அலோகங்கள்



தனிமவரிசை அட்டவணையில் உள்ள தனிமங்கள் உலோகங்கள், அலோகங்கள், உலோகப்போலிகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளதை நீங்கள் அறிந்துள்ளீர்கள். தனிமவரிசை அட்டவணையைப் பரிசோதித்து உலோகங்கள், அலோகங்கள், உலோகப்போலிகள் ஆகியவற்றிற்குச் சில எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டுபிடித்து அட்டவணையை முழுமையாக்கவும்.

உலோகங்கள்	அலோகங்கள்	உலோகப்போலிகள்

அட்டவணை 7.1

ஹைட்ரஜன், கார்பன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன், குளோரின் ஆகியவை முக்கியமான சில அலோகங்களாகும். இது உட்படுகின்ற தனிம குடும்பங்களைக் குறித்து முன் அலகில் புரிந்துள்ளீர்கள் அல்லவா? இவற்றின் தயாரிப்பு முறைகளையும் சில வேதி–இயற்பியல் பண்புகளையும் நாம் பரிசோதிக்கலாம்.

ஹைட்ரஜன்

பேரண்டத்தில் மிக அதிகமாகக் காணப்படுகின்ற ஒரு தனிமம் ஹைட்ரஜன் ஆகும். சூரியன் மற்றும் நட்சத்திரங்களிலும் உள்ள முக்கியமான காரணி ஹைட்ரஜன் ஆகும். ஹைட்ரஜன் வளிமண்டலக் காற்றில் மிகச் சிறிய அளவில் சுதந்திரமான நிலையில் காணப்படுகிறது.

- தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை முழுமையாக்கி ஹைட்ரஜனைக் குறித்து சிறு குறிப்பு தயாரிக்கவும்.

அணு எண்	
நிறை எண்	
எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	
புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை	
நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	
தண்ணீரில் கரைதிறன்	
ஐசோடோப்புகள்	

அட்டவணை 7.2

ஆய்வகத்தில் ஹைட்ரஜன் தயாரித்தல்

ஹென்றி காவன்டிஷ்
1731 - 1810

1766 இல் ஹென்றி காவன்டிஷ் (Henry Cavendish) என்ற ஆங்கிலேய அறிவியலாளர்தான் ஹைட்ரஜனைக் கண்டுபிடித்தார். எரியும் வாயு (inflammable air) என்று அவர் இதனைக் குறிப்பிட்டார். தண்ணீர் உருவாக்குதல் என்று பொருள்படும் Hydrogenes என்ற கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து ஹைட்ரஜன் என்ற சொல் கிடைத்தது.

படம் 7.1 இல் காண்பது போன்று கருவிகளை ஒழுங்கமைக்கவும் சோதனைக் குழாயில் 5 mL நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் எடுக்கவும். அதில் சிறிதளவு சிங்க் (Zn) துண்டுகளை இடவும். உற்று நோக்கலைப் பதிவு செய்யவும்.

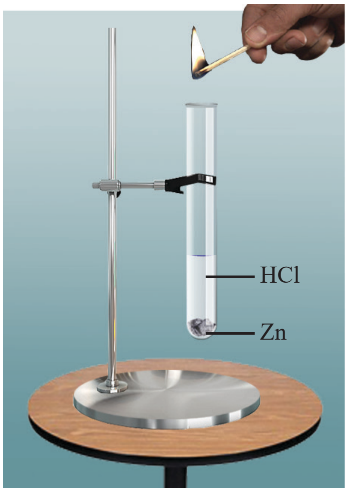
தோன்றிய வாயு ஹைட்ரஜனா? உறுதிப்படுத்துவது எவ்வாறு?

- சோதனைக் குழாயின் வாய்ப்பகுதியில் எரியும் ஓர் ஈர்க்கில் குச்சியைக் கொண்டு வரவும். என்ன நிகழ்கிறது?

....

- இந்த வேதிவினையின் சமன்படுத்தப்பட்ட வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதவும்.

  ....



படம் 7.1

தொழில்துறையில் தண்ணீரின் மின்னாற்பகுத்தல் வழி ஹைட்ரஜன் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

ஹைட்ரஜனின் பண்புகள்

- ஹைட்ரஜனுக்கு நிறமோ, மணமோ இல்லை.
- தண்ணீரில் கரைவதில்லை.
- காற்றைவிட அடர்த்தி குறைவு.
- ஹைட்ரஜன் ஈரணு மூலக்கூறாகக் காணப்படுகிறது.
- ஹைட்ரஜன் பாப் என்ற ஒலியுடன் எரியும் ஒரு வாயு ஆகும்.

ஹைட்ரஜனின் சில முக்கியமான வேதிவினைகள்

1. ஹைட்ரஜன் ஆக்சிஜனில் எரியும் போது தண்ணீர் உருவாகிறது.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + \text{வெப்பம்}$$

2. சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் ஹைட்ரஜன் குளோரினுடன் இணைந்து ஹைட்ரஜன் குளோரைடு உருவாகிறது.

$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{சூரிய ஒளி}} 2HCl$$

?

- மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிவினைகள் உட்படும் பிரிவு எது?

(சேர்க்கை வேதிவினை, இடப்பெயர்ச்சி வேதிவினை, சிதைவு வேதிவினை)

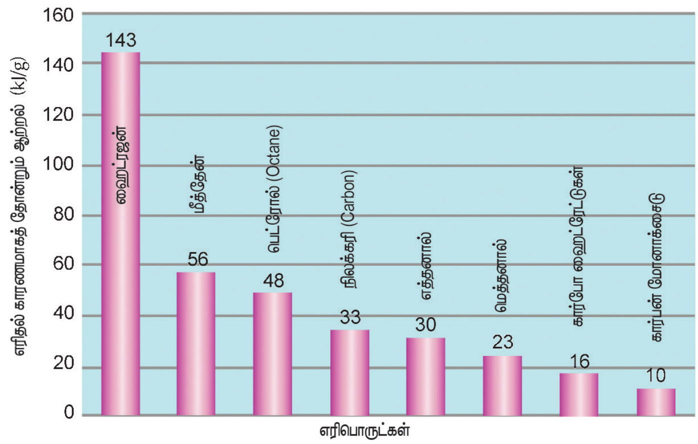
ஹைட்ரஜனின் பயன்கள்

- அமோனியா, மெத்தனால் (CH_3OH) ஆகியவற்றின் தொழில்துறை உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- வனஸ்பதி போன்ற நிறைவுற்ற எண்ணெய்களின் உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- உலோக ஆக்சைடுகளில் இருந்து உலோகத்தைப் பிரித்தெடுக்க ஹைட்ரஜன் ஒரு ஆக்சிஜன் ஒடுக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஹைட்ரஜன் ஓர் எரிபொருள்

ஓரலகு நிறை உள்ள எரிபொருள் முழுவதுமாக எரியும்போது சுதந்திரம் ஆகின்ற வெப்ப ஆற்றல் அந்த எரிபொருளின் கலோரி மதிப்பு (Calorific value) ஆகும்.

சில எரிபொருட்களும் அவற்றின் கலோரி மதிப்புகளும் உள்ள வரைபடம் தரப்பட்டுள்ளது.



வரைபடம் 7.2

- கலோரி மதிப்பு மிகக் குறைந்த எரிபொருள் எது?

  ....

- கலோரி மதிப்பு மிகக் கூடுதலான எரிபொருள் எது?

  ....

- ஹைட்ரஜன் காற்றில் எரியும் போது தோன்றும் விளைவுப்பொருள் எது?

  ....

வரைபடப் பகுப்பாய்வில் இருந்து பிற எரிபொருட்களை விட ஹைட்ரஜனுக்கு கலோரி மதிப்பு கூடுதல் என்று புரிந்ததல்லவா.

ஹைட்ரஜனை ஓர் எரிபொருளாக பயன்படுத்துவதால் உள்ள நன்மைகள் எவையெல்லாம்?

- ஹைட்ரஜன் காற்றில் எரிவதன் விளைவாகத் தண்ணீர் மட்டும் தோன்றுவதால் மாசுபடும் வாய்ப்பு மிகக் குறைவாகும்.
- உயர்ந்த கலோரி மதிப்பு.

இந்த மேன்மைகள் இருந்தாலும் ஹைட்ரஜனை வீட்டு எரிபொருளாகப் பயன்படுத்துவதில்லை. சில குறைபாடுகளே இதற்குக் காரணம். குறைபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

- ஹைட்ரஜன் வெடிக்கும் தன்மையுடன் எரியும் வாயு ஆகும்.
- சேகரித்து வைப்பதற்கும் விநியோகம் செய்வதற்கும் சிரமமாகும்.

இந்தக் குறைபாடுகளைக் கடந்தால் ஹைட்ரஜன் உலகளாவிய ஓர் எரிபொருளாக மாறும். புதைபடிம எரிபொருட்களின் பற்றாக்குறை, சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு போன்ற பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண இதன் வழியாக இயலும்.

- உங்களுக்குத் தெரிந்த ஹைட்ரஜனின் சேர்மங்கள் எவை?
- கீழே கூறப்படுகின்ற சூழல்களில் ஹைட்ரஜனின் எந்தச் சிறப்பியல்பு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது?
  a. ஹைட்ரஜன் நிரப்பிய பலூன்கள் காற்றில் உயர்ந்து பறக்கின்றன.
  b. எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- எரிபொருளாக ஹைட்ரஜனை பயன்படுத்தும்போது ஏற்பாடும் வாய்ப்புகளைக் குறித்துக் குறிப்பு தயாரிக்கவும்.

கார்பன்

நம்மைச் சுற்றிக் காணப்படும் பெரும்பாலான பொருட்களிலும் கார்பன் அடங்கியுள்ளது. ஒவ்வொரு நாளும் புதிய கார்பன் சேர்மங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன அல்லது தயாரிக்கப்படுகின்றன. இயற்கையில் சுதந்திர நிலையிலும் சேர்மவடிவிலும் கார்பன் காணப்படுகிறது.

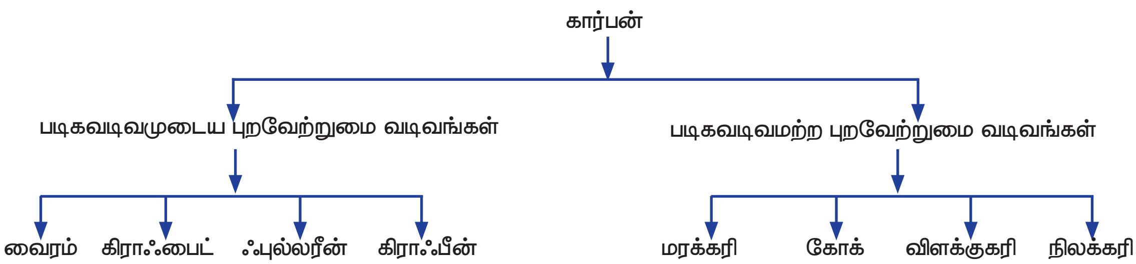
தனிமவரிசை அட்டவணையைப் பரிசோதித்து கார்பனின் அமைவிடம், அணு எண், எலக்ட்ரான் அமைப்பு ஆகியவற்றைக் கண்டுபிடித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் பதிவு செய்யவும்.

கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவங்கள் (Allotropes)

கரி, நிலக்கரி, வைரம் போன்றவை உங்களுக்குத் தெரிந்த பொருட்கள் அல்லவா? இவை எல்லாம் பண்புகளில் வேறுபட்டவை ஆகும். ஆனால் இவை கார்பன் என்ற தனிமத்தின் பல்வேறு புறவேற்றுமை வடிவங்கள் தான் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வேறுபட்ட இயற்பியல் பண்புகள் உள்ள ஒரு தனிமத்தின் பல்வேறு வடிவங்களைப் புறவேற்றுமை வடிவங்கள் என்றும், இந்த நிகழ்வை புறவேற்றுமை வடிவத்துவம் (allotropy) என்றும் அழைப்பர்.

கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவங்கள் படிகவடிவமுடையவை, படிக வடிவமற்றவை என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. படம் 7.3 இல் கார்பனின் பல்வேறு புறவேற்றுமை வடிவங்கள் தரப்பட்டுள்ளதைப் பரிசோதிக்கவும்.

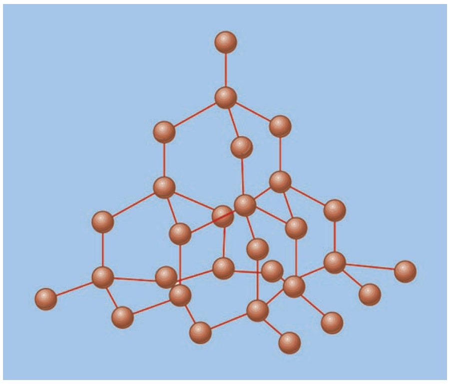


படம் 7.3

படிகவடிவமுடைய (Crystalline) புறவேற்றுமை வடிவங்கள்

படிகவடிவமுடைய புறவேற்றுமை வடிவங்களுக்குக் குறிப்பிட்ட வடிவியல் வடிவம் இருக்கும். இவற்றின் படிக அமைப்பில் துகள்கள் வரிசையாக

ஒழுங்கமைக்கப்பட்டு முப்பரிமாண வடிவத்தில் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றன. கார்பனின் பல்வேறு படிகவடிவமுடைய புறவேற்றுமை வடிவங்களை அறிந்து கொள்ளலாம்.



படம் 7.4

வைரம் (Diamond)

இயற்கையில் காணப்படுகின்ற மிகவும் கடினத்தன்மை வாய்ந்த ஒரு பொருள் வைரமாகும். வைரத்தின் சிறப்பியல்புகளுக்குக் காரணம் அதன் படிக அமைப்பாகும். படம் 7.4 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள வைரத்தின் படிக அமைப்பைப் பரிசோதிக்கலாம்.

- வைரத்தின் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் அதைச் சுற்றி உள்ள எத்தனை கார்பன் அணுக்களுடன் சகப்பிணைப்பில் ஈடுபடுகின்றன?

  ....

- கார்பனின் இணைதிறன் எத்தனை?

  ....

- வைரத்தில் சுதந்திர எலக்ட்ரான்கள் உள்ளனவா?

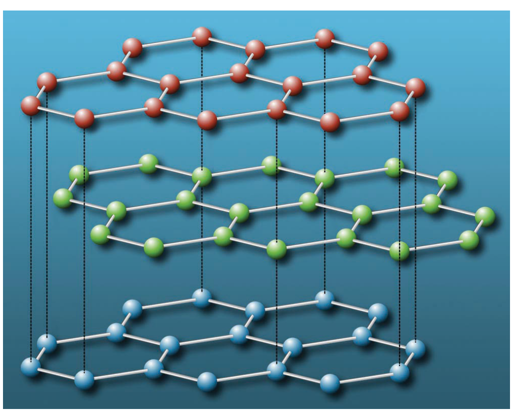
  ....

வைரத்தில் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் அதைச் சுற்றிலும் உள்ள நான்கு கார்பன் அணுக்களுடன் சகப்பிணைப்பில் ஈடுபட்டுள்ளன. இந்தப் பிணைப்பு வைரத்தின் கடினத்தன்மைக்குக் காரணமாகிறது. இந்தப் படிக அமைப்பில் சுதந்திர எலக்ட்ரான்கள் இல்லாததால் வைரம் மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை.

வைரத்தின் சில சிறப்பியல்புகள் தரப்பட்டுள்ளன.

- கடினத்தன்மை மிகக் கூடுதலாகும்.
- மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை.
- வெப்பம் கடத்தும் திறன் கூடுதல்.
- ஒளி விலகல் எண் (Refractive index) கூடுதல்.

நகைகள் தயாரிக்கவும், கண்ணாடியைத் துண்டாக்கவும் வைரத்தைப் பயன்படுத்துவதன் காரணத்தை, இதன் சிறப்பியல்புகளைப் பரிசோதித்துக் கண்டுபிடிக்கவும்.



படம் 7.5

கிராஃபைட் (Graphite)

கார்பனின் வேறு ஒரு படிகவடிவம் உடைய புறவேற்றுமை வடிவம் கிராஃபைட் ஆகும். படம் 7.5 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கிராஃபைட்டின் அமைப்பைப் பரிசோதிக்கவும்.

- கிராஃபைட்டில் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் அதைச் சுற்றிலும் உள்ள எத்தனை கார்பன் அணுக்களுடன் சகப்பிணைப்பில் ஈடுபடுகின்றன?

  ....

- கிரா∴பைட்டில் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவிலும் உள்ள சுதந்திர எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?

  ....

- கிரா∴பைட் மின்சாரத்தைக் கடத்துவதற்கான காரணம் என்ன?

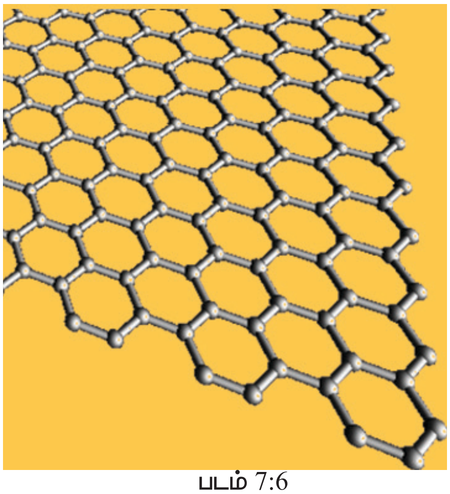
  ....

கிரா∴பைட்டில் ஒவ்வொரு கார்பனும் அதைச் சுற்றிலுமுள்ள மூன்று கார்பன் அணுக்களுடன் சகப்பிணைப்பில் ஈடுபட்டுள்ளன.

கிரா∴பைட்டின் அமைப்பு என்பது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போன்று ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள அடுக்குகளால் ஆனது. கிரா∴பைட்டின் அடுக்குகளுக்கு இடையில் சகப்பிணைப்பு இல்லை. வலிமையற்ற ஈர்ப்பு விசை உள்ளதால் அடுக்குகள் ஒன்றுக்கொன்று சரிந்து விழ வாய்ப்புள்ளது. அதனால் கிரா∴பைட் உயவுப் பொருளாக (lubricant) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கிரா∴பீன் (Graphene)

இரு பரிமாண அறுங்கோண வடிவத்தில் உள்ள கார்பன் வளையங்கள் சேர்ந்த அடுக்குகள் கிரா∴பீன் ஆகும். கிரா∴பைட்டின் ஓர் அடுக்குக்குச் சமமாகும் கிரா∴பீன் (படம் 7.6).



படம் 7:6

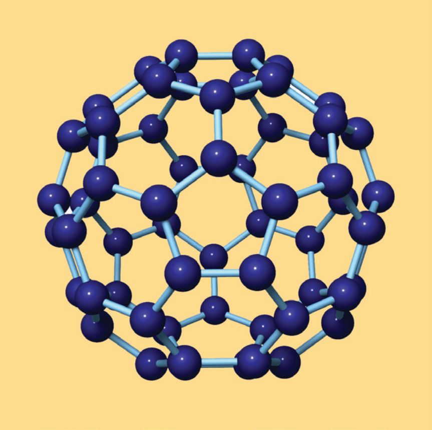
கிரா∴பீனின் சிறப்பியல்புகள்

- உருக்கின் இருநூறில் ஒரு பங்கு எடையும் அலுமினியத்தின் ஐந்தில் ஒரு பங்கு எடையும் உள்ளது.
- மின் கடத்தும் திறன் அதிகம்.
- வெப்ப கடத்தும் திறன் அதிகம்.

கிரா∴பீன் ஏற்கனவே நானோ தொழில்நுட்பத் துறையில் (Nanotechnology) மிகப்பெரிய புரட்சியை ஏற்படுத்தக்கூடிய ஒரு பொருளாக மாறிவிட்டது.

∴புல்லரீன் (Fullerene)

கார்பனின் வேறொரு புறவேற்றுமை வடிவமான ∴புல்லரீனின் அமைப்பைப் பரிசோதிக்கவும் (படம் 7.7). ஐங்கோண வடிவத்திலும் அறுங்கோண வடிவத்திலும் வளையங்கள் சேர்ந்து வெற்றிடமான கோளவடிவம் ∴புல்லரீன்களுக்கு உள்ளது. இவை பக்கிபந்துகள் (Buckyballs) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. உருளை வடிவத்தில் உள்ள ∴புல்லரின்கள் கார்பன் நானோகுழாய்களாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை பக்கிகுழாய்கள் (Backytubes) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. தகவல் தொழில்நுட்பத் துறையில் புரட்சி ஏற்படுத்த இவற்றால் இயன்றுள்ளன.



படம் 7.7

படிகவடிவமற்ற (Amorphous) புறவேற்றுமை வடிவங்கள்

வழக்கமான படிக அமைப்பில்லாத திடப்பொருட்கள் படிகவடிவமற்ற புறவேற்றுமை வடிவங்கள் ஆகும். மரக்கரி, கோக், விளக்குக்கரி, நிலக்கரி போன்றவை கார்பனின் வேறுபட்ட படிகவடிவமற்ற புறவேற்றுமை வடிவங்கள் ஆகும்.

?

- கிரா∴பைட்டின் சில பயன்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதற்கு உதவும் சில சிறப்பியல்புகளைக் கண்டுபிடித்து எழுதவும்.
  a. உலர் மின்கலத்தில் மின்வாய்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
  b. பென்சில் கரி தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
  c. உயவுப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- கிரா∴பைட் மற்றும் வைரத்தின் சிறப்பியல்புகளை அட்டவணைப்படுத்தி ஒப்பீடு செய்யவும்.

கார்பனின் சேர்மங்கள்

- உங்களுக்குத் தெரிந்த கார்பன் சேர்மங்கள் எவை?
  - .... • ....
  - .... • ....
  - .... • ....
- இவற்றில் கார்பனும் ஆக்சிஜனும் சேர்ந்த சேர்மங்கள் எவை?
  - ....
  - ....

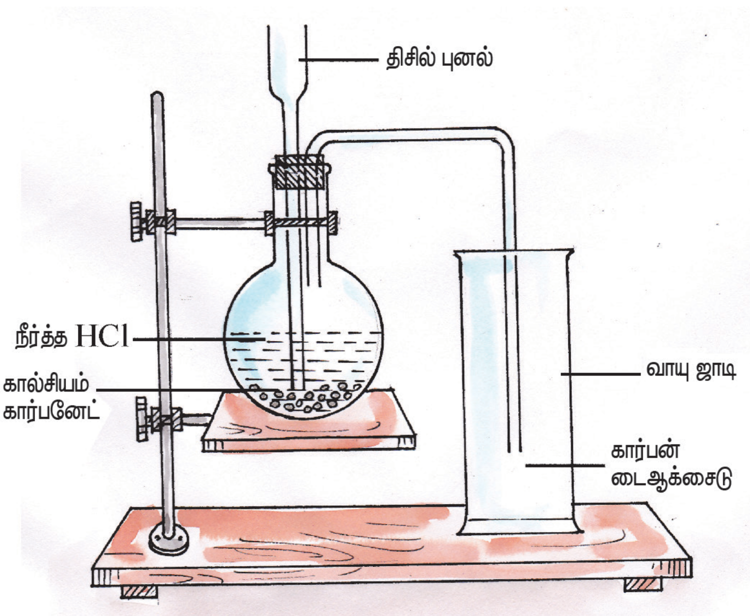
கார்பன் டைஆக்சைடு (CO_2)

கார்பன் அல்லது கார்பன் சேர்மங்கள் காற்றில் எரியும் போது தோன்றும் முக்கியமான சேர்மம் எது?

கார்பன் டைஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு ஆகிய கார்பன் சேர்மங்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பரிசோதிக்கவும்.

கார்பன் டைஆக்சைடின் ஆய்வகத் தயாரிப்பு

- படம் 7.8 பரிசோதித்து கொடுக்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை கண்டுபிடிக்கவும்.



படம் 7.8

- இங்கு பயன்படுத்துகின்ற வினைபுரிபொருட்கள் எவை?

  ....

- வேதிவினையின் வேதிச்சமன்பாட்டை நிரப்பவும்.

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + ...$$

- இங்கு உருவான வாயு CO_2 என்று எவ்வாறு அறியலாம்?

கால்சியம் கார்பனேட்டும் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும் வினைபுரியும் போது CO_2 வாயு கிடைக்கிறது. இந்த வாயுவை தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரின் வழியாகக் கடத்தி விடும்போது, சுண்ணாம்பு நீர் $(Ca(OH)_2)$ பால் நிறமாகிறது.

CO_2 ஐ பிரித்தறியும் முறை இப்போது தெரிந்தது அல்லவா?

கார்பன் டைஆக்சைடின் பயன்கள்

- தீயணைப்பான்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- சோடா நீர், மென்பானங்கள் ஆகியவை தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- சலவை சோடா $(Na_2CO_3.10H_2O)$, சமையல் சோடா $(NaHCO_3)$ ஆகியவை தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- யூரியா போன்ற வேதி உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- செயற்கை சுவாசத்திற்குப் பயன்படும் கார்போஜனில் (O_2 – 95%, CO_2 - 5%) பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- திட வடிவத்தில் உள்ள கார்பன் டைஆக்சைடு உலர் பனிக்கட்டி என்று அறியப்படுகிறது. இது மேடை நிகழ்ச்சிகளில் புகை நிறைந்த மேகக் காட்சிகள் உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கார்பன் மோனாக்சைடு (CO)

எரிதல் நடைபெறும் போது கார்பனின் அளவு மிக அதிகமாகவோ அல்லது ஆக்சிஜனின் அளவு குறையவோ செய்தால் நடைபெறும் வினையின் வேதிச்சமன்பாடு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

$$2C + O_2 \rightarrow 2CO$$

உருவாகும் வாயு கார்பன் மோனாக்சைடு ஆகும். இது ஒரு நச்சுத்தன்மை உடைய வாயுவாகும்.

கார்பன் மோனாக்சைடு இரத்தத்தில் உள்ள ஹீமோகுளோபினுடன் வினைபுரிந்து கார்பாக்ஸி ஹீமோகுளோபின் உருவாகிறது. இதனால் இரத்தத்திற்கு ஆக்சிஜன் கொண்டு செல்லும் திறன் குறைந்து மரணத்திற்குக் காரணமாகிறது.

கார்பன் மோனாக்சைடின் பயன்கள்

- வாயு எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- தொழில்துறை எரிபொருள்களான நீர்வாயு $(CO + H_2)$, உற்பத்தி வாயு $(CO + N_2)$ போன்றவை தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- உலோக உற்பத்தி வினையில் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கார்பனேட்டுகளும் பை கார்பனேட்டுகளும்

கார்பனேட்டுகளும் பைகார்பனேட்டுகளும் கார்பன் அடங்கியுள்ள பிற சேர்மங்கள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு சலவை சோடா $(Na_2CO_3.10H_2O)$, சமையல் சோடா $(NaHCO_3)$, மார்பிள் $(CaCO_3)$ போன்றவை ஆகும். கார்பானிக் அமிலத்தின் (H_2CO_3) உப்புகள் கார்பனேட்டுகளும் பைகார்பனேட்டுகளும் ஆகும்.

கார்பனேட் உப்புகளைக் கண்டறியும் முறை

ஓர் உப்பு கார்பனேட்டா என்பதைக் கண்டறிவது எவ்வாறு? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சோதனையை செய்து உற்று நோக்கல், முடிவு ஆகியவற்றைப் பதிவு செய்யவும்.

சோதனை	உற்று நோக்கல்	முடிவு
தரப்பட்டுள்ள உப்புக்கரைசலில் பேரியம் குளோரைடு $(BaCl_2)$ கரைசலைச் சேர்க்கவும். உருவான வெண்ணிற வீழ்படிவில் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.		

அட்டவணை 7.3

வெண்ணிற வீழ்படிவு நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் கரைந்தால் தரப்பட்டுள்ள உப்பு கார்பனேட் ஆகும்.

- கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் இருந்து கார்பன் டைஆக்சைடின் சிறப்பியல்புகளை டிக் (✓) செய்யவும்.
    - நிறமுள்ளது/ நிறமற்றது
    - எரிதலுக்குத் துணை புரியும்/எரிதலுக்குத் துணை புரியாது.
    - மணமுள்ளது/ மணமற்றது
    - காற்றை விட அடர்த்தி கூடுதல்/குறைவு
    - நீர் கரைசல் – அமிலத்தன்மை/ காரத்தன்மை.
- A கட்டத்திற்குப் பொருத்தமானவற்றை B கட்டத்திலிருந்து கண்டுபிடித்து எழுதவும்.

A	B
சலவை சோடா	$NaHCO_3$
கார்பன் மோனாக்சைடு + ஹைட்ரஜன்	$Na_2CO_3.10H_2O$
சமையல் சோடா	உற்பத்தி வாயு
	நீர் வாயு

நைட்ரஜன்

வளிமண்டலக் காற்றில் மிக அதிக அளவில் காணப்படும் வாயு நைட்ரஜன் ஆகும். எல்லா உயிருள்ள பொருட்களிலும் நைட்ரஜன் அடங்கியுள்ளது. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாத ஒரு தனிமம் நைட்ரஜன் ஆகும்.

- சாதாரண நிலையில் வளிமண்டலத்தில் உள்ள நைட்ரஜன் வினை புரிவதில்லை. காரணம் எழுதவும்.

    ....

- எரிதலுக்கு உதவி புரியும் வாயு எது ?

    ....

- எரிதல் வீதத்தைக் கட்டுப்படுத்த உதவி புரியும் வாயு எது?

    ....

வளிமண்டல நைட்ரஜனைத் தாவரங்களுக்கு நேரடியாக உட்கிரகிக்க இயலாது. ஆனால் வளிமண்டல நைட்ரஜன் தாவரங்களுக்கு எந்தெந்த வழிமுறைகளில் கிடைக்கிறது என்று பரிசோதிக்கலாம்.

1. இடி மின்னல் வழியாக: இடி மின்னல் ஏற்படும்போது நைட்ரஜன் மூலக்கூறிலுள்ள முப்பிணைப்பு விடுபட்டு நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜனுடன் இணைந்து நைட்ரிக் ஆக்சைடு (NO) உருவாகிறது.

$$N_2 + O_2 \rightarrow ....$$

இவ்வாறு உருவாகும் நைட்ரிக் ஆக்சைடு அதிகமான ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து நைட்ரஜன் டைஆக்சைடு (NO_2) உருவாகிறது.

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

நைட்ரஜன் டைஆக்சைடு ஆக்சிஜனின் முன்னிலையில் மழை நீரில் கரைந்து நைட்ரிக் அமிலமாக (HNO_3) மண்ணை வந்தடைகிறது.

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

நைட்ரிக் அமிலம் மண்ணில் உள்ள கனிமங்களுடன் வினைபுரிந்து உருவாகும் நைட்ரேட் உப்புகளைத் தாவரங்கள் உறிஞ்சி எடுக்கின்றன.

2. நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தல் வழியாக (Nitrogen Fixation) பயறு இனத்தில் உட்பட்ட செடிகளின் வேர்களில் உள்ள ரைசோபியம் பாக்டீரியா வளிமண்டல நைட்ரஜனை உட்கவர்ந்து தாவரங்கள் உறிஞ்சி எடுக்க இயலும் முறையில் உள்ள சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது.

- தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான தனிமங்கள் அதிக அளவில் கிடைப்பதற்கான வழிமுறைகள் எவை?
  - உயிரி உரப்பயன்பாடு
  - வேதி உரப்பயன்பாடு

வேதி உரம் மற்றும் உயிரி உரத்தின் சிறப்பியல்புகள் தரப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும். அட்டவணை 7.4 இன் அடிப்படையில் வேதி உரம், உயிரி உரம் ஆகியவற்றின் நன்மைகளையும் தீமைகளையும் எழுதவும்.

உயிரி உரம்	வேதி உரம்
சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்தது.	அதிக மகசூல் கிடைக்கிறது.
மண்ணின் இயல்பு தன்மையை நிலை நிறுத்துகிறது.	அதிகமாகக் கிடைக்கிறது.
ஊட்டச்சத்துக்கள் கிடைப்பதில் காலதாமதம்.	மூன்று ஊட்ட காரணிகளும் (N.P.K) வேகமாகக் கிடைக்கிறது.
நுண்ணுயிரிகளுக்கு அழிவு ஏற்படுவதில்லை.	மண்ணின் இயல்பான அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படுத்துகிறது.
அதிக அளவில் பயன்படுத்த வேண்டி உள்ளது.	மண்ணின் அமிலத்தன்மை அதிகரிக்கிறது.
மாசுபடும் வாய்ப்பு குறைகிறது.	மாசு உருவாகிறது.

அட்டவணை 7.4

வேளாண்துறையில் அறிவியல் பூர்வமான மற்றும் விவேகமான உர பயன்பாட்டைக் கடைபிடிக்க வேண்டும்.

நைட்ரஜனின் இயற்பியல் பண்புகள்

- நிறம் மற்றும் மணமற்ற வாயு ஆகும்.
- தண்ணீரில் மிகக் குறைந்த அளவில் கரையக் கூடியது.
- திரவமாக்குவது கடினம்.

நைட்ரஜனின் பயன்கள்

- அமோனியாவின் தொழில்துறை தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்டுகிறது.
- நைட்ரஜன் உரங்களின் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- திரவ நைட்ரஜன் குளிரூட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- வாகனங்களின் டயர்களில் நிரப்புவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- உணவுபொட்டலங்களில் ஆக்சிஜனின் முன்னிலையை தவிர்ப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

?

- வேளாண்துறையில் உயிரி உரம் மற்றும் வேதி உரத்தின் பங்கு என்ற தலைப்பில் அறிவியல் மன்றத்தின் சார்பில் ஒரு விவாதத்தை நடத்தவும்.

ஆக்சிஜன்

பூமியின் மேற்பரப்பில் மிகவும் அதிகமாகக் காணப்படும் தனிமம் ஆக்சிஜன் ஆகும். பிராணவாயு என்று அறியப்படுகின்ற ஆக்சிஜன் உயிரின் நிலைபேற்றிற்கு இன்றியமையாத வாயு ஆகும். வளிமண்டலக் காற்று, தண்ணீர், கனிமங்கள், உயிரினங்கள் ஆகியவற்றில் ஆக்சிஜன் சுதந்திரநிலையிலோ சேர்மநிலையிலோ காணப்படுகிறது.

ஆய்வகத்தில் ஆக்சிஜன் தயாரிக்கும் முறை

ஆய்வகத்தில் ஆக்சிஜன் தயாரிப்பு முறையின் படம் தரப்பட்டுள்ளதை உற்று நோக்கவும்.

- இந்த வேதிவினையில் வினைபுரிபொருள் எது?

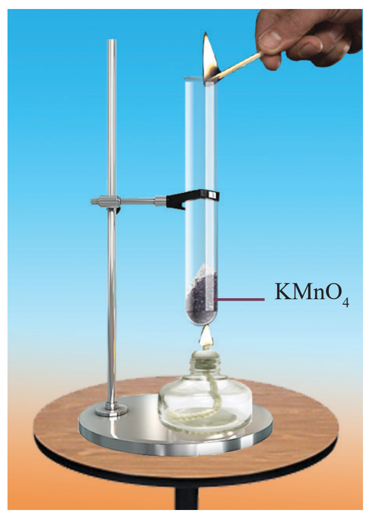
....

- பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் ($KMnO_4$) எடுக்கப்பட்டுள்ள கொதிகுழாயைச் சூடாக்கவும்.
- எரியும் தீக்குச்சியைக் கொதிகுழாய்க்குள்ளே காட்டவும். உற்று நோக்கல் என்ன?

....

- வேதிவினையின் வேதிச்சமன்பாட்டை நிரப்பவும்

$$2KMnO_4 \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} K_2MnO_4 + MnO_2 + ____$$



படம் 7:9

ஆக்சிஜனின் கண்டுபிடிப்பு

ஜோசப் ஃபரீஸ்ட்லி
1733 - 1804

1774 இல் ஜோசப் ஃபிரீஸ்ட்லி என்ற அறிவியலாளர் ஆக்சிஜன் வாயுவைக் கண்டுபிடித்தார். ஆனால் ஆக்சிஜன் என்ற பெயர் அளித்தவர் பிரஞ்சு அறிவியலாளரான லாவோசியர் ஆவார். அமிலத்தை உருவாக்குவது எனப் பொருள்படும் Oxygenes என்ற கிரேக்க சொல்லிலிருந்து ஆக்சிஜன் என்ற பெயர் வந்தது.

- கீழே தரப்பட்டுள்ள ஆக்சிஜனின் இயற்பியல் பண்புகளுக்குப் பொருத்தமானவற்றை கண்டுபிடித்து எழுதவும்.

நிறம்	உண்டு / இல்லை
மணம்	உண்டு / இல்லை
தண்ணீரில் கரைதிறன்	கரைகிறது / கரைவதில்லை
எரிதல் பண்பு	எரிகிறது / எரிதலுக்கு உதவி புரிகிறது

அட்டவணை 7.5

தொழில்துறையில் ஆக்சிஜன் தண்ணீரின் மின்னாற்பகுத்தல் வழியாக தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$2H_2O \xrightarrow{\text{மின்னாற்பகுத்தல்}} 2H_2 + O_2$$

ஆக்சிஜனின் முக்கியமான வேதிப்பண்புகள்

- ஆக்சிஜன் உலோகங்களுடனும் அலோகங்களுடனும் வினைபுரிந்து அவற்றின் ஆக்சைடுகளை உருவாக்குகிறது.
- கார்பன், ஹைட்ரஜன் ஆகிய அலோகங்களுடன் ஆக்சிஜன் வினை வினைபுரியும்போது முறையே கார்பன் டைஆக்சைடும் தண்ணீரும் உருவாகிறது.

$$C + O_2 \rightarrow \text{................}$$

$$2H_2 + O_2 \rightarrow \text{................}$$

பல்வேறு உலோகங்களுடன் ஆக்சிஜன் வினைபுரியும்போது அவற்றின் பளபளப்பு தன்மை நாளடைவில் இழக்கப்படுவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள் அல்லவா? இதற்கான காரணம் புரிந்ததல்லவா.

ஆக்சிஜனின் பயன்கள்

- எரிதலுக்கு உதவி புரிகிறது.
- ராக்கெட் எரிபொருள்களில் ஆக்சிஜனேற்றியாகப் பயன்படுகிறது.
- செயற்கை சுவாசத்திற்குப் பயன்படுகிறது.
- ஆக்சி அசிட்டிலீன் சுடர் பற்றவைத்தலில் பயன்படுகிறது.

ஓசோன் (O_3)

ஆக்சிஜன் ஓர் ஈரணு மூலக்கூறு என்று புரிந்ததல்லவா. ஆனால் மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்கள் ஒன்று சேர்ந்து உருவாகும் மூலக்கூறு ஓசோன் (O_3) ஆகும். வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஸ்ட்ராட்டோஸ்பியரில் ஓசோன் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது.

வளிமண்டல ஆக்சிஜன் ஆற்றல் கூடிய புற ஊதா கதிர்களை (UV radiations) உட்கவர்ந்து ஆக்சிஜன் அணுவாக மாறுகிறது. இவ்வாறு உருவாகும் ஆக்சிஜன் அணுக்கள், ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்து ஓசோன் மூலக்கூறுகளாக மாறுகின்றன.

$$3O_2 \xrightleftharpoons{\text{UV கதிர்கள்}} 2O_3$$

இந்த வினை கீழே தரப்பட்டுள்ள நிலைகளில் நடைபெறுகின்றது.

$$O_2 \xrightarrow{UV} 2O$$

$$O_2 + O \rightarrow O_3$$

ஓசோன் ஆற்றல் குறைந்த புற ஊதாக் கதிர்களை உட்கிரகித்து மீண்டும் ஆக்சிஜனாக மாறுகிறது. இந்தச் சுழற்சி வினையின் விளைவாக வளிமண்டலத்தில் ஓசோனின் அளவு நிலையாக நிலைநிற்கிறது. இந்த வினையில் ஆற்றலுக்காக சூரியனில் இருந்து வருகின்ற புற ஊதாக் கதிர்களைப் பயன்படுத்துவதால் இத்தகைய தீங்கு விளைவிக்கும் கதிர்கள் அதிகமாகப் பூமியை அடைவதில்லை. ஓசோன் ஒரு பசுமைக்குடில் வாயு ஆகும்.

ஓசோன் அடுக்கின் சிதைவு

குளோரோ புளூரோ கார்பன் (CFC) ஓசோன் படலத்தின் சிதைவிற்குக் காரணமாகிறது. வளிமண்டலத்தில் கலக்கின்ற குளோரோ புளூரோ கார்பன்கள் ஸ்ட்ராட்டோஸ்பியரை அடைந்து தாமாகச் சிதைவடைந்து உருவாகின்ற குளோரின், ஓசோன் மூலக்கூறை சிதைத்து ஆக்சிஜனாக மாற்றுகிறது. இது ஓசோன் – ஆக்ஸிஜன் சுழற்சியின் ஒழுக்கை சீர்குலையச் செய்கிறது. வளிமண்டலத்தில் ஓசோனுக்கு ஏற்படுகின்ற சிதைவு புற ஊதா கதிர்களின் உட்கவர்தலைக் குறைக்கும் அல்லவா.

குளோரோ புளூரோ கார்பன்கள் Chlorofluorocarbons (CFC)

குளோரின், புளூரின், கார்பன் ஆகிய அணுக்கள் அடங்கிய ஒரு வகை சேர்மங்கள் குளோரோ புளூரோ கார்பன்கள் அதாவது CFC ஆகும். இவற்றை அழுத்தம் பயன்படுத்தி எளிதில் திரவமாக்க இயலும். திரவமாக்கப்பட்ட குளோரோ புளோரோ கார்பன்கள் ஆவியாகும் போது நல்ல குளிர்ச்சி உருவாவதால் குளிர்சாதனப் பெட்டிகள், ஏ.சி போன்றவற்றிலும் இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த கருவிகள் பயனற்றதாக மாறும்போது CFC வெளியேறுவதற்கு காரணமாகிறது. ஓசோன் படலத்தின் சிதைவிற்கு குளோரோ புளூரோ கார்பன்கள் காரணமாவது உண்டு. CFCக்கு மாற்றாக குளோரின் இல்லாத சேர்மங்கள் தற்போது பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. இவற்றில் ஹைட்ரோ புளூரோ கார்பன் (HFC), திரவமாக்கப்பட்ட ஹைட்ரோகார்பன்கள், திரவ அமோனியா, திட கார்பன் டை ஆக்சைடு ஆகியவை உட்படுகின்றன. செப்டம்பர் 16 சர்வதேச ஓசோன் தினமாக கொண்டாடப்படுகிறது.

?

- வளிமண்டலக் காற்றில் ஆக்சிஜன் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்குக் குறையாமல் நிலையாக இருப்பதற்குத் தாவரங்களுக்கு உள்ள பங்கைக் குறித்து ஒரு குறிப்பு தயாரித்து வகுப்பில் வெளியிடவும்.
- 'ஓசோன் சிதைவும் தீர்வு காணும் முறைகளும்' என்ற தலைப்பில் ஒரு கருத்தரங்கம் நடத்தவும்.

குளோரின்

பிளீச்சிங் பவுடரின் ($Ca(OCl)_2$) வாசனை உங்களுக்குத் தெரிந்திருக்கும் அல்லவா? இதன் வாசனைக்குக் காரணம் பிளீச்சிங் பவுடரில் உள்ள குளோரினின் முன்னிலையாகும். குளோரின் வினைதிறன் கூடிய தனிமமானதால் இயற்கையில் தனித்த நிலையில் காணப்படுவதில்லை.

தனிமவரிசை அட்டவணையை பகுப்பாய்வு செய்து குளோரினைக் குறித்த அட்டவணையை முழுமையாகவும்.

அணு எண்	
எலக்ட்ரான் அமைப்பு	
நிறை எண் / அணு நிறை	
எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	
நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	
இணைதிறன்	
தனிமக் குடும்பத்தின் பெயர்	

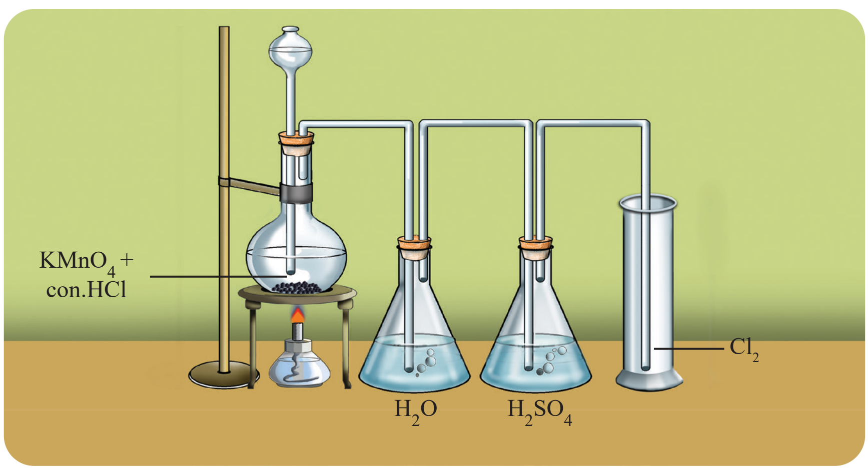
அட்டவணை 7.6

குளோரின் தயாரித்தல்

குளோரின் தயாரித்தலின் சமன்படுத்தப்பட்ட வேதிச்சமன்பாடு தரப்பட்டுள்ளதைப் பரிசோதிக்கலாம்.

$$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2$$

குளோரின் தயாரித்தலின் படம் 7.10 ஐ பகுப்பாய்வு செய்து கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதவும்.



படம் 7.10

- ஆய்வகத்தில் குளோரின் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான வேதிப்பொருட்கள் எவை?

....

- உருவான விளைவுப்பொருட்கள் எவை?

....

- உருவான குளோரின் வாயுவை தண்ணீர் வழியாகவும் சல்பூரிக் அமிலத்தின் வழியாகவும் கடத்திவிட்ட பின்னர் வாயு ஜாடியில் சேகரிக்கப்படுகிறது. காரணம் என்ன?

குளோரின் வாயுவுடன் சேர்ந்து மிகக் குறைந்த அளவில் ஹைட்ரஜன் குளோரைடு ஆவியும் வெளிவருகிறது. தண்ணீர் வழியாக கடத்தி விடும்போது ஹைட்ரஜன் குளோரைடு ஆவி அதில் கரைகிறது.

குளோரின் வாயுவுடன் சேர்ந்து வெளி வருகின்ற நீராவியை அகற்றுவதற்காக அடர் சல்பூரிக் அமிலத்தின் வழியாகக் கடத்தி விடப்படுகிறது.

குளோரினின் இயற்பியல் பண்புகள்

- பச்சை கலந்த மஞ்சள் நிறம்
- மூக்கைத் துளைக்கும் மணம்
- காற்றை விட அடர்த்தி கூடுதல்

குளோரினின் நிறம் நீக்கும் செயல்

குளோரின் வாயு நிரப்பிய இரண்டு ஜாடிகள் எடுக்கவும். நிறமுள்ள ஒரு துணியை இரு துண்டுகளாக்கவும். அவற்றில் உலர்ந்த துணியை ஒரு ஜாடியிலும், ஈரமான துணியை இரண்டாவது ஜாடியிலும் இடவும்.

இரண்டு ஜாடிகளிலும் உள்ள துணிகளின் நிறத்திற்கு ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

....

கீழே தரப்பட்டுள்ள வேதிச்சமன்பாடுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும்.

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

$$HOCl \rightarrow HCl + [O]$$

தண்ணீர் குளோரினுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும் ஹைப்போகுளோரஸ் அமிலமும் உருவாகின்றன. ஹைப்போ குளோரஸ் அமிலத்திற்கு நிலைத்தன்மை குறைவானதால் அது சிதைந்து ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும் பிறவிநிலை (Nascent) ஆக்சிஜனும் உருவாகிறது. பிறவிநிலை ஆக்சிஜன் ஆற்றல் மிகுந்த ஓர் ஆக்சிஜனேற்றியாகச் செயல்பட்டு நிறமுள்ள பொருட்களை நிறமற்ற பொருட்களாக மாற்றுகிறது.

பிளீச்சிங் பவுடர் தயாரித்தல்

தண்ணீர் சுத்திகரித்தலுக்காக பிளீச்சிங் பவுடர் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும் அல்லவா? இது எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

நீரற்ற சுண்ணாம்புத்தூள் வழியாக நீரற்ற குளோரின் வாயுவைக் கடத்திவிட்டு பிளீச்சிங் பவுடர் $(Ca(OCl)_2)$ தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \rightarrow Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$$

குளோரினின் பயன்கள்

- நிறம் நீக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- கிருமிநாசினி, பூச்சிக்கொல்லிகள் ஆகியன தயாரித்தலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

குளோரைடு உப்புகளைக் கண்டறியும் முறை

- 2 mL சோடியம் குளோரைடு கரைசலை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுக்கவும். அதில் இரண்டு அல்லது மூன்று துளிகள் சில்வர் நைட்ரேட் $(AgNO_3)$ கரைசலைச் சேர்க்கவும். உங்கள் உற்று நோக்கல் என்ன?

$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

- உருவான கட்டியான வெண்ணிற வீழ்படிவில் (சில்வர் குளோரைடு) அமோனியம் ஹைட்ராக்சைடு (NH_4OH) கரைசலைச் சேர்க்கவும். வீழ்படிவிற்கு ஏற்பட்ட மாற்றம் என்ன?

வீழ்படிவு அமோனியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலில் கரைகிறது. இவ்வாறு குளோரைடு உப்புகள் கண்டறியப்படுகின்றன.

பல்வேறு குளோரைடு கரைசல்களை எடுத்து பரிசோதனைகளைத் தொடரவும்.

?

- சில வினாக்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றிற்கு பொருத்தமான விடைகளைக் கட்டத்தில் இருந்து கண்டுபிடித்து எழுதவும்.

நைட்ரஜன், நைட்ரிக் ஆக்சைடு, ஆக்சிஜன், கார்பன், கார்பன் டைஆக்சைடு.

- பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டைச் சூடாக்கும்போது கிடைக்கும் வாயு எது?
- அதிக வெப்பநிலையில் நைட்ரஜன் ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து உருவாகும் விளைவுப்பொருள் எது?
- அமோனியாவின் தொழில்துறை தயாரிப்பில் ஹைட்ரஜனுடன் பயன்படுத்துகின்ற வினைபடுபொருள் எது ?

நீங்கள் முக்கியமான சில அலோகங்களைக் குறித்து கற்றீர்கள். அலோகங்களைக் குறித்து அதிக தகவல்களை மேல் வகுப்புகளில் கற்கலாம்.

மதிப்பிடலாம்

1. சில வாயுக்கள் கட்டத்தில் தரப்பட்டுள்ளன. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்குப் பொருத்தமானவற்றைக் கண்டுபிடித்து எழுதவும்.

ஹைட்ரஜன், குளோரின், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன்

a. $KMnO_4$ இன் வெப்பச் சிதைவின் விளைவாக உருவாகும் வாயு எது ?
b. தண்ணீர் சுத்திகரித்தலுக்குப் பயன்படுத்தும் வாயு எது?
c. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாத தனிமம் எது?
d. எரிதல் பண்பு உள்ளதும் தண்ணீரின் மின்னாற்பகுத்தல் வழியாகக் கிடைப்பதுமான வாயு எது ?

2. கார்பனின் பல்வேறு புறவேற்றுமை வடிவங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் கண்டுபிடித்து அட்டவணையை முழுமையாகவும்.

படிகவடிவமுடைய புறவேற்றுமை வடிவங்கள்	படிகவடிவமற்ற புறவேற்றுமை வடிவங்கள்

3. குளோரைடு உப்பைக் கண்டறிவதற்கான சோதனை தரப்பட்டுள்ளது. உற்று நோக்கலையும் முடிவையும் பதிவு செய்யவும்.

சோதனை	உற்று நோக்கல்	முடிவு
i. தரப்பட்டுள்ள உப்புக் கரைசலில் $AgNO_3$ கரைசல் சேர்க்கவும்.		
ii. உருவாகும் வீழ்படிவில் NH_4OH கரைசல் சேர்க்கவும்.		

4. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு சூழலுக்கும் பொருத்தமான வாயுவை கண்டுபிடித்து எழுதவும். (குளோரின், நைட்ரஜன், சி.எப்.சி, ஆக்சிஜன்)
   - ராக்கெட் எரிபொருட்களில் ஆக்ஸிஜனேற்றியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
   - ஓசோன் சிதைவு
   - வாகனங்களின் டயர்களில் நிரப்புவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

5. ஒரு கொதி குழாயில் பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் சூடாக்கப்படுகிறது.
   a. கொதி குழாயின் உள்ளே எரியும் தீக்குச்சி காட்டப்படுகிறது. உற்று நோக்கல் என்ன?
   b. உருவான வாயு எது?

6. ஆய்வகத்தில் குளோரின் வாயு தயாரிப்பதுடன் தொடர்புடைய வினாக்கள் தரப்பட்டுள்ளன. வினாக்களுக்கு விடை எழுதவும்.
   a. குளோரின் வாயுவை தயாரிப்பதற்குத் தேவையான வேதிப்பொருட்கள் எவை?
   b. குளோரின் வாயுவை தண்ணீர் வழியாகக் கடத்தி விட்டு சேகரிக்கப்படுகிறது. காரணம் என்ன?
   c. குளோரின் வாயு அடர் சல்பூரிக் அமிலத்தின் வழியாகக் கடத்தி விடப்படுகிறது. காரணம் என்ன?

7. குளோரின் நிறம் நீக்குவதற்கு ஈரப்பதம் தேவையாகும். காரணத்தை விளக்கவும்.

8. "வேதி உரத்தை முற்றிலும் தவிர்த்து உயிரி உரப் பயன்பாட்டை ஊக்கப்படுத்த வேண்டும்" என்ற விவாதத்துக்கு உங்கள் கருத்து என்ன? விடையை நிறுவவும்.

9. a. ஆய்வகத்தில் ஹைட்ரஜன் வாயு தயாரிப்பதற்குத் தேவையான வேதிப்பொருட்கள் எவை?
   b. உருவான வாயு ஹைட்ரஜன் தானா எனப் புரிந்து கொள்வது எவ்வாறு ?.

10. a. ஹைட்ரஜனை ஓர் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தினால் ஏற்படும் மேன்மைகள் எவை?
   b. ஹைட்ரஜனின் ஐசோடோப்புகள் எவை?
   c. இவற்றில் நியூட்ரான் இல்லாத ஐசோடோப்பு எது?

11. a. கலோரி மதிப்பு என்றால் என்ன?
   b. சில எரிபொருட்கள் கட்டத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் கலோரி மதிப்பு மிக அதிகமான எரிபொருள் எது?

   பெட்ரோல், நிலக்கரி, எத்தனால், ஹைட்ரஜன், மெத்தனால்

   c. வீட்டு எரிபொருளாக ஹைட்ரஜன் பயன்படுத்துவதில்லை. இக்குறைபாட்டிற்கான காரணங்கள் எவை?

12. படிகவடிவம் உடைய கார்பனின் ஒரு புறவேற்றுமை வடிவமே வைரம். வைரம் மின்சாரத்தைக் கடத்தி விடுவதில்லை. காரணம் என்ன?

13. a. கார்பனின் மின் கடத்தியான புறவேற்றுமை வடிவம் எது?
   b. இதற்கான காரணத்தை விளக்கவும்.
   c. இந்தப் புறவேற்றுமை வடிவத்தின் இரண்டு பயன்களை எழுதவும்.

14. பொருத்தமான முறையில் சேர்த்து எழுதவும்

A	B
வைரம்	நானோ தொழில்நுட்பம்
கிராஃபைட்	நகைகள் தயாரித்தல்
கிராஃபீன்	உயவுப்பொருள்

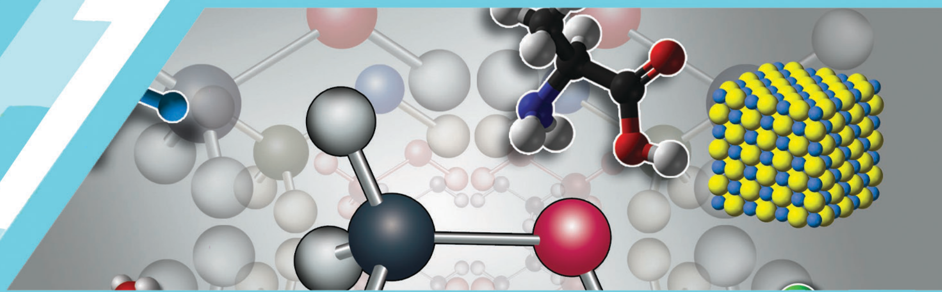
15. a. ஒரு சோதனை குழாயில் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும் கால்சியம் கார்பனேட்டும் எடுக்கப்பட்டுள்ளன. உருவான வாயு எது?
   b. வேதிவினையின் சமன்பாட்டை நிரப்பவும்.

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + ______ + ______$$

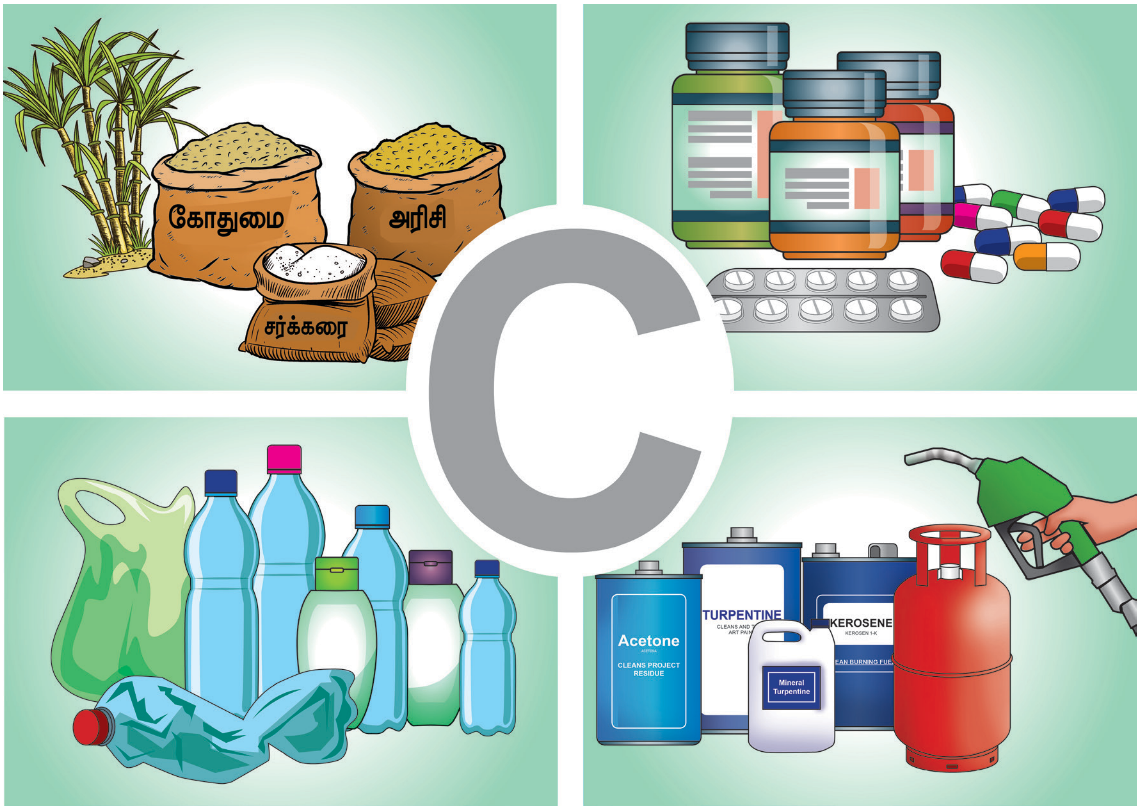
   c. உருவான வாயு தெளிந்த சுண்ணாம்புநீர் வழியாகக் கடத்தி விடப்படுகிறது. உற்று நோக்கலைப் பதிவு செய்யவும்.

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. குளோரினின் நிறம் நீக்கும் வேதியியலைக் குறித்து குறிப்பு தயாரித்து வெளியிடவும்.
2. அன்றாட வாழ்க்கையில் ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் பயன்களைப் பதிவு செய்து அட்டவணை தயாரிக்கவும்.
3. ஏதேனும் ஓர் வேதி உர தயாரிப்பு தொழிற்சாலையைப் பார்வையிட்டு கற்றல் அறிக்கையை தயாரித்து வெளியிடவும்.



8 கரிம வேதியியல்



கார்பன் என்பது உங்களுக்கு நன்றாகத் தெரிந்த தனிமங்களில் ஒன்றாகும். சென்ற அலகில் கார்பனின் சேர்மங்களான CO, CO_2 கார்பனேட்டுகள், பைகார்பனேட்டுகள் போன்றவற்றைக் குறித்து படித்தீர்கள். இதுபோன்ற சேர்மங்கள் நீங்கலாக உள்ள கார்பனின் சேர்மங்கள் கரிமச் சேர்மங்கள் ஆகும். கரிமச் சேர்மங்களைக் குறித்த கற்றல் பிரிவு கரிம வேதியியல் (Organic chemistry) எனப்படுகிறது.

கரிமச் சேர்மங்களைக் குறித்த வேதியியல் கற்றல் பிரிவுக்குக் கரிம வேதியியல் (Organic Chemistry) என்று பெயர் அளித்தவர் ஜோன்ஸ் ஜேக்கப் பெர்சீலியஸ் (Jons Jacob Berzelius) என்ற அறிவியலாளர் ஆவார். கரிமச் சேர்மங்களின் உருவாக்கத்திற்கு ஓர் உயிர் ஆற்றல் (Vital force) தேவையென்ற நம்பிக்கையே இந்தப் பெயர் கிடைக்கக் காரணமானது.

ஆனால் 1828 இல் ஜெர்மன் அறிவியலாளரான பிரடரிக் வோளர் (Friedrich Wholer) என்பவர் ஓர் உயிரற்ற சேர்மமான அமோனியம் சயனேட்டைச் சூடாக்கி யூரியா தயாரித்தார். இது உயிர் ஆற்றல் கோட்பாட்டிற்கு எதிராக அமைந்தது.

$$NH_4CNO \rightarrow H_2N-CO-NH_2$$

அமோனியம் சயனேட் யூரியா

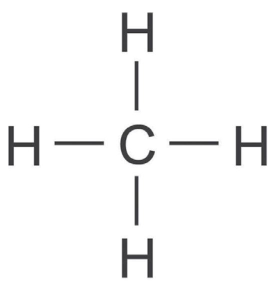
மேலும் 1845 இல் கோல்ப் (Kolbe) அசெட்டிக் அமிலத்தையும் (CH_3COOH) 1856 இல் பெர்தலோட் (Berthelot) மீத்தேனையும் முற்றிலும் உயிரற்ற பொருட்களில் இருந்து தயாரித்ததுடன் உயிர் ஆற்றல் கோட்பாட்டின் சிறப்பு முழுவதுமாக இழக்கப்பட்டது, என்றாலும் கரிமச் சேர்மங்களின் மிக அதிகமான எண்ணிக்கை மற்றும் பல்வகைமையின் காரணமாக இப்போதும் கார்பன் சேர்மங்கள் கரிமச் சேர்மங்கள் என்றே அழைக்கப்படுகிறது.

மனித வாழ்க்கையுடன் மிக அதிகமானத் தொடர்புடைய கரிம வேதியியலைப் போன்று வேறொரு அறிவியல் பிரிவு இல்லை. நம்மைச் சுற்றி காணப்படுவதும் பயன்படுவதுமான பெரும்பாலான பொருட்களிலும் கார்பன் அடங்கியுள்ளது. பிற அனைத்து தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை, கார்பன் சேர்மங்களின் பத்தில் ஒரு பங்கு மட்டுமாகும். கார்பன் அணுவின் தகவல்கள் அடங்கிய அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளது. தனிம வரிசை அட்டவணையின் உதவியுடன் அட்டவணை 8.1 ஐ நிரப்பி அறிவியல் குறிப்பேட்டில் பதிவு செய்யவும்.

குறியீடு	....
அணு எண்	....
எலக்ட்ரான் அமைப்பு	....
இணைதிறன்	....

அட்டவணை 8.1

கார்பனின் வெளிப்புற ஷெல்லில் நான்கு எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன என்றும் கார்பனின் இணைதிறன் 4 என்றும் தெரியும் அல்லவா? இதன் காரணமாக கார்பனுக்கு வேறுபட்ட முறையில் சகப்பிணைப்பில் ஈடுபட இயலும்.



படம் 8.1

ஹைட்ரோகார்பன்கள் (Hydrocarbons)

ஒரு கரிமச் சேர்மத்தின் அமைப்பு தரப்பட்டுள்ளது (படம் 8.1). இந்தச் சேர்மத்தின் பகுதி அணுக்கள் எவை?

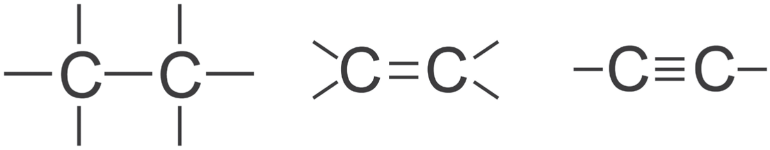
....

கார்பன், ஹைட்ரஜன் பிணைப்பின் சிறப்பியல்பு என்ன?

....

கார்பனும் ஹைட்ரஜனும் மட்டும் அடங்கியுள்ள பிற சேர்மங்களை உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சேர்மங்களைக் கவனிக்கவும். கார்பனின் இணைதிறன்களை ஹைட்ரஜன் அணுவைப் பயன்படுத்தி முழுமையாக்கவும்.



(i) (ii) (iii)

படம் 8.2

- கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள பிணைப்பின் சிறப்பியல்புகள் எவை?

....

கார்பனும் ஹைட்ரஜனும் மட்டும் அடங்கியுள்ள சேர்மங்கள் ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆகும்.

ஹைட்ரோகார்பன்களில் ஒற்றைப்பிணைப்பு, இரட்டைப் பிணைப்பு மற்றும் முப்பிணைப்பு உள்ள சேர்மங்கள் அடங்கியுள்ளன என்று புரிந்தது அல்லவா?

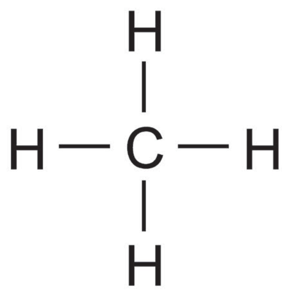
நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள் (Saturated hydrocarbons)

கீழே தரப்பட்டுள்ள ஹைட்ரோ கார்பனின் அமைப்பைப் பகுப்பாய்வு செய்து மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

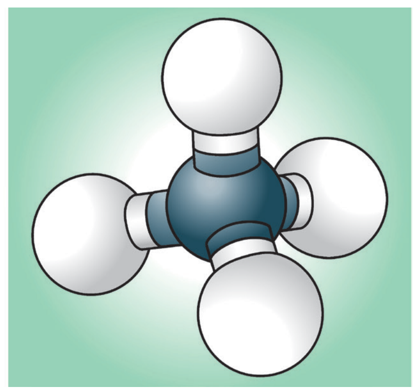
மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு..........................
இதில் உள்ள சகப்பிணைப்பு எந்த வகை?

....

இரண்டு கார்பன் அணுக்கள் உள்ளதும் ஒற்றைப் பிணைப்பு மட்டுமுள்ளதுமான ஒரு ஹைட்ரோகார்பனின் அமைப்புத் தரப்பட்டுள்ளது.

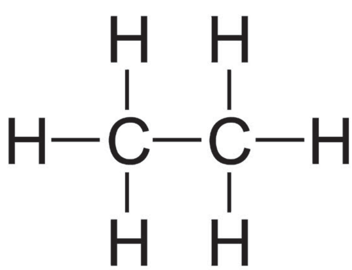


மீத்தேன் அமைப்பு வாய்ப்பாடு

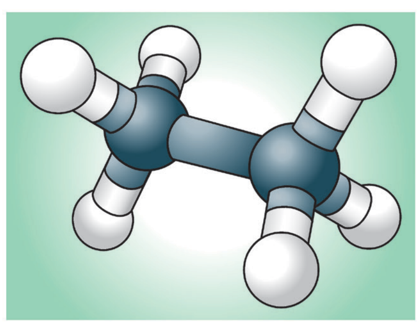


CH_4 மூலக்கூறின் பந்து மற்றும் குச்சி மாதிரி

படம் 8.3



ஈத்தேன் அமைப்பு வாய்ப்பாடு

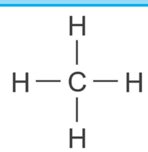
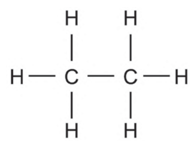
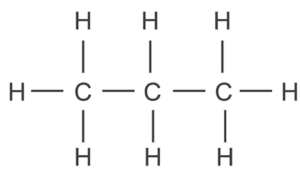


பந்து மற்றும் குச்சி மாதிரி

படம் 8.4

இந்தச் சேர்மத்தின் வேதி வாய்ப்பாடு என்ன?

இந்தச் சேர்மத்தின் அமைப்பு வாய்ப்பாட்டைச் (படம் 8.4) சுருக்கமாக $CH_3 – CH_3$ என்றும் எழுதலாம். இவ்வாறு எழுதும் முறை சுருக்க வாய்ப்பாடு (condensed formula) எனப்படுகிறது. கூடுதல் கார்பன் அணுக்களை உட்படுத்தி இவ்வகையான ஹைட்ரோகார்பன்களின் அமைப்பு, சுருக்க வாய்ப்பாடு, மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு ஆகியவற்றை எழுதிப்பார்க்கலாம். அட்டவணையை முழுமையாக்கவும்.

கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	ஹைட்ரோகார்பனின் அமைப்பு	சுருக்க வாய்ப்பாடு	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	சாதாரண வெப்பநிலையில் இயற்பியல் நிலை
1		CH_4	CH_4	வாயு
2		$CH_3 – CH_3$	C_2H_6	வாயு
3		....	C_3H_8	வாயு
4	....	$CH_3 – CH_2 – CH_2- CH_3$	....	வாயு
5	....	....	C_5H_{12}	திரவம்
6	....	....	....	திரவம்

அட்டவணை 8.2

அட்டவணை 8.2 இல் தரப்பட்டுள்ள சேர்மங்களில் எல்லாம் ஒற்றைப்பிணைப்பு மட்டுமல்லவா உள்ளது.

கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே ஒற்றைப் பிணைப்பு மட்டுமுள்ள திறந்த சங்கிலித் தொடர் ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆல்கேன்கள் (alkanes) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

ஆல்கேன்களில் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுக்களின் எல்லா இணை திறன்களும் ஒற்றைப் பிணைப்பு வழியாக நிரப்பப்பட்டுள்ளதால் இவை நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

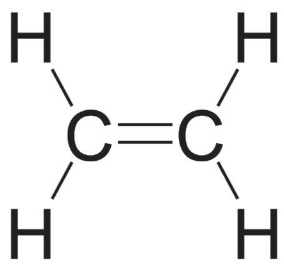
அட்டவணையைப் (8.2) பகுப்பாய்வு செய்து தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை கண்டுபிடிக்கவும்.

- ஒரு கார்பன் அணு உள்ள ஆல்கேனில் ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை? ....
- இரண்டு கார்பன் அணுக்கள் உள்ள ஆல்கேனில் ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை? ....
- 3 உம் 4 உம் கார்பன் அணுக்கள் இருந்தாலோ? ....
- கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையின் இருமடங்குடன் எந்த எண்ணிக்கையைக் கூட்டினால் இவை ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை கிடைக்கும்? ....
- ஓர் ஆல்கேனில் ‘n’ கார்பன் அணுக்கள் இருந்தால் எத்தனை ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இருக்கும்? (2n, 2n+2, 2n–2)
- ஆல்கேன்களின் பொது வாய்ப்பாட்டை எழுதவும். ....

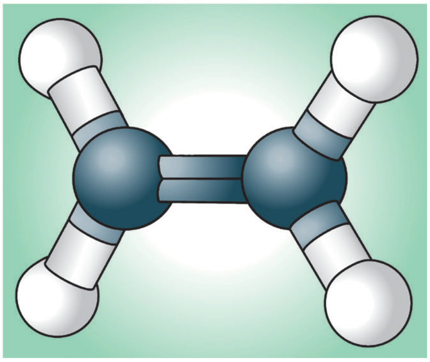
நிறைவுறாத ஹைட்ரோகார்பன்கள் (Unsaturated hydrocarbons)

கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே இரட்டைப்பிணைப்போ முப்பிணைப்போ உள்ள ஹைட்ரோகார்பன்கள் பொதுவாக நிறைவுறாத ஹைட்ரோகார்பன்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே இரட்டைப்பிணைப்புள்ள ஹைட்ரோகார்பனின் அமைப்பு தரப்பட்டுள்ளது. (படம் 8.5).



(ஈத்தீன்)
அமைப்பு வாய்ப்பாடு



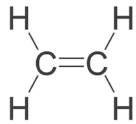
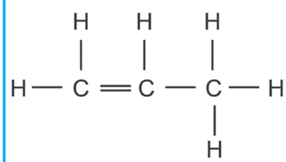
பந்து மற்றும் குச்சி மாதிரி

படம் 8.5

- மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு என்ன?
- சுருக்க வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

இவ்வாறான ஹைட்ரோகார்பன்களில் எவையேனும் இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே இரட்டைப் பிணைப்பு வரும் முறையில் கூடுதல் கார்பன் அணுக்களை உட்படுத்தி அமைப்புகள் வரையவும்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை முழுமையாக்கவும்.

கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	ஹைட்ரோகார்பனின் அமைப்பு	சுருக்க வாய்ப்பாடு	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	சாதாரண வெப்ப நிலையில் இயற்பியல் நிலை
2		$CH_2 = CH_2$	C_2H_4	வாயு
3		$CH_2 = CH - CH_3$	C_3H_6	வாயு
4	....	$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$	....	வாயு
5	....		....	திரவம்
6	....	....	C_6H_{12}	திரவம்

அட்டவணை 8.4

எவையேனும் இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே ஓர் இரட்டை பிணைப்பேனும் உள்ள ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆல்கீன்கள் (alkenes) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

அட்டவணை 8.3 ஐ பகுப்பாய்வு செய்யவும்.

- ஆல்கீன்களில் கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கும், ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு என்ன?

  ....

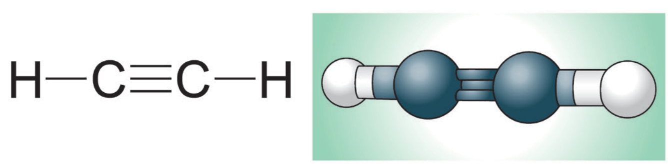
- ஓர் ஆல்கீனில் 'n' கார்பன் அணுக்கள் இருந்தால் அதில் எத்தனை ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இருக்கும்?

  ....

- ஆல்கீன்களின் பொது வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

  ....

இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே முப்பிணைப்புள்ள ஹைட்ரோ கார்பனின் அமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளதைப் பார்க்கவும்.



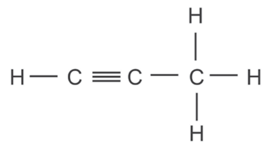
(ஈத்தைன்)
அமைப்பு வாய்ப்பாடு

பந்து மற்றும் குச்சி மாதிரி

படம் 8.6

- மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.
- சுருக்க வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை முழுமையாக்கவும்.

கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	ஹைட்ரோ கார்பனின் அமைப்பு	சுருக்க வாய்ப்பாடு	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	சாதாரண வெப்ப நிலையில் இயற்பியல் நிலை
2	$H-C\equiv C-H$	$CH\equiv CH$	C_2H_2	வாயு
3		$CH\equiv C-CH_3$	C_3H_4	வாயு
4	....	$CH\equiv C-CH_2-CH_3$	C_4H_6	வாயு
5	....	....	....	திரவம்
6	....	....	C_6H_{10}	திரவம்

அட்டவணை 8.4

எவையேனும் இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே ஒரு முப்பிணைப்பேனும் உள்ள ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆல்கைன்கள் (alkynes) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

அட்டவணை 8.4 ஐ பகுப்பாய்வு செய்யவும்.

- இவற்றில் ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கு இரு மடங்காக இருக்குமா?

  ....

- கார்பன் அணுவின் எண்ணிக்கையின் இருமடங்கில் இருந்து எந்த எண்ணைக் குறைத்த போது இவற்றில் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை கிடைத்தது?

  ....

- ஓர் ஆல்கைனில் ‘n’ கார்பன் அணுக்கள் இருந்தால் அதில் எத்தனை ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இருக்கும்?

  (2n+2, 2n, 2n–2)

- ஆல்கைனின் பொது வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

  ....

? கீழே தரப்பட்டுள்ள ஹைட்ரோகார்பன்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை பகுப்பாய்வு செய்து அவற்றை ஆல்கேன், ஆல்கீன் ஆல்கைன் என அட்டவணைப்படுத்தவும்.

C_5H_{10}, C_3H_4, C_2H_4, C_5H_{12}, C_6H_{12},
C_7H_{12}, C_9H_{20}, C_3H_8, C_4H_6, C_4H_8

ஆல்கேன்	ஆல்கீன்	ஆல்கைன்

படிவரிசை (Homologous series)

- C_2H_6, C_3H_8 ஆகிய மூலக்கூறு வாய்ப்பாடுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும்.
- இவை உட்படும் பிரிவு எது?
  (ஆல்கேன், ஆல்கீன், ஆல்கைன்)
- இந்தப் பிரிவின் பொது வாய்ப்பாடு என்ன?
- C_2H_6, C_3H_8 இவற்றில் கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கும் ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு என்ன? பரிசோதிக்கலாம்.

சேர்மம்	கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை
C_3H_8 C_2H_6	3 2	8 6
கார்பன், ஹைட்ரஜன் ஆகிய அணுக்களின் எண்ணிக்கையில் உள்ள வேறுபாடு	1	....

அட்டவணை 8.5

- இவற்றில் கார்பன், ஹைட்ரஜன் ஆகிய அணுக்களின் எண்ணிக்கையில் உள்ள வேறுபாடு $-CH_2-$ எனப் புரிந்தது அல்லவா?
- இந்தப் பிரிவில் வருகின்ற C_4H_{10}, C_5H_{12} இவற்றிற்கு இடையேயும் இதே வேறுபாடுதான் உள்ளதா?

இதைப்போன்று அடுத்தடுத்த எவையேனும் இரண்டு ஆல்கீன் சேர்மங்களில் கார்பன், ஹைட்ரஜன் ஆகிய அணுக்களின் எண்ணிக்கையில் உள்ள வேறுபாட்டையும் அடுத்தடுத்த எவையேனும் 2 ஆல்கைன் சேர்மங்களில் உள்ள கார்பன், ஹைட்ரஜன் ஆகிய அணுக்களின் எண்ணிக்கையில் உள்ள வேறுபாட்டையும் பரிசோதிக்கவும்.

ஆல்கீன்

- C_3H_6
- C_4H_8

இவற்றில் உள்ள கார்பன், ஹைட்ரஜன் ஆகிய அணுக்களின் எண்ணிக்கையில் உள்ள வேறுபாடு என்ன?

....

- ஆல்கீனின் பொது வாய்ப்பாடு ....

ஆல்கைன்

- C_2H_2
- C_3H_4

இவற்றில் உள்ள கார்பன், ஹைட்ரஜன் ஆகிய அணுக்களின் எண்ணிக்கையில் உள்ள வேறுபாடு என்ன?

....

- ஆல்கைனின் பொது வாய்ப்பாடு ....

இத்தகைய சேர்மங்களின் வரிசை படிவரிசை (Homologous series) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு பொது வாய்ப்பாட்டால் குறிப்பிட இயல்வதும் அடுத்தடுத்த உறுப்பினங்களிடையே ஒரு $-CH_2-$ தொகுதியின் வேறுபாடு உள்ளதுமான கரிம சேர்மங்களின் வரிசை படிவரிசை எனப்படுகிறது.

ஒரு படிவரிசையின் சிறப்பியல்புகளைக் கவனிக்கவும்.

- உறுப்பினங்களைப் பொதுவாய்ப்பாட்டால் குறிப்பிட இயலும்.
- அடுத்தடுத்த உறுப்பினங்களிடையே ஒரு $-CH_2-$ தொகுதியின் வேறுபாடு உள்ளது.
- உறுப்பினங்களின் வேதிப் பண்புகளில் ஒற்றுமையைக் காட்டுகின்றன.
- இயற்பியல் பண்புகளில் படிப்படியாக வேறுபாட்டைக் காட்டுகின்றன.

?

- சில ஹைட்ரோகார்பன்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

$$C_2H_4,\ C_2H_6,\ C_3H_4,\ C_3H_8$$

  a. இவற்றில் ஒரே படிவரிசையில் உட்படுகின்ற சேர்மங்கள் எவை ?

  b. இந்த படிவரிசையின் பொது வாய்ப்பாட்டை எழுதுக.

- ஒரே படிவரிசையில் வருகின்ற சில ஹைட்ரோகார்பன்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு தரப்பட்டுள்ளது.

$$C_2H_2,\ C_3H_4,\ C_4H_6,\ \underline{A},\ \underline{B}$$

  a. A, B ஆகிய சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

  b. இந்தச் சேர்மங்கள் உட்படும் பிரிவு எது ?
  (ஆல்கேன், ஆல்கீன், ஆல்கைன்)

  c. இவற்றின் பொது வாய்ப்பாடு என்ன?

  d. சேர்மம் A யின் அமைப்பை வரையவும்.

ஹைட்ரோகார்பன்களின் பெயரிடுதல்

பல்வேறு வகையான ஹைட்ரோ கார்பன்களின் அமைப்பு, சுருக்க வாய்ப்பாடு, மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு ஆகியவற்றைத் தெரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? இத்தகைய ஹைட்ரோகார்பன்களின் பெயரிடுதல் எவ்வாறு எனப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களின் பெயரிடுதல் International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) இன் தலைமையில் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. கரிமச் சேர்மங்களின் பெயரிடுதலுக்கு IUPAC சில விதிகளை உருவாக்கியுள்ளது. இவற்றில் சிலவற்றை நாம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

IUPAC

வேதியியலில் உலக அளவில் நிகழும் புதுமையான போக்குகளை மேம்படுத்தவும் அதன் மூலம் மனித குலத்தின் முன்னேற்றத்திற்கு வேதியியலின் நன்கொடை அளிப்பதற்குமாக செயல்படும் சர்வதேச அமைப்பு IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) ஆகும். 1919 இல் நிறுவப்பட்ட இந்த அமைப்பின் தலைமையகம் சுவிட்சர்லாந்தில் உள்ள சூரிச்சில் உள்ளது. தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களின் பெயரிடுதல், அணுநிறை மற்றும் இயற்பியலில் உள்ள நிலை எண்களின் ஒருங்கிணைப்பு, புதுமையான சொற்களின் அங்கீகாரம் போன்றவை IUPAC இன் தலைமையில் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

ஒரு ஹைட்ரோகார்பனின் பெயரிடுதலுக்கு முக்கியமாக எவற்றையெல்லாம் கருத்தில் கொள்ள வெண்டும்?

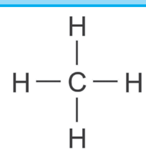
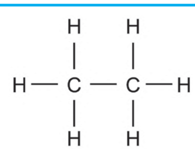
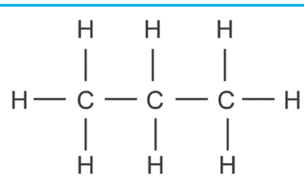
- கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை.
- கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள வேதிப்பிணைப்புகளின் பண்பு.

கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுகின்ற எண்களின் அடிப்படையில் மூலச்சொல் (Word root) ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது.

C_1	=	மீத் (Meth)	C_6	=	ஹெக்ஸ் (Hex)
C_2	=	ஈத் (Eth)	C_7	=	ஹெப்ட் (Hept)
C_3	=	புரோப் (Prop)	C_8	=	ஆக்ட் (Oct)
C_4	=	பியூட் (But)	C_9	=	நாண் (Non)
C_5	=	பென்ட் (Pent)	C_{10}	=	டெக் (Dec)

ஆல்கேன்களுக்குப் பெயரிடுதல்

கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும்.

கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	ஹைட்ரோகார்பனின் அமைப்பு	சுருக்க வாய்ப்பாடு	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	IUPAC பெயர்
1		CH_4	CH_4	மீத்தேன் (Methane)
2		$CH_3 - CH_3$	C_2H_6	ஈத்தேன் (Ethane)
3		$CH_3 - CH_2 - CH_3$	C_3H_8	புரோப்பேன் (Propane)

அட்டவணை 8.6

மூலச்சொல்லிலிருந்து பெயர் எவ்வாறு வந்தது என்று தெளிவாகிறதா?

ஆல்கேன்களுக்குப் பெயரிடுவதற்காக கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை குறிப்பிடுகின்ற மூலச்சொல்லுடன் 'ஏன்' (ane) என்ற பின்னொட்டு சேர்க்கப்படுகின்றது.

சொல்மூலம் + ஏன் → ஆல்கேனின் பெயர்

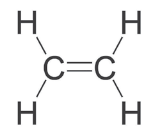
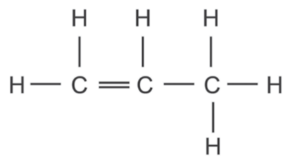
மீத் (Meth) + ஏன் (ane) → மீத்தேன் (Methane)

ஈத் (Eth) + ஏன் (ane) → ....

4 முதல் 10 வரை கார்பன் அணுக்கள் உள்ள ஆல்கேன்களின் IUPAC பெயர் எழுதவும்.

ஆல்கீன்களுக்குப் பெயரிடுதல்

சில ஆல்கீன்களின் IUPAC பெயர் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	ஹைட்ரோ கார்பனின் அமைப்பு	சுருக்க வாய்ப்பாடு	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	IUPAC பெயர்
2		$CH_2 = CH_2$	C_2H_4	ஈத்தீன் (Ethene)
3		$CH_2 = CH - CH_3$	C_3H_6	புரோப்பீன் (Propene)

அட்டவணை 8.7

- இங்குப் பின்னொட்டு எது ?

  ....

- IUPAC பெயரிடும் முறையைக் கண்டுபிடிக்கலாமல்லவா?

  சொல்மூலம் + ஈன் → ஆல்கீனின் பெயர்

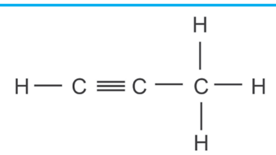
  ஈத் (Eth) + ஈன் (ene) → ஈத்தீன் (Ethene)

  புரோப் (Prop) + ஈன் (ene) → ....

4 முதல் 10 வரை கார்பன் அணுக்கள் உள்ள ஆல்கீன்களின் IUPAC பெயர் எழுதவும்.

ஆல்கைன்களுக்குப் பெயரிடுதல்

சில ஆல்கைன்களின் IUPAC பெயரிடும் முறை தரப்பட்டுள்ளதைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும்.

கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	ஹைட்ரோகார்பனின் அமைப்பு	சுருக்க வாய்ப்பாடு	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	IUPAC பெயர்
2	$H - C \equiv C - H$	$CH \equiv CH$	C_2H_2	ஈத்தைன் (Ethyne)
3		$CH \equiv C - CH_3$	C_3H_4	புரோப்பைன் (Propyne)

அட்டவணை 8.8

- ஆல்கைன்களின் பெயரிடும் முறை என்ன?

....

மூலச்சொல் + ஐன் → ஆல்கைனின் பெயர்

ஈத் (Eth) + ஐன் (yne) → ஈத்தைன் (Ethyne)

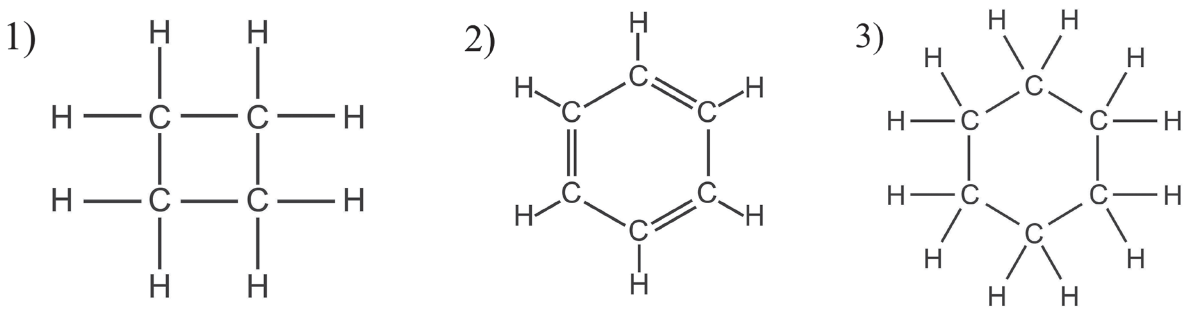
புரோப் (Prop) + ஐன் (yne) → ....

4 முதல் 10 வரை கார்பன் அணுக்கள் உள்ள ஆல்கைன்களின் IUPAC பெயர் எழுதுக.

வளைய சேர்மங்கள் (Cyclic or Ring compounds)

கார்பன் அணுக்களின் ஒற்றைப்பிணைப்பு, இரட்டைப் பிணைப்பு, முப்பிணைப்பு ஆகிய பிணைப்புகள் உள்ள ஏராளமான திறந்த சங்கிலித் தொடர் (open chain) சேர்மங்களை அறிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா?

கீழே தரப்பட்டுள்ள சில கார்பன் சேர்மங்களின் அமைப்பைப் கவனிக்கவும்.



படம் 8.7

இந்தக் கார்பன் சேர்மங்களின் அமைப்புகளில் உள்ள சிறப்பியல்புகள் என்ன?

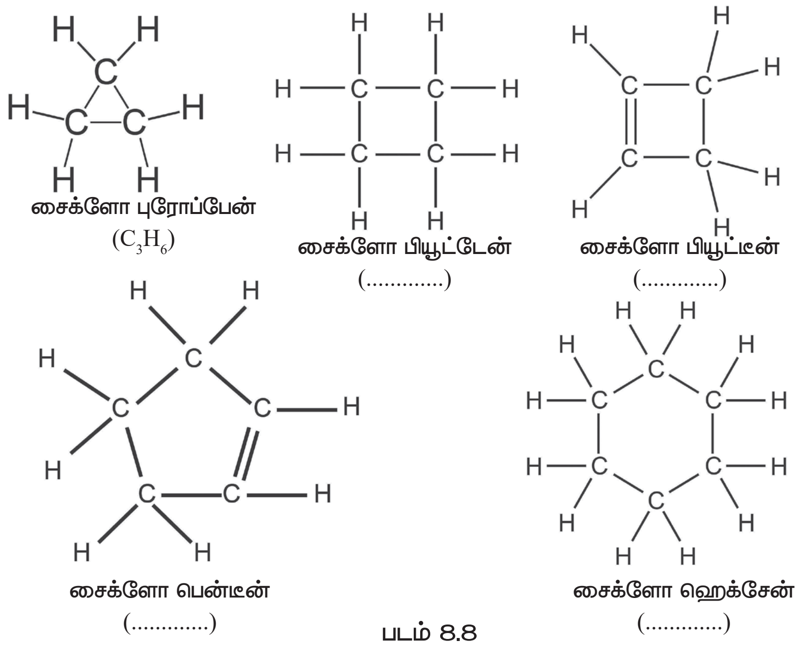
....

கார்பன் அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து வளைய வடிவ சேர்மங்களை உருவாக்கும் திறனைக் கொண்டுள்ளன. வளைய ஹைட்ரோகார்பன் சேர்மங்களை அலிசைக்ளிக் சேர்மங்கள் மற்றும் அரோமேட்டிக் சேர்மங்கள் என்று இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம்.

அலிசைக்ளிக் சேர்மங்கள் (Alicyclic compounds)

இவை ஆல்கேன், ஆல்கீன், ஆல்கைன் ஆகிய திறந்த சங்கிலித் தொடர் ஹைட்ரோ கார்பன்களுக்குச் சமமான வளைய ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆகும்.

சில அலிசைக்ளிக் ஹைட்ரோகார்பன்களின் அமைப்பு, IUPAC பெயர் ஆகியவைத் தரப்பட்டுள்ளன (படம் 8.8). இவற்றின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.



படம் 8.8

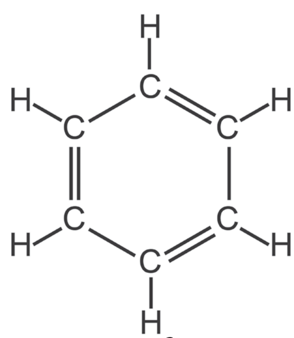
அலிசைக்ளிக் ஹைட்ரோகார்பன்களுக்குப் பெயரிடப்பட்டுள்ள முறையை கண்டுபிடிக்கவும்.

....

ஹைட்ரோகார்பனின் IUPAC பெயரின் முன்னொட்டாக "சைக்ளோ" என்ற சொல் சேர்த்து எழுதினால் போதும்.

அரோமேட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன்கள் (Aromatic hydrocarbons)

தனித்துவமான மணமுள்ள வளைய சேர்மங்கள் அரோமேட்டிக் சேர்மங்கள் ஆகும். தொழில்துறை முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒரு அரோமேட்டிக் சேர்மம் பென்சீன் (Benzene) ஆகும். இதன் அமைப்பு தரப்பட்டுள்ளதை கவனிக்கவும் (படம் 8.9).



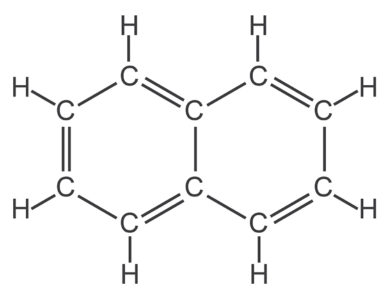
பென்சீன்
படம் 8:9

- பென்சீனின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதிப் பார்க்கவும்.

....

தனிப்பட்ட மணம் உள்ளதும் வெண்மையான படிக வடிவம் உள்ளதுமான வேறொரு அரோமேட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன் நாப்தலீன் ஆகும். இதன் அமைப்பில் இரண்டு பென்சீன் வளையங்கள் ஒன்று சேர்ந்து இருக்கின்றன. இது பாச்சா உருண்டையின் (Moth ball) முக்கிய பகுதி பொருளாகும்.

நாப்தலீனின் அமைப்பு தரப்பட்டுள்ளது (படம் 8.10).

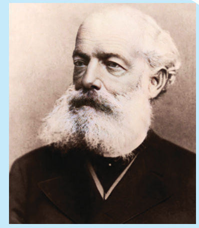


நாப்தலீன்
படம் 8.10

நாப்தலீனின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதுக.

....

பென்சீனின் அமைப்பு



ஆகஸ்ட் கெக்குலே
1829 - 1896

பென்சீன் என்பது பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டு முதல் தொழில் துறையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டிருந்த வேதிப்பொருளாகும். 1825 இல் மைக்கேல் பாரடே (Michael Faraday) சோதனைகள் மூலம் இந்தச் சேர்மத்தைக் கண்டுபிடித்தார். அக்காலத்தில் இருந்த வேதியலாளர்களால் பென்சீனின் அமைப்பை விளக்க இயலவில்லை. வேதிச் சேர்மங்களின் அமைப்பைக் குறித்து கற்றல் நடத்தி இருந்த ஆகஸ்ட் கெக்குலே (August Kekule) பென்சீனின் அமைப்பை கண்டுபிடிக்க முயன்றார். கெக்குலே கண்ட ஒரு கனவு பென்சீனின் அமைப்பைக் கண்டுபிடிக்க வழி வகுத்தது என்று கூறப்படுகிறது. 1865 இல் பென்சீனின் அமைப்பைக் குறித்து ஆராய்ச்சிக் கட்டுரையை அவர் வெளியிட்டார். கெக்குலேயை உலக அளவில் பிரபலமாக்கியது இந்தக் கண்டுபிடிப்பாகும். ஆறு கார்பன் அணுக்களும் ஆறு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் ஒன்றிடைவிட்ட இரட்டைப் பிணைப்பால் நிற்கின்ற அறுங்கோண அமைப்பை அவர் பென்சீனுக்கு அளித்தார்.

சங்கிலித்தொடராக்கம் (Catenation)

ஒரே தனிமத்தின் அணுக்களுக்கு ஒன்றோடொன்று இணைவதற்கான திறனே சங்கிலித்தொடராக்கம். கார்பனுக்குச் சங்கிலித் தொடராக்கத்திற்கான திறன் அதிகமாகும். இயற்கையில் ஏராளமான கார்பன் சேர்மங்கள் காணப்படுவதற்கான ஒரு காரணம் கார்பனின் இந்தத் திறனாகும்.

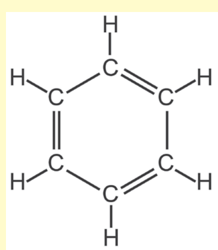
- ஒரு ஹைட்ரோகார்பனின் அமைப்பு வாய்ப்பாடு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

$$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$$

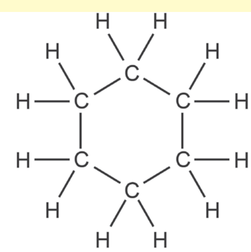
a. இந்தச் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

b. இதே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு உள்ள ஒரு வளைய சேர்மத்தின் அமைப்பை வரையவும்.

- இரண்டு கரிமச் சேர்மங்களின் அமைப்புகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இவற்றை ஒப்பீடு செய்யவும்.



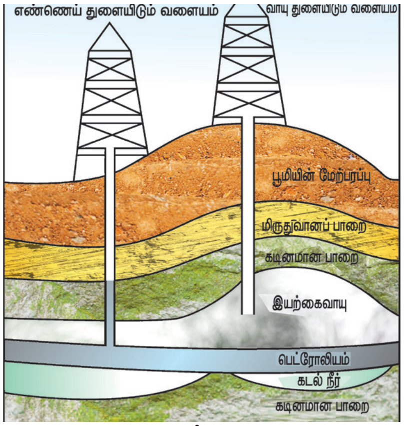
சேர்மம் A



சேர்மம் B

- கார்பன் சேர்மங்களின் எண்ணிக்கை மிகக் கூடுதல் என்று புரிந்தது அல்லவா? இதற்கான காரணங்களைப் பட்டியலிடவும்.

பெட்ரோலியம் (Petroleum)



படம் 8.11

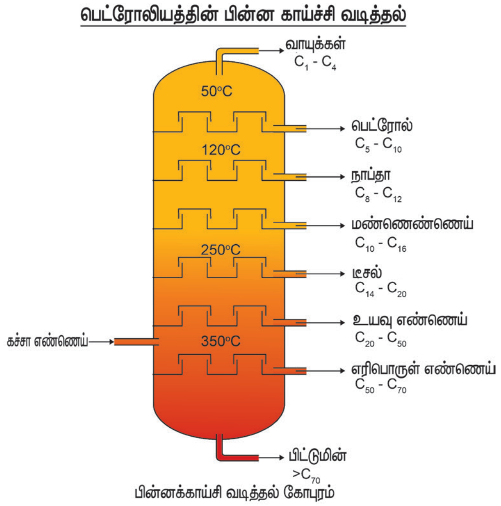
பூமிக்கு அடியில் இருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகின்ற கச்சா எண்ணெய் அதாவது பெட்ரோலியம் பல்வேறு ஹைட்ரோ கார்பன்களின் கலவையான ஒரு புதைபடிம எரிபொருளாகும். இது பூமிக்கு மிக ஆழமான கடினத்தன்மை வாய்ந்த பாறைகளுக்கு இடையில் காணப்படுகிறது. (படம் 8.11)

ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக வேதி பரிமாணத்திற்கு உட்பட்ட உயிரினங்களின் எச்சங்களின் விளைவாக பெட்ரோலியம் உருவாகிறது. பெட்ரோலியத்தில் உள்ள பல்வேறு பகுதி பொருட்கள் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் (fractional distillation) என்ற முறை பயன்படுத்தி பிரிக்கப்படுகின்றன.

பெட்ரோலியத்தைப் பின்னக் காய்ச்சிவடித்தல் (படம் 8.12) செய்யும்போது கிடைக்கின்ற சில பகுதி பொருட்களும் அவற்றின் பயன்களும் அட்டவணை 8.9 இல் தரப்பட்டுள்ளன.

> கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை, கார்பன் சங்கிலியின் அமைப்பு ஆகியவை எரிபொருட்களின் பண்புகளில் தாக்கம் செலுத்தும் முக்கிய காரணிகளாகும்.

பின்னக் காய்ச்சிவடித்தலின் போது கிடைக்கும் வாயுக்களை சாதகமான சூழல்களில் அடர்வடையச் செய்து பல்வேறு தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்தலாம். சமையலுக்குப் பயன்படுத்துகின்ற திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலியம் வாயுவின்(LPG) முக்கிய பகுதி பொருள் ஆல்கேன் பிரிவில் உட்படுகின்ற பியூட்டேன் (C_4H_{10}) ஆகும்.



படம் 8.12

பகுதி பொருட்கள்	ஹைட்ரோகார்பன்களில் அடங்கியுள்ள C அணுக்களின் எண்ணிக்கை	பயன்கள்
வாயுக்கள்	$C_1 - C_4$	வீட்டு / தொழில்துறை எரிபொருள்
பெட்ரோல்	$C_5 - C_{10}$	மோட்டார் எரிபொருள்
நாப்தா	$C_8 - C_{12}$	வெப்ப நிலையங்களில் எரிபொருள்
மண்ணெண்ணெய்	$C_{10} - C_{16}$	வீட்டு எரிபொருள்
டீசல்	$C_{16} - C_{20}$	டீசல் எஞ்ஜின் எரிபொருள்
பெட்ரோலியம் ஜெல்லி (வாசலின்), கிரீஸ்	$C_{20} - C_{50}$	உயவு (lubricant), அழகு சாதனப் பொருட்களின் தயாரிப்பு
எரிபொருள் எண்ணெய்	$C_{50} - C_{70}$	அனல் மின் நிலையங்கள், கப்பல்கள், தொழில்துறை சூளைகள், கொதிகலன்கள் போன்றவற்றில் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
பாரஃபின் மெழுகு	$C_{60} - C_{70}$	மெழுகு, செருப்பு பாலிஷ், மெழுகுக் காகிதம், டார்பாலின் சீட் தயாரிக்க
பிட்டுமின்	C_{70} க்கு மேல்	சாலைகளைத் தார் செய்வதற்கு

அட்டவணை 8.9

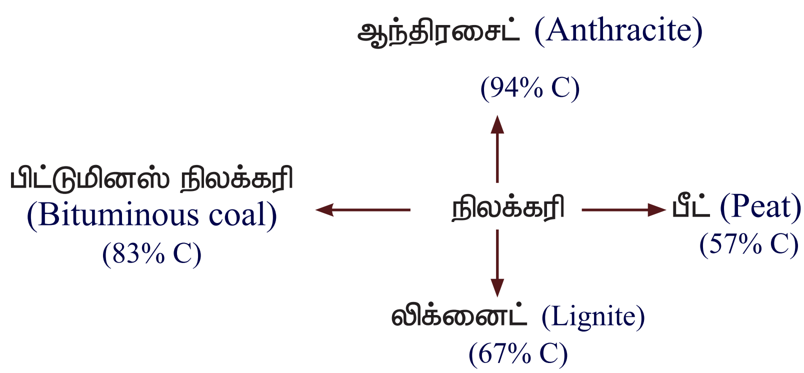
நிலக்கரி (Coal)

பெட்ரோலியத்தைப் போன்று பூமிக்கு அடியில் இருந்து கிடைக்கின்ற வேறொரு புதைபடிம எரிபொருள் (Fossil Fuel) நிலக்கரி ஆகும்.

பல ஆண்டுகளுக்கு முன் மண்ணில் புதையுண்ட தாவர எச்சங்களில் நடைபெறுகின்ற கார்பனாக்கலின் (Carbonisation) விளைவாக நிலக்கரி தோன்றுகிறது.

காற்றின் தொடர்பின்றி அதிக வெப்பநிலையிலும் அழுத்தத்திலும் தாவர எச்சங்கள் கார்பனாக மாறுகின்ற செயல் கார்பனாக்கல் (Carbonisation) ஆகும்.

தாவரங்களில் கார்பன் சேர்மங்கள் அடங்கியுள்ளதால் நிலக்கரியின் பெரும்பகுதியும் கார்பன் ஆகும். ஆனால் பல்வேறு வகையான நிலக்கரிகளில் அடங்கியுள்ள கார்பனின் அளவு வேறுபட்டுள்ளது. நிலக்கரியின் பல்வேறு வடிவங்களையும் அவற்றில் உள்ள கார்பனின் அளவையும் குறிப்பிடுகின்ற படவிளக்கம் கீழே தரப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும்.



- மிக அதிகம் கார்பன் அடங்கியுள்ள நிலக்கரியின் வடிவம் எது?

  ....

- கார்பனின் அளவு மிகக் குறைந்த நிலக்கரியின் வடிவம் எது?

  ....

நிலக்கரியின் பயன்கள்

- வீட்டு, தொழில் துறை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- கோக் (coke), நிலக்கரித்தார் (coal tar), நிலக்கரி வாயு (coal gas) ஆகியவற்றின் தயாரித்தலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- பென்சீன், நாப்தலீன், ஃபீனால் போன்ற அரோமேட்டிக் சேர்மங்களின் உறைவிடமாகும்.
- செயற்கை பெட்ரோல் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
- சில உரங்கள், மருந்துகள், வாசனைத் திரவியங்கள் போன்றவைத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இயற்கை வாயு (Natural Gas)

இயற்கை வாயு ஒரு புதைபடிம எரிபொருள் ஆகும். இது பெரும்பாலும் பெட்ரோலியத்துடன் சேர்ந்து காணப்படுகிறது. இதில் உள்ள முக்கிய வாயு மீத்தேன் (methane) ஆகும்.

அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு (Compressed Natural Gas - CNG) இன்று பல நகரங்களிலும் மாசு இல்லாத வாகன எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் முக்கிய பகுதிப் பொருள் அதிக அழுத்தத்தில் உள்ள மீத்தேன் வாயு ஆகும். ஆனால் திரவமாக்கப்பட்ட இயற்கை வாயு (Liquified Natural Gas) LNG என்று அழைக்கப்படுகிறது. மிக அதிகமான அழுத்தத்தில் மீத்தேன் வாயுவை திரவமாக்குதல் மூலமாக எல்.என்.ஜி தயாரிக்கப்படுகிறது. பிற எரிபொருட்களைக் கருத்தில் கொள்ளும்போது கார்பனை வெளியேற்றுவது குறைவதனால் இது ஓர் இயற்கையோடு இயைந்த எரிபொருளாகும். கெயில் (GAIL - Gas Authority of India Limited) திட்டத்தின் படி இப்போது கேரளத்திலும் தொழில்துறை மற்றும் வீட்டு தேவைகளுக்காக எல்.என்.ஜி. விநியோகிக்கப்படுகிறது.

புவி வெப்பமடைதல் (Global warming)

நீங்கள் இதுவரை ஏராளமான கார்பன் சேர்மங்களை அறிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? கார்பன் மற்றும் கார்பன் சேர்மங்களின் எரிதலின் விளைவாக உருவாகும் முக்கிய வாயு கார்பன் டைஆக்சைடு ஆகும். மனித செயல்பாடுகளால் மற்றும் இயற்கை காரணங்களால் வளிமண்டலத்தில் கார்பன் டைஆக்சைடு, மீத்தேன், நைட்ரஸ் ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்களின் அளவு மிகவும் அதிகரிக்கிறது. இந்த வாயுக்கள் பசுமைக் குடில் (Green house gases) வாயுக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

சூரிய ஒளியுடன் சேர்த்து புற ஊதா கதிர்களும் அகச்சிவப்புக் கதிர்களும் பூமியை அடைகின்றன என்று கற்றுள்ளீர்கள் அல்லவா? அகச்சிவப்புக் கதிர்கள் வெப்ப கதிர்வீச்சுகள் ஆகும். பூமியில் இருந்து எதிரொளிக்கவும் கதிர்வீச்சாகவும் மாறுகின்ற அகச்சிவப்பு கதிர்களின் ஒரு பகுதி பூமியின் வளிமண்டலத்தில் பசுமைக் குடில் வாயுக்களை தடுத்து நிறுத்துகிறது. இதன் காரணமாக பூமி மற்றும் வளிமண்டலத்தின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. இதுவே பசுமைக் குடில் விளைவு (Green house effect) ஆகும்.

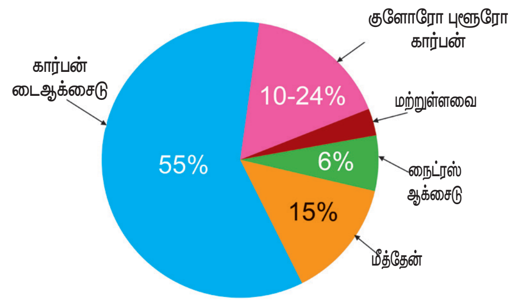
பூமி மற்றும் வளிமண்டலத்தின் சராசரி வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் நிகழ்வு புவி வெப்பமடைதல் (Global warming) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பசுமைக் குடில் வாயுக்கள் – புவி வெப்பமடைதலுக்கான பங்கு

பசுமைக் குடில் வாயுக்கள்	புவி வெப்பமடைதலுக்கான பங்கு	வருடத்தில் அதிகரிக்கும் அளவு
கார்பன் டை ஆக்சைடு (CO_2)	55%	0.5%
மீத்தேன் (CH_4)	15%	0.9%
நைட்ரஸ் ஆக்சைடு (N_2O)	6%	0.3%
குளோரோ புளூரோ கார்பன்	10 – 24%	4%

அட்டவணை 8.10

* ஓசோனும், நீராவியும் புவி வெப்பமடைதலுக்குக் காரணமாகின்றன.



படம் 8.13

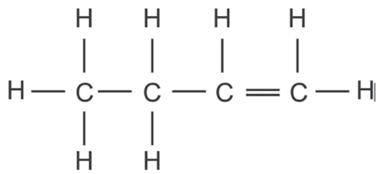
- புவி வெப்பமடைதல் உருவாக்கும் விளைவுகள் எவை? புவி வெப்பமடைதலை பயனுள்ள முறையில் தடை செய்வதற்கான வழிமுறைகள் எவை?

இந்தத் தலைப்பில் ஒரு குழு கலந்துரையாடல் நடத்தவும்.

நாம் இந்த அலகில் சில கரிம சேர்மங்களின் அமைப்பை மட்டும் அறிந்து கொண்டோம். பல்வகைமையான பிற கரிமச் சேர்மங்கள், அவற்றின் பெயரிடும் முறை, வேதிப் பண்புகள் போன்றவற்றைக் குறித்து மேல் வகுப்புகளில் புரிந்து கொள்ளலாம்.

மதிப்பிடலாம்

1. ஒரு ஹைட்ரோகார்பனின் அமைப்பு வாய்ப்பாடு தரப்பட்டுள்ளது.



a. சுருக்க வாய்ப்பாடு எழுதவும்.

b. மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு எழுதவும்.

c. இந்த ஹைட்ரோகார்பன் உட்பட்ட படிவரிசையில் உள்ள முதல் சேர்மத்தின் அமைப்பை வரையவும்.

d. இந்தச் சேர்மத்தின் IUPAC பெயர் எழுதவும்.

2. C_2H_6, C_3H_8, ………, C_5H_{12} ஆகியவை ஒரே படிவரிசையில் உட்படுபவை ஆகும்.

a. விடுபட்ட சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு எழுதவும்.

b. இவை உட்படுகின்ற படிவரிசையின் பெயர் என்ன?

c. C_2H_6 இன் அமைப்பு வாய்ப்பாடு எழுதவும்.

3. சில ஹைட்ரோகார்பன்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$$C_3H_8 , C_4H_8 , C_4H_{10} , C_3H_6$$

a. இவற்றில் ஆல்கேன்கள் எவை?

b. ஆல்கீன்களின் பொது வாய்ப்பாடு என்ன?

c. 4 கார்பன்கள் அணுக்களுள்ள ஆல்கைனின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு எழுதவும்.

4. a. கீழே தரப்பட்டுள்ள படிவரிசையில் விடுபட்ட சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு எழுதவும்.

பிரிவு A	C_2H_4	………………	………………	C_5H_{10}	………………	C_7H_{14}
பிரிவு B	CH_4	C_2H_6	………………	………………	C_5H_{12}	………………
பிரிவு C	………………	C_3H_4	………………	………………	………………	C_7H_{12}

b. பிரிவு C இல் உள்ள உறுப்பினங்களின் படிவரிசை எது ?

c. பிரிவு A இன் பொது வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

5. சில ஹைட்ரோகார்பன்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

$$C_2H_4,\ C_2H_2,\ C_2H_6,\ C_3H_4,\ C_3H_8$$

a. இவற்றில் ஆல்கீன் பிரிவில் உட்படுவது எது ?

b. C_2H_2 உட்படும் பிரிவு எது?

c. C_nH_{2n+2} என்ற பொது வாய்ப்பாடு உள்ள ஹைட்ரோகார்பன்கள் எவை?

6. ஒரு ஹைட்ரோகார்பனைக் குறித்த இரண்டு குறிப்புகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- 3 கார்பன் அணுக்கள் உள்ளன.
- ஹைட்ரோகார்பன் உட்படுகின்ற பிரிவின் பொது வாய்ப்பாடு C_nH_{2n+2} ஆகும்.

a. இந்தச் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு மற்றும் IUPAC பெயர் எழுதவும்.

b. இந்தச் சேர்மத்தின் அமைப்பை வரையவும்.

c. இத்தனை கார்பன் அணுக்கள் அடங்கிய இரட்டைப்பிணைப்புள்ள ஹைட்ரோகார்பனின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

7. ஒரு வளைய சேர்மத்தைக் குறித்த குறிப்புகள் தரப்பட்டுள்ளது.

- 6 கார்பன் அணுக்களும் 12 ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் உள்ளன.

a. இந்தச் சேர்மத்தின் அமைப்பை வரையவும்.

b. இதே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு உள்ள திறந்த சங்கிலித்தொடர் ஹைட்ரோகார்பனின் அமைப்பு வாய்பாட்டை எழுதவும்.

c. இத்தனை கார்பன் அணுக்கள் அடங்கிய ஆல்கேனின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு எழுதவும்.

8. கார்பன் அணுக்கள் அடங்கி உள்ள ஒரு சங்கிலித் தொடர் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

$$C = C - C - C - C$$

a. ஒவ்வொரு கார்பனிலும் ஹைட்ரஜன் அணுக்களை உட்படுத்தி அமைப்பை முழுமையாக்கி IUPAC பெயர் எழுதவும்.

b. இந்தச் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

c. இதே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு உள்ள ஒரு வளைய சேர்மத்தின் அமைப்பை வரையவும்.

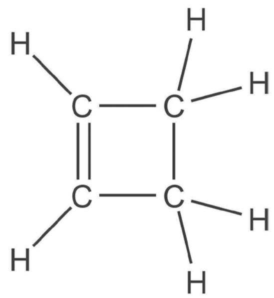
d. இந்த வளைய சேர்மத்தின் IUPAC பெயர் எழுதவும்.

9. ஓர் அலிசைக்ளிக் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு C_4H_8 ஆகும்.

a. சேர்மத்தின் அமைப்பு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

b. இதே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு உள்ள திறந்த சங்கிலித் தொடர் ஹைட்ரோ கார்பனின் அமைப்பு வாய்பாட்டை எழுதவும்.

10. ஓர் அலிசைக்ளிக் சேர்மத்தின் அமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



a. சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு என்ன?

b. இந்தச் சேர்மத்தின் IUPAC பெயர் எழுதவும்.

c. இதே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு உள்ள திறந்த சங்கிலித் தொடர் ஹைட்ரோகார்பனின் அமைப்பு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

11. ஒரு ஹைட்ரோகார்பனின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு C_3H_6 ஆகும்.

a. சேர்மத்தின் அமைப்பு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

b. இந்தச் சேர்மம் உட்படும் பிரிவு எது ?
(ஆல்கேன், ஆல்கீன், ஆல்கைன்)

c. C_3H_6 மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு உள்ள அலிசைக்ளிக் சேர்மத்தின் அமைப்பை வரையவும்.

d. சேர்மத்தின் IUPAC பெயர் எழுதவும்.

12. a. நாப்தலீனின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

b. நாப்தலீனின் அமைப்பை வரையவும்.

13. a. பெட்ரோலியத்தில் இருந்து பகுதிப்பொருட்களைப் பிரித்தெடுக்கப் பயன்படும் வழிமுறை எது?

b. எல்.பி.ஜி யின் முக்கிய பகுதிப்பொருளான பியூட்டேன் ஒரு ஆல்கேன் ஆகும். இதில் 4 கார்பன் அணுக்கள் உள்ளன என்றால் பியூட்டேனின் அமைப்பு வாய்ப்பாட்டை எழுதவும்.

14. a. கீழே தரப்பட்டுள்ளவற்றில் புவி வெப்பமடைதலுக்குக் காரணமான வாயு எது?
(மீத்தேன், கார்பன் டைஆக்சைடு, நைட்ரஜன், நைட்ரஸ் ஆக்சைடு)

b. புவி வெப்பமடைதலைத் தடை செய்வதற்கான எவையேனும் இரண்டு வழிமுறைகளை எழுதவும்.

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. நான்கு கார்பன் அணுக்கள் உள்ள ஆல்கேன், ஆல்கீன், ஆல்கைன் சேர்மங்களின் பந்து மற்றும் குச்சி மாதிரி தயாரித்து வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தவும்.

2. புவி வெப்பமடைதலும் காலநிலை மாற்றமும் என்ற தலைப்பில் ஒரு கருத்தரங்கம் நடத்தவும்.

   குறிப்புகள் : 1. புவி வெப்பமடைதலுக்குக் காரணமாகின்ற காரணிகள்.

   2. புவி வெப்பமடைதலும் காலநிலையும்

   3. பின் விளைவுகள்

   4. தீர்வு காணும் முறைகள்

3. "கரிம வேதியியலின் முக்கியத்துவம்" என்ற தலைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஓர் ஆய்வுக் கட்டுரை தயாரித்து வெளியிடவும்.

4. சில கரிம சேர்மங்களின் அமைப்பு வாய்ப்பாடுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

   i. $CH_3 - CH_2 - OH$

   ii. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

   a. இந்தச் சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடுகளை எழுதவும்.

   b. இவை படிவரிசையில் உட்பட்டவையா? உங்கள் விடையை எழுதவும்.

5. 6 கார்பன் அணுக்கள் உள்ள வளைய சேர்மங்களின் மாதிரியை தயாரித்து காட்சிப்படுத்தவும்.

இந்திய அரசியலமைப்புச் சட்டம்

பாகம் 4 அ

இந்தியக் குடிமக்களின் அடிப்படைக் கடமைகள்

51 அ பிரிவுக்கூறு

(அ) இந்திய அரசியலமைப்புச் சட்டத்துக்கு இணங்கி ஒழுகுதலும், அதன் உயரிய நோக்கங்களையும் நிறுவனங்களையும் மற்றும் தேசியக் கொடியையும் தேசிய கீதத்தையும் மதித்தலும்;

(ஆ) நம் நாட்டின் விடுதலைப் போராட்டத்திற்கு எழுச்சியூட்டிய உயர்ந்த எண்ணங்களை நெஞ்சில் நிறுத்திப் பின்பற்றுதல்;

(இ) இந்தியாவின் இறையாண்மையையும் ஒற்றுமையையும் நேர்மையையும் நிலைநிறுத்திக் காப்பாற்றுதல்;

(ஈ) இந்திய அரசு வேண்டும்போது நாட்டைப் பாதுகாக்கவும் நாட்டுக்காகத் தொண்டு புரியவும் தயாராயிருத்தல்;

(உ) சமயம், மொழி, வட்டாரம், இன வேற்றுமைகள் வரம்பு மீறுகிற நிலையில் அதற்கு எதிராக எல்லா இந்திய மக்களிடையேயும் நல்லிணக்கத்தையும், பொதுவான உடன்பிறப்பு உணர்வையும் வளர்த்தல்; பெண்மையின் மதிப்புக்கு இழிவு ஏற்படுத்தும் செயல்களை விட்டொழித்தல்;

(ஊ) நமது கலவைப் பண்பாட்டின் உயர்ந்த மரபை மதித்துப் பேணுதல்;

(எ) காடுகள், ஏரிகள், ஆறுகள், வனவிலங்குகள் உள்ளிட்ட இயற்கையான சுற்றுப்புறச் சூழலைப் பாதுகாத்து மேம்படுத்தலும், வாழும் உயிர்கள் மீது இரக்கம் கொள்ளுதலும்;

(ஏ) அறிவியல் சார்ந்த மனப்பாங்கு, மனிதநேயம், விசாரித்து அறியும் உள்ளறிவுத்திறம், சீர்திருத்தத்திறம் ஆகியவற்றை வளர்த்தல்.

(ஐ) பொது உடைமைகளைப் பாதுகாத்தலும் வன்முறையை விட்டொழித்தலும்;

(ஒ) பெரும் முயற்சிகள் சாதனைகளின் உயர்ந்த படிகளை நோக்கி இடைவிடாமல் முன்னேறத்தக்க வகையில் தனிமனித கூட்டு நடவடிக்கையின் எல்லாப் பரப்புகளிலும் முதன்மை நிலை எய்த முயலுதல்;

(ஓ) ஆறு வயதிற்கும் பதிநான்கு வயதிற்கும் இடைப்பட்ட பருவமுள்ள தன் குழந்தைக்கு, அதன் பெற்றோர் அல்லது பாதுகாவலர் கல்விக்கான வாய்ப்புகளை ஏற்படுத்திக் கொடுத்தல்;

ஆகிய இவையனைத்தும் ஒவ்வொரு இந்தியக் குடிமகனின் அடிப்படைக் கடமைகளாகும்.

குழந்தைகளின் உரிமைகள்

அன்பார்ந்த குழந்தைகளே,

உங்கள் உரிமைகள் எவையென்று தெரியவேண்டாமா? உங்கள் உரிமைகளைப் பாதுகாக்கத் தற்போது ஓர் ஆணையம் செயல்பட்டு வருகிறது. அதன் பெயர் கேரள மாநிலப் பாலர் உரிமைப் பாதுகாப்பு ஆணையம் என்பதாகும். உரிமைகள் பற்றிய அறிவு, உங்கள் பங்கேற்பு, பாதுகாப்பு, சமூகநீதி போன்றவற்றை உறுதிப்படுத்த ஆக்கமும் ஊக்கமும் அளிக்கிறது இவ்வாணையம். உங்கள் உரிமைகள் எவையென்று பார்ப்போம்.

- பேசுவதற்கும்கருத்து வெளியீட்டிற்குமான சுதந்திரம்.
- தனிநபர் சுதந்திரம் மற்றும் உயிர் பாதுகாப்பு உரிமை.
- வாழ்வதற்கும் வளர்வதற்குமான உரிமை.
- ஜாதி-மத-இன-நிற சிந்தனைகளுக்கு அப்பாற்பட்டு மதிப்பதற்கும் அங்கீகரிப் பதற்குமான உரிமை.
- உடல், உள, பால் பலாத்காரங்களிலிருந்து பாதுகாத்துக்கொள்வதற்கும் பராமரிப்பதற் குமான உரிமை.
- பங்கேற்பிற்கான உரிமை.
- குழந்தைத் தொழில் மற்றும் ஆபத்தான தொழில்களிலிருந்து விடுதலை.
- குழந்தைத்திருமணத்திலிருந்து பாதுகாப்பு.
- தமது பண்பாட்டை அறிந்து அதற்கேற்ப வாழ் வதற்கான உரிமை.
- புறக்கணிப்புகளிலிருந்து பாதுகாப்பு.
- இலவச - கட்டாயக் கல்விக்கான உரிமை.
- விளையாடுவதற்கும் கற்பதற்குமான உரிமை.
- அன்பும் பாதுகாப்பும் நிறைந்த குடும்பத்தையும் சமூகத்தையும் பெறுவதற்கான உரிமை

சில கடமைகள்

- பள்ளிக்கூடம், பொதுஇடங்கள் ஆகியவற்றை அழியாமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- பள்ளிக்கூடத்திலும் கற்றல் செயல்பாடு களிலும் ஒழுக்கத்தைக் கடைபிடிக்க வேண்டும்.
- பள்ளிக்கூட அதிகாரிகள், ஆசிரியர், பெற்றோர், உடன் பயில்வோரை மதிக்கவும் அங்கீகரிக் கவும் வேண்டும்.
- ஜாதி-மத-இன-நிறச் சிந்தனைகளுக்கு அப்பாற் பட்டு எல்லோரையும் மதித்து அங்கீகரிப்பதற் கான மன நிலையை அடையவேண்டும்

தொடர்புகொள்ள வேண்டிய முகவரி:

கேரளமாநிலக் குழந்தைகள் உரிமைப் பாதுகாப்பு மையம்

ஸ்ரீ கணேஷ், TC. 14/2036, வான்ரோஸ் ஜங்ஷன்,

கேரளா பல்கலைகழகம் P.O, திருவனந்தபுரம்-34, தொலைபேசி : 0471-2326603

இ-மெயில் : childrights.cpcr@kerala.gov.in, rte.cpcr@kerala.gov.in

www.kescpcr.kerala.gov.in

சைல்டு ஹெல்ப் லைன்-1098, கிரைம் ஸ்டோப்பர்-1090, நிர்பயா-1800 425 1400

கேரள போலீஸ் ஹெல்ப் லைன் - 0471-324300/44000/45000

Online ***R. T. E Monitoring : www.nireekshana.org.in***