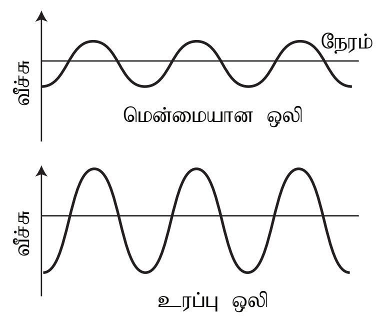
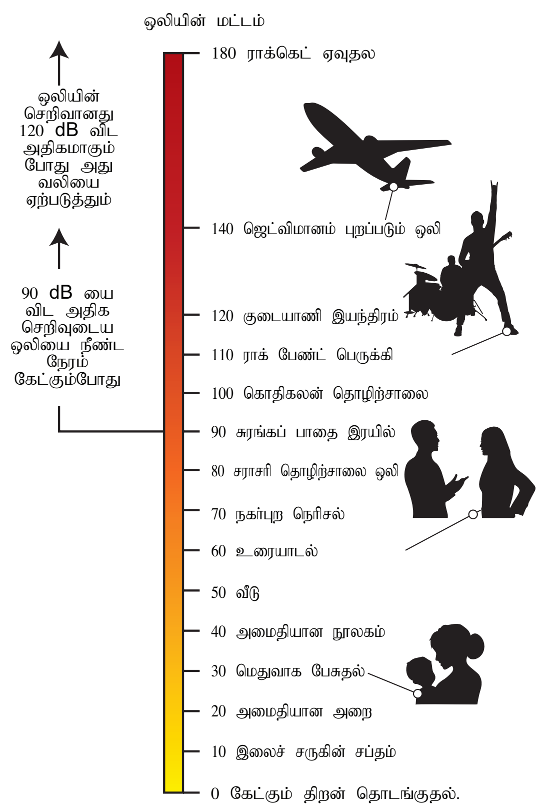
ஓசை கேட்கும். ஏனெனில், குறைந்த வீச்சுடைய ஒலியானது உண்டாகிறது. மேசையை வேகமாக அடிக்கும் போது உரத்த ஒலி கேட்கிறது. அதிக செறிவுடைய ஒலியானது அதிக ஆற்றலைப் பெற்றிருப்பதால் அது அதிக தூரம் செல்ல முடியும். ஒலியானது அதன் மூலத்திலிருந்து விரிந்து கொண்டே செல்வதால் அதன் வீச்சு குறைந்து கொண்டே செல்லும். ஒரே அதிர்வெண் கொண்ட மென்மையான மற்றும் உரத்த ஒலி அலையின் வடிவத்தை படம் 2.5 குறிக்கிறது.



படம் 8.4 மென்மையான மற்றும் உரத்த ஒலி

ஒலியின் உரப்புப் பண்பானது அதன் செறிவைச் சார்ந்திருக்கும். ஓரலகு காலத்தில் ஓரலகு பரப்பின் வழியே அலை பரவும் திசைக்கு செங்குத்தாகச் செல்லும் ஆற்றலின் அளவு செறிவு என வரையறுக்கப்படுகிறது.



படம் 8.5 ஒலிச்செறிவின் அளவு

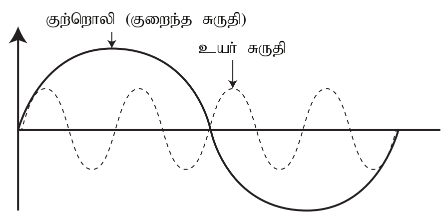
ஓரிடத்தில் கேட்கும் ஒலியின் செறிவானது கீழ்க்கண்ட காரணிகளைச் சார்ந்திருக்கும்.

1. ஒலி மூலத்தின் வீச்சு
2. ஒலி மூலத்திற்கும் கேட்பவருக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு
3. ஒலி மூலத்தின் பரப்பு
4. ஊடகத்தின் அடர்த்தி
5. ஒலிமூலத்தின் அதிர்வெண்

ஒலியின் செறிவானது டெசிபெல் (dB) என்ற அலகால் அளவிடப்படுகிறது. தொலைபேசியைக் கண்டு பிடித்த அலெக்ஸாண்டர் கிரஹாம் பெல் என்பவரின் நினைவாக இப்பெயரானது வழங்கப்படுகிறது.

2. சுருதி

சுருதி என்பது ஒரு ஒலியானது கனத்ததா அல்லது கீச்சலானதா என்பதை அறிய உதவும் ஒலியின் பண்பாகும். அதிக சுருதி கொண்ட ஒலிகள் கீச்சலாகவும், குறைந்த சுருதி கொண்ட ஒலிகள் கனத்ததாகவும் இருக்கும். இரண்டு இசைக் கருவிகளால் எழுப்பப்படும் ஒரே வீச்சைக் கொண்ட இரண்டு ஒலிகள் வேறுபட்ட அதிவெண்களைக் கொண்டிருந்தால், அவை ஒன்றுக் கொன்று வேறுபடுகின்றன. குறைந்த சுருதி மற்றும் அதிக சுருதி கொண்ட இரண்டு ஒலிகளைக் குறிக்கும் அலைகள் படம் 2.7 ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



படம் 8.6 சுருதி

3. தரம்

இரண்டு வெவ்வேறு இசைக்கருவிகளால் எழுப்பப்பட்ட, ஒரே மாதிரியன உரப்பு மற்றும் சுருதியைக் கொண்ட இரண்டு ஒலிகளை வேறுபடுத்துவதற்கு தரம் என்ற பண்பு பயன்படுகிறது. ஒரே ஒரு அதிர்வெண்ணைக் கொண்ட ஒலியானது தொனி (tone) எனப்படுகிறது. பல்வேறு தொனிகளின் தொகுப்பு இசைக்குறிப்பு (note) எனப்படுகிறது சுரம் (Timre) என்பது தொனி என்பதை வேறுபடுத்தக்கூடிய பண்பாகும்.

8.5 ஒலியின் வேகம்

மீட்சித் தன்மை கொண்ட ஊடகத்தின் வழியே பரவும் பொழுது, ஒலியானது ஓரலகு காலத்தில் கடந்த தொலைவே ஒலியின் வேகம் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\text{வேகம் } (v) = \frac{\text{கடந்த தொலைவு}}{\text{காலம்}}$$

IX_SCI_TM_Unit-08_PHY.indd 95 02-04-2019 15:23:02

ஒரு அலையானது கடந்த தொலைவு ஒரு அலை நீளம் (λ) எனவும், அது பரவுவதற்கு எடுத்துக் கொண்ட காலம் அலைவுக்காலம் (T) எனவும் கொண்டால்,

வேகம் (v) = ஒரு அலைநீளம் (λ) / ஒரு அலைவுக்காலம் (T) (அ) $v = \frac{\lambda}{T}$

$T = \frac{1}{n}$ என்பதால் $v = n\lambda$

ஊடகத்தின் பண்புகள் மாறாமல் இருக்கும் போது, அனைத்து அதிர்வெண்களைக் கொண்ட ஒலிகளின் வேகமும் ஒன்றாகவே இருக்கும்.

கணக்கீடு 1

ஒரு ஒலி அலையின் அதிர்வெண் 2 கிலோ ஹெர்ட்ஸ் மற்றும் அலைநீளம் 5 செ.மீ எனில் 1.5 கி.மீ தூரத்தைக் கடக்க, அது எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் என்ன?

தீர்வு

வேகம், $v = n\lambda$

இங்கு, n = 2 கிலோ ஹெர்ட்ஸ் = 2000 ஹெர்ட்ஸ்

λ = 15 செ.மீ = 0.15 மீ

$v = 0.15 \times 2000 = 300$ மீ செ$^{-1}$

வேகம் (v) = கடந்த தொலைவு (d) / காலம் (d)

$= \frac{1500}{300} = 5$ வி

ஒலியானது 1.5 கி.மீ தொலைவைக் கடக்க 5 வினாடிகள் ஆகும்.

கணக்கீடு 2

20 °C வெப்பநிலையில் 22 மெகா ஹெர்ட்ஸ் அதிர் வெண் கொண்ட ஒலியின் அலைநீளம் என்ன?

தீர்வு

$\lambda = v/n$.

இங்கே, $v = 344\ m\,s^{-1}$.

$n = 22\ MHz = 22 \times 10^6\ Hz$

$\lambda = 344/22 \times 10^6 = 15.64 \times 10^{-6}\ m = 15.64\ \mu m$.

8.5.1 பல்வேறு ஊடகங்களில் ஒலியின் வேகம்

ஒலியானது ஒரு ஊடகத்தின் வழியே ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தில் பரவுகிறது. வானத்தில் மின்னல் தோன்றி இடி இடிக்கும் போது, முதலாவது மின்னலைக் காண்கிறோம். பிறகுதான் இடி ஓசையைக் கேட்கிறோம். ஆகவே ஒலியானது ஒளியைவிட மிகக் குறைவான வேகத்திலேயே செல்கிறது என்பதை நாம் அறியலாம். ஒலியின் வேகமானது, அது பயணிக்கக்கூடிய ஊடகத்தின் பண்பைப் பொறுத்தே உள்ளது.

ஒலியின் வேகமானது, திடப்பொருளைவிட வாயுவில் மிகக் குறைவாக இருக்கும். எந்தவொரு ஊடகத்திலும் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது ஒலியின் வேகமும் அதிகரிக்கும். உதாரணமாக, காற்றில் 0° C வெப்பநிலையில் ஒலியின் வேகம் 330 மீவி$^{-1}$ ஆகும். மேலும், 25° C வெப்பநிலையில் 34 மீவி$^{-1}$ ஆகும். ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் வெவ்வேறு ஊடகத்தில் ஒலியின் வேகம் அட்டவணை 8.1 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 8.1 25 °C வெப்பநிலையில் வெவ்வேறு ஊடகத்தில் ஒலியின் வேகம்.

நிலை	ஊடகம்	வேகம் (மீ வி$^{-1}$)
திடப்பொருள்கள்	அலுமினியம்	6420
	நிக்கல்	6040
	எஃகு	5960
	இரும்பு	5950
	பித்தளை	4700
	கண்ணாடி	3980
திரவங்கள்	நீர் (கடல் நீர்)	1531
	நீர் (தூய நீர்)	1498
	எத்தனால்	1207
	மெத்தனால்	1103
வாயுக்கள்	ஹைட்ரஜன்	1284
	ஹீலியம்	965
	காற்று	340
	ஆக்ஸிஜன்	316
	கந்த டைஆக்ஸைடு	213

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒலியானது காற்றைவிட 5 மடங்கு வேகமாக நீரில் பயணிக்கும். கடல் நீரில் ஒலியின் வேகம் மிக அதிகமாக (அதாவது 5500 கிமீ/மணி) இருப்பதால், கடல் நீருக்குள் ஆயிரம் கிலோமீட்டர் தொலைவில் இருக்கும் இரண்டு திமிங்கிலங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று எளிதில் பேசிக் கொள்ள முடியும்.

IX_SCI_TM_Unit-08_PHY.indd 96 02-04-2019 15:23:02

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஒலி முழக்கம்: ஒரு பொருளின் வேகமானது, காற்றில் ஒலியின் வேகத்தைவிட (300 மீ.வி$^{-1}$) அதிகமாகும் போது அது மீயொலி வேகத்தில் செல்கிறது. துப்பாக்கிக் குண்டு, ஜெட் விமானம், ஆகாய விமானங்கள் போன்றவை மீயொலி வேகத்தில் செல்பவையாகும். ஒரு பொருளானது காற்றில் ஒலியின் வேகத்தைவிட அதிக வேகத்தில் செல்லும்போது அவை அதிர்வலைகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்வதிர்வலைகள் அதிக ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும். இவ்வதிர்வலைகளால் காற்றில் ஏற்படும் அழுத்த மாறுபாட்டின் காரணமாக அவை கூர்மையான மற்றும் உரத்த ஒலியை உண்டாக்கு கின்றது. இதனை ஒலி முழக்கம் என்கிறோம். ஆகாய விமானங்களால் உண்டாகும் அதிர் வலைகள் கண்ணாடி மற்றும் கட்டடங்களையும் சேதப்படுத்தும் அளவிற்கு ஆற்றல் கொண்டவையாகும்.

8.6 ஒலி எதிரொலித்தல்

ஒரு இரப்பர் பந்து சுவற்றில் பட்டு பிரதிபலிப்பது போல் ஒலியானது திடப்பொருள் அல்லது திரவத்தின் மீது பட்டு பிரதிபலிக்கும். ஒலி எதிரொலிப்பதற்கு, வழவழப்பான அல்லது சொரசொரப்பான ஒரு பெரிய பரப்பு தேவைப் படுகிறது. எதிரொலித்தல் விதிகளாவன:

- ஒலியானது ஒரு புள்ளியில் ஏற்படுத்தும் படுகோணமும் அது எதிரொலிக்கும் கோணமும் சமமாக இருக்கும்.
- ஒலி படும் திசை, எதிரொலிக்கும் திசை மற்றும் அப்புள்ளியில் வரையப்பட்ட செங்குத்துக்கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமைகின்றன.

8.6.1 பலமுறை எதிரொலித்தலின் பயன்கள்

இசைக் கருவிகள்

குழல்பெருக்கி, ஒலிபெருக்கி, குழல்கள், நாதஸ்வரம், சௌனாய், தாரை போன்ற இசைக் கருவிகள் யாவும் ஒலியானது ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் பரவும் வகையில் வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளன. இக்கருவிகளில் ஒரு குழாயினைத் தொடர்ந்து ஒரு கூம்பு வடிவ அமைப்பானது ஒலியைப் பெருக்கமடையச் செய்து கேட்பவரை நோக்கி முன்னேறிச் செல்லுமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

படம் 8.7 குழல் பெருக்கி

இதயத்துடிப்பளவி (Stethoscope)

இதயத்துடிப்பளவி என்பது ஒரு மருத்துவக் கருவியாகும். இது உடலில் உண்டாகும் ஒலிகளைக் கேட்க உதவுகிறது. உடலில் தோன்றும் ஒலியானது, இக்கருவியில் உள்ள இணைப்புக் குழாயில் பலமுறை எதிரொலிப்படைந்து, மருத்துவரின் செவியை அடைகிறது.

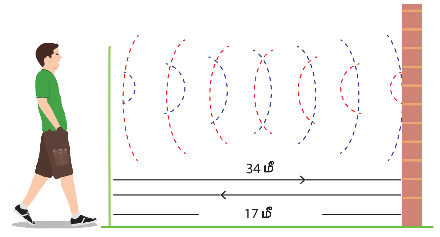
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நீண்ட நேரம் காதுகேள் பொறியைப் (Ear Phones) பயன் படுத்தும்போது உட்செவிப் பகுதியில் தொற்று ஏற்படுவதுடன் செவிப்பறை பாதிக்கப் படும் நிலையும் உருவாகும். நீங்கள் சாலைகளில் செல்லும் போதும், சிக்னலைக் கடக்கும் போதும், காதுகேள் பொறியைப் பயன்படுத்தினால் உங்கள் பாதுகாப்பு கேள்விக் குறியாகிறது. தூங்கும்போது காதுகேள் பொறியைப் பயன்படுத்துவது பேராபத்தினை ஏற்படுத்தும். ஏனெனில், அதனுள் மின்சாரமானது செல்கிறது. அதிகமான பயன்பாடு எரிச்சலையும் உண்டு பண்ணலாம். ஆகவே, காதுகேள் பொறியைப் பயன் படுத்துவதை முடிந்தவரை தவிர்க்க வேண்டும்.

8.7 எதிரொலி

உயரமான கட்டடங்கள், மலைகள் போன்ற எதிரொலிக்கும் பரப்புகளின் அருகே நின்று கைதட்டினாலோ அல்லது குரல் எழுப்பினாலோ சிறிது நேரம் கழித்தும் அதனை நாம் மீண்டும் கேட்கமுடியும். இந்த ஒலியானது எதிரொலி எனப்படுகிறது.

ஒரு வினாடியில் பத்தில் ஒரு பங்கு காலத்திற்கு ஒலியானது தொடர்ந்து மூளையில் உணரப்படுகிறது. எனவே, எதிரொலிக்கப்பட்ட ஒலியை தெளிவாகக் கேட்க வேண்டுமெனில் ஒலி மற்றும் எதிரொலிக்கு இடைப்பட்ட காலம் குறைந்தது 0.1 விநாடியாக இருக்க வேண்டும். ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஒலியின் வேகம் 340 மீவி$^{-1}$ எனக் கருதுவோம். ஒலியானது மூலத்திலிருந்து சென்று, தடைபட்டு, எதிரொலித்து 0.1 வினாடிக்குப் பிறகு கேட்பவரை அடைகிறது. எனவே, ஒலி பயணித்த மொத்த தொலைவு 340 மீவி$^{-1}$ $\times$ 0.1 வி = 34 மீ



படம் 8.8 எதிரொலி

IX_SCI_TM_Unit-08_PHY.indd 97
02-04-2019 15:23:02

ஆகவே, எதிரொலியை தெளிவாகக் கேட்கவேண்டுமானால் எதிரொலிக்கும் பரப்பு குறைந்தபட்சம் 17 மீ தொலைவில் இருக்க வேண்டும் (படம் 8.8). இந்தத் தொலைவனாது காற்றின் வெப்பநிலையைப் பொறுத்து மாறுபடும். தொடர் அல்லது பலமுறை எதிரொலித்தலினால் எதிரொலியை ஒரு முறைக்கு மேலும் கேட்க இயலும். வெவ்வேறு உயத்திலுள்ள மேகங்கள் மற்றும் நிலம் போன்ற பல்வேறு எதிரொலிக்கும் பரப்புகளின் மீது படும் ஒலிஅலைகளின் தொடர் எதிரொலிப்பின் காரணமாக இடிமுழக்கம் ஏற்படுகிறது.

கணக்கீடு 3

ஒருவர் தனது துப்பாக்கியைச் சுட்ட 5 வினாடிக்குப் பிறகு எதிரொலியைக் கேட்கிறார். அவர் குன்றை நோக்கி 310 மீ முன்னோக்கி நகர்ந்து மீண்டும் சுடுகிறார். இப்பொழுது 3 வினாடிக்குப் பிறகு எதிரொலியைக் கேட்கிறார் எனில் ஒலியின் வேகம் எவ்வளவு?

தீர்வு

தொலைவு (d) = வேகம் $(v) \times$ காலம் (t)

முதல்முறை சுடும்போது ஒலி
கடந்த தொலைவு, $2d = v \times 5$ (1)

இரண்டாவது முறை சுடும்போது ஒலி
கடந்த தொலைவு, $2d - 620 = v \times 3$ (2)

சமன்பாடு 2 ஐ மாற்றி எழுதினால்,
$2d = (v \times 3) + 620$ (3)

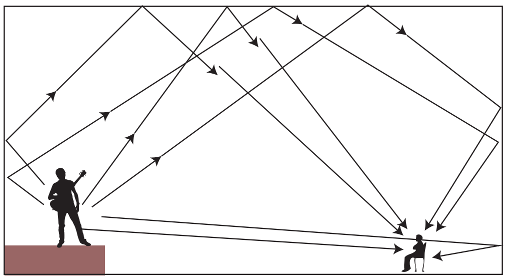
சமன்பாடு 1 மற்றும் 3 லிருந்து, $5v = 3v + 620$

$2v = 620$

ஒலியின் திசைவேகம், $v = 310$ மீ/வி$^{-1}$

8.8 எதிர் முழக்கம்

பெரிய அறைகளில் ஏற்படுத்தப்படும் ஒலியானது, அறையின் சுவர்களில் பட்டு மீண்டும் எதிரொலிப்பு அடைந்து அதன் கேட்கும் தன்மை சுழியாகும் வரை நீடித்திருக்கும். பன்முக எதிரொலிப்பின் காரணமாக, ஒலியின் கேட்டல் நீடித்திருக்கும் தன்மை எதிர் முழக்கம் எனப்படும் (படம் 8.9).



படம் 8.9 அரங்கங்களில் எதிர் முழக்கம்

கலையரங்கம், பெரிய அறைகள், திரையரங்கம், ஒலிப்பதிவுக்கூடங்கள் போன்றவற்றில் ஏற்படும் அதிகமான எதிர் முழக்கம் விரும்பத்தக்கது அல்ல. ஏனெனில் இசையை ரசிக்கவோ, பேச்சை தெளிவாகக் கேட்கவோ இயலாது. எதிர் முழக்கத்தைக் குறைப்பதற்கு கலையரங்கத்தின் மேற்கூரை, சுவர்கள் போன்றவை ஒலியை உட்கவரும் தன்மை கொண்ட பொருள்களாலான அழுக்கப்பட்ட நார் அட்டை, திரைச்சீலைகள், பிளாஸ்டர் போன்ற பொருள்களால் மூடப்பட்டிருக்கும். பார்வையாளர்கள் அமரும் இருக்கைகளும் ஒலியை உட்கவரும் பண்பின் அடிப்படையிலேயே தெரிவு செய்யப்படுகின்றன. இதனால், மிகக் குறைந்த ஒலியே பிரதிபலிப்பு அடைகிறது. அரங்கங்கள், நிகழ்ச்சி அறைகள் மற்றும் தியேட்டர்களை வடிவமைக்கும் போது இந்த காரணங்கள் கருத்தில் கொள்ளப்படுகின்றன.

8.9 மீயொலி

20,000 ஹெர்ட்ஸ்க்கும் அதிகமான அதிர் வெண்ணைக் கொண்ட ஒலி அலைகள் மீயொலி அலைகள் எனப்படுகின்றன. இந்த அலைகளை மனித செவிகளால் உணரமுடியாது. ஆனால், விலங்குகள் இவற்றைக் கேட்டுணரமுடியும். உதாரணமாக, நாயால் மீயொலி அலைகளைக் கேட்கமுடியும். சாலைகளின் நடுவே ஓடிவரும் மான்கள், வாகனத்திற்கு முன்பாக பாய்ந்து விடாதபடிக்கு, மீயொலி அலைகளைக் கொண்ட ஒலிப்பான்கள் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மீயொலி அலைகளின் முக்கியமான பயன் என்னவென்றால், இவை மனித உடலின் உறுப்புக்களை ஆராய்வதற்குப் பயன்படுகின்றன. மீயொலி அலைகளை உடலினுள் செலுத்தும்போது, அவை உடல் உறுப்புகள் மற்றும் எலும்புகளில் பட்டு எதிரொலிக்கின்றன. இந்த அலைகள் கண்டறியப்பட்டு,

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

வௌவால், டால்பின் மற்றும் ஒருசில திமிங்கலங்கள், மீயொலிகளைப் பயன்படுத்தும் முறையாகிய, எதிரொலித்து இடம் கண்டறிதல் என்ற முறையைப் பயன்படுத்துகின்றன. இதன் மூலம், பொருட்களை அடையாளம் கண்டு கொள்கின்றன. எதிரொலித்து இடம்கண்டறிதல் மூலம் வௌவால்கள் இருட்டான குகைகளில் பயணிப்பதோடு, தங்களுக்குத் தேவையான இரையையும் பெற்றுக்கொள்கின்றன. டால்பின்கள் மற்றும் திமிங்கலங்கள், தண்ணீருக்கு அடியில் மீயொலி அதிர்வெண்களைக் கொண்ட ஒலியை எழுப்பி அதன் மூலம் பயணிக்கின்றன. மேலும் தங்களுக்குத் தேவையான இரையையும் தேடிக்கொள்கின்றன.

IX_SCI_TM_Unit-08_PHY.indd 98 02-04-2019 15:23:02

ஆராயப்பட்டு கணினியில் சேமிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு பெறப்படும் வரை படத்திற்கு எதிரொலி ஆழ வரைவு (Echogram) என்று பெயர். இது மருத்துவ ஆய்வுகளில் பயன்படுகின்றது. கடல் கண்காணிப்பிலும் மீயொலி அலைகள் பயன்படுகின்றன.

8.9.1 மீயொலியின் பயன்கள்

- மீயொலி அலைகள் தூய்மையாக்கும் தொழில் நுட்பத்தில் பயன்படுகின்றன. பொருள்களின் மீதுள்ள மிகச் சிறிய துகள்களை நீக்குவதற்கு, அப்பொருள்கள் மீயொலி செல்லும் திரவத்தினுள் வைத்து தூய்மைப் படுத்தப்படுகிறது.
- உலோகப் பட்டைகளிலுள்ள வெடிப்பு மற்றும் குறைகளை மீயொலி அலைகளைக் கொண்டு கண்டறியலாம்.
- மீயொலி அலைகள் இதயத்தின் பல்வேறு பகுதி களிலிருந்து எதிரொலிக்கப்பட்டு இதயத்தின் பிம்பத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. இத்தொழில் நுட்பத்திற்கு மீயொலி இதய வரைவி என்று பெயர்.
- மீயொலி அலைகளைக்கொண்டு சிறுநீரகத்திலுள்ள கற்களை சிறுசிறு துகள்களாக உடைக்க முடியும். பின்னர் அவை சிறுநீர் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன.

8.10 சோனார் (SONAR)

சோனார் (SONAR) என்ற சொல்லின் விரிவாக்கம் Sound Navigation And Ranging என்பதாகும். சோனார் என்ற கருவியானது மீயொலி அலைகளைச் செலுத்தி நீருக்கு அடியிலுள்ள பொருள்களின் தூரம், திசை மற்றும் வேகம் ஆகியவற்றைக் கணக்கிட பயன்படுகிறது. இதில் மீயொலிகளைப் பரப்பக்கூடிய சாதனமும், மீயொலிகளை உணரக்கூடிய உணர்வியும் உள்ளன. அவை படகு மற்றும் கப்பல்களுக்கு அடியில் பொறுத்தப்பட்டுள்ளன. பரப்பியானது மீயொலிகளை உருவாக்கி பரப்புகின்றது. இவ்வலைகள் நீருக்குள் பயணித்து, கடலின் அடித்தளத்தில் உள்ள பொருட்களின் மீது (அதாவது கடல் படுகை, மீன்களின் கூட்டம்) பட்டு, எதிரொலிப்படைந்து மீண்டும் வரும்பொழுது உணர்வியினால் உணரப்படுகின்றன. உணர்வியானது மீயொலிகளை மின்சார சைகைகளாக மாற்றமடையச் செய்கின்றது. அவற்றிலிருந்து தகவல்கள் பெறப்படுகின்றன. நீரில் ஒலியின் திசைவேகம் மற்றும் பரப்பப்பட்ட ஒலிக்கும், பெறப்பட்ட எதிரொலிக்கும் இடையே உள்ள கால இடைவெளி ஆகியவற்றைக் கணக்கிட்டு, அதன் மூலம் நீருக்குள்ளிருந்து மீயொலி அலைகளை எதி ரொலித்த பொருளின் தொலைவைக் கணக்கிடலாம்.

பரப்பப்பட்ட மற்றும் பெறப்பட்ட மீயொலி அலைகளுக்கு இடையேயான கால இடைவெளியை 't' எனவும், நீரின் வேகத்தை 'v' எனவும் கொண்டால், மீயொலியானது கடந்த தொலைவு $2d/t = v$ ஆகும்.

இவ்வாறு பொருள்களின் தொலைவைக் கண்டறியும் முறை எதிரொலி நெடுக்கம் (echo-ranging) எனப்படும். கடலின் ஆழத்தை அறியவும், நீருக்கு அடியில் அமைந்துள்ள மலைகள், குன்றுகள், நீர்மூழ்கிக் கப்பல்கள் மற்றும் பனிப்பாறைகள் ஆகியவற்றை இடம் கண்டறிவதற்கும் இந்த முறையானது பயன்படுகின்றது.

கணக்கீடு 4

ஒரு கப்பலிலிருந்து அனுப்பப்படும் மீயொலியானது கடலுக்கு அடியிலுள்ள பொருளின் மீது எதிரொலிக்கப்பட்டு 3.42 வினாடிக்குப் பிறகு மீண்டும் வந்தடைகிறது. கடல் நீரில் மீயொலியின் வேகம் 1531 எனில் கப்பலிலிருந்து கடலின் அடிப்பகுதி வரை உள்ள தொலைவு எவ்வளவு?

தீர்வு

மீயொலி கடந்த தொலைவு = 2 × கடலின் ஆழம்

தொலைவு = வேகம் × நேரம் என்பதால்,

2d = வேகம் × நேரம்

$$\therefore d = \frac{5236}{2} = 2618 \text{ மீ}$$

ஆகவே, கப்பலிலிருந்து கடலின் ஆழம் = 2618 மீ அல்லது 2.618 கிமீ.

8.11 மின்ஒலி இதய வரைபடம் (ECG)

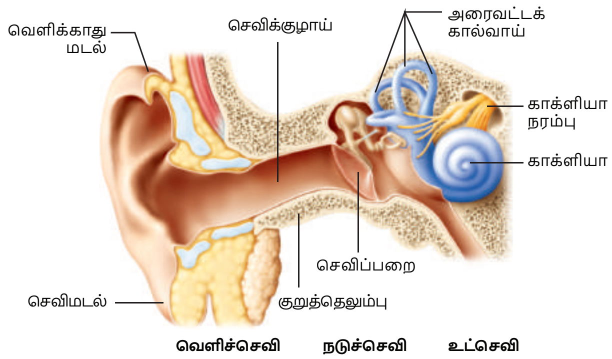
மின்ஒலி இதய வரைபடம் என்பது இதயத்தைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதற்கான எளிய மற்றும் பழமையான முறையாகும். இது இதயத்தைப் பற்றி அநேக தகவல்களை அளிக்கின்றது. மேலும் இதய நோயாளிகளைப் பற்றிய ஆய்வின் மிக முக்கியமான பகுதியாகவும் இது உள்ளது. இம்முறையில், இதயத்திலிருந்து பெறப்படும் ஒலியானது, மின் சிக்னல்களாக மாற்றப்படுகின்றன. எனவே, ECG என்பது, நேரத்தைப் பொறுத்து மாறக்கூடிய இதயத் தசைகளின் மின்சார செயல்பாடுகளைக் குறிப்பதாகும். பொதுவாக, பகுப்பாய்வு செய்வதற்காக, தாள்களின் மீது இவை அச்சிடப்படுகின்றன. இதயத்தின் செயல்பாடுகளை ஒருசில நிமிட நேர இடைவெளியில் பெருக்கடையச் செய்து, பதிவு செய்யும் முறையே ECG எனப்படும்.

8.12 செவியின் அமைப்பு

நாம் எவ்வாறு ஒலியைக் கேட்கிறோம்? செவி எனப்படும் மிக நுண்ணிய உணர் உறுப்பின் மூலம் நாம் ஒலியைக் கேட்கிறோம். கேட்கக்கூடிய அதிர்வெண்களைக் கொண்ட காற்றினில் ஏற்படும்

IX_SCI_TM_Unit-08_PHY.indd 99 02-04-2019 15:23:02

அழுத்த மாறுபாடுகளை மின்சார சைகைகளாக மாற்றுவதற்கு இவை உதவுகின்றன. இந்த சைகைகள், காது நரம்புகள் வழியே மூளையைச் சென்றடைகின்றன. செவியானது ஒலியைக் கேட்கும் விதமானது கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 8.10 மனித காது

செவியின் வெளிப்பகுதி செவிமடல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது சுற்றுப்புறத்திலிருந்து ஒலியைச் சேகரிக்கின்றது. சேகரிக்கப்பட்ட ஒலியானது, வெளிச் செவிக் குழாய் மூலம் செவிக்கு உள்ளே செல்கிறது. வெளிச் செவிக் குழாயின் முடிவில், செவிப்பறை (tympanic membrane) உள்ளது. காற்று ஊடகத்தில் ஒரு நெருக்கமானது உண்டாகும்போது, செவிப்பறையின் வெளிப்பகுதியிலுள்ள அழுத்தமானது அதிகரித்து, செவிப்பறையானது உட்புறம் தள்ளப்படுகிறது. அதுபோலவே, காற்று ஊடகத்தில் ஒரு நெகிழ்ச்சி உண்டாகும்போது, செவிப்பறையானது, வெளிப்புறம் தள்ளப்படுகிறது. இவ்வாறாக செவிப்பறையானது அதிர்வடைகின்றது. இந்த அதிர்வானது, நடுச்செவியிலுள்ள மூன்று எலும்புகளால் (சுத்தி, பட்டை மற்றும் அங்கவடி) பலமுறை பெருக்கமடைகிறது. ஒலி அலையிலிருந்து பெறப்பட்டு பெருக்கமடைந்த அழுத்தவேறுபாடானது, நடுச்செவிலிருந்து உட்செவிக்குக் கடத்தப்படுகிறது. உட்செவியினுள் கடத்தப்பட்ட அழுத்தவேறுபாடானது, காக்லியா (Cochlea) மூலம் மின்சைகைகளாக மாற்றப்படுகின்றது. இந்த மின் சைகைகள் காது நரம்பு வழியே மூளைக்கு செலுத்தப்படுகின்றன. மூளையானது அவற்றை ஒலியாக உணர்கின்றது.

நினைவில் கொள்க

- பொருள்களின் அதிர்வினால் ஒலி உண்டாகிறது.
- ஒலியானது ஒரு ஊடகத்தின் வழியே நெட்டலைகளாகப் பரவுகிறது.
- ஒலியானது நெருக்கமாகவும் நெழிச்சியாகவும் ஊடகத்தின் வழியே பரவுகிறது.
- ஒலி பரவும் போது ஆற்றல் மட்டுமே பரவுகிறது. ஊடகத்திலுள்ள துகள்கள் நகர்வதில்லை.
- வெற்றிடத்தின் வழியே ஒலி செல்வதில்லை.
- அலைநீளம் (λ), அதிர்வெண் (n) மற்றும் வேகம் (v) இவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்பு: $v = n\lambda$
- ஒலியின் வேகமானது அது பரவக் கூடிய ஊடகம் மற்றும் வெப்பநிலையைச் சார்ந்தது.
- ஒலி எதிரொலித்தல் விதிப்படி ஒலிபடும் திசை, ஒலி எதிரொலிக்கும் திசை மற்றும் செங்குத் கோடு இவை மூன்றும் ஒரே தளத்தில் அமையும். படுகோணமும் மீள் கோணமும் எப்போதும் சமமாகவே இருக்கும்.
- எதிரொலியை தெளிவாகக் கேட்க வேண்டுமானால், முதன்மை ஒலிக்கும், எதிரொலிக்கப்பட்ட ஒலிக்கும் இடையேயான கால இடைவெளி 0.1 வினாடியைவிட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.
- பன்முக எதிரொலிப்பினால் ஒலியின் கேட்டல் நீடித்திருக்கும் தன்மை எதிர் முழுக்கம் எனப்படும்.
- செறியுணர் ஒலியின் அதிர்வெண் 20 ஹெர்ட்ஸ் முதல் 20000 ஹெர்ட்ஸ் வரை உள்ளது.
- செறியுணர் ஒலியின் அதிர்வெண்ணை விட குறைவான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி குற்றொலி என்றும், செறியுணர் ஒலியின் அதிர்வெண்ணை விட அதிக அதிர்வெண் கொண்டவை மீயொலி என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- சோனார் (Sonar) கடலின் ஆழத்தைக் காணவும், நீருக்கு அடியிலுள்ள குன்றுகள், சமவெளிகள், நீர்மூழ்கிக் கப்பல் மற்றும் பனிப்பாறைகள் ஆகியவற்றைக் கண்டறியவும் பயன்படுகிறது.

A-Z சொல்லடைவு

அலை	ஊடகத்தின் வழியாகப் பரவும் தொடர்ச்சியான பாதிப்புகள்.
நெட்டலைகள்	நெருக்கம் மற்றும் நெகிழ்ச்சி மூலம் பரவும் அலை.
நெருக்கம்	அதிக அழுத்தப் பகுதி.
நெகிழ்ச்சி	குறைந்த அழுத்தப் பகுதி.
வீச்சு	துகளின் பெரும இடப்பெயர்ச்சி.

IX_SCI_TM_Unit-08_PHY.indd 100 02-04-2019 15:23:03

அதிர்வெண்	ஒரு வினாடி நேரத்தில் உண்டாகும் அலைகளின் எண்ணிக்கை.
அலைவு நேரம்	ஒரு அலை உருவாக ஆகும் காலம்.
அலை நீளம்	அடுத்தடுத்த நெருக்கம் அல்லது நெகிழ்ச்சிகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு.
திசை வேகம் (அ) வேகம்	ஒரு வினாடி நேரத்தில் அலை கடக்கும் தொலைவு.
தரம்	ஒரே மாதிரியான உரப்பு மற்றும் சுருதியைக் கொண்ட இரண்டு ஒலிகளை வேறுபடுத்த உதவும் பண்பு.
சுருதி	அதிர்வெண்ணைச் சார்ந்த ஒலியின் ஒரு பண்பு.
எதிரொலி	ஒலி எதிரொலித்தலின் விளைவு மூலம் கேட்கப்படும் ஒலி.
எதிர்முழக்கம்	பன்முக எதிரொலிப்பின் காரணமாக ஒலியின் கேட்டல் நீடித்திருக்கும் தன்மை.
மீயொலி	20,000 ஹெர்ட்ஸ்க்கு அதிகமான அதிர்வெண்ணைக் கொண்ட ஒலி அலைகள்.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. இசைக் கச்சேரிகளில் ஜால்ரா எனும் இசைக் கருவியை இசைக்கும் போது எது அதிர்வடையும்?
   அ) நீட்டிக்கப்பட்ட கம்பி ஆ) காற்றுத்தம்பம்
   இ) நீட்டிக்கப்பட்ட சவ்வு ஈ) உலோகத் தகடு

2. காற்றில் எப்பொழுது ஒலி பயணிக்கும்?
   அ) காற்றில் ஈரப்பதம் இல்லாதபோது.
   ஆ) துகள்கள் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகரும் போது.
   இ) துகள்களும் அதிர்வுகளும் ஒரு இடத்திலிருந்து வேறிடத்திற்கு நகரும் போது.
   ஈ) அதிர்வுகள் நகரும் போது.

3. ஒரு இசைக் கருவி உண்டாக்கும் தொடர் குறிப்புகளை சாதாரண செவித்திறன் கொண்ட ஒருவரால் உணர முடியவில்லையெனில் இக்குறிப்புகள் கீழ் கண்டவற்றுள் எதன் உள்ளே புகுந்து செல்ல முடியும்?
   அ) மெழுகு ஆ) வெற்றிடம்
   இ) நீர் ஈ) வெறுமையான பாத்திரம்

4. செவியுணர் ஒலியினால் ஏற்படும் அதிர்வுகளின் பெரும வேகம், கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எவற்றில் பயணிக்கும் போது ஏற்படும்?
   அ) கடல் நீர் ஆ) கண்ணாடி
   இ) உலர்ந்த காற்று ஈ) மனித இரத்தம்

5. __________ல் ஒலி வேகமாக பயணிக்கும்.
   அ) திரவங்களில் ஆ) வாயுக்களில்
   இ) திடப்பொருளில் ஈ) வெற்றிடத்தில்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்பு.

1. ஒலி என்பது __________ அலை. எனவே ஒலி ஊடுருவ ஊடகம் தேவை.
2. ஒரு விநாடியில் உருவாகும் அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை __________ எனப்படும்.
3. திடப்பொருளில் ஒலியின் திசைவேகமானது, திரவத்தில் உள்ள திசைவேகத்தை விட ________
4. அதிர்வுரும் பொருட்கள் ________ உருவாக்கும்.
5. ஒலிச் செறிவானது __________ன் இரு மடங்கிற்கு நேர்த்தகவில் உள்ளது.
6. உடலில் ஏற்படும் ஒலிகளை உணர பயன்படுத்தப்படும் மருத்துவக் கருவி ________.
7. ஒலியை நீட்டிக்கும் தொடர் எதிரொலித்தளுக்கு __________ என்று பெயர்.

III. பொருத்துக.

இசைக்கலவை	காற்றின் அடர்த்தி அதிகமாக உள்ள புள்ளி
ஒலி	சமநிலையில் இருந்து ஏற்படும் பெரும இடப்பெயர்ச்சி.
அழுத்தங்கள்	20000 ஐ விட அதிகமாக அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி
வீச்சு	நெட்டலைகள்
மீயொலி	ஒலியின் உற்பத்தி

IX_SCI_TM_Unit-08_PHY.indd 101 02-04-2019 15:23:03

IV. சுருக்கமாக விடையளி.

1. இரும்பு மற்றும் நீர் – இவற்றில் எதன் வழியே ஒலி வேகமாகச் செல்லும்? காரணம் கூறு.
2. எந்த இயற்பியல் பண்பு ஹெர்ட்ஸ் என்ற அலகினைக் கொண்டுள்ளது? அதனை வரையறு.
3. சூப்பர் சோனிக் வேகம் என்றால் என்ன?
4. அதிர்வடையும் பொருட்கள் ஏற்படுத்தும் ஒலி எவ்வாறு நமது செவிகளை வந்தடைகிறது?
5. நீயும் உனது நண்பனும் நிலவில் இருக்கிறீர்கள். உனது நண்பன் ஏற்படுத்தும் ஒலியை உன்னால் கேட்கமுடியுமா?

V. விரிவாக விடையளி.

1. நெருக்கங்கள் மற்றும் அழுத்தங்கள் எவ்வாறு உண்டாகின்றன? படத்துடன் விளக்குக.
2. ஒலியின் எதிரொலிப்பு விதிகளை சோதனை மூலம் விளக்குக.
3. ஒலியின் பயன்பாடுகளைப் பட்டியலிடுக.
4. SONAR வேலை செய்யும் விதத்தினை விளக்குக.

VI. கணக்கீடுகள்.

1. ஒலியின் அதிர்வெண் 600 Hz எனில், அதனை உண்டாக்கும் பொருள், ஒரு நிமிடத்திற்கு எத்தனை முறை அதிர்வுறும்?
2. 750 மீட்டர் உயரமுள்ள ஒரு கோபுரத்தின் உச்சியிலிருந்து ஒரு கல்லை அதன் கீழே உள்ள குளத்தில் போட்டால், குளத்து நீர் தெளிக்கும் ஒலியை கோபுரத்தின் உச்சியில் கேட்க இயலுமா?

பிற நூல்கள்

1. Applied Physics – Rajasekaran S and others – Vikas Publishing House Pvt Ltd.
2. Fundamentals of Physics – Halliday, Resnick and Walker. Wiley India Pvt Ltd. NewDelhi.

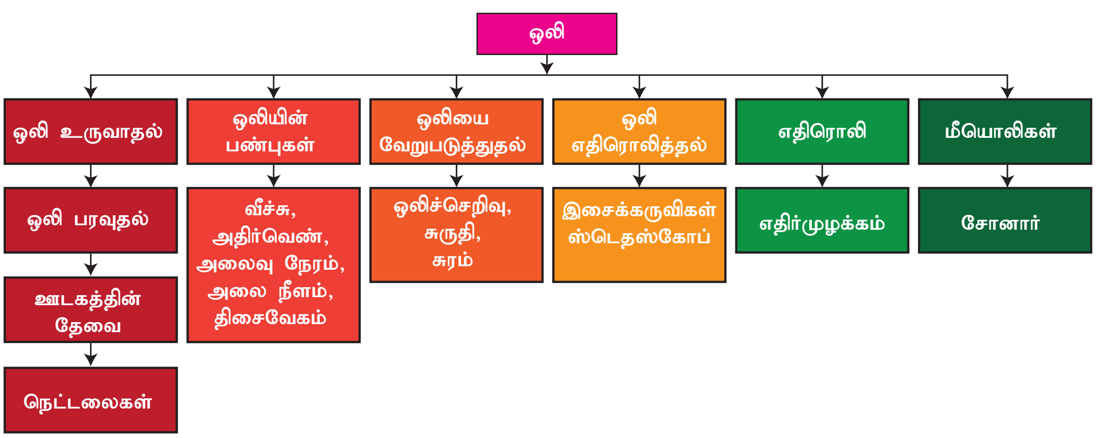
இணைய வளங்கள்

www.britannica.com/science/ultrasonics

https://www.searchencrypt.com

https://www.soundwaves.com/

கருத்து வரைபடம்



இணையச்செயல்பாடு — ஒலி

மெய்நிகர் செய்முறை மூலம் நீரின் அலைகளை அறியலாம்

படி 1. கீழ்க்காணும் உரலி/ விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி "pHET பக்கத்திற்குச் சென்று "java" கோப்பைப் பதிவிறக்குக.

படி 2. "java" கோப்பைத் திறந்தவுடன் headphone யைப் பயன்படுத்தவும். வலப்புறம் உள்ள "Audio enabled" யைத் தேர்வு செய்து ஒலி அலைகளைக் கேட்க.

படி 3. திரையின் மேல் உள்ள ஒலி அலைகளின் பல்வேறுபட்ட தெரிவுகளில் இருந்து ஒன்றைத் தேர்வு செய்க. "Frequency"மற்றும் "Amplitude" ஆகியவற்றை மாற்றுவதன் மூலம் பல்வேறு இடைமுகங்களிலிருந்து நீண்டகால ஒலி அலைகளைப் பார்க்கலாம்.

படி 4. "Air Density" யை மாற்றுவதால் உண்டாகும் ஒலி அலைகளை உற்றுநோக்குக. சோதனையை மீண்டும் செய்ய "Reset" என்பதைத் தேர்வு செய்க.

உரலி: https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/sound or Scan the QR Code

B564_9_SCI_TM_T3

IX_SCI_TM_Unit-08_PHY.indd 102 02-04-2019 15:23:03

அலகு 9

அண்டம்

FHP4B8

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தைக் கற்றபின், மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- அண்டத்தின் தோற்றத்தினை அறிந்து கொள்ளுதல்.
- அண்டத்தின் கட்டுறுப்புகளைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- சூரிய மண்டலத்தைப் பற்றி அறிதல்.
- கெப்ளரின் இயக்க விதிகளைக் கூறி அவை தொடர்பான கணக்குகளைத் தீர்த்தல்.
- செயற்கைக்கோள்களின் சுற்றியக்கத் திசைவேகம் மற்றும் சுற்றுக்காலம் ஆகியவற்றைக் கணக்கிடல்.
- பன்னாட்டு விண்வெளி மையத்தைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளல்.

அறிமுகம்

வானியல் கருவிகள் கண்டுபிடிக்கப்படுவதற்கு முன் நம் முன்னோர்கள் அண்டத்திலுள்ள பொருள்கள் அனைத்திற்கும் பூமியே மையமாக உள்ளது என்று கருதினர். இதற்கு புவிமைய மாதிரி என்று பெயர். கிரேக்க வானியலாளர் தாலமி (2 ஆம் நூற்றாண்டு) மற்றும் இந்திய வானியலாளர் ஆரியபட்டர் (2 ஆம் நூற்றாண்டு) உள்ளிட்ட அக்காலத்திலிருந்த பல வானியலாளர்களும் இந்த மாதிரியை நம்பினர். பின்னர், போலந்து நாட்டைச் சேர்ந்த வானியலாளர் நிகோலஸ் கோபர்நிகஸ் என்பார் விண்வெளியைக் கூர்ந்து நோக்கி சூரியமைய மாதிரியை வெளியிட்டார். இதன்படி, சூரிய மண்டலத்தின் மையத்தில் சூரியன் அமைந்துள்ளது. 1608–ல் நெதர்லாந்தில் தொலைநோக்கியானது கண்டுபிடிக்கப்பட்டபின் வானியலில் ஒரு புரட்சி ஏற்பட்டது. இப்பாடத்தில், அண்டத்தின் கட்டுறுப்புகள், கெப்ளரின் இயக்க விதிகள், செயற்கைக்கோள்களின் சுற்றுக்காலம் மற்றும் பன்னாட்டு விண்வெளி மையம் ஆகியவற்றைப் பற்றி காண்போம்.

9.1 அண்டத்தின் கட்டுறுப்புகள்

கோடிக்கணக்கான விண்மீன்களை உள்ளடக்கிய, ஒளி வீசக்கூடிய விண்மீன் திரள்களே அண்டத்தின் அடிப்படைக் கூறுகளாகும். புவி, கோள்கள், விண்மீன்கள், வான்வெளி மற்றும் விண்மீன் திரள்கள் ஆகிய அனைத்தையும் உள்ளடக்கிய அமைப்பே அண்டம் ஆகும். இதில் பருப்பொருள்கள், ஆற்றல் மற்றும் காலம் உள்ளிட்ட அனைத்தும் அடங்கும். இந்த அண்டம் எவ்வளவு பெரியது என்று எவருக்குமே தெரியாது. அது எல்லையற்றதாக இருக்கலாம். தங்களால் பார்க்க முடிந்ததை வைத்து அண்டத்தின் அளவை அறிவியலாளர்கள் கணிக்கின்றனர். இதற்கு 'பார்க்கக் கூடிய அண்டம்' என்று பெயர். இந்த பார்க்கக் கூடிய அண்டம் 93 பில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள் அளவு கொண்டது (1 ஒளி ஆண்டு = 9.4607×10^{12} கிமீ, ஒரு ஆண்டு காலத்தில் ஒளி செல்லும் தொலைவு).

அண்டத்தைப் பற்றி ஆர்வத்தைத் தூண்டக்கூடியது என்னவென்றால், அது தற்போது விரிவடைந்து கொண்டிருக்கிறது என்பதே. அண்டமானது மேலும் மேலும் பெரிதாகிக் கொண்டே வருகின்றது. அது மட்டுமல்ல, அண்டத்தின் எல்லை மிக வேகமாக விரிவடைந்து கொண்டே இருக்கிறது. இருப்பினும், அண்டத்தின் பெரும்பகுதி வெற்றிடமாகவே உள்ளது. அண்டத்திலுள்ள அனைத்து அணுக்களையும் ஒன்று சேர்த்தால் தற்போதுள்ள அண்டத்தில் வெறும் நான்கு சதவீதம் மட்டுமே வரும். அண்டத்தின் பெரும்பகுதி இருண்ட பொருள் (dark matter) மற்றும் இருண்ட ஆற்றலாகவே (dark energy) உள்ளது.

செயல்பாடு 1

மூன்று அல்லது நான்கு மாணவர்களைக் கொண்ட குழுக்களை உருவாக்கவும். வானியலாளர்கள் பற்றிய சுவரொட்டியைத் தயாரிக்கவும்.

IX_SCI_TM_Unit-09_PHY.indd 103 02-04-2019 15:25:59

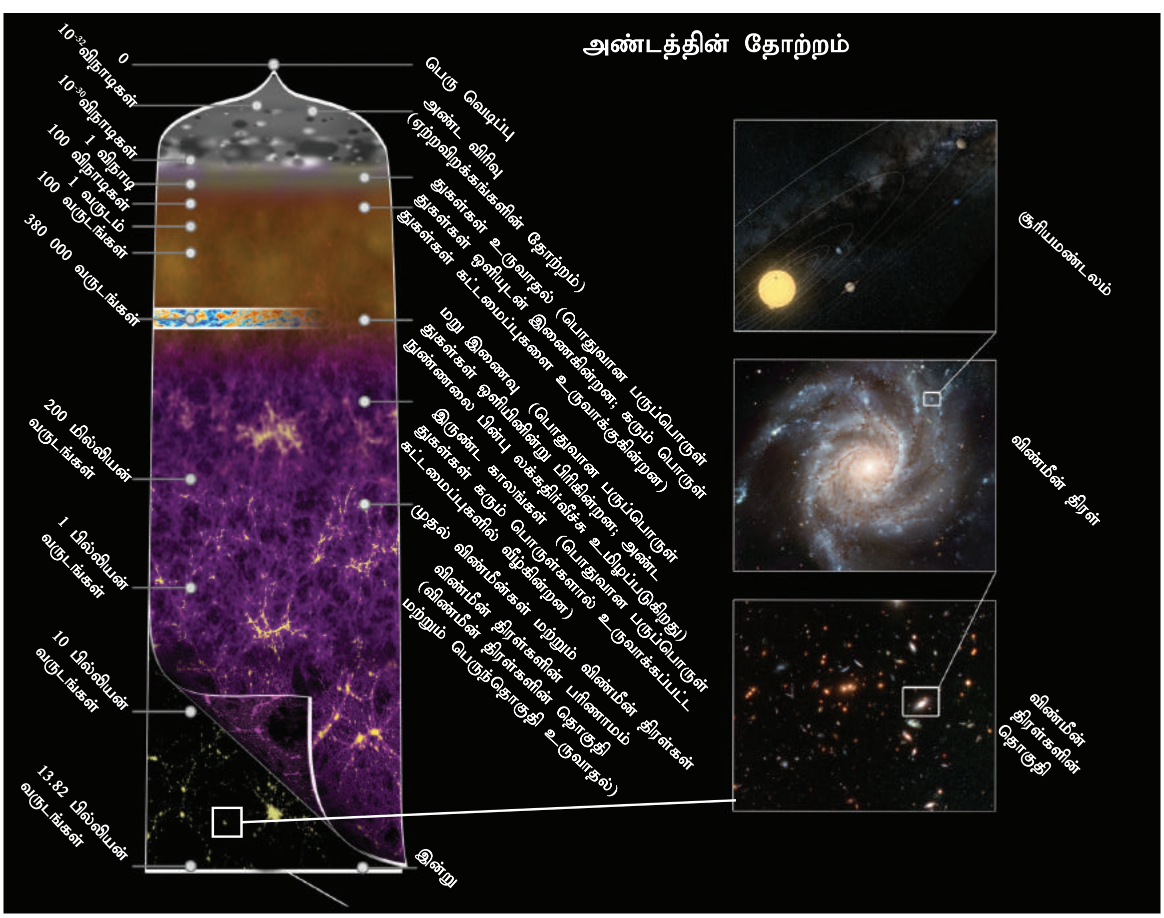
9.1.1 அண்டத்தின் வயது (வாழ்நாள்)

ஒரு மாபெரும் வெடிப்பிலிருந்துதான் அண்டம் தோன்றியது என்று அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர். இக்கொள்கையின்படி, அண்டத்திலுள்ள அனைத்துப் பொருள்களும் அதிக அடர்த்தி கொண்ட ஓர் பருப்பொருளில் செறிந்திருந்தன. ஏறத்தாழ 13.7 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் ஒரு பெருவெடிப்பு ஏற்பட்டு விண்மீன் திரள்களின் வடிவில் அனைத்துப் பொருள்களும் அனைத்துத் திசைகளிலும் வெடித்துச் சிதறின. அண்டத்திலுள்ள அனைத்துப் பொருள்களும் பெருவெடிப்பின் போது தோன்றிய, அடிப்படைத் தனிமங்களான ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் ஆகியவற்றால் ஆனவை. நாம் சுவாசிக்கும் ஆக்சிஜன், நம் உடலில் உள்ள கார்பன், கால்சியம் மற்றும் இரும்பு, கணினிச் சில்லுகளில் (chips) பயன்படும் சிலிக்கான் உள்ளிட்ட ஏனைய தனிமங்கள் அனைத்துமே விண்மீன்களின் உள்ளடக்கத்தில் உள்ளன. விண்மீன்கள் அனைத்தையும் ஒன்றாக இணைக்கும் ஈர்ப்பு விசைதான் இத்தனிமங்கள் அனைத்தையும் அவற்றினுள்ளே ஈர்த்து வைத்துள்ளது. இந்த விண்மீன்கள் வெடித்துச் சிதறும் போது, அவற்றினுள்ளே இருக்கும் தனிமங்கள் வெளியிடப்படுகின்றன.

9.1.2 விண்மீன் திரள்கள்

பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்த உடனேயே ஈர்ப்பு விசையினால் வாயுமேகங்கள் யாவும் ஈர்க்கப்பட்டு விண்மீன் திரள்களின் கட்டுறுப்புகளை உருவாக்கின. விண்மீன் திரள் என்பது வாயு, தூசு, கோடிக்கணக்கான விண்மீன்கள் மற்றும் சூரிய மண்டலங்கள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய திரண்டதொரு அமைப்பு ஆகும். இந்த பார்க்கக்கூடிய அண்டத்தில் சுமார் நூறு பில்லியன் (10^{11}) விண்மீன் திரள்கள் உள்ளன என்று அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர். விண்மீன் திரள்கள் அனைத்தும் பல வடிவங்களில் உள்ளன. அவற்றின் வடிவத்தைப் பொறுத்து அவை சுருள் திரள், நீள்வட்டத் திரள் மற்றும் வடிவமற்ற திரள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. விண்மீன்திரள்கள் தனியாகவோ, இரட்டையாகவோ, தொகுதியாகவோ (cluster) பெருந்தொகுதியாகவோ (supercluster) காணப்படுகின்றன. தொகுதியாகவுள்ள திரள்கள் ஒன்றோடொன்று செயல்வினை புரிவதுடன் சில வேளைகளில் இணையவும் செய்கின்றன.

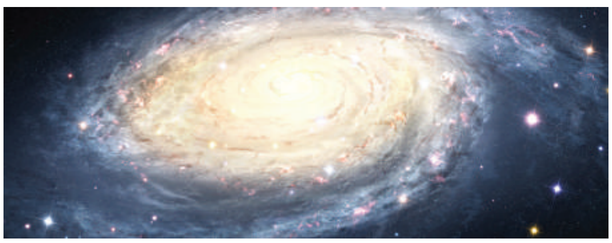
சூரியன் மற்றும் சூரிய மண்டலத்திலுள்ள கோள்கள் அனைத்தும் பால்வெளி வீதி விண்மீன் திரளில் உள்ளன. பால்வெளி வீதியைத் தவிர பல விண்மீன் திரள்கள் உள்ளன. நமக்கு அருகில் உள்ள



படம் 9.1 அண்டத்தின் தோற்றம்

IX_SCI_TM_Unit-09_PHY.indd 104 02-04-2019 15:25:59

அடுத்த விண்மீன் திரளின் பெயர் அண்டிரோமீடா விண்மீன் திரள். பால்வெளி வீதி விண்மீன் திரள் சுருள் வடிவைக் கொண்டது. வானில் ஒரு பால்வண்ணப் பட்டை போன்று காணப்படுவதால் அது பால்வெளி வீதி எனப் பெயர் பெற்றது. அதில் சுமார் 1,00 பில்லியன் விண்மீன்கள் உள்ளன. மேலும் அதன் விட்டம் 1,00,000 ஒளி ஆண்டுகள் ஆகும். அதன் மையத்திலிருந்து சுமார் 25,000 ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் நம் சூரிய மண்டலம் உள்ளது. பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருவதைப் போல, நமது விண்மீன் திரளின் மையத்தைச் சுற்றி வர சூரியன் 250 மில்லியன் ஆண்டுகள் எடுத்துக் கொள்கிறது.



படம் 9.2 பால்வெளி வீதி

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நமக்கு அருகாமையில் உள்ள அண்டிரோமீடா விண்வெளித் திரளின் தொலைவு 2.5 மில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள் ஆகும். பூமி இயங்கும் வேகத்தில் (அதாவது 30 கிமீ /வி) நாம் சென்றால்கூட அதைச் சென்றடைய 25 பில்லியன் ஆண்டுகள் தேவைப்படும்.

9.1.3 விண்மீன்கள்

விண்மீன் திரள்களின் அடிப்படைக் கட்டுறுப்புகள் விண்மீன்களாகும். பெருவெடிப்பில் விண்மீன் திரள்கள் உருவான போதே அவையும் தோன்றின. வெப்பம், ஒளி, புற ஊதாக் கதிர்கள், X–கதிர்கள் உள்ளிட்ட பல கதிர்வீச்சுகளை விண்மீன்கள் உருவாக்குகின்றன. அவை வாயு மற்றும் பிளாஸ்மா (அதிக சூடேற்றப்பட்ட பருப்பொருள் நிலை) ஆகியவற்றை அதிகமாக உள்ளடக்கியவை ஆகும். விண்மீன்கள் அனைத்தும் ஹைட்ரஜன் வாயுவால் நிரம்பியுள்ளன. இந்த ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் யாவும் இணைந்து ஹீலியம் அணுக்கள் உருவாகும் போது மிக அதிக அளவில் வெப்பம் வெளியாகின்றது. ஒரு இருண்ட இரவில் சுமார் 3,000 விண்மீன்களை நமது கண்கள் மூலம் நம்மால் காண முடியும். மொத்தமாக எவ்வளவு விண்மீன்கள் விண்வெளியில் உள்ளன என்பது நமக்குத் தெரியாது. நமது அண்டத்தில் 100 பில்லியன் விண்மீன் திரள்கள் உள்ளன: ஒவ்வொன்றிலும் 100 பில்லியன் விண்மீன்களுக்கும் அதிகமான விண்மீன்கள் இருக்கலாம்..

விண்மீன்கள் தனியாக இருப்பது போல் தோன்றினாலும், பெரும்பாலும் அவை இணைந்தே காணப்படுகின்றன. ஒரு விண்மீன் எந்தளவிற்கு வெளிச்சமாகத் தெரிகிறது என்பது அவற்றின் ஒளிர்வையும், பூமியிலிருந்து அவற்றின் தொலைவையும் பொறுத்தே உள்ளது. வெப்ப நிலையைப் பொறுத்தும், விண்மீன்கள் வெவ்வேறு வண்ணங்களில் தோன்றலாம். வெப்பமான விண்மீன்கள் வெண்மையாகவோ அல்லது நீலமாகவோ தோன்றும். குளிர்வான விண்மீன்கள் ஆரஞ்சு அல்லது சிவப்பு நிறமாகத் தோன்றும். அளவிலும் விண்மீன்கள் வேறுபடுகின்றன.

ஒரு சில விண்மீன்கள் குழுக்களாக இணைந்து ஒரு அமைப்பினை விண்வெளியில் ஏற்படுத்துகின்றன. அவை, ஒரு விலங்கினையோ, புராதனபுரையோ அல்லது உயிரினத்தையோ, கடவுளையோ அல்லது எதாவது ஒரு பொருளையோ குறிக்கலாம். இப்படிப்பட்ட விண்மீன்களின் குழுக்கள் நட்சத்திரக் கூட்டங்கள் (Constellations) எனப்படுகின்றன. பல்வேறு நாடுகளிலுள்ள மக்கள் பல்வேறு வடிவமுள்ள நட்சத்திரக் கூட்டங்களை அடையாளம் கண்டறிந்துள்ளனர். அவ்வாறு ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட நட்சத்திரக் கூட்டங்கள் 88 உள்ளன. ஆட்டுக்கடா, மிதுனம், சிங்கம், சூரியன், தேள் மற்றும் கேசியோபியா போன்றவை ஒரு சில நட்சத்திரக்கூட்ட வடிவங்களாகும்.

படம் 9.3 விண்மீன் குழுக்கள்

செயல்பாடு 2

இரவில் வானத்தை நன்கு உற்றுப் பாருங்கள். விண்மீன்களின் குழுக்களைக் காண முடிகின்றதா? அவற்றின் வடிவத்தை அறிய முடிகின்றதா? அவற்றின் பெயர்களை உங்கள் ஆசிரியரிடம் கேட்டுத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.

9.2 சூரிய மண்டலம்

சூரியன் மற்றும் அதைச் சுற்றி வரும் வான் பொருள்கள் அனைத்தும் சேர்ந்ததே சூரிய மண்டலமாகும். அதில் கோள்கள், வால் விண்மீன்கள், சிறுகோள்கள் மற்றும் விண்கற்கள் உள்ளிட்ட பல பொருள்கள் அடங்கும். சூரியனுக்கும் அப்பொருள்களுக்கும் இடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசையினால் அவை சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன.

IX_SCI_TM_Unit-09_PHY.indd 105 02-04-2019 15:26:00

9.2.1 சூரியன்

சூரியன் ஒரு நடுத்தர அளவுடைய விண்மீன். அது மிக அதிக வெப்பமுள்ள, சுழன்று கொண்டிருக்கக் கூடிய வாயுப் பந்து ஆகும். அதன் முக்கால் பகுதி ஹைடிரஜன் வாயுவாலும், கால் பகுதி ஹீலியம் வாயுவாலும் நிரம்பியுள்ளது. அது பூமியை விட மில்லியன் மடங்கு பெரியது. அதிக அழுத்தத்தில் ஹைடிரஜன் அணுக்கள் இணைந்து ஹீலியம் அணுக்களாக மாறுகின்றன. அணுக்கரு இணைவு என அழைக்கப்படும் இந்த நிகழ்வினால், பெருமளவு ஆற்றல் ஒளி மற்றும் வெப்ப வடிவில் உருவாகின்றது. இந்த ஆற்றலினால் சூரியன் ஒளிர்கின்றது; மேலும் வெப்பத்தை அளிக்கின்றது. சூரிய மண்டலத்தின் மையத்தில் சூரியன் அமைந்துள்ளது. அதன் வலிமையான ஈர்ப்புப் புலத்தினால் பிற சூரிய பொருள்கள், கோள்கள், சிறுகோள்கள், வால் விண்மீன்கள், விண்கற்கள் மற்றும் பிற சிதைவுற்ற பொருள்கள் யாவும் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. ஏறத்தாழ 4.6 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு மேலாக இது இருந்து வருகின்றது.

சூரியன் தோன்றிய விதம்

பெருவெடிப்பின்போது, வெப்பமான ஹைட்ரஜன் வாயுக்கள் குளிர்வடைந்து மிகப்பெரிய மேகங்களை உருவாக்கின. பின்னர் அவை மேலும் அடர்வு மிகுந்து விண்மீன் திரள்களை உருவாக்கின. அதில் மீதமிருந்த ஹைட்ரஜன் வாயுக்கள் அங்குமிங்குமாக மிதந்து கொண்டிருந்த நிலையில், காலப்போக்கில் ஹைடிரஜன் வாயுக்களின் அடர்வு மிகுந்து சூரியன் மற்றும் சூரிய மண்டலமானது உருவாகக் காரணமானது. நாளடைவில், அவை மெதுவாகச் சுற்றக்கூடிய தன்மையை அடைந்தன. ஹைட்ரஜன், ஹீலியம் வாயுக்கள் மற்றும் தூசுகள் கொண்ட திரட்சியை அவை உள்ளடக்கி இருந்தன. ஈர்ப்பின் காரணமாக, அவை அழுத்தமடைந்து இருகின. சூரியனின் வேகம் அதிகரித்த போது அதன் மேற்பரப்பு தட்டையாகி, வட்டுப் போன்று மாறியது.

9.2.2 கோள்கள்

நிர்ணயிக்கப்பட்ட வளைவான சுற்றுப் பாதையில் கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. இது நீள்வட்ட வடிவில் உள்ளது. சூரியனை ஒரு முறை சுற்றிவருவதற்கு கோள்கள் எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் சுற்றுக்காலம் எனப்படும். சூரியனைச் சுற்றிவரும் அதே வேளையில் பம்பரத்தைப் போல் ஒரு கோளானது தன்னைத் தானேயும் சுற்றி வருகிறது. தன்னைத் தானே ஒரு முறை சுழல்வதற்கு ஒரு கோள் எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் சுழற்சிக்காலம் எனப்படும். பூமியின் சுழற்சிக்காலம் 23 மணி 56 நிமிடங்கள் ஆகும். எனவே, பூமியில் ஒரு நாள் என்பது 24 மணி ஆகும். அட்டவணை 9.1–ல் ஒவ்வொரு கோளின் சுழற்சிக்காலமும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 9.1 ஒவ்வொரு கோளிலும் ஒரு நாளின் அளவு

கோள்	ஒரு நாளின் அளவு
புதன்	58.65 நாள்கள்
வெள்ளி	243 நாள்கள்
பூமி	23.93 மணி
செவ்வாய்	24.62 மணி
வியாழன்	9.92 மணி
சனி	10.23 மணி
யுரேனஸ்	17 மணி
நெப்டியூன்	18 மணி

சூரிய மண்டலத்திலுள்ள கோள்கள் யாவும் வெவ்வேறு இடைவெளிகளில் காணப்படுகின்றன. முதல் நான்கு கோள்கள் ஒன்றுக்கொன்று நெருக்கமாகவும் சூரியனுக்கு அருகாமையிலும் உள்ளன. அவை உட்புற சூரியமண்டலத்தை அமைக்கின்றன. வெளிப்புற சூரியமண்டலத்திலுள்ள கோள்கள் சூரியனுக்கு வெகு தொலைவில் இடைவெளி விட்டு காணப்படுகின்றன. எனவே சனி கோளிற்கும், யுரேனஸ் கோளிற்கும் இடையே உள்ள தொலைவு பூமிக்கும் செவ்வாய் கோளிற்கும் இடையே உள்ள தொலைவை விட பல மடங்கு (20 மடங்கு) அதிகமாக உள்ளது.

உட்புற சூரியமண்டலத்தில் காணப்படும் நான்கு கோள்களான புதன், வெள்ளி, பூமி மற்றும் செவ்வாய் ஆகியவை உட்புற கோள்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அவற்றின் புறப்பரப்பு திண்மப்பாறை மேலோட்டினால் அமைந்துள்ளதால், அவை நிலம்சார் கோள்கள் அல்லது பாறைக்கோள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அவற்றின் உட்பகுதி, புறப்பரப்பு மற்றும் வளிமண்டலம் ஆகியவை ஒரே முறையில் ஒரே வடிவில் உருவானவை. மேலும், அவை ஒத்த அமைப்பில் உள்ளன. நம் பூமியை இவற்றிற்கான மாதிரியாகக் கொள்ளலாம்.

வெளிப்புற சூரிய மண்டலத்தில் ஒப்பீட்டளவில் சூரியனை மெதுவாக சுற்றிவரும் கோள்களான வியாழன், சனி, யுரேனஸ் மற்றும் நெப்டியூன் ஆகியவை வெளிப்புறக் கோள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அவை ஹைட்ரஜன், ஹீலியம் உள்ளிட்ட பிற வாயுக்களால் நிரம்பிய அடர்வு மிகு வளிமண்டலத்தைக் கொண்டுள்ளன. அவை வாயுப் பெருங்கோள்கள் என்றும், வாயுக் கோள்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த நான்கு வெளிப்புறக் கோள்களுக்கும் வளையங்கள் உள்ளன. ஆனால் நான்கு உட்புறக் கோள்களுக்கு வளையங்கள் இல்லை. இந்த வளையங்கள் பனியால் மூடப்பட்ட பாறைத் துகள்களைக் கொண்டுள்ளன. நாம் இப்போது ஒவ்வொரு கோளைப் பற்றியும் பார்க்கலாம்.

IX_SCI_TM_Unit-09_PHY.indd 106 02-04-2019 15:26:00

புதன்: சூரியனுக்கு மிக அருகில் அமைந்துள்ள பாறைக்கோள்தான் புதன் ஆகும். இது பகலில் மிக அதிக வெப்பத்துடனும் இரவில் அதிகக் குளிருடனும் காணப்படும். புதன் மிகவும் மங்கலாகவும், சிறியதாகவும் காணப்படுவதால், வெறும் கண்ணால் பார்ப்பதைவிட ஒரு தொலைநோக்கியால் அதை நன்கு காண முடியும். அதை எப்போதும் கிழக்கு அல்லது மேற்குத் திசையின் கீழ்வானத்தில் மட்டுமே காண இயலும்.

வெள்ளி: கிட்டத்தட்ட பூமியின் அளவையொத்த ஒரு சிறப்புக்கோள் வெள்ளி. நம் சூரியமண்டலத்தில் காணப்படும் கோள்களிலேயே அதிக வெப்பநிலை கொண்டது வெள்ளி ஆகும். நிலவிற்குப் பிறகு, வானத்தில் தெரியும் மிகப்பிரகாசமான வான்பொருள் இதுவே. மற்ற கோள்களைப்போல் அல்லாமல், இது எதிர்த் திசையில் சுழல்வதால், இங்கு சூரியன் மேற்கே தோன்றி கிழக்கே மறைகிறது. வெள்ளியை நாம் வெறும் கண்ணால் எளிதில் காணலாம். அது கிழக்கு அல்லது மேற்குத் திசையில் கீழ்வானத்தில் தெரியும்.

செயல்பாடு 3

அதிகாலையில் வானத்தைப் பார்க்கவும். ஏதேனும் கோள்கள் தெரிகின்றனவா? அவற்றின் பெயர் என்ன? உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியுடன் அவற்றைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

பூமி: சூரிய மண்டலத்திலுள்ள கோள்களிலேயே நாம் வாழும் பூமியில் மட்டும்தான் உயிர்வாழத் தகுதியான சூழல் உள்ளது. சூரியனிலிருந்து சரியான தொலைவில் அது உள்ளதால், சரியான வெப்பநிலை, நீர் ஆதாரம், சரியான வளிமண்டலம் மற்றும் ஓசோன் படலம் ஆகியவற்றை பூமி கொண்டுள்ளது. இவையனைத்தும் உள்ளதால்தான், பூமியில் உயிர்கள் தொடர்ந்து வாழ்வதென்பது சாத்தியமாகின்றது. பூமியின் மீதுள்ள நீர் மற்றும் நிலப் பகுதிகளின் மீது ஒளி எதிரொளிப்பதனால், விண்ணிலிருந்து பார்க்கும்போது பூமி நீலம் கலந்த பச்சை நிறத்துடன் காணப்படும்.

செவ்வாய்: புவியின் சுற்றுப்பாதைக்கு வெளியில் அமைந்துள்ள முதல் கோள் செவ்வாய் ஆகும். இது சற்றே சிவப்பு நிறத்தில் காணப்படுவதால், இது சிவப்புக்கோள் என அழைக்கப்படுகிறது. இதற்கு டீமோஸ் மற்றும் போபோஸ் எனப்படும் இரு இயற்கைத் துணைக்கோள்கள் உள்ளன.

வியாழன்: வியாழன் கோளானது, பெருங்கோள் என அழைக்கப்படுகின்றது. கோள்களிலேயே மிகப்பெரியது இதுவே (புவியை விட 11 மடங்கு பெரியது, 318 மடங்கு எடை கொண்டது). இதற்கு 3 வளையங்களும் 65 நிலவுகளும் உள்ளன. இதன் நிலவான கானிமீடு என்ற நிலவுதான் சூரிய மண்டலத்திலேயே மிகப்பெரிய நிலவாகும்.

சனி: வளையங்களுக்குப் பெயர்போன சனி கோள், மஞ்சள் நிறத்தில் காணப்படுகின்றது. வெளிப்புற சூரியமண்டலத்தில் காணப்படும் இக்கோளானது வியாழனுக்கு அடுத்து இரண்டாவது பெரும் வாயுக்கோளாகும். குறைந்தபட்சம் சனியில் 60 நிலவுகள் உள்ளன. டைட்டன் என்ற நிலவே அதில் பெரியது ஆகும். நம் சூரிய மண்டலத்தில் மேகங்களுடன் கூடிய ஒரே நிலவு இதுவாகும். சனியின் அடர்த்தி மிகவும் குறைவாக உள்ளதால் (புவியை விட 30 மடங்கு குறைவு) இந்த கோள் கனமற்றது.

யுரேனஸ்: யுரேனஸ் ஒரு குளிர்மிகு வாயுப் பெருங்கோளாகும். பெரிய தொலைநோக்கியின் மூலமாகவே இதைக் காணஇயலும். இது மிகவும் சாய்ந்த சுழல் அச்சைக் கொண்டுள்ளது. அதனால் இது உருண்டோடுவது போல் தெரிகின்றது. இதன் அசாதாரண சாய்வின் காரணமாக இங்கு கோடை காலமும், குளிர்காலமும் மிக நீண்டு இருக்கும், ஒவ்வொன்றும் 42 ஆண்டுகளாக உள்ளன.

நெப்டியூன்: இக்கோளானது பச்சை நிற விண் மீன் போன்று காட்சியளிக்கும். சூரியனிலிருந்து எட்டாவதாக உள்ள இந்தக் கோள் மிகவும் காற்று வீசக்கூடிய கோளாகும். 248 ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை புளூட்டோ இதன் சுற்றுப்பாதையைக் கடக்கிறது. இந்த நிலை 20 ஆண்டுகளுக்குத் தொடர்கிறது. இதற்கு 13 நிலவுகள் உள்ளன, அதில் டிரைட்டான் என்ற நிலவே பெரியதாகும். சூரிய மண்டலத்தில் கோளின் சுழற்சிக்கு எதிர்த்திசையில் சுற்றும் ஒரே நிலவு டிரைட்டான் ஆகும்.

9.2.3 சூரிய மண்டலத்திலுள்ள பிற பொருள்கள்

எட்டு கோள்களைத் தவிர வேறு சில பொருள்களும் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. அவையும் சூரியமண்டலத்தைச் சேர்ந்தவைகளே ஆகும்.

சிறுகோள்கள் (Asteroids): செவ்வாயின் சுற்றுப்பாதைக்கும் வியாழனின் சுற்றுப்பாதைக்கும் இடையே ஒரு பெரிய இடைவெளி உள்ளது. இந்த இடைவெளியில், கோள்கள் தோன்றிய போது உருவான லட்சக்கணக்கான பாறைத்துண்டுகள் (ஒரு பட்டை போன்று காட்சியளிக்கும்) சுற்றி வருகின்றன. இவையே சிறுகோள்கள் எனப்படுகின்றன. அத்தகைய கோள்களிலேயே செரஸ் என்பதே மிகப்பெரிய சிறுகோளாகும். இதன் விட்டம் 946 கி.மீ ஆகும். சுமார் 50 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கொரு முறை நம் பூமியின் மீது சிறுகோள் வீழ்வதுண்டு; அது 10 கி.மீ அகலம் கொண்டதாக இருக்கும். இவற்றையும் பெரிய தொலைநோக்கியால் மட்டுமே காண முடியும்

வால் விண்மீன்கள் (Comets): அதி நீள்வட்டப் பாதையில் நம் சூரியனைச் சுற்றிவரும் தூசு மற்றும் பனி நிறைந்த பொருள்களே வால்விண்மீன்கள்

IX_SCI_TM_Unit-09_PHY.indd 107 02-04-2019 15:26:01

எனப்படும். இவற்றின் சுற்றுக்காலம் அதிகம் ஆகும். இவை சூரியனை நெருங்கும் போது, ஆவியாகி, தலை மற்றும் வால் ஆகியவை உருவாகின்றன. ஒருசில பெரிய வால் விண்மீன்களுக்கு 160 மில்லியன் (16 கோடி) கிலோமீட்டர் நீளமுள்ள வால் உள்ளது. இது புவிக்கும் சூரியனுக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவைவிட அதிகமாகும். பல வால்விண்மீன்கள் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் மீண்டும் தோன்றுபவை ஆகும். அதில் ஒன்றுதான் ஹாலி வால்விண்மீன். இது 76 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை மீண்டும் தெரியும். கடைசியாக 1986–ல் இது பார்க்கப்பட்டது. எனவே, இது மீண்டும் 2062–ல் தெரியும்.

விண்கற்கள் மற்றும் விண் வீழ்கற்கள் (Meteors and Meteorites): சூரியமண்டலம் முழுவதும் பரவலாக சிதறிக்கிடக்கும் சிறு பாறைத்துண்டுகளே விண்கற்கள் எனப்படுகின்றன. மிக அதிக வேகத்துடன் பயணிக்கும் இவை புவியின் வளிமண்டலத்தை நெருங்கும் போது, அதன் ஈர்ப்பு விசையால் கவரப்படுகின்றன. வரும் வழியில், வளிமண்டல உராய்வினால் உருவாகும் வெப்பத்தின் காரணமாக இவை பெரும்பாலும் எரிந்துவிடுகின்றன. அவை விண்கற்கள் எனப்படும். ஆனால் ஒரு சில பெரிய அளவிலான விண்கற்கள் முழுவதுமாக எரியாமல் கற்களாக பூமியில் மீண்டும் வீழ்வதுண்டு. அவை விண் வீழ்கற்கள் எனப்படுகின்றன.

படம் 9.4 விண்கற்களும் விண்வீழ்கற்களும்

துணைக்கோள்கள்: ஒரு சுற்றுப்பாதையில் சூரியமண்டலத்திலுள்ள கோள்களைச் சுற்றி வரும் பொருள் துணைக்கோள் என்றழைக்கப்படுகிறது. மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட துணைக்கோளிலிருந்து வேறுபடுத்துவதற்காக, இயற்கையான துணைக்கோள்களை நாம் நிலவுகள் என்று அழைக்கிறோம். நம் புவியின் இயற்கைத் துணைக்கோளான நிலவின் (சந்திரன்) மீது படும் ஒளியானது எதிரொளிக்கப்படுவதால், அதை நம்மால் பார்க்க முடிகிறது. ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக, இவை கோள்களைச் சுற்றி வருகின்றன. சூரியமண்டலத்திலுள்ள கோள்களுள் புதன் மற்றும் வெள்ளி கோள்களைத் தவிர மற்ற அனைத்திற்கும் நிலவுகள் உள்ளன.

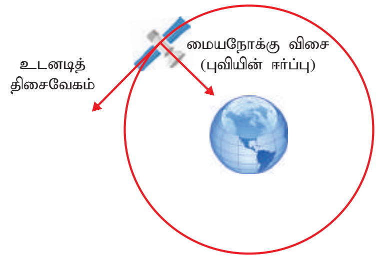
FHXZCV

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> **காஸ்மிக் ஆண்டு**
>
> நொடிக்கு 250 கி.மீ (மணிக்கு 9 இலட்சம் கி.மீ) வேகத்தில் பால்வெளி வீதியைச் சுற்றிவர பூமி எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் காஸ்மிக் ஆண்டு எனப்படும். இது 225 மில்லியன் புவி ஆண்டுகளுக்குச் சமம்.

9.3 சுற்றியக்கத் திசைவேகம்

இயற்கைத் துணைக் கோள்கள் கோள்களைச் சுற்றி வருவதைப்பற்றி நாம் முன்னர் அறிந்தோம். கோளிற்கும் துணைக்கோளிற்கும் இடையே ஈர்ப்பு விசை செயல்படுகிறது. தற்காலத்தில் பல செயற்கைக்கோள்கள் பூமியின் சுற்று வட்டப்பாதையில் செலுத்தப்படுகின்றன. 1956–ல் செலுத்தப்பட்ட ஸ்புட்னிக் என்ற செயற்கைக்கோளே முதன்முறையாக செலுத்தப்பட்ட செயற்கையான துணைக்கோள் ஆகும். இந்தியா தனது முதல் செயற்கைக் கோளான ஆரியபட்டாவை ஏப்ரல் 19, 1975–ல் செலுத்தியது. செயற்கைக்கோள்கள் சில நூறு கிலோமீட்டர் உயரத்தில் பூமியைச் சுற்றி வரும் வகையில் விண்ணில் செலுத்தப்படுகின்றன. இந்த உயரத்தில் காற்றினால் ஏற்படும் உராய்வு புறக்கணிக்கத்தக்கதாக இருக்கும். இந்த உயரத்திற்கு எடுத்துச் சென்ற பின்பு, செயற்கைக்கோளிற்கு ஒரு கிடைமட்டத் திசைவேகத்தை அளித்தால் அது கிட்டத்தட்ட ஒரு வட்ட வடிவ சுற்றுப்பாதையில் இயங்கும்.

கோளிலிருந்து ஒரு நிர்ணயிக்கப்பட்ட உயரத்தில், செயற்கைக்கோள் ஒன்று வட்டப்பாதையில் சுற்றிவருவதற்கு அதற்கு அளிக்கப்படும் கிடைமட்டத் திசைவேகம் சுற்றியக்கத் திசைவேகம் எனப்படும்.



படம் 9.5 சுற்றியக்கத் திசைவேகம்

ஒரு செயற்கைக்கோளின் சுற்றியக்கத் திசைவேகம் என்பது அது புவியிலிருந்து உள்ள உயரத்தைப் பொறுத்தது. பூமிக்கு எந்த அளவிற்கு அருகில் உள்ளதோ அந்த அளவிற்கு அதன் வேகம் அதிகமாக இருக்க வேண்டும். 200 கி.மீ தொலைவில் உள்ள செயற்கைக்கோள் ஒன்று

IX_SCI_TM_Unit-09_PHY.indd 108 02-04-2019 15:26:01

கிட்டத்தட்ட 27,400 கி.மீ/மணி வேகத்திற்கும் சற்று அதிகமான வேகத்துடன் இயங்க வேண்டும். அவ்வாறு இயங்கும்போது அது 24 மணி நேரத்தில் பூமியைச் சுற்றிவரும். புவியின் சுழற்சிக்காலமும் 24 மணியாக இருப்பதால், அந்த செயற்கைக்கோளானது புவியின் பரப்பிற்கு மேல் ஒரே இடத்தில் இருப்பது போல் தோன்றும். இவ்வாறாக, புவியைப் பொறுத்து ஒரே நிலையில் இருப்பதால், இவ்வகை செயற்கைக்கோள்களுக்கு புவிநிலை செயற்கைக்கோள்கள் என்று பெயர். சுற்றியக்கத் திசைவேகத்தை (v) பின்வரும் வாய்ப்பாட்டினைக் கொண்டு கணக்கிடலாம்:

$$v = \sqrt{\frac{GM}{(R+h)}}$$ இங்கு

G = ஈர்ப்பியல் மாறிலி = 6.67×10^{-11} நிமீ^{2} · கிகி$^{-2}$

M = புவியின் நிறை = 5.972×10^{24} கிகி

R = புவியின் ஆரம் = 6371 கிமீ

h = புவிப்பரப்பிலிருந்து செயற்கைக்கோளின் உயரம்

கணக்கீடு 1

500 கிமீ உயரத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் செயற்கைக்கோளின் சுற்றியக்கத் திசை வேகத்தைக் கணக்கிடுக.

தகவல்: G = 6.67×10^{-11} நிமீ^{2} · கிகி$^{-2}$

M = 5.972×10^{24} கிகி; R = 6 371 000 மீ

h = 500000 மீ

தீர்வு

$$v = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.972 \times 10^{24}}{(6371000 + 500000)}}$$

விடை: $v = 7613$ மீவி$^{-1}$ (அல்லது) 7.613 கிகிவி$^{-1}$

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நுண் ஈர்ப்பு என்பது பொருள்கள் அல்லது மனிதர்கள் எடையற்று இருப்பதுபோல் தோன்றும் நிலை ஆகும். விண்வெளி வீரர்களும், ஒரு சில பொருள்களும் விண்வெளியில் மிதக்கும்போது, நுண் ஈர்ப்பின் விளைவுகளை நாம் அறியலாம். நுண் ஈர்ப்பு என்றால் மிகச்சிறிய ஈர்ப்பு என்று பொருள்படும்.

9.4 செயற்கைக்கோள்களின் சுற்றுக்காலம்

புவியை ஒரு முறை முழுமையாக சுற்றி வர ஒரு செயற்கைக்கோள் எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் சுற்றுக்காலம் எனப்படும்.

$$\text{சுற்றுக்காலம் } T = \frac{\text{கடந்த தொலவு}}{\text{சுற்றியக்கத் திசைவேகம்}}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

v ன் மதிப்பை பிரதியிட,

$$T = \frac{2\pi(R+h)}{\sqrt{\frac{GM}{(R+h)}}}.$$

கணக்கீடு 2

500 கிமீ உயரத்தில் ஒரு செயற்கைக்கோளின் சுற்றுக்காலத்தைக் காண்க.

தீர்வு

$h = 500 \times 10^3$ மீ, $R = 6371 \times 10^3$ மீ,

$v = 7616 \times 10^3$ மீவி$^{-1}$.

$$T = \frac{2\pi(R+h)}{v} = 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{(6371+500)}{7616}$$

$= 5.6677 \times 10^3$ வி $= 5667$ வி.

அதாவது $T \approx 95$ நிமிடங்கள்

செயல்பாடு 4

ஆரியபட்டாவில் தொடங்கி தற்போது செலுத்தப் பட்டது வரையிலான செயற்கைக் கோள்கள் மற்றும் அவற்றின் நோக்கங்களைப் பட்டியலிடுக.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அனைத்து விண்மீன்களும் கிழக்கிலிருந்து மேற்காக நகர்வது போல் தோன்றினாலும் ஒரே ஒரு விண்மீன் மட்டும் நகராமல் உள்ளதுபோல் தெரியும். அது துருவ விண்மீன் என்று அழைக்கப்படுகிறது. நிலையாக அமைந்துள்ள புவியின் சுழல் அச்சிற்கு நேராக அமைந்திருப்பதால், துருவ விண்மீன் ஒரே இடத்தில் உள்ளது போல் தோன்றுகிறது. புவியின் தெற்கு அரைக்கோளத்திலிருந்து துருவ விண்மீன் தெரிவதில்லை.

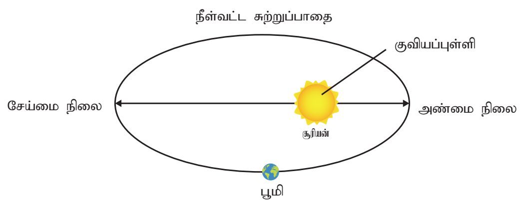
9.5 கெப்ளரின் விதிகள்

1600 களின் தொடக்கத்தில் ஜோகனஸ் கெப்ளர் கோள்களின் இயக்கத்திற்கான மூன்று விதிகளை வெளியிட்டார். அவர் தமது வழிகாட்டியான டைகோ பிராகே என்பவரால், கவனமாக சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களின் மூலம் சூரிய–மைய அமைப்பின் அடிப்படையில் மூன்று விதிகளைக் கூறினார்.

கோள்களின் இயக்கத்திற்கான கெப்ளரின் கருத்துகள் இப்போது ஒப்புக்கொள்ளப்படவில்லை எனினும், அவரது விதிகள் கோள்கள் மற்றும் துணைக் கோள்களின் இயக்கத்தைப் பற்றிய மிகச்சரியான கணிப்பாகும். அவை கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

முதல் விதி — நீள்வட்டங்களின் விதி

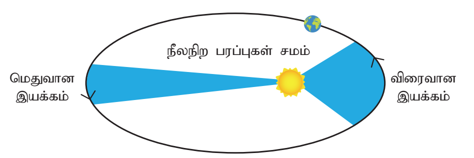
சூரியனின் மையம் ஒரு குவியத்தில் உள்ளவாறு, நீள்வட்டப் பாதையில் கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன.



படம் 9.6 நீள்வட்டங்களின் விதி

இரண்டாவது விதி — சம பரப்புகளின் விதி

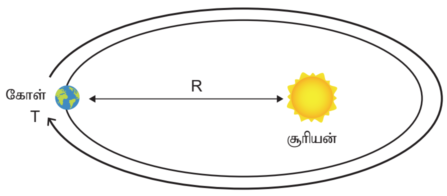
கோளின் மையத்தையும் சூரியனின் மையத்தையும் இணைக்கும் கற்பனைக் கோடு சம காலங்களில் சம பரப்புகளைக் கடக்கிறது.



படம் 9.7 சம பரப்புகளின் விதி

மூன்றாவது விதி — ஒத்திசைவுகளின் விதி

எந்த இரு கோள்களுக்கும், சுற்றுக்காலங்களின் இருமடிகளின் விகிதம் சூரியனிலிருந்து அவற்றின் பாதியளவு பேரச்சுகளின் (major axis) மும்மடிகளின் விகிதத்திற்குச் சமம்.



படம் 9.8 ஒத்திசைவுகளின் விதி

9.6 பன்னாட்டு விண்வெளி மையம்

விண்வெளி வீரர்கள் தங்குவதற்கான ஒரு பெரிய விண்வெளிக்கலமே பன்னாட்டு விண்வெளி மையம் (ப.வி.மை)ஆகும். அது தாழ்வான புவிவட்டப்பாதையில் சுமார் 400 கிமீ தொலைவில் இயங்குகிறது. அது ஒரு அறிவியல் ஆய்வகமாகவும் செயல்படுகிறது. அதன் முதல் பகுதி 1998–ஆம் ஆண்டில் சுற்றுப்பாதையில் நிலைநிறுத்தப்பட்டது. அதன் முக்கியப்பகுதிகளின் கட்டுமானம் 2011–ல் முடிக்கப்பட்டது. விண்ணிலுள்ள பொருள்களில் வெறும் கண்ணால் பார்க்கப்படக்கூடிய, மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பெரிய பொருள் இதுவே ஆகும். இம்மையத்திற்கு முதன் முதலாக 2000–ஆம் ஆண்டுதான் மனிதர்கள் சென்றனர். அதன் பிறகு, ஒருபொழுதும் அதில் மனிதர்கள் இல்லாமல் இருந்தது இல்லை. ஒரு குறிப்பிட்ட நாளில் குறைந்தது ஆறு மனிதர்கள் அங்கு இருப்பார்கள். தற்போதைய திட்டப்படி 2024–ம் ஆண்டுவரை பன்னாட்டு விண்வெளி மையமானது இயக்கப்படும் என்றும், தேவைப்பட்டால் 2028 வரை இயக்கப்படலாம் என்றும் கூறப்படுகிறது. அதன் பிறகு அது சுற்றுப்பாதையிலிருந்து விலக்கிக்கொள்ளப்படலாம் அல்லது அதன் சில பகுதிகள் வருங்கால விண்வெளி மையங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படலாம்.

படம் 9.9 பன்னாட்டு விண்வெளி மையம்

9.6.1 பன்னாட்டு விண்வெளி மையத்தின் பயன்கள்

அமெரிக்க விண்வெளி நிறுவனமான நாசாவின் பார்வையில் கீழ்கண்ட வழிகளில் பன்னாட்டு விண்வெளி மையம் நமக்கு பலனை அளித்துள்ளது (அல்லது வருங்காலங்களில் அளிக்கக்கூடும்).

நீர் சுத்திகரிக்கும் முறைகள்

பன்னாட்டு விண்வெளி மையத்தில் பயன்படுத்தியுள்ள தொழில்நுட்பத்தைக் கொண்டு தண்ணீர்த் தட்டுப்பாடு உள்ள இடங்களில் மேம்படுத்தப்பட்ட நீர் வடிகட்டுதல் மற்றும் சுத்திகரிக்கும் முறைகளைப் பெறலாம். தண்ணீர்த் தட்டுப்பாடு நிறைந்த இடங்களில் வாழும் மக்களுக்கு உயிர் காக்கும் வழிமுறையாக இது இருக்கக் கூடும். பன்னாட்டு விண்வெளி மையத்திற்காக (ISS) உருவாக்கப்பட்ட நீர் மீட்பு அமைப்பு (WRS) மற்றும் ஆக்சிஜன் உருவாக்கும் அமைப்பு (OGS) ஆகியவை, ஈராக் நாட்டில், சுத்தமான குடிநீர் இல்லை என்பதால், மக்களால் புறக்கணிக்கப்பட்ட ஒரு கிராமத்தைக் காப்பாற்றி அவர்களை மீண்டும் அங்கு வாழ வழிவகை செய்துள்ளன.

கண்ணைத் தொடரும் தொழில்நுட்பம்

நுண் ஈர்ப்பு நிலையில் ஆய்வுகளைச் செய்வதற்காக உருவாக்கப்பட்ட, கண்ணைத்

IX_SCI_TM_Unit-09_PHY.indd 110 02-04-2019 15:26:02

தொடரும் கருவி பல லேசர் அறுவை சிகிச்சைகளில் பயன்பட்டுள்ளது. இயக்கக்குறைபாடு மற்றும் பேச்சில் குறைபாடுள்ளவர்களுக்கு இந்த கண்ணைத் தொடரும் தொழில்நுட்பமானது வெகுவாகப் பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, தீவிர இயக்கக் குறைபாடுள்ள ஒரு குழந்தை, அதன் கண் அசைவுகளை மட்டுமே வைத்து அன்றாட செயல்பாடுகளை செய்து கொண்டு யாரையும் சார்ந்திராத வாழ்க்கையை வாழ இயலும்.

தானியங்கி கைகள் (robotic arms) மற்றும் அறுவை சிகிச்சைகள்

அறுவை சிகிச்சை மூலம் அகற்ற இயலாத கட்டிகளை (எ.கா, மூளைக் கட்டிகள்) நீக்குவதற்கும் மிகத் துல்லியான முறையில் உடல்திசு ஆய்வு செய்வதற்கும் (biopsy), பன்னாட்டு விண்வெளி மையத்தில் ஆராய்ச்சிக்குத் துணையாக இருப்பதற்காக உருவாக்கப்பட்ட, தானியங்கி கைகள் பெரிதும் உதவுகின்றன. இத்தகைய கருவிகளால் மிகத்துல்லியமான முறையில் உடல் திசு ஆய்வுகளைச் செய்ய முடியும் என்று இதை உருவாக்கியவர்கள் கூறுகின்றனர்.

இவற்றைத் தவிரவும் இன்னும் பல வழிகளில் பன்னாட்டு விண்வெளி மையத்தில் மேற்கொள்ளப்படும் ஆய்வுகள் நமக்கு பயனுள்ளதாய் அமைகின்றன. அவையாவன: மேம்படுத்தப்பட்ட தடுப்பூசிகளை உருவாக்குதல், மார்பகப் புற்றுநோயைக் கண்டறிதல் மற்றும் சிகிச்சை, அணுகமுடியாத பகுதிகளுக்குள் செல்வதற்கான மீயொலிக் கருவிகள் உள்ளிட்ட இன்னும் பல.

9.6.2 பன்னாட்டு விண்வெளி மையமும் பன்னாட்டு கூட்டுறவும்

பன்னாட்டு விண்வெளி மையத்தின் அறிவியல் சாதனைகளுக்கு சற்றும் குறையாத சாதனை என்னவென்றால் இந்த மையத்தை உருவாக்குவதற்குத் தேவைப்பட்ட பன்னாட்டு ஒத்துழைப்பு ஆகும். பன்னாட்டு வின்வெளி மையத்தை இயக்குவதற்கும், பராமரிப்பதற்கும் 16 வெவ்வேறு நாடுகளின் ஐந்து விண்வெளி நிறுவனங்களின் ஒத்துழைப்பு தேவைப்படுகின்றது. அந்நிறுவனங்களாவன: NASA (அமெரிக்கா), Roskosmos (ரஷ்யா), ESA (ஐரோப்பா), JAXA (ஜப்பான்), மற்றும் CSA (கனடா). பெல்ஜியம், பிரேசில், டென்மார்க், பிரான்ஸ், ஜெர்மனி, இத்தாலி, ஹாலந்து, நார்வே, ஸ்பெயின், சுவீடன், சுவிட்சர்லாந்து மற்றும் இங்கிலாந்து ஆகிய நாடுகளும் இந்தக் கூட்டமைப்பில் உள்ளன.

நினைவில் கொள்க

- அண்டத்தின் அடிப்படைக் கூறுகளாக உள்ள விண்மீன் திரள்கள் கோடிக்கணக்கான விண்மீன்களின் தொகுப்பு ஆகும்.
- பெரு வெடிப்பு எனப்படும் மாபெரும் வெடித்தல் நிகழ்விலிருந்தே இவ்வண்டம் தோன்றியிருக்கக்கலாம் என்று அறிவியலாளர்கள் எண்ணுகின்றனர்.
- தோற்றத்தைப் பொருத்து சுருள், நீள்வட்ட மற்றும் ஒழுங்கற்ற (வடிவமற்ற) விண்மீன் திரள்கள் என அவை வகைப்படுத்தப் படுகின்றன.
- சூரியன் மற்றும் அனைத்துக் கோள்களும் பால்வெளிவீதி விண்மீன் திரளில் உள்ளன.
- கற்பனை வடிவத்தையோ, அர்த்தமுள்ள தோற்றத்தையோ நினைவுறுத்தும் விண்மீன் தொகுப்பு விண்மீன் குழுக்கள் எனப்படும்
- சூரியன் மற்றும் அதைச் சுற்றி இயங்கும் வான் பொருள்கள் சூரிய மண்டலம் எனப்படும்
- சூரியனிலிருந்து சரியான தொலைவில் இருப்பதால், பூமியில் சரியான வெப்பநிலை, நீர் இருப்பு மற்றும் சரியான வளி மண்டலமும் ஓசோன் படலமும் உள்ளன.
- அதி நீள்வட்டப் பாதையில் நம் சூரியனைச் சுற்றி வரும் தூசு மற்றும் பனி நிறைந்த பொருள்களே வால் விண்மீன்கள் எனப்படும்.
- ஒரு சுற்றுப்பாதையில் கோளைச் சுற்றி வரும் பொருள் துணைக்கோள் என்றழைக்கப்படும்
- அறிவியல் ஆய்வகமாகவும், வானோக்கு நிலையமாகவும் செயல்படும் வண்ணம் பன்னாட்டு விண்வெளி மையம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் முக்கிய நோக்கம், விண்ணில் ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளும் பன்னாட்டு ஆய்வகமாகச் செயல்படுவது ஆகும்.

A-Z சொல்லடைவு

சிறுகோள்	சூரியனைச் சுற்றி வரும் ஒரு சிறிய பாறைப் பொருள்.
வால் விண்மீன்	மணல், துகள் உள்ளிட்ட பொருள்கள் அடங்கிய, சூரியனை நீள்வட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் அழுக்குநிற, இருண்ட பனிப்பந்து.
விண்மீன் குழு	பூமியிலிருந்து பார்க்கும் போது சில தோற்றங்களை நினைவுறுத்தும் விண்மீன் தொகுப்பு.
விண்கல்	புவியின் வளிமண்டலத்தின் வழியே செல்லும் ஒருவகைக் கல்.

IX_SCI_TM_Unit-09_PHY.indd 111 02-04-2019 15:26:02

விண்மீன் திரள்	விண்மீன்கள், விண்முகில்கள் (nebulae), விண்மீன் கொத்துகள், கோளவடிவ விண்மீன் கொத்துகள் உள்ளிட்ட பிற பொருள்கள் அடங்கிய அமைப்பு.
விண் வீழ்கல்	புவியின் மேற்பரப்பை வந்தடையும் விண்கல்.
பால்வெளி வீதி	வானில் கொட்டப்பட்ட பாலின் தடம் போன்று இரவு நேரங்களில் தோன்றும் அகன்ற ஒளிப்படலம்.
நிலவு	ஒரு கோளைச் சுற்றி வரும் இயற்கைப்பொருள்.
கோள்	ஒரு விண்மீனைச் சுற்றி இயக்கத்தில் இருக்கும், சற்றுப் பெரிய அளவிலான பொருள். ஆனால் இது ஒரு விண்மீன் அல்ல.
துணைக்கோள்	விண்வெளியில் எந்த ஒரு பொருளையும் சுற்றிவரும் இன்னொரு பொருள்..
விண்வெளி மையம்	மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட, பல காலத்திற்கு விண்வெளி ஆய்வுக்கான தளமாகப் பயன்படுத்தப்படும் பெரிய செயற்கைக்கோள்.
விண்மீன்	ஒளியையும் வெப்பத்தையும் வெளியிடக்கூடிய, தொடர்ந்து வெடிப்புக்கு உள்ளாகும் பெரிய பந்து போன்ற பொருள்.
அண்டம்	விண்மீன் திரள்கள், விண்மீன்கள், பால்வெளி வீதி மற்றும் சூரிய மண்டலம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

FI7VEI

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. சூரிய மையக் கொள்கையை முன்மொழிந்தவர் யார்?
   அ) டைக்கோ பிராஹே ஆ) ஆர்க்கிமிடிஸ்
   இ) நிகோலஸ் கோபர் நிக்கஸ் ஈ) டாலமி
2. இவற்றுள் எது வெளிப்புற சூரிய மண்டலத்தில் உள்ள கோள் அல்ல?
   அ) புதன் ஆ) சனி
   இ) யுரேனஸ் ஈ) நெ∴ப்டியூன்
3. செரஸ் என்பது ______________ .
   அ) விண்கல் ஆ) விண்மீன்
   இ) கோள் ஈ) சிறுகோள்
4. A என்ற கோள் சூரியனைச் சுற்றி வர எடுத்துக்கொள்ளும் சுழற்சி நேரம் B என்ற கோளை விட எட்டு மடங்கு அதிகம் எனில், கோள் Aவின் தூரம் கோள் Bயின் தூரத்தைவிட எத்தனை மடங்கு அதிகம்?
   அ) 4 ஆ) 5 இ) 2 ஈ) 3
5. __________ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பெருவெடிப்பு ஏற்பட்டது.
   அ) 13.7 மில்லியன் ஆ) 15 மில்லியன்
   இ) 13 மில்லியன் ஈ) 20 மில்லியன்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்பு.

1. சூரியனின் திசைவேகம் ________கிமீ/வி.
2. முனைகளில், சூரியனின் சுழற்சி வேகம் ________.
3. இந்தியாவின் முதல் செயற்கைக்கோள் ________.
4. கெப்ளரின் மூன்றாம் விதியை ________ என்றும் அழைப்பர்.
5. நம் சூரிய குடும்பத்திலுள்ள கோள்களின் எண்ணிக்கை ________ ஆகும்.

III. சரியா? தவறா? தவறெனில் திருத்துக.

1. பன்னாட்டு விண்வெளி மையம் என்பது சர்வதேச ஒத்துழைப்பின் ஒரு ஆதாரமாகும்.
2. ஹேலிஸ் வால்மீன் 67 மணி நேரங்களுக்கு ஒரு முறை தோன்றும்.
3. பூமிக்கு அருகே உள்ள கோள்களுக்கு சுழலும் திசைவேகம் குறைவாக இருக்கும்.
4. புதன் கோள் சிவப்புக்கோள் என்றழைக்கப்படுகிறது.

IV. சுருக்கமாக விடையளி.

1. சூரிய மண்டலம் என்றால் என்ன?
2. சுழற்சித் திசைவேகம் வரையறு.
3. சுற்றுக்காலம் வரையறு.
4. துணைக்கோள் என்றால் என்ன? துணைக் கோளின் இரு வகைகள் யாவை?
5. உட்புறக் கோள்கள் – குறிப்பு வரைக.
6. வால் விண்மீன்கள் என்றால் என்ன?
7. கெப்ளரின் விதிகளை வரையறு.
8. பூமியில் உயிர்வாழ்வதற்கான காரணிகள் யாவை?

IX_SCI_TM_Unit-09_PHY.indd 112 02-04-2019 15:26:02

V. விரிவாக விடையளி.

1. சூரிய மண்டலத்தில் உள்ள கோள்களைப் பற்றி குறிப்பு வரைக.
2. பன்னாட்டு விண்வெளி மையத்தின் நன்மைகளை விவரி.
3. சுழற்சித் திசைவேகம் என்றால் என்ன?

VI. கருத்துரு வினாக்கள்.

1. சில விண்மீன்கள் நீல நிறமாகவும், சில சிவப்பு நிறமாகவும் தோன்றுவது ஏன்?
2. கோள்கள் நீள்வட்டப்பாதையில் சுழல்வதை எவ்வாறு தொடர்ந்து பராமரிக்க முடிகிறது?
3. ஏன் சில செயற்கைக் கோள்கள் புவி நிலை செயற்கைக் கோள்கள் எனக் கருதப் படுகின்றன?
4. பூமியில் 60 கிகி எடையுள்ள மனிதன் சூரியனில் 1680 கிகி எடையைக் கொண்டிருப்பது ஏன்?

VII. கணக்கீடுகள்.

1. புவியின் பரப்பிலிருந்து 36000 உயரத்தில் உள்ள, சுழற்சிக் காலம் 24 மணி நேரத்தைக் கொண்டுள்ள செயற்கைக் கோளின் வேகத்தைக் கணக்கிடவும். (R – 6370 கிமீ எனக் கொள்க.). (குறிப்பு: மணி நேரத்தை வினாடிகளில் மாற்றியபின் கணக்கிடவும்.
2. பூமியிலிருந்து 400 கிமீ தொலைவில் உள்ள, கோளின் சுழற்சிக் காலத்தைக் கணக்கிடவும்.

பிற நூல்கள்

1. Big Bang - By Simon Singh.
2. What are the stars - By G. Srinivas.
3. An introduction to Astronomy - By Baidyanath Basu.

இணைய வளங்கள்

https://www.space.com/52-the-expanding-universe-from-the-big-bang-to-today.html
https://phys.org/news/2016-06-star-black-hole.html

கருத்து வரைபடம்

இணையச்செயல்பாடு

அண்டம்

படி 1. கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக்குறியீட்டைப் பயன்படுத்திச் செயல்பாட்டின் பக்கத்திற்குச் செல்லவும். "JAVA Script" தேவையெனில் அனுமதிக்கவும்.

படி 2. வலப்பக்கம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் ஸ்கேல் அளவையில் உள்ள முள்ளை நகர்த்தியோ சுட்டியின் உதவியுடனோ அண்டத்தைப் பெரிதாக்கிக் காணவும்.

படி 3. குறிமுள்ளை வடக்கு – தெற்காக (மேலும் – கீழும்) நகர்த்தி விண்மீன்களின் கட்டமைப்பை உற்று நோக்குக.

படி 4. மிக நெருக்கமாகச் சூரிய மண்டலத்தைக் காண பெரிதாக்கவும் மேலும் விண்மீன் மண்டலத்தில் தோன்றும் விண்பொருள்களின் பெயரை அறிந்துகொள்க.

B564_9_SCI_TM_T3

உரலி: http://stars.chromeexperiments.com/ or Scan the QR Code.

IX_SCI_TM_Unit-09_PHY.indd 113 02-04-2019 15:26:04

அலகு

10

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருட்கள்

D98SSJ

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- வேதிஇயைபின் அடிப்படையில் பொருட்களை தனிமங்கள், சேர்மங்கள் மற்றும் கலவைகளாக வகைப்படுத்துதல்.
- கலவைகளை ஒருபடித்தான கலவை மற்றும் பல படித்தான கலவைகளாக குழுப்படுத்தல்
- கலவையின் பகுதிப் பொருட்களைப் பிரிக்க பொருத்தமான முறையைக் கண்டறிதல்.
- கரைபொருளின் துகள்களின் அளவின் அடிப்படையில் கரைசல்களை வகைப்படுத்தல் மற்றும் அவற்றின் பண்புகளின் அடிப்படையில் உண்மைக் கரைசல்கள், கூழ்மங்கள் மற்றும் தொங்கல்களை ஒப்புமைப்படுத்துதல்.
- பிரிகை நிலைமை மற்றும் பிரிகை ஊடகம் ஆகியவற்றின் தன்மையின் அடிப்படையில் கூழ்மங்களை வேறுபடுத்தல்.
- எ/நீ மற்றும் நீ/எ பால்மங்களை ஒப்பிடுதல்.
- கூழ்மங்களின் முக்கியமான எடுத்துக்காட்டுகள் மற்றும் பயன்களை விவாதித்தல்.

அறிமுகம்

பருப்பொருள் என்பது அண்டத்திலுள்ள அனைத்து பொருட்களையும் குறிப்பதற்காக நாம் பயன்படுத்தும் ஒரு சொல் ஆகும். நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்துமே பருப்பொருளாகும். நாம் சுவாசிக்கும் காற்று, உண்ணும் உணவு, எழுதும் எழுதுகோல், மேகம், கற்கள், தாவரங்கள், விலங்குகள், ஒரு துளி நீர், மணல் கூறு ஆகிய அனைத்தும் பருப்பொருள்கள். அனைத்திலும் இரண்டு பொதுவான பண்புகள் இடம் பெற்றுள்ளன, அவை நிறை மற்றும் இடத்தை அடைக்கும் இயல்பு.

படம் 10.1 பருப்பொருள்களுக்கு நிறை உள்ளது என்பதற்கான உதாரணம்

படம் 10.2 பருப்பொருள்கள் இடத்தை அடைக்கும் என்பதற்கான உதாரணம்

எனவே, நிறை மற்றும் இடத்தை அடைக்கும் அனைத்துப் பொருள்களையும் **பருப்பொருள்கள்** என நாம் அழைக்கிறோம்.

10.1 பருப்பொருள்களின் வகைப்பாடு

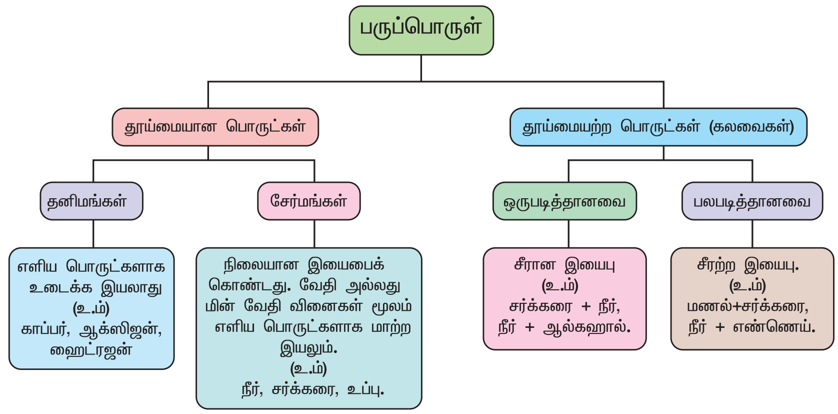
D9HNU7

பருப்பொருள்களின் இயற்பியல் பண்பு அடிப் படையிலான வகைப்பாட்டினை எட்டாம் வகுப்பில் படித்துள்ளீர்கள். தற்போது, பருப்பொருள்கள் வேதியியலின் அடிப்படையில் எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்பதைக் குறித்து அறிவோம். பெரும்பாலும், இவை தூய மற்றும் தூய்மையற்ற (கலவை) பொருள்களாகவே வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. வேதியியல் பார்வையின் படி, தூய பொருட்கள் ஒரே வகையான துகள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நாம் பார்க்கும் அல்லது உணரும் அனைத்தும் பருப்பொருள்கள் அல்ல. எடுத்துக்காட்டாக, சூரிய ஒளி, ஒலி, விசை மற்றும் ஆற்றல் ஆகியன நிறையற்றவை மற்றும் இடத்தை அடைப்பவை இல்லை. எனவே, இவை பருபொருள்கள் ஆகாது.

IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 114 02-04-2019 15:27:20



களையும், தூய்மையற்ற பொருள்கள் (கலவை) ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட துகள்களையும் பெற்றுள்ளன.

மேலேயுள்ள விளக்கப்படம் பருப்பொருள்களின் வேதியியல் வகைப்பாட்டினை தெளிவாக புரிந்து கொள்ள உதவும்.

செயல்பாடு 1

1. காற்று ஒரு தூய்மையான பொருளா அல்லது கலவையா? நிரூபி.
2. கலைக் கூடம் மற்றும் வழிபாட்டுத் தலங்களில் பித்தளையால் ஆன சிலைகளை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். பித்தளை ஒரு உலோகக் கலவை. அது 30% துத்தநாகம் மற்றும் 70% காப்பர் ஆகியவற்றால் செய்யப்பட்டது. பித்தளை ஒரு தூய பொருளா அல்லது கலவையா?

10.1.1 தனிமங்கள்

உங்களுள் பெரும்பான்மையானோர் இசை மீது ஆர்வமுள்ளவர்களாவும், அதிலும் சிலர் இசைக்கக் கூடியவர்களாகவும் இருப்பீர்கள். இசை என்பது சில அடிப்படை இசைக் குறிப்புகளின் கலவையாகும். அதாவது ச, ரி, க.... என்பதே இசையின் அடிப்படையாகும்.

ச, ரி, க, ம, ப, த...	இசையின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் நமக்குத் தெரிந்து இதுவரை உள்ள 118 தனிமங்களில், 92 தனிமங்கள் இயற்கையில் காணப்படுகின்றன, மற்ற 26 தனிமங்கள் செயற்கை முறையில் உருவாக்கப்பட்டவை. ஆனால், இத்தகைய 118 தனிமங்களிலிருந்து, பில்லியன் சேர்மங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன, அவற்றில் சில இயற்கையானவை மற்றும் சில செயற்கையானவை. இது வியக்கத்தக்கதல்லவா?

இதேபோல் பூமியில் உள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் தனிமங்கள் எனப்படும் சில எளிமையான பொருட்களால் உருவாக்கப் படுகின்றன. செடிகள், பூனைகள், ஆப்பிள்கள், பாறைகள், கார்கள் மற்றும் நமது உடல் அனைத்திலும் தனிமங்கள் உள்ளன. எனவே அனைத்துப் பொருட்களுக்குமான கட்டமைப்பு தனிமங்களே ஆகும்.

H, He, Li……. 118 தனிமங்கள்	அண்டத்திலுள்ள அனைத்துப் பொருட்களின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு

ராபர்ட் பாயில் என்பார் மேலும் எளிய பொருட்களாக பகுக்க முடியாத பொருட்களுக்கு தனிமங்கள் எனப் பெயரிட்டார். தனிமங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரே வகையான அணுக்களால் ஆனவை எனவும் வரையறுத்துள்ளார். எடுத்துக்காட்டாக, அலுமினியம் என்னும் தனிமம் அலுமினியம் அணுக்களால் ஆனது. அலுமினிய அணுக்களிலிருந்து வேதியியல் ரீதியாக எளிமையான பொருட்களைப் பெறமுடியாது. ஆனால் அலுமினியம் ஆக்ஸைடு, அலுமினியம் நைட்ரேட் மற்றும் அலுமினியம் சல்பேட் போன்ற சிக்கலான வேதிப்பொருட்களை உருவாக்க முடியும்.

அணு: வேதிவினையில் ஈடுபடும் ஒரு தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகள் அணுவாகும். இது தனித்தோ சேர்ந்தோ காணப்படும்.

மூலக்கூறு: ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் மிகச்சிறிய துகள் மூலக்கூறாகும். இது தனித்துக் காணப்படும். இது பொருட்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளை தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது.

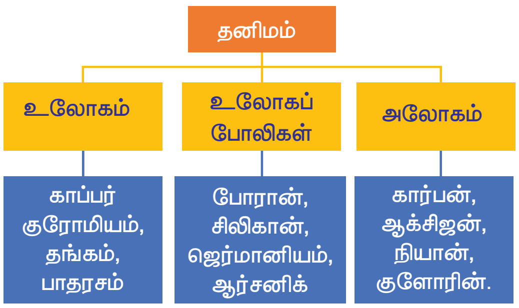
எடுத்துக்காட்டுகள்:

ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் (H_2) அணுக்கள் உள்ளன

ஆக்சிஜன் (O_2) மூலக்கூறில் இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்கள் உள்ளன.

IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 115 02-04-2019 15:27:20

அனைத்துத் தனிமங்களும் அவற்றின் பல்வேறு பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றை உலோகங்கள், அலோகங்கள் மற்றும் உலோகப் போலிகள் என வகைப்படுத்தலாம்.



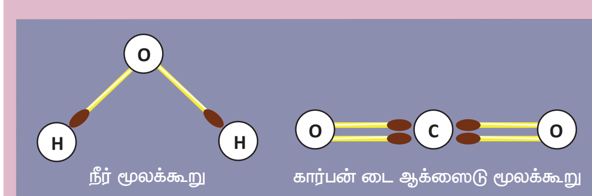
10.1.2 சேர்மங்கள்

சேர்மம் என்பது இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் கூடியிருப்பதாகும். எடுத்துக்காட்டாக, சர்க்கரையானது கார்பன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் ஆகிய மூன்று தனிமங்களால் ஆனது. சர்க்கரையின் வேதியியல் வாய்பாடு $C_{12}H_{22}O_{11}$.

சேர்மத்தின் பண்புகள் அவற்றில் இணைந்துள்ள தனிமங்களிலிருந்து முழுவதும் வேறுபட்டவை. சோடியம் குளோரைடு என அழைக்கப்படும் சாதாரண உப்பு ஒரு சேர்மம் ஆகும். இது உணவிற்கு சுவையூட்டுகிறது. இது உலோகமான சோடியம் மற்றும் அலோகமான குளோரின் மூலம் உருவாகிறது.

செயல்பாடு 2

தீக்குச்சிகளையும், களிமண் உருண்டைகளையும் பயன்படுத்தி கீழ்கண்டவாறு சேர்மங்களின் மூலக்கூறு மாதிரிகளை உருவாக்கவும்.



உங்களுக்குத் தெரியுமா?

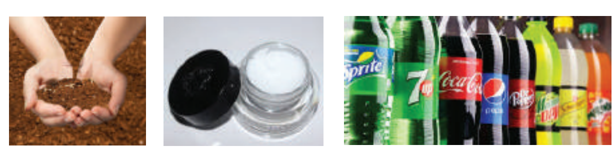
பாஸ்பரஸ், நைட்ரஜன் மற்றும் பொட்டாசியத்தின் சேர்மங்கள் உரம் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. சிலிக்கன் சேர்மங்கள் கணிப்பொறி துறையில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன. ஃப்ளோரின் சேர்மங்கள் நம் பற்களை வலுப்படுத்த உதவும் பற்பசையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அட்டவணை 10.1 தனிமம் – சேர்மம் வேறுபாடு

தனிமம்	சேர்மம்
ஒரே வகையான அணுக்களைக் கொண்டது	ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட அணுக்களால் ஆனது.
ஒரு தனிமத்தின் அனைத்துப் பண்புகளையும் மிகச்சிறிய துகளான அணுவானது தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது.	ஒரு சேர்மத்தின் அனைத்துப் பண்புகளையும் மூலக்கூறு தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது.
வேதியியல் முறையில் எளிய பொருட்களாகப் பிரிக்க இயலாது.	வேதியியல் முறையில் தனிமங்களாகப் பிரிக்க இயலும்.

10.1.3 கலவைகள்

கலவைகள் ஒரு தூய்மையற்ற பொருள். இதில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் அல்லது சேர்மங்கள் இயற்பியல் முறையில் ஒழுங்கற்ற விகிதத்தில் கலந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, குழாய்நீரில், நீர் மற்றும் சில உப்புகள் கலந்துள்ளன. எலுமிச்சை பானத்தில் எலுமிச்சை சாறு, சர்க்கரை மற்றும் நீர் கலந்துள்ளன. காற்றில் ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், கார்பன் டைஆக்சைடு, நீராவி மற்றும் பிற வாயுக்கள் கலந்துள்ளன. மண்ணில் மணல், களிமண் மற்றும் பல்வேறு உப்புகள் கலந்துள்ளன. இவையாவும் கலவைகள் ஆகும். இதேபோன்று பால், பனிக்கூழ் (ஐஸ்க்ரீம்), கல் உப்பு, தேநீர், புகை, கட்டை, கடல்நீர், இரத்தம், பற்பசை மற்றும் வண்ணப்பூச்சு (பெயின்ட்) ஆகியன கலவைக்கான மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உலோகங்கள் ஒன்றோடொன்று கலப்பதனால் கிடைக்கும் கலவை உலோகக்கலவை ஆகும்.



படம் 10.3 கலவைகள்

மேலும் தெரிந்து கொள்வோம்

LPG – திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு.

இது மிக எளிதில் தீப்பற்றக் கூடிய ஹைட்ரோகார்பன் வாயுவாகும்; புரோப்பேன் மற்றும் பியூட்டேன் வாயுக்களின் கலவையைக் கொண்டுள்ளது; அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்டு திரவமாக்கப்படும். இது, வெப்பப்படுத்தவும், உணவு சமைக்கவும், வாகன எரிபொருளாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 116 02-04-2019 15:27:22

10.1.4 கலவைகள் மற்றும் சேர்மங்களுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகள்

கலவைகள் மற்றும் சேர்மங்களுக்கிடையான வேறுபாட்டினை கீழ்கண்ட செயல்பாட்டின் மூலமாக அறியலாம்.

செயல்பாடு 3

சிறிதளவு இரும்புத்தூளை எடுத்து சல்பருடன் கலக்கவும்

i. இக்கலவையை இரண்டாக பிரித்துக் கொள்க.
ii. கலவையின் முதல் பகுதியை மட்டும் வெப்பப்படுத்தவும்.
iii. வெப்பப்படுத்தும் போது உடையக் கூடிய ஒரு கருப்பு நிற சேர்மத்தை நீங்கள் பெறுவீர்கள்.

இரும்பு மற்றும் சல்ஃபர் கலவை

இரும்பு (II) சல்பைடு சேர்மம்

இரும்பு + சல்ஃபர் $\xrightarrow{\text{வெப்பம்}}$ இரும்பு (II) சல்பைடு

உருவான அந்த கருப்பு சேர்மம் இரும்பு (II) சல்பைடு ஆகும். கிடைக்கப்பெற்ற இரும்பு சல்பைடின் பண்புகள் அதிலுள்ள பகுதிப் பொருட்களான இரும்பு மற்றும் சல்பரின் பண்புகளிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபடுவதை கீழ்கண்ட அட்டவணையின் மூலம் அறியலாம்.

பொருள்	தோற்றம்	காந்தத்தின் விளைவு
இரும்பு (தனிமம்)	அடர் சாம்பல் நிற தூள்	ஈர்க்கப்படும்
சல்ஃபர் (சேர்மம்)	மஞ்சள் தூள்	ஈர்க்கப்படாது
இரும்பு + சல்ஃபர் (கலவை)	கலங்கலான மஞ்சள் தூள்	இரும்பு மட்டும் ஈர்க்கப்படும்
இரும்பு (II) சல்பைடு (சேர்மம்)	கருமை நிற திடப்பொருள்	ஈர்க்கப்படாது

மேற்குறிப்பிட்ட சோதனையின் மூலம், கலவைகள் மற்றும் சேர்மங்களுக்கிடையேயான வேறுபாட்டினை நம்மால் சுருங்கச் சொல்ல இயலும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இரத்தம் ஒரு கலவை. ஏனெனில், இதில் இரத்தத்தட்டுக்கள், சிவப்பு மற்றும் வெள்ளை இரத்த அணுக்கள் மற்றும் பிளாஸ்மா போன்ற பல்வேறு கூறுகள் கலந்துள்ளன.

அட்டவணை 10.2 கலவைகள் மற்றும் சேர்மங்களுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள்

கலவைகள்	சேர்மங்கள்
இது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருட்களாலானது.	இது ஒரே ஒரு பொருளாலானது.
கலவைகள் அதிலுள்ள பகுதிப்பொருட்களின் பண்புகளை ஒத்துள்ளன.	சேர்மத்தின் பண்பு அதிலுள்ள பகுதிப் பொருட்களின் பண்புகளிலிருந்து வேறுபடுகிறது.
இதன் பகுதிப் பொருட்கள் எந்தவொரு விகிதாச்சாரத்திலும் இருக்கலாம்.	இதன் பகுதிப் பொருட்கள் நிலையான விகிதத்திலேயே இருக்கும்
இவற்றின் பகுதிப் பொருட்களை இயற்பியல் முறையில் பிரித்தெடுக்க முடியும்.	இவற்றின் பகுதிப் பொருட்களை வேதியியல் முறையில் பிரித்தெடுக்க முடியும்.

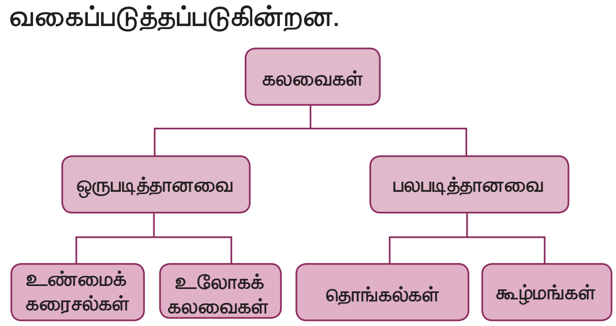
செயல்பாடு 4

கீழ்க்கண்ட பொருட்கள் கலவையா அல்லது சேர்மமா என்பதைக் கண்டறி. மேலும் உன் விடைக்கான காரணத்தைக் கூறு. 1. மணல் மற்றும் நீர், 2. மணல் மற்றும் இரும்புத் துகள்கள், 3. கான்கிரீட், 4. நீர் மற்றும் எண்ணெய், 5. சாலட், 6. நீர், 7. கார்பன் டைஆக்ஸைடு, 8. சிமெண்ட், 9. ஆல்கஹால்

10.2 கலவையின் வகைகள்

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தக்கூடிய பொருட்களில் பெரும்பாலானவை கலவைகளாகும். சிலவற்றின் பகுதிப்பொருட்களை நம்முடைய வெற்றுக் கண்களால் பார்க்க இயலும், ஆனால் பெரும்பாலான கலவைகளின் பல்வேறு பகுதிப்பொருட்கள் நம்முடைய வெற்றுக் கண்களுக்கு புலப்படுவதில்லை. அவை பார்ப்பதற்கு ஒரே வகையான இயைபைப் பெற்றிருப்பது போல் தெரியும்.

மேற்கூறியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு கலவைகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

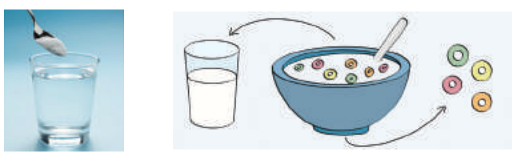


IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 117 02-04-2019 15:27:22

10.2.1 ஒருபடித்தான மற்றும் பலபடித்தான கலவை

ஒருபடித்தான கலவையில் அதன் பகுதிப்பொருட்களை தனித்தனியாகப் பார்க்க இயலாது. இக்கலவையில் பகுதிப்பொருட்கள் சீராகக் கலந்து ஒத்த பண்புகளைப் பெற்றிருக்கும். குழாய் நீர், பால், காற்று, பனிக்கூழ், சர்க்கரைப் பாகு, மை, எஃகு, வெண்கலம் மற்றும் உப்பு நீர்(படம் 10.4 அ) போன்றவை ஒருபடித்தான கலவைகள் ஆகும்.

பலபடித்தான கலவையில் அதன் பகுதிப் பொருட்களை தனித்தனியாக பார்க்க இயலும். இக்கலவையின் பகுதிபொருட்கள் சீராக கலந்திருப்பதுமில்லை; ஒத்த பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதுமில்லை. மண், அயோடின் மற்றும் உப்புக் கலவை, சர்க்கரை மற்றும் மணல் கலவை, நீர் மற்றும் எண்ணெய்க்கலவை, சல்ஃபர் மற்றும் இரும்புத்தூள் கலவை, பால் மற்றும் தானியக் கலவை (படம் 10.4 ஆ) போன்றவை பலபடித்தான கலவைகள் ஆகும்.



(அ) (ஆ)

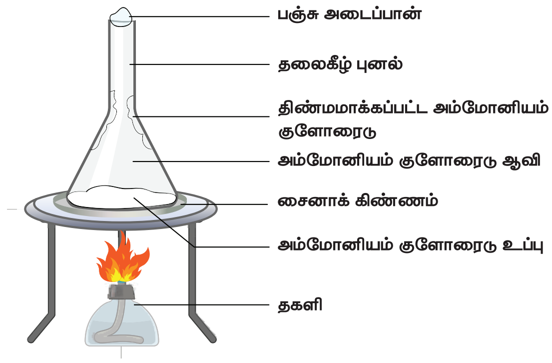
படம் 10.4 ஒருபடித்தான (அ) மற்றும் பலபடித்தான (ஆ) கலவைகள்

10.3 கலவைகளைப் பிரித்தெடுத்தல்

பெரும்பாலான கலவைகளில் பயனுள்ள பொருள்கள் பயனற்ற பொருள்களுடன் கலந்துள்ளன. பயனுள்ள பொருள்களைப் பெறுவதற்கு வேதியியலாளர்கள் அவற்றை மாசுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கின்றனர். அவ்வாறு பிரித்தெடுப்பதற்கு தேர்ந்தெடுக்கும் முறையானது அந்தக் கலவையிலுள்ள பகுதிப்பொருள்களின் பண்புகள் மற்றும் இயற்பியல் தன்மைகளைப் பொறுத்து அமைகிறது (அட்டவணை 10.3).

10.3.1 பதங்கமாதல்

சில திண்மப் பொருட்களை வெப்பப்படுத்தும்போது, அவை திரவ நிலையை அடையாமல் நேரடியாக வாயு நிலைமைக்கு மாற்றமடைகின்றன. ஆவியைக் குளிர வைக்கும்போது மீண்டும் திண்மத்தைத் தருகின்றது. இந்நிகழ்விற்கு பதங்கமாதல் என்று பெயர். எ.கா: அயோடின், கற்பூரம், அம்மோனியம் குளோரைடு போன்றவை.



படம் 10.5 பதங்கமாதல்

நன்கு தூளாக்கப்பட்ட அம்மோனியம் குளோரைடு மற்றும் மணல் கலவை, ஒரு பீங்கான் கிண்ணத்தில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு அதன்மேல்

மேலும் தெரிந்து கொள்வோம்

கழிவறைகளில் காற்று தூய்மையாக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதில் உள்ள திண்மம் மெதுவாக பதங்கமாகி நறுமணமுள்ள வாயுவை ஒரு குறிப்பிட்ட காலம் வரை வெளியிடுவதன் மூலம் கழிவறையை நறுமணத்துடன் வைக்கின்றது. நாஃப்தலீனை உள்ளடக்கிய அந்துருண்டை, பூச்சிகளை விரட்டப் பயன்படுகிறது. இதில் உள்ள நாஃப்தலீன் பதங்கமாகி வாயுவாக மாறுகிறது. இதே போன்று, இந்தியர்களின் வீடுகளில் பயன்படும் கற்பூரம் பதங்கமாதலுக்குட்பட்டு நறுமணத்தைத் தரவல்லது.

அட்டவணை 10.3 கலவையில் உள்ள பொருட்களைப் பிரித்தெடுக்கும் முறைகள்

கலவையின் வகை	கலவைகள்	பிரித்தெடுக்கும் முறை
பலபடித்தான கலவை	திண்மம் மற்றும் திண்மம்	கையால் பொறுக்கியெடுத்தல், சலித்தல், காற்றால் தூற்றுதல், காந்தப்பிரிகை, **பதங்கமாதல்**
	கரையாத திடப்பொருள் மற்றும் திரவம்	வீழ்படிவதால் மற்றும் தெளிய வைத்து இறுத்தல், ஏற்றுதல், வடிகட்டுதல், **மைய விலக்கல்**.
	ஒன்றாகக் கலவாத திரவங்கள்	தெளிய வைத்து இறுத்தல், **பிரிபுனல்**
ஒருபடித்தான கலவை	கரையும் திடப்பொருள் மற்றும் திரவம்	ஆவியாதல் , காய்ச்சி வடித்தல், **படிகமாக்கல்**
	கலக்கும் பண்புள்ள திரவங்கள்	**பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல்**
	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட திடப்பொருட்கள் கொண்ட கரைசல்	**வண்ணப்பிரிகை முறை**

IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 118 02-04-2019 15:27:22

துளையுடைய கல்நார் தகட்டினால் மூடி வைக்கப்படுகிறது. படத்தில் காண்பித்துள்ளவாறு கல்நார்த் தகட்டின் மேல் புனல் ஒன்று கவிழ்த்து வைக்கப்படுகிறது. புனலின் திறந்த முனையானது பஞ்சினால் அடைக்கப்பட்டு, பீங்கான் கிண்ணம் கவனத்துடன் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. எளிதில் ஆவியாகக் கூடிய திண்மத்தின் ஆவி கல்நார்த் தகட்டில் உள்ள துளைகளின் வழியாகச் சென்று புனலின் உள்பக்கத்தில் குளிர்கிறது. ஆவியாகாத மாசுக்கள் பீங்கான் கிண்ணத்திலேயே தங்கி விடுகின்றன.

10.3.2 மையவிலக்கு முறை

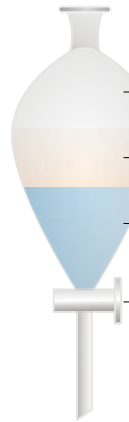
இம்முறையானது திரவத்தில் எளிதில் படியாத மிகச் சீரான மற்றும் மிகச் சிறிய திடத் துகள்களைப் பிரிக்கப் பயன்படுகிறது. கலவையானது மைய விலக்கு இயந்திரத்தில் உள்ள மைய விலக்குக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு மையவிலக்குக்கு (சுழற்றப்படுகிறது) உட்படுத்தப்படுகிறது. அவ்வாறு சுழலும்போது குழாயின் அடியில் திடப்பொருள் படிகிறது; மற்றும் மேலே உள்ள தெளிந்த நீர்மம் சாய்த்து வடிக்கப்படுகிறது.

படம் 10.6 மையவிலக்கு இயந்திரம்

மையவிலக்கு முறை பால் பொருள்களில் பாலாடையையும், கொழுப்பினையும் நீக்கி பதப்படுத்தப்பட்ட பால் தயாரிக்க பயன்படுகிறது. சலவை இயந்திரங்களில் இந்த தத்துவத்தின் மூலமே ஈரத்துணியிலிருக்கும் நீர் பிழிந்து வெளியேற்றப்படுகிறது. நோய் கண்டறியும் பரிசோதனைக் கூடங்களில் இரத்தத்திலிருந்து இரத்த செல்களைப் பிரித்தெடுக்கவும் இம்முறை உதவுகிறது.

10.3.3 கரைப்பான் சாறு இறக்கல்

ஒன்றாகக் கலவாத திரவங்களை கரைப்பான் சாறு இறக்கல் முறை மூலம் பிரிக்கலாம். இம்முறையானது, ஒரு கரைப்பானிலுள்ள இரண்டு தனித்தனியான திரவங்களின் கரைதிறன் வித்தியாசத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, எண்ணெய் மற்றும் நீர்க்கலவையை பிரிபுனல் மூலம் பிரிக்கலாம். கரைப்பான் சாறு இறக்கல் முறை மருந்தாக்க மற்றும் பெட்ரோலிய தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகிறது.



படம் 10.7 கரைப்பான் சாறு இறக்கல்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

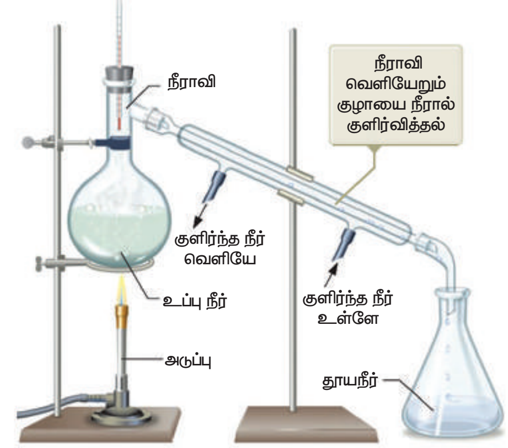
கரைப்பான் சாறு இறக்கல் என்பது பன்னெடுங்காலமாக பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் முறை ஆகும். வாசனைத் திரவியங்கள் தயாரித்தல் மற்றும் பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து சாயங்கள் தயாரித்தலில் இது பயன்படுகிறது.

10.3.4 எளிய காய்ச்சி வடித்தல்

எளிய காய்ச்சி வடித்தல் ஒரு கரைசலிலிருந்து தூய திரவத்தைப் பெறுவதற்கான முறையாகும். இது ஆவியாதல் மற்றும் குளிர்வித்தலின் கூட்டாகும்.

காய்ச்சி வடித்தல் = ஆவியாதல் + குளிர்வித்தல்

இந்த முறையில் திரவத்தை ஆவியாக்குவதற்காக கரைசல் வெப்பப்படுத்தப் படுகிறது. நீராவியைக் குளிர்விக்கும்போது தூய திரவம் கிடைக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக, பல நாடுகளில் கடல் நீரிலிருந்து குடிநீர் இம்முறை மூலம் பெறப்படுகிறது. 25 K கொதிநிலை வேறுபாடுள்ள இரண்டு திரவங்கள் கொண்ட கரைசலைப் பிரித்தெடுக்க இம்முறையானது பயன்படுகிறது.



படம் 10.8 எளிய காய்ச்சி வடித்தல்

காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையானது நீர் குளிர்விப்பான் அமைப்புடன்

IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 119 02-04-2019 15:27:23

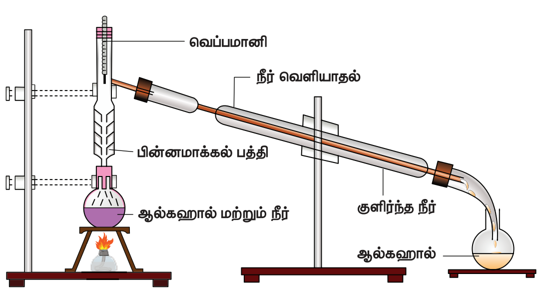
இணைக்கப்பட்டுள்ளது. உபகரணத்தின் அமைப்பு படத்தில் உள்ளவாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையில் உள்ள அடைப்பானின் ஒரு துளை வழியே வெப்பநிலைமானி செருகப்பட்டுள்ளது. வெப்பநிலைமானியின் குமிழி பக்கக் குழாய்க்குக் கீழே உள்ளவாறு அமைக்கப்பட்டுளளது.

காய்ச்சி வடிக்க வேண்டிய, உப்பு நீரை குடுவையில் எடுத்துக்கொண்டு கொதிக்கும் வரை சூடுபடுத்தப்படுகிறது. தூய நீராவியானது குளிர்விப்பானின் உட்குழாய் வழியே கடக்கிறது. ஆவியானது குளிர்விக்கப்பட்டு தூய நீராக சேகரிப்பானில் சேகரிக்கப்படுகிறது. உப்பானது குடுவையின் அடியில் வண்டலாகத் தங்கி விடுகிறது.

10.3.5 பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல்

இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட கொதிநிலை வேறுபாடில்லாத கரையக்கூடிய திரவங்களை (கொதிநிலை வேறுபாடு 25K க்கு குறைவாக இருக்கவேண்டும்) பிரிக்க பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் முறை பயன்படுகிறது.

பெட்ரோலிய வேதித் தொழிற்சாலையில் பெட்ரோலிய பின்னங்களைப் பிரிக்கவும், காற்றிலிருந்து வாயுக்களைப் பிரிக்கவும், மெத்தில் ஆல்கஹால் மற்றும் எத்தில் ஆல்கஹால் ஆகியவற்றைப் பிரித்தெடுக்கவும் பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல் முறை பயன்படுகிறது.



பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல்

படம் 10.9 பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல்

10.3.6 வண்ணப்பிரிகை முறை

வண்ணப்பிரிகை முறையின் தொழில் நுட்பத்தை விவாதிப்பதற்குமுன் அதில் பயன்படுத்தப்படும் இரு முக்கியமான சொற்றொடர்களைப் பார்ப்போம். அவை: **உறிஞ்சுதல்** மற்றும் **பரப்புக் கவர்தல்**

உறிஞ்சுதல்: ஒரு பொருள் பெருமளவில் மற்றொரு பொருளால் உட்கவரப்படும் நிகழ்வு. உதாரணமாக நீரில் தோய்க்கப்பட்ட காகிதம் உறிஞ்சியாகச் செயல்பட்டு நீரை உறிஞ்சுகிறது.

பரப்புக்கவர்தல்: ஒரு பொருளின் மேற்பரப்பில் வேறொரு பொருளின் துகள்கள் (வாயு, நீர்மம் அல்லது கரைக்கப்பட்ட திண்மமாக இருக்கலாம்) கவரப்படும் நிகழ்வு.

எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு சுண்ணக்கட்டித் துண்டினை நீலநிற மையினுள் ஊறவைக்கும்போது அதன் மேற்பரப்பு நீல நிற மூலக்கூறுகளைப் பரப்புக்கவர்ந்து கொள்கிறது. உட்புறம் மையின் கரைப்பான் மூலக்கூறுகளை ஆழமாக உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. எனவே, ஊறவைத்த சுண்ணக்கட்டியினை உடைத்தால் உட்புறம் நிறமற்றதாகவும், மேற்பரப்பு நீல நிறமாகவும் தெரியும்.

வண்ணப்பிரிகை முறை ஒரு பிரித்தெடுக்கும் தொழில் நுட்பமாகும். ஒரு கலவையிலுள்ள பல்வேறு கூறுகள், ஒரே கரைப்பானில், வெவ்வேறாகக் கரையும் திறனைப் பெற்றிருக்கும் என்ற தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வண்ணப்பிரிகை முறை கலவைகளைப் பிரித்தெடுக்கப் பயன்படுகிறது. ஒரே அடிப்படைத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படும் பல்வேறு வகையான வண்ணப் பிரிகை முறைகள் உள்ளன. தாள் வண்ணப்பிரிகை முறை என்பது எளிமையான வகையாகும்.

படம் 10.10 தாள் வண்ணப்பிரிகை முறை

தாள் வண்ணப்பிரிகை முறை

எழுதும் மையில் உள்ள பல்வேறு நிறமுள்ள சாயங்களைப் பிரித்தெடுக்க ஒரு வண்ணப்பிரிகைத் தாளில் ஒரு துளி எழுதும் மை (சான்று: கருப்பு நிற எழுதும் மை) இடப்படுகிறது. இந்தத் தாள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, தகுந்த கரைப்பானில் வைக்கப்படுகிறது. கருப்பு நிற மை அதன் பகுதி சாயங்களாகப் பிரிகிறது. தாளின் மீது கரைப்பான் மேலேறும்போது, சாயங்கள் அதனுடன் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு பிரிகையடைகின்றன.

கரைப்பானில், சாயங்கள் வெவ்வேறான கரையும் தன்மை கொண்டுள்ளதால், அவை வண்ணப்பிரிகைத் தாளில் வெவ்வேறு எல்லைகளுக்குப் பரப்பு கவரப்பட்டு பிரித்தெடுக்கப் படுகின்றன. கிடைக்கப்பெற்ற வண்ணப்பிரிகை வரைபடம், கருப்பு நிற மையானது மூன்று சாயங்களைக் கொண்டுள்ளதைக் காட்டுகிறது.

IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 120 02-04-2019 15:27:24

10.4 கரைசல்கள்

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தூய பொருள்கள் சேர்ந்த ஒருபடித்தான கலவையே கரைசல் ஆகும். ஒரு கரைசலில் எந்தப் பொருள் குறைந்த அளவு (நிறையில்) உள்ளதோ அது கரைபொருளெனவும், எந்தப் பொருள் அதிக அளவு நிறையில் உள்ளதோ அது கரைப்பான் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

கரைசல் என்பதனைக் கீழ்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

கரைபொருள் + கரைப்பான் ⟶ கரைசல்

எடுத்துக்காட்டு: உப்பு + நீர் ⟶ உப்புக் கரைசல்

10.4.1 கலவையின் வகைகள்

பொருள்களில் உள்ள துகள்களின் அளவைப் பொறுத்து, கரைசல்கள் மூன்று வகைப்படும். அவ் வகைப்பாட்டினை ஒரு செயல்பாட்டின் மூலம் நாம் அறிவோம்.

செயல்பாடு 5

சமையலறைக்குச் சென்று சர்க்கரை, ஸ்டார்ச் மற்றும் கோதுமை மாவு ஆகியவற்றை எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒவ்வொரு கண்ணாடிக் குப்பியிலுள்ளதை ஒரு தேக்கரண்டி அளவு எடுத்து தனித்தனியாக நீர் உள்ள வெவ்வேறு கண்ணாடிக் குவளைகளில் சேர்த்து நன்றாகக் கலக்கவும். பத்து நிமிடங்கள் அவற்றை தனியாக வைக்கவும். நீ கண்டறிவது என்ன?

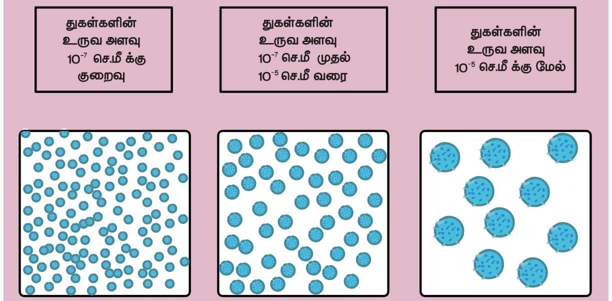
சர்க்கரைக் கரைசலை உற்று நோக்கினால், அது தெளிவான கரைசலாக இருப்பதைக் காணமுடியும். மேலும் அக்கரைசலின் துகள்கள் படிவதில்லை. இக்கரைசல் உண்மைக் கரைசல் எனப்படுகிறது.

ஸ்டார்ச் மற்றும் நீர்க் கலவையை எடுத்துக்கொண்டால், அது மேகம் போன்று தோன்றும். இவ்வகையான கரைசல் கூழ்மக்கரைசல் எனப்படுகிறது.

கோதுமை மாவை நீரில் கலக்கும்போது, தொடக்கத்தில் கலங்கலான கலவை உருவாகிறது. சிறிது நேரத்திற்குப் பின் அதன் நுண்ணிய துகள்கள் அடியில் படிகின்றன. இக்கரைசல் தொங்கல் எனப்படுகிறது.

உண்மைக் கரைசல்கள், தொங்கல்கள் மற்றும் கூழ்மங்கள் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகள் என்ன?

முக்கியமான வேறுபாடு அவற்றின் துகள்களின் உருவ அளவு ஆகும். அவற்றின் உருவ அளவை மாற்றுவதன் மூலம், இக்கரைசல்கள் ஒன்றை மற்றொன்றாக மாற்றுவதும் சாத்தியமாகும்.



உண்மைக் கரைசல | கூழ்மக் கரைசல் | தொங்கல்

தொங்கல், கூழ்மக்கரைசல் மற்றும் உண்மைக் கரைசலுக்கிடையான வேறுபாடு

பண்பு	தொங்கல்	கூழ்மக்கரைசல்	உண்மைக் கரைசல்
துகளின் உருவ அளவு	>100nm	1 லிருந்து 100nm	<100nm
வடிகட்டி பிரித்தல்	இயலும்	இயலாது	இயலாது
துகள்கள் படிதல்	தானாகவே படியும்	மைய விலக்கம் செய்தால் படியும்	படியாது
தோற்றம்	ஒளி உட்புகாதது	பகுதி ஒளி ஊடுருவக் கூடியது	ஒளி ஊடுறுவக் கூடியது
டிண்டால் விளைவு	காண்பிக்கிறது	காண்பிக்கிறது	காண்பிப்பதில்லை
துகள்கள் விரவுதல்	விரவுவதில்லை	மெதுவாக விரவுகிறது	வேகமாக விரவுகிறது
பிரௌனியன் இயக்கம்	காண்பிக்கலாம்	காண்பிக்கிறது	காண்பிக்கலாம் / காண்பிப்பதில்லை
தன்மை	பலபடித்தானவை	பலபடித்தானவை	ஒருபடிபத்தானவை

IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 121 02-04-2019 15:27:24

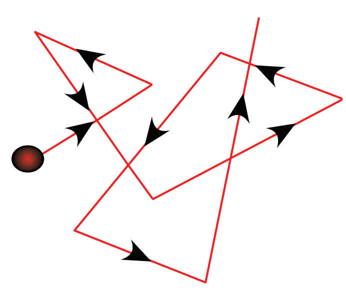
10.4.2 கூழ்மக் கரைசல்கள்

கூழ்மக் கரைசல் என்பது பரவிய நிலைமை மற்றும் பரவல் ஊடகம் கொண்ட பலபடித்தான அமைப்பாகும்.

பரவிய நிலைமை அல்லது பரவல் ஊடகம் ஆகியவை திண்மம், திரவம் அல்லது வாயுவாக இருக்கலாம், மொத்தம் எட்டு வகையான வேறுபட்ட கூடுகைகள் சாத்தியம் (அட்டவணை 10.4).

பிரௌனியன் இயக்கம்

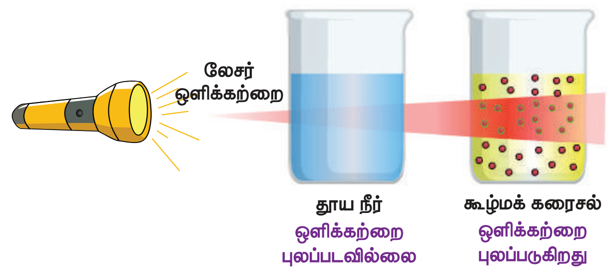
இது ஒரு இயக்கப் பண்பாகும், கூழ்மக் கரைசல்களை செறிவு மிக்க நுண்ணோக்கியால் பார்க்கும்போது, கூழ்மத் துகள்கள் இங்குமங்குமாக ஒழுங்கற்ற நிலையில் சீராகவும் வேகமாகவும் நகர்ந்து கொண்டிருப்பதைக் காண முடியும். இந்த நகர்வே பிரௌனியன் நகர்வு (அ) பிரௌனியன் இயக்கம் எனப்படுகிறது. துகள்களின் பிரௌனியன் இயக்கத்திற்குக் காரணமாக அமைவது பரவல் ஊடகத்திலுள்ள மூலக்கூறுகளுடன், பரவிய நிலைமை மூலக்கூறுகள் சமநிலையற்ற முறையில் மோதிக்கொள்வதே ஆகும்.



படம் 10.11 பிரௌனியன் நகர்வு

டிண்டால் விளைவு

ஒரு வலுவான ஒளிக்கற்றையை கூழ்மக் கரைசலின் வழியே செலுத்தும்போது ஒளிக்கற்றையின் பாதையை பார்க்க முடியும் என்பதை டிண்டால் (1869) என்பவர் கண்டறிந்தார். இந்நிகழ்ச்சி டிண்டால் விளைவு என்றும் அவ்வாறு ஒளிரும் பாதை டிண்டால் குவிகை வடிவு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இத்தகைய நிகழ்வு உண்மைக் கரைசலில் உண்டாவதில்லை.



படம் 10.12 டிண்டால் விளைவு

மேலும் தெரிந்து கொள்வோம்

வாகனத்தின் முகப்பு விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளி, ஒளிக்கற்றையாகத் தோன்றுவது டிண்டால் விளைவினால் ஆகும். வானம் நீலநிறமாகத் தோன்றுவதும் டிண்டால் விளைவினால் ஆகும்.

தன்னைத்தானே சோதித்தல்

1. பால் வெண்மை நிறமாக இருப்பது ஏன்?
2. பெருங்கடல் நீலநிறமாக இருப்பதேன்?
3. சூரியன் மஞ்சளாகத் தோன்றுவது ஏன்?

10.4.3 பால்மம் – ஒரு சிறப்பு வகை கூழ்மம்

பால்மம் என்பது ஒன்றுடன் ஒன்று கலவாத இரண்டு திரவங்களைச் சேர்ப்பதினால் உருவாகும் ஒரு சிறப்பு வகையான கலவை ஆகும். இது

அட்டவணை 10.4 பரவிய நிலைமை மற்றும் பரவல் ஊடகத்தின் இயல்பு நிலையை அடிப்படையாகக் கொண்டு கூழ்மங்களை வகைப்படுத்தல்.

பரவிய நிலைமை	பரவல் ஊடகம்	பெயர்	எடுத்துக்காட்டு
திண்மம்	திண்மம்	திண்மக் கரைசல்	உலோகக்கலவை, விலை உயர்ந்த கற்கள், வண்ணக் கண்ணாடி.
திண்மம்	திரவம்	கரைசல்	வர்ணம், மை, முட்டையின் வெண்மைப் பகுதி.
திண்மம்	வாயு	தூசிப்படலம்	புகை, தூசி
திரவம்	திண்மம்	கூழ்	தயிர், பாலாடைக்கட்டி, ஜெல்லி
திரவம்	திரவம்	பால்மம்	பால், வெண்ணெய். நீர் எண்ணெய் கலவை
திரவம்	வாயு	தூசிப்படலம்	மூடுபனி, பனி, மேகம்.
வாயு	திண்மம்	திண்ம நுரை	கேக், ரொட்டி
வாயு	திரவம்	நுரை	சோப்பு நுரை, காற்றூட்டப்பட்ட நீர்.

IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 122 02-04-2019 15:27:25

இயல்பாகவே கலப்பதில்லை. பால்மம் என்பது லத்தீன் வார்த்தையிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும். இதன் அர்த்தம் பாலாக்கல் (பால் என்பது கொழுப்பும், நீரும் கலந்த ஒரு பால்மத்திற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்) எனப்படும். திரவக் கலவை பால்மமாக மாறக்கூடிய நிகழ்வு பால்மமாக்கல் எனப்படுகிறது. பால், வெண்ணெய், பால்குழவி, முட்டையின் மஞ்சள்கரு, வர்ணம், இருமல் மருந்து, முகப்பூச்சு, பூச்சிக்கொல்லி மருந்து போன்றவை பால்மத்திற்கான சில பொதுவான எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

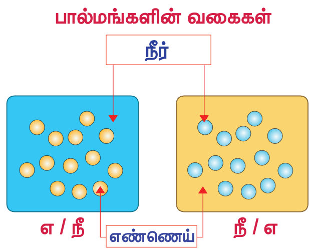
பால்மங்களின் வகைகள்

இரண்டு திரவங்கள் கலந்து வெவ்வேறு வகையான பால்மங்களை உருவாக்குகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக எண்ணெய் மற்றும் நீர் இரண்டும் கலந்து நீரில் எண்ணெய் என்ற பால்மம் உருவாகிறது (எ/நீ– எ.கா. பால்குழவி). இங்கு எண்ணெய்த் துளிகள் நீரில் பரவியுள்ளன அல்லது எண்ணெயில் நீர் என்ற பால்மத்தை உருவாக்குகின்றன (நீ/எ– எ.கா. வெண்ணெய்). இங்கு எண்ணெயில் நீர் பரவியுள்ளது.

மேலும் தெரிந்து கொள்வோம்

ஈரமான சாலையில் வண்ணமான திட்டுகள் காணப்படுவதைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? சாலையின் மேல் உள்ள நீரில் எண்ணெய்த் துளிகள் மிதக்கின்றன மற்றும் வண்ணத் திட்டுக்களை உருவாக்குகின்றன. இது ஏன் என்பதைக் கண்டுபிடி

உணவு பதப்படுத்தும் முறை, மருந்துகள், உலோகவியல் மற்றும் பல முக்கியமான தொழிற்சாலைகளில் பால்மங்களின் பயன்பாடுகள் மிகுந்த அளவில் காணப்படுகின்றன.



படம் 10.13 பால்மம்

நினைவில் கொள்க

- வேதி இயைபைப் பொறுத்து பருப்பொருள்கள் தனிமங்கள், சேர்மங்கள் மற்றும் கலவைகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.
- ஒரே ஒரு வகையான துகள்களைக் கொண்டுள்ளமையால் தனிமங்களும் சேர்மங்களும் தூய பொருட்களாகவும், அதேநிலையில் கலவைகள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வகையான துகள்களைக் கொண்டுள்ளமையால் தூய்மையற்ற பொருட்களாகவும் கருதப்படுகின்றன.
- ஓர் உலோகக்கலவையானது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களின் ஒருபடித்தான கரைசல் ஆகும்.
- பலபடித்தான கலவையில் பகுதிப் பொருட்களானவை முற்றிலும் அல்லது சீராக கலக்கப்படவில்லை மற்றும் இது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட நிலைமைகளைக் கொண்டுள்ளது.
- துகள்களின் உருவ அளவின் அடிப்படையில் பலபடித்தான கலவைகளை கூழ்மக் கரைசல்களாகவும், தொங்கல்களாகவும் வகைப்படுத்தலாம்.

A-Z சொல்லடைவு

தனிமம்	உட்கருவில் சம எண்ணிக்கையிலான புரோட்டான்களைக் கொண்ட அணுக்களை உள்ளடக்கிய பொருள்.
சேர்மம்	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் அல்லது அயனிகளை ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் உள்ளடக்கிய, தூய்மையான மற்றும் ஒருபடித்தான பொருள்.
கலவை	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருட்களை இயைபாகக் கொண்ட பொருள்.
கரைசல்	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருட்களை உள்ளடக்கிய ஒருபடித்தான கலவை.
கூழ்மம்	1 – 1000 மில்லிமைக்ரான் அளவுள்ள நுண்ணிய துகள்கள், ஒரு தொடர்ச்சியான ஊடகத்தில் வடிகட்ட இயாலாத அல்லது எளிதில் படியாத வகையில் விரவியிருக்கும் ஒரு அமைப்பு.

IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 123 02-04-2019 15:27:25

தொங்கல்	கரைப்பான் போன்ற ஒரு ஊடகத்திலிருந்து மெதுவாக படிய வல்ல கரைபொருள் போன்ற துகள்களை உள்ளடக்கிய பலபடித்தான கலவை.
பால்மம்	இரண்டு நிலைமைகளும் திரவங்களால் ஆன ஒரு கூழ்மம்.
உறிஞ்சுதல்	அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகள் ஒரு நிலைமையின் (திரவம், வாயு, திண்மம்) ஊடே முழுவதும் ஊடுருவிப் பரவும் நிகழ்வு .
பரப்புக் கவர்தல்	ஒரு கரைந்த திண்மம், வாயு அல்லது திரவத்தின் அணுக்கள், மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகள் மற்றொரு நிலைமையின் மேற்பரப்பின் மீது ஒட்டிக்கொள்ளும் நிகழ்வு..
மையவிலக்கம்	மையவிலக்கு விசையைச் செலுத்தி துகள்களை கீழே படியச்செய்யும் முறை.

மதிப்பீடு

DA1FXH

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. மிக அதிக வேகத்தில் சுழலச் செய்து, கனமான பொருட்களிலிருந்து லேசான பொருட்களைப் பிரித்தெடுக்கும் முறை ______________.
   (அ) வடிகட்டல் (ஆ) வண்டல்
   (இ) சாய்த்து வடித்தல் (ஈ) மைய விலக்கம்
2. பின்வருவனவற்றுள் __________ ஒரு கலவை
   அ) சாதாரண உப்பு ஆ) தூய வெள்ளி
   இ) கார்பன் டைஆக்ஸைடு ஈ) சாறு
3. ஒரு துளி மையினை நாம் நீரில் கலக்கும்போது நமக்குக் கிடைப்பது ______________
   அ) பலபடித்தான கலவை ஆ) சேர்மம்
   இ) ஒருபடித்தான கலவை ஈ) தொங்கல்
4. கரைப்பானைக் கொண்டு சாறு இறக்குதல் முறையில் ______________ அவசியம்.
   அ) பிரிபுனல் ஆ) வடிதாள்
   இ) மைய விலக்கு இயந்திரம் ஈ) சல்லடை
5. ______________ மாதிரி முழுவதும் ஒரே பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது.
   அ) தூய பொருள் ஆ) கலவை
   இ) கூழ்மம் ஈ) தொங்கல்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. __________ கலவையின் இயைபுப் பொருள்களுக்கு வேறுபடுத்தக்கூடிய எல்லைக்கோடு இல்லை.
2. பதங்கமாகும் பொருளுக்கு எடுத்துக்காட்டு __________.
3. நீரிலிருந்து ஆல்கஹால் __________ மூலம் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.
4. பெட்ரோலிய சுத்திகரிப்பில் பயன்படுத்தப்படும் பிரித்தெடுத்தல் முறை __________.
5. வண்ணப்பிரிகை முறை __________ தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

III. சரியா? தவறா? தவறெனில் திருத்துக.

1. எண்ணெய் மற்றும் தண்ணீர் இரண்டும் ஒன்றில் ஒன்று கலவாதது.
2. வேதிமுறையில் ஒரு சேர்மத்தை தனிமங்களாகப் பிரிக்க முடியாது.
3. திரவ – திரவ கூழ்மங்கள் களிம்பு எனப்படும்.
4. மோர் ஒரு பலபடித்தான கலவைக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்
5. ஆஸ்பிரின் தனது நிறையில் 60% கார்பன், 4.5% ஹைட்ரஜன் மற்றும் 35.5% ஆக்ஸிஜனைக் கொண்டுள்ளது. ஆஸ்பிரின் ஒரு கலவை.

IV. பொருத்துக.

தனிமம்	அசையாமல் வைக்கும்போது கீழே படிகிறது
சேர்மம்	தூய்மையற்ற பொருள்
கூழ்மம்	மூலக்கூறுகளால் உருவானது
தொங்கல்	தூய்மையான பொருள்
கலவை	அணுக்களால் உருவானது

V. மிகச் சுருக்கமாக விடையளி.

1. பரப்புக் கவரப்படும் பொருள் மற்றும் பரப்புக் கவரும் பொருள் என்றால் என்ன ?
2. பதங்கமாதல் – வரையறு.
3. டெட்டாலின் சிறு துளிகளை நீரில் கலக்கும்போது கலங்கலாக மாறுகிறது. ஏன்?

IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 124 02-04-2019 15:27:25

4. கீழ்க்கண்ட கலவைகளின் கூறுகளைப் பிரித்தெடுக்கப் பயன்படும் சாதனங்களைப் பெயரிடு. i) ஒன்றாகக் கலக்கும் திரவங்கள் ii) ஒன்றாக கலவாத திரவங்கள்

5. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கலவைகளின் பகுதிப் பொருட்களைப் பெயரிடுக. i) பனிக்கூழ் ii) எலுமிச்சை பானம் iii) காற்று iv) மண்

VI. சுருக்கமாக விடையளி.

1. பின்வருவனவற்றுள் எவை தூய பொருட்கள்? பனிக்கூழ், பால், இரும்பு, ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், பாதரசம், செங்கல் மற்றும் நீர்.
2. நாம் வாழ்வதற்கு ஆக்ஸிஜன் மிகவும் முக்கியமானது. அது காற்றில் 21% கனஅளவு உள்ளது. அது ஒரு தனிமமா அல்லது சேர்மமா?
3. 22 காரட் தங்கத்திலான ஒரு பதக்கத்தினை நீ வென்றிருக்கிறாய். அதன் தூய்மையை எவ்வாறு கண்டறிவாய்?
4. மரத்தூள், இரும்புத் துகள் மற்றும் நாப்தலீன் கலந்த கலவையை எவ்வாறு பிரிக்கலாம்?
5. ஒரு படித்தான கரைசல், பலபடித்தான கரைசலிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது? எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

VII. நெடுவினா

1. தனிமங்களுக்கும், சேர்மங்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை எழுதி ஒவ்வொன்றிக்கும் ஒரு எடுத்துக்காட்டு தருக.
2. டிண்டால் விளைவு மற்றும் பிரௌனியன் இயக்கம் ஆகியவற்றை தகுந்த வரைபடத்துடன் விளக்குக.
3. எளிய உப்பு, எண்ணெய் மற்றும் நீர் ஆகியவை கலந்த கலவை எவ்வாறு பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது? (பல்வேறு முறைகளை ஒன்று சேர்த்து நீ பயன்படுத்தலாம்).

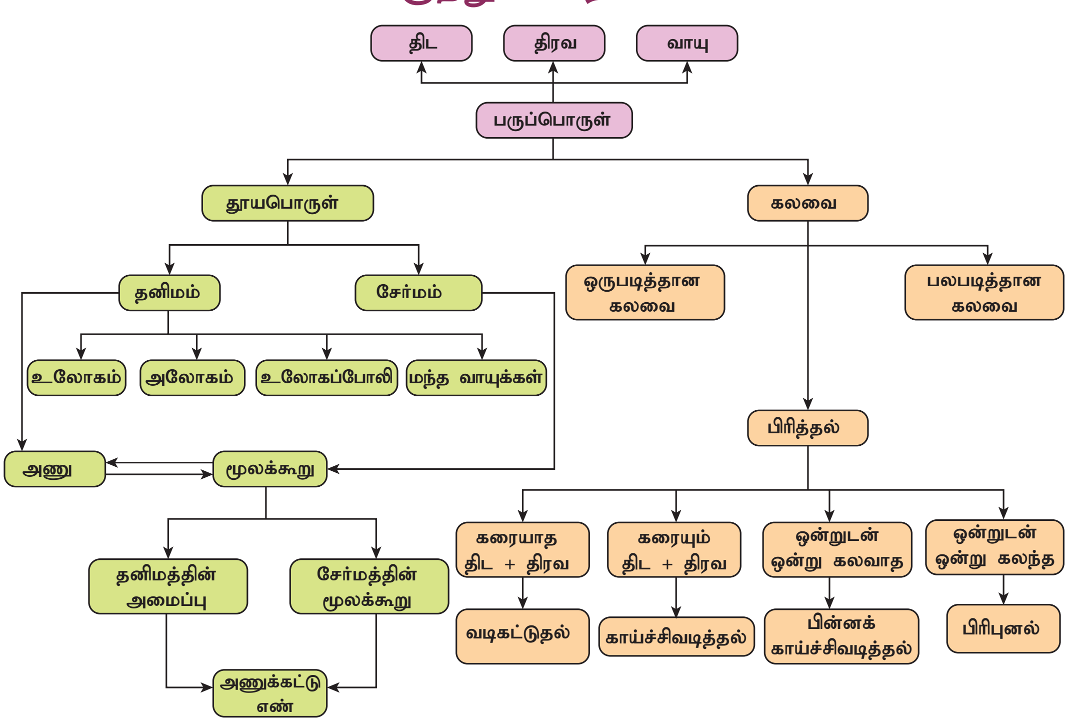
பிற நூல்கள்

1. A Textbook of Physical Chemistry, K.K. Sharma & L.K. Sharma S.Chand publishing.
2. Materials, Matter and Particles A Brief History By (author): Michael M Woolfson (University of York, UK)
3. Suresh S, Keshav A. “Textbook of Separation Processes”, Studium Press (India) Pvt. Ltd.

இணைய வளங்கள்

1. http://www.worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/P671
2. http://www.chemteam.info/ChemTeamIndex.html
3. http://www.chem4kids.com/files/matter_solution2.html
4. https://www.youtube.com/watch?v=loakplUEZYQ

கருத்து வரைபடம்



IX_SCI_TM_Unit-10_CHE.indd 125 02-04-2019 15:27:25

அலகு

11

அணு அமைப்பு

DAABZ5

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- ரூதர்போர்டின் தங்கத் தகடு சோதனையைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- ரூதர்போர்டின் அணு மாதிரியின் குறைபாடுகளைக் கண்டறிதல்.
- போர் அணுக் கொள்கையின் முக்கியக் கூற்றுக்களை விவரித்தல்.
- அணுவின் பிற அடிப்படைத் துகள்களின் மின்சுமை மற்றும் நிறையை ஒப்பிடுதல்.
- கொடுக்கப்பட்ட தனிமத்தின் அணு எண் மற்றும் அணு நிறையைக் கொண்டு புரோட்டான், நியூட்ரான் மற்றும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுதல்.
- முதல் இருபது தனிமங்களின் அணு அமைப்பை வரைதல்.
- ஐசோடோப்புகள், ஐசோபார்கள் மற்றும் ஐசோடோன்களை வேறுபடுத்துதல்.
- இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டு ஒரு தனிமத்தின் இணைதிறனை அறிதல்.
- குவாண்டம் எண்களின் முக்கியத்துவத்தை அடையாளம் காணுதல்.
- பெருக்கல் விகித விதி, தலைகீழ் விகித விதி, பருமன் இணைப்பு விதி ஆகியவற்றை வரையறை செய்தல் மற்றும் விளக்குதல்.

அறிமுகம்

ஒரு குழந்தை பொம்மையினுள் உள்ளதைக் காண விருப்பங்கொள்வதைப்போல, அறிவியலாளர்கள் அணுக்களினுள்ளே உள்ள துகள்கள் என்னவென்பதை கண்டறிந்து, இந்தத் துகள்கள் எவ்வாறு அணுவில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதையும் கண்டுபிடிக்க விரும்பினார்கள். இதனை விளக்குவதற்கு பல அறிவியலாளர்கள் பல்வேறு அணுக்கொள்கைகளை உருவாக்கினார்கள்.

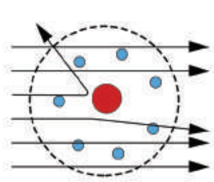
அவற்றுள் டால்டனின் அணுக்கொள்கை மற்றும் ஜே.ஜே தாம்சனின் கொள்கைகளை நாம் எட்டாம் வகுப்பில் படித்துள்ளோம். மற்ற பிற அணுக் கொள்கைகளையும், அணுக்களின் அடிப்படைத் துகள்களையும் இப்பாடத்தில் பயின்று அத்துகள்கள் அணுக்களில் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்பதனையும் கற்போம்.

11.1 அணுக்கரு கண்டுபிடிப்பு

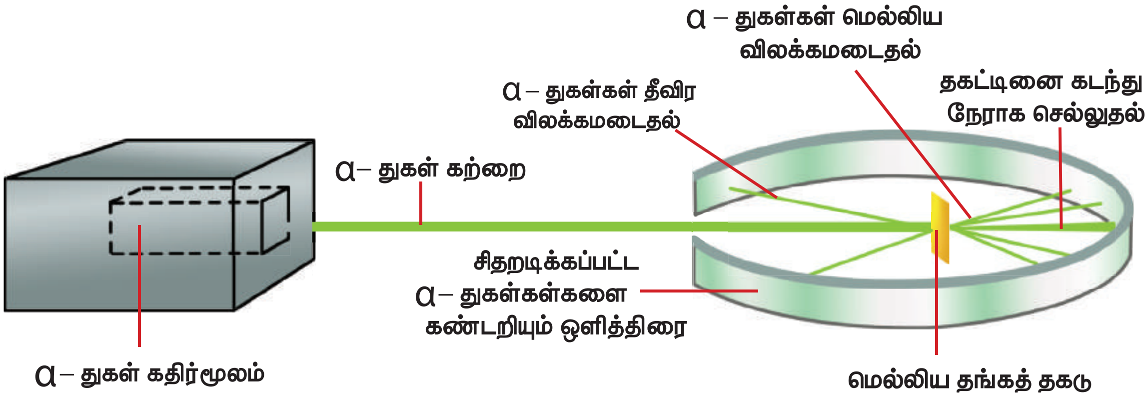
1911 ஆம் ஆண்டில், நியூசிலாந்து நாட்டின் அறிவியலாளர் லார்ட் ரூதர்போர்டு, ஒரு மெல்லிய தங்கத் தகட்டின் மீது மிகச் சிறிய நேர் மின் துகள்களான ஆல்பா கதிர்களை விழச்செய்து தன்னுடைய உலக பிரசித்தி பெற்ற தங்கத்தகடு அணு ஆய்வு சோதனையை நிகழ்த்தினார். தங்கம் மிகவும் மெல்லிய உலோகமாகவும், எளிதில் தகடாகக் கூடியதாகவும் இருப்பதால் அவர் தங்கத் தகட்டினைத் தேர்ந்தெடுத்தார்.

இச்சோதனையின் போது கீழ்கண்டவற்றை அவர் கவனித்தார்:

1. பெரும்பாலான ஆல்பா துகள்கள் தங்கத் தகட்டினுள் ஊடுருவி நேர்கோட்டுப் பாதையில் சென்றன.
2. சில ஆல்பா துகள்கள் நேர்கோட்டுப் பாதையில் இருந்து சிறு கோணத்தில் விலக்கம் அடைந்தன.
3. மிகக் குறைந்த ஆல்பா துகள்கள் வந்த பாதையிலேயே திருப்பி அனுப்பப்பட்டன.



படம் 11.1 α–துகளின் சிதறல்



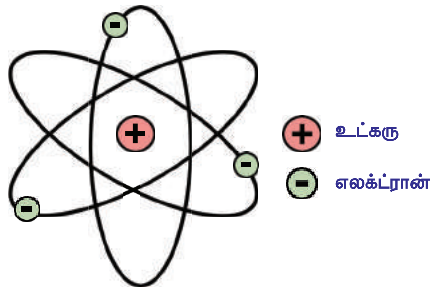
படம் 11.2 α–துகள்கள் தங்கத் தகட்டினால் சிதறலடைதல்

இந்த ஆல்பா துகள்கள் சிதறலடையும் ஆய்வின் முடிவுகளை பொதுமைப்படுத்தி ஒரு அணுக் கொள்கையினை ரூதர்போர்டு உருவாகினார், இதுவே ரூதர்போர்டு அணுக் கொள்கை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

11.1.1 ரூதர்போர்டு அணுக்கொள்கை

இந்த அணுக்கொள்கையின் முக்கியக் கருத்துக்கள்:

i. அணுவின் பெரும்பகுதி வெற்றிடமாக உள்ளது.
ii. அணுவின் மையத்திலுள்ள அதிக நேர்மின் சுமையுடைய பகுதி உட்கரு எனப்படுகிறது.
iii. அணுவின் அளவை ஒப்பிடும்போது உட்கருவின் அளவு மிகச்சசிறியதாக உள்ளது.
iv. எலக்ட்ரான்கள் உட்கருவைச் சுற்றி வரும் வட்டப் பாதை ஆர்பிட் என்றழைக்கப்படுகிறது.
v. ஒட்டு மொத்தமாக ஒரு அணு நடுநிலை வாய்ந்தது ஆகும். அதாவது, அணுவிலுள்ள புரோட்டான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை சமமாக இருக்கும்.

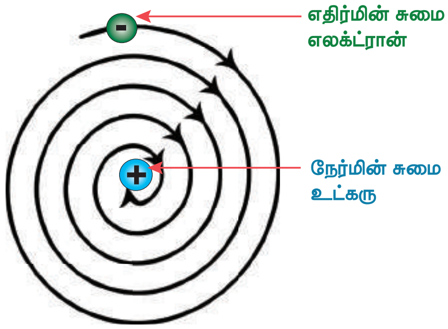


படம் 11.3 ரூதர்போர்டின் அணுக் கொள்கை சூரிய குடும்பத்தின் அமைப்போடு ஒத்ததாக உள்ளது.

ரூதர்போர்டின் அணு அமைப்பு சூரிய குடும்பத்தின் அமைப்போடு ஒத்துள்ளது. சூரிய குடும்பத்தின் மையத்திலிருக்கும் சூரியனைச் சுற்றி அதன் கோள்கள் சுழல்வதைப்போல ஒரு அணுவின் மையத்திலிருக்கும் உட்கருவினைச் சுற்றியுள்ள ஆர்பிட்டுகளில் அதன் எலக்ட்ரான்கள் சுழல்கின்றன.

11.1.2 ரூதர்போர்டு அணுக் கொள்கையின் வரம்புகள்

மின்காந்தக் கொள்கைப்படி, வேகமாக இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் எலக்ட்ரான் தொடர்ந்து ஆற்றலை இழக்க வேண்டும். இவ்வாறு ஆற்றலை இழப்பதால்,எலக்ட்ரான்அணுக்கருவைச்சுற்றிவரும் பாதை சுருங்கி இறுதியில் அணுக்கருவினுள் விழ வேண்டும். இவ்வாறு நிகழ்ந்தால் அணு அதன் நிலைப்புத்தன்மையை இழக்க நேரிடும். ஆனால் அணு நிலைப்புத் தன்மை உடையது. இதனால் ரூதர்போர்டு கொள்கை அணுவின் நிலைப்புத் தன்மையை விளக்க இயலவில்லை.



படம் 11.4 அணு ஆற்றலை இழப்பது போன்ற தோற்றம்

11.2 போரின் அணுக் கொள்கை

1913–ஆம் ஆண்டில், டென்மார்க் நாட்டைச் சேர்ந்த நீல்ஸ்போர் எனும் இயற்பியலாளர், அணுவின் நிலைப்புத் தன்மையை நியாயப் படுத்துவதற்காக புதிய அணுக் கொள்கையினை உருவாக்கினார். அதன் முக்கியக் கருத்துக்கள்:

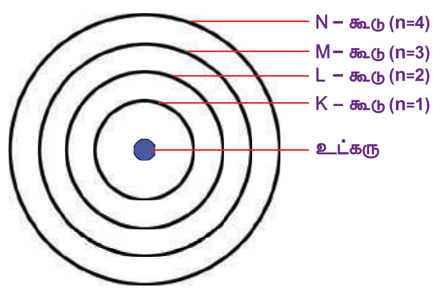
i. ஓர் அணுவில் எலக்ட்ரான்கள் நிலையான வட்டப்பாதையில் அணுக்கருவைச் சுற்றி வருகின்றன. இவ்வட்டப் பாதைகள் ஆர்பிட்டுகள் அல்லது ஆற்றல் மட்டங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 127 02-04-2019 15:35:17

ii. ஒரே வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரான்கள் சுற்றி வருகையில் ஆற்றலை இழப்பதோ அல்லது ஏற்பதோ இல்லை.

iii. ஒரு ஆற்றல் மட்டத்திலிருக்கும் எலக்ட்ரான் உயர் அல்லது குறைந்த ஆற்றல் மட்டத்திற்கு நகரும்போது ஆற்றலை ஏற்கவோ அல்லது இழக்கவோ செய்யும்.

iv. இவ்வட்டப் பாதைகள் 1,2,3,4 அல்லது K,L,M,N எனப் பெயரிடப்படுகின்றன.



படம் 11.5 அணுவின் உட்கருவைச் சுற்றியுள்ள ஆற்றல் மட்டங்கள்: போரின் அணுக் கொள்கை

உட்கருவிற்கு அருகாமையில் இருக்கும் K கூடு (n=1) குறைந்த ஆற்றலை உடையது. L, M, N ……. ஆகியன அடுத்தடுத்த உயர் ஆற்றல் மட்டங்கள் ஆகும். உட்கருவிலிருந்து தொலைவு அதிகரிக்கும் போது, ஆர்பிட்டின் ஆற்றலும் அதிகரிக்கிறது. ஒவ்வொரு ஆர்பிட்டும் நிலையான ஆற்றல் அளவினைப் பெற்றிருப்பதால், அவற்றை ஆற்றல் நிலை அல்லது ஆற்றல் மட்டங்கள் என போர் அழைத்தார்.

11.2.1 போர் அணுக் கொள்கையின் குறைபாடுகள்

ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் போன்ற (He^{+}, Li^{2+}, Be^{3+}) அயனிகளுக்கு மட்டுமே போரின் அணுக்கொள்கை பொருந்தியது. இந்த அணுக்கொள்கை, பல எலக்ட்ரான்களை உடைய அணுக்களுக்கு விரிவாக்கம் செய்யப்படவில்லை.

11.3 நியூட்ரான் கண்டுபிடிப்பு

1932 இல் ஜேம்ஸ் சாட்விக் என்னும் அறிவியலார் பெரிலியம் உட்கருவை ஆல்ஃபா கதிரால் தாக்கும்போது புரோட்டான்களுக்கு இணையான நிறை உள்ள துகள்கள் வெளியேறுவதைக் கண்டறிந்தார்.

பெரிலியம் + ஆல்ஃபா கதிர் ⟶ கார்பன் + நியூட்ரான்

இத்துகள்களுக்கு மின்சுமை ஏதும் இல்லை. இவை நியூட்ரான்கள் என்று அழைக்கப்பட்டன. நியூட்ரான்கள் $_{0}n^{1}$ என குறிக்கப்படுகின்றன.

நியூட்ரான்களின் பண்புகள்

1. இத்துகள் மின் அல்லது காந்தப் புலத்தினால் விலக்கமடைவதில்லை. எனவே, இது ஒரு மின்சுமையற்ற நடுநிலையான துகளாகும்.
2. அதன் நிறை 1.676×10^{-24} கி (1 amu) ஆகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1920–ஆம் ஆண்டு அணுவின் உட்கருவில் நடுநிலைத்தன்மை உடைய துகள் ஒன்று உள்ளது என ரூதர்போர்டு தீர்மானித்தார். ஜேம்ஸ் சாட்விக் நியூட்ரானைக் கண்டறிந்தார். இவர் ரூதர்போர்டின் மாணவன்.

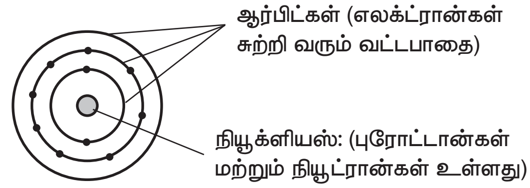
11.4 அடிப்படைத் துகள்களின் பண்புகள்

ஒரு அணு பல்வேறு அடிப்படைத் துகள்களினால் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. எனினும், எலக்ட்ரான், புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான் ஆகிய மூன்று அடிப்படைத் துகள்களும் அணுவின் அமைப்பினைப் புரிந்து கொள்வதில் பெரும் பங்காற்றுகின்றன. அவற்றின் பண்புகள் கீழே அட்டவணைப் (11.1) படுத்தப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணைப் 11.1 அடிப்படைத் துகள்களின் பண்புகள்

துகள்	குறியீடு	மின்சுமை (மின்னலகு)	நிறை (amu)	நிறை (grams)
எலக்ட்ரான்	$_{-1}e^{0}$	–1	1/1837	9.1×10^{-28}
புரோட்டான்	$_{1}H^{1}$	+1	1	1.6×10^{-24}
நியூட்ரான்	$_{0}n^{1}$	0	1	1.6×10^{-24}

ஒரு அணுவில் இரண்டு கட்டமைப்புப் பாகங்கள் உள்ளன. அவை உட்கரு மற்றும் வெற்றிட இடைவெளிகளிலுள்ள கற்பனைப் பாதைகளான ஆர்பிட்டுகளாகும்.



படம் 11.6 அணுவின் பாகங்கள்

நியூக்ளியஸ்: ஒரு அணுவின் உட்கருவில் புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் (கூட்டாக நியூக்ளியான்கள்) காணப்படுகின்றன.

ஆர்பிட்: எலக்ட்ரான்கள் உட்கருவினைச் சுற்றி வரும் வட்டப்பாதை ஆர்பிட் எனப்படும்.

IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 128 02-04-2019 15:35:17

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அணுவின் அடிப்படைத் துகள்களான புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள், எலக்ட்ரான்கள் நீங்கலாக, அணுவின் உட்கருவில் உள்ள பிற அடிப்படைத் துகள்களாவன: மெசான்கள், நியூட்ரினோக்கள், ஆன்டிநியூட்ரினோக்கள், பாசிட்ரான்கள்.

11.5 அணு எண் மற்றும் நிறை எண்

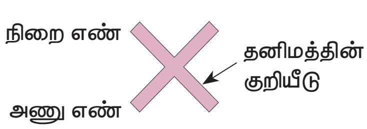
ஹைட்ரஜன் அணுவின் உட்கருவில் ஒரு புரோட்டான் மட்டுமே உள்ளது. ஹீலியம் அணுவில் இரண்டு புரோட்டான்கள் உள்ளன. தங்கத்தின் அணுவில் 79 புரோட்டான்கள் உள்ளன. எனவே, அணுவின் உட்கருவிலிருக்கும் புரோட்டான்களின் எணிக்கையே, அது எவ்வகைத் தனிமம் என்பதனை நிர்ணயிக்கிறது. இத்தகைய முக்கியத்துவம் வாய்ந்த எண் அணு எண் (புரோட்டான் எண்) எனப்படுகிறது.

அணு எண் = புரோட்டான் எண்ணிக்கை = எலெக்ட்ரான் எண்ணிக்கை

ஒரு அணுவின் மொத்த நிறையினை புரோட்டான்கள் மட்டுமே நிர்ணயிப்பதில்லை. நியூட்ரான்களும் உட்கருவில் மொத்த நிறைக்கு பங்களிக்கிறது. அணுவின் மொத்த நிறையை ஒப்பிடும் போது மிகக் குறைந்த நிறையைப் பெற்றுள்ள எலெக்ட்ரானின் நிறை புறக்கணிக்கத்தக்கது. புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் நிறை சமமாக இருப்பதால், ஒரு குறிப்பிட்ட அணுவின் மொத்த நிறை இவ்விரண்டு நிறைகளின் கூட்டு மதிப்பாகும். இக்கூட்டு மதிப்பே ஒரு அணுவின் நிறை எண் (அல்லது நியூக்ளியான் எண்) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நிறை எண் = புரோட்டான் எண்ணிக்கை + நியூட்ரான் எண்ணிக்கை

எந்த ஒரு தனிமத்திலும், அணு எண் தனிமத்தின் குறியீட்டிற்கு கீழேயும், நிறை எண் மேலேயும் குறிப்பிடப்படுகிறது.



எடுத்துக்காட்டாக, நைட்ரஜனின் குறியீடு $^{14}_{7}N$

நைட்ரஜனின் அணு எண் = 7

நைட்ரஜனின் நிறை எண் = 14

செயல்பாடு 1

பின்வரும் தனிமங்களில் உள்ள அணுக்களின் அணு எண், நிறை எண்களை குறியீட்டின் மூலம் எடுத்துரைக்க. (அ) கார்பன் (ஆ) ஆக்ஸிஜன் (இ) சிலிக்கன் (ஈ) பெரிலியம்

ஒரு தனிமத்திலுள்ள அணுவின் நிறை எண் மற்றும் அணு எண்ணின் வேறுபாடு, அத்தனிமத்தின் அணுவிலுள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை வழங்குகிறது.

நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை (n) = நிறை எண் (A) − அணு எண் (Z)

எடுத்துக்காட்டாக, $^{24}_{12}Mg$ -இல் உள்ள

நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை (n) = 24 (A) − 12 (Z) = 12

தன்னைத்தானே சோதித்தல்

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அணுக்களில் உள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக:

a) $^{27}_{13}Al$ b) $^{31}_{15}P$ c) $^{190}_{76}Os$ d) $^{54}_{24}Cr$

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அணு எண் 'Z' வடிவத்தில் ஏன் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது? 'Z' என்றால் ஸ்ஸாஃல் (Zahl) ஜெர்மானிய மொழியில் 'எண்' என்று பொருள். 'Z' என்பதை அணுஸ்ஸாஃல் (atom Zahl) அல்லது அணு எண் எனலாம். 'A' என்கின்ற குறியீடு M, ஜெர்மானிய மொழியில் மாசென்ஸ்ஸால் (massenzahl) என்கிற குறியீட்டுக்குப் பதிலாக, ACS வழிமுறையில், அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

கணக்கீடு 1

ஒரு தனிமத்தின் அணுவின் நிறைஎண் 39, நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை 20 எனில் அதன் அணு எண்ணைக் கணக்கிடு. மற்றும் அத்தனிமத்தின் பெயரைக் கண்டுபிடி.

தீர்வு

நிறை எண் = அணு எண் + நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

அணு எண் = நிறை எண் − நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

= 39 − 20 = 19

அணு எண் 19–ஐக் கொண்ட தனிமம் பொட்டாசியம் ஆகும்.

IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 129
02-04-2019 15:35:18

11.5.1 அணுக்களின் எலக்ட்ரான் பகிர்வு

எலக்ட்ரான்கள் ஆர்பிட் எனப்படும் வட்டப்பாதைகளில் உட்கருவைச் சுற்றி வருகின்றன என்பதை நீ அறிவாய். ஆர்பிட்டுகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் எலக்ட்ரான்களைப் பகிர்ந்து நிரப்புதல் எலக்ட்ரான் பகிர்வு எனப்படும். அணுக்களில் உள்ள இந்த ஆர்பிட்டுகளில் எலக்ட்ரான்கள் பகிர்ந்து நிரப்பப்படுவது, குறிப்பிட்ட விதிகள் (அ) நிபந்தனைகளுக்குட்பட்டே நிகழ்கிறது. இவ்விதிகள் எலக்ட்ரான் அமைப்புக்கான போர் மற்றும் புரி விதிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

அணுவின் கூடுகளில் எலக்ட்ரான் பங்கீட்டுக்கான விதிகளை போர் மற்றும் புரி ஆகியோர் பின்வருமாறு முன் மொழிந்தனர்.

விதி (1): ஒரு வட்டப்பாதையில் இடங்கொள்ளும் அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $2n^2$ என்ற வாய்ப்பாட்டால் கணக்கிடப்படுகிறது. n என்பது முதன்மை குவாண்டம் எண் ஆகும். (அதாவது உட்கருவிலிருந்து கூட்டின் வரிசை எண்)

ஆர்பிட்	n இன் எண்ணிக்கை	எலக்ட்ரான் எண்ணிக்கை $2n^2$
K	1	2 × 12 = 2
L	2	2 × 22 = 8
M	3	2 × 32 = 18
N	4	2 × 42 = 32

விதி (2): கூடுகள் அவற்றின் ஆற்றல்களின் ஏறு வரிசையில் எலக்ட்ரான்களால் படிப்படியாக நிரப்பப்படுகின்றன.

விதி (3): ஒரு அணுவின் வெளிவட்ட ஆர்பிட்டினால் கூடுதலாக எலக்ட்ரான்களைப் பெற முடிந்தாலும், இந்த ஆர்பிட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை 8 க்கு மிகாமல் இருக்க வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக, 20 எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட கால்சியம் அணுவின் எலக்ட்ரான் பகிர்வு,

K	L	M	N
2	8	8	2

கணக்கீடு 2

அலுமினியம் அணுவின் (13 எலட்ரான்கள்) எலக்ட்ரான் பகிர்வைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு

K – ஆர்பிட் = 2 எலக்ட்ரான்கள்

L – ஆர்பிட் = 8 எலக்ட்ரான்கள்

M – ஆர்பிட் – 3 எலக்ட்ரான்கள்

∴ அலுமினியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,8,3

உங்களுக்குத் தெரியுமா? புரோட்டான்களையும் நியூட்ரான்களையும் இணைக்கும் விசையானது ஈர்ப்பு விசையைக் காட்டிலும் மிகவும் வலிமையானது. இது யுகாவா விசை என அழைக்கப்படுகிறது.

தனிமங்களின் அணு அமைப்பின் வரைபட விளக்கம்

எடுத்துக்காட்டு

$^{16}_{8}O$ - **ஆக்சிஜன் அணுவின் வரைபட விளக்கம்**

நிறை எண் A = 16

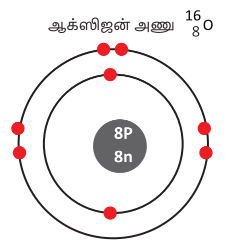
அணு எண் Z = 8

நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = A – Z = 16 – 8 = 8

புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை = 8

எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = 8

எலக்ட்ரான் பகிர்வு = 2, 6



படம் 11.7 ஆக்ஸிஜன் அணுவின் வரைபடம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா? அணுக்கள் மிக நுண்ணிய நிறை எண்களைப் பெற்றுள்ளதால் அவற்றை கிராமில் அளவிட முடியாது. அவை amu (அணு நிறை அலகு) என்றும் அளவிடப்படுகின்றன. நானோமீட்டர் என்றும் அளவிடப்படுகின்றன. (1 nm = 10^{-9}m). அணுக்கள் மிகவும் நுண்ணிய பொருளாக உள்ளதால் அவை ஸ்கேனிங் எலக்ட்ரான் மைக்ரோஸ்கோப் (SEM) மூலம் பார்வையிடப்படுகின்றன.

11.5.2 இணைதிறன் எலக்ட்ரான்

மேலே உள்ள எடுத்துக்காட்டில் (படம் 11.7), ஆக்சிஜன் அணுவின் வெளிவட்ட ஆர்பிட்டில் ஆறு எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன என்பதை நாம் காணலாம். இந்த ஆறு எலக்ட்ரான்கள் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

அணுவின் உட்கருவிலிருந்து கடைசியாக உள்ள வெளிக்கூடு இணைதிறன் கூடு என்றும், அதில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. தனிமங்களின் வேதிப்பண்புகள் அவற்றின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களால் தீர்மானிக்கப் படுகின்றன. ஏனெனில் அவை மட்டுமே வேதி வினையில் பங்கெடுக்கின்றன.

IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 130 02-04-2019 15:35:18

வெளிவட்டப்பாதையில் சம எண்ணிக்கையில் எலக்ட்ரான்களை உடைய தனிமங்கள் ஒரே மாதிரியான பண்புகளைக் கொண்டிருக்கும். வேறுபட்ட எண்ணிக்கையில் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை உடைய தனிமங்கள் வெவ்வேறு பண்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.

1, 2 அல்லது 3 இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை உடைய தனிமங்கள் (ஹைட்ரஜனைத் தவிர்த்து) உலோகங்கள் எனப்படுகின்றன. வெளிக்கூட்டில் 4 முதல் 7 எலக்ட்ரான்கள் வரை கொண்ட தனிமங்கள் அலோகங்கள் எனப்படுகின்றன.

11.5.3 இணைதிறன்

DAJ81S

ஒரு தனிமத்தின் இணை திறன் என்பது அத்தனிமம் மற்றொரு தனிமத்துடன் சேரும் திறனின் அளவு ஆகும். மேலும் அது வேதி வினையில் பங்கு பெறும் எலக்ட்ரான் எண்ணிக்கைக்கு சமமாக இருக்கும். 1,2,3,4 போன்ற இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை உடைய தனிமங்களின் இணைதிறன் 1,2,3,4 ஆகவே இருக்கும். ஒரு தனிமத்தின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் 5,6,7 ஆக இருந்தால் அதன் இணைதிறன் 3,2,1 ஆகவே இருக்கும். அதாவது அணு நிலைப்புத்தன்மையை அடையத் தேவையான 8 எலக்ட்ரான்களைப் பெற முறையே, 3,2,1 எலக்ட்ரான்கள் தேவைப்படுகின்றன. அணுவின் வெளிக்கூடு முழுமையாக எலக்ட்ரான்களால் நிரப்பப்பட்டிருப்பின், அத்தனிமத்தின் இணைதிறன் பூஜ்ஜியம் ஆகும்.

எ.கா. நியானின் எலக்ட்ரான் வடிவமைப்பு 2,8 (முடிவு பெற்றது). அதனால், அதன் இணைதிறன் பூஜ்ஜியம் ஆகும்.

கணக்கீடு 3

மெக்னீசியம் மற்றும் சல்ஃபரின் இணை திறனைக் குறிப்பிடு.

தீர்வு

மெக்னீசியத்தின் எலக்ட்ரான் வடிவமைப்பு 2,8,2 அதனால் அதன் இணைதிறன் 2.

சல்ஃபரின் எலக்ட்ரான் வடிவமைப்பு 2,8,6 அதனால் அதன் இணைதிறன் 2.

செயல்பாடு 2

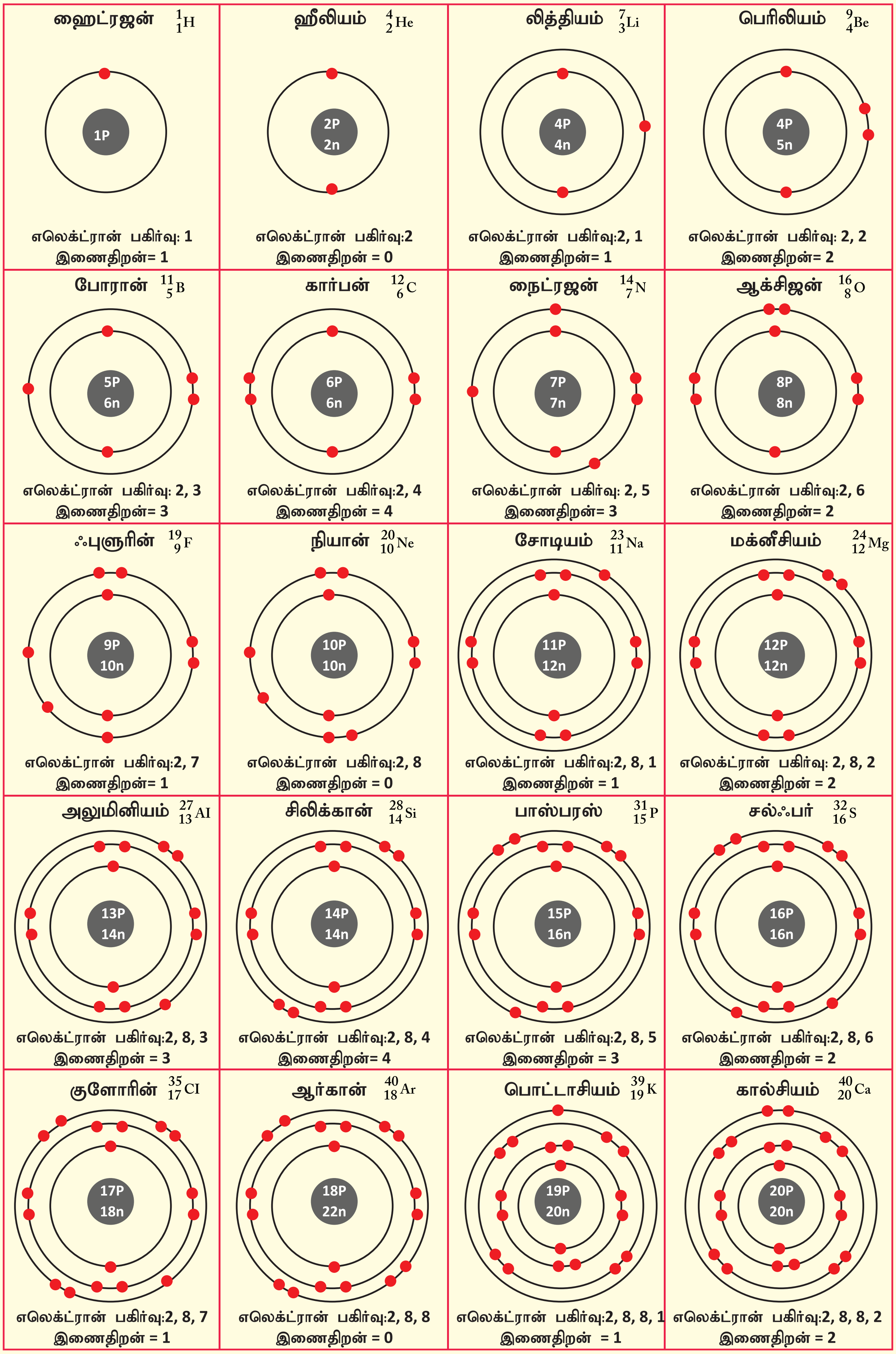
பாஸ்பரஸ், குளோரின், சிலிக்கான் மற்றும் ஆர்கானின் இணைத்திறனைக் குறிப்பிடு.

அட்டவணைப் 11.2 1 முதல் 20 வரை உள்ள தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் பகிர்வு

தனிமம்	குறியீடு	அணுஎண் (Z) புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை/ எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	நிறைஎண் (A) புரோட்டான் எண்ணிக்கை + நியூட்ரான் எண்ணிக்கை	நியூட்ரான் எண்ணிக்கை (A–Z)	எலக்ட்ரான் பகிர்வு K ஆர்பிட்	எலக்ட்ரான் பகிர்வு L ஆர்பிட்	எலக்ட்ரான் பகிர்வு M ஆர்பிட்	எலக்ட்ரான் பகிர்வு N ஆர்பிட்	இணை-திறன்	உலோகம்/ அலோகம்/ மந்த வாயு
ஹைட்ரஜன்	H	1	1	–	1				1	அலோகம்
ஹீலியம்	He	2	4	2	2				0	மந்த வாயு
லித்தியம்	Li	3	7	4	2	1			1	உலோகம்
பெரிலியம்	Be	4	9	5	2	2			2	உலோகம்
போரான்	B	5	11	6	2	3			3	அலோகம்
கார்பன்	C	6	12	6	2	4			4	அலோகம்
நைட்ரஜன்	N	7	14	7	2	5			3	அலோகம்
ஆக்ஸிஜன்	O	8	16	8	2	6			2	அலோகம்
ஃபுளுரின்	F	9	19	10	2	7			1	அலோகம்
நியான்	Ne	10	20	10	2	8			0	மந்த வாயு
சோடியம்	Na	11	23	12	2	8	1		1	உலோகம்
மெக்னீசியம்	Mg	12	24	12	2	8	2		2	உலோகம்
அலுமினியம்	Al	13	27	14	2	8	3		3	உலோகம்
சிலிகன்	Si	14	28	14	2	8	4		4	அலோகம்
பாஸ்பரஸ்	P	15	31	16	2	8	5		3	அலோகம்
சல்ஃபர்	S	16	32	16	2	8	6		2	அலோகம்
குளோரின்	Cl	17	35, 37	18,20	2	8	7		1	அலோகம்
ஆர்கான்	Ar	18	40	22	2	8	8		0	மந்த வாயு
பொட்டாசியம்	K	19	39	20	2	8	8	1	1	உலோகம்
கால்சியம்	Ca	20	40	20	2	8	8	2	2	உலோகம்

IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 131 02-04-2019 15:35:18

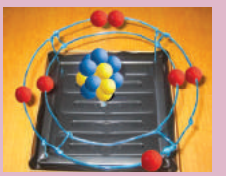
படம் 11.8 முதல் இருபது தனிமங்களின் அணு அமைப்பு வரைப்படம்



IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 132
02-04-2019 15:35:18

செயல்பாடு 3

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியைப் பார். ஐந்து குழுவை உருவாக்கி, ஒவ்வொரு குழுவும் இருக்கக் கூடிய பொருள் களைக் கொண்டு (பந்து, மணிகள், நூல்) நான்கு தனிமங்களின் மாதிரியை உருவாக்குக).



செயல்பாடு 4

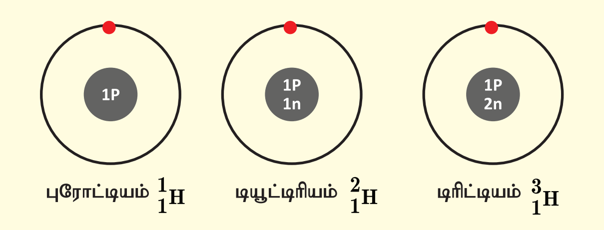
ஆக்ஸிஜனின் ஐசோடோப்புகள் O^{16} மற்றும் O^{18} கட்டமைப்பை வரைக.

ஆக்ஸிஜனின் அணுஎண் 8.

11.6 ஐசோடோப்புகள், ஐசோபார்கள் மற்றும் ஐசோடோன்கள்

11.6.1 ஐசோடோப்புகள்

இயற்கையில், சில தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒரே அணு எண்ணையும் வெவ்வேறு நிறை எண்ணையும் பெற்றிருப்பது அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக, ஹைட்ரஜன் அணுவின் மூன்று விதமான அணுக்கள் கீழே காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 11.9 ஐசோடோப்புகள்

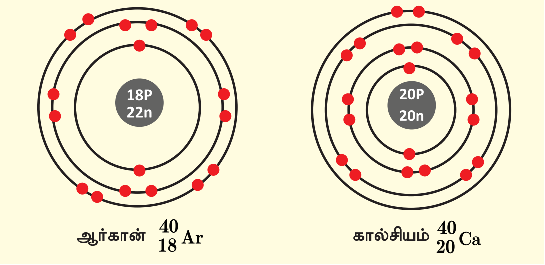
இம்மூன்று அணுக்களின் அணு எண் 1, ஆனால் நிறை எண் முறையே 1,2 மற்றும் 3 ஆகும். இவை ஐசோடோப்புகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகள்: i) கார்பன் $^{12}_{6}C$, $^{13}_{6}C$ ii) குளோரின் $^{35}_{17}Cl$ $^{37}_{17}Cl$

இந்த எடுத்துக்காட்டுகளின் அடிப்படையில் ஐசோடோப்பு என்பது, ஒத்த அணு எண்ணையும், வேறுபட்ட நிறை எண்ணையும் கொண்ட ஒரு தனிமத்தின் வெவ்வேறு அணுக்கள் எனப்படுகிறது. இவை இருவகைப்படும்: நிலைப்புத் தன்மை உடையவை மற்றும் நிலைப்புத் தன்மையற்றவை. ஐசோடோப்புகளின் நிலையற்ற தன்மைக்குக் காரணம் அவற்றின் அணுக்கருவிலுள்ள கூடுதல் நியூட்ரான்களாகும். இவ்வகை ஐசோடோப்புகள் கதிரியக்கத் தன்மையைப் பெற்றிருப்பதால், அவை கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக, அணுக்கரு உலையின் மூலமாகிய யுரேனியம்-235 மற்றும் கதிர்வீச்சு சிகிச்சையில் பயன்படுத்தப்படும் கோபால்ட்-60 ஆகியவை கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் ஆகும்.

11.6.2 ஐசோபார்கள்

கால்சியம் (அணு எண் 20) மற்றும் ஆர்கான் (அணு எண் 18) ஆகியவற்றைக் கருதுவோம்.



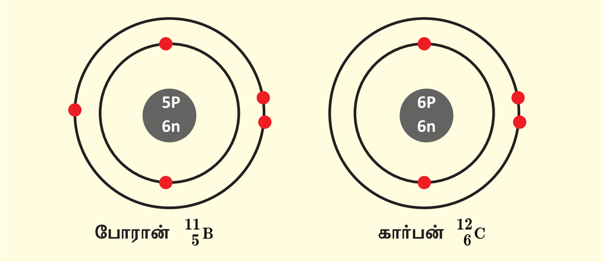
படம் 11.10 ஐசோபார்கள்

இவற்றில் வெவ்வேறு (படம் 11.10) எண்ணிக்கையில் புரோட்டான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. ஆனால், இவ்விரண்டு தனிமங்களின் நிறை எண் 40 ஆகும். ஆகையால், இவற்றின் நியூக்ளியான் எண்ணும் ஒத்த அளவினைப் பெற்றுள்ளது. இவை ஐசோபார்கள் எனப்படும். இவ்வாறாக ஒத்த நிறை எண்களையும் வேறுபட்ட அணு எண்களையும் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோபார்கள் எனப்படும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

கட்டை விரல் விதியைப் பயன்படுத்தி t என்பது மேலே எனவும், b என்பது கீழே எனவும் கொள்வோம். ஐசோடோப்புகள்: மேலே உள்ள நிறைஎண் மாறியிருத்தல்; ஐசோபார்கள்: கீழே உள்ள அணு எண் மாறியிருத்தல்.

11.6.3 ஐசோடோன்கள்



படம் 11.11 ஐசோடோன்கள்

IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 133
02-04-2019 15:35:19

போரானிலுள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = 11−5 = 6

கார்பனிலுள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = 12−6 = 6

மேற்கண்ட தனிமங்களான போரான், கார்பன் ஆகியவை ஒத்த எண்ணிக்கையில் நியூட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. ஆனால் புரோட்டான் எண்ணிக்கை வேறுபடுவதால் அவற்றின் அணு எண்களும் வேறுபடுகின்றன. இவ்வாறாக ஒத்த நியூட்ரான் எண்ணிக்கை கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோடோன்கள் எனப்படும்.

செயல்பாடு 5

கீழ்க்கண்ட ஐசோடோன் இணைகளின் மாதிரியை வரைக.

i. ஃபுளூரின் & நியான்

ii. சோடியம் & மெக்னீசியம்

iii. அலுமினியம் & சிலிகன்

11.7 வேதிச் சேர்க்கை விதிகள்

17–ஆம் நூற்றாண்டில் அறிவியலாளர்கள் ஒரு பொருளை மற்றொரு பொருளாக மாற்றும் முறைகளைக் கண்டறிய முற்பட்டனர். வேதி மாற்றத்தைப் பற்றிய ஆய்வின் பொழுது சில முக்கியக் கருத்துக்களைப் பொதுமைப்படுத்தினர். இப்பொதுமைப்படுத்தப்பட்ட கருத்துக்களே சேர்க்கை விதிகள் ஆகும். அவைகளானவை:

1. நிறை மாறா விதி.
2. மாறா விகித விதி.
3. பெருக்கல் விகித விதி.
4. தலைகீழ் விகித விதி.
5. கேலூசாக்கின் பருமன் இணைப்பு விதி.

இந்த ஐந்து விதிகளில், இரண்டு விதிகளைப் பற்றி ஏற்கனவே நீங்கள் அறிந்திருப்பீர்கள். மேலும் உள்ள மூன்று விதிகளைப் பற்றி இப்பாடப் பகுதியில் விளக்கமாகக் காண்போம்.

11.7.1 பெருக்கல் விகித விதி

இந்த விதியானது 1804 ஆம் ஆண்டில் ஜான் டால்டன் என்பவரால் முன்மொழியப்பட்டது.

இவ்விதியின் கூற்றுப்படி, **A மற்றும் B என்ற இரண்டு தனிமங்கள் ஒன்றாகச் சேர்ந்து, ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட சேர்மங்களை உருவாக்கும் பொழுது, A – ன் நிறையானது B – ன் நிறையோடு எளிய விகிதத்தில் சேர்ந்திருக்கும்.**

இதனை விளக்குவதற்கு கீழ்க்கண்ட எடுத்துக்காட்டைக் காண்போம்.

கார்பன், ஆக்சிஜன் உடன் இணைந்து கார்பன் மோனாக்சைடு (CO) மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு (CO_2) என்ற இரு ஆக்சைடுகளைத் தருகிறது.

ஒரு குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள கார்பனுடன், ஆக்சிஜன் இணைந்து உருவாகும் கார்பன் மோனாக்சைடு(CO) மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு (CO_2) ஆகியவற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனின் நிறை விகிதம் 1:2.

சேர்மம்	கார்பனின் நிறை (கி)	ஆக்சிஜனின் நிறை (கி)	நிறை விகிதங்கள் C : O
CO	12	16	1:2
CO_2	12	32	

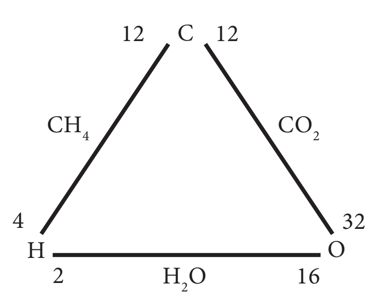
மேலும் ஒரு எடுத்துக்காட்டை எடுத்துக் கொள்வோம். சல்ஃபர், ஆக்சிஜனுடன் வினை புரிந்து சல்ஃபர் டைஆக்சைடு மற்றும் சல்ஃபர் ட்ரைஆக்சைடை உருவாக்கும். SO_2 மற்றும் SO_3 ஆகியவற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனின் நிலையான நிறை விகிதம் 2 : 3.

11.7.2 தலைகீழ் விகித விதி

ஜெர்மியஸ் ரிச்சர் (1792) என்பவர் தலைகீழ் விகித விதியைப் பற்றிக் கூறினார்.

இவ்விதியின் கூற்றுப்படி, **"இரண்டு மாறுபட்ட தனிமங்கள் தனித்தனியே ஒரே நிறையுள்ள மூன்றாவது தனிமத்துடன் சேரும்போது, அவற்றின் நிறைகளின் விகிதம் சமமாகவோ அல்லது எளிய பெருக்கல் விகிதத்திலோ இருக்கும்".**

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மூன்று தனிமங்களான ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், மற்றும் கார்பனை கருத்தில் கொள்வோம்.



இங்கு, ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் ஒத்த நிறையுள்ள கார்பனுடன் வினைபுரிந்து மீத்தேன் (CH_4) மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடைத் (CO_2) தருகிறது.

IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 134 02-04-2019 15:35:19

சேர்மங்கள்	இணையும் தனிமங்கள்		இணையும் நிறை	
CH_4	C	H	12	4
CO_2	C	O	12	32

ஒரே நிறையுள்ள கார்பனுடன் இணையும் வெவ்வேறு நிறை அளவினைக் கொண்ட ஹைட்ரஜன் (4கி) மற்றும் ஆக்ஸிஜனின் (32கி) விகிதம் } 4:32 (or) 1:8 (1)

இதேபோல், ஹைட்ரஜனும் ஆக்ஸிஜனும் இணைந்து நீரினை (H_2O) உருவாக்குகின்றன.

ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் நிறைகளின் விகிதம் = 2:16 (or) 1:8 (2)

(1) மற்றும் (2) ஆகியவற்றின் விகிதங்கள் சமமாக உள்ளன. எனவே, தலைகீழ் விகித விதி நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

11.7.3 கேலூசாக்கின் பருமன் இணைப்பு விதி

வாயுக்கள் வினைபுரியும் போது, அவற்றின் பருமன்கள் அவ்வினையின் விளைபொருள்களின் பருமனுக்கு எளிய முழு எண் விகிதத்தில் இருக்கும் (வாயுக்களின் பருமன்கள் ஒரே வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் அளவிடப்படும் பட்சத்தில்).

அதாவது இரண்டு பருமன்கள் கொண்ட ஹைட்ரஜன், ஒரு பருமன் கொண்ட ஆக்சிஜன் உடன் வினைபுரிந்து இரண்டு பருமன்கள் கொண்ட நீராவியை உருவாக்குகின்றது. அதாவது, பருமனில் வாயு 2 : 1 : 2 என்ற முழு எண் விகிதத்தில் உள்ளது.

செயல்பாடு 6

நைட்ரஜன் ஹைட்ரஜனுடன் சேர்ந்து அம்மோனியா (NH_3) வை உருவாக்குகின்றது. இந்த எடுத்துக்காட்டினைப் பயன்படுத்தி கே லூசாக்கின் விதியை நிரூபிக்கவும்.

11.8 குவாண்டம் எண்கள்

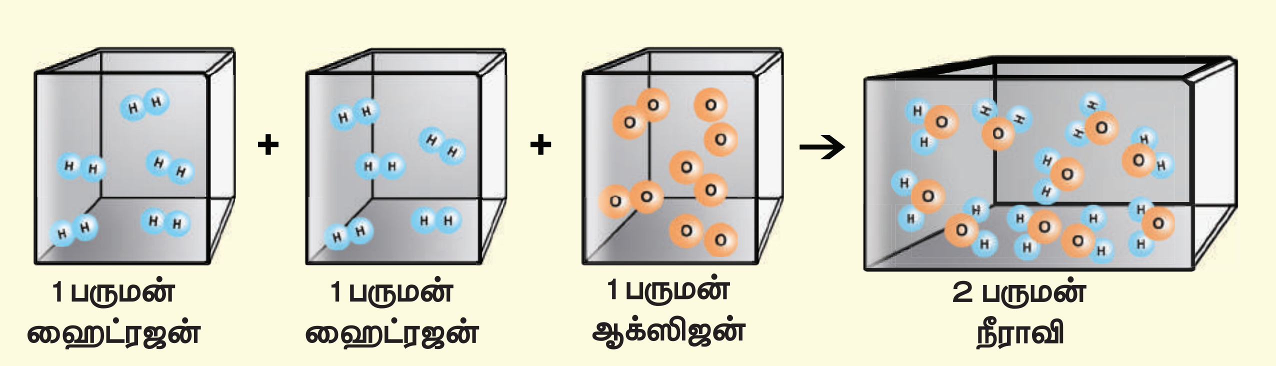
அணுவில் உள்ள ஒவ்வொரு எலக்ட்ரானின் தனித்தன்மை அதன் நான்கு குவாண்டம் எண்களின் அடிப்படையிலேயே அமையும்.

குவாண்டம் எண்	குறியீடு	அறிந்து கொள்ளுதல்
முதன்மை குவாண்டம் எண்	n	முதன்மை ஆற்றல் மட்டம்
கோண உந்தக் குவாண்டம் எண்	l	துணைக் கூடு / ஆர்பிட்டல் வடிவம்
காந்த குவாண்டம் எண்	m	ஆர்பிட்டல் அமைவிடம்
சுழற்சி குவாண்டம் எண்	s	எலக்ட்ரான்களின் சுழற்சி

நீங்கள் ஒரு கட்டிடத்தின் இடத்தைக் குறிக்கும் போது, எப்படி பட்டியலிடுவீர்கள்? அது எந்த நாட்டிலுள்ளது, எந்த மாநிலத்திலுள்ளது, எந்த நகரத்திலுள்ளது மற்றும் எந்த இருப்பிடம் மற்றும் தெரு, இறுதியாக உங்கள் கதவு எண். அதைப் போலவே ஒரு அணுவிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் அமைவிடத்தையும் நாம் குறிக்கலாம்.

அணுவின் உள்ளிருக்கும் அணு ஆர்ப்பிட்டல் மற்றும் எலக்ட்ரான்களின் வடிவமைப்பு மற்றும் வேறுபாட்டைக் குறிக்கும் எண்கள் "**குவாண்டம் எண்கள்**" எனப்படும்.

இதைப் பற்றி மேலும் உயர் வகுப்பில் அறிந்து கொள்வீர்கள்.



படம் 11.12 இரண்டு பருமன்கள் கொண்ட ஹைட்ரஜன் ஒரு பருமன் கொண்ட ஆக்ஸிஜன் உடன் வினைபுரிந்து இரண்டு பருமன்கள் கொண்ட நீராவியை உருவாக்குகின்றது

IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 135 02-04-2019 15:35:20

நினைவில் கொள்க

- ❖ ரூதர்போர்டின் ஆல்பா துகள்களின் சிதறல் சோதனை, அணுக்கரு கண்டுபிடிப்பிற்கு வித்திட்டது.
- ❖ ஜெ. சாட்விக் – உட்கருவில் நியூட்ரான்கள் உள்ளதைக் கண்டுபிடித்தார்.
- ❖ நிறை எண் என்பது புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும்.
- ❖ வெளிப்புற ஆற்றல் மட்டத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள், இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் எனப்படும்.
- ❖ அணுவின் இணையும் திறனானது இணைதிறன் எனப்படும்.
- ❖ ஒரே அணு எண் மற்றும் வெவ்வேறு நிறை எண்களைக் கொண்ட ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் ஐசோடோப் எனப்படும்.
- ❖ ஒரே நிறை எண்ணையும், வெவ்வேறு அணு எண்ணையும் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமத்தின் அணுக்கள் ஐசோபார் எனப்படும்.
- ❖ ஒரே எண்ணிக்கையில் நியூட்ரான்களையும் ஆனால் வெவ்வேறு அணு எண் மற்றும் நிறை எண் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமத்தின் அணுக்கள் ஐசோடோன்கள் எனப்படுகின்றன.

A-Z சொல்லடைவு

அணு	உட்கருவில் நியூட்ரான் மற்றும் புரோட்டான்களையும் அதனைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்களையும் கொண்ட ஒரு தனிமத்தின் மிகச் சிறிய கூறு..
எலக்ட்ரான்	மின் கடத்துத்திறன் கொண்ட அனைத்து திண்மங்களிலும் காணப்படும் எதிர்மின் சுமை கொண்ட துகள்கள்..
நியூட்ரான்	ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனைத் தவிர அனைத்துத் தனிமங்களின் உட்கருவிலும் காணப்படும் அணுவின் உட்கருவில் உள்ள மின்சுமையற்ற துகள்.
ஆர்பிட்டல்	அணுவின் உட்கருவைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்களால் நிரப்பப்பட்ட சுற்றுவட்டப்பாதை.
புரோட்டான்	எலக்ட்ரான்களின் மின்சுமைக்குச் சமமான நேர்மின் சுமை கொண்ட அணுவின் உட்கருவிலுள்ள துகள்.
குவாண்டம் எண்	அணுவின் உள்ளிருக்கும் அணு ஆர்ப்பிட்டல், எலக்ட்ரான்களின் வடிவமைப்பு மற்றும் வேறுபாட்டைக் குறிக்கும் எண்கள்.

மதிப்பீடு

DAT43F

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. தவறான ஒன்றைக் கண்டுபிடி.

   அ) $_{8}O^{18}$, $_{17}cl^{37}$ ஆ) $_{18}Ar^{40}$, $_{7}N^{14}$

   இ) $_{14}Si^{30}$, $_{15}pd^{31}$ ஈ) $_{24}cr^{54}$, $_{19}K^{39}$

2. நியூட்ரான் எண்ணிக்கையின் மாற்றம், அந்த அணுவை இவ்வாறு மாற்றுகிறது.

   அ) ஒரு அயனி ஆ) ஒரு ஐசோடோப்

   இ) ஒரு ஐசோபார் ஈ) வேறு தனிமம்

3. நியூக்ளியான் குறிப்பது

   அ) புரோட்டான் + எலக்ட்ரான்

   ஆ) நியூட்ரான் மட்டும்

   இ) எலக்ட்ரான் + நியூட்ரான்

   ஈ) புரோட்டான் + நியூட்ரான்

4. $^{80}_{35}Br$–ல் உள்ள புரோட்டான், நியூட்ரான் மற்றும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

   அ) 80 ,80, 35

   ஆ) 35, 55, 80

   இ) 35, 35, 80

   ஈ) 35, 45, 35

5. பொட்டாசியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

   அ) 2 , 8, 9 ஆ) 2 , 8, 1

   இ) 2 , 8, 8, 1 ஈ) 2 , 8, 8, 3

IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 136 02-04-2019 15:35:21

II. சரியா, தவறா? தவறெனில் திருத்துக.

1. அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள், உட்கருவினை நிலையான சுற்றுப்பாதையில் சுற்றுகின்றன.
2. ஒரு தனிமத்தின் ஐசோடோப்பு வெவ்வேறு அணு எண்களைக் கொண்டது.
3. எலக்ட்ரான்கள் மிகச்சிறிய அளவு நிறை மற்றும் மின்சுமை கொண்டவை.
4. ஆர்பிட்டின் அளவு சிறிதாக இருந்தால், அதன் ஆற்றல் குறைவாக இருக்கும்.
5. L–மட்டத்தில் உள்ள அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை 10.

III. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. கால்சியம் மற்றும் ஆர்கான் இணை ____________க்கு எடுத்துக்காட்டு.
2. ஒரு ஆற்றல் மட்டத்தில் நிரப்பப்படும் அதிக பட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ____________
3. ____________ ஐசோடோப் அணு உலையில் பயன்படுகின்றது.
4. ${}^{7}_{3}Li$- ல் உள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ____________
5. ஆர்கானின் இணைதிறன் ____________

IV. பொருத்துக.

டால்டன்	ஹைட்ரஜன் அணு மாதிரி
சாட்விக்	நியூக்ளியஸ் கண்டுபிடிப்பு
ரூதர்போர்ட்	முதல் அணுக் கொள்கை
நீல்ஸ்போர்	பிளம்புட்டிங் மாதிரி
	நியூட்ரான் கண்டுபிடிப்பு

V. விடுபட்ட இடத்தை நிரப்புக.

அணு எண்	நிறை எண்	நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை	எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	தனிமம்
9	-	10	-	-	-
16	-	16	-	-	-
-	24	-	-	12	மெக்னீசியம்
-	2	-	1	-	-
-	1	0	1	1	-

VI. மிகச் சுருக்கமாக விடையளி.

1. முதல் வட்டப்பாதையிலும், இரண்டாவது வட்டப் பாதையிலும் ஒரே மாதிரியான எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைப் பெற்றுள்ள தனிமத்தைக் கூறுக.
2. K மற்றும் Cl ஆகியவற்றின் எலக்ட்ரான் பகிர்வை எழுதுக.
3. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள துகள்கள் குறிக்கும் குறியீட்டின் பெயரினை எழுதி அவற்றின் கீழ் மற்றும் மேலே உள்ள எண்கள் எதனைக் குறிக்கின்றன என்பதனை விளக்குக.

$${}_{1}H^{1},\ {}_{0}n^{1},\ {}_{-1}e^{0}$$

4. X என்ற அணுவில் K, L, M கூடுகள் அனைத்தும் நிரம்பியிருந்தால், அந்த அணுவில் உள்ள மொத்த எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை என்ன?
5. எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பொறுத்து, இவற்றிற்கிடையே உள்ள ஒற்றுமை யாது?
   அ. லித்தியம், சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம்
   ஆ பெரிலியம், மெக்னீசியம் மற்றும் கால்சியம்

VII. சுருக்கமாக விடையளி.

1. அணுவில் வெற்றிடம் இருப்பது எவ்வாறு கண்டறியப்பட்டது?
2. ${}^{35}_{17}Cl$ மற்றும் ${}^{37}_{17}Cl$ இவற்றின் வேதியியல் பண்புகள் ஒன்றாக இருப்பதற்கான காரணம் யாது?
3. ஆக்சிஜன் மற்றும் சல்ஃபர் அணுக்களின் அணு அமைப்பை வரைக.
4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அணு எண் மற்றும் நிறை எண்களைக் கொண்டு, புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக. (i) அணு எண் 3 மற்றும் நிறை எண் 7, (ii) அணு எண் 92 மற்றும் நிறை எண் 238.
5. நியூக்ளியான் என்றால் என்ன? பாஸ்பரசில் எத்தனை நியூக்ளியான்கள் உள்ளன? அதன் அணு அமைப்பை வரைக.

IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 137 02-04-2019 15:35:21

VIII. நெடு வினாக்கள்

1. தங்கத் தகடு சோதனையின் மூலம் நீ என்ன முடிவிற்கு வருகிறாய்?
2. போரின் அணு மாதிரியின் கூற்றுக்களைப் பற்றி விளக்குக.
3. கேலூசாக்கின் பருமன் இணைப்பு விதியைக் கூறி உதாரணத்துடன் விளக்கு.

பிற நூல்கள்

1. Atomic Structure Rebecca L. Johnson Twenty-First Century Books.
2. Atomic structure and Periodicity Jack Barrett. Royal Society of Chemistry.
3. Chemistry for Degree Students (B.Sc. Sem.-I, As per CBCS) R L Madan.

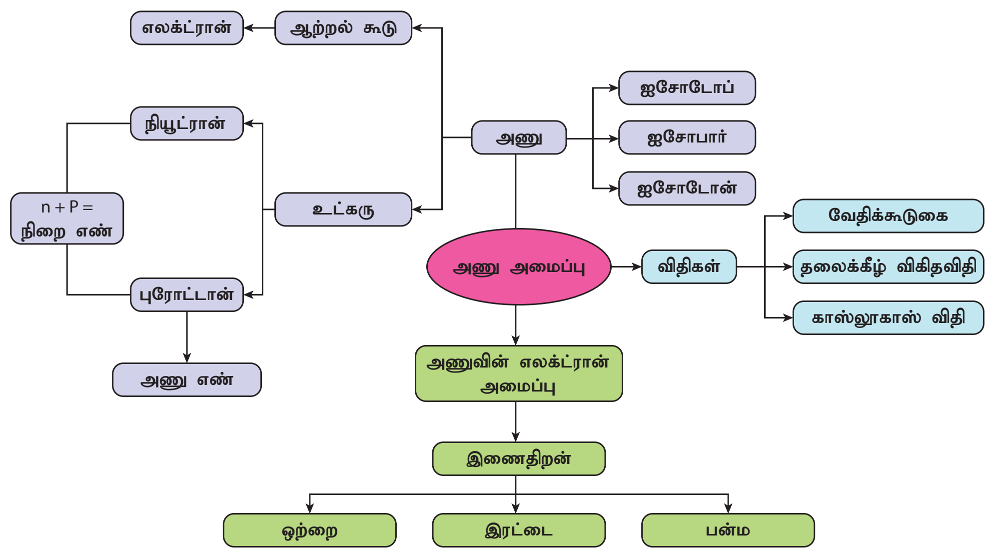
இணைய வளங்கள்

https://www.youtube.com/watch?v=t4xgvlNFQ3c

https://www.youtube.com/watch?v=P6DMEgE8CK8

https://www.youtube.com/watch?v=YURReI6OJsg

கருத்து வரைபடம்



இணையச்செயல்பாடு

அணு அமைப்பு

B564_9_SCI_TM_T3

படி 1. கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்திச் செயல்பாட்டின் இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

படி 2. முதலில் ATOM என்பதைத் தேர்வு செய்தால் பல தேர்வுகளுடன் அணுப்பாதை திரையில் தோன்றும். புரோட்டான், எலக்ட்ரான் மற்றும் நியூட்ரான்களை இழுத்துக் கொண்டு அணுஅமைப்பில் விடும்போது அவற்றின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப அருகில் உள்ள தனிம அட்டவணையில் தனிம பெயர் தோன்றும்.

படி 3. அடுத்து குறியீடுக்குள் சென்றால் புரோட்டான், நியூட்ரான் மற்றும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப அருகில் உள்ள கட்டத்தில் தனிம பெயர் அவற்றின் அணு எண், அணு நிறை மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கைத் தோன்றும்.

படி 4. மதிப்பீடாக GAMES ஐ தேர்வு செய்து மாணவர்களின் புரிந்து கொள்ளலை இன்னும் மேம்படுத்தலாம்.

உரலி: https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_en.html

IX_SCI_TM_Unit-11_CHE.indd 138 02-04-2019 15:35:21

அலகு

12 தனிமங்களின் வகைப்பாட்டு அட்டவணை

AV61MK

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தினைக் கற்றபின் பிறகு மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- ஆரம்பக் காலங்களில் இருந்த தனிமங்களின் வகைப்பாட்டினை அறிதல்.
- தனிம அட்டவணையின் கொள்கை, நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகளைத் தெரிந்து கொள்ளல்.
- தனிமங்களின் வகைப்பாட்டை அவற்றின் மின்னணுக் கட்டமைப்பின் மூலம் அறிந்து கொள்ளல்.
- தனிம அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனின் அமைவிடத்தை அறிந்து கொள்ளல்.
- தனிம அட்டவணையில் அரிய வாயுக்களின் (மந்த வாயுக்கள்) அமைவிடத்தை ஆராய்தல்.
- உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாட்டைக் காணுதல்.
- உலோகப் போலிகள் மற்றும் உலோகக் கலவைகளை அறிதல்.

அறிமுகம்

நாம் இந்த உலகில் பல்வகைத் தன்மையுடைய பொருள்களோடு இருக்கிறோம். இவை அனைத்தும், தனிமங்கள் வெவ்வேறு முறையில் இணைந்தமையால் உருவானவை. எல்லா தனிமங்களும் அவற்றின் தன்மை மற்றும் பண்புகளில் தனித் தன்மை உடையவை. ஒன்று போல் மற்றொன்று இருக்காது. இத்தனிமங்களையெல்லாம் அவற்றின் பண்புகளின் அடிப்படையில் வரிசைப்படுத்த அறிவியல் அறிஞர்கள் ஒரு வழியைத் தேடிக் கொண்டிருந்தனர். 1800 இல் 31 தனிமங்கள் மட்டுமே அறியப்பட்டிருந்தன. 1865 இல் அது 63 தனிமங்களாகியது. தற்பொழுது 118 தனிமங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன. புதுப்புது தனிமங்களைக் கண்டுபிடிக்கும் போது அறிஞர்கள் அவற்றின் பண்புகளைக் குறித்து புதிய புதிய கண்டு பிடிப்புகளை அறிந்து கொள்ள ஆரம்பித்தனர். இதை ஒழுங்குபடுத்துவது அறிவியல் அறிஞர்களுக்கு கடினமாகக் காணப்பட்டது. எனவே, இவற்றை பண்புகளின் அடிப்படையில் ஒழுங்குபடுத்த இவர்கள் ஒரு தனித்துவ முறையைத் தேடினர். இதை அடிப்படையாகக் கொண்டு தனிமங்களை எளிதில் அடையாளம் கண்டு அவற்றை ஆராய்வது எளிது எனக் கருதினர். ஆரம்ப காலம் முதல் இன்றுவரை பல்வேறு அறிஞர்கள் எடுத்துரைத்த தனிமங்களின் வகைப்பாடு பற்றிய கருத்துக்களை இங்கு காண்போம்.

12.1 தனிமங்களின் வகைப்பாட்டில் முற்காலக் கருத்துக்கள்

12.1.1 டாபர்னீரின் மும்மை விதி

1817 இல் ஜோகன் வுல்ஃப்காங் டாபர்னீர் எனும் ஜெர்மானிய வேதியலாளர் தனிமங்களை அவற்றின் அணு நிறையின் அடிப்படையில் வகைப் படுத்தும் ஒரு கருத்தை எடுத்துரைத்தார். இவர் தனிமங்களை ஒவ்வொரு தொகுதிக்கும் மூன்று தனிமங்கள் கொண்ட குழுக்களாக அல்லது தொகுதிகளாகப் பிரித்து அமைத்தார். இவர் இந்தக் குழுக்களை "மும்மை" என்று குறிப்பிட்டார் (மும்மை – மூன்று).

டாபர்னீர், மூன்று தனிமங்களை அவற்றின் நிறையின் அடிப்படையில் ஏறு வரிசையில் அடுக்கும்போது நடுவில் உள்ள தனிமத்தின் அணு நிறை மற்ற இரண்டு தனிமங்களின் அணு நிறையின் சராசரிக்கு ஏறத்தாழ சரியாக இருக்கும் என்று கூறினார். இது டாபர்னீரின் மும்மை விதி என அழைக்கப்படுகிறது. அட்டவணை 12.1 டாபர்னீரால் முன்மொழியப்பட்ட மும்மை விதியை எடுத்துரைக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு: மும்மை தொகுதி (1) இல் ஒன்றாம் மற்றும் மூன்றாம் தனிமங்களின் அணு நிறையின் கூட்டுச்சராசரி = 6.9 + 39.1 / 2 = 23. இங்கு நடுவில் உள்ள தனிமம் சோடியத்தின் அணு நிறையும் அதுவே, அதாவது 23.

IX_SCI_TM_Unit-12_CHE.indd 139 02-04-2019 15:37:47

அட்டவணை 12.1 டாபர்னீரின் மும்மை விதி

மும்மை தொகுதி (1)		மும்மை தொகுதி (2)		மும்மை தொகுதி (3)	
தனிமங்கள்	அணு நிறை	தனிமங்கள்	அணு நிறை	தனிமங்கள்	அணு நிறை
Li	6.9	Cl	35.5	Ca	40.1
Na	23	Br	79.9	Sr	87.6
K	39.1	I	126.9	Ba	137.3

குறைகள்:

- டாபர்னீரால் அக்கால கட்டத்தில் மூன்று தொகுதிகளில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட தனிமங்களில் மட்டுமே மும்மைத் தனிமங்களைக் காண முடிந்தது. மேலும் எல்லா தனிமங்களும் இந்த மும்மை விதிக்கு உட்படவில்லை.
- மிகக் குறைந்த அணு நிறை மற்றும் மிக அதிக அணு நிறை கொண்ட தனிமங்களுக்கு இதைப் பயன்படுத்த முடியவில்லை.

12.1.2 நியூலாந்தின் எண்ம விதி

1866 இல், ஜான் நியூலாந்து 56 அறியப் பட்ட தனிமங்களை அவற்றின் அணு நிறையின் அடிப்படையில் ஏறு வரிசையில் *ஒழுங்கமைத்தார். அவர் ஒவ்வொரு எட்டாவது தனிமும் சங்கீதத்தில் எட்டாவது சுருதியும் முதல் சுருதியும் (ச, ரி, க, ம, ப, த, நி, ச) ஒத்திருப்பது போல முதலாவது தனிமத்தின் பண்பை ஒத்திருப்பதைக் கண்டறிந்தார். இது "எண்ம விதி "என்று அறியப்பட்டது.*

கர்நாடக சங்கீதத்தில் எண்மம் என்பது *ச, ரி, க, ம, ப, த, நி, ச.* இங்கு முதலிலும் கடைசியிலும் ச வருவதைக் காணலாம். இதைப் போலவே நியூலாந்தின் அட்டவணையில் எட்டாவது தனிமம் புளூரின் 'F'. இது முதல் தனிமமான 'H'–ஐ தன் பண்புகளில் ஒத்திருப்பதைக் காணலாம்.

செயல்பாடு 1

நியூலாந்தின் எண்ம விதியைப் பயன் படுத்தி தனிம சோடிகளைக் காண்க. (எ.கா. Mg & Ca)

i. F, Mg, C, O,B   ii. Al, Si, S, Cl, Ca

குறைகள்:

- இரண்டு வேறுபட்ட தனிமங்கள் ஒரே இடத்தில் வைக்கப்பட்ட நிகழ்வுகள் நடைபெற்றது. எ.கா. கோபால்ட் மற்றும் நிக்கல்.
- முற்றிலும் மாறுபட்ட பண்புகளை உடைய சில தனிமங்கள் அதே தொகுதியில் வைக்கப்பட்டன (கோபால்ட், நிக்கல், பல்லடியம், பிளாட்டினம் மற்றும் இரிடியம் இவை ஹாலோஜென் தொகுதியில் அமைக்கப்பட்டன).
- எண்ம விதியானது கால்சியத்தைக் காட்டிலும் அதிக அணு நிறை கொண்ட தனிமங்களுக்கு ஏற்புடையதாக இல்லை.
- நியூலாந்து அட்டவணையானது 56 தனிமங்களுக்காக மட்டுமே போடப்பட்டது. பிற்காலத்தில் கண்டுபிடிக்கப்படக் கூடிய தனிமங்களுக்கு இடமில்லை.
- பிற்காலங்களில் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட அரிய வாயுக்கள் (மந்த வாயு ... நியான், ஆர்கான்....) ஒன்பதாவது தனிமத்திற்கும் முதலாம் தனிமத்திற்கும் ஒத்த பண்பைக் காண்பித்தன. எ.கா. புளூரின் மற்றும் சோடியத்திற்கு இடையில் வைக்கப்பட்ட நியான்.

12.1.3 மெண்டெலீவின் தனிம வரிசை அட்டவணை

1869 இல், இரஷிய வேதியலாளர் டிமிட்ரி மெண்டெலீவ் தனிமங்களின் பண்புகள், அவை அணு நிறையின் அடிப்படையில் அடுக்கப்படும்போது ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவெளிக்குப் பிறகு மறுபடியும் வருவதைக் கண்டறிந்தார். இதன் அடிப்படையில் இவர் தனிம ஆவர்த்தன விதியை உருவாக்கினார். இந்த விதி "தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளானவை அவற்றின் ஆவர்த்தன செயல்பாடுகளைப் பொறுத்தது" எனக் கூறுகிறது. இவர் அந்த நேரத்தில் அறியப்பட்ட 56 தனிமங்களை இந்த விதியின் அடிப்படையில் அமைத்தார். இது தனிம அட்டவணையின் சுருக்கம் எனப்படுகிறது.

அ. மெண்டெலீவ் தனிம வரிசை அட்டவணையின் சிறப்புகள்

- இதில் எட்டு நீண்ட செங்குத்துக் நிரல்களும் (தொகுதிகள்) ஏழு படுக்கை அல்லது கிடைமட்ட நிரைகளும் (வரிசை) காணப் படுகின்றன.
- ஒவ்வொரு தொகுதிக்கும் இரண்டு துணைத் தொகுதிகள் A மற்றும் B உண்டு. ஒரு தொகுதியில் காணப்படும் எல்லா தனிமங்களும் ஒத்த பண்பினைப் பெற்றிருக்கும்.

IX_SCI_TM_Unit-12_CHE.indd 140 02-04-2019 15:37:48

அட்டவணை 12.2 நியூலாந்தின் எண்ம விதி அட்டவணை

	NO.		NO.		NO.		NO.		NO.		NO.		NO.		NO.
H	1	F	8	Cl	15	Co & Ni	22	Br	29	Pd	36	I	42	Pt & Ir	50
Li	2	Na	9	K	16	Cu	23	Rb	30	Ag	37	Cs	44	Os	51
G	3	Mg	10	Ca	17	Zn	24	Sr	31	Cd	38	Ba & V	45	Hg	52
Bo	4	Al	11	Cr	19	Y	25	Ce & La	33	U	40	Ta	46	Tl	53
C	5	Si	12	Ti	18	In	26	Zr	32	Sn	39	W	47	Pb	54
N	6	P	13	Mn	20	As	27	Di & Mo	34	Sb	41	Nb	48	Bi	55
O	7	S	14	Fe	21	Se	28	Ro & Ru	35	Te	43	Au	49	Th	56

- முதன் முறையாக தனிமங்கள் விரிவாக சரியான முறையில் வகைப்படுத்தப்பட்டன. இதனால் ஒத்த பண்புகளை உடைய தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் வைக்கப்பட்டன. இது வேதியியல் ஆய்வை எளிதாக்கியது.
- ஒத்த பண்புகளை உடைய தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் வைக்கப்பட்டு வகைப்படுத்தப்பட்ட போது சில தனிமங்கள் அவற்றிற்கான தொகுதியில் வைக்கப்பட முடியாமல் போனது கண்டறியப்பட்டது. ஏனென்றால் அவற்றிற்கென்று தீர்மானிக்கப்பட்ட அணு நிறை தவறு ஆகும். இது கண்டறியப்பட்டு பின் இந்த தவறு சரி செய்யப்பட்டது. எ.கா. முதலில் பெரிலியத்தின் அணு நிறை 14 என அறியப்பட்டது இதை மெண்டெலீவ் மறுபடியும் ஆராய்ந்து அணு நிறை 9 எனக் கண்டறிந்து சரியான தொகுதியில் அதை வைத்தார்.
- அந்த நேரத்தில் கண்டுப்பிடிக்கப்படாத தனிமங்களுக்கு என்று அட்டவணையின் பத்தியில் இடம் விடப்பட்டது. அவற்றின் பண்புகள் கூட முன்னறியப்பட்டதாக அமைந்தது. இது வேதியியல் ஆராய்ச்சியை இன்னும் தூண்டுவதாக அமைந்தது. எ.கா. மெண்டெலீவ், அலுமினியம் மற்றும் சிலிகானுக்குக் கீழே வரக்கூடிய தனிமங்களுக்கு எகா அலுமினியம் மற்றும் எகா சிலிகான் எனப் பெயரிட்டார். மேலும் அவற்றின் பண்புகள் இவ்வாறுதான் இருக்கும் என முன்னறிவித்தார். அவரது காலத்திலேயே பின்னர் கண்டுப்பிடிக்கப்பட்ட ஜெர்மானியம் அவரின் கூற்று சரி என நிரூபித்தது.

ஆ. குறைபாடுகள்

- பண்புகளில் அதிக வேறுபாடுள்ள தனிமங்களும் ஒரே தொகுதியில் வைக்கப் பட்டன. எ.கா: கடின உலோகங்களாகிய செம்பு மற்றும் வெள்ளி, மென் உலோகங்களாகிய சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியத்தோடு ஒரே தொகுதியில் வைக்கப்பட்டன.

அட்டவணை 12.3 மெண்டெலீவின் தனிம அட்டவணை

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Oxide: Hydride:	R_2O RH	RO RH_4	R_2O_3 RH_4	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4
Periods	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	Transition series
1	H 1.008							
2	Li 6.939	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.988	
3	Na 22.99	Mg 22.99	Al 24.31	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453	
4 First Series Second series	K 39.102 Cu 63.54	Ca 40.08 Zn 65.54	Sc 44.96 Ga 69.72	Ti 47.90 Ge 72.59	V 50.94 As 74.92	Cr 50.20 Se 78.96	Mn 54.94 Br 79.909	Fe Co Ni 55.85 58.93 58.71
5 First Series Second series	Rb 85.47 Ag 107.87	Sr 87.62 Cd 112.40	Y 88.91 In 114.82	Zr 91.22 Sn 118.69	Nb 92.91 Sb 121.60	Mo 95.94 Te 127.60	Tc 99 I 126.90	Ru Rh Pd 101.07 102.91 106.4
6 First Series Second series	Cs 132.90 Au 196.97	Ba 137.34 Hg 200.59	La 138.91 Tl 204.37	Hf 178.40 Pb 207.19	Ta 180.95 Bi 208.98	W 183.85		Os Ir Pt 190.2 192.2 195.05
7	Rn 222	Fr 223	Ra 226	Ac 227	Th 232	Pa 231	U 238	

IX_SCI_TM_Unit-12_CHE.indd 141 02-04-2019 15:37:48

- ஹைட்ரஜனுக்கு என்று ஒரு தனி இடம் கொடுக்கப்பட முடியவில்லை. அலோகமாகிய ஹைட்ரஜன், லித்தியம், சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம் போன்ற மென் உலோகங்களோடு ஒரே தொகுதியில் வைக்கப்பட்டன.
- கூடிக்கொண்டே செல்லும் அணு நிறை எனும் விதியை சில வேளைகளில் கடை பிடிக்க முடியவில்லை. எ.கா: Co & Ni, Te & I
- ஐசோடோப்புகளுக்கு தனியாக இடம் ஒதுக்கப்படவில்லை.

அட்டவணை 12.4 ஜெர்மானியத்தின் பண்பு

தனிமங்கள்	மெண்டெலீவின் முன்னறிவிப்பு (1871)	உண்மை பண்பு (1886)
அணு நிறை	ஏறக்குறைய 72	72.59
ஒப்படர்த்தி	5.5	5.47
நிறம்	அடர் சாம்பல்	அடர் சாம்பல்
ஆக்ஸைடின் குறியீடு	EsO_2	GeO_2
குளோரைடின் தன்மை	$EsCl_4$	$GeCl_4$

12.2 நவீன கால தனிம வரிசை அட்டவணை

1913 ல், ஆங்கிலேய இயற்பியலாளர் ஹென்றி மோஸ்லே என்பவர் தன்னுடைய X–கதிர் சிதைவு சோதனை மூலம் தனிமங்களின் பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்ணைப் பொறுத்து இருக்குமே தவிர அவற்றின் நிறையைப் பொறுத்து இருக்காது என்று நிரூபித்தார். இதன் விளைவாக நவீன கால தனிம வரிசை அட்டவணையானது அணு எண்ணின் ஏறு வரிசையில் அமைக்கப்பட்டது.

இந்த நவீன கால அட்டவணை மெண்டலீஃப் அட்டவணையின் ஒரு விரிவு படுத்தலே ஆகும். மெண்டலீஃப் அட்டவணை குறும் அட்டவணை என்றும் நவீன அட்டவணை நீண்ட அட்டவணை என்றும் அறியப்படுகிறது.

12.2.1 நவீன ஆவர்த்தன விதி

ஒரு தனிமத்தின் அணு எண்ணானது (Z) அவற்றிலுள்ள புரோட்டான்களின் (நேர் மின் சுமை) எண்ணிக்கையை மட்டும் குறிப்பதில்லை அவற்றிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் (எதிர் மின் சுமை) எண்ணிக்கையையும் குறிக்கிறது. தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையைச் சார்ந்தவை அல்ல; மாறாக எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையையும் சார்ந்ததாகும். எனவே நவீன ஆவர்த்தன விதியை இவ்வாறு கூறலாம். "தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்களின் தனிம வரிசை செயல்பாடுகளாகும்". இந்த நவீன விதியை வைத்து நவீன தனிம வரிசை அட்டவணை உருவாக்கப்பட்டது.

12.2.2 நீள் வரிசை தனிம அட்டவணை அமைப்பின் சிறப்புகள்

- **அனைத்துத்** தனிமங்களும் அவற்றின் அதிகரிக்கும் அணு எண்ணிற்கு ஏற்றாற்போல் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- தனிம அட்டவணையில் தனிமங்கள் கிடைமட்டமாக வரிசைப்படுத்தப்பட்ட அமைப்பு 'வரிசைகள்' என அழைக்கப்படுகிறது. மொத்தம் ஏழு வரிசைகள் உள்ளன.
- தனிமங்கள் அவற்றின் அணுக்களில் உள்ள கூடுகளின் எண்ணிக்கைகளுக்கு ஏற்ப வரிசைகளில் அமைக்கப்படும்.
- தனிம வரிசை அட்டவணையில் மேலிருந்து கீழாக செங்குத்தாக உள்ள பத்தி 'தொகுதிகள்' எனப்படும். தனிம அட்டவணையில் 18 தொகுதிகள் உள்ளன.
- ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் உள்ள தனிமங்களின் பண்பிற்கு ஏற்ப இவை பல குடும்பங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 12.5 நவீன தனிம வரிசை தொகுதிகள்

குழு	தொகுதிகள்
1	கார உலோகங்கள்
2	கார மண் உலோகங்கள்
3 to 12	இடைநிலை உலோகங்கள்
13	போரான் குடும்பம்
14	கார்பன் குடும்பம்
15	நைட்ரஜன் குடும்பம்
16	ஆக்ஸிஜன் (அ) சால்கோன் குடும்பம்
17	ஹாலஜன்கள் / உப்பீனிகள்
18	அரிய வாயு / மந்த வாயு

12.2.3 தனிமங்களை தொகுதிகளாக வரிசைப் படுத்துதல்

ஒரு தனிமத்தில் அவற்றின் எலக்ட்ரான்கள் உட்கருவைச் சுற்றி கூடுகளில் வைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை நாம் அறிவோம். ஒவ்வொரு கூடும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட துணைக் கூடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இவற்றில் எலக்ட்ரான்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வகையில் நிரப்பப்படுகின்றன.

IX_SCI_TM_Unit-12_CHE.indd 142 02-04-2019 15:37:48

தனிமவரிசை அட்டவணை

GROUP

PERIOD	1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIIIB	10	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1	1 1.008 **H** HYDROGEN																	2 4.0026 **He** HELIUM
2	3 6.94 **Li** LITHIUM	4 9.0122 **Be** BERYLLIUM											5 10.81 **B** BORON	6 12.011 **C** CARBON	7 14.007 **N** NITROGEN	8 15.999 **O** OXYGEN	9 18.998 **F** FLUORINE	10 20.180 **Ne** NEON
3	11 22.990 **Na** SODIUM	12 24.305 **Mg** MAGNESIUM											13 26.982 **Al** ALUMINIUM	14 28.085 **Si** SILICON	15 30.974 **P** PHOSPHORUS	16 32.06 **S** SULPHUR	17 35.45 **Cl** CHLORINE	18 39.948 **Ar** ARGON
4	19 39.098 **K** POTASSIUM	20 40.078 **Ca** CALCIUM	21 44.956 **Sc** SCANDIUM	22 47.867 **Ti** TITANIUM	23 50.942 **V** VANADIUM	24 51.996 **Cr** CHROMIUM	25 54.938 **Mn** MANGANESE	26 55.845 **Fe** IRON	27 58.933 **Co** COBALT	28 58.693 **Ni** NICKEL	29 63.546 **Cu** COPPER	30 65.38 **Zn** ZINC	31 69.723 **Ga** GALLIUM	32 72.64 **Ge** GERMANIUM	33 74.922 **As** ARSENIC	34 78.971 **Se** SELENIUM	35 79.904 **Br** BROMINE	36 83.798 **Kr** KRYPTON
5	37 85.468 **Rb** RUBIDIUM	38 87.62 **Sr** STRONTIUM	39 88.906 **Y** YTTRIUM	40 91.224 **Zr** ZIRCONIUM	41 92.906 **Nb** NIOBIUM	42 95.95 **Mo** MOLYBDENUM	43 (98) **Tc** TECHNETIUM	44 101.07 **Ru** RUTHENIUM	45 102.91 **Rh** RHODIUM	46 106.42 **Pd** PALLADIUM	47 107.87 **Ag** SILVER	48 112.41 **Cd** CADMIUM	49 114.82 **In** INDIUM	50 118.71 **Sn** TIN	51 121.76 **Sb** ANTIMONY	52 127.60 **Te** TELLURIUM	53 126.90 **I** IODINE	54 131.29 **Xe** XENON
6	55 132.91 **Cs** CAESIUM	56 137.33 **Ba** BARIUM	57-71 **La-Lu** Lanthanide	72 178.49 **Hf** HAFNIUM	73 180.95 **Ta** TANTALUM	74 183.84 **W** TUNGSTEN	75 186.21 **Re** RHENIUM	76 190.23 **Os** OSMIUM	77 192.22 **Ir** IRIDIUM	78 195.08 **Pt** PLATINUM	79 196.97 **Au** GOLD	80 200.59 **Hg** MERCURY	81 204.38 **Tl** THALLIUM	82 207.2 **Pb** LEAD	83 208.98 **Bi** BISMUTH	84 (209) **Po** POLONIUM	85 (210) **At** ASTATINE	86 (222) **Rn** RADON
7	87 (223) **Fr** FRANCIUM	88 (226) **Ra** RADIUM	89-103 **Ac-Lr** Actinide	104 (267) **Rf** RUTHERFORDIUM	105 (268) **Db** DUBNIUM	106 (271) **Sg** SEABORGIUM	107 (272) **Bh** BOHRIUM	108 (277) **Hs** HASSIUM	109 (276) **Mt** MEITNERIUM	110 (281) **Ds** DARMSTADTIUM	111 (280) **Rg** ROENTGENIUM	112 (285) **Cn** COPERNICIUM	113 (285) **Nh** NIHONIUM	114 (287) **Fl** FLEROVIUM	115 (289) **Mc** MOSCOVIUM	116 (291) **Lv** LIVERMORIUM	117 (294) **Ts** TENNESSINE	118 (294) **Og** OGANESSON

RELATIVE ATOMIC MASS (1)
GROUP IUPAC 1 — GROUP CAS IA
ATOMIC NUMBER 1 — 1.008
SYMBOL H
HYDROGEN
ELEMENT NAME

Metal | Semimetal | Nonmetal
Alkali metal | Alkaline earth metal | Transition metals | Lanthanide | Actinide
Chalcogens element | Halogens element | Noble gas

STANDARD STATE (25 °C; 101 kPa)
Ne - gas | Fe - solid
Hg - liquid | Tc - synthetic

LANTHANIDE

57 138.91 **La** LANTHANUM	58 140.12 **Ce** CERIUM	59 140.91 **Pr** PRASEODYMIUM	60 144.24 **Nd** NEODYMIUM	61 (145) **Pm** PROMETHIUM	62 150.36 **Sm** SAMARIUM	63 151.96 **Eu** EUROPIUM	64 157.25 **Gd** GADOLINIUM	65 158.93 **Tb** TERBIUM	66 162.50 **Dy** DYSPROSIUM	67 164.93 **Ho** HOLMIUM	68 167.26 **Er** ERBIUM	69 168.93 **Tm** THULIUM	70 173.05 **Yb** YTTERBIUM	71 174.97 **Lu** LUTETIUM

ACTINIDE

89 (227) **Ac** ACTINIUM	90 232.04 **Th** THORIUM	91 231.04 **Pa** PROTACTINIUM	92 238.03 **U** URANIUM	93 (237) **Np** NEPTUNIUM	94 (244) **Pu** PLUTONIUM	95 (243) **Am** AMERICIUM	96 (247) **Cm** CURIUM	97 (247) **Bk** BERKELIUM	98 (251) **Cf** CALIFORNIUM	99 (252) **Es** EINSTEINIUM	100 (257) **Fm** FERMIUM	101 (258) **Md** MENDELEVIUM	102 (259) **No** NOBELIUM	103 (262) **Lr** LAWRENCIUM

IX_SCI_TM_Unit-12_CHE.indd 143
02-04-2019 15:37:48

இந்த துணைக் கூடுகள் s, p, d மற்றும் f ஆகும். துணைக்கூடுகளில் எலக்ட்ரான்கள் வைக்கப்பட்டுள்ள அமைப்பின் அடிப்படையில் தனிமங்கள் s, p, d மற்றும் f என நான்கு துணைத் தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. s–தொகுதி தனிமtங்கள்: தொகுதி 1 மற்றும் 2–இல் உள்ள தனிமங்களை சீரமைக்கும் போது கடைசி எலக்ட்ரானானது s துணைக் கூட்டில் வைக்கப்படுகிறது. எனவே இந்த தனிமங்கள் s – தொகுதி தனிமங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஹைட்ரஜன் தவிர தொகுதி ஒன்றின் தனிமங்கள் உலோகங்களாகும். இவை நீருடன் வினைபுரிந்து உருவாக்கும் கரைசலானது காய்கறிகளிலிருந்து கிடைக்கும் சிவப்பு சாயத்தை ஊதா நிறத்துக்கு மாற்றும். இந்தக் கரைசல்கள் அதிக காரத்தன்மை கொண்டதாகக் காணப்படுகின்றன. எனவே, இவை கார உலோகங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

தொகுதி 2 இன் தனிமங்களும் உலோகங்களே. இவை ஆக்ஸிஜனோடு இணைந்து ஆக்ஸைடுகளை உருவாக்குகின்றன. முன்பு இவை 'புவி' என்று அழைக்கப்பட்டன. இந்த ஆக்ஸைடுகள் நீரில் கரையும் போது கார கரைசல்களை உருவாக்குகின்றன. எனவே, இவை கார மண் உலோகங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

2. p–தொகுதி தனிமங்கள்: இவை அட்டவணையில் 13 முதல் 18 தொகுதிகள் வரை உள்ளன. இவற்றில் போரான், கார்பன், நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், புளூரின் குடும்பம் மற்றும் மந்த வாயுக்கள் (ஹீலியம் தவிர) அடங்கும். இவை பிரதிநிதித்துவ தனிமங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. p தொகுதி பெரிய அளவில் வேறுபட்ட தனிமங்களின் சங்கமமாகும். இந்த ஒரு தொகுதியில்மட்டுமே உலோகங்கள்,அலோகங்கள் மற்றும் உலோகப் போலிகள் என்ற மூன்று வகைப்பாடும் காணப்படுகின்றன.

3. d–தொகுதி தனிமங்கள்: இவை 3 முதல் 12 தொகுதி வரை உள்ளதனிமங்களை உள்ளடக்கியது. இவை தனிம அட்டவணையின் மையத்தில் காணப் படுகின்றன. இவற்றின் பண்புகள் s தொகுதி மற்றும் p தொகுதி தனிமங்களுக்கு இடையில் காணப்படும். எனவே, இவை இடைநிலைத் தனிமங்கள் என அழைக்கப் படுகின்றன.

4. f–தொகுதி தனிமங்கள்: இவை லாந்தனத்தை அடுத்துள்ள லாந்தனைடுகள் எனப்படும் 14 தனிமங்களையும் ஆக்டினத்தை அடுத்துள்ள ஆக்டினைடுகள் எனப்படும் 14 தனிமங்களையும் உள்ளடக்கியதாகும். இவை தனிம வரிசை அட்டவணையில் அடிப்பாகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை உள் இடைநிலைத் தனிமங்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

12.2.4 நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையின் சிறப்புகள்

- இந்த அட்டவணை அணுவின் மிகுந்த அடிப்படைத் தன்மையான அணு எண்ணை அடிப்படையாகக் கொண்டது.
- இது தனிமத்தின் அமைவிடத்தையும் அணு அமைப்பையும் தெளிவாக ஒருங்கிணைக்கிறது.
- ஒவ்வொரு வரிசை முடிவதும் வாதப் பொருத்தமானது. ஒரு வரிசையில் அணு எண் அதிகரிக்க அதிகரிக்க ஆற்றல் கூடுகள் மந்த வாயு வரும் வரை மெதுவாக நிரம்புகின்றன.
- இது நினைவில் வைத்துக் கொள்வதற்கும் மறுபடி உருவாக்குவதற்கும் எளியது.
- ஒவ்வொரு தொகுதியும் தற்சார்பு உடையது. இதனால் துணைத் தொகுதிகள் வேண்டாம் என முடிவு செய்யப்பட்டது.
- ஒரு தனிமத்தின் ஐசோடோப்புகள் ஒரே அணு எண்ணைக் கொண்டுள்ளதால் அவற்றிற்கு ஒரே அமைவிடம் போதும் என எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது.
- எட்டாம் தொகுதியின் (மெண்டெலீவ் அட்டவணை) அமைவிடமும் சரி என நிரூபிக்கப்பட்டது. இடைநிலைத் தனிமங்களின் பண்புகள் அவற்றின் வலது மற்றும் இடதுபுறம் உள்ள தனிமங்களின் பண்புகளுக்கு இடைப்பட்டதாக உள்ளதால் அவை நடுவில் கொண்டுவரப்பட்டன.
- இந்த அட்டவணை உலோகங்களையும் அலோகங்களையும் தனித் தனியாக பிரிக்கிறது. அலோகங்கள் அட்டவணையின் மேல் வலது மூலையில் அமைந்துள்ளன.
- மெண்ட்லீவ் அட்டவணையில் இடம் மாறி வைக்கப்பட்டிருந்த தனிமங்கள் அனைத்தும் சரி செய்யப்பட்டு தற்போது சரியான இடத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. ஏனென்றால் இவை அணு எண்ணை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.
- லாந்தனைடுகளும் ஆக்டினைடுகளும் அட்டவணையின் அடியில் வைக்கப்பட்டதற்கு சரியான காரணம் கொடுக்கப்பட்டது.

12.2.5 தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனின் நிலைப்பாடு

ஹைட்ரஜன் மிகவும் லேசான, சிறிய மற்றும் தனிம வரிசை அட்டவணையில் முதல் தனிமமாகும். இதனுடைய அணு அமைப்பு (IS') மிகவும் எளியது. இது அட்டவணையில் ஒரு தனி

IX_SCI_TM_Unit-12_CHE.indd 144 02-04-2019 15:37:48

அட்டவணை 12.6 துணைக் கூடுகளின் எலக்ட்ரானின் எண்ணிக்கை

கூடுகளின் எண்	1 (K)	2 (L)		3 (M)			4 (N)			
துணைக் கூடு	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்கள்	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14
அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்கள்	2	8		18			32			

இடத்தில் உள்ளது. இவை கார உலோகம் மற்றும் ஹாலஜனின் பண்பை தன்னுள் கொண்டுள்ளன.

1. ஹைட்ரஜன் தனது ஒரே எலக்ட்ரானை இழந்து கார உலோகங்களைப் போல நேர் மின் அயனியாக (H^+) மாறும் தன்மை உடையது.
2. இது ஹேலஜன்கள் (உப்பீனிகள்) போல ஒரு எலக்ட்ரானைப் பெற்று ஹைட்ரைடுகளாக (H^-) மாறும் தன்மை கொண்டுள்ளது.
3. கார உலோகங்கள் திண்மங்கள்; அதே வேளையில் ஹைட்ரஜன் ஒரு வாயு.

எனவே தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனின் நிலைப்பாடு இன்னும் சர்ச்சைக்குரியதே. ஏனென்றால் ஹைட்ரஜனின் பண்புகள் தனித்தன்மை கொண்டவையாகும்.

12.2.6 மந்த வாயுக்களின் நிலைப்பாடு

ஹீலியம், நியான், ஆர்கான், கிரிப்டான், செனான் மற்றும் 18ஆம் தொகுதியில் உள்ள ரேடான் போன்ற தனிமங்கள் அரிய வாயுக்கள் அல்லது மந்த வாயுக்கள் என அழைக்கப் படுகின்றன. இவை ஓரணுத் தனிமங்கள். மற்ற பொருட்களுடன் அவ்வளவு எளிதில் வினை புரிவதில்லை. என்வே, இவை மந்த வாயுக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மேலும், இவை மிகச் சிறிய அளவிலேயே காணப்படுகின்றன. எனவே, இவை அரிய வாயுக்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

12.3 உலோகங்கள், அலோகங்கள் மற்றும் உலோகப் போலிகள்

12.3.1 உலோகங்கள்

உலோகங்கள் பொதுவாக கடினமான, பிரகாசமான, கம்பியாக நீட்டக்கூடிய, தகடாக அடிக்கக்கூடிய, உருகக்கூடிய மற்றும் வெப்பத்தையும் மின்சாரத்தையும் கடத்தக் கூடிய தன்மையுடையவை. பாதரசத்தைத் தவிர எல்லா உலோகங்களும் அறை வெப்ப நிலையில் திண்மமாகவே இருக்கும். இவை தனிம வரிசை அட்டவணையில் பெரிய இடத்தைக் கொண்டுள்ளன. இவை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

அ) கார உலோகங்கள். எ.கா: லித்தியம் முதல் ப்ரான்சியம் வரை.

ஆ) கார மண் உலோகங்கள். எ.கா: பெரலியம் முதல் ரேடியம் வரை.

இ) இடைநிலை உலோகங்கள். எ.கா: தொகுதி III B முதல் II A வரை

ஈ) P தொகுதி தனிமங்கள். எ.கா: Al, Ga, In, Tl, Sn, Pb மற்றும் Bi.

12.3.2 அலோகங்கள்

அலோகமானது பளபளப்பற்ற, மென்மையான, கம்பியாக நீட்ட முடியாத, தகடாக அடிக்க முடியாத, மின்சாரத்தைக் கடத்தாத தன்மையுடையது. வேறுவிதமாகக் கூறினால், உலோகப் பண்பு இல்லாத தனிமங்கள் யாவுமே அலோகங்களாகும் எ.கா: அலோகங்கள் p தொகுதியில் மட்டுமே அமைக்கப்பட்டுள்ளன. p தொகுதி அலோகங்கள்: C, N, O, P, S, Se, ஹேலஜன்கள் (F, Cl, Br மற்றும் I) மற்றும் மந்த வாயுக்கள் (He - Rn).

12.3.3 உலோகப் போலிகள்

உலோகம் மற்றும் அலோகம் ஆகியவற்றின் பண்புகளைக் கொண்டவை உலோகப் போலிகளாகும். எ.கா. போரான், ஆர்செனிக்.

12.4 உலோகக் கலவை

கி.மு. 3500 ல் மக்கள் வெண்கலம் என்ற ஒரு உலோகக் கலவையை உபயோகித்தனர். எனவே, உலோகக் கலவையை உருவாக்குவது மற்றும் உபயோகப்படுத்துவது ஏற்கனவே வழக்கத்தில் இருந்ததுதான். இன்று நாம் பயன்படுத்தும் அநேக உலோகப் பொருள்கள் உலோகக் கலவைகளாகும். உலோகக் கலவை என்பது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட உலோகங்களின் கலவையாகும். உலோகங்கள் உருக்கப்பட்டு, நன்கு கலக்கப்பட்டு உலோகக் கலவைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. மிகஅரிதாகவே அலோகங்கள் உலோகங்களுடன் கலக்கப்பட்டு உலோகக்கலவைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

AV9NBH

பொதுவாக உலோகக் கலவைகள் அவை உருவாக்கப்பட்ட உலோகங்களை விட அதிக

IX_SCI_TM_Unit-12_CHE.indd 145 02-04-2019 15:37:48

பயனுள்ளதாக இருக்கின்றன. பித்தளையானது செம்பு மற்றும் துத்தநாகக் கலவை ஆகும்.

12.4.1 நன்மைகள்

- இவை விரைவில் துருப்பிடிப்பதும், அரித்துப் போவதும் இல்லை. அப்படியே அரித்தாலும் சிறிதளவே சேதமடையும்.
- இவை தூய உலோகத்தை விட கடினமாகவும் வலிமையானதாகவும் இருக்கும். எ.கா: தங்கம் செம்போடு கலக்கப்படும் போது தூய தங்கத்தை விட வலிமையானதாக இருக்கும்.
- இவை தூய உலோகத்தை விட கடத்தும் தன்மை குறைந்தவை. எ.கா: செம்பு அதன் உலோகக் கலவைகளாகிய பித்தளை மற்றும் வெண்கலத்தை விட நன்கு வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும்.
- சிலவற்றின் உருகு நிலை தூய உலோகத்தின் உருகு நிலையை விட குறைவு. எ.கா: பற்றாசு என்பது ஈயம் மற்றும் வெள்ளீயத்தின் கலவை. இதன் உருகு நிலை குறைவு.

நினைவில் கொள்க

- டாபர்னீர் தனிமங்களை அவற்றின் சார்பு அணு நிறையின் அடிப்படையில் மூன்று தனிமங்கள் கொண்ட குழுக்களாகப் பிரித்தார். (மும்மை)
- ஜான் நியூலாந்து 56 தெரிந்த தனிமங்களை அவற்றின் அதிகரிக்கும் அணு நிறையின் அடிப்படையில் அட்டவணைப் படுத்தினார்.
- டிமிட்ரி மெண்டலீவ் ஆவர்த்தன அட்டவணையை முன்மொழிந்தார்.
- தனிம ஆவர்த்தன அட்டவணையில் 'தொகுதி' எனப்படும் எட்டு செங்குத்து பத்திகளும் 'வரிசை' எனப்படும் ஏழு கிடைமட்ட வரிசைகளும் உண்டு.
- நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையில் எல்லா தனிமங்களும் அவற்றின் அதிகரிக்கும் அணு எண்ணின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- தனிமங்கள் தனிம வரிசை அட்டவணையில் 7 வரிசைகளாகவும் 18 தொகுதிகளாகவும் பிரித்து அமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- தனிமங்கள் அவற்றின் துணைக் கூடுகளின் அடிப்படையில் தொகுதிகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- தொகுதியிலுள்ள தனிமங்களின் ஒருமித்த பண்பிற்கு ஏற்ப அவை ஒரே குடும்பமாக தொகுக்கப்பட்டுள்ளன.
- அதிக பட்சமாக s, p, d மற்றும் f தொகுதிகளில் முறையே 2, 6, 10 மற்றும் 14 எலக்ட்ரான்கள் வைக்கப்படுகின்றன.

A-Z சொல்லடைவு

டாபர்னீரின் மும்மை விதி	மத்தியில் உள்ள தனிமத்தின் அணு நிறையானது ஏறக்குறைய மற்ற இரு தனிமங்களின் அணு நிறையின் சராசரிக்குச் சமமாகும்.
நியூலாந்தின் எண்ம விதி	இசையின் எட்டு ஸ்வரங்கள் போல எல்லா எட்டாவது தனிமமும் முதலாவது தனிமத்தின் பண்புகளைப் பெற்றிருக்கும்.
மெண்டலீவின் ஆவர்த்தன விதி	தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளானவை தனிமங்களின் அணு நிறையின் ஆவர்த்தனப் பண்பைப் பொறுத்ததாகும்.
நவீன ஆவர்த்தன விதி	தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளானவை தனிமங்களின் அணு எண்ணின் ஆவர்த்தனப் பண்பைப் பொறுத்ததாகும்.
வரிசை	தனிம வரிசை அட்டவணையில் கிடைமட்ட வரிசைப் பகுதி
தொகுதி	தனிம வரிசை அட்டவணையில் செங்குத்தான பத்தி
sதொகுதி தனிமங்கள்	s துணைக்கூட்டில் அமைக்கப்படும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட தனிமங்கள்
pதொகுதி தனிமங்கள்	p துணைக்கூட்டில் அமைக்கப்படும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட தனிமங்கள்
dதொகுதி தனிமங்கள்	d துணைக்கூட்டில் அமைக்கப்படும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட தனிமங்கள்
f தொகுதி தனிமங்கள்	f துணைக்கூட்டில் அமைக்கப்படும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட தனிமங்கள்.

மதிப்பீடு

AVEHP8

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. டாப்ரீனர் மும்மை விதியோடு தொடர்பு கொண்டிருந்தால், நியூலாந்தோடு தொடர்புடையது எது?
   அ) நவீன தனிம அட்டவணை
   ஆ) ஹுண்ட்ஸ் விதி
   இ) எண்ம விதி
   ஈ) பௌலீயின் விலக்கல் கோட்பாடு

2. நவீன தனிம அட்டவணை ஒரு தனிமத்தின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் ____________ இன் ஆவர்த்தன செயல்பாடாகும் எனக் கூறுகிறது.
   அ) அணு எண். ஆ) அணு நிறை
   இ) ஒத்த தன்மை ஈ) முரண்பாடு

3. நவீன தனிம அட்டவணையின் தனிமங்கள் ____________ தொகுதி ____________ வரிசைகளாக அடுக்கப்பட்டுள்ளன.
   அ) 7,18. ஆ) 18,7. இ) 17,8. ஈ) 8,17

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. டாபரினீர் மும்மை விதியில் நடு தனிமத்தின் அணு எடையானது முதல் மற்றும் மூன்றாம் அணு நிறையின் ____________ ஆகும்.
2. அரிய வாயுக்கள் / மந்த வாயுக்கள் தனிம அட்டவணையின் ____________ தொகுதியில் காணப்படும்.
3. தனிமங்களை அட்டவணைப் படுத்துவதில் டாபர்னீர், நியூலாந்து மற்றும் மாண்டெலீவ் இவர்களின் அடிப்படைக் கொள்கை ____________ ஆகும்.
4. திரவ உலோகத்திற்கு எடுத்துக்காட்டு ____________

III. பொருத்துக.

மும்மை விதி	நியூலாந்து
கார உலோகம்	கால்சியம்
எண்மக் கோட்பாடு	ஹென்றி மோஸ்லே
கார மண் உலோகம்	சோடியம்
நவீன ஆவர்த்தன விதி	டாபர்னீர்

IV. சரியா? தவறா? தவறெனில் திருத்துக.

1. நியூலாந்தின் தனிம அட்டவணை தனிமத்தின் நிறையையும் நவீன தனிம அட்டவணை தனிமத்தின் அணு எண்ணையும் அடிப்படையாகக் கொண்டது.
2. உலோகங்கள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்கும்.
3. உலோகப் போலிகள் உலோகம் மற்றும் அலோகப் பண்புகளைக் கொண்டவை.
4. லாந்தனைடுகள் மற்றும் ஆக்டினைடுகள் அட்டவணையின் அடியில் வைக்கப் பட்டதற்குக் காரணம் அவைகள் ஒன்றோடொன்று ஒத்திருக்கின்றன. ஆனால் தொகுதியில் உள்ள வேறு எந்த தனிமங்களுடனும் ஒத்துப் போவதில்லை.
5. தொகுதி 17 தனிமங்கள் ஹாலஜன்கள் (உப்பீனிகள்) என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

V. கீழ்கண்ட கூற்றைச் சரி பார்க்க.

கூற்று: தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள் ஒரே பண்புகளையும், வரிசையில் உள்ள தனிமங்கள் வேறு வேறு பண்புகளையும் கொண்டுள்ளன.

காரணம்: அணு அமைப்பில் உள்ள வேறுபாடுதான் தனிமங்களின் வரிசையில் தனிமங்களின் வேற்றுமைக்குக் காரணம்

அ. கூற்று சரியானது. காரணம் கூற்றை விளக்குகிறது.

ஆ. கூற்று தவறானது. ஆனால் காரணம் சரியானது.

VI. கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி.

1. நவீன ஆவர்த்தன விதியைக் கூறுக.
2. நவீன தனிம அட்டவணையில் தொகுதிகள் மற்றும் வரிசைகள் என்பவை யாவை?
3. மெண்டெலீவ் அட்டவணையின் குறைகள் யாவை?
4. நவீன தனிம அட்டவணையில் ஏதேனும் ஐந்து பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.

IX_SCI_TM_Unit-12_CHE.indd 147 02-04-2019 15:37:49

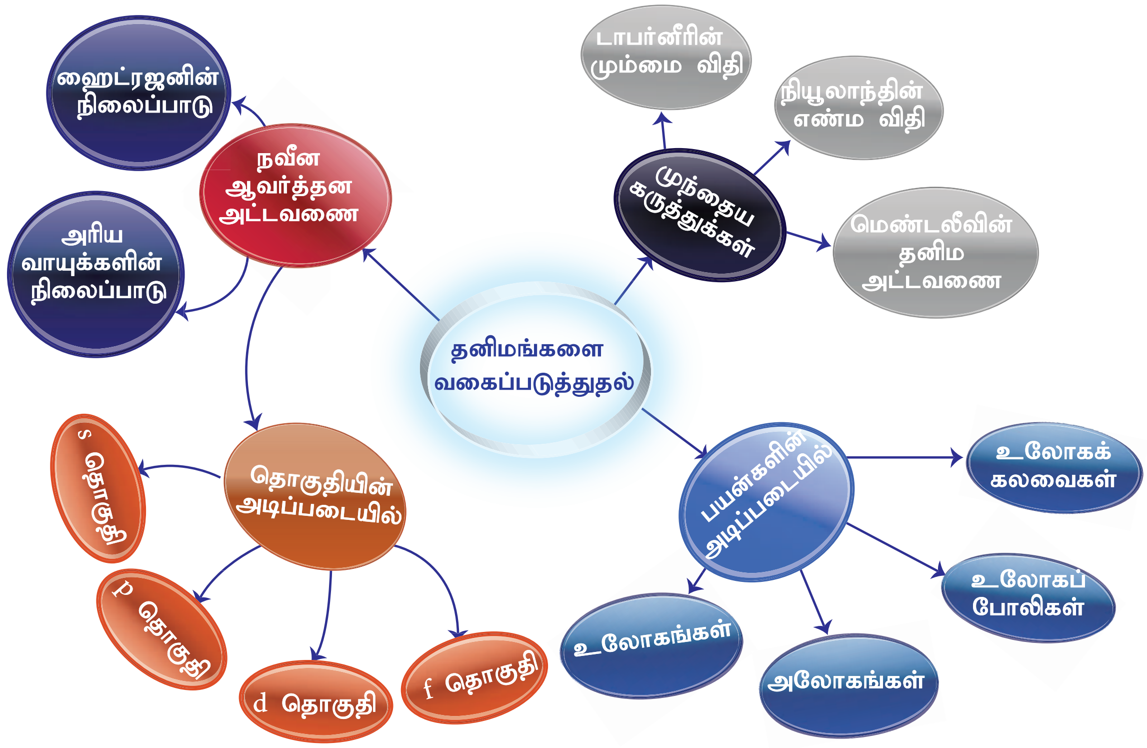
பிற நூல்கள்

CONCISE Inorganic chemistry: 5th Edition by J.D. Lee
Inorganic Chemistry by P.L.Soni
The Periodic table: Its story and its significance: Eric R. Scerri

இணைய வளங்கள்

https://www.ptable.com/
https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/
www.rsc.org/periodic-table
https://sciencestruck.com/periodic-table-facts

கருத்து வரைபடம்



இணையச்செயல்பாடு

தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

B564_9_SCI_TM_T3

இச்செயல்பாடு மூலம் தனிமங்களின் பண்புகளை அறிதல்.

படி 1. கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்திச் செயல்பாட்டின் இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க. மேலும், 'Royal Society of Chemistry' என்ற அலைபேசி செயலியையும் பின்வரும் உரலியில் சென்று பதிவிறக்கம் செய்து கொள்ளலாம்.

படி 2. எந்தத் தனிமத்தின் பண்பினை அறிய விழைகிறோமோ, கட்டகத்தில் அந்தக் குறிப்பிட்ட தனிமத்தைச் சொடுக்கவும்.

படி 3. இப்பக்கத்தின் வலமேற் புறத்தில் உள்ள விருப்பத்தேர்வினைச் சொடுக்கி, தனிமத்தின் பயன்களையும், பண்புகளையும் அறியலாம்.

படி 4. இவ்வாறு அனைத்து தனிமங்களின் பயன்களையும் பண்புகளையும் நம்மால் புரிந்துகொள்ள இயலும்.

உரலி: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.rsc.periodictable or Scan the QR Code.

IX_SCI_TM_Unit-12_CHE.indd 148 02-04-2019 15:37:52

அலகு

13

வேதிப்பிணைப்பு

கற்றல் நோக்கங்கள்

AVIJD5

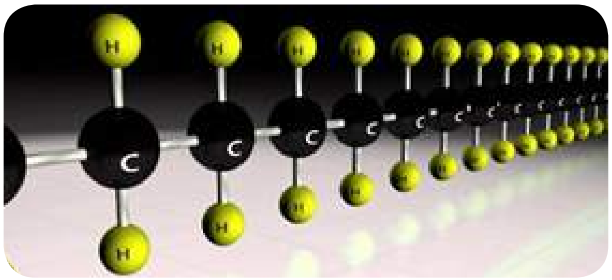
இப்பாடத்தைக் கற்றபின், மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- மூலக்கூறுகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன என்பதையும், வேதிப்பிணைப்பு என்றால் என்ன என்பதையும் அறிந்துகொள்ளல்.
- எண்ம விதியை விளக்குதல்.
- அணுக்களுக்கான லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பை வரைதல்.
- பல்வேறு வகையான பிணைப்புகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- அயனிப்பிணைப்பு, சகப்பிணைப்பு மற்றும் ஈதல் பிணைப்புகளின் தன்மைகளை வேறுபடுத்துதல்.
- ஆக்ஸிஜனேற்ற, ஒடுக்கவினைகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
- பல்வேறு தனிமங்களின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் கண்டறிதல்.

அறிமுகம்

பருப்பொருளின் கட்டமைப்புக் கூறுகள் அணுக்கள் என்பதை நாம் ஏற்கனவே அறிவோம். மந்தவாயு அணுக்களைத் தவிர, மற்ற அணுக்கள் சாதாரண நிலையில் இயற்கையில் தனித்துக் காணப்படுவதில்லை. எனினும், ஒரு குழுவாக அணுக்கள் இணைந்து ஒரே பொருளாகக் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு அணுக்களால் இணைக்கப்பட்ட தொகுதியே மூலக்கூறு எனப்படுகிறது. ஒரு பூமாலையில் உள்ள பூக்கள் நூலினால் பிணைக்கப்பட்டிருப்பதைப் போல, மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களும் குறிப்பிட்ட கவர்ச்சி விசையினால் இணைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும் என்பது தெளிவாகிறது. அணுக்களை இணைக்கும் இக்கவர்ச்சி விசையே வேதிப்பிணைப்பு எனப்படுகிறது.

படம் 13.1 பூக்கள் நூலினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன



படம் 13.2 அணுக்கள் வேதிப்பிணைப்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன

வேதிப்பிணைப்பு என்பதை ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களை ஒன்றாக சேர்த்து, பிணைத்து வைக்கும் கவர்ச்சி விசை என வரையறுக்கலாம். இப்பாடத்தில் வேதிப்பிணைப்பு பற்றிய கோசல்–லூயிஸ் கொள்கை, லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு மற்றும் வேதிவினைகளின் வகைகளைப் பற்றி காண்போம்.

13.1 வேதிப்பிணைப்பு பற்றிய கோசல்–லூயிஸ் கொள்கை

13.1.1 எட்டு எலக்ட்ரான் விதி

பலதரப்பட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் பல்வேறு வகையில் இணைந்து வேதிச்சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன. இந்நிகழ்வு பல வினாக்களை எழுப்பியது.

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 149 02-04-2019 15:40:48

- ஏன் அணுக்கள் இணைகின்றன?
- அணுக்கள் எவ்வாறு இணைகின்றன?
- ஏன் ஒரு சில அணுக்கள் இணைகின்றன; மற்றவை இணைவதில்லை?

இது போன்ற வினாக்களுக்கு விடையளிக்கும் வகையில் பல்வேறு கொள்கைகள் முன் மொழியப்பட்டன. அவற்றுள் முக்கியமான ஒன்று மூலக்கூறுகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன என்பதை விளக்கும் கோசல்–லூயிஸ் கொள்கை ஆகும்.

மந்த வாயு எலக்ட்ரான் அமைப்பு என்ற கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஏன் அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன என்பதனை கோசல் மற்றும் லூயிஸ் விளக்கினர். மந்த வாயு அணுக்கள் தங்களுக்கிடையிலோ அல்லது மற்ற அணுக்களுடனோ எளிதில் இணைவதில்லை அல்லது அரிதாக இணைகின்றன. அவை ஒரு நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றிருப்பதையே இது காட்டுகிறது. அட்டவணை 13.1 ல் மந்த வாயுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 13.1 மந்த வாயுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

தனிமத்தின் பெயர்	அணு எண்	கூடு எலக்ட்ரான் அமைப்பு
ஹீலியம் (He)	2	2
நியான் (Ne)	10	2,8
ஆர்கான் (Ar)	18	2,8,8
கிரிப்டான் (Kr)	36	2,8,18,8
செனான் (Xe)	54	2,8,18,18,8
ரேடான் (Rn)	86	2,8,18,32,18,8

ஹீலியத்தைத் தவிர, மற்ற மந்த வாயுக்கள் அனைத்தும் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கின்றன. ஹீலியம் அணுவும் முழுவதும் நிரம்பிய இணைதிறன் கூட்டைப் பெற்றிருப்பதால், அதில் மேலும் எலக்ட்ரான்களைச் சேர்க்க இயலாது. இவ்வாறாக, மந்த வாயு அணுக்கள் இணைதிறன் கூட்டில் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றிருப்பதால் அவை எலக்ட்ரான்களை இழக்கும் அல்லது ஏற்கும் தன்மையைப் பெற்றிருப்பதில்லை. எனவே, அவற்றின் இணைதிறன் பூச்சியமாகும். மிகவும் மந்தத் தன்மையைக் கொண்டிருப்பதால், அவை ஈரணு மூலக்கூறுகளைக் கூட உருவாக்குதில்லை. ஆகவே அவை ஓரணு வாயுக்களாகவே காணப்படுகின்றன.

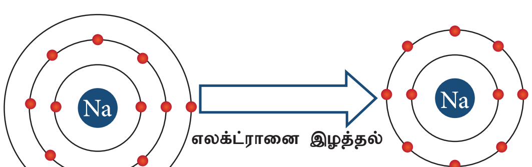
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஒரு உலோகத்தின் இணைதிறன் என்பது அந்த உலோகம் இழக்கும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ஆகும். ஒரு அலோகத்தின் இணைதிறன் என்பது அது ஏற்கும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

மந்த வாயு எலக்ட்ரான் அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு, 1916 ஆம் ஆண்டில் கோசல் மற்றும் லூயிஸ் என்பார் அணுக்களின் வேதிச்சேர்க்கைகளுக்கான கொள்கையை முன்மொழிந்தனர். இதுவே இணைதிறன் எலக்ட்ரான் கொள்கை அல்லது எட்டு எலக்ட்ரான் விதி எனப்படுகிறது. இக்கொள்கைப்படி, மந்த வாயுக்கள் தவிர, மற்ற தனிமங்களின் அணுக்கள் முழுவதும் நிரப்பப்படாத இணைதிறன் கூட்டைப் பெற்றிருக்கின்றன. எனவே, மந்த வாயுக்கள் போன்று நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுவதற்காக அவை மற்ற அணுக்களுடன் இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன. ஒரு அணு அதன் இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை மற்றொரு அணுவிடம் இழந்தோ அல்லது பங்கீடு செய்தோ இணைவதன் மூலம் நிலையான மந்த வாயு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகிறது.

ஒரு அணுவானது மற்றொரு அணுவிடம் அதன் இணைதிறன் கூடு எலக்ட்ரான்களை இழந்தோ அல்லது பங்கீடு செய்தோ இணைதிறன் கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கும் விளைவு "எட்டு எலக்ட்ரான் விதி" அல்லது "எண்ம விதி" எனப்படுகிறது.

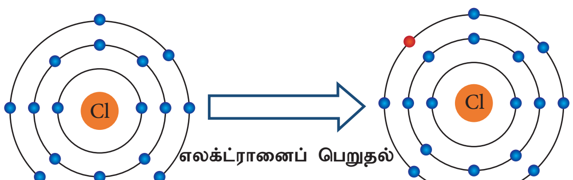
உதாரணமாக, சோடியத்தின் அணு எண் 11. சோடியம் அதன் இணைதிறன் கூட்டிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை எளிதில் இழந்து நியான் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகிறது (படம் 13.3). அதைப்போலவே, குளோரின் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,8,7. இதற்கு நெருக்கமான மந்த வாயுவான ஆர்கானின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற குளோரினுக்கு மேலும் ஓர் எலக்ட்ரான் தேவைப்படுகிறது. எனவே, குளோரின் அணு மற்றொரு அணுவிடமிருந்து ஓர் எலக்ட்ரானை எளிதில் பெற்று நிலையான ஆர்கான் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகிறது (படம் 13.4). இவ்வாறாக,



$$Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$$

படம் 13.3 சோடியம் அயனி உருவாதல்

தனிமங்கள் எலக்ட்ரான்களை இழந்தோ அல்லது ஏற்றோ நிலையான இணைதிறன் கூட்டினைப் (எட்டு எலக்ட்ரான்கள்) பெறுகின்றன.



$$Cl + e^- \rightarrow Cl^-$$

படம் 13.4 குளோரின் அயனி உருவாதல்

எவ்வகை அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களை இழக்க வல்லவை? எவ்வகை அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்க வல்லவை? இணைதிறன் கூட்டில் தலா 1,2,3 எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கும் அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களை இழக்க வல்லவை. மாறாக, இணைதிறன் கூட்டில் தலா 5,6,7 எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்கும் தன்மையுடையவை.

அட்டவணை 13.2 நிலையற்ற மின்னணு கட்டமைப்பு

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் அமைப்பு	இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்
போரான்	5	2, 3	3
நைட்ரஜன்	7	2, 5	5
ஆக்சிஜன்	8	2,6	6
சோடியம்	11	2, 8, 1	1

13.2 லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு

அணுக்கள் இணைந்து சேர்மங்கள் உருவாகும்போது அணுக்களின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் பிணைப்பில் ஈடுபடுகின்றன. ஆகவே, இணைதிறன் எலக்ட்ரான் அமைப்பிற்கான குறியிடும் முறை ஒன்றைப் பெறுவது உதவிகரமாக இருக்கும். இதனை லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பைக் கொண்டு செய்ய இயலும். ஒரு அணுவின் குறியீட்டைச் சுற்றி அவ்வணுவின் இணைதிறன் கூடு எலக்ட்ரான்களை புள்ளிகளாகக் குறிக்கும் அமைப்பே லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு அல்லது எலக்ட்ரான் புள்ளி அமைப்பு எனப்படும். இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள இணையாகாத எலக்ட்ரான் ஒற்றைப் புள்ளியாகவும், ஜோடியான எலக்ட்ரான்கள் ஜோடிப்புள்ளிகளாகவும் குறிக்கப்படுகின்றன.

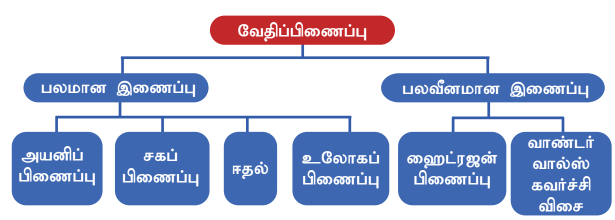
மூலக்கூறில் உள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் எலக்ட்ரான்களைக் குறிப்பதற்கு புள்ளிகளைத் தவிர வட்ட அல்லது குறுக்குக் குறியீடு பயணப்படுத்தப்படுகின்றன.

அட்டவணை 13.3 லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் அமைப்பு	இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்	லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு
ஹைட்ரஜன்	1	1	1	H·
ஹீலியம்	2	2	2	·He·
பெரிலியம்	4	2, 2	2	·Be·
கார்பன்	6	2, 4	4	·Ċ· (4 புள்ளிகள்)
நைட்ரஜன்	7	2, 5	5	·N̈· (5 புள்ளிகள்)
ஆக்ஸிஜன்	8	2,6	6	Ö (6 புள்ளிகள்)

13.3 வேதிப்பிணைப்பின் வகைகள்

அனைத்துத் தனிமங்களும் அவற்றின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பொறுத்து வேறுபடுகின்றன. எனவே அவை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து சேர்மங்களை உருவாக்கும் விதமும் வேறுபடுகின்றது. இவ்வாறாக, அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறாக மாறும்போது அவற்றிற்கிடையே பல்வேறு வகையான வேதிப்பிணைப்புகள் உருவாக வாய்ப்பு உள்ளது. ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அவ்வகையான பிணைப்புகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன (படம் 13.5).



படம் 13.5 வேதிப்பிணைப்பின் வகைகள்

மேற்கண்டவற்றில், அயனிப்பிணைப்பு, சகப்பிணைப்பு மற்றும் ஈதல் சகப்பிணைப்பு பற்றி இப்பாடத்தில் காண்போம். மற்ற பிணைப்புகள் பற்றி உயர் வகுப்பில் காணலாம்.

13.3.1 அயனிப்பிணைப்பு

அயனிப்பிணைப்பு என்பது ஒரு நேர்மின் அயனிக்கும், எதிர்மின் அயனிக்கும் இடையே நிலைமின் ஈர்ப்பு விசையால் ஏற்படும்

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 151 02-04-2019 15:40:49

பிணைப்பு ஆகும். ஒரு அணுவின் இணைதிறன் கூட்டிலிருந்து ஒன்றோ அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களோ மற்றொரு அணுவின் இணைதிறன் கூட்டிற்கு மாற்றப்படும்போது இப்பிணைப்பானது உருவாகிறது. இதில் எலக்ட்ரானை இழக்கும் அணு நேர்மின் அயனியையும், எலக்ட்ரானை ஏற்கும் அணு எதிர்மின் அயனியையும் உருவாக்குகின்றன. எதிரெதிர் மின்சுமையுள்ள இந்த இரண்டு அயனிகளும் ஒன்றையொன்று நெருங்கும்போது நிலைமின் கவர்ச்சிவிசைக்குட்பட்டு அயனிப் பிணைப்பை உருவாக்குகின்றன. இப்பிணைப்பு இரு அயனிகளுக்கிடையே உருவாவதால் அயனிப் பிணைப்பு எனவும், அயனிகள் நிலைமின் ஈர்ப்பு விசையால் இணைக்கப்படுவதால் நிலை மின் பிணைப்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. மேலும், இணைதிறன் கொள்கை எலக்ட்ரான்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு விளக்கப்படுவதால் இது எலக்ட்ரான் இணைதிறன் பிணைப்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

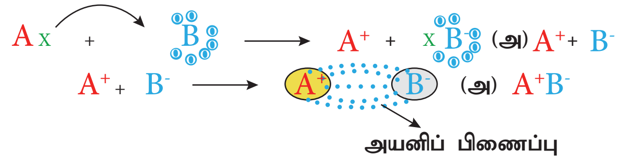
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஒரு தனிமத்தின் அணு எலக்ட்ரானிய இணைதிறன் பிணைப்பை உருவாக்கும்போது அவ்வணு இழக்கும் அல்லது ஏற்கும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அதன் எலக்ட்ரான் இணைதிறன் எனப்படுகிறது.

அயனிப்பிணைப்பு உருவாதல்

A மற்றும் B என்ற இரு அணுக்களைக் கருதுவோம். நிலையான எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பை விட A அணுவில் ஒரு எலக்ட்ரான் கூடுதலாகவும், B அணுவில் ஒரு எலக்ட்ரான் குறைவாகவும் இருப்பதாகக் கொள்வோம். அணு A ஒரு எலக்ட்ரானை அணு B க்கு பரிமாறும் போது இரு அணுக்களும் நிலையான "எட்டு எலக்ட்ரான்" அமைப்பைப் பெறுகின்றன. இந்த எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தால், அணு A நேர்மின் அயனியாகவும், அணு B எதிர்மின் அயனியாகவும் மாறுகின்றன. எதிரெதிர் மின்சுமை உள்ள இவ்விரு அயனிகளுக்கிடையே உருவாகும் நிலைமின் கவர்ச்சி விசையானது அயனிகளைப் பிணைக்கிறது. இதுவே அயனிப்பிணைப்பு எனப்படுகிறது.

பொதுவாக, அயனிப்பிணைப்பு ஒரு உலோகத்திற்கும் அலோகத்திற்கும் இடையே உருவாகிறது. இவ்வாறு அயனிப்பிணைப்பைக் கொண்ட சேர்மங்கள் அயனிச்சேர்மங்கள் எனப்படுகின்றன. தனிம அட்டவணையில் முதல் தொகுதி தனிமங்கள், அதாவது, கார உலோகங்கள் அலோகங்களுடன் வினை புரிந்து அயனிச்சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன.



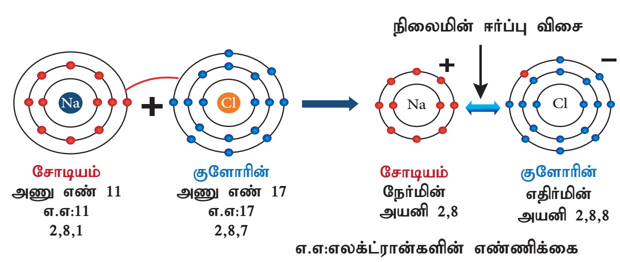
படம் 13.6 அயனிப்பிணைப்பு

விளக்கம் 1: சோடியம் குளோரைடு (NaCl) உருவாதல்

சோடியத்தின் அணுஎண் 11 மற்றும் அதன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,8,1 ஆகும். சோடியம் அதற்கு நெருக்கமான மந்த வாயுவான நியானை விட ஒரு எலக்ட்ரான் கூடுதலாகப் பெற்றிருக்கிறது. எனவே சோடியம் ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைக் கொண்ட சோடியம் அயனியாக (Na^+) மாறவல்லது.

குளோரினின் அணுஎண் 17 மற்றும் அதன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,8,7 ஆகும். குளோரின் அதற்கு அருகே உள்ள (தனிம அட்டவணையில்) மந்த வாயுவான ஆர்கானை விட ஒரு எலக்ட்ரான் குறைவாகப் பெற்றுள்ளது. எனவே குளோரின் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறும் வகையில் ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்று குளோரைடு அயனியாக (Cl^-) மாற வல்லது.

எனவே, சோடியம் மற்றும் குளோரின் அணுக்கள் இணையும்போது, சோடியம் அணுவிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரான் குளோரின் அணுவிற்கு பரிமாற்றம் செய்யப்பட்டு சோடியம் குளோரைடு மூலக்கூறு உருவாகிறது. இதன் மூலம் இரு அணுக்களும் நிலையான "எட்டு எலக்ட்ரான்" அமைப்பைப் பெறுகின்றன (படம் 13.7).



படம் 13.7 சோடியம் குளோரைடில் அயனீப்பிணைப்பு உருவாதல்

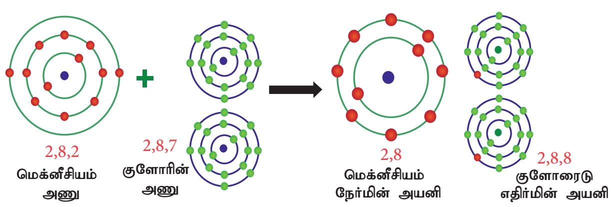
விளக்கம் 2: மக்னீசியம் குளோரைடு ($MgCl_2$) உருவாதல்

மக்னீசியத்தின் அணு எண் 12 மற்றும் அதன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,8,2 ஆகும். மக்னீசியம் அதற்கு நெருக்கமான மந்த வாயுவான நியானை

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 152 02-04-2019 15:40:49

விட இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் கூடுதலாகப் பெற்றிருக்கிறது. எனவே, மக்னீசியம் அதன் வெளிக்கூட்டிலிருந்து இரண்டு எலக்ட்ரான்களை இழந்து நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைக் கொண்ட மக்னீசியம் அயனியாக (Mg^{2+}) மாறுகிறது.

ஏற்கனவே விளக்கியதுபோல மக்னீசியம் இழந்த இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும் இரு குளோரின் அணுக்கள் ஏற்றுக்கொண்டு மக்னீசியம் குளோரைடு ($MgCl_2$) மூலக்கூறை உருவாக்குகின்றன (படம் 13.8).



படம் 13.8 மெக்னீசியம் குளோரைடில் அயனீப்பிணைப்பு உருவாதல்

அயனிச்சேர்மங்களின் பண்புகள்

ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களுக்கிடையேயான பிணைப்பின் தன்மையே அம்மூலக்கூறின் பண்புகளை நிர்ணயிக்கும் முக்கியக் காரணி ஆகும். அந்த வகையில், அயனிச்சேர்மங்களில் அணுக்கள் வலிமையான நிலைமின் கவர்ச்சி விசையால் பிணைக்கப்படுகின்றன. எனவே இப்பிணைப்பிற்குரிய கீழ்க்கண்ட பண்புகளை அயனிச்சேர்மங்கள் பெற்றிருக்கின்றன:

இயல்பு நிலை: நேர்மின் அயனி மற்றும் எதிர்மின் அயனிகள் வலிமைமிகு நிலைமின் கவர்ச்சி விசையால்பிணைக்கப்படுவதன் மூலம் உருவாகும் இச்சேர்மங்களில் அயனிகள் ஒரு முறையான வடிவ ஒழுங்கமைப்பில் அமைந்துள்ளன. எனவே அயனிச்சேர்மங்கள் அறை வெப்பநிலையில் படிகத் திண்மங்களாக உள்ளன.

மின் கடத்துத்திறன்: அயனிச்சேர்மங்கள் படிகத் திண்மங்கள் ஆகையால் அவற்றின் அயனிகள் மிகவும் நெருக்கமாக மற்றும் வலிமையாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. அயனிகள் எளிதில் நகர இயலாது. எனவே திண்மநிலையில் அயனிச் சேர்மங்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை. எனினும், உருகிய நிலையில் அல்லது நீர்க்கரைசலில் மின்சாரத்தைக் கடத்துகின்றன.

உருகு நிலை: வலிமைமிகு நிலைமின் கவர்ச்சி விசையால் நேர்மின் மற்றும் எதிர்மின் அயனிகள் நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்டிருப்பதால் அவற்றைப் பிரிக்க மிக அதிக ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. எனவே அயனிச்சேர்மங்கள் உயர் உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.

கரைதிறன்: அயனிச்சேர்மங்கள் நீர் போன்ற முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் கரையக் கூடியவை. பென்சீன் (C_6H_6) மற்றும் கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு (CCl_4) போன்ற முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரைவதில்லை.

அடர்த்தி, கடினத்தன்மை மற்றும் நொறுங்கும் தன்மை: அயனிச்சேர்மங்களில் வலிமையான நிலைமின் கவர்ச்சி விசையால் அயனிகள் பிணைக்கப்பட்டுள்ளதால், அவை அதிக கடினத் தன்மையையும், அடர்த்தியையும் கொண்டுள்ளன. ஆனால் அவை எளிதில் நொறுங்கும் தன்மை கொண்டவை.

வினைகள்: அயனிச்சேர்மங்கள், கண நேரத்தில் தீவிரமாக நடைபெறும் அயனி வினைகளில் ஈடுபடுவதால் அவற்றின் வினை வேகம் அதிகம்.

13.3.2 சகப்பிணைப்பு

நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறும் வகையில் அணுக்கள் அவற்றின் வெளிக்கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை மற்ற அணுக்களுடன் பங்கீடு செய்து இணைகின்றன. அவ்வாறு இணையும்போது அவற்றிற்கிடையே பிணைப்பை உருவாக்கத் தேவையான இரண்டு எலக்ட்ரான்களை இரு அணுக்களும் சமமாக தலா ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் வழங்குகின்றன. இவ்வாறு, இரு அணுக்கள் சமமாக எலக்ட்ரான்களைப் பங்கீடு செய்து அவற்றிற்கிடையே உருவாக்கும் பிணைப்பு சகப்பிணைப்பு எனப்படுகிறது. லூயிஸ் விதிப்படி, இரு அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களைப் பங்கீடு செய்து சகப்பிணைப்பை உருவாக்கும்போது, அவ்விரு அணுக்களும் நிலையான மந்தவாயு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன. சகப்பிணைப்பில் இரு அணுக்களால் பங்கீடு செய்யப்படும் எலக்ட்ரான்கள் அவ்விரு அணுக்களுக்கும் பொதுவானவை ஆகையால் இது அணுப்பிணைப்பு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

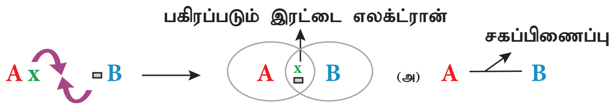
சகப்பிணைப்பின் மூன்று வகைகள்

1. ஒற்றை சகப்பிணைப்பைக் குறிக்க அணுக்களுக்கிடையே ஒரு கோடு (–) பயன்படுத்தப்படுகிறது. (எ.கா) H – H
2. இரட்டை சகப்பிணைப்பைக் குறிக்க அணுக்களுக்கிடையே இரண்டு கோடுகள் (=) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (எ.கா) 0=0
3. மும்மை சகப்பிணைப்பைக் குறிக்க அணுக்களுக்கிடையே மூன்று கோடுகள் (≡) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (எ.கா) N ≡ N

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 153 02-04-2019 15:40:49

சகப்பிணைப்பு உருவாதல்

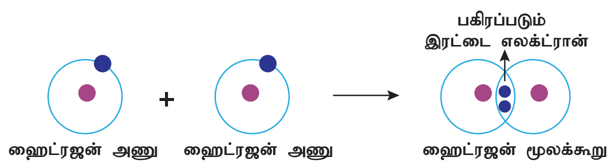
A மற்றும் B என இரண்டு அணுக்களைக் கருதுவோம். A அணு தன் வெளிக்கூட்டில் ஒரு எலக்ட்ரானையும், B அணு தன் வெளிக்கூட்டில் ஏழு எலக்ட்ரானையும் பெற்றிருப்பதாகக் கொள்வோம். இவ்விரு அணுக்களும் ஒன்றையொன்று நெருங்கும்போது அவை தலா ஒரு எலக்ட்ரானை மற்றொன்றுடன் பகிர்ந்து கொள்ளும். இதனால் இரண்டு அணுக்களும் தங்கள் இணைதிறன் கூட்டில் முழுவதும் நிரம்பிய எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுவதால் நிலைப்புத்தன்மை அதிகரிக்கிறது.



படம் 13.9 சகப்பிணைப்பு

விளக்கம் 1: ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு உருவாதல் (H_2)

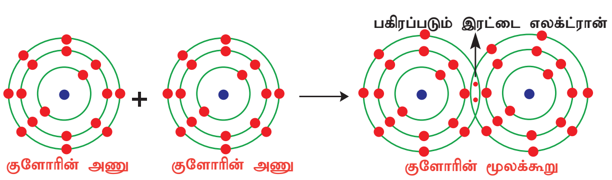
இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்து H_2 மூலக்கூறு உருவாகிறது. இங்கு இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் தங்களின் ஒரு இணைதிறன் எலக்ட்ரானை ($1s^1$) பங்கீடு செய்வதன் மூலம் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் ஹீலியம் அணுவை ஒத்த நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.



படம் 13.10 H_2 மூலக்கூறில் சகப்பிணைப்பு

விளக்கம் 2: குளோரின் மூலக்கூறு உருவாதல் (Cl_2)

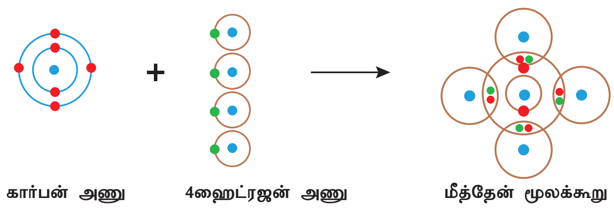
இரண்டு குளோரின் அணுக்கள் இணைந்து குளோரின் மூலக்கூறு உருவாகிறது. ஒவ்வொரு குளோரின் அணுவும், ஏழு இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் (2,5) பெற்றுள்ளன. அவை தலா ஒரு எலக்ட்ரானை தங்களுக்கிடையே பங்கீடு செய்வதன் மூலம் இரண்டு குளோரின் அணுக்களும் நிலைத்த எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.



படம் 13.11 Cl_2 மூலக்கூறில் சகப்பிணைப்பு

விளக்கம் 3: மீத்தேன் மூலக்கூறு உருவாதல் (CH_4)

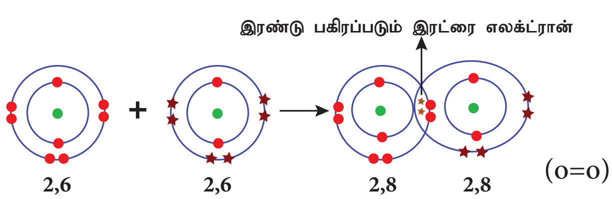
ஒரு கார்பன் அணு நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் இணைந்து மீத்தேன் மூலக்கூறு உருவாகிறது. கார்பன் அணுவில் நான்கு இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் (2,4) உள்ளன. கார்பன் இந்த நான்கு எலக்ட்ரான்களையும் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் தலா ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் பகிர்ந்து கொள்கிறது. கார்பன் அணுவின் வெளிக்கூட்டில் முழுவதும் நிரம்பிய எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பு உருவாவதால் நிலைப்புத்தன்மை அடைகிறது.



படம் 13.12 மீத்தேன் மூலக்கூறில் சகப்பிணைப்பு

விளக்கம் 4: ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறு உருவாதல் (O_2)

இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் இணைந்து ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறு உருவாகிறது. ஒவ்வொரு ஆக்ஸிஜன் அணுவும் தங்களின் வெளிக்கூட்டில் ஆறு இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் (2,6) பெற்றுள்ளன. இரண்டு எலக்ட்ரான்களை தங்களுக்குள்ளே பங்கீடு செய்வதால் இரு அணுக்களும் நிலையான எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன. எனவே ஆக்ஸிஜன் அணுக்களுக்கிடையே இரட்டைப் பிணைப்பு உருவாகிறது.

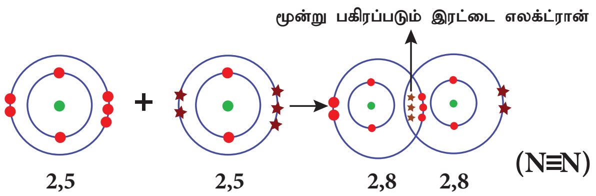


படம் 13.13 O_2 மூலக்கூறில் சகப்பிணைப்பு

விளக்கம் 5: நைட்ரஜன் மூலக்கூறு உருவாதல் (N_2)

நைட்ரஜன் மூலக்கூறு இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைவதால் உருவாகிறது. ஒவ்வொரு நைட்ரஜன் அணுவும் தங்களின் வெளிக்கூட்டில் ஐந்து இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் (2,5) பெற்றுள்ளன. அவ்விரு நைட்ரஜன் அணுக்களும் தலா மூன்று எலக்ட்ரான்களை தங்களுக்குள்ளே பங்கீடு செய்வதால் இரு அணுக்களும் நிலையான

எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன. எனவே நைட்ரஜன் அணுக்களுக்கிடையே மூன்று பிணைப்பு உருவாகிறது.



படம் 13.14 N_2 மூலக்கூறில் சகப்பிணைப்பு

சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள்

சேர்மங்களின் பண்புகள் அவற்றில் உள்ள அணுக்களுக்கிடையான பிணைப்பின் தன்மையைப் பொறுத்தே அமையும் என நாம் அறிவோம். சகப்பிணைப்பு மூலம் உருவான சகப்பிணைப்புச்சேர்மங்கள்அயனிச்சேர்மங்களின் பண்புகளிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபடுகின்றன.

இயற்பியல் நிலைமை: சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே நிலவும் கவர்ச்சி விசையைப் பொறுத்து அவற்றின் பிணைப்பு வலிமையாகவோ அல்லது வலிமையற்றதாகவோ இருக்கலாம். எனவே சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் வாயு நிலையிலோ, நீர்ம நிலையிலோ அல்லது மென்மையான திண்மங்களாகவோ இருக்கின்றன. எ.கா: ஆக்ஸிஜன் – வாயு, நீர் – நீர்மம், வைரம் – திண்மம்.

மின்கடத்துத் திறன்: சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களில் அயனிகள் இல்லை. எனவே இவை மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை.

உருகுநிலை: வைரம், சிலிகன் கார்பைடு போன்ற ஒரு சில சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களைத் தவிர மற்றவை அயனிச்சேர்மங்களை விட குறைந்த உருகுநிலையைப் பெற்றுள்ளன.

கரைதிறன்: சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் பென்சீன் (C_6H_6), கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு (CCl_4) போன்ற முனைவற்ற கரைப்பான்களில் எளிதில் கரையும். நீர் போன்ற முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் எளிதில் கரைவதில்லை.

கடினத்தன்மையும் நொறுங்கும் தன்மையும்: சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் கடினத்தன்மை அற்றவையாகவும், நொறுங்கும் தன்மை அற்றவையாவும் உள்ளன. இவை மென்மையான திண்மங்களாகக் காணப்படுகின்றன.

வினைபடுதிறன்: சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் மூலக்கூறு வினைகளில் ஈடுபடுவதால் இவற்றின் வினைவேகம் குறைவு.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

வேறுபட்ட எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை கொண்ட ஆக்ஸிஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் போன்ற அணுக்கள் இணைவதால் முனைவுள்ள கரைப்பான்கள் உருவாகின்றன. எ.கா: நீர், எத்தனால், அசிட்டிக் அமிலம், அம்மோனியா. அயனிச்சேர்மங்கள் இத்தகைய கரைப்பான்களில் எளிதில் கரைகின்றன.

எலக்ட்ரான் கவர் தன்மையில் குறைந்த அளவே வேறுபாடு கொண்ட கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் போன்ற அணுக்கள் இணைவதால் முனைவற்ற கரைப்பான்கள் உண்டாகின்றன. எ.கா: அசிட்டோன், பென்சீன், டொலுவீன், டர்பன்டைன். சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் இத்தகைய கரைப்பான்களில் கரைகின்றன.

ஃபஜானின் விதி

உலோகம் அயனிப்பிணைப்பு மூலம் அலோகங்களோடு இணைகிறது. அவ்வாறு இணையும் போது அவை அயனிச் சேர்மங்களைத் தருவதை நாம் அறிவோம். ஒரு சேர்மத்திலுள்ள அணுக்கள் நேர் மற்றும் எதிர் மின்சுமை கொண்ட அயனிகளாக முற்றிலுமாக பிரிவுறுதல் முனைவுறுதல் எனப்படும். அவ்வாறு முனைவுற்ற சேர்மங்கள் அயனிச்சேர்மங்கள் எனப்படுகின்றன.

1923 ஆம் ஆண்டு ஃபஜான் என்ற அறிவியல் அறிஞர் X- கதிர் படிகநிறமானி ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் ஒரு சில அயனிச் சேர்மங்கள், சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதைக் கண்டறிந்தார். இந்த ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் அவர் ஒரு சேர்மம் அயனிப்பிணைப்பைப் பெற்றுள்ளதா அல்லது சகப் பிணைப்பைப் பெற்றுள்ளதா என்பதை ஒரு சில காரணிகளைக் கொண்டு கண்டறிய ஒரு விதிமுறையை உருவாக்கினார். இவ்வழிமுறைகள் ஃபஜான் விதி எனப்படுகின்றன. ஃபஜானின் விதி நேர்மின் அயனியின் மின் சுமையையும், நேர் மற்றும் எதிர் மின் அயனிகளின் உருவ அளவையும் தொடர்பு படுத்துகிறது.

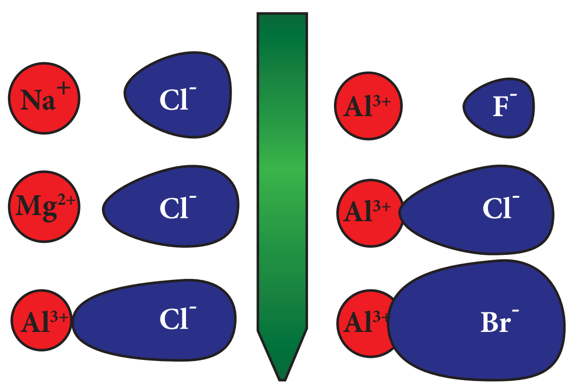
- நேர்மின் அயனியின் உருவ அளவு சிறியதாகவும், எதிர்மின் அயனியின் உருவ அளவு பெரியதாகவும் இருந்தால், பிணைப்பு சகப்பிணைப்புத் தன்மை பெறும்.
- நேர்மின் அயனியின் மின்சுமை அதிகரிக்க அதிகரிக்க சகப்பிணைப்புத் தன்மை அதிகரிக்கும்.

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 155 02-04-2019 15:40:50

ஃபஜான் விதியின் சுருக்கம்

அயனித்தன்மை	சகப்பிணைப்புத் தன்மை
குறைந்த நேர்மின் சுமை	அதிக நேர்மின் சுமை
நேர்மின் அயனி – உருவ அளவு பெரியது	நேர்மின் அயனி – உருவ அளவு சிறியது
எதிர் மின் அயனி – உருவ அளவு சிறியது	எதிர் மின் அயனி – உருவ அளவு பெரியது

உதாரணத்திற்கு, சோடியம் குளோரைடைக் கருதுவோம். சோடியத்தின் மின்சுமை (+1) குறைவாகவும் அதன் உருவ அளவு பெரியதாகவும் மற்றும் குளோரின் எதிர்மின் அயனியின் உருவ அளவு சிறியதாகவும் உள்ளதால், மின்சுமைகள் எளிதில் பிரிவடைகின்றன. ஆனால் அலுமினியம் டிரை அயோடைடில், அலுமினியத்தின் மின்சுமை அதிகம் (+3) மற்றும் அதன் உருவ அளவு சிறியது. அயோடைடு அயனி அலுமினியம் அயனியை விட உருவ அளவில் பெரியது. எனவே அவற்றிற்கிடையான மின்சுமை பிரிகையடைந்து முனைவுறுதல் நடைபெறுவதில்லை. ஆகவே அலுமினியம் டிரை அயோடைடு ஒரு சகப்பிணைப்புச் சேர்மம் ஆகும். பின்வரும் படம் அயனிச் சேர்மங்களின் முனைவுறும் தன்மையை எளிமையாக விளக்குகிறது.



படம் 13.15 அயனிச் சேர்மங்களின் மின்சுமைகள் விரிவடைதல்

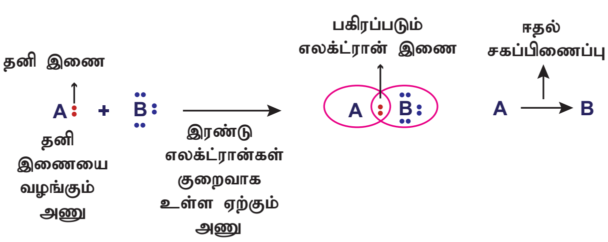
13.3.3 ஈதல் சகப்பிணைப்பு உருவாதல்

எளிய சகப்பிணைப்பு உருவாதலின் போது, பிணைப்பில் ஈடுபடும் இரு அணுக்களும் தலா ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் பங்கீடு செய்து பிணைப்பை உருவாக்குகின்றன. எனினும், ஒரு சில சேர்மங்களில் சகப்பிணைப்பு உருவாகத் தேவையான இரு எலக்ட்ரான்களையும் பிணைப்பில் ஈடுபடும் ஏதேனும் ஒரு அணு வழங்கி, பிணைப்பை உருவாக்குகிறது. இத்தகைய பிணைப்பு ஈதல் சகப்பிணைப்பு (அ) ஈதல் பிணைப்பு எனப்படுகிறது.

ஈதல் பிணைப்பில் ஈடுபடும் எலக்ட்ரான்கள் தனி இரட்டை (lone pair) எனப்படுகின்றன. தனி இரட்டை எலக்ட்ரான்களை வழங்கும் அணு 'ஈனி அணு' எனவும், அவற்றை ஏற்கும் அணு 'ஏற்பி அணு' எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. ஈதல் சகப்பிணைப்பு, ஈனி அணுவிலிருந்து ஏற்பி அணுவிற்கு வரையப்படும் அம்புக்குறி (→) மூலம் குறிக்கப்படுகிறது.

ஈதல் சகப்பிணைப்பு உருவாதல்

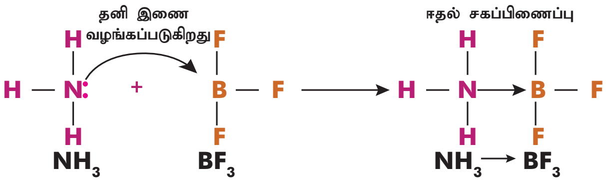
A மற்றும் B என்ற இரு அணுக்களைக் கருதுவோம். A அணுவில் பங்கிடப்படாத தனி இரட்டை எலக்ட்ரான்கள் இருப்பதாகவும், B அணுவில் நிலையான எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பிற்கு இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் குறைவாக இருப்பதாகவும் கொள்வோம். இப்போது A அணு தன் வசம் உள்ள தனி இரட்டை எலக்ட்ரான்களை அணு B க்கு வழங்கி பிணைப்பை உருவாக்குகிறது. பிணைப்பில் உள்ள இரு எலக்ட்ரான்களையும் A அணு வழங்கியிருந்த போதும் அவற்றை A மற்றும் B ஆகிய இரண்டு அணுக்களும் சமமாகப் பங்கிட்டுக்கொள்கின்றன. இவ்வாறு உருவாகும் பிணைப்பு ஈதல் சகப்பிணைப்பு (A → B) எனப்படுகிறது. எ.கா. $NH_3 \rightarrow BF_3$



படம் 13.16 ஈதல் சகப்பிணைப்பு

விளக்கம் 1: $NH_3 \rightarrow BF_3$ மூலக்கூறு இடையே சகப்பிணைப்பு உருவாதல்

ஒரு சில சேர்மங்களில் ஈதல் சகப்பிணைப்பானது ஒரு மூலக்கூறு, தனித்த இணை எலக்ட்ரான்களை மற்றொரு மூலக்கூறிற்கு வழங்குவதால் உருவாகிறது. எடுத்துக்காட்டாக அம்மோனியா மூலக்கூறு (NH_3) தனித்த இணை எலக்ட்ரான்களை போரான் டிரை புளூரைடு (BF_3) மூலக்கூறிற்கு வழங்கி ஈதல் சகப்பிணைப்பை உருவாக்குகிறது ($NH_3 \rightarrow BF_3$). இங்கு NH_3 ஈனி மூலக்கூறாகவும் BF_3 ஏற்பி மூலக்கூறாகவும் உள்ளன.



படம் 13.17 NH_3 மற்றும் BF_3 ஈதல் சகப்பிணைப்பு

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 156
02-04-2019 15:40:51

ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள்

இயற்பியல் நிலைமை: இச்சேர்மங்கள் வாயுநிலை, நீர்ம நிலை மற்றும் திண்ம நிலைகளில் காணப்படுகின்றன.

மின்கடத்துத் திறன்: சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களைப் போலவே, ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களிலும் அயனிகள் இல்லை. எனவே, இவை அரிதில் மின்கடத்திகள் ஆகும்.

உருகுநிலை: ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலை சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களை விட அதிகமாகவும் அயனிச் சேர்மங்களை விட குறைவாகவும் காணப்படுகின்றன.

கரைதிறன்: நீர் போன்ற முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் மிகச்சிறிதளவே கரையும் அல்லது கரைவதில்லை. பென்சீன், டொலுவீன், கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு போன்ற முனைவற்ற கரைப்பான்களில் எளிதில் கரைகிறது.

வினைபடுதிறன்: இச்சேர்மங்கள் மெதுவான மூலக்கூறு வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

13.4 ஆக்ஸிஜனேற்றம், ஒடுக்கம் மற்றும் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகள்

ஒரு ஆப்பிள் பழத்தை வெட்டி சிறிது நேரம் வைத்திருந்தால் அதன் வெட்டுப்பரப்பு பழுப்பு நிறமாக மாறுவதைக் காணலாம். அதைப்போலவே இரும்புப் பொருள்களில் துருபிடித்தலை அன்றாட வாழ்வில் காண்கிறோம். இத்தகைய நிகழ்வுகள் ஏன் நிகழ்கின்றன எனத் தெரியுமா? இவை நிகழக்காரணம் ஆக்ஸிஜனேற்றம் எனும் வினை ஆகும்.

படம் 13.18 ஆக்ஸிஜனேற்றம்

ஆக்ஸிஜனேற்றம்: ஒரு வேதிவினையில் ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கப்படுதலோ, ஹைட்ரஜன் நீக்கப்படுதலோ அல்லது எலக்ட்ரான்கள் நீக்கப்படுதலோ நிகழும் போது அந்த வினை ஆக்ஸிஜனேற்றம் எனப்படுகிறது.

$2\ Mg + O_2 \rightarrow 2\ MgO$ (ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கப்படுதல்)

$CaH_2 \rightarrow Ca + H_2$ (ஹைட்ரஜன் நீக்கப்படுதல்)

$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ (எலக்ட்ரான் நீக்கப்படுதல்)

ஒடுக்கம்: ஒரு வேதிவினையில் ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படுதலோ, ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்படுதலோ அல்லது எலக்ட்ரான் ஏற்கப்படுதலோ நிகழும் போது அந்த வினை ஒடுக்கம் எனப்படுகிறது.

$2\ Na + H_2 \rightarrow 2\ NaH$ (ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படுதல்)

$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ (ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்படுதல்)

$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$ (எலக்ட்ரான் சேர்க்கப்படுதல்)

ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகள்: பொதுவாக, ஒரு வினையில் ஆக்ஸிஜனேற்றமும் ஒடுக்கமும் ஒரே நேரத்தில் நிகழ்கின்றன. ஒரு வினைபடு பொருள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையும் போது மற்றொன்று ஒடுக்கமடைகிறது. எனவே, இவ்வகையான வினைகள் ஆக்ஸிஜனேற்ற – ஒடுக்க வினைகள் எனப்படுகின்றன.

$$2\ PbO + C \rightarrow 2\ Pb + CO_2$$

$$Zn + CuSO_4 \rightarrow Cu + ZnSO_4$$

ஆக்ஸிஜனேற்றம்	ஆக்ஸிஜனை சேர்த்தல்
	ஹைட்ரஜனை நீக்குதல்
	எலக்ட்ரானை இழத்தல்
ஒடுக்கம்	ஹைட்ரஜனை சேர்த்தல்
	ஆக்ஸிஜனை நீக்குதல்
	எலக்ட்ரானை ஏற்றல்

ஆக்ஸிஜனேற்றி மற்றும் ஒடுக்கிகள்

மற்ற பொருள்களை ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்யும் பொருள்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றிகள் எனப்படும். இவை மற்றவற்றிடமிருந்து எலக்ட்ரானை வாங்கிக்கொள்வதால் இவற்றை எலக்ட்ரான் ஏற்பிகள் எனவும் அழைக்கிறோம்.

எ.கா: H_2O_2, MnO_4^-, CrO_3, $Cr_2O_7^{2-}$

மற்ற பொருள்களை ஒடுக்கம் அடையச் செய்யும் பொருள்கள் ஒடுக்கிகள் எனப்படும். இவை மற்றவற்றிற்கு எலக்ட்ரானை வழங்குவதால் இவற்றை எலக்ட்ரான் ஈனிகள் எனவும் அழைக்கிறோம்.

எ.கா : $NaBH_4$, $LiAlH_4$ மற்றும் பல்லேடியம், பிளாட்டினம் போன்ற உலோகங்கள்

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 157 02-04-2019 15:40:51

அன்றாட வாழ்வில் ஆக்ஸிஜனேற்ற வினைகள்

இயற்கையில் காற்றில் காணப்படும் ஆக்ஸிஜனானது, உலோகங்கள் முதல் உயிருள்ள திசுக்கள் வரை பலவற்றை ஆக்ஸினேற்றம் அடையச் செய்கிறது.

- பளபளக்கும் உலோகங்கள், காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து உலோக ஆக்ஸைடுகளாக மாறுவதால் தங்களின் பளபளப்பை இழக்கின்றன. இதற்கு உலோகங்களின் அரிமானம் (Corrosion) என்று பெயர்.
- புதிதாக வெட்டப்பட்ட காய்கறிகளும், பழங்களும் சிறிது நேரத்தில் நிறம் மாறுவது, அவற்றிலுள்ள நொதிகள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைவதால் உண்டாவதாகும்.
- திறந்து வைக்கப்பட்ட உணவுப்பொருள்கள் கெட்டுப்போவதற்கு (Rancidity) அப்பொருள்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைதலே காரணமாகும்.

ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்

ஒரு தனிமத்தின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் என்பது அத்தனிமத்தின் அணுவின் அனைத்து எலக்ட்ரான்களும் கணக்கில் கொள்ளப்படும்போது எஞ்சிய மின்சுமை ஆகும். ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் என்பதை ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலை எனவும் அழைக்கிறோம். ஒரு அணு பிணைப்பில் ஈடுபடும் போது எத்தனை எலக்ட்ரான்களை ஏற்கிறதோ அல்லது இழக்கிறதோ அந்த எண்ணிக்கையை ஆக்ஜினேற்ற எண் என்கிறோம்.

ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அனைத்து அணுக்களின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்களின் கூடுதல் பூஜ்யமாகும். அயனிகளைப் பொறுத்த வரையில் இக்கூடுதல் மதிப்பு அயனிகளின் மீதுள்ள நிகர மின்சுமைக்குச் சமம். சேர்மங்களில் அதிக எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை உள்ள அணு எதிர் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணையும், குறைந்த எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை கொண்ட அணு நேர் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணையும் பெறும்.

எடுத்துக்காட்டு:

- KBr மூலக்கூறில் உள்ள K அணு +1 ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணையும், Br அணு -1 ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணையும் பெறுகிறது.
- NH_3 மூலக்கூறில் உள்ள N ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் -3
- H ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் +1 (உலோக ஹைட்ரைடுகள் தவிர)
- பெரும்பாலான சேர்மங்களில் ஆக்ஸிஜனின் ஆக்ஸினேற்ற எண் -2

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

பிணைப்பில் உள்ள இணை எலக்ட்ரான்களை தன்னை நோக்கி கவர்ந்திழுக்கும் தன்மை எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை எனப்படும்.

ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணை நிர்ணயித்தல் – கணக்கீடுகள்:

ஒரு நடுநிலையான மின்சுமையற்ற மூலக்கூறின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் பூஜ்ஜியமாகும்.

விளக்கம் 1:

H_2O ல் உள்ள H மற்றும் O ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்

H – ன் ஆக்ஸினேற்ற எண் = +1 எனவும், O – ன் ஆக்ஸினேற்ற எண் = – 2 எனவும் கொள்வோம்.

H_2O ல் $2 \times (+1) + 1 \times (-2) = 0$

$$2 - 2 = 0$$

எனேவ, H ன் ஆ.எண்: +1, O ன் ஆ.எண்: –2

விளக்கம் 2:

H_2SO_4 ல் உள்ள S ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்

H – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +1

O – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = –2

S – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = x என்க

எனவே, H_2SO_4 – ல்

$$2 \times (+1) + (+1) + x + 4x(-2) = 0$$
$$(+2) + x + (-8) = 0$$
$$x = +6$$

∴ S ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +6

விளக்கம் 3:

$K_2Cr_2O_7$ - ல் உள்ள Cr ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்

K – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +1

O – ன் ஆகஸிஜனேற்ற எண் = –2

Cr – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = x என்க

எனவே, $K_2Cr_2O_7$ – ல்

$$2 \times (+1) + 2 \times (x) + 7 \times (-2) = 0$$
$$(+2) + 2x + (-14) = 0$$
$$2x = 12$$
$$x = 6$$

∴ Cr ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +6

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 158 02-04-2019 15:40:51

விளக்கம் 4:

$FeSO_4$ – ல் உள்ள Fe ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்

O – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = −2

S – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +6

Fe – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = x என்க.

எனவே, $FeSO_4$ - ல்

$$x + (+6) + 4 \times (-2) = 0$$
$$x + 6 - 8 = 0$$
$$x = +2$$

∴ Fe ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +2

கணக்கீடுகள்

1. $KMnO_4$ ல் உள்ள Mn ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் காண்க.
2. $Na_2Cr_2O_7$ ல் உள்ள Cr ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் காண்க.
3. $CuSO_4$ ல் உள்ள Cu ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் காண்க.
4. FeO ல் உள்ள Fe ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் காண்க.

நினைவில் கொள்க

❖ நிலைத்த வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளதால் மந்த வாயுக்கள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்கும் அல்லது இழக்கும் தன்மையைப் பெற்றிருப்பதில்லை.

❖ எலக்ட்ரான் புள்ளி அமைப்பு அல்லது லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு என்பது தனிமத்தின் குறியீட்டை எழுதி, அதனைச் சுற்றி அத்தனிம அணுவின் இணைதிறன் ஆற்றல் மட்டத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை புள்ளிகளாகக் குறிப்பிடுவதாகும்.

❖ அணுக்களுக்கிடையே பலவிதமான வேதிப் பிணைப்புகள் மூலம் மூலக்கூறுகள் உருவாவதால் அம்மூலக்கூறுகளின் பண்புகள் வேதிப் பிணைப்பின் வகையைப் பொறுத்து அமைகின்றன.

❖ நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளுக்கிடையிலான நிலைமின் கவர்ச்சி விசையால் அயனிப்பிணைப்பு உருவாகிறது. இப்பிணைப்பு நிலைமின் பிணைப்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

❖ அணுக்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான்கள் சமமாக பங்கிடப்படுவதால் சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது. இவ்வாறு பங்கிடப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் இரு அணுக்களுக்கும் பொதுவாகக் கருதப்படும். இவ்வாறு உருவாகும் பிணைப்பு அணுப்பிணைப்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

❖ பிணைப்பிற்குத் தேவையான இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும், பிணைப்பில் ஈடுபடும் இரண்டு அணுக்களில் ஏதேனும் ஒரு அணு வழங்கி ஏறபடுத்தும் பிணைப்பு ஈதல் சகப் பிணைப்பு அல்லது ஈதல் பிணைப்பு எனப்படும்.

❖ மற்றவற்றை ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்பவை ஆக்ஸிஜனேற்றிகள் எனப்படும். இவற்றை எலக்ட்ரான் ஏற்பிகள் எனவும் அழைக்கிறோம்.

❖ மற்றவற்றை ஒடுக்கம் அடையச் செய்பவை ஒடுக்கிகள் எனப்படும் இவற்றை எலக்ட்ரான் ஈனிகள் எனவும் அழைக்கிறோம்.

❖ ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் என்பது ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

A-Z சொல்லடைவு

வேதிப் பிணைப்பு	அணுக்கள் ஒருங்கிணைந்து மூலக்கூறு உருவாகக் காரணமான கவர்ச்சி விசை.
அயனிப் பிணைப்பு	நேர் அயனி மற்றும் எதிர் அயனிகளுக்கிடையே எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தால் உருவாவது.
சகப்பிணைப்பு	அணுக்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான் சமமாக பகிர்ந்து கொள்ளப்படுவதால் உருவாவது.
ஈதல் சகப்பிணைப்பு	பிணைப்பிற்குத் தேவையான இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும் ஒரே அணு தந்து பிணைப்பை உருவாக்குவது.
ஆக்ஸிஜனேற்றம்	ஒரு வினையில் ஆக்ஸிஜனை சேர்த்தல் அல்லது ஹைட்ரஜனை நீக்குதல் அல்லது எலக்ட்ரானை இழத்தல்.
ஒடுக்கம்	ஒரு வினையில் ஹைட்ரஜனை சேர்த்தல் அல்லது ஆக்ஸிஜனை நீக்குதல் அல்லது எலக்ட்ரானை ஏற்றல்.

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 159 02-04-2019 15:40:51

ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினை	ஒரே வினையில் ஆக்ஸினேற்றமும் ஒடுக்கமும் ஒரே நேரத்தில் நடைபெறுவது.
ஆக்ஸிஜனேற்றிகள்	மற்ற பொருள்களை ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்யும் பொருள்கள்.
ஒடுக்கிகள்	மற்ற பொருள்களை ஒடுக்கம் அடையச் செய்யும் பொருள்கள்.
ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்	ஒரு தனிமத்தின் அணுவின் அனைத்து எலக்ட்ரான்களும் கணக்கில் கொள்ளப்படும்போது எஞ்சிய மின்சுமை.

மதிப்பீடு

AVSFES

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. கார்பன் அணுவில் உள்ள இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

   அ. 2 ஆ. 4 இ. 3 ஈ. 5

2. சோடியத்தின் அணு எண் 11. அது ________ நெருக்கமான மந்த வாயுவின் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகிறது.

   அ. ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்று

   ஆ. இரண்டு எலக்ட்ரான்களை ஏற்று

   இ. ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து

   ஈ. இரண்டு எலக்ட்ரான்களை இழந்து

3. வேதிவினைகளில் எலக்ட்ரான்களை ஏற்று எதிர் அயனியாக மாறக்கூடிய தனிமம்

   அ. பொட்டாசியம் ஆ. கால்சியம்

   இ. புளூரின் ஈ. இரும்பு

4. உலோகங்களுக்கும், அலோகங்களுக்கும் இடையே தோன்றும் பிணைப்பு ________

   அ. அயனிப்பிணைப்பு ஆ. சகப் பிணைப்பு

   இ. ஈதல் சகப் பிணைப்பு

5. ________ சேர்மங்கள் அதிக உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலை கொண்டவை

   அ. சகப்பிணைப்பு ஆ. ஈதல் சகப்பிணைப்பு

   இ. அயனிப் பிணைப்பு

6. சகப்பிணைப்பு ________ மூலம் உருவாகிறது

   அ. எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தின்

   ஆ. எலக்ட்ரான் பங்கீடு

   இ. ஒரு இணை எலக்ட்ரான்களின் பங்கீடு

7. ஆக்ஸிஜனேற்றிகள் ________கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

   அ. எலக்ட்ரான் ஈனி ஆ. எலக்ட்ரான் ஏற்பி

8. வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களுடன் நிலைத்த எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்ற தனிமங்கள் ________

   அ. ஹேலஜன்கள் ஆ. உலோகங்கள்

   இ. மந்த வாயுக்கள் ஈ. அலோகங்கள்

II. சுருக்கமாக விடையளி.

1. தனிமங்கள் எவ்வாறு மந்த வாயுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பிற்கு மாறுகின்றன?

2. CCl_4 நீரில் கரைவதில்லை. ஆனால் NaCl நீரில் கரைகிறது. காரணம் கூறு.

3. எண்ம விதியை எடுத்துக்காட்டுடன் கூறுக.

4. பிணைப்பின் வகைகள் யாவை?

5. தவறான கூற்றைக் கண்டறிந்து அவற்றைச் சரி செய்க.

   அ. அயனிச் சேர்மங்கள் முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரையும்.

   ஆ. சகப் பிணைப்புச் சேர்மங்கள் உருகிய நிலையிலும், கரைசல் நிலையிலும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும்

6. அட்டவணையை நிரப்புக

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் அமைப்பு	இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்	லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு
லித்தியம்	3			
போரான்	5			
ஆக்ஸிஜன்	8			

7. கார்பன் டைஆக்ஸைடு (CO_2) உருவாதல் வினையின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை வரைக.

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 160 02-04-2019 15:40:51

8. கீழ்க்கண்ட மூலக்கூறுகளில் உள்ள பிணைப்பின் வகையின் அடிப்படையில் அட்டவணையை நிரப்புக.

$CaCl_2$, H_2O, CaO, CO, KBr, HCl, CCl_4, HF, CO_2, Al_2Cl_6

அயனிப்பிணைப்பு	சகப்பிணைப்பு	ஈதல் சகப்பிணைப்பு

9. சரியாகப் பொருந்துவதைத் தேர்ந்தெடு.

அயனிச் சேர்மங்களின் பொதுவான பண்புகள்

அ. இவை அறை வெப்பநிலையில் வாயுக்கள்

ஆ. இவை கடினமான மற்றும் நொறுங்கும் தன்மை கொண்டவை

இ. இவை மூலக்கூறு வினைகளுக்குட்படுகிறது.

ஈ. இவற்றின் உருகுநிலை குறைவு.

10. கீழ்க்கண்ட வினைகள் ஆக்ஸிஜனேற்ற / ஒடுக்க வினைகளா எனக் காண்க.

அ. $Na \rightarrow Na^+ + e^-$ ஆ. $Fe^{3+} + 2\ e^- \rightarrow Fe^+$

11. கொடுக்கப்பட்ட பண்புகளின் அடிப்படையில் சேர்மங்களின் வகையைக் கண்டறிக (அயனி / சக/ ஈதல் சகப்பிணைப்பு)

அ. முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரையும்

ஆ. வினையின் வேகம் மிக அதிகம்

இ. மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை

ஈ. அறை வெப்பநிலையில் திண்மங்கள்

12. அணு எண் 20 கொண்ட X என்ற தனிமம், அணு எண் 8 கொண்ட Y என்ற தனிமத்துடன் இணைந்து XY என்ற மூலக்கூறை உருவாக்குகிறது என்க. XY மூலக்கூறு உருவாதலின் புள்ளி அமைப்பு வரைபடம் வரைக.

13. $MgCl_2$ வை அயனிச் சேர்மமாகவும், CH_4 ஐ சகப்பிணைப்புச் சேர்மமாகவும் கொண்டு, இவ்விரு சேர்மங்களுக்கும் உள்ள ஏதேனும் இரண்டு வேறுபாடுகளை எழுதுக.

14. மந்த வாயுக்கள் ஏன் மந்தத் தன்மையுடன் காணப்படுகின்றன?

III. விரிவாக விடையளி.e

1. அயனிச் சேர்மங்களுக்கும் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

2. கீழ் உள்ள கூற்றுகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் எடுத்துக்காட்டு தருக.

அ. இரண்டு சகப்பிணைப்பு உள்ள ஒரு சேர்மம்

ஆ. ஒரு அயனிப் பிணைப்பு உள்ள ஒரு சேர்மம்

இ. இரண்டு சகப்பிணைப்பும், ஒரு ஈதல் சகப்பிணைப்பும் உள்ள ஒரு சேர்மம்.

ஈ. மூன்று சகப்பிணைப்பு உள்ள ஒரு சேர்மம்

3. தவறான கூற்றைக் கண்டறிந்து சரி செய்க.

அ. சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களைப் போலவே, ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களும் மின் சுமை கொண்ட (அயனிகள்) துகள்களைப் பெற்றுள்ளன. எனவே அவை நல்ல மின்கடத்திகள்

ஆ. ஹைட்ரஜன் பிணைப்புடன் ஒப்பிடும் போது அயனிப் பிணைப்பு வலிமை குறைந்த பிணைப்பு ஆகும்.

இ. அயனிப் பிணைப்பு எலக்ட்ரான்களை சமமாக பங்கீடு செய்வதால் உருவாகிறது.

ஈ. எலக்ட்ரான் இழப்பு ஆக்ஸிஜனேற்றம் என்றும், எலக்ட்ரான் ஏற்பு ஒடுக்கம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

உ. பிணைப்பில் ஈடுபடாத எலக்ட்ரான்களை இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் என்கிறோம்.

4. ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகளை விவரி.

5. பின்வரும் சேர்மங்களில் உள்ள குறிப்பிட்ட தனிமத்தின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் கணக்கிடுக.

அ. CO_2 ல் உள்ள C   ஆ. $MnSO_4$ ல் உள்ள Mn

இ. HNO_3 ல் உள்ள N

பிற நூல்கள்

1. Modern Inorganic Chemistry –by R.D. Madan
2. Textbook of Inorganic Chemistry –By Soni, P.L. and Mohan Katyal.

இணைய வளங்கள்

https://youtu.be/G08rZ6xiIuA

https://youtu.be/LkAykOv1foc

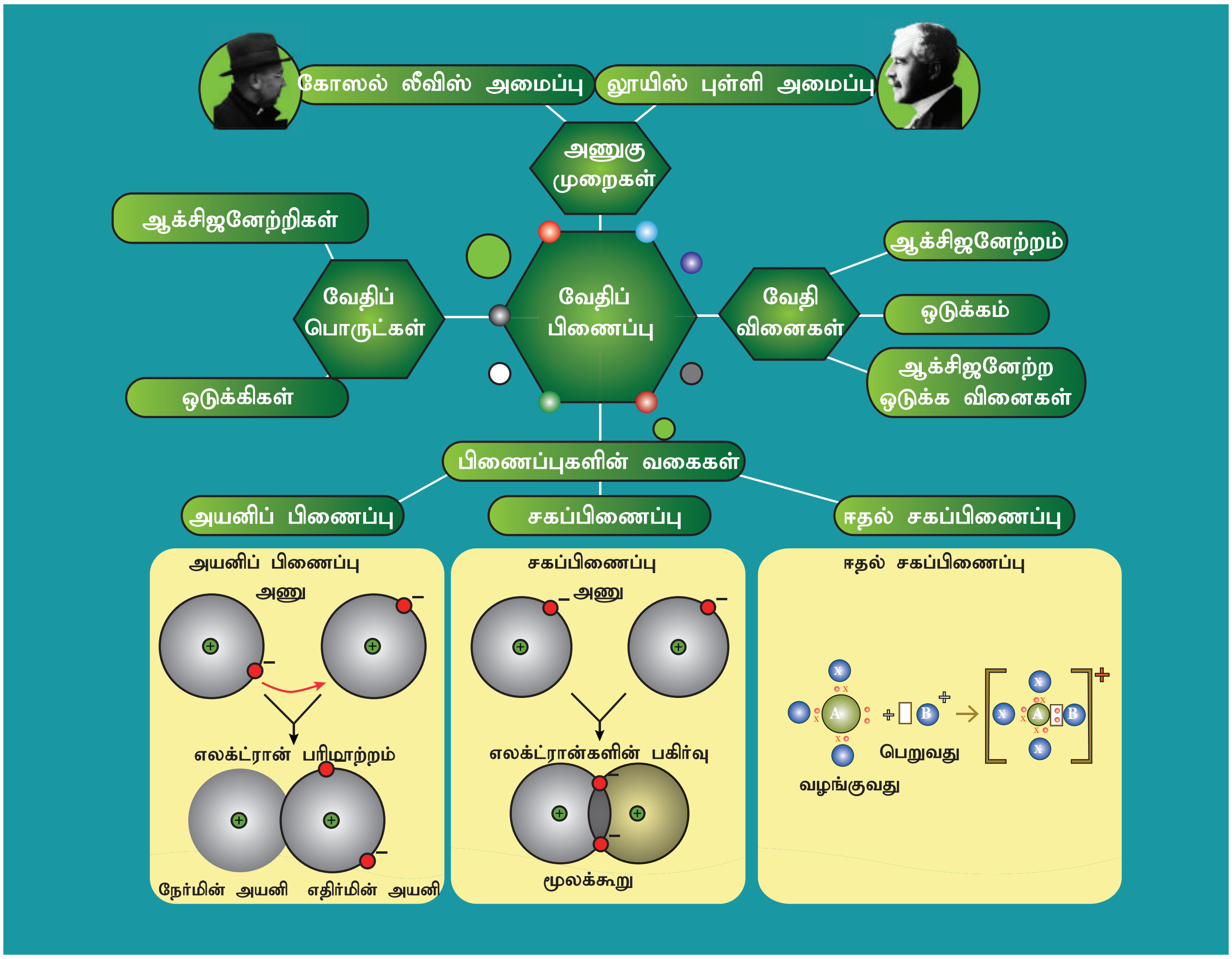
https://youtu.be/DEdRcfyYnSQ

https://www.youtube.com/watch?v=tEwp2fi1mpI

https://youtu.be/gJWZ8nHn59Y

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 161 02-04-2019 15:40:51

கருத்து வரைபடம்



இணையச்செயல்பாடு **வேதிப்பிணைப்பு**

கலவைகளில் உள்ள பல்வேறு வகையான வேதிப்பிணைப்புகளை அறியவும், வேதிக் குறியீடுகளைக் கற்றுக் கொள்ளவும் பின்வரும் செயல்பாடினைச் செய்து பார்க்க

B564_9_SCI_TM_T3

படி 1. கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்திச் செயல்பாட்டின் இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

படி 2. ஒப்புருவாக்கப் பகுதியில், சுட்டியைக் கீழுருட்டி, 'Ionic & Covalent Bonding' என்ற விருப்பத்தேர்வினைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவும்.

படி 3. தனிம வரிசை அட்டவணையில், சுட்டிக்காட்டப்பட்ட ஏதேனும் இரு தனிமங்களைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவும்

படி 4. அவ்வாறு தேர்ந்தெடுத்த பின்னர், இருவேறு விருப்பத்தேர்வுகள் (Ionic Bond Or Covalent Bond) திரையில் தோன்றும். அதில், ஏதேனும் ஒரு விருப்பத்தேர்வினைச் சொடுக்கி, அணுக்களின் எண்ணிக்கை என்ற தேர்விற்கு வரவும். அதில் எண்ணைத் தேர்வு செய்து, சமர்ப்பிப்பதன் மூலம் நமது விடைகளைச் சரிபார்த்துக் கொள்ளலாம்.

உரலி: https://teachchemistry.org/periodical/simulations or Scan the QR Code.

IX_SCI_TM_Unit-13_CHE.indd 162 02-04-2019 15:40:52

அலகு

14

அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள்

AVXNSI

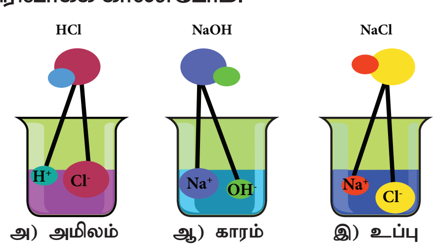
கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தினைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள் ஆகியவற்றின் உருவாக்கம், பண்புகள் மற்றும் பயன்கள் பற்றி அறிதல்.
- நமது அன்றாட வாழ்வில் இவற்றின் முக்கியதுவத்தை அறிதல்.
- கரைசல்களின் தன்மையை நிறங்காட்டிகள் மற்றும் pH தாள் கொண்டு அடையாளம் காணுதல்.
- அமிலம் மற்றும் காரக் கரைசல்களின் வலிமையைப் பற்றி அறிதல்.
- pH அளவீடு மற்றும் அன்றாட வாழ்வில் pH ன் முக்கியத்துவம் பற்றி வரையறுத்தல்.
- இராஜதிராவகம் மற்றும் அதன் பண்புகளைப் பற்றி புரிதல்.

அறிமுகம்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள இந்த உலகம் அதிகளவு வேதிப்பொருட்களால் ஆனது என்பது நாம் அறிந்தது. மண், காற்று, நீர் மற்றும் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான அனைத்துப் பொருள்களும் வேதிப் பொருள்களால் ஆனவை. அவற்றுள் குறிப்பாக அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள் நம் அன்றாட வாழ்வில் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. பழச்சாறுகள், தூய்மையாக்கிகள் (சலவைப் பொருட்கள்) மருந்துப்பொருள்கள் யாவும் நம் அன்றாட வாழ்வில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. நம் உடலின் வளர்சிதை மாற்றமானது நமது வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் மூலமாகவே நடைபெறுகிறது. அமிலம் என்பது சேர்மம்; நீரில் கரையும்பொழுது ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் (H^+) தரவல்லது. அதே போல் காரம் என்பதும் சேர்மம்; நீரில் கரையும் பொழுது ஹைட்ராக்சைடு (OH) அயனிகளைத் தரவல்லது. அமிலமும், காரமும் ஒன்றோடொன்று வினைபுரிந்து நடுநிலை வினை விளைபொருளைத் தருகின்றன. அதுவே உப்பு ஆகும். இந்தப் பாடப்பகுதியில் இவைகளைப் பற்றி நாம் விரிவாகக் காண்போம்.



படம் 14.1 அமிலம், காரம் மற்றும் உப்பு

14.1 அமிலங்கள்

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நமது அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் சில பொருட்களின் படத்தைப் பார்க்கவும்.

சாப்பிடக்கூடிய இந்த அனைத்துப் பொருள்களும் ஒரே சுவையைக் கொண்டவை. அதாவது புளிப்புச் சுவை. இந்த புளிப்புச் சுவையை எது ஏற்படுத்துகிறது? அவற்றில் உள்ள ஏதோ ஒரு வகையான வேதிச் சேர்மங்கள் புளிப்புச் சுவையை ஏற்படுத்துகின்றன. இவைகள் அமிலங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. 'ஆசிட்' என்ற ஆங்கிலச் சொல் 'அசிடஸ்' என்ற இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது. அதன் பொருள் புளிப்புச் சுவை. புளிப்புச் சுவை கொண்ட பொருள்கள் அமிலங்கள் எனப்படும்.

1884 – ஆம் ஆண்டு ஸ்வீடன் நாட்டு வேதியியலார் ஸ்வான்டே அர்ஹீனியஸ் அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களைப் பற்றிய கொள்கையை முன்மொழிந்தார். அர்ஹீனியஸ் கூற்றுப்படி, அமிலங்கள் நீரில் கரையும் பொழுது H^+ அயனிகளையோ அல்லது H_3O^+

படம் 14.2 அன்றாட வாழ்வில் பயன்படும் உணவுப்பொருட்கள்

IX_SCI_TM_Unit-14_CHE.indd 163 02-04-2019 15:42:55

அட்டவணை 14.1 அமிலங்களும் மூலங்களும்

மூலங்கள்	அமிலங்கள்
ஆப்பிள்	மாலிக் அமிலம்
எலுமிச்சை	சிட்ரிக் அமிலம்
திராட்சை	டார்டாரிக் அமிலம்
தக்காளி	ஆக்ஸாலிக் அமிலம்
வினிகர்	அசிட்டிக் அமிலம்
தயிர்	லாக்டிக் அமிலம்
ஆரஞ்சு	அஸ்கார்பிக் அமிலம்
தேநீர்	டானிக் அமிலம்
வயிற்றில் சுரக்கும் அமிலம்	ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்
எறும்பு, தேனீயின் கொடுக்கு	பார்மிக் அமிலம்

அயனிகளையோ தருகின்றன. அமிலங்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் கொண்டவை.

எடுத்துக்காட்டாக ஹைட்ரஜன் குளோரைடு நீரில் கரையும் பொழுது H^+ அயனிகளையும், Cl^- அயனிகளையும் தருகிறது.

$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

நீரில் அமிலம் மற்றும் காரத்திற்கு என்ன நிகழும்? நீர்த்த கரைசலில் மட்டும்தான் அமிலங்கள் அயனிகளைத் தருகின்றனவா? ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் நீருடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகிறது. நீர் இல்லாத பொழுது ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயனிகளைப் பிரிக்க முடியாது.

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

ஹைட்ரஜன் அயனிகள் தனித்துக் காணப்படுவது இல்லை. இவை நீருடன் சேர்ந்து ஹைட்ரோனியம் (H_3O^+) அயனிகளாக உள்ளன. ஆகவே ஹைட்ரஜன் அயனிகள் H^+ அல்லது H_3O^+ ஆக இருக்கும்

$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$$

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அனைத்து அமிலங்களும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் கொண்டவை. ஆனால் ஹைட்ரஜன் உள்ள அனைத்துப் பொருள்களும் அமிலங்கள் அல்ல. எ.கா மீத்தேன் (CH_4) மற்றும் அம்மோனியா (NH_3) ஆகியவை ஹைட்ரஜனைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் இவை நீர்த்த கரைசலில் ஹைட்ரஜன் (H^+) அயனிகளைத் தராது.

பல்வேறு அமிலங்கள் நீரில் கரைந்து எவ்வாறு அயனிகளை உருவாக்குகின்றன என்பதை கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் பார்க்கலாம்.

அட்டவணை 14.2 அமிலங்களால் உருவான அயனிகள்

அமிலங்கள்	மூலக்கூறு வாய்பாடு	அயனிகள் உருவாதல்		இடப்பெயர்ச்சி செய்யமுடியும் ஹைட்ரஜனின் எண்ணிக்கை
அசிட்டிக் அமிலம்	CH_3COOH	H^+	CH_3COO^-	1
பார்மிக் அமிலம்	$HCOOH$	H^+	$HCOO^-$	1
நைட்ரிக் அமிலம்	HNO_3	H^+	NO_3^-	1
சல்பியூரிக் அமிலம்	H_2SO_4	H^+	SO_4^{2-}	2
பாஸ்பாரிக் அமிலம்	H_3PO_4	H^+	PO_4^{3-}	3

14.1.1 அமிலங்களின் வகைகள்

அமிலங்கள் கீழ்க்கண்டவாறு பல்வேறு வகைகளில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

அ. மூலங்களின் அடிப்படையில்

கரிம அமிலங்கள்: தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் (உயிரினங்களில்) காணப்படும் அமிலங்கள் கரிம அமிலங்கள் எனப்படும். எ.கா: பாறைகள் மற்றும் கனிமப் பொருள்களிலிருந்து பெறப்படும் அமிலங்கள் கரிம அமிலங்கள் எனப்படும். எ.கா: $HCOOH$, CH_3COOH

கனிம அமிலங்கள்: பாறைகள் மற்றும் கனிமப் பொருள்களிலிருந்து பெறப்படும் அமிலங்கள் கனிம அமிலங்கள் எனப்படும். எ.கா: HCl, HNO_3, H_2SO_4

ஆ. காரத்துவத்தின் அடிப்படையில்

ஒற்றைக் காரத்துவ அமிலம்: இவை, ஒரு மூலக்கூறில் ஒரே ஒரு பதிலீடு செய்யப்படக்கூடிய ஹைட்ரஜன் அயனியைப் பெற்ற அமிலங்கள் ஆகும். இது நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு ஒரு ஹைட்ரஜன் அயனியைத் தருகிறது. எ.கா: HCl, HNO_3

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அமிலங்களுக்கு காரத்துவம் என்ற பதத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம். இது அதிலுள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும். எ.கா அசிட்டிக் அமிலத்தில் (CH_3COOH) நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இருந்தாலும், ஒரே ஒரு ஹைட்ரஜனை மட்டுமே இடப்பெயர்ச்சி செய்ய முடியும். எனவே இது ஒற்றைக் காரத்துவமுடையது.

IX_SCI_TM_Unit-14_CHE.indd 164 02-04-2019 15:42:56

இரட்டைக் காரத்துவ அமிலம்: இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு இரண்டு ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன. எ.கா: H_2SO_4, H_2CO_3

மும்மைக் காரத்துவ அமிலம்: இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு மூன்று ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன. எ.கா: H_3PO_4

இ. அயனியுறும் அடிப்படையில்

அமிலங்கள் நீரில் முழுவதுமாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ கரையும் பொழுது ஹைட்ரஜன் (H^+) அயனிகளைத் தருகின்றன. அயனியுறும் ஆற்றல் அடிப்படையில் அமிலங்களை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

வலிமை மிகு அமிலங்கள்: இந்த அமிலங்கள் நீரில் முழுவதுமாக அயனியுறுகின்றன. எ.கா: HCl

வலிமை குறைந்த அமிலங்கள்: இந்த அமிலங்கள் நீரில் பகுதியளவே அயனியுறும் தன்மை கொண்டவை. எ.கா: CH_3COOH.

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> வெப்பம் அல்லது கதிர்வீச்சு அல்லது வேதிவினை அல்லது மின்னிறக்கத்தால் அயனிகளைப் பிரித்தெடுக்கும் நிலை அயனியாதல் எனப்படும்.

ஈ. செறிவின் அடிப்படையில்

செறிவு மிகு அமிலங்கள்: இது ஒரு கரைப்பானில் அதிகளவு கரைந்துள்ள அமிலத்தைக் கொண்டுள்ளது.

நீர்த்த அமிலங்கள்: இது ஒரு கரைப்பானில் குறைந்த அளவு கரைந்துள்ள அமிலத்தைக் கொண்டுள்ளது.

14.1.2 அமிலங்களின் பண்புகள்

அ) அமிலங்கள் புளிப்புச் சுவை உடையவை.

ஆ) இவற்றின் நீர்த்த கரைசல்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்தும். ஏனென்றால், இவை அயனிகளைக் கொண்டுள்ளன.

இ) இவை நீல லிட்மஸ்தாளை சிவப்பாக மாற்றும்.

ஈ) அமிலங்கள் செயல்திறன் மிக்க உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவைத் தருகின்றன.

$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2 \uparrow$$
$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$$

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> சில உலோகங்கள் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜனை வெளியேற்றுவதில்லை. எ.கா: Ag, Cu

உ) அமிலங்கள் உலோக கார்பனேட்டுகள் மற்றும் உலோக பைகார்பனேட்டுகளுடன் வினைபுரிந்து கார்பன் டைஆக்சைடைத் தருகின்றன.

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$$
$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$$

ஊ) அமிலங்கள் உலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினை புரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகின்றன.

$$CaO + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$$

எ) அமிலங்கள் காரங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும் நீரையும் தருகின்றன.

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

> **செயல்பாடு 1**
>
> 10 மிலி நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு அதில் சிறிது துத்தநாகத் துகள்களை சேர்க்கவும். என்ன காண்கிறீர்கள்? கரைசலில் குமிழிகள் ஏன் உருவாகின்றன? ஓர் எரியும் மெழுகுவர்த்தியை இதன் அருகில் கொண்டு செல்லும்போது அது 'பாப்' என்ற ஒலியுடன் அணைகிறது. இது உலோகம் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயு வெளியேறுவதை உறுதி செய்கிறது.

> **கவனம்:** செறிவு மிகுந்த கனிம அமிலத்தை நீர்க்கும் போது மிகக் கவனமாக செயல்பட வேண்டும். எப்பொழுதுமே அமிலத்தை நீரினுள் சிறிது சிறிதாகச் சேர்த்து கலக்கிக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். இவ்வாறு செய்யாமல் செறிவு மிகுந்த அமிலத்தினுள் நீரைச் சேர்த்தால், அதிக அளவு வெப்பம் வெளியேறி, அமிலம் கொள்கலனிலிருந்து வெளியே தெறித்து உடலில் காயத்தினை ஏற்படுத்தும்.

14.1.3 அமிலங்களின் பயன்கள்

- சல்பியூரிக் அமிலம் வேதிப் பொருள்களின் அரசன் என்றழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் பல சேர்மங்கள் தயாரிப்பதற்கு இது பயன்படுகிறது. வாகன மின்கலங்களிலும் இது பயன்படுகிறது.
- ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம், கழிவறைகளைத் தூய்மைப்படுத்தும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- சிட்ரிக் அமிலம் உணவுப் பொருள்களைப் பதப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.
- நைட்ரிக் அமிலம் உரமாகப் பயன்படும் அம்மோனியம் நைட்ரேட் என்ற சேர்மத்தையும், சாயங்கள், வண்ணப் பூச்சுகள் மற்றும் மருந்துகளையும் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
- ஆக்ஸாலிக் அமிலம் குவார்ட்ஸ் படிகத்தில் ஏற்படும் இரும்பு மற்றும் மாங்கனீசு படிவுகளை சுத்தம் செய்யவும், மரப்பொருள்களைத் தூய்மையாக்கவும் மற்றும் கருப்புக்கறைகளை நீக்கவும் பயன்படுகிறது..

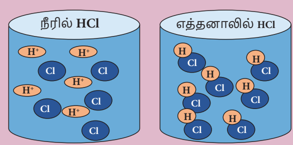
IX_SCI_TM_Unit-14_CHE.indd 165 02-04-2019 15:42:56

- கார்பானிக் அமிலம் காற்று அடைக்கப்பட்ட பானங்களில் பயன்படுகிறது.
- டார்டாரிக் அமிலமானது ரொட்டிச் சோடாவின் ஒரு பகுதிப்பொருளாகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அமிலக் கரைசலில் நீரின் பங்கு

அமிலங்கள் நீரில் கரையும் போது மட்டுமே தங்களின் பண்புகளை வெளிப்படுத்தும். நீரில் கரையும் போது ஹைட்ரஜன் (H^+) அயனிகளைத் தருவதால், அது அமிலம் என அறியமுடிகிறது. அதே சமயம் கரிமக் கரைப்பானில் அமிலங்கள் அயனியுறுவதில்லை.



எ.கா: ஹைட்ரஜன் குளோரைடு நீரில் கரையும்போது H^+, Cl^- அயனிகளைத் தருகிறது. அதே சமயம் எத்தனால் போன்ற கரிமக் கரைப்பானில் அயனியுறாமல் மூலக்கூறுகளாகவே இருக்கும்.

14.1.4 இராஜதிராவகம்

உலோகங்களில் தங்கம் மற்றும் வெள்ளி மட்டுமே HCl மற்றும் HNO_3 உடன் வினைபுரியாது என்பது நாம் அறிந்த ஒன்று. ஆனால் இந்த இரண்டு அமிலங்களின் கலவை தங்கத்தைக் கரைக்கும் திறனுள்ளது. அந்த கலவையின் பெயர் இராஜதிராவகம் எனப்படும். இராஜதிராவகம் என்பது மூன்று பங்கு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், ஒரு பங்கு நைட்ரிக் அமிலம் கலந்த கலவை ஆகும். இதன் மோலார் விகிதம் 3 : 1. இது மஞ்சள் – ஆரஞ்சு நிறமுடைய புகையக்கூடிய திரவம் ஆகும். இது தங்கம் மற்றும் சில கடின உலோகங்களையும் அதிக அளவில் அரிமானம் செய்யக் கூடிய திறன் கொண்டது.

இராஜ திராவகம் என்ற சொல் இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது. இதன் பொருள் திரவத்தின் அரசன் என்பதாகும். இது மிகுந்த ஆற்றல் கொண்டது. இராஜதிராவகம் மிக உன்னதமான நிலையில் உள்ள தங்கம், பிளாட்டினம் மற்றும் பெல்லேடியம் போன்ற உலோகங்களைக் கூட கரைக்கவல்லது.

வேதி வாய்பாடு	:	$3\ HCl + HNO_3$
நீரில் கரைதிறன்	:	கரையும்
உருகு நிலை	:	- 42°C (- 44°F, 231K)
கொதி நிலை	:	108°C (226°F, 381K)

இராஜதிராவகத்தின் பயன்கள்

1. தங்கம் மற்றும் பிளாட்டினம் போன்ற உலோகங்களைக் கரைப்பதற்கு முதன்மையாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. தங்கத்தை சுத்தம் செய்யவும், சுத்திகரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

14.2 காரங்கள்

அர்ஹீனியஸ் கொள்கையின்படி, காரங்கள் நீரில் கரையும்போது ஹைட்ராக்சைடு (OH^-) அயனிகளைத் தருவனவாகும். சில உலோக ஆக்சைடுகள் அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகின்றன. இவை காரங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நீரில் கரையும் காரங்கள் எரிகாரங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு காரம் அமிலத்துடன் வினை புரிந்து உப்பையும், நீரையும் மட்டும் தரும்.

காரம் + அமிலம் → உப்பு + நீர்

எடுத்துக்காட்டாக, ஜிங்க் ஆக்சைடு (ZnO), HCl உடன் வினைபுரிந்து ஜிங்க் குளோரைடு உப்பு மற்றும் நீரைத் தருகிறது.

$$ZnO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

இதேபோல் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு நீரில் அயனியுற்று, ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருகிறது. ஆகவே, இது நீரில் கரைகிறது. எனவே இது ஒரு எரிகாரம் ஆகும்.

$$NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

காரங்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஆக்சைடு மற்றும் ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைக் கொண்டுள்ளன.

அட்டவணை 14.3 காரங்கள் நீரில் கரைந்து அயனிகளை உருவாக்குவதைக் காட்டுகிறது.

அட்டவணை 14.3 நீரில் காரத்தின் மூலம் உருவான அயனிகள்

காரம்	மூலக்கூறு வாய்பாடு	அயனிகள் உருவாதல்		இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஆக்சைடு/ ஹைட்ராக்சில் அயனி
கால்சியம் ஆக்சைடு	CaO	Ca^{2+}	O^{2-}	1
சோடியம் ஆக்சைடு	Na_2O	Na^+	O^{2-}	1
பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு	KOH	K^+	OH^-	1
கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு	$Ca(OH)_2$	Ca^{2+}	OH^-	2
அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடு	$Al(OH)_3$	Al^{3+}	OH^-	3

IX_SCI_TM_Unit-14_CHE.indd 166 02-04-2019 15:42:56

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> அனைத்து எரிகாரங்களும் காரங்கள் ஆகும். ஆனால் அனைத்துக் காரங்களும் எரிகாரங்கள் அல்ல. எ.கா NaOH மற்றும் KOH எரிகாரங்கள் ஆகும். $Al(OH)_3$, மற்றும் $Zn(OH)_3$ காரங்கள் ஆகும்

14.2.1 காரங்களின் வகைகள்

அ. அமிலத்துவத்தின் அடிப்படையில் காரங்கள்

ஒற்றை அமிலத்துவ காரம்: இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு ஒரு ஹைட்ராக்சைடு அயனியைத் தருபவை. எ.கா: NaOH, KOH

இரட்டை அமிலத்துவக் காரம்: இவை நீரில் அயனியுற்று, ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு இரு ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை. எ.கா: $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$

மும்மை அமிலத்துவக் காரம்: இவை நீரில் அயனியுற்று, ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு மூன்று ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை. எ.கா: $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$

ஆ. செறிவின் அடிப்படையில் காரங்கள்

செறிவு மிகு காரங்கள்: இவை நீர்க் கரைசலில், அதிக சதவீதம் காரத்தைக் கொண்டுள்ளன.

நீர்த்த காரங்கள்: இவை நீர்க் கரைசலில், குறைந்த சதவீதம் காரத்தைக் கொண்டுள்ளன.

இ. அயனியாதல் அடிப்படையில் காரங்கள்

வலிமை மிகு காரங்கள்: இவை நீர்த்த கரைசலில் முழுவதுமாக அயனியுறுகின்றன. எ.கா: NaOH, KOH

வலிமை குறைந்த காரங்கள்: இவை நீர்த்த கரைசலில் பகுதியளவே அயனியுறுகின்றன. எ.கா: NH_4OH, $Ca(OH)_2$

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> அமிலத்துவம் என்பது ஒரு கார மூலக்கூறிலுள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கையாகும்.

14.2.2 காரங்களின் பண்புகள்

அ) காரங்கள் கசப்புச் சுவை கொண்டவை.

ஆ) நீர்த்த கரைசலில் சோப்பு போன்ற வழவழப்புத் தன்மையைக் கொண்டவை.

இ) சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீல நிறமாக மாற்றுபவை.

ஈ) இவற்றின் நீர்த்த கரைசல்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் திறன் உடையவை.

உ) காரங்கள், உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், ஹைட்ரஜனையும் தருகின்றன.

$$Zn + 2\,NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$$

ஊ) காரங்கள், அலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகின்றன. இந்த வினையானது அமிலத்திற்கும், காரத்திற்கும் இடையே உள்ள வினை போல உள்ளதால், அலோக ஆக்சைடுகள் அமிலத் தன்மையுடையது என்ற முடிவுக்கு வரலாம்.

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

எ) காரங்கள், அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகின்றன.

$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$

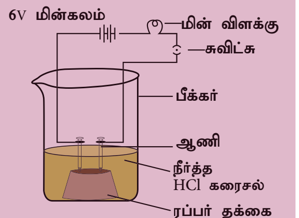
மேலே குறிப்பிட்ட வினை, காரத்திற்கும் அமிலத்திற்கும் இடையே ஏற்படும் நடுநிலையாக்கல் வினை எனப்படும்.

ஏ) அம்மோனியம் உப்புகளுடன், காரங்களை வெப்பப்படுத்தும்போது, அம்மோனியா வாயு உருவாகிறது.

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

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> சில உலோகங்கள் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிவதில்லை. Cu, Ag, Cr.

செயல்பாடு 2

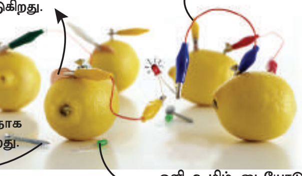


ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் (அ) சல்பியூரிக் அமிலத்தை எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒரு தக்கையில் இரண்டு ஆணிகளைப் பொருத்தி, அதை 100 மிலி பீக்கரில் வைக்கவும். ஆணிகளை 6V மின்கலத்துடனும், மின் விளக்குடனும் பொருத்த வேண்டும். இப்பொழுது நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை பீக்கரில் ஊற்றி, சுவிட்சை அழுத்தவும். மின் விளக்கு ஒளிர்கிறதா? எப்படி? இதே சோதனையை நீர்த்த சல்பியூரிக் அமிலம், குளுக்கோஸ் மற்றும் ஆல்கஹால் கொண்டு செய்யவும். மேற்கண்ட அனைத்து சோதனைகளிலும் மின்விளக்கு எரிகிறதா? ஏன்?

மேற்கண்ட சோதனைகளில் மின் விளக்கானது, அமிலத்தில் மட்டும் ஒளிரும். ஆனால், குளுக்கோஸ் மற்றும் ஆல்கஹால் மின்சாரத்தைக் கடத்தாது. மின்விளக்கு ஒளிர்வது கரைசலின் வழியே மின்சாரம் பாய்கிறது என்பதை உணர்த்துகிறது. மின்சாரமானது அயனிகளின் மூலமாக கரைசலில் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இதே சோதனையை காரங்களான சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் செய்து பார்க்கவும்.

IX_SCI_TM_Unit-14_CHE.indd 167 02-04-2019 15:42:56

நீங்களாகவே செய்து பார்க்கவும்: படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு எலுமிச்சை மின்கலம் அமைக்கவும்.



14.2.3 காரங்களின் பயன்கள்

i. சோப்பு தயாரிக்க சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.
ii. கட்டிடங்களுக்கு சுண்ணாம்பு பூச கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.
iii. வயிற்றுக் கோளாறுக்கு மருந்தாக மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.
iv. துணிகளில் உள்ள எண்ணெய்க் கறைகளை நீக்குவதற்கு அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

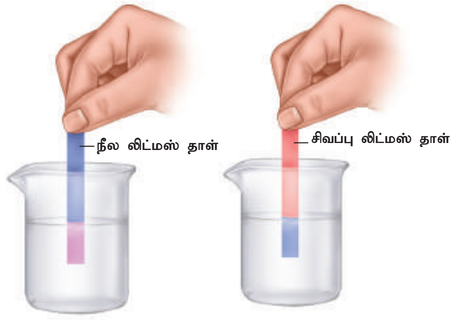
14.3 அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களைக் கண்டறியும் சோதனைகள்

அ) லிட்மஸ் தாளுடன் சோதனை

அமிலம் நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பாக மாற்றும். காரம் சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாக மாற்றும்.

ஆ) நிறங்காட்டி பினாப்தலீனுடன் சோதனை

அமிலத்தில் பினாப்தலீன் நிறமற்றது. காரத்தில் இளஞ்சிவப்பு நிறத்தை உருவாக்கும்.



படம் 14.3 அமில கார லிட்மஸ் சோதனை

இ) நிறங்காட்டி மெத்தில் ஆரஞ்சுடன் சோதனை

அமிலத்தில் மெத்தில் ஆரஞ்சு இளஞ்சிவப்பு நிறத்தை உருவாக்கும். காரத்தில் மெத்தில் ஆரஞ்சு மஞ்சள் நிறத்தை உருவாக்கும்.

படம் 14.4 நிறங்காட்டிகள் சோதனை

அட்டவணை 14.4 அமில கார நிறங்காட்டி

நிறங்காட்டி	அமிலத்தில் நிறம்	காரத்தின் நிறம்
லிட்மஸ்	நீலம் – சிவப்பு	சிவப்பு – நீலம்
பினாப்தலீன்	நிறமற்றது	இளஞ்சிவப்பு
மெத்தில் ஆரஞ்சு	இளஞ்சிவப்பு	மஞ்சள்

செயல்பாடு 3

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், சல்பியூரிக் அமிலம், நைட்ரிக் அமிலம், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு ஆகியவற்றை அறிவியல் ஆய்வகத்திலிருந்து சேகரித்துக் கொள்ளவும். மேற்கூறியவற்றில் ஒவ்வொன்றிலும் 2 மிலி அளவு ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொண்டு லிட்மஸ்தாள் மற்றும் நிறங்காட்டிகளான பினாப்தலீன் மற்றும் மெத்தில் ஆரஞ்சு இவற்றுடன் சோதனை செய்யவும். நீங்கள் காண்பதை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

மாதிரிக் கரைசல்கள்	லிட்மஸ் தாள்		நிறங்காட்டிகள்	
	நீலம்	சிவப்பு	பினாப்தலீன்	மெத்தில் ஆரஞ்சு
ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்				
சல்பியூரிக் அமிலம்				
நைட்ரிக் அமிலம்				
சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு				
பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு				

IX_SCI_TM_Unit-14_CHE.indd 168 02-04-2019 15:42:57

14.4 அமிலம் மற்றும் காரக் கரைசல்களின் வலிமை

pH அளவீடு

கரைசலை, ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவின் அடிப்படையில் அளவிடுதலே pH அளவீடு எனப்படும். pH–இல் உள்ள p என்பது ஜெர்மன் மொழியில் உள்ள "பொட்டன்ஷ்" என்ற வார்த்தையைக் குறிக்கிறது. இதன் பொருள் "அதிக ஆற்றல்" என்பதாகும். pH அளவீட்டில் 0 முதல் 14 வரை அளவிடப்படும். pH மதிப்புகள், ஒரு கரைசலின் அமிலத்தன்மை, காரத்தன்மை அல்லது நடுநிலைத் தன்மை ஆகியவற்றை அடையாளம் காண உதவுகின்றன.

- அமிலத் தன்மை கொண்ட கரைசலின் மதிப்பு 7 ஐ விடக் குறைவாக இருக்கும்.
- காரத் தன்மை கொண்ட கரைசலின் மதிப்பு 7 ஐ விட அதிகமாக இருக்கும்.
- நடுநிலைத் தன்மை கொண்ட கரைசலின் மதிப்பு 7 – க்குச் சமமாக இருக்கும்.

14.5 உப்புகள்

உப்பு என்றாலே சாதாரன உப்பு உங்கள் நினைவிற்கு வரலாம். கடல் நீரில் பல வகையான உப்புகள் கரைந்துள்ளன. அவற்றிலிருந்து சோடியம் குளோரைடு பிரித் தெடுக்கப்படுகிறது. இவை பல வகைகளில் பயன்படுகின்றன. அனைத்து உப்புகளும் அயனிகளின் சேர்மமாகும். அமிலங்களுக்கும், காரங்களுக்குமிடையே நிகழும் நடுநிலையாக்கும் வினையின் மூலம் கிடைக்கும் விளை பொருள்களே உப்புகளாகும். இவை நீரில் கரைத்து நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன.

AH2BGF

அமிலம் + காரம் → உப்பு + நீர்

14.5.1 உப்புகளின் வகைகள்

சாதாரண உப்புகள்: ஓர் அமிலம் மற்றும் காரம் இவற்றின் முழுமையான நடுநிலையாக்கலின் போது சாதாரண உப்பு கிடைக்கிறது.

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

அமில உப்புகள்: ஓர் உலோகமானது அமிலத்திலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் பகுதியளவை வெளியேற்றுவதால் இவை உருவாகின்றன. பல காரத்துவ அமிலத்தை ஒரு காரத்தினால் பகுதியளவு நடுநிலையாக்கி இவை பெறப்படுகின்றன.

$$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$$

கார உப்புகள்: இவை இரு அமிலத்துவ அல்லது மூன்று அமிலத்துவக் காரங்களிலுள்ள ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளை ஓர் அமிலத்தால் பகுதியளவு வெளியேறச் செய்து பெறப்படுகின்றன.

$$Pb(OH)_2 + HCl \rightarrow Pb(OH)Cl + H_2O$$

இரட்டை உப்புகள்: சமமான மூலக்கூறு எடைவிகித அளவுகளில் இரண்டு எளிய உப்புகளின் நிறைவுற்ற கரைசல்களைச் சேர்த்து படிகமாக்கும் போது இரட்டை உப்புகள் உருவாகின்றன. உதாரணமாக, பொட்டாஷ் படிகாரம் என்பது பொட்டாசியம் சல்பேட் மற்றும் அலுமினியம் சல்பேட் கலந்த கலவையாகும்.

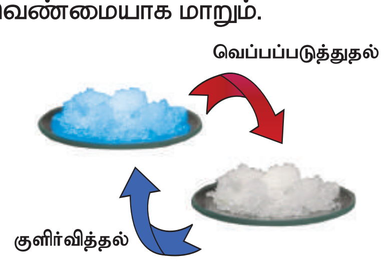
$$KAl(SO_4)_2.12H_2O$$

14.5.2 உப்புகளின் பண்புகள்

- உப்புகள் பெரும்பாலும் திடப்பொருள்களாகும். அதிக வெப்பநிலையில் உருகவும், கொதிக்கவும் செய்கின்றன.
- பெரும்பாலான உப்புகள் நீரில் கரையும். எ.கா: சோடியம் குளோரைடு, பொட்டாசியம் குளோரைடு. ஆனால் சில்வர் குளோரைடு நீரில் கரையாது.
- நிறமற்றது. வெண்மையானது, கன சதுர படிகம் அல்லது படிகத் தூளாக இருக்கும்.
- நீரை உறிஞ்சும் தன்மையுடையது.

14.5.3 படிக நீர்

பல உப்புகள் நீர் மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்து படிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இந்த நீர் மூலக்கூறுகள் படிக நீர் எனப்படும். படிக நீரைக் கொண்ட உப்புகள் நீரேற்ற உப்புகள் எனப்படும். உப்புடன் இணைந்து நீரேற்றம் கொண்ட நீர் மூலக்கூறுகளை வேதி வாய்பாட்டிற்குப் பின் ஒரு புள்ளி வைத்து அதன் அளவு குறிப்பிடப்படும். எ.கா காப்பர் சல்பேட் என்ற உப்பில் ஐந்து நீர் மூலக்கூறுகள் உள்ளன. அதனை இவ்வாறு எழுதலாம்: $CuSO_4.5H_2O$. இதனை காப்பர் சல்பேட் பென்டாஹைட்ரேட் என அழைக்கலாம். இந்த படிக நீர் காப்பர் சல்பேட்டை நீல நிறமாக மாற்றும். இதனை வெப்பப்படுத்தும் போது நீர் மூலக்கூறுகளை இழந்து வெண்மையாக மாறும்.



படம் 14.5 படிகநீர் உப்பு

படிக நீர் அற்ற உப்புகள் நீரேற்றம் அற்ற உப்புகள் எனப்படும். இவை தூளாகக் காணப்படும்.

IX_SCI_TM_Unit-14_CHE.indd 169
02-04-2019 15:42:57

செயல்பாடு 4

படிக நீர் கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்க்கண்ட அட்டவணையை நிரப்புக.

உப்பு	நீரற்ற உப்பின் வாய்ப்பாடு	நீரேறிய உப்புகளின் வாய்ப்பாடு	நீரேறிய உப்புகளின் பெயர்
ஜிங்க் சல்பேட்	$ZnSO_4$	$ZnSO_4 . 7H_2O$	
மெக்னீசியம் குளோரைடு	$MgCl_2$		மெக்னீசியம் குளோரைடு ஹெக்ஸா ஹைட்ரேட்
இரும்பு II சல்பேட்		$FeSO_4 . 7H_2O$	இரும்பு II சல்பேட் ஹெப்டா ஹைட்ரேட்
கால்சியம் குளோரைடு	$CaCl_2$	$CaCl_2 . 2H_2O$	
சோடியம் தயோ சல்பேட்	$Na_2S_2O_3$		சோடியம் தயோ சல்பேட் பென்டா ஹைட்ரேட்

14.5.4 உப்பை அடையாளம் காணுதல்

i. **இயற் சோதனைகள்:** உப்புகளின் நிறம், மணம் மற்றும் அடர்த்தி ஆகியவற்றை அறிதல். இந்த சோதனை நம்பகத்தன்மை அற்றது.

ii. **உலர் வெப்ப சோதனை:** உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்பை எடுத்துக்கொண்டு சூடுபடுத்தவும். நீர் ஆவியான பிறகு, கரையாத உப்புகள் சோதனைக் குழாயின் அடியில் தங்கும்.

iii. **சுடர் சோதனை:** சில உப்புகள் அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து அவற்றின் குளோரைடுகளைத் தருகின்றன. அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் கலந்த கலவை பிளாட்டினம் கம்பியின் உதவியோடு சுடரில் காட்டப்படுகிறது.

சுடரின் நிறம்	காண்பவை
செங்கல் சிவப்பு	Ca^{2+}
பொன்னிற மஞ்சள்	Na^{2+}
இளஞ்சிவப்பு ஊதா	K^{+}
பச்சை	Zn^{2+}

iv. ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை, கார்பனேட் உப்புகளுடன் சேர்க்கும் பொழுது, நுரை பொங்கும் கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுவைத் தருகிறது.

14.5.5 உப்புகளின் பயன்கள்

சாதாரண உப்பு – சோடியம் குளோரைடு (NaCl)

இது நம் அன்றாட உணவிலும், உணவைப் பாதுகாப்பதிலும் பயன்படுகிறது.

சலவை சோடா – சோடியம் கார்பனேட் (Na_2Co_3)

i. இது கடின நீரை மென்னீராக்கப் பயன்படுகிறது.

ii. இது கண்ணாடித் தொழிற்சாலை, சோப்பு மற்றும் பேப்பர் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகிது.

சமையல் சோடா – சோடியம் பை கார்பனேட் ($NaHCo_3$)

i. இது ரொட்டிச் சோடா தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. ரொட்டிச் சோடா என்பது சமையல் சோடாவும், டார்டாரிக் அமிலமும் சேர்ந்த கலவையாகும்.

ii. இது சோடா – அமில தீயணைப்பான்களில் பயன்படுகிறது.

iii. கேக் மற்றும் ரொட்டிகளை மென்மையாக மாற்றுகிறது.

iv. இது அமில நீக்கியில் உள்ள ஒரு பகுதிப்பொருள் இந்தக் கரைசல் காரத் தன்மை பெற்றிருப்பதால் வயிற்றிலுள்ள அதிகப்படியான அமிலத்தை நடுநிலையாக்குகிறது.

சலவைத் தூள் – கால்சியம் ஆக்ஸிகுளோரைடு ($CaOCl_2$)

i. கிருமி நாசினியாகப் பயன்படுகிறது.

ii. பருத்தி மற்றும் லினன் துணிகளை வெளுக்கப் பயன்படுகிறது.

பாரிஸ் சாந்து – கால்சியம் சல்பேட் ஹெமிஹைட்ரேட் ($CaSo_4 . ½H_2O$)

i. முறிந்த எலும்புகளை ஒட்ட வைப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

ii. சிலைகளுக்கான வார்ப்புகளைச் செய்யப் பயன்படுகிறது.

செயல்பாடு 5

100 மிலி சாதாரண நீரை ஒரு பாத்திரத்தில் கொதிக்க வைக்கவும். அனைத்து நீரும், நீராவியான பிறகு, அந்த பாத்திரத்தின் உட்பகுதியைக் கவனிக்கவும். ஏதேனும் பாத்திரத்தில் படிந்துள்ளதா? நீரில் கரைந்துள்ள உப்புகளால் இந்தப் படிவு ஏற்பட்டுள்ளது.

IX_SCI_TM_Unit-14_CHE.indd 170 02-04-2019 15:42:57

நினைவில் கொள்க

- ❖ நீரில் கரையும் பொழுது H^+ அயனிகளையோ, H_3O^+ அயனிகளையோ தரும் பொருள்களை அமிலங்கள் என்கிறோம்.
- ❖ நீரில் கரைந்து OH^- அயனிகளைத் தருபவை காரங்கள் எனப்படுகின்றன.
- ❖ அமிலங்களுக்கும், காரங்களுக்குமிடையே நிகழும் நடுநிலையாக்கும் வினையின் மூலம் கிடைக்கும் விளைபொருள்களே உப்புகளாகும்.
- ❖ நமது அன்றாட வாழ்க்கையிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் உப்பு பல்வேறு விதங்களில் பயன்படுகிறது.
- ❖ அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் நீரில் கரைந்து அயனிகளைத் தந்து மின்சாரத்தைக் கடத்தும்.
- ❖ அமிலங்கள் உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து அவற்றின் உப்பையும், நீரையும் தருகின்றன.
- ❖ ஒரு கரைசல் அமிலமா, காரமா என அறிவதற்கு நிறங்காட்டிகளான பினாப்தலீன் மற்றும் மெத்தில் ஆரஞ்சு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. லிட்மஸ் தாளும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரைசல் அமிலத்தன்மை வாய்ந்ததா? அல்லது காரத்தன்மை வாய்ந்ததா? எனக் கண்டறிய pH தாள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ இராஜ திராவகம் என்பது மூன்று பங்கு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலமும், ஒரு பங்கு நைட்ரிக் அமிலமும் கலந்த கலவையாகும்.
- ❖ pH அளவீடு கரைசலில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவினைக் கண்டுபிடிக்கப் பயன்படுகிறது.

A-Z சொல்லடைவு

அமிலங்கள்	நீரில் கரையும் போது H^+ அயனிகளையோ H_3O^+ அயனிகளையோ தரும் பொருள்கள்.
காரங்கள்	நீரில் கரைந்து ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தரும் பொருள்கள்.
உப்புகள்	அமிலங்களுக்கும், காரங்களுக்கும் இடையே நிகழும் வினையின் போது கிடைக்கும் நடுநிலை வினை விளைபொருள்கள்.
நிறங்காட்டிகள்	கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரைசல் அமிலமா (அ) காரமா எனக் கண்டறிய உதவும் பொருள்கள்.
pH அளவீடு	கரைசலில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவைக் கண்டறிய உதவும் அளவீடு.
pH தாள்	கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரைசல் அமிலத் தன்மை, காரத் தன்மை மற்றும் நடுநிலைத் தன்மை வாய்ந்ததா எனக் கண்டறிய உதவும் தாள்.
இராஜதிராவகம்	அக்குவாரீஜியா எனப்படும் இராஜதிராவகம் மூன்று பங்கு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலமும் ஒரு பங்கு நைட்ரிக் அமிலமும் கலந்த கலவையாகும்.
ஹைக்ராஸ்கோபிக்	நீரை ஈர்க்கும் தன்மையுடைய பொருள்.

AH7JU6

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. $Zn + 2\ HCl \rightarrow ZnCl_2 + \ldots\uparrow (H_2, O_2, CO_2)$
2. ஆப்பிளில் உள்ள அமிலம் மாலிக் அமிலம். ஆரஞ்சில் உள்ள அமிலம் _________ (சிட்ரிக் அமிலம், அஸ்கார்பிக் அமிலம்)
3. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் உள்ளவை கரிம அமிலங்கள்; பாறைகளிலும், கனிமப் பொருள்களிலும் இருக்கும் அமிலம் _________ (கனிம அமிலம், வலிமை குறைந்த அமிலம்)
4. அமிலமானது நீல லிட்மஸ் தாளை _________ ஆக மாற்றும் (பச்சை, சிவப்பு, ஆரஞ்சு)
5. உலோகக் கார்பனேட்டுகள், உலோக பை கார்பனேட்டுகள் காரத் தன்மை பெற்றிருந்தாலும், அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தந்து _________ ஐ வெளியேற்றுகின்றன (NO_2, SO_2, CO_2)
6. நீரேற்றப்பட்ட காப்பர் சல்பேட்டின் நிறம் _________ (சிவப்பு, வெள்ளை, நீலம்)

II. சுருக்கமாக விடையளி.

1. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரியாத இரண்டு உலோகங்களைக் கூறுக.
2. அமிலங்களின் பயன்கள் நான்கினை எழுதவும்.
3. விவசாயத்தில் மண்ணின் pH மிக முக்கியமானது. சிட்ரஸ் பழங்கள், அரிசி மற்றும் கரும்பு விளைய தேவைப்படும் மண்ணின் தன்மையை எழுதவும்.
4. அமில மழை எப்பொழுது ஏற்படும்?
5. பாரிஸ் சாந்தின் பயன்களைக் கூறு.
6. A மற்றும் B என இரண்டு அமிலங்கள் உன்னிடம் கொடுக்கப்படுகின்றன. A, நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு ஒரு ஹைட்ரஜன் அயனியையும், B இரு ஹைட்ரஜன்

IX_SCI_TM_Unit-14_CHE.indd 171
02-04-2019 15:42:58

அயனிகளையும் தருகின்றன. (i) A மற்றும் Bஐக் கண்டுபிடி. (ii) வேதிப் பொருள்களின் அரசன் எனப்படுவது எது?

7. இராஜ திராவகம்–வரையறு.
8. தவறைத் திருத்தி எழுதவும். அ) சலவை சோடா, கேக் மற்றும் ரொட்டிகளை மென்மையாக மாற்றுகிறது. ஆ) கால்சியம் சல்பேட் ஹெமிஹைட்ரேட் என்பது துணிகளை வெளுக்கப் பயன்படுகிறது.
9. நடுநிலையாக்கல் வினை என்றால் என்ன? உதாரணம் கொடு.

III. விரிவாக விடையளி.

1. நீரற்ற மற்றும் நீரேறிய உப்பை விளக்குக.
2. அமிலம் மற்றும் காரம் ஆகியவற்றைக் கண்டறியும் சோதனையை விவரி
3. காரங்களின் பயன்கள் நான்கினை எழுதுக.
4. உப்புகளின் பயன்களில் ஏதேனும் ஐந்து எழுது.
5. சல்பியூரிக் அமிலம் "வேதிப் பொருள்களின் அரசன்" என்றழைக்கப்படுகிறது. ஏன்?

பிற நூல்கள்

1. Chemistry - Lakhmir Singh & Manjit Kaur
2. Practical Chemistry - Dr. N.K. Verma

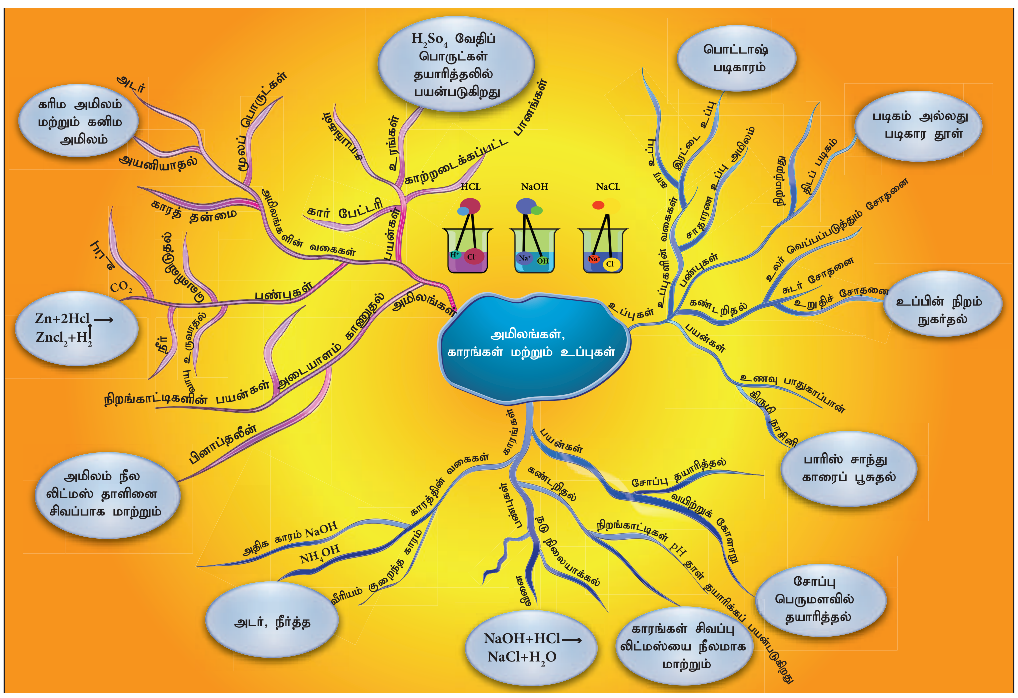
இணைய வளங்கள்

https:/www.thoughtco.com

Aquaregia Wikipedia

http:/scienceing.com>Chemistry

கருத்து வரைபடம்



இணையச்செயல்பாடு

அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள்

படி 1. கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டினைப் பயன்படுத்தி 'Acids and Bases' என்னும் பக்கத்திற்குச் செல்லலாம்.

படி 2. 'pH Meter' என்ற பொத்தானை அழுத்தி, pH மதிப்பிற்கேற்றவாறு பண்புகளை ஆய்வு செய்யலாம்.

படி 3. 'pH paper' என்ற பொத்தானை அழுத்தி, pH தாளின் நிறத்திற்கு ஏற்றவாறு பண்புகளை ஆய்வு செய்யலாம்.

படி 4. மேலும், கடத்தும் தன்மையைக் கொண்டு, அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் இயற்கைத் தன்மைகளை அறியலாம்.

உரலி: https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions

B564_9_SCI_TM_T3

அலகு

15

கார்பனும் அவற்றின் சேர்மங்களும்

FIGRG6

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- கார்பனின் சிறப்பம்சங்களை விளக்குதல்.
- கார்பன் சேர்மங்களிலுள்ள மாற்றியங்கள் மற்றும் புற்வேற்றுமை வடிவங்கள் பற்றி அறிதல்.
- கிராஃபைட், வைரம் ஆகியவற்றின் பண்புகளை வேறுபடுத்துதல்.
- பலதரப்பட்ட கனிமக் கார்பன் சேர்மங்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்களைக் குறித்து அறிதல்.
- கார்பன் சேர்மங்களின் பொதுவான பண்புகளை அறிதல்.
- பலதரப்பட்ட நெகிழிகளின் குறியீடுகளை இனம் காணுதல்.
- நெகிழிகளால் மனித வாழ்வு மற்றும் சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் பாதிப்பு குறித்து புரிந்து கொள்ளல்.
- நெகிழி மாசுபாட்டைத் தடுப்பதற்கான சட்ட ரீதியான நடவடிக்கை குறித்து அறிந்து கொள்ளல்.

அறிமுகம்

கார்பன் முக்கியமான அலோகத்தனிமங்களுள் ஒன்றாகும். இலத்தீன் மொழியில் நிலக்கரி என பொருள்படும் கார்போ எனும் வார்த்தையிலிருந்து ஆண்டனி லவாய்சியர் இதற்கு கார்பன் என்று பெயரிட்டார். ஏனெனில், கார்பன்தான் நிலக்கரியின் முக்கிய பகுதிப் பொருளாகும். நிலக்கரியானது, ஒரு மிக முக்கிய புதைபடிவ எரிபொருளாகும். இது அதிக காலம் பூமியில் புதையுண்ட தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் சிதைவின் மூலம் தோன்றிய எரிபொருளாகும். இதிலிருந்து அனைத்து வாழ்வமைப்புகளும் கார்பனைக் கொண்டுள்ளன என்பது தெளிவாகிறது. பூமியின் மேலடுக்கானது 0.032 % மட்டுமே கார்பனால் ஆனது (அதாவது ஒரு மில்லியன் எடையில் 320 பாகம்). இவை கார்பனின் கனிமச் சேர்மங்களாகிய கார்பனேட்டுகள், கரி மற்றும் பெட்ரோலியப் பொருட்களால் ஆனவை. வளி மண்டலத்தில் 0.03 % கார்பன் மட்டுமே காணப்படுகிறது (ஒரு மிலியன் எடையில் 300 பாகம்). கார்பன் இயற்கையில் மிகச் சிறிய அளவில் மட்டுமே காணப்பட்டாலும், கார்பன் சேர்மங்கள் நம் அன்றாட வாழ்வில் மிக முக்கிய இடத்தை வகிக்கின்றன.

நமது தசைகள், எலும்புகள், உள் உறுப்புகள், இரத்தம் மற்றும் பிற உடல்கூறுகளிலும் கார்பன் காணப்படுகிறது. அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் அநேக பொருட்கள் கார்பன் சேர்மங்களால் ஆனவையே. கார்பன் இல்லாமல் தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனித உயிர்களும்கூட உலகில் இருப்பது மிகக் கடினம். எனவே, **கரிம வேதியியலானது, உயிரி வேதியியல்** என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இப்பாடத்தில், கார்பனின் சிறப்பம்சங்கள், அவற்றின் பண்புகள் பற்றியும் கார்பன் சங்கிலித் தொடராக்கத்தினாலான நெகிழிகளைப் பற்றியும் காண்போம்.

15.1 கார்பனின் கண்டு பிடிப்பு – சில மைல்கல்கள்

பண்டைய காலத்திலிருந்தே கார்பனானது, சாம்பல், கரி, மரக்கரி, கிராஃபைட் (பென்சில் கரியாக) மற்றும் வைரமாக அறியப்பட்டு வந்துள்ளது. ஆனால், இவை அனைத்தும் ஒரே தனிமத்தின் வேறுபட்ட வடிவங்கள் என பண்டைய நாகரீக மக்கள் அறிந்திருக்கவில்லை.

1772 இல், பிரான்சு நாட்டின் அறிவியல் அறிஞர் **ஆண்டனி லவாய்சியர்**, மற்ற வேதியியல் அறிஞர்களுடன் சேர்ந்து, பணம் சேகரித்து, ஒரு வைரத்தை வாங்கி அதை ஒரு மூடிய கண்ணாடிக் குடுவையில் வைத்தார். அதன் மீது அவர்கள் ஒரு மிகப்பெரிய இராட்சத உருப்பெருக்கிக் கண்ணாடி மூலம் சூரிய ஒளியை விழும்படி செய்தனர். அவ்வாறு செய்யும் போது வைரம் எரிந்து காணாமல்

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 173 02-04-2019 15:44:35

போனது. அந்த கண்ணாடிக் குடுவையின் மொத்த நிறை மாறாததையும், எரியும்போது வைரம் கண்ணாடிக் குடுவையிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து கார்பன் டைஆக்ஸைடாக மாறியதையும் கவனித்தார். அதன் மூலம் கரி மற்றும் வைரம் ஆகிய இரண்டும் கார்பன் எனும் ஒரே தனிமத்தால் ஆனவை என்ற முடிவுக்கு வந்தார்.

1779 ஆம் ஆண்டு, சுவீடன் நாட்டு அறிவியல் அறிஞர் **கார்ல் ஷீலே** என்பவர், கிராஃபைட் எனப்படும் பென்சில் கரியும், எரியும்போது, கார்பன் டைஆக்ஸைடை உருவாக்குகிறது. எனவே, இதுவும் கார்பனின் மற்றொரு வடிவம் எனக் காண்பித்தார். 1976 இல் ஆங்கில வேதியியலாளர் **ஸ்மித்ஸன் டென்னன்ட்** என்பவர் வைரமானது எரிந்து கார்பன் டைஆக்ஸைடை மட்டுமே உருவாக்கியதால் வைரமும் கார்பன்தான்; அது கார்பனின் சேர்மம் இல்லை எனக் கூறினார். மேலும், கரி மற்றும் வைரம் ஆகிய இரண்டையும் சம எடையளவு எடுத்து, அவற்றை எரிக்கும்போது, ஒரே அளவான கார்பன் டைஆக்ஸைடையே அவை உருவாக்குகின்றன என நிரூபித்தார்.

1855 இல் ஆங்கில வேதியியலாளர் பெஞ்சமின் பிராடி என்பவர், தூய கிராஃபைட்டை கார்பனிலிருந்து உருவாக்கி, கிராஃபைட்டானது கார்பனின் ஒரு வடிவம் என நிரூபித்தார். அதைத் தொடர்ந்து, அநேக முறை கிராஃபைட்டை வைரமாக்கும் முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டது. ஆனால், அது தோல்வியில் முடிவடைந்தது. 1955 இல் அமெரிக்காவின் 'ஜெனரல் எலக்ட்ரிக்' என்ற நிறுவனத்தின் அறிவியல் ஆராய்ச்சியாளர் **ஃப்ரான்சிஸ் பண்டி** மற்றும் அவரது உடன் ஆராய்ச்சியாளர்கள் இணைந்து, அதிக வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில், கிராஃபட்டை வைரமாக மாற்ற முடியும் என்பதை நிரூபித்தனர்.

1985 இல், **இராபர்ட் கார்ல், ஹார்ரி க்ரோடோ** மற்றும் **ரிச்சர்ட் ஸ்மாலி** என்பவர்கள் கால்பந்து வடிவில் கார்பன் அணுக்களால் அமையப்பெற்ற ஃபுல்லரீன் என்று அழைக்கப்படக் கூடிய கரிமப் பந்தைக் கண்டுபிடித்தனர். **கிராஃபீனில்** கார்பன் அணுக்கள் அறுங்கோண வடிவில் ஒரேவரிசையில் அடுக்கப்பட்டிருக்கும். கிராஃபீனின் கண்டுபிடிப்பு **கோஸ்ட்யா நொவோ** மற்றும் **அண்ட்ரே ஜெய்ம்** ஆகியோர்களால் 2004 ஆம் ஆண்டு அறிவிக்கப்பட்டது. இவர்கள் ஒட்டும் காகிதத்தை (adhesive taps) உபயோகித்து கிராஃபைட்டிலிருந்து ஒருவரிசை அணுக்களைப் பிரித்தெடுத்து கிராஃபீனைத் தயாரித்தனர். இவற்றை ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடுக்கும்போது, கிராஃபைட் உருவாகின்றது. கிராஃபீன் என்பது, ஒரு அணு அளவிலான தடிமனை மட்டும் கொண்டது.

15.2 கார்பனின் சேர்மங்கள் – வகைப்பாடு

கார்பனானது இயற்கையில் தனித்தோ அல்லது சேர்மங்களாகவோ காணப்படுகின்றது. வரலாற்றுக்கு முற்பட்ட, பண்டைய காலத்து மக்கள் கரிமப் பொருள்களை எரித்து கரியை உண்டாக்கினர். அவர்கள் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்தி, கார்பன் சேர்மங்களை உண்டு பண்ணினர். ஆகவே, 19ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் பெர்ஷ்லியஸ் என்பவர் கார்பனின் சேர்மங்களை மூலப் பொருள்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தினார்.

கரிம கார்பன் சேர்மங்கள்: இவை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் போன்ற உயிரிகளிடமிருந்து பெறப்படும் கார்பனின் சேர்மங்கள் ஆகும். எ.கா. எத்தனால், செல்லுலோஸ், ஸ்டார்ச்.

கனிம கார்பன் சேர்மங்கள்: இவை உயிரற்ற பொருள்களிடமிருந்து பெறப்படும் கார்பனின் சேர்மங்கள் ஆகும். எ.கா. கால்சியம் கார்பனேட், கார்பன் மோனாக்ஸைடு, கார்பன் டைஆக்ஸைடு.

15.2.1 கரிம கார்பன் சேர்மங்கள்

இலட்சக்கணக்கான கரிம கார்பன் சேர்மங்கள் இயற்கையில் காணப்படுகின்றன. அவை செயற்கை முறையிலும் தயாரிக்கப்படுகின்றன. கரிம கார்பன் சேர்மங்களானவை, ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் கந்தகத்துடன் இணைந்த கார்பனைக் கொண்டுள்ளன. எனவே, கார்பனுடன் இணைந்துள்ள தனிமங்களின் தன்மை மற்றும் அவை இணைந்துள்ள விதம் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, பல்வேறு கரிம கார்பன் சேர்மங்கள் உள்ளன. அவை, ஹைட்ரோ கார்பன்கள், ஆல்கஹால்கள், ஆல்டிகைடுகள், கீட்டோன்கள், கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள் மற்றும் அமினோ அமிலங்கள் முதலியன ஆகும். இவற்றைக் குறித்து இன்னும் விரிவாக நீங்கள் உயர் வகுப்புகளில் படிப்பீர்கள்.

15.2.2 கனிம கார்பன் சேர்மங்கள்

கரிமச் சேர்மங்களைப் பார்க்கும் போது கனிமச் சேர்மங்கள் மிகவும் குறைந்த அளவே உள்ளன. அவற்றுள் ஆக்ஸைடுகள், கார்பைடுகள், சல்பைடுகள், சயனைடுகள், கார்பனேட்டுகள் மற்றும் பைகார்பனேட்டுகள் ஆகியவை முக்கியமான பிரிவுகளாகும். இச்சேர்மங்களின் உருவாக்கம், பண்புகள் மற்றும் பயன்கள் அட்டவணை 15.1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 174 02-04-2019 15:44:35

அட்டவணை 15.1 கனிம கார்பன் சேர்மங்கள்

சேர்மங்கள்	உருவாக்கம்	பண்புகள்	பயன்கள்
கார்பன் மோனாக்சைடு (CO)	காற்றில் இயற்கையாக காணப் படும் பகுதிப்பொருள் அல்ல. எரிபொருட்கள் முழுவதுமாக எரியாததால் வளிமண்டலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றது.	நிறமற்றது. மணமற்றது. அதிக நச்சுத்தன்மை உடையது. நீரில் பகுதியளவு கரையும்.	நீர் வாயுவின் முக்கிய பகுதிப்பொருள் மற்றும் ஒடுக்கும் காரணி.
கார்பன் டைஆக்சைடு (CO_2)	இயற்கையில் தனித்த மற்றும் இணைந்த நிலையில் உள்ளது. இணைந்த நிலையில் சுண்ணாம்புக்கல் மற்றும் மேக்னசைட் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றது. கார்பன் அல்லது கல்கரியானது முழுவதுமாக எரிவதால் உருவாகிறது.	நிறமற்றது. மணமற்றது. சுவையற்றது. நிலையானது. நீரில் அதிக அளவு கரையக் கூடியது. ஒளிச் சேர்க்கையில் ஈடுபடுகிறது.	தீயணைப்பான், பழங்களைப் பாதுகாத்தல், ரொட்டி தயாரித்தல், யூரியா, கார்பனேட் நீர், நைட்ரஜன் உரங்கள் மற்றும் குளிர்சாதனப் பெட்டியில் உலர் பனிக்கட்டியாக.
கால்சியம் கார்பைடு (CaC_2)	கால்சியம் ஆக்சைடு (CaO) மற்றும் கல்கரியை வெப்பப்படுத்தும் போது உருவாகிறது.	சாம்பல் கலந்த கருப்பு நிற திண்மம்.	கிராபைட் ஹைட்ரஜன் தயாரித்தல், மற்றும் வெல்டிங் தொழிலில் பயன்படும் அசிட்டிலீன் வாயு தயாரித்தல்.
கார்பன் டைசல்பைடு (CS_2)	நேரடியாக கார்பன் மற்றும் கந்தகத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது.	நிறமற்றது தீப்பற்றக்கூடியது அதிக நச்சுத்தன்மை உடையது.	கந்தக கரைப்பான், ரேயான் தயாரித்தல், மற்றும் பூஞ்சைக் கொல்லி, பூச்சிக் கொல்லி
கால்சியம் கார்பனேட் ($CaCO_3$)	கார்பன் டைஆக்சைடு (CO_2) வாயுவை நீர்த்த சுண்ணாம்புக் கரைசலில் செலுத்தும் போது தயாரிக்கப்படுகின்றது.	படிகவடிவமுடைய திண்மம். நீரில் கரைவதில்லை.	அமில நீக்கி
சோடியம் பைகார்பனேட் ($NaHCO_3$)	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (NaOH) மற்றும் கார்பானிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து உருவாகின்றது.	வெண்ணிற படிக வடிவமுடைய திண்மம். நீரில் பகுதியளவு கரையக் கூடியது.	சோடியம் கார்பனேட் தயாரித்தல். சமையல் சோடா மற்றும் அமில நீக்கி.

15.3 கார்பனின் சிறப்பியல்புகள்

இதுவரை 50 இலட்சத்திற்கும் மேலான கார்பன் சேர்மங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அநேக புது கார்பன் சேர்மங்கள் அனுதினமும் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன அல்லது தயாரிக்கப்படுகின்றன. கார்பன் குறைந்த அளவே இயற்கையில் காணப்பட்டாலும், கார்பன் சேர்மங்களின் எண்ணிக்கையானது, இயற்கையில் உள்ள மற்ற தனிமங்களுடைய சேர்மங்களின் எண்ணிக்கையைவிட அதிகமாக உள்ளது. ஏன் இந்த தனித்தன்மை மற்ற தனிமங்களில் இல்லாமல் கார்பனில் மட்டும் காணப்படுகிறது? ஏனெனில், கார்பனானது, சில சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

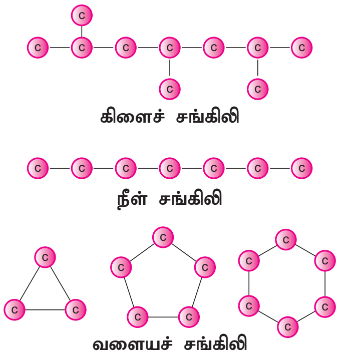
15.3.1 சங்கிலித் தொடராக்கம்

FILZTH

சங்கிலித் தொடராக்கம் என்பது ஒரு தனிமம் அதே தனிமத்துடனோ அல்லது மற்ற தனிமங்களுடனோ நான்முக இணைதிறன் மூலம் இணைந்து திறந்த சங்கிலிச் சேர்மங்களையோ அல்லது மூடிய சங்கிலிச் சேர்மங்களையோ உருவாக்குவதாகும். சங்கிலித் தொடராக்கம் மூலம் மிக நீண்ட சங்கிலிகளை உடைய சேர்மங்களை உருவாக்கக்கூடிய ஒரு முக்கியமான தனிமம் கார்பனாகும். கார்பன் அணுக்கள் அவற்றுடன் மீண்டும் மீண்டும் சகப்பிணைப்பின் மூலமாக

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 175 02-04-2019 15:44:36

இணைந்து நீண்ட சங்கிலி, கிளைச் சங்கிலி மற்றும் வளையச் சங்கிலிகளை உருவாக்குகின்றன.



படம் 15.1 சங்கிலித் தொடராக்கம்

கார்பனின் இந்த சங்கிலித் தொடராக்கப் பண்புதான் உலகில் இவ்வளவு கார்பன் சேர்மங்கள் உருவாகக் காரணமாக உள்ளது. எனவே, கரிம வேதியியல் என்பது சங்கிலித் தொடராக்கத்தின் மூலம் பிணைக்கப்பட்ட கார்பன் சேர்மங்களைப் பற்றியதாகும்.

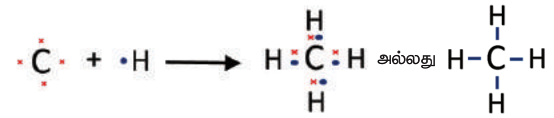
> **செயல்பாடு 1**
>
> உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியுடன் கீழ்க்கண்ட சேர்மங்களை வகைப்படுத்தி அவற்றை அட்டவணையில் நிரப்புக.
>
> HCN, CO_2, புரப்பேன், PVC, CO, LPG, தேங்காய் எண்ணெய், மரக்கட்டை, வாசனைத் திரவியங்கள், ஆல்கஹால், Na_2CO_3, $CaCO_3$, MgO, பருத்தி, பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய்

எடுத்துக்காட்டாக, சர்க்கரையும் செல்லுலோஸும் நூற்றுக் கணக்கான கார்பன் அணுக்களால் ஆன சங்கிலிகளைக் கொண்டுள்ளன. நாம் அன்றாடம் அதிகம் பயன்படுத்தும் நெகிழியும் கூட சங்கிலிப் பிணைப்பைக் கொண்ட கார்பனின் பெரிய மூலக்கூறாகும்.

15.3.2 நான்முகப் பிணைப்பு

கார்பனின் மற்றொரு முக்கியமான தன்மை நான்முக இணைதிறன் ஆகும். கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2, 4 (இதன் அணு எண் 6) ஆகும். இதன் வெளிக்கூட்டில் நான்கு எலக்ட்ரான்கள் காணப்படுகின்றன. எண்ம விதியின்படி கார்பன் தன் அருகிலுள்ள மந்த வாயுவான நியானின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை அடைவதற்கு நான்கு எலக்ட்ரான்கள் அதற்குத் தேவை. எனவே, எண்ம நிலையை அடைவதற்காக, கார்பன் தன்னுடைய நான்கு எலக்ட்ரான்களையும் மற்ற தனிமங்களின் எலக்ட்ரான்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ளும் தன்மை உடையது. இதுவே, நான்முகப் பிணைப்பு என அழைக்கப்படுகிறது. எனவே, கார்பன் மற்ற தனிமங்களுடன் நான்கு சகப்பிணைப்புகளை உண்டாக்குகின்றது.

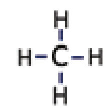
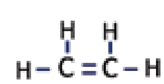
எடுத்துக்காட்டாக, மீத்தேனில், கார்பனானது நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் இணைந்து நான்கு சகப்பிணைப்புகளை உருவாக்கும். எனவே, நான்முக பிணைப்பைக் கொண்டுள்ளது.



15.3.3 பன்முக இணைப்பு

நாம் ஏற்கனவே பார்த்தபடி நான்கு இணைதிறன் கொண்ட கார்பன் அணுவானது நான்கு சகப்பிணைப்புகளை உருவாக்க முடியும். இந்த நான்முக இணைதிறன் தன்மையின் காரணமாக, கார்பனானது பிற கார்பன் அல்லது பிற தனிமங்களோடு ஒற்றைப்பிணைப்பு, இரட்டைப் பிணைப்பு மற்றும் முப்பிணைப்பு மூலம் இணையமுடியும். நாம் ஏற்கனவே அறிந்துள்ளபடி ஒரு சேர்மத்திலுள்ள பிணைப்புதான் அந்த சேர்மத்தின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்பை நிர்ணயிப்பதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. எனவே, கார்பனின் இந்த பன்முக இணைப்புத்திறனே பல்வேறு வகையான கார்பன் சேர்மங்கள் உருவாகக் காரணமாகிறது. அப்படிப்பட்ட ஒரு வகையாகிய, ஹைட்ரோ கார்பனைப் பற்றியும், அவற்றிலுள்ள பிணைப்புகளைப் பற்றியும் அட்டவணை 15.2 ல் கூறப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 15.2 ஹைட்ரோகார்பன்

பிணைப்பின் வகை	உதாரணம்	சேர்மத்தின் பிரிவு
ஒற்றைப் பிணைப்பு	 மீத்தேன்	ஆல்கேன்
இரட்டைப் பிணைப்பு	 ஈத்தீன்	ஆல்கீன்
முப்பிணைப்பு	H–C≡C–H ஈத்தைன்	ஆல்கைன்

ஹைட்ரோ கார்பனிலுள்ள ஒரு ஹைட்ரஜனோ அல்லது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட ஹைட்ரஜன்களோ O, N, S மற்றும் உப்பீனிகளால் இடமாற்றம் செய்யப்படும்போது வெவ்வேறு செயல்பாட்டுத் தொகுதிகளைக் கொண்ட பல்வேறு சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன. அவைகளைக் குறித்து உயர் வகுப்புகளில் நீங்கள் படிப்பீர்கள்.

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 176 02-04-2019 15:44:36

15.3.4 மாற்றியம் (Isomerism)

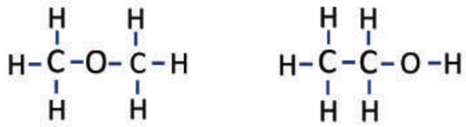
கார்பன் சேர்மங்களில், குறிப்பாக சங்கிலித் தொடராக்கத்தின் மூலம் உருவான கார்பன் சேர்மங்களில் காணப்படும் மேலும் ஒரு சிறப்புத் தன்மை மாற்றியம் எனக் கூறலாம். C_2H_6O என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு கொண்ட கார்பன் சேர்மத்தை எடுத்துக்கொள்வோம். இந்த சேர்மத்தின் பெயர் என்ன என்று கூறமுடியுமா? நிச்சயமாக முடியாது. ஏனெனில், ஒரு கரிமச்சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடானது அந்த சேர்மத்தில் உள்ள வேறுபட்ட அணுக்களின் எண்ணிக்கையை மட்டுமே குறிக்கிறது. அந்த அணுக்கள் எவ்வாறு தொகுக்கப்பட்டுள்ளன என்றோ, அதன் மூலம் அவற்றின் மூலக்கூறு அமைப்பு எவ்வாறு அமைந்துள்ளது என்றோ கூறுவதில்லை. அவற்றின் மூலக்கூறு அமைப்பு பற்றி தெரியாமல் நாம் அவற்றிற்குப் பெயரிட முடியாது.

ஒரு மூலக்கூறு வாய்ப்பாடானது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட அணு அமைப்புக்கு (கட்டமைப்பு) வழி வகுக்கும். அப்படிப்பட்ட சேர்மங்கள் அவற்றின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளில் வேறுபட்டிருக்கும். ஒரே மூலக்கூறு வாய்பாட்டையும், வேறுபட்ட கட்டமைப்பையும் ஒரு கரிமச் சேர்மமானது கொண்டிருக்கும் போது அந்த நிகழ்வின் தன்மை மாற்றியம் என அழைக்கப்படுகிறது. அத்தகைய கரிமச் சேர்மங்கள் மாற்றியங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன (கிரேக்க மொழியில் iso – சமம், meros – பகுதிகள்).

விளக்கம்:

C_2H_6O என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடானது, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு வித அணு அமைப்பு அல்லது கட்டமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

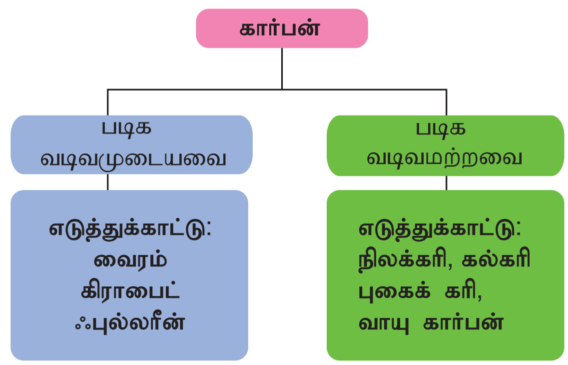
அ. CH_3-O-CH_3 ஆ. CH_3-CH_2-OH



மேலே உள்ள கரிமச்சேர்மங்கள் இரண்டிற்கும் ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடும், வேறுபட்ட கட்டமைப்பும் உள்ளது. இவற்றில், சேர்மம் 'அ' வில் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவானது இரு கார்பன் அணுக்களோடு இணைந்துள்ளது. இது ஒரு 'ஈதர்' ஆகும். சேர்மம் 'ஆ' வில் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவானது ஒரு கார்பன் மற்றும் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவுடன் இணைந்துள்ளது. இது ஒரு ஆல்கஹால் ஆகும். இச்சேர்மங்கள், வேறுபட்ட இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. மாற்றியம் குறித்து நீங்கள் மேல் வகுப்பில் இன்னும் விரிவாகப் படிப்பீர்கள்.

15.3.5 புற வேற்றுமை வடிவத்துவம்

ஒரே தனிமத்தின் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வடிவங்கள் அவற்றின், இயற்பியல் பண்புகளில் வேறுபட்டும், வேதியியல் பண்புகளில் ஒன்றுபட்டும் இருக்கும் தன்மையே புறவேற்றுமை **வடிவத்துவம்** ஆகும். இந்த வேறுபட்ட வடிவங்கள் **புறவேற்றுமை** வடிவங்கள் எனப்படுகின்றன. தனிமங்கள் புறவேற்றுமை வடிவங்களைக் கொண்டிருப்பதற்கான முக்கியக் காரணம் அவற்றின் தோற்றம் அல்லது தயாரிக்கும் முறையாகும். கார்பனானது, மாறுபட்ட புறவேற்றுமை வடிவங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றின் இயற்பியல் பண்புகளைக் கொண்டு அவற்றை கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.



அ) படிகவடிவமுடைய கார்பன்கள்

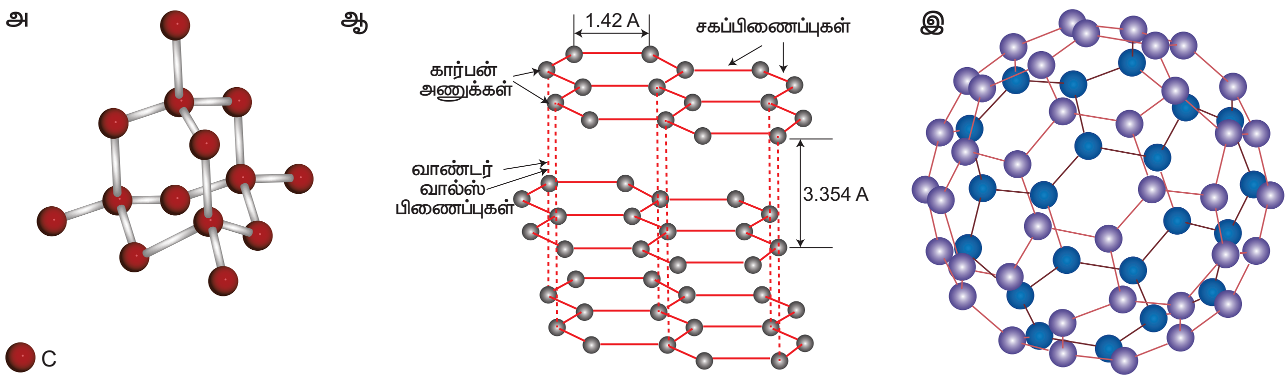
வைரம்:

- ❖ வைரத்தில் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் அவற்றின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் மூலம் நான்கு கார்பன் அணுக்களுடன் இணைந்து நான்கு சகப்பிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.
- ❖ இங்கு அணுக்கள் யாவும் நான்முகப் பிணைப்பில் மீண்டும் மீண்டும் அடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால், இது ஒரு முப்பரிமாண அமைப்பைக் கொடுக்கின்றது. இதுவே இதன் கடினத் தன்மை மற்றும் திடத் தன்மைக்குக் காரணமாகும்.

பென்சில் கரி (கிராஃபைட்)

- ❖ கிராஃபைட்டில் ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் மற்ற மூன்று கார்பன் அணுக்களுடன் ஒரே தளத்தில் சகப்பிணைப்பில் பிணைந்துள்ளது.
- ❖ இந்த அமைப்பு அறுங்கோண அடுக்கை உருவாக்குகிறது. இந்த அடுக்குகள் ஒன்றோடொன்று வலிமை குறைந்த வாண்டர் வால்ஸ் விசை மூலம் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- ❖ இந்த அடுக்குகள் வலிமை குறைந்த விசை மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் இவை வைரத்தை விட மென்மையானவை.

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 177 02-04-2019 15:44:36



படம் 15.2 படிகவடிவமுடைய கார்பன்கள்

அட்டவணை 15.3 வைரம் மற்றும் கிராபைட்டுக்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

வைரம்	கிராஃபைட்
ஒவ்வொரு கார்பனும் நான்கு சகப்பிணைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.	ஒவ்வொரு கார்பனும் மூன்று சகப்பிணைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.
கடினமானது, அடர்த்தியானது, ஒளிபுகும் தன்மை உடையது.	மிருதுவானது, தொடுவதற்கு வழவழப்பானது, ஒளி புகாத்தன்மை உடையது.
நான்முகி அலகுகள் முப்பரிமாண அமைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.	அறுங்கோண அலகுகள் தள அடுக்குகளில் அமைந்துள்ளன.
இது வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தாது.	இது வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தாது.

ஃபுல்லரீன்:

❖ மூன்றாவது படிக புறவேற்றுமை வடிவம் ஃபுல்லரீன் ஆகும். மிகவும் நன்றாக அறியப்பட்ட ஃபுல்லரின் வடிவம், **பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரீன்** ஆகும். இதில் 60 கார்பன் அணுக்கள் ஒன்றிணைந்து 5 மற்றும் 6 உறுப்புக்களைக் கொண்ட ஒரு கோள வடிவ கால்பந்து போன்ற அமைப்பை உருவாக்கும். எனவே, இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு C_{60} ஆகும்.

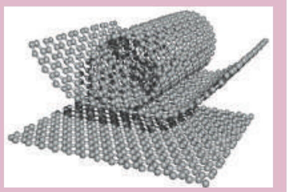
❖ அமெரிக்க கட்டட வடிவமைப்பாளர் பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லர் என்பவரின் நினைவாக பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரீன் என்று இது அழைக்கப்படுகிறது. ஏனென்றால் இதன் அமைப்பு பன்னாட்டு கண்காட்சிகளுக்காக ஃபுல்லர் என்பவர் வடிவமைத்த குவிந்த மாடம் போன்ற குமிழ் கட்டடங்களின் கட்டமைப்பை ஒத்துள்ளது. இது பக்கி பந்து என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. மிகப் பெரிய ஃபுல்லரீன் குடும்பங்கள் பல உள்ளன. அவை C_{20} முதல் C_{540} வரை காணப்படுகின்றன.

ஆ) படிக வடிவமற்ற கார்பன்கள்

இவ்வகை கார்பன்களில் கார்பன் அணுக்கள் அங்குமிங்குமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகைச் சேர்மங்கள் விறகானது காற்றில்லாமல் எரிக்கப்படும் போது கிடைக்கின்றன.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

கிராஃபீன் என்பது தற்போது புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவமாகும். இதில் தேனீயின் கூட்டைப் போல அறுங்கோண வளைய வடிவில் கார்பன் அணுக்கள் ஒரே பரப்பில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கிராஃபீன்தான் உலகில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள தடிமன் குறைவான சேர்மமாகும். இதன் தடிமன் ஒரு அணு அளவு மட்டுமே உள்ளது. இதுதான் உலகிலேயே மிகவும் லேசான சேர்மமாகும் (ஒரு சதுர அடியின் எடை 0.77 மில்லி கிராம் மட்டுமே). மேலும், கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சேர்மங்களிலேயே மிகவும் வலிமையான சேர்மமும் இதுவே ஆகும். (எஃகு இரும்பைக் காட்டிலும் 100 – 300 மடங்கு வலிமையானது). அறை வெப்ப நிலையில் இது ஒரு மிகச் சிறந்த வெப்பக் கடத்தி ஆகும். கிராபீனை 0.335 நானோமீட்டர் இடைவெளியில் ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடுக்கும்போது கிராஃபைட் கிடைக்கிறது. கிராஃபட்டில் உள்ள கிராஃபீன் அடுக்குகள் வலிமை குறைந்த வாண்டர் வால்ஸ் விசை மூலம் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.



IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 178 02-04-2019 15:44:36

செயல்பாடு 2

ஃபுல்லரீன் போல் இருக்கக்கூடிய ஒரு கால்பந்தை எடுத்துக்கொள்ளவும். அதிலுள்ள அறுமுக மற்றும் ஐமுக பக்கங்கள் எத்தனை எனக் காண்க. உங்களின் கவனிப்பை வைத்து ஃபுல்லரீனின் அமைப்பை விவாதியுங்கள்.

15.4 கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் இயற்பியல் பண்புகள்

- கார்பன் ஒரு அலோகம் ஆகும். இது மென்மையான தூள் முதல் கடினமான திண்மம் வரை பல புறவேற்றுமை வடிவங்களைக் கொண்டுள்ளது.
- கார்பனின் அனைத்து புறவேற்றுமை வடிவங்களும் திண்மங்களாகும். அதே வேளையில் அவற்றின் சேர்மங்கள் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு நிலையில் காணப்படுகின்றன.
- படிகவடிவமற்ற கார்பன்கள் மற்றும் கிராஃபைட் ஆகியவை ஏறக்குறைய கருப்பாகவும், ஒளி ஊடுருவாப் பொருள்களாகவும் இருக்கின்றன . வைரம் பளபளப்பாகவும், ஒளி ஊடுருவும் தன்மை உள்ளதாகவும் காணப்படுகின்றது.
- படிக வடிவங்களைவிட படிகவடிவமற்றவை குறைந்த உருகு நிலை மற்றும் கொதி நிலையைக் கொண்டதாக இருக்கின்றன.
- கார்பன், நீர் மற்றும் பிற கரைப்பான்களில் கரையாது. ஆனால், அவற்றின் சில சேர்மங்கள் நீர் மற்றும் பிற கரைப்பான்களிலும் கரையக் கூடியவை. உதாரணமாக, எத்தனால் மற்றும் கார்பன் டைஆக்ஸைடு ஆகியவை நீரில் கரையும் தன்மையுடையவை.

15.5 கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் வேதிப் பண்புகள்

தனிம நிலையிலுள்ள கார்பன் பொதுவாக அறை வெப்பநிலையில் எந்த வேதிவினையிலும் ஈடுபடுவதில்லை. உயர் வெப்பநிலையில் சில வினைகளில் அவை ஈடுபடுகின்றன. ஆனால் இவற்றின் சேர்மங்கள் அறை வெப்பநிலையில்கூட அதிகளவு வேதிவினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

ஆக்ஸிஜனேற்றம் (ஆக்ஸிஜனோடு வினை புரிதல்)

உயர் வெப்பநிலையில் கார்பனானது ஆக்ஸிஜனோடு வினைபுரிந்து கார்பன் மோனாக்ஸைடு மற்றும் கார்பன் டைஆக்ஸைடு போன்றவற்றை வெப்பத்துடன் உருவாக்குகின்றது. ஹைட்ரோ கார்பன் போன்ற கரிம கார்பன் சேர்மங்களும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து ஆக்ஸைடுகளையும் நீராவியையும் உருவாக்குகின்றன. அவற்றோடு வெப்பமும் தீச்சுடரும் வெளிப்படும். இதற்கு எரிதல் என்ற மற்றொரு பெயரும் உண்டு.

$$2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)} + \text{வெப்பம்}$$

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + \text{வெப்பம்}$$

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + \text{வெப்பம்}$$

நீராவியுடன் வினை

கார்பன் நீராவியுடன் வினைபுரிந்து கார்பன் மோனாக்ஸைடையும் ஹைட்ரஜனையும் தருகிறது. இந்த கலவைக்கு நீர் வாயு என்று பெயர்.

$$C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

கந்தகத்துடன் வேதி வினை

உயர்வெப்பநிலையில் கந்தகத்துடன் இணைந்து கார்பன் டைசல்ஃபைடை உருவாக்குகிறது.

$$C_{(s)} + S_{(g)} \rightarrow CS_{2(g)}$$

உலோகத்துடன் வேதி வினை

உயர் வெப்ப நிலையில் கார்பன் சில உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து அவற்றின் கார்பைடுகளை உருவாக்குகிறது.

$$\underset{\text{டங்ஸ்டன்}}{W_{(s)}} + \underset{\text{கார்பன்}}{C_{(g)}} \rightarrow \underset{\text{டங்ஸ்டன் கார்பைடு}}{WC_{(s)}}$$

15.6 அன்றாட வாழ்வில் கார்பன் சேர்மங்கள்

கார்பன் சேர்மங்கள் இல்லாத அன்றாட வாழ்க்கையை நம்மால் நினைத்துக் கூட பார்க்க இயலாது. நமது வாழ்க்கை முறையை முன்னேற்றவும், நமது வசதிக்காவும், அதிக எண்ணிக்கையிலான கார்பன் சேர்மங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் கார்பன் சார்ந்த எரிபொருள்கள், கார்பனின் நானோ பொருள்கள், நெகிழிகள், கார்பன் வடிப்பான் மற்றும் கார்பன் எஃகு போன்றவை அடங்கும்.

கார்பன் மற்றும் அவற்றின் சேர்மங்கள் நவீன வாழ்க்கைக்கு அவசியமானதாக இருந்தாலும், CO, சயனைடு மற்றும் ஒருசில நெகிழி வகைகள்

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 179 02-04-2019 15:44:37

போன்றவை மனிதர்களுக்கு தீமை விளைவிக்கக் கூடியவையாகும். பின்வரும் பாடப்பகுதியில், நம் அன்றாட வாழ்வில் நெகிழியின் பங்கு மற்றும் சில நெகிழிகளில் காணப்படும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த வேதிப்பொருட்களைப் பற்றிய விழிப்புணர்வை நாம் எப்படி அடைய முடியும் என்பது பற்றி காணலாம்.

15.7 நெகிழிகள் – நீண்ட சங்கிலித் தொடராக்கத்தினாலான கார்பன் சேர்மங்கள்

நெகிழிகள் என்பவை சங்கிலித் தொடராக்கத்தினாலான கரிமச் சேர்மங்களின் ஒரு வகை ஆகும். இவை பலபடி ரெசின்கள் எனப்படும் நீண்ட நெடிய சங்கிலித் தொடராலான கரிமச் சேர்மங்களுடன் தங்களுக்கென்று சில வேறுபட்ட பண்புகளைத் தரும் சில வேதிச்சேர்க்கைகளைச் (additive) சேர்த்து, உருவாக்கப்படுகின்றன. பலவகைப்பட்ட பலபடி ரெசின்கள் பலவகையான நெகிழி தயாரிப்பில் பயன்படுகின்றன. நெகிழிகள் எங்கும் நிறைந்து காணப்படுகின்றன. அவை பயன்படுத்துவதற்கு ஏற்றதாகவும், மலிவாகவும் உள்ளன; மற்றும் நமது அன்றாட வாழ்விலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நாம் வாழும் வாழ்க்கையை நெகிழிகள் மாற்றியுள்ளன. நமது உடல்நலம், போக்குவரத்து மற்றும் உணவுப்பாதுகாப்பு போன்றவற்றை மேம்படுத்த அவை நமக்கு உதவுகின்றன. கைபேசி, கணினி மற்றும் இணையம் போன்றவற்றில் மிகப்பெரிய மாற்றங்களை நெகிழிகள் உருவாக்கியுள்ளன. நெகிழிகள் நமது சமூகத்திற்கு அநேக நன்மைகளை வழங்கியுள்ளன என்பது தெளிவாக உள்ளது. ஆனால் இந்த நன்மைகளுடன் சேர்ந்து ஒருசில பாதிப்புகளும் ஏற்படுகின்றன.

15.7.1 நெகிழியின் குறைகள்

- ❖ நெகிழிகள் இயற்கையாக சிதைவடைவதற்கு நீண்ட நெடு நாள்களாகும்.
- ❖ நெகிழிகளை சிதைவடையச் செய்யும் இயற்கையிலுள்ள நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கையானது, நாம் உருவாக்கும் நெகிழிகளின் எண்ணிக்கையை விட குறைவு.
- ❖ நாம் பயன்படுத்தும் நெகிழிகளில் பல மறுசுழற்சி செய்ய முடியாதவை; மேலும் அவை நமது சுற்றுப்புறத்தை மாசு படுத்துகின்றன.
- ❖ சில நெகிழி வகைகள் நமது உடல் நலனுக்கு கேடு விளைவிக்கும் வேதியியல் சேர்க்கைகளைக் கொண்டுள்ளன.
- ❖ நெகிழிகளை எரிப்பது, நமது உடலுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் நச்சுத் தன்மையுடைய வாயுக்களை வெளியேற்றுவதோடு பருவ–நிலை மாற்றங்களையும் ஏற்படுத்துகின்றது.
- ❖ ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட்டு தூக்கி எறியப்படும் நெகிழிகள் குப்பைகளாக சேர்வதுடன் நமது சுற்றுப்புறத்தையும் மாசுபடுத்துகின்றன.

எந்த வகை நெகிழிகள் நமக்கு தீங்கு விளைவிப்பவை என்பதை அறிவதற்கு நெகிழிகளின் ரகசிய மொழியாகிய ரெசின் குறியீடுகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

15.7.2 நெகிழியின் வகைகளை அறிதல்

அ. ரெசின் குறியீடு

கீழ்க்கண்ட படங்களை உற்று நோக்கவும்.

படம் 15.3 அன்றாட வாழ்வில் நெகிழிப்பொருள்கள்

இதில் ஒன்று நுகர்வோருக்கு பால் வினியோகம் செய்யப் பயன்படும் நெகிழிப்பை மற்றொன்று நெகிழியால் ஆன உணவுக்கலன். அவற்றில் காட்டப்பட்டுள்ள குறியீட்டைக் கவனிக்கவும் (வட்டம்). இந்த வட்டம் எதனைக் குறிக்கிறது என்று தெரியுமா? இது ஒரு ரெசின் குறியீடு ஆகும். ரெசின் குறியீடு என்பது நெகிழியை உருவாக்கப் பயன்படும் பலபடிமங்களைக் (Polymer) குறிக்கிறது.

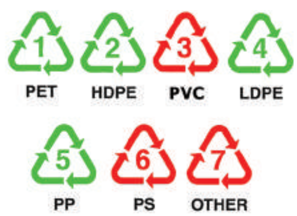
ஆ. ரெசின் குறியீடுகளின் தேவை

நெகிழிகள் மறுசுழற்சி செய்யப்பட வேண்டும் அல்லது பாதுகாப்பாக அகற்றப்பட வேண்டும். நமது சுற்றுப்புறத்தை மாசுபடுத்தாமல் இருப்பதற்காகவும், உடல் நலத்தைப் பாதிக்காமல் இருப்பதற்காகவும் ஒரு சில நெகிழிகளின் பயன்பாட்டைத் தவிர்க்க வேண்டும். ஒவ்வொரு நெகிழியும் வெவ்வேறு பல படிமங்களையோ அல்லது மூலக்கூறுகளின் தொகுப்பையோ கொண்டுள்ளது. மறுசுழற்சி செய்யப்படும்போது, ஒரு சில நெகிழிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலப்பதில்லை. இது, காகிதத்தையும் கண்ணாடியையும் கலப்பதைப் போன்றதாகும். எனவே, அவை பிரிக்கப்படவேண்டும். 1988 ஆம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்ட, ரெசின் குறியீடுகள் வெவ்வேறு வகையான நெகிழிகளை வகைப்படுத்துவதற்கான சீரான வழிமுறையாகும். இது நெகிழிகளை வகைப்படுத்துவதில், மறுசுழற்சியாளர்களுக்கு உதவுகிறது.

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 180 02-04-2019 15:44:37

இ. நெகிழிப் பொருட்களில் ரெசின் குறியீடுகளைக் காணுதல்

இரகசியமான ரெசின் குறியீடுகள், ஒன்றையொன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் மூன்று அம்புக்குறிகளைக் கொண்ட ஒரு முக்கோணம் மூலம் காணபிக்கப்பட்டுள்ளன. அந்த முக்கோணத்தின் நடுவில் ஒரு எண் இருக்கலாம் அல்லது அதற்குக் கீழே எழுத்துக்கள் காணப்படலாம் (நெகிழி வகையின் சுருக்கக் குறியீடு). இதனைக் காண்பது என்பது கடினம். நெகிழிப் பொருளின் மீது ஒட்டப்பட்டுள்ள காகிதத்தின் மீதோ அல்லது அதன் அடிப்பகுதியிலோ இதனைக் காணலாம்.



படம் 15.4 ரெசின் குறியீடு

ரெசின் குறியீடுகள் 1 முதல் 7 வரையிலான எண்களால் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். 1 முதல் 6 வரையிலான ரெசின் குறியீடுகள் நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் நெகிழிப் பொருட்களை அடையாளப்படுத்துகின்றன. ரெசின் குறியீடு 7 என்பது 1 முதல் 6 வரையிலான ரெசின் குறியீடுகளுக்குள் வராத நெகிழியின் வகையைக் குறிப்பதற்குப் (1988 முதல்) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ரெசின் குறியீடுகள் மறு சுழற்சிக்கான சின்னத்தைப் போலவே இருக்கும். ஆனால், அனைத்துவித நெகிழிகளையும் மறுசுழற்சி செய்யலாம் என்பதை இது குறிக்கவில்லை.

ஈ. ரெசின் குறியீடுகள் நெகிழிப் பொருள்களின் மீது எங்கு காண்பிக்கப்பட்டிருக்கும்?

- நெகிழிப் பொருளின் அடியில் இருக்கும் ரெசின் குறியீட்டைக் காண்பதற்கு, அதனை சாய்க்கவும்.

- சில நேரங்களில், அவற்றின் அடிப்பகுதியில் நெகிழி வகையின் சுருக்கக் குறியீடு மட்டுமோ அல்லது அதன் முழுப்பெயருமோ காணப்படலாம்.

- அடியில் காணப்பட வில்லையென்றால் அதன் மேற்புறம் ஒட்டப்பட்டுள்ள அடையாளச் சீட்டின் மீது பார்க்கவும்.

- ஒரு சில நெகிழிகளில், அக்குறியீடு இருக்காது. அந்த நிறுவனமானது, விதிமுறைகளைப் பின்பற்றவில்லை. அது பாதுகாப்பானதா இல்லையா என்பது உங்களுக்குத் தெரியாது.

15.7.3 நெகிழிகளால் ஏற்படும் தீமையான விளைவுகள்

நமது அன்றாட வாழ்விலுள்ள நெகிழிகள் இரண்டு காரணங்களுக்காக தீங்கானவை களாகும். முதலாவது காரணம் என்னவென்றால், ஒருசில நெகிழிகள் நமது உடல்நலத்திற்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் வேதிப் பொருள்களைக் கொண்டுள்ளன. இரண்டாவது காரணம் என்னவென்றால், பெரும்பாலான நெகிழிகள் ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுவதற்காக உருவாக்கப்பட்டவை ஆகும். பயன்படுத்திய பிறகு தூக்கி எறியப்படவேண்டிய இந்த நெகிழிகளே நமது சுற்றுப்புறத்தில் அதிகளவு மாசுபாட்டை ஏற்படுத்துகின்றன.

அ. தீங்கு தரும் நெகிழிகள்

மூன்று வகையான நெகிழிப் பொருள்கள் நச்சுத்தன்மையுள்ள மற்றும் தீங்கு தரும் வேதிப்பொருள்களைக் கொண்டுள்ளன. நெகிழிப் பொருள்களுக்கு வளைவுத்தன்மை, உறுதி, வண்ணம் ஆகியவற்றை வழங்கவோ அல்லது நெருப்பு மற்றும் புறஊதாக் கதிர்களால் பாதிக்கப்படாவண்ணம் இருப்பதற்காகவோ இந்த வேதிப்பொருள்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. பாதுகாப்பற்ற மூன்று நெகிழிகளாவன: PVC (ரெசின் குறியீடு 3), PS (ரெசின் குறியீடு 6, பொதுவாக தெர்மாகோல் எனப்படும்) மற்றும் PA/ABS (ரெசின் குறியீடு 7).

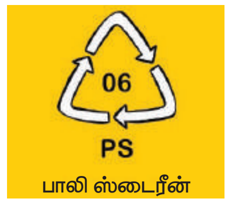
PVC – பாலிவினைல் குளோரைடு நெகிழிகள்

- கன உலோகங்கள் (காட்மியம் மற்றும் காரீயம்) PVCயுடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 181 02-04-2019 15:44:39

- தாலேட்ஸ் (வேதியியல் சேர்க்கைப்பொருள்) நமது ஹார்மோன்களைப் பாதிக்கின்றன.
- PVC நெகிழியை எரிப்பதன் மூலம் டை ஆக்சின்கள் (மனிதர்களுக்கு மிகவும் தீமையான நச்சுத்தன்மையுள்ள வேதிப் பொருள்கள்) வெளியிடப்படுகின்றன.

PS – பாலிஸ்டைரின் நெகிழிகள்



- ஸ்டைரின் என்பது இந்த வகை நெகிழியின் கட்டுமானப் பொருளாகும். இது புற்றுநோயை விளைவிக்கும்.
- இது சிதைவுறுவதற்கு நீண்ட காலம் ஆகும் (100 முதல் 10 இலட்சம் ஆண்டுகள்).
- உணவுப்பொருள்கள் மற்றும் பானங்கள் சூடாக இருக்கும்போது, அதிக அளவிலான நச்சுத் தன்மையுள்ள ஸ்டைரினை இவை அப்பொருள்களுக்குள் வெளியிடுகின்றன.

PC – பாலிகார்பனேட் நெகிழிகள்

- PC நெகிழியானது, பிஸ்பீனால் A (BPA) என்ற பொருளைக் கொண்டுள்ளது.
- உணவு மற்றும் பானங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படும் PC பொருள்களிலிருந்து BPA என்ற பொருளானது வெளியிடப்படுகிறது.
- BPA என்ற பொருளானது, ஒருசில ஹார்மோன்களின் அளவை அதிகரித்தோ அல்லது குறைத்தோ நமது உடல் செயல்படும் விதத்தை மாற்றுகிறது.

ABS – அக்ரைலோ நைட்ரைல் பியூட்டாடையீன் ஸ்டைரின் நெகிழிகள்

- நமது கண்கள், தோல், செரிமான மண்டலம் மற்றும் நுரையீரலுக்கு ஸ்டைரீன் தீங்கு விளைவிக்கிறது.
- BFR (Brominated Flame Retardants) என்ற பொருள்கள் இதில் சேர்க்கப்படுகின்றன.
- நச்சுத்தன்மையுள்ள வேதிப்பொருள்கள் இவ்வகை நெகிழியிலிருந்து கசிகின்றன.

ஆ. ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தப்படக்கூடிய நெகிழிகள்

பயன்படுத்திய பின் தூக்கியெறியப்பட வேண்டிய நெகிழிகள், குறுகிய காலம் மற்றும் நீண்ட கால சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. உற்பத்தி செய்யப்படும் நெகிழியில் பாதியளவிற்கும் மேலானவை, பயன்படுத்தியபின் தூக்கியெறியப்பட வேண்டிய பொருள்களுக்காகவே பயன்படுகின்றன. இவை கழிவு நீர்க் குழாய்களில் அடைப்பை ஏற்படுத்தி, நீர் நிலைகளைப் பாதிக்கின்றன. இவ்வகை நெகிழிகள் தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களுக்கு உடல்நலக்கேட்டை உண்டு பண்ணுகின்றன. நெகிழிப்பைகள், குவளைகள், தட்டுகள், உறிஞ்சு குழல்கள், குடிநீர் பாக்கெட்டுகள், கரண்டிகள் மற்றும் உணவுப் பொருள்களை கட்டித்தருவதற்குப் பயன்படும் நெகிழித் தாள்கள் போன்றவை இதற்கான உதாரணங்களாகும்.

படம் 15.5 ஒரு முறை மட்டும் பயன்படும் நெகிழிப்பொருள்கள்

இவற்றை உற்பத்தி செய்ய சில நிமிடங்களே ஆகிறது. நீங்கள் அவற்றை குறுகிய காலத்திற்கே பயன்படுத்துகிறீர்கள். ஆனால், அவை தூக்கி எறியப்படும் பொழுது ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு சுற்றுச்சூழலில் இருந்து அடுத்த தலைமுறையினருக்கு மாசுபாட்டை ஏற்படுத்துகின்றன. நமது மக்களையும் சுற்றுச்சூழலையும் பாதுகாக்க நமக்கு சட்டங்கள் தேவை.

15.8 தமிழ்நாட்டில் நெகிழியை ஒழிக்க புதிய விதிமுறைகள்

சுற்றுச்சூழல் (பாதுகாப்புச்) சட்டம் 1988, என்ற சட்டத்தில் ஒருசில அம்சங்களைச் சேர்ப்பது மற்றும் திருத்துவதன் மூலம், நெகிழிமாசுபாட்டைத் தடுப்பதற்கு, இந்திய அரசாங்கமானது, பல்வேறு விதமான சட்ட ரீதியான நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு வருகிறது. இந்த சட்டத்தை பார்வையாகக் கொண்டு தமிழக அரசானது, ஒருசில நெகிழிப் பொருள்களை ஒழிப்பதற்கான முயற்சியை எடுத்துள்ளது (சுற்றுச்சூழல் மற்றும் காடுகள் துறை, தமிழ்நாடு அரசாணை எண் 84 நாள் 2018/06/25).

இந்த அரசாணையின்படி, தமிழக அரசானது, 2019, ஜனவரி 1 முதல், ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படக்கூடிய மற்றும் பயன்படுத்தியபின் தூக்கியெறியப்படவேண்டிய நெகிழிகளின்

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 182 02-04-2019 15:44:39

பயன்பாட்டை தடைசெய்துள்ளது. இந்த சட்டமானது, தமிழ்நாட்டை நெகிழி மாசுபாட்டிலிருந்து பாதுகாப்பதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இத்தகைய நெகிழிகளை உற்பத்தி செய்வது, சேமித்து வைப்பது, விநியோகம் செய்வது, கொண்டு செல்வது, விற்பனை செய்வது மற்றும் பகிர்வது போன்றவற்றை தடைசெய்யும் சட்டங்கள் மிகவும் பயனுள்ளவை ஆகும். உற்பத்தியாளர்கள், விநியோகிப்போர், கடைக்காரர்கள் மற்றும் நுகர்வோர் என அனைத்து சமூகத்தினரையும் இச்சட்டமானது இலக்காகக் கொண்டுள்ளதால் இது அதிக அளவு வெற்றியடைந்துள்ளது. தமிழக அரசின் இந்த முயற்சியானது, நாட்டிலுள்ள மற்ற மாநிலங்களுக்கு ஒரு முன் உதாரணமாகும்.

இந்த சட்டத்தின் முக்கியமான அம்சங்களையும், அவை ஏன் தடைசெய்யப்பட்டன என்ற அறிவியல் உண்மைகளையும் கீழே காண்க.

15.8.1 தடைசெய்யப்பட்ட பொருள்கள்

நெகிழிப்பைகள்

- உலகம் முழுவதும், ஒவ்வொரு நிமிடமும் 20 இலட்சம் நெகிழிப்பைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- 97% பைகள் மறுசுழற்சி செய்யப்படுவதில்லை.
- உணவுப்பொருள்கள் இருப்பதால், விலங்குகள் இவற்றை உண்கின்றன. ஒரு பசுவின் வயிற்றில் 70 கிலோவிற்கும் அதிக எடையுள்ள நெகிழிப்பைகள் இருந்தன.

நெகிழித் தட்டுக்கள்

- அசுத்தமான தட்டுக்களை (பயன்படுத்திய தட்டுக்கள்) மறுசுழற்சி செய்ய முடியாது.
- ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படக்கூடிய பெரும்பாலான தட்டுகள் நமது உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் பாலிஸ்டைரின் (ரெசின் குறியீடு 6) என்ற பொருளால் ஆனவை.
- அவை 20 நிமிடங்கள் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால், 1000 ஆண்டுகளுக்கும் மேல் சுற்றுச் சூழலில் உள்ளன.

குடிநீர் பாக்கெட்டுகள்

- குடிநீர் பாக்கெட்டுக்களை வெளியில் வீசி எறிவதன் மூலம் நெகிழி மாசபாடு அதிகரிக்கிறது.
- அவற்றின் மீது அச்சடிக்கப்பட்டுள்ள ஊதா நிற மையானது மறுசுழற்சி செய்வதைக் குறைக்கிறது.
- இவை பயன்படுத்தப்பட்ட பிறகு, அவற்றுள் எஞ்சிய நீர் இருப்பதாலும், அழுக்கடைந்து காணப்படுவதாலும், அவற்றை மறுசுழற்சி செய்வது கடினம்.

நெகிழியாலான உறிஞ்சு குழாய்கள்

- இவற்றின் எடை மிகவும் குறைவாக இருப்பதால் இவற்றையும் மறுசுழற்சி செய்ய முடியாது.
- கடலுக்கு அடியில் காணப்படும் நெகிழி மாசு– பாட்டிற்குக் காரணமான முதல் பத்து பொருள்களில் இவையும் ஒன்று.
- உறிஞ்சு குழாய் போன்ற நெகிழிகளை, 90% பறவைகள் உட்கொள்கின்றன.

நெகிழித் தாள்கள்

- தட்டுக்களின் மீது பயன்படுத்தப்படும் நெகிழித் தாள்கள் அழுக்கடைந்திருப்பதால் அவற்றையும் மறுசுழற்சி செய்ய முடியாது.
- உணவுப் பொருள்கள் சூடாகவும், காரமாகவும், எண்ணையுடனும் இருக்கும் போது, அதிகமான வேதிப்பொருள்கள் நெகிழியிலிருந்து உணவிற்குள் செல்கின்றன.
- உணவின் வாசனை அவற்றின் மீது இருப்பதால் பசு, ஆடு மற்றும் நாய் போன்ற விலங்குகள் எதிர்பாராத விதமாக அவற்றை உண்கின்றன.

15.9 நெகிழி மாசுபாட்டை ஒழிப்பதில் மாணவர்களின் பங்கு

நெகிழி மாசுபாட்டைக் குறைப்பதில் நீங்கள் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறீர்கள். மேலும், அதனைக் குறைப்பதற்கான திறனையும் பெற்றுள்ளீர்கள். இந்த வகை நெகிழியானது, நன்மையானதா அல்லது தீமையானதா என்று நீங்களே கேளுங்கள். இது தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியது இல்லையெனில் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடியதா? இப்படிப்பட்ட கேள்விகளும், அறிவியல் சார்ந்த அறிவும் தேவையற்ற நெகிழி மாசுபாட்டைக் குறைப்பதற்கு பெரிதும் உதவும்.

15.9.1 நெகிழிப் பயன்பாட்டை எவ்வாறு தடுக்கலாம்?

- மாணவர்களாகிய நீங்கள் நெகிழி பற்றிய உங்களது அறிவியல் அறிவை, உங்களது பெற்றோர், உறவினர் மற்றும் நண்பர்களுடன் பகிந்துகொண்டு,நெகிழி பற்றியவிழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தலாம்.
- ரெசின் குறியீட்டை அடையாளம் காண்பதன் மூலம் தீமையான நெகிழிகளை எவ்வாறு தடுப்பது என்பதை அவர்களுக்கு கற்பிக்கலாம்.
- புதிய விதிகள் பற்றியும், ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படக் கூடிய நெகிழிகளை எவ்வாறு தடுக்கலாம் என்பது பற்றியும் அவர்களுக்கு எடுத்துக்கூறலாம்.

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 183 02-04-2019 15:44:39

15.9.2 உங்கள் அன்றாட வாழ்வில் நடைமுறைகள்

- நெகிழிகளை வீசி எறிவதன் மூலம் சுற்றுப்புறத்தை மாசுபடுத்தாதீர்கள்.
- உங்களுடைய பள்ளியிலுள்ள செயல்திட்டங்களுக்கு தெர்மகோலைப் (ரெசின் குறியீடு 6) பயன்படுத்தாதீர்கள்.
- ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படக் கூடிய அல்லது உபயோகித்தபின் தூக்கியெறியப்பட வேண்டிய நெகிழிப் பொருள்களாலான பைகள், குவளைகள், தெர்மகோலால் ஆன தட்டுக்கள், குவளைகள் மற்றும் உறிஞ்சு குழாய்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தாதீர்கள்.
- நெகிழிகளை எரிக்காதீர்கள். ஏனெனில் அதனால் வெளியிடப்படும் நச்சுக் காற்றானது, நமது உடலுக்கு தீங்கு விளைவிப்பதோடு பருவநிலை மாற்றத்தையும் ஏற்படுத்தும்.
- PVC நெகிழிகளை எரிப்பதன் மூலம் வெளியாகும் டையாக்சீன் என்ற வேதிப்பொருளானது மனிதர்களுக்கு அதிகக்கேடு விளைவிப்பதாகும்.
- நெகிழிப் பைகளில் அடைக்கப்பட்ட சூடான உணவுப் பொருள்களை உண்ணாதீர்கள்.
- நெகிழிப் பொருள்களை தனித்தனியே பிரித்து, மறுசுழற்சி செய்யப்படும்படி, சுத்தம் செய்யும் பணியாளர்களிடம் வழங்க வேண்டும்.
- ரெசின் குறியீட்டை அடையாளம் காண்பது மற்றும் பயன்படுத்துவதைத் தடுப்பது பற்றி ஒரு நாளைக்கு ஒரு நபருக்காவது விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்தவேண்டும். (ரெசின் குறியீடு #3 PVC, #6 PS and #7 ABS/PC).

நினைவில் கொள்க

- ❖ உயிர்களுடன் தொடர்புடைய பிரிக்கமுடியாத வேதிப்பொருள் கார்பன் ஆகும்.
- ❖ கார்பன் வேதியியலானது, உயிர் வேதியியல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- ❖ கார்பனானது இயற்கையில் தனித்தும், சேர்ந்தும் காணப்படுகிறது.
- ❖ ஃப்ரெட்ரிக் ஹோலர் என்பவர், நவீன கரிம வேதியியலின் தந்தை எனப்படுகிறார்.
- ❖ சங்கிலித் தொடராக்கம் மூலம் கார்பனானது பிற கார்பனுடன் இணைந்து நீண்ட, கிளைத்த மற்றும் சங்கிலி அமைப்பை உருவாக்குகின்றது.
- ❖ கரி, கிராஃபைட் மற்றும் வைரம் ஆகியவை கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவங்களாகும்.
- ❖ வைரத்தில், அணுக்களானவை, தொடாச்சியான நான்முகி வடிவில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- ❖ ரெசின் குறியீடு என்பது நெகிழியை உருவாக்கப் பயன்படும் பலபடிமான பொருளைக் குறிக்கிறது. அவை 1 முதல் 7 வரை குறிக்கப்படுகின்றன.
- ❖ ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படக்கூடிய நெகிழிகள் தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கின்றன.

A-Z சொல்லடைவு

புறவேற்றுமை வடிவங்கள்	ஒரு தனிமத்தின் வேறு வடிவங்கள்.
புறவேற்றுமை	ஒரு தனிமம் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வடிவங்களில் இருக்கும் தன்மை.
சங்கிலித் தொரடாக்கம்	சகப்பிணைப்பின் மூலம் ஒரு தனிமமானது, பிற தனிமங்களுடன் இணைக்கப்படுதல்.
தீங்குவிளைவிக்கும் நெகிழிகள்	நச்சுத் தன்மையுள்ள மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கும் நெகிழிகள்.
மாற்றியம்	ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டையும், வேறுபட்ட மூலக்கூறு அமைப்பையும் பெற்றுள்ள தன்மை.
மாற்றியங்கள்	ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டையும், வேறுபட்ட மூலக்கூறு அமைப்பையும் பெற்ற சேர்மங்கள்.
ஒருமுறை பயன்படுத்தப்படும் நெகிழி	உபயோகித்த பிறகு தூக்கியெறியப்பட வேண்டிய நெகிழிகள்.
கரிம கார்பன் சேர்மங்கள்	உயிருள்ள பொருள்களிலிருந்து பெறப்படும் கார்பன் சேர்மங்கள்.
நெகிழிகள்	ரெசின்கள் எனப்படும் திரவ பலபடிகளால் ஆன சங்கிலியாக்கத் தொடராலான சேர்மங்கள்.
நான்கு இணைதிறன்	கார்பன், தனது நான்கு எலக்ட்ரான்களை மற்ற தனிமங்களுடன் பகிர்ந்துகொள்ளும் தன்மை.

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 184 02-04-2019 15:44:39

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. ஒரு தனிமம் வேறுபட்ட அமைப்பையும், ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டையும் கொண்டிருப்பது.
   அ. மாற்றியம்
   ஆ. புறவேற்றுமை வடிவம்
   இ. சங்கிலித் தொடராக்கம்
   ஈ. படிகமாக்கல்

2. கார்பன் அதிகப்படியான கரிமச் சேர்மங்களை உருவாக்கக் காரணம்
   அ. புறவேற்றுமை வடிவம்
   ஆ. மாற்றியம்
   இ. நான்கு இணைதிறன்
   ஈ. சங்கிலித் தொடராக்கம்

FIQMHT

அ. CO_2 ஆ. C_2H_4 இ. HCl ஈ. O_2

3. நந்தினி பள்ளிக்கு மதிய உணவு கொண்டுவரும் (நெகிழி) கலனானது குறியீடு 5 உடைய ரெசினால் ஆனது. அந்த நெகிழிக் கலன் எதனால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும்?
   அ. பாலிஸ்டைரீன் ஆ. பி.வி.சி
   இ. பாலிபுரொப்பலீன் ஈ. எல்.டி.பி.இ

4. பாலி கார்பனேட் (PC) மற்றும் அக்ரைலோ நைட்ரைல் பியூட்டாடைஈன் ஸ்டைரின் (AB) மூலம் தயாரிக்கப்படும் நெகிழியானது எந்த குறியீடு உடைய ரெசினால் ஆனது?
   அ. 2 ஆ. 5 இ. 6 ஈ. 7

5. ஓரடுக்குக் கார்பன் அணுக்களால் ஆன கிராஃபீன் எதிலிருந்து கிடைக்கிறது?
   அ. வைரம் ஆ. ஃபுல்லரின்
   இ. கிராஃபைட் ஈ. வாயு கார்பன்

6. நெகிழி மாசுபாட்டைத் தடுக்கும் நடைமுறைகள் __________ பாதுகாப்புச் சட்டம் 1988 ன் கீழ் வருகின்றன.
   அ. வனத்துறை ஆ. வனவிலங்கு
   இ. சுற்றுச்சூழல் ஈ. மனித உரிமைகள்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1 ______________ என்பவர் கார்பனுக்குப் பெயரிட்டர் ஆவார்,

2. பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரின் ______________ கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டது.

3. ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டையும், வேறுபட்ட மூலக்கூறுக் கட்டமைப்பையும் கொண்ட சேர்மங்கள் ________________

4. பல்வேறு முறைகளில் கார்பன் உருவாவதற்குக் காரணம் அதன் ______________

5. நெகிழி ரெசின் குறியீடுகளின் எண்ணிக்கை ______________

III. பொருத்துக.

அல்கைன்	—	பளபளப்பான பந்து
ஆண்ட்ரே ஜெம்	—	ஆக்ஸிஜனேற்றம்
C_{60}	—	கிராஃபீன்
தெர்மாக்கோல்	—	முப்பிணைப்பு
எரித்தல்	—	பாலிஸ்டைரின்

V. சுருக்கமாக விடையளி.

1. வேறுபடுத்துக : கிராஃபைட் மற்றும் வைரம்
2. C_2H_6O ன் மாற்றியங்களை எழுதுக.
3. கார்பன் அயனிச் சேர்மங்களை உருவாக்குவதில்லை, ஏன்?
4. ஒரு முறை பயன்படுத்தி தூக்கி எறியப்படும் நெகிழிகள் ஆபத்தானவை ஏன்?

VI. விரிவாக விடையளி.

1. சங்கிலித் தொடர் என்றால் என்ன? கார்பன் எவ்வாறு சங்கிலித்தொடர் சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது?
2. கார்பனின் சில வேதி வினைகளைக் கூறுக.
3. ஆபத்தான மூன்று ரெசின் குறியீடுகள் எவை? அவற்றின் தன்மையை விவரி.

VII. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்.

1. கார்பன் பெரும்பாலும் இணைந்த நிலையிலேயே கிடைக்கின்றது, ஏன்?
2. குறைந்தளவு காற்றோட்டமுள்ள அறையில் கார்பன் எரிபொருளை எரிக்கும்போது, அங்கு இருப்பது ஆப்பத்தானது, ஏன்?
3. டையாக்ஸின் எவ்வாறு உருவாகிறது? இதனோடு தொடர்புடைய நெகிழி வகை எது? ஏன் இது மனிதர்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியது?
4. யோகா நெகிழியாலான தண்ணீர் புட்டி வாங்க விரும்புகிறாள். அவள் கடையில் சென்று வாங்க முற்படும்போது, அங்கு ரெசின் குறியீடு 1, 2, 3 மற்றும் 7 எனக் குறிக்கப்பட்ட நான்கு வகையான நெகிழிப் புட்டிகளைக் காண்கிறாள். அவள் எந்தக் குறியீடு உடைய புட்டியை வாங்க வேண்டும்? ஏன்?

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 185 02-04-2019 15:44:39

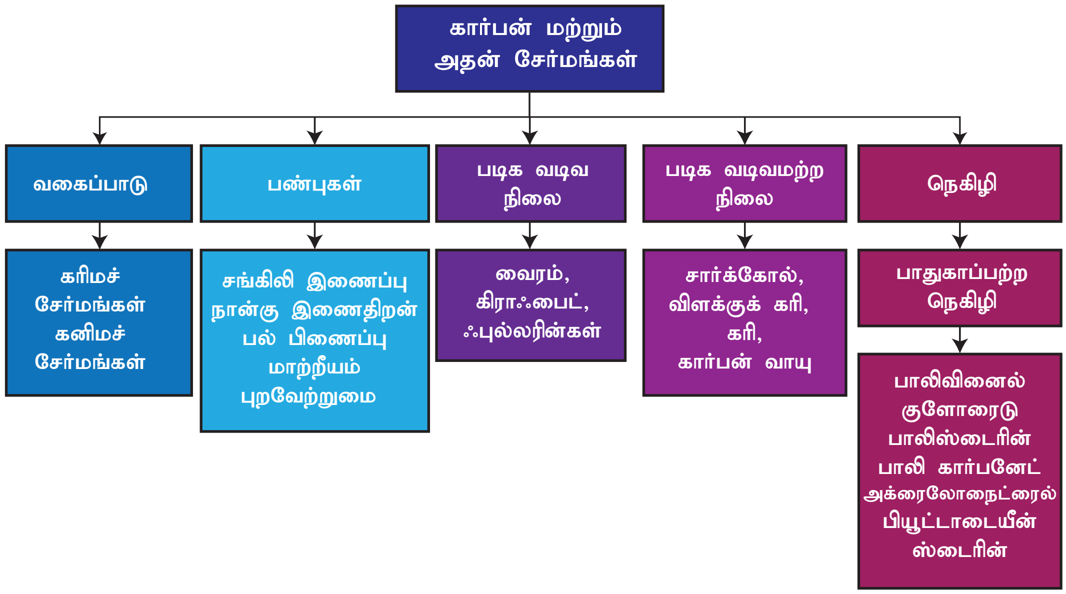
பிற நூல்கள்

1. Modern Inorganic Chemistry by R.D Madan
2. Fundamentals of Organic Chemistry by B.S.Bahl et.al
3. Organic Chemistry by Paula Bruise, 6th Edition

இணைய வளங்கள்

http://www.chemicool.com/elements/carbon.html
https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon
https://courses.lumenlearning.com/introchem/chapter/allotropes-of-carbon/
https://plastics.americanchemistry.com/Plastic-Resin-Codes-PDF/

கருத்து வரைபடம்



இணையச்செயல்பாடு **கார்பனும் அவற்றின் சேர்மங்களும்**

மூலக்கூறு திருத்தி மற்றும் காட்சிப்படுத்துதல் கருவி கொண்டு கார்பன் பிணைப்பினைச் சோதனை செய்தல்.

படி 1. "Avogadro" என்னும் செயலியைப் பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவிக்கொள்ள உரலி/ விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்துக.

படி 2. Avogadro செயலியில் உள்ள "Element" என்பதில் கார்பனைத் தேர்வு செய்க. மேலும் "Single" or "Double" or "Triple" ஆகியவற்றில் தேவையானதைத் தேர்வு செய்க.

படி 3. கருப்புத்திரையில் சுட்டியின் குறிமுள்ளை வைத்து கார்பனின் அமைப்பை வரைக. அதனைத் தொடர்ச்சியாக இழுப்பதன் மூலம் பிணைப்பை நீட்டிக்கவும். ஈத்தேன், மீத்தேன் போன்றவைகளின் கட்டமைப்பை உருவாக்கவும்.

படி 4. "Auto Rotation" என்பதைத் தேர்வு செய்து, சுட்டியின் உதவியுடன் மூலக்கூறுகளின் கட்டமைப்பைச் சுழற்றுக. வரையப்பட்ட இணைப்பின் பல்வேறுபட்ட பண்புகளைக் காண View இல் உள்ள Properties யைச் சொடுக்கவும்.

B564_9_SCI_TM_T3

உரலி: https://avogadro.cc/ or Scan the QR Code.

IX_SCI_TM_Unit-15_CHE.indd 186 02-04-2019 15:44:40

அலகு 16

பயன்பாட்டு வேதியியல்

FIVVVJ

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தைக் கற்றபின், மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- பயன்பாட்டு வேதியியலின் பல்வேறு வகைகளைப் புரிந்து கொள்ளல்.
- நானோ வேதியியலின் நவீன தொழில்நுட்பத்தை அறிதல்.
- மருந்துகளின் பல்வேறு வகைகளை அறிதல்.
- மின் வேதியியலின் பல்வேறு பயன்பாடுகளைப் புரிந்து கொள்ளல்.
- கதிரியக்க வேதியியலின் பயன்பாடுகளைப் புரிந்து கொள்ளல்.
- பல்வேறு வகையான சாயங்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடுகளைப் புரிந்து கொள்ளல்.
- உணவு வேதியியல் மற்றும் வேளாண் வேதியியல் பற்றிய தெளிவினை அடைதல்.
- தடயவியல் வேதியியல் பற்றிய அடிப்படைக் கருத்துகளை அறிதல்.

அறிமுகம்

நம் அன்றாட வாழ்வில் உணவுப்பொருள்கள், மருந்துப் பொருள்கள், அழகுசாதனப் பொருள்கள், உடைகள் மற்றும் தங்க முலாம் பூசப்பட்ட அலங்காரப் பொருட்கள் போன்ற பொருட்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். இவை யாவும் அவற்றின் தன்மை மற்றும் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் வேறுபட்டிருக்கலாம். ஆனால், இவையனைத்தும் வேதியியலுடன் தொடர்புடையவை. அதாவது, இவை இயற்கையான மற்றும் செயற்கையான வேதிப்பொருள்களால் ஆனவை.

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பல்வேறு வழிகளில் பல்வேறு இடையூறுகளை எதிர்கொள்கிறோம். இத்தகைய இடையூறுகளே ஒவ்வொரு வேதியலாளர்களிடமிருந்தும் புதிய கருத்துக்களையும், கோட்பாடுகளையும் வெளிக்கொணர்கின்றன. உதாரணமாக, மக்கள் நோயினால் பாதிக்கப்பட்டபொழுது புதிய வேதிச் சேர்மங்கள் தொகுக்கப்பட்டு மருந்துகளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டன. நோய்களைக் கண்டறிவதற்காகவும் புதிய தொழில் நுட்பங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. விவசாயிகள் குறைந்த விளைச்சலினாலும், வயல்களில் காணப்படும் பூச்சிகளினாலும் பாதிக்கப்பட்ட பொழுது, அவற்றை எதிர்த்துப் போராடுவதற்காக புதிய உரங்களையும், பூச்சிக் கொல்லிகளையும் வேதியலாளர்கள் உருவாக்கினர். ஆகவே, வேதியியல் கொள்கைகள் மற்றும் கோட்பாடுகள் பல்வேறு துறைகளில் சிறந்த விளைவுகளைப் பெறுவதற்கும், உலகின் பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. இதுவே, பயன்பாட்டு வேதியியல் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இந்தப் பாடத்தில் பயன்பாட்டு வேதியியலின் பல்வேறு பிரிவுகளைப் பற்றியும் அவற்றின் முக்கியத்துவம் பற்றியும் பார்ப்போம்.

16.1 நானோ வேதியியல்

பொருள்களின் அளவு மற்றும் வடிவங்களைப் பொறுத்து அவற்றின் பண்புகளில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன என்பதை நாம் அறிவோம். 1/1,000,000,000 மீட்டர் அளவினைக் கொண்ட பொருட்களை ஆராயும் போது அவைகளிடையே சில சிறப்புப் பண்புகள் வெளிப்படுவதை அறிவியல் அறிஞர்கள் கண்டுபிடித்தனர். பிறகு, அத்தகைய மிகச்சிறிய அளவிலான பொருட்களை உருவாக்கி அவற்றின் பண்புகளை ஆராயத் தொடங்கினர். அதன் விளைவாக வேதியியலின் ஒரு புதிய பகுதியாக நானோ வேதியியல் உருவாகியது.

நானோ வேதியியல் என்பது நானோ அறிவியலின் ஒரு பிரிவு ஆகும். இது நானோ பொருட்களை நானோ தொழில்நுட்பத்திற்குப் பயன்படுத்தும் வேதியியல் பயன்பாட்டைப் பற்றியதாகும். அணு மற்றும் மூலக்கூறு அளவில் இருக்கும் பொருள்களை உருவாக்கி அல்லது

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 187 02-04-2019 15:46:34

மாற்றியமைத்து அவற்றின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளை ஆய்வு செய்வதை இது உள்ளடக்கியுள்ளது.

16.1.1 நானோ துகள் அளவு

நானோ என்ற வார்த்தையானது 'நானோஸ்' என்ற கிரேக்க வார்த்தையிலிருந்து உருவானது. ஒரு மீட்டரில் பில்லியனில் ஒரு பகுதி என்பதை இது குறிக்கிறது. 1 நானோ மீட்டர் = 1/1,000,000,000 மீட்டர் ஆகும். நானோ துகள் எவ்வளவு சிறியதாக இருக்கும் என உங்களால் கற்பனை செய்யமுடிகிறதா?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எடுத்துக் காட்டுகளைப் படிக்கும்போது நானோ துகள் எவ்வளவு சிறியதாக இருக்கும் என்பது உங்களுக்குப் புரியும்.

- ஒரு நானோ மீட்டர் என்பது 10^{-9} அல்லது 0.000000001 மீட்டர் ஆகும்.
- பூமி மற்றும் ஒரு கோல்ப் பந்து ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள அளவு வேறுபாடுதான் ஒரு மீட்டருக்கும் ஒரு நானோ மீட்டருக்கும் இடையே இருக்கும் வித்தியாசம் ஆகும்.
- ஒரு வினாடியில் நமது நகம் ஒரு நானோ மீட்டர் வளர்கிறது.
- நமக்கு சளி மற்றும் காய்ச்சலை உருவாக்கும் வைரஸ் சுமார் 30 நானோ மீட்டர் விட்டம் கொண்டது.
- செல் சவ்வானது 9 நானோ மீட்டர் பரவியிருக்கும்.
- டி.என்.ஏ வின் இரட்டைச் சுருள் 2 நானோ மீட்டர் விட்டத்தில் இருக்கும்.
- ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் விட்டம் 0.2 நானோ மீட்டர் ஆகும்.

16.1.2 நானோ பொருள்களின் பண்புகள்

நானோ பொருள்கள், அணுக்கள் மற்றும் பெரிய பொருள்களின் அமைப்புப் பண்புகளுக்கு இடைப்பட்ட பண்புகளைப் பெற்றிருக்கும். நானோ பரிமாணத்தில் இருக்கும் பொருள் ஒன்றின் பண்பானது, அது அணு அல்லது பெரிய பொருளாக இருக்கும்போது உள்ள பண்பிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கும். நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் அவற்றின் புறப்பரப்புப் பண்புகளைப் பொறுத்தே அமைகிறது என்பதால், அவற்றின் மேற்பரப்பை துல்லியமாக ஆய்வதற்கு அதிக திரைத்திறன் வாய்ந்த வருடி எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி (SEM), ஊடுருவு எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி (TEM) மற்றும் அணு விசை நுண்ணோக்கி (AFM) போன்ற கருவிகள் பயன்படுகின்றன. இதற்குக் காரணம் என்னவென்றால், பொருட்களின் நானோ அளவானது, பிற பொருட்களில் இல்லாத அதிக புறப்பரப்பளவு, அதிக புறப்பரப்பளவு ஆற்றல், நெருக்கமான இடப்பொதிவு மற்றும் குறைவான திண்ம நிலை குறைபாடுகள் ஆகிய பண்புகளை அளிக்கின்றன.

16.1.3 நானோ வேதியியலின் பயன்பாடுகள்

நானோ தொழில் நுட்பத்தின் மூலம் தயாரிக்கப்பட்ட வணிகப் பொருள்கள் ஏராளம் உள்ளன. கறையை எதிர்க்கக்கூடிய மற்றும் சுருக்கமடையாத ஆடைகள், ஒப்பனைப் பொருள்கள், சூரியக்கதிர் வீச்சு தாக்காமல் இருப்பதற்காக பூசப்படும் களிம்பு, மின்னணுவியல் பொருள்கள், வண்ணப்பூச்சுக்கள் மற்றும் அரக்கு போன்ற வணிகப் பொருள்கள் நானோ தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. நானோ வேதியியல் இவை அனைத்திலும் பயன்படுகிறது. அவற்றுள் ஒரு சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- உலோக நானோதுகள்கள் செயல்திறன் மிக்க வினையூக்கிகளாக பயன்படுகின்றன.
- நானோ மேற்பூச்சு, நானோ கலப்பு பருப்பொருள் ஆகியவை விளையாட்டுப் பொருள்கள், மிதிவண்டி (bicycles), ஊர்திகள் போன்றவைகளை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன.
- அறுவை சிகிச்சைகளுக்குப் பயன்படும் செயற்கைத் தோல்களை உருவாக்க நானோ தொழில்நுட்பம் பயன்படுகிறது.
- மின் கடத்துத்திறன் கொண்ட நானோ துகள்கள் மின்னணுவியல் துறையில் நுண் சில்லுகளாக (micro chips) பயன்படுகின்றன.
- ஒப்பனைப் பொருள்கள், வாசனைத் திரவியங்கள், சூரிய கதிர்வீச்சுகளால் நமது தோல் பாதிக்கப்படாமல் இருப்பதற்காக பூசப்படும் களிம்பு போன்றவைகளைத் தயாரிக்க இவை பயன்படுகின்றன.
- பாக்டீரியாக்களின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப் படுத்துவதற்காக இவை ஆடைகளுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன.
- ராணுவம், வானூர்தி மற்றும் விண்வெளித்துறைக்கான சாதனங்களையும் தயாரிக்க நானோ பொருட்கள் பயன்படுகின்றன.

16.1.4 வேதியியலில் பயன்படும் நானோ பொருட்களின் குறைபாடுகள்

- நானோ துகள்கள் ஆக்சிஜனோடு தொடர்பு கொள்ளும்போது உறுதியற்ற தன்மையை அடைகின்றன.

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 188 02-04-2019 15:46:34

- அவை ஆக்சிஜனுடன் வெப்ப உமிழ் எரிதல் வினைபுரிந்து வெடித்துச் சிதற வாய்ப்புள்ளது.
- நானோ துகள்கள் அதிகளவு வினைபுரிவதால் எளிதாக மாசுக்களுடனும் வினைபுரிகின்றன.
- சில நானோ துகள்கள் ஆபத்தானதும் நச்சுத்தன்மையுடையதுமாக இருக்கின்றன.
- நானோ துகள்கள்களைத் தொகுத்தல், வடிவமைத்தல் மற்றும் பயன்படுத்துதல் கடினம்.
- அவற்றை மறுசுழற்சி செய்வதும், முழுவதுமாக அழிப்பதும் கடினமானது.

16.2 மருந்தாக்க வேதியியல்

மருந்தாக்க வேதியியல் என்பது மருந்துப் பொருள்களின் வேதியியல் ஆகும். இது மருந்துகளைப் பற்றிப் படிப்பதற்கு, வேதியியலின் பொதுவான விதிகளைப் பயன்படுத்துகிறது. மருந்தாக்க வேதியியல் என்பது மருந்துகளின் தயாரிப்பு, வேதி இயைபு, தன்மை, செயல்பாடு, கட்டமைப்பு, உயிரிகளின் மீது அவற்றின் தாக்கம், அவற்றின் சேமிப்பு நிலை மற்றும் சிகிச்சைப் பயன்பாடு ஆகியவற்றைக் கையாள்கிறது. மருந்துகளின் கண்டுபிடிப்பே மருந்தாக்க வேதியியலில் முதன்மையானதாகும்.

16.2.1 மருந்துகள்

நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் பல வேதிப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தினாலும், நோய்களைக் குணப்படுத்தப் பயன்படும் வேதிப்பொருள்களே மருந்துகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. டிரக் (Drug) என்ற வார்த்தையானது காய்ந்த மூலிகை என்று பொருள்படும் டிரக்யூ (Droque) என்ற பிரெஞ்சு வார்த்தையிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும்.

உலக சுகாதார அமைப்பானது (WHO), மருந்து என்பதை பின்வருமாறு வரையறுக்கிறது: உட்கொள்பவரின் நலனுக்காக அவரது உடலியல் அமைப்பைப் பற்றி அறிவதற்காகவோ அல்லது நோயியல் நிலை குறித்து ஆராய்வதற்காகவோ, பயன்படுத்தப்படும் பொருள் அல்லது தயாரிப்பே மருந்து ஆகும்.

16.2.2 மருந்தின் சிறப்பியல்புகள்

நாம் எல்லா வேதிப்பொருள்களையும் மருந்துகளாகப் பயன்படுத்தலாமா? நிச்சயமாக இல்லை. ஒரு மருந்து என்பது பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

- நச்சுத்தன்மை உள்ளதாக இருக்கக்கூடாது.
- எந்தவிதமான பக்க விளைவுகளையும் ஏற்படுத்தக்கூடாது.
- உட்கொள்பவரின் திசுக்களை அது பாதிக்கக்கூடாது.
- சாதாரண உடலியல் செயல்பாடுகளைப் பாதிக்கக் கூடாது.
- அதன் செயல்பாட்டில் அது தீவிரமாக இருத்தல் வேண்டும்.

16.2.3 மருந்துகளின் மூலங்கள்

விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களே மருந்துகளின் முக்கிய மூலங்கள் ஆகும். நவீன உற்பத்தியாளர்கள் பல வேதியியல் யுத்திகளைப் பயன்படுத்தி, இயற்கை மூலப்பொருள்களைக் காட்டிலும் அதிக திறன்களைக் கொண்டிருக்கும் செயற்கை மருந்துகளை பல்வேறு சிறப்புச் சிகிச்சைகளுக்கு பயன்படும் வகையில் தயாரிக்கின்றனர். பின்வரும் அட்டவணையில் பல மருந்துகளின் மூலங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 16.1 மருந்துகளின் மூலங்கள்

மூலம் அல்லது செயல்முறை	மருந்து
தாவரங்கள்	மார்ஃபின், குயினைன்
ரசாயனத் தொகுப்பு	ஆஸ்பிரின், பாராசிட்டமால்
விலங்கு	இன்சுலின், ஹெபாரின்
கனிமம்	திரவ பாரஃபின்
நுண்ணுயிர்	பென்சிலின்
மரபுப் பொறியியல்	மனித வளர்ச்சி ஹார்மோன்

16.2.4 மருந்துகளின் வகைகள்

மருந்துகள் பொதுவாக இருபிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

(i) குறிப்பிட்ட வியாதிக்கு சிகிச்சையளித்து, அதைக் குணமாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் மருந்துகள்.

(ii) சில மருந்துகள் வியாதியைக் குணப்படுத்தாவிடினும், மனித உடலில் சிறப்பான விளைவுகளை ஏற்படுத்தும் தன்மையுள்ளதாக இருக்கின்றன. எ.கா. மார்ஃபின் மற்றும் கொகைன் போன்றவை.

1. மயக்க மருந்துகள்

உணர்வை இழக்கச் செய்யும் மருந்துகள் மயக்க மருந்துகள் எனப்படும். இவை, அறுவை சிகிச்சையின் போது நோயாளிகளுக்கு வழங்கப்படுகின்றன.

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 189 02-04-2019 15:46:34

அ. மயக்க மருந்துகளின் வகைகள்

நோயாளிகளின் உள் உறுப்புகளில் செய்யப்படும் பெரிய அறுவை சிகிச்சையின் போது, அவர்கள் முழு உணர்வையும் இழக்கும் வகையில் சில மயக்க மருந்துகள் கொடுக்கப்படுகின்றன. ஆனால் அவர்கள் ஒரு சிறிய அறுவை சிகிச்சைக்கு உட்படுத்தப்படும்போது, உடலின் அந்த குறிப்பிட்ட பாகம் அல்லது அதைச் சுற்றியுள்ள பகுதி மட்டும் உணர்வை இழக்கும் வகையில் மருந்துகள் கொடுக்கப்படுகின்றன. இதன் அடிப்படையில் மயக்க மருந்துகளில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

பொது மயக்க மூட்டிகள்: இவை எல்லா வகையான உணர்வுகளையும் இழக்கச் செய்பவை. குறிப்பாக வலி உணர்வை மீள்தன்மையுடன் இழக்கச்செய்கின்றன. உதாரணமாக நோயாளிகளுக்கு உள் உறுப்புகளில் பெரிய அறுவை சிகிச்சை செய்யப்படும் போது இந்த மயக்க மருந்துகள் கொடுக்கப்படுகின்றன. நோயாளிகள் குறிப்பிட்ட நேரத்திற்கு உணர்வை இழந்து (அறுவை சிகிச்சையின் கால அளவைப் பொறுத்தது) மீண்டும் உணர்வைப் பெறுகின்றனர்.

குறிப்பிட்ட மயக்க மூட்டிகள்: இவை குறிப்பிட்ட இடத்தை உணர்விழக்கச் செய்யும் காரணிகள் ஆகும். பொது உணர்வைப் பாதிக்காமல், வலியுள்ள இடத்தில் மட்டும் இவை வலி உணர்வை நீக்குகின்றன. உதாரணமாக பல் மருத்துவர்கள் தங்களது நோயாளிகளுக்கு பற்களில் சிறிய அறுவை சிகிச்சை அளிக்கும்போது இத்தகைய மருந்தினை வழங்குகின்றனர்.

ஆ) மயக்கமூட்டும் வேதிப்பொருள்கள்

மூன்று முக்கிய வேதிப்பொருள்கள் மயக்கமருந்தாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன .

நைட்ரஸ் ஆக்சைடு (N_2O): இது நிறமற்ற, மணமற்ற கனிம வாயு ஆகும். இது மயக்க மருந்துகளுள் மிகவும் பாதுகாப்பானதாகும். இது ஈதர் போன்ற மற்ற பொது மயக்க மருந்துளுடன் கலந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது.

குளோரோஃபார்ம் ($CHCl_3$): இது எளிதில் ஆவியாகும் திரவம் ஆகும். இனிமையான மணம் மற்றும் இனிப்புச்சுவை கொண்டது. ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரியும்போது நச்சுத் தன்மையுள்ள கார்போனைல் குளோரைடை உருவாக்குகிறது. எனவே, இது தற்போது பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

ஈதர்: டைஎத்தில் ஈதர் ($C_2H_5–O–C_2H_5$) என்பது எளிதில் ஆவியாகும் திரவம் ஆகும். இது 0.002% புரொப்பைல் ஹாலைடுடன் கலந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது. இங்கு புரொப்பைல் ஹாலைடு நிலைப்படுத்தியாக (stabilizer) பயன்படுகிறது. திசுக்களால் உட்கவரப்பட்டு பிறகு மைய நரம்புமண்டலத்தைத் தாக்கி நோயாளியை உணர்விழக்கச் செய்கிறது.

2. வலி நிவாரணிகள்

உறுப்புகளை உணர்விழக்கச்செய்யாமல், எல்லா வகையான வலிகளிலிருந்தும் நிவாரணம் அளிக்கும் சேர்மங்களே வலி நிவாரணிகள் ஆகும். இவை வலி நீக்கிகள் அல்லது வலிமருந்துகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. தலை வலி, தசை மற்றும் மூட்டு வலி ஆகியவற்றை நீக்க இவை பயன்படுகின்றன.

ஆஸ்பிரின் மற்றும் நோவால்ஜின் போன்றவை பொதுவான வலி நிவாரணிகளாகும். ஆஸ்பிரின் மருந்தானது வலி நிவாரணியாகவும், காய்ச்சல் நிவாரணியாகவும் பயன்படுகிறது. சில நார்கோடிக் மருந்துகளும் (நினைவிழக்கச் செய்யும் தூக்க மருந்துகள்) வலி நிவாரணியாகப் பயன்படுகின்றன. வலி நிவாரணிகள் வாய்வழியாகவோ அல்லது வெளிப்புறமாகவோ வழங்கப்படுகின்றன. பொதுவாக, வெளிப்புறமாக பயன்படுத்தப்படும் வலி நிவாரணிகள் களிம்பு (ஜெல்) வடிவிலிருக்கும்.

3. காய்ச்சல் நிவாரணிகள்

இவை காய்ச்சலைக் குறைக்க பயன்படுகின்றன (உடலின் அதிக வெப்ப நிலையை சாதாரண வெப்ப நிலைக்குக் கொண்டு வருவது). இவை மாத்திரைகளாகவோ, கூடு வடிவ மாத்திரைகளாகவோ (Capsule) வாய்வழி மருந்தாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. ஆஸ்பிரின், ஆன்ட்டிபைரின், ஃபினாசிடின் மற்றும் பாராசிட்டமால் ஆகியவை மிகவும் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் காய்ச்சல் நிவாரணிகள் ஆகும்.

4. புரைத்தடுப்பான்கள்

நோய்களை ஏற்படுத்தும் நுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படும் தொற்றை நீக்குவதற்கு புரைத்தடுப்பான்கள் பயன்படுகின்றன, இவை நுண்ணுயிரிகளை அழிப்பதற்கோ, அல்லது அவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கோ பயன்படும் வேதிப்பொருள்கள் ஆகும். புரைத்தடுப்பான்கள் வெளிக்காயங்களைச் சுத்தம் செய்வதற்கும், குடல் மற்றும் சிறுநீர்ப்பைத் தொற்று நோய்களுக்கு சிகிச்சையளிக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- அயோடோபார்ம் (CHI_3) ஒரு புரைத் தடுப்பானாகவும், இதன் 1% கரைசல் கிருமி நாசினியாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- 0.2% ஃபீனால் கரைசல் புரைத் தடுப்பானாகவும், 1% கரைசல் கிருமி நாசினியாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது .

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 190 02-04-2019 15:46:34

- ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு முக்கியமாக வெளிக்காயங்களைச் சுத்தம் செய்வதற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

5. மலேரியா நிவாரணிகள்

மலேரியாவானது புரோட்டோசோவாவால் பரவும், குளிரையும், காய்ச்சலையும் ஏற்படுத்தக்கூடிய நோயாகும். இது உடலின் வெப்பநிலையை 103° – 106° F க்கு அதிகரிக்கின்றது. இது பக்க விளைவுடன் கூடிய அதிக பலவீனத்தை ஏற்படுத்தும். கல்லீரலைப் பாதித்து இரத்த சோகை நோயையும் ஏற்படுத்தும்.

சில தாவரங்களின் தண்டு மற்றும் வேர்ப் பகுதிகளின் சாறு மலேரியா நிவாரணியாக அதிகமாகப் பயன்படுகிறது. குயினைன் எனும் மலேரியா நிவாரணி சின்கோனா என்னும் மரப்பட்டையிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இறுதியாக 1961 ல் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மலேரியா நிவாரணி மருந்து பைரிமீத்தமின் ஆகும். எனினும் குயினைன், பிரிமாகுயின் மற்றும் குளோரோகுயின் ஆகியவை சிறந்த மலேரியா நிவாரணிகளாகும். பிளாஸ்மோடியம் ஓவேல் மற்றும் பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ் போன்றவற்றைக் கட்டுப்படுத்த குளோரோகுயின் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது நேரடியாக குணமளிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. மாறாக, மற்ற மலேரியா நிவாரணிகளுடன் கலவையாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 16.1 சின்கோனா பட்டை

6. நுண்ணுயிர் எதிரிகள்

பாக்டீரியா, பூஞ்சை போன்ற நுண்ணுயிர்கள் சில வேதிப்பொருள்களை வெளிப்படுத்துகின்றன. இவ்வேதிப்பொருட்கள் மற்ற நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியையும், வளர்சிதை மாற்றத்தையும் தடுக்கும் தன்மை பெற்றவை. இத்தகைய வேதிப்பொருட்கள் நுண்ணுயிர் எதிரிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை குறைந்தளவு இருந்தாலே அதிகத் திறனுடன் செயல்பட வல்லவை. 1929 ஆம் ஆண்டு அலெக்ஸாண்டர் ஃபிளமிங் என்பவர் முதன்முதலில் பென்சிலின் என்ற நுண்ணுயிர் எதிரியை பென்சிலியம் நொடேட்டம் என்ற பூஞ்சையிலிருந்து பிரித்தெடுத்தார். மூட்டுகளில் ஏற்படும் நோய், இதயக் குழாய்கள் சுருங்குதல், மூச்சுக்குழாய் நோய்கள் மற்றும் நிமோனியா போன்ற நோய்களைக் குணமாக்க இது பயன்படுகிறது.

நுண்ணுயிர் எதிர்பொருள்களுக்கு மூன்று முக்கிய மூலங்கள் உள்ளன. அவை: 1. பாக்டீரியா, 2. பூஞ்சை 3. ஆக்டினோமைசடிஸ். தற்போது பரவலாகப் பயன்படும் நுண்ணுயிர் எதிர்பொருள்களைப் போலவே, இயற்கையான நுண்ணுயிர் எதிர்பொருள்களும் உள்ளன. இவை இயற்கை மூலங்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. ஒருசில தாவரங்களிலிருந்து பெறப்படும் சாறுகள், எண்ணெய்கள் மற்றும் உணவுகள் போன்றவை நுண்ணுயிர் எதிர்ப்புத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன. உதாரணம்: தேன், பூண்டு, இஞ்சி, லவங்கம், வேம்பு மற்றும் மஞ்சள்.

7. அமில நீக்கிகள்

பல நேரங்களில், எண்ணெயால் சமைத்த மற்றும் பொரித்த உணவுகளை உண்ட பின்பு, வயிறு அல்லது உணவுக் குழாயில் எரிச்சல் ஏற்படுவதை உணர்கிறோம். வயிற்றினுள் போதுமான அளவுக்கு மேல் அமிலம் சுரப்பதே இதற்குக் காரணம். சில மருந்துப் பொருள்கள் இத்தகைய எரிச்சலிலிருந்து தீர்வை வழங்குகின்றன. இவையே அமில நீக்கிகளாகும். இவை மாத்திரை வடிவிலோ, கூழ்ம வடிவிலோ அல்லது கஷாயமாகவோ உள்ளன. இவற்றில் முக்கியமாக மெக்னீசியம் அல்லது அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடுகளே உள்ளன. இதோடு சில நிறமிகளும், நறுமணப் பொருட்களும் சேர்க்கப்படுகின்றன.

16.3 மின்வேதியியல்

நம் அன்றாட வாழ்வில் கைபேசி போன்ற பல்வேறு மின்னணு சாதனங்களையும், டார்ச் விளக்கு போன்ற பல்வேறு மின்சாதனங்களையும் பயன்படுத்துகிறோம். அவற்றில் உள்ள மின்கலத்தால் உருவாக்கப்படும் மின்சாரமே அச்சாதனங்கள் இயங்கக் காரணம் ஆகும். ஆனால், மின்கலம் எவ்வாறு மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறது? அவற்றில் உள்ள வேதிப்பொருள்களுக்கிடையே நிகழும் வேதி வினையின் மூலம் மின்னாற்றல் உருவாகிறது. வேதிவினைகள் (வேதிஆற்றல்) மூலம் மின்சாரத்தை (மின்னாற்றல்) உருவாக்க இயலும் மற்றும் மின்னாற்றல் மூலம் வேதி ஆற்றலை உருவாக்க முடியும் என்று விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்த போது, வேதியியலின் மற்றொரு பிரிவான **மின்வேதியியல்** உருவானது.

மின்வேதியியல் என்பது மின் ஆற்றல் மற்றும் வேதி ஆற்றலுக்கு இடையேயான தொடர்பைப் பற்றிக்

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 191 02-04-2019 15:46:35

கற்பிக்கும் வேதியியல் ஆகும். இது மின்முனையில் நடைபெறும் நிகழ்வுகளைப் பற்றியும் மற்றும் மின்பகுளி என்று அழைக்கப்படும் அயனிகளைக் கொண்டிருக்கும் கரைசல்களைப் பற்றியதும் ஆகும்.

16.3.1 வேதி மின்கலம்

நம்மைச் சுற்றி பல வேதிவினைகள் நடைபெறுகின்றன. இவை அனைத்தும் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கின்றனவா? இல்லை. ஒரு குறிப்பிட்ட சாதனத்தில் நடைபெறும் ஆக்ஸிஜனேற்ற, ஒடுக்க வினைகள் மட்டுமே மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கின்றன. இவ்வாறாக வேதி ஆற்றலை மின்னாற்றலாகவோ அல்லது மின்னாற்றலை வேதி ஆற்றலாகவோ மாற்றக்கூடிய சாதனங்கள் **வேதி மின்கலன்கள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

அ. வேதி மின்கலன்களின் கூறுகள்

வேதி மின்கலன்களின் இரண்டு முக்கியக் கூறுகள் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

மின்முனைகள்: இவை திண்ம உலோகத்தாலான மின் கடத்திகள் ஆகும். சில நேரங்களில் கிராஃபைட் போன்ற அலோகங்களும் மின்முனைகளாக செயல்படுகின்றன. ஒரு மின்கலமானது இரு மின்முனைகளைக் கொண்டது. ஒன்று **நேர்மின்** முனை என்றும் மற்றொன்று **எதிர்மின்** முனை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

மின்பகுளி: மின்பகுளி என்பது மின்சாரத்தைக் கடத்தக்கூடிய, அயனிகள் அல்லது உருகிய உப்புக் கரைசலால் ஆனது.

ஆ. மின்கல வினைகள்

வேதி மின்கலன்களில் இரண்டு வேதிவினைகள் ஒன்றாக நடைபெறுகின்றன. அவை: ஆக்ஸிஜனேற்றம், ஒடுக்கம்.

ஆக்ஸிஜனேற்றம்: ஆக்ஸிஜனேற்றம் என்பது எலக்ட்ரானை இழக்கும் நிகழ்வு என்பதை நாம் ஏற்கனவே அறிவோம். வேதி மின்கலத்தில், நேர்மின் முனையில் ஆக்ஸிஜனேற்றம் நிகழ்கிறது.

உலோகம் → உலோக அயனி + எலக்ட்ரான் (e^-)

ஒடுக்கம்: உலோக அயனி எலக்ட்ரானை ஏற்று ஒடுக்கமடைந்து உலோகமாக மாறுகிறது. இது எதிர்மின் முனையில் நடைபெறுகிறது.

உலோக அயனி + எலக்ட்ரான் (e^-) → உலோகம்

இரண்டு வினைகளும் ஒரே சமயத்தில் நடைபெறுவதால், வேதி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாகவும், மின் ஆற்றலை வேதி ஆற்றலாகவும் மாற்றுவதற்கு வேதி மின்கலமானது **ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகளில்** பங்குபெறுகிறது.

இ. வேதி மின்கலத்தின் வகைகள்

ஆற்றல் மாற்றத் தன்மையின் அடிப்படையில், வேதி மின்கலன்கள் பெரும்பாலும் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

FIZIJG

கால்வானிக் மின்கலம்

- இது வேதி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுகிறது. அதாவது, வேதிவினைகள் மூலம் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறது.
- இதில் இரண்டு அரை மின்கலன்கள் உள்ளன. அவை: அரை நேர்மின்கலம் மற்றும் அரை எதிர்மின்கலம்.
- அரை நேர்மின்கலத்தில் நேர்மின் முனையானது அதன் மின்பகுளியுடனும், அரை எதிர்மின்கலத்தில் எதிர்மின் முனையானது அதன் மின்பகுளியுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளன.
- நேர்மின் மற்றும் எதிர்மின்முனைகள் ஒரு கடத்திக் கம்பி மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன அரை மின்கலங்களின் மின்பகுளிகள் தெவிட்டிய உப்புக் கரைசலுள்ள குழாய் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆகையால், உப்புப் பாலம் என்று இது அழைக்கப்படுகிறது. கால்வானிக் மின்கலத்தில் இரண்டு அரை மின்கலங்களும் தனித்தனியாக வைக்கப்பட்டு மின் இணைப்பு மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

கால்வானிக் மின்கலம் எவ்வாறு மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறது?

நேர்மின்முனையில் நடைபெறும் ஆக்சிஜனேற்றம் மூலம் எலக்ட்ரான்கள் வெளியிடப்படுகின்றன. இந்த எலக்ட்ரான்கள் எதிர்மின்முனையில் ஈர்க்கப்படுகின்றன, எனவே, ஒடுக்கவினை நிகழும் பொழுது நேர்மின்முனையிலிருந்து எதிர்மின்முனையை நோக்கிச் செல்லும் எலக்ட்ரான்கள் ஈர்க்கப்படுகின்றன. ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகள் நிகழும் வரை எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டம் மற்றும் மின்சாரம் ஆகியவை இருக்கும்.

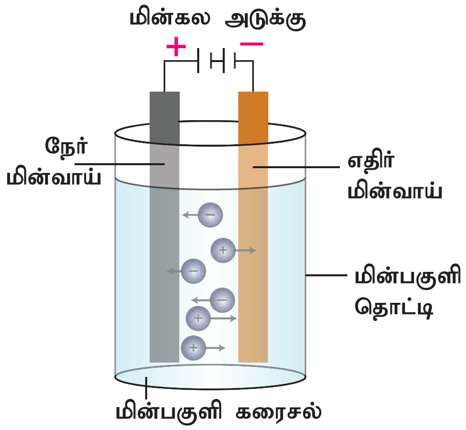
செயல்பாடு 1

உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியுடன், எலுமிச்சை மற்றும் உருளைக்கிழங்கு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி கால்வனிக் மின்கலத்தை அமைக்கவும். இதில் நேர்மின்வாய், எதிர்மின்வாய் மற்றும் மின்பகுளியை அடையாளம் காணவும்.

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 192 02-04-2019 15:46:35

மின்பகுப்புக் கலம்

- இது ஒரு வகை வேதிமின்கலம் ஆகும். இது மின் ஆற்றலை வேதி ஆற்றலாக மாற்றுகிறது அதாவது, மின்பகுப்புக் கலமானது மின்னாற்றலைக் கொண்டு வேதிவினையை நிகழ்த்துகிறது.
- இங்கே நேர்மின்முனையும் எதிர்மின்முனையும் ஒரே மின்பகுளியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இதனால், அரைமின்கலன்கள் பிரிக்கப்பட்டிருக்கவில்லை. கால்வனிக் மின்கலங்களில் காணப்பட்டபடியே, மின்பகுப்புக் கலங்களும் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினையில் பங்கு பெறுகின்றன.



படம் 16.2 மின்பகுப்புக் கலம்

கால்வானிக் மின்கலத்திலிருந்து நாம் மின்சாரத்தைப் பெறுகிறோம். ஆனால், மின்பகுப்புக் கலங்கள் மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன. பிறகு, அவை எப்படி பயனுள்ளதாக இருக்கும்?

ஒரு மின்பகுப்புக் கலத்தில், மின்சாரமானது, மின்பகுளிக்குள் அனுப்பப்படும்போது, அது அயனிகளாக பிரிவடைகின்றது. இந்த அயனிகள் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைக்குட்பட்டு அவற்றின் தனிமங்களை உருவாக்குகின்றன. எனவே, இந்த நிகழ்வானது மின்னாற்பகுப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது. மின்னாற்பகுப்பு என்பது ஒரு செயல்முறையாகும். நீர்த்த அல்லது உருகிய நிலையில் உள்ள மின்பகுளியின் வழியே மின்சாரத்தை செலுத்தும் போது மின்பகுளியானது பிரிகை அடைந்து அதன் தனிமங்களாக மாறும் செயல்முறையே மின்னாற்பகுப்பு ஆகும்.

ஈ. மின்வேதியியலின் முக்கியத்துவம்

மின் வேதியியல் மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. அதன் சில பயன்பாடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

i. இது கரிமச் சேர்மங்கள், இரும்பு அல்லாத உலோகங்கள் போன்றவற்றை உற்பத்தி செய்ய மற்றும் தூய்மைப்படுத்தத் தேவையானத் தொழில்நுட்ப செயல்முறைகளைக் கண்டறிவதற்குப் பயன்படுகிறது.

ii. ஒரு குறிப்பிட்ட வேதி வினையானது நிகழுமா அல்லது நிகழாதா என்பதைக் கணிக்க மின் வேதியியல் பயன்படுகிறது.

iii. வாகன ஓட்டிகள் குடிபோதையில் உள்ளனரா என்பதை எத்தனாலின் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினையின் மூலம் கண்டறியலாம்.

iv. அலுமினியம் மற்றும் டைட்டானியம் போன்ற உலோகங்களை அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து உற்பத்தி செய்ய மின்வேதியியல் பயன்படுகிறது.

v. காரிய அமில மின்கலன்கள், லித்தியம் அயனி மின்கலன்கள் மற்றும் எரிபொருள் மின்கலன்கள் ஆகியன மின்வேதிக்கலன்களை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. வேதி ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றுவதற்கு எரிபொருள் மின்கலன்கள் பயன்படுகின்றன.

16.4 கதிரியக்க வேதியியல்

தனிமங்கள் இயற்கையில் அவற்றின் ஐசோடோப்புகளாக உள்ளன என்று முந்தைய அத்தியாயங்களில், நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்கள். ஐசோடோப்புகள் என்பவை ஒரே எண்ணிக்கையிலான புரோட்டான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களையும், வேறுபட்ட நியூட்ரான்களையும் கொண்டுள்ளன. சில ஐசோடோப்புகள் நிலையானவையாகவும், எப்பொழுதும் நீடித்து உள்ளவையாகவும் இருக்கும். இவை நம்மைச் சுற்றியுள்ள, நாம் காணக்கூடிய தனிமங்களாகும். இருப்பினும், சில ஐசோடோப்புகள் நிலையற்றவை; கதிரியக்க வடிவில் தங்கள் ஆற்றலை இழப்பதன் மூலம் இவை சிதைவுகளுக்கு உட்படுகின்றன. நாம் முன்பு படித்தபடி, ஒரு தனிமமானது எலக்ட்ரான்களைப் பகிர்ந்து கொள்வதன் மூலமோ, இழப்பதன் மூலமோ அல்லது பெறுவதன் மூலமோ நிலைத்தன்மையை (எண்ம விதி) அடைய விரும்புகின்றது. அதைப்போலவே, தனிமங்களின் நிலையற்ற ஐசோடோப்புகள் கதிர்வீச்சு வடிவில் தங்களது ஆற்றலை இழந்து நிலையான ஐசோடோப்புகளாக மாற்றமடைகின்றன.

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> பூமியிலுள்ள யுரேனியமானது சிதைவடைந்து மனிதர்களுக்கு மிகவும் ஆபத்தை விளைவிக்கும் ரேடான் வாயுவை வெளியிடுகிறது. இதுவே நுரையீரல் புற்றுநோயை ஏற்படுத்தும் இரண்டாவது முக்கிய ஐசோடோப்பு என்று கருதப்படுகிறது.

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 193 02-04-2019 15:46:35

அட்டவணை 16.2 கதிரியக்க ஐசோடோப்பு பயன்படும் பரிசோதனைகள்

கதிரியக்க ஐசோடோப்	பயன்படும் பரிசோதனை
அயோடின் – 131	மூளைக் கட்டி, தைராய்டு சுரப்பியின் சீர்குலைவு ஆகியவற்றை அடையாளம் கண்டு அவற்றின் இடத்தைக் கண்டறிதல்
சோடியம் – 24	இரத்த உறைவு மற்றும் இரத்த சுழற்சி சீர்குலைவுகள், இதயத்தின் செயல்பாடு ஆகியவற்றைக் கண்டறிதல்.
இரும்பு – 59	இரத்த சோகை நோய், கருவுறுதல் சம்பந்தமான குறைபாடுகளைக் கண்டறிதல்.
கோபால்ட் – 60	புற்று நோயைக் கண்டறிதல்.
ஹைட்ரஜன் – 3	மனித உடலிலுள்ள நீரின் அளவை அறிய.

இந்த நிகழ்வு கதிரியக்கச் சிதைவு என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆகவே, கதிரியக்கச் சிதைவுக்கு உட்படும் ஐசோடோப்பு 'கதிரியக்க ஐசோடோப்பு' அல்லது 'ரேடியோ ஐசோடோப்பு' என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஐசோடோப்புகளின் இந்தப் பண்பு 'கதிரியக்கம்' என அழைக்கப்படுகிறது.

கதிரியக்க வேதியியல் என்பது கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் மற்றும் கதிரியக்கத் தன்மையற்ற ஐசோடோப்புகள் ஆகியவற்றின் வேதியியலைப் பற்றிய பாடப்பிரிவு ஆகும். இது இயற்கை மற்றும் செயற்கை ஐசோடோப்புகளை உள்ளடக்கியது. கதிரியக்கவியலானது, கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளைப் பயன்படுத்தி கதிரியக்கத் தன்மையற்ற ஐசோடோப்புகளின் வேதிவினையின் தன்மைகளைப் பற்றி ஆராய்வதை உள்ளடக்கியது, பல்வேறு துறைகளில் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளைப் பயன்படுத்துவதைப் பற்றியும் இது ஆராய்கிறது.

16.4.1 கதிரியக்க வேதியியலின் பயன்பாடு

கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளை எளிதில் கண்டறியவும், அவற்றைப் பற்றி ஆராயவும் முடியும். எனவே, அவை கதிரியக்க வேதியியலில் பல்வேறு வகைகளில் பயன்படுகின்றன. கதிரியக்க வேதியியலானது, ஐசோடோப்புகளைப் பயன்படுத்தி கதிரியக்கத் தன்மையற்ற ஐசோடோப்புகளின் வினைபுரியும் தன்மையினை ஆராய உதவுகிறது மேலும், இவை மருத்துவத் துறை மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மையிலும் பயன்படுகின்றன.

இப்பொழுது, நாம் ஐசோடோப்புகளின் முக்கியமான பயன்பாடுகளைப் பார்க்கலாம்.

கதிரியக்க கார்பன் தேதியிடல்: இது C–14 ஐசோடோப்பைப் பயன்படுத்தி புதைபடிவ மரங்கள் அல்லது விலங்குகளின் வயதைத் தீர்மானிக்க உதவும் முறையாகும்.

நோய் கண்டறிதல்: பல நோய்களைக் கண்டறிய, கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளன.

கதிரியக்க சிகிச்சை: கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் பல நோய்களுக்கான சிகிச்சைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த வகையான சிகிச்சை 'கதிரியக்க சிகிச்சை' என்று அழைக்கப்படுகிறது.

அட்டவணை 16.3 சிகிச்சையில் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள்

கதிரியக்க ஐசோடோப்	குணப்படுத்தும் நோய்கள்
தங்கம் – 198	புற்றுநோய்
அயோடின் – 131	ஹைபர்தைராய்டிசம் மற்றும் புற்றுநோய்
பாஸ்பரஸ் – 32	இரத்தக் கோளாறு மற்றும் தோல் நோய்
கோபால்ட் – 60	புற்றுநோய்

16.5 சாய வேதியியல்

மனிதர்கள் எப்பொழுதும் நிறங்களால் ஈர்க்கப்படுகின்றனர். ஏனெனில், நாம் வண்ணமயமான உலகில் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கிறோம். தாவரங்கள் மற்றும் அவற்றின் பூக்களில் பல நிறங்களை நம்மால் பார்க்க முடிகிறது. நாம் வண்ண வண்ண உணவுப் பொருள்களை உண்கிறோம். அன்றாட வாழ்வில் பல வண்ணமயமான பொருள்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். அவை எவ்வாறு நிறங்களைப் பெறுகின்றன என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? அவை நிறமூட்டிகள் என்றழைக்கப்படும் சிலவகையான வேதிப் பொருள்களை உள்ளடக்கியுள்ளன.

வண்ணப்பூச்சு மற்றும் சாயமேற்றுவதற்கு நிறமூட்டிகளைப் பயன்படுத்துவது நாகரீகம் தோன்றிய காலத்திலிருந்தே உள்ளது. பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் இடைப்பட்ட காலம் வரை எல்லா வண்ணமூட்டிகளும் இயற்கையான மூலங்களில் இருந்தே பெறப்பட்டன. உதாரணமாக,

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 194 02-04-2019 15:46:35

கனிம நிறமிகளான புகைக்கரி, மெக்னீசியம் ஆக்சைடு மற்றும் ஹேமடைட் போன்றவை நிறமூட்டிகளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டன. ஆடைகளுக்கு நிறமூட்டுவதற்கு, பல ஆண்டுகளாகவே இயற்கையில் காணப்படும் கரிம நிறமூட்டிகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. நிறமூட்டிகளாகப் பயன்படும் கரிமச் சேர்மங்கள் சாயங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இந்த சாயங்கள் அனைத்தும் தாவரங்கள், பூச்சிகள், பூஞ்சைகள் மற்றும் மரப்பாசிகள் ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட கரிமச் சேர்மங்கள் ஆகும்.

நவீன கரிம வேதியியல் தோன்றிய பிறகு, மனித குலத்தால் பலவகையான செயற்கைச் சாயங்கள் தயாரிக்கப்பட்டு, பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. இந்த வகையான சாயங்களைப் பற்றிப் படிப்பதே சாய வேதியியல் ஆகும். இவை செயற்கைச் சாயங்களின் அமைப்பு, தயாரிப்பு மற்றும் பயன்பாட்டைப் பற்றிய தகவல்களை நமக்கு அளிக்கின்றன.

16.5.1 சாயங்களின் சிறப்பியல்புகள்

நிறமுடைய பொருள்கள் அனைத்தும் சாயங்கள் இல்லை. சாயங்கள் என்பவை வண்ணச் சேர்மங்கள் ஆகும். இவை வேதியியல் மற்றும் இயற்பியல் பிணைப்புகள் மூலம் துணிகளில் உறுதியாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே, சாயங்கள் கீழ்க்கண்ட சிறப்பியல்புகளைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

- இவை தகுந்த நிறங்களைப் பெற்றிருத்தல் வேண்டும்.
- துணிகளின் மேல் நேரடியாக ஒட்டுவதாகவோ அல்லது காரணியின் உதவியினால் துணிகளின் மீது ஒட்டக்கூடியதாகவோ இருக்க வேண்டும்.
- ஒளியுடன் வேகமாக செயல்பட வேண்டும்.
- நீர், நீர்த்த அமிலங்கள் மற்றும் காரம் ஆகியவற்றால் பாதிக்கப்படாமல் இருக்க வேண்டும்.

16.5.2 சாயங்களின் வகைகள்

இன்றைய காலத்தில், நடைமுறையில் உள்ள அனைத்து சாயங்களுமே செயற்கையானவையே. மேலும், இவை நிலக்கரித் தாரிலிருந்து பெறப்பட்ட கரிமச் சேர்மங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. எனவே, இவ்வகைச் சாயங்கள் நிலக்கரித் தார் சாயங்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஆனால், இவை அமைப்பு மற்றும் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் வேறுபடுகின்றன. எனவே, சாயங்கள் கட்டமைப்பு மற்றும் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

அ. பயன்பாட்டின் அடிப்படையில்

அமிலச்சாயங்கள்: இவை அமிலத் தன்மை கொண்டவை. மேலும், இவை விலங்குகளின் தோல்கள் மற்றும் செயற்கை இழைகளை சாயமேற்றுவதற்குப் பயன்படுகின்றன. கம்பளி மற்றும் பட்டு போன்ற புரத நூலிழைகளை சாயமேற்ற இவற்றைப் பயன்படுத்தலாம். எடுத்துக்காட்டு: பிக்ரிக் அமிலம், மஞ்சள் நாப்தால்.

காரச்சாயங்கள்: இவ்வகைச் சாயங்கள் காரத் தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன ($-NH_2$, $-NHR$, $-NR_2$). இவை, தாவர மற்றும் விலங்கு நூல் இழைகளைச் சாயமேற்ற பயன்படுகின்றன.

மறைமுக சாயம்: இவ்வகைச் சாயங்கள் பருத்தி ஆடைகளுடன் குறைவான ஈர்ப்புத் தன்மையைக் கொண்டுள்ளதால் நேரடியாக அவற்றின் மீது படிவதில்லை. எனவே, அவை முதலில் நிறமூன்றிகளுடன் (mordants) செயல்படுத்தப்பட வேண்டும். நிறமூன்றி (லத்தீன் மொழியில், மார்டரே என்பதற்கு கடிப்பதற்கு என்று பொருள்) என்பது துணிகளுடன் இணைக்கப்பட்டு பிறகு சாயங்களுடன் இணைக்கக் கூடிய பொருளாகும். இதன் விளைவாக லேக் எனப்படும் கரையாத கூட்டுப்பொருள் உருவாகின்றது. அலுமினியம், குரோமியம் மற்றும் இரும்பின் உப்புகள் போன்றவை நிறமூன்றிகளாக பயன்படுகின்றன. எ.கா அலிசரின்.

நேரடி சாயங்கள்: இவை பருத்தி, ரேயான் மற்றும் இதர செல்லுலோஸ் இழைகளுடன் அதிக ஈர்ப்புத்தன்மை உடையன. இவை, துணிகளுடன் உறுதியாக ஒட்டிக்கொள்வதால், நேரடியாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எ.கா காங்கோ சிவப்பு

தொட்டிச்சாயம்: இவை பருத்தி இழைகளுக்கு மட்டுமே பயன்படக்கூடியவை. ஆனால், பட்டு மற்றும் கம்பளி இழைகளுக்குப் பயன்படாது. இந்த சாயமிடுதல் தொடர்ச்சியான செயல்பாடாகும். இவற்றை செயல்படுத்த ஒரு பெரிய கலன் தேவைப்படுகிறது. இவை தொட்டி என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எனவே, இவ்வகை சாயம் தொட்டிச்சாயம் என்றழைக்கப்படுகிறது. எ.கா. இண்டிகோ

படம் 16.3 தொட்டிச் சாயங்கள்

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 195 02-04-2019 15:46:35

ஆ. அமைப்பின் அடிப்படையில்

அமைப்பின் அடிப்படையில் சாயங்கள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

- அசோ சாயம்
- டைபினைல் மீத்தேன் சாயம்
- டிரைபினைல் மீத்தேன் சாயம்
- தாலியன் சாயம்
- ஆந்த்ரோ குயினோன் சாயம்
- இண்டிகோ சாயம்
- தாலோசயனின் சாயம்
- நைட்ரோ மற்றும் நைட்ரசோ சாயம்.

16.6 வேளாண் மற்றும் உணவு வேதியியல்

16.6.1 வேளாண் வேதியியல்

வேளாண்வேதியியல் என்பது வேளாண் உற்பத்தி, உணவு தயாரித்தல் மற்றும் சுற்றுச் சூழலைக் கண்காணித்து, அதனைப் பாதுகாத்தல் ஆகிய செயல்களுக்கு வேதியியல் மற்றும் உயிர் – வேதியியல் அறிவைப் பயன்படுத்துவதாகும். இது தாவரங்கள், விலங்குகள், பாக்டீரியா மற்றும் சுற்றுச் சூழல் ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான அறிவியல் தொடர்பு பற்றி விளக்குகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இன்றைய உலக மக்கள் தொகையில் 40 சதவீதம் பேர் வேளாண்மைத் தொழிலில் ஈடுபடுகின்றனர். இதுவே உலகின் மிகப்பெரிய தனிப்பட்ட வேலை வாய்ப்பு ஆகும்.

அ. வேளாண் வேதியியலின் இலக்குகள்

இந்திய வேதியியல் மற்றும் உயர்– வேதியியல் ஆய்வாளர்கள் தங்கள் அறிவைப் பயன்படுத்தி, வேளாண்துறையில் செயற்கை உரங்கள், மரபணு மாற்றப்பட்ட விதைகள் போன்றவற்றைப் புகுத்தினர். போதுமான ஊட்டச்சத்துள்ள உணவை நிலையான வழியில் மக்களுக்கு வழங்கி நமது சுற்றுச்சூழல் மற்றும் சூழ்நிலை மண்டலத்தை பொறுப்புடன் காப்பதே இதன் நோக்கமாகும். விவசாய உற்பத்தியில் ஏற்படும் பிரச்சனைகள் மற்றும் சவால்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு வேளாண் வேதியியலானது கீழ்க்காண்பவற்றை அடைவதற்கு முயல்கிறது. அவையாவன:

- பயிர் மகசூல் மற்றும் கால்நடைகளை அதிகரித்தல்.
- உணவுத் தரத்தினை மேம்படுத்துதல்.
- உணவு உற்பத்திக்கான செலவினைக் குறைத்தல்.

ஆ. வேளாண் வேதியியலின் பயன்பாடுகள்

வேளாண் பொருட்களின் விளைச்சலை அதிகரிக்கவும், நோய்களிலிருந்து பயிர்களைப் பாதுகாக்கவும், வேளாண்மைச் செயல்பாட்டை எளிமையாக நடைமுறைப்படுத்துவதற்கும் வேதியியல் கொள்கைகள் மற்றும் வேதிவினைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மண் பரிசோதனை: பயிர்நிலங்கள் வெவ்வேறு வகையான pH அளவைக் கொண்ட மண்வகைகளைக் கொண்டுள்ளன. பயிர்களைத் தேர்வு செய்வதற்கும், மண்ணின் தன்மையை மாற்றுவதற்கும் ஒரு மண்ணின் pH தன்மையானது கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும். மண்பரிசோதனை மூலம் மண்ணின் pH மதிப்பு, அதன் அமைப்பு மற்றும் அதிலுள்ள இடைவெளி ஆகியவற்றைத் தீர்மானிக்கமுடியும்.

வேதியியல் உரங்கள்: தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான நுண் ஊட்டச்சத்து மற்றும் பெரும ஊட்டச் சத்துக்களை வழங்குவதற்காக நிலத்தில் சேர்க்கப்படும் கூட்டுப்பொருள்களே உரங்கள் ஆகும். வேதியியல் சேர்மங்களான அம்மோனியம் நைட்ரேட், கால்சியம் பாஸ்பேட், யூரியா மற்றும் NPK (நைட்ரஜன் பாஸ்பரஸ் பொட்டாசியம்) ஆகியவை ஒரு சில உரங்களாகும். மண்ணின் இயல்பைப் பொறுத்து, இந்த உரங்கள் தனித்தனியாகவோ அல்லது கலவைகளாகவோ பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பூச்சிக்கொல்லிகள்: பயிர்களில் பூச்சி மற்றும் புழுக்களால் ஏற்படும் பாதிப்புகளைத் தீர்க்க பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகள் பயன்படுகின்றன. குளோரினேற்றமடைந்த ஹைட்ரோகார்பன், கரிம பாஸ்பேட் மற்றும் கார்பமேட் ஆகியவை பூச்சிக் கொல்லிகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

16.6.2 உணவு வேதியியல்

மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின் அடிப்படைத் தேவைகளுள் உணவும் ஒன்று. நாம் உண்ணும் உணவும் வேதிப்பொருள்களை உள்ளடக்கியதாகும். ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் பின்வரும் மூன்றுவகையான உணவுகள் தேவைப்படுகின்றன.

உடல் வளர்ச்சி உணவுகள்: உடல் வளர்ச்சிக்கு இந்த உணவுகள் பயன்படுகின்றன. எ.கா: புரதங்கள்.

ஆற்றல் அளிக்கும் உணவுகள்: உடல் உறுப்புகளின் செயல்பாட்டிற்குத் தேவையான ஆற்றலை இந்த உணவுகள் வழங்குகின்றன. எ.கா: கார்போஹைட்ரேட்டுகள்.

பாதுகாப்பளிக்கும் உணவுகள்: இவை, பற்றாக்குறை நோய்களிலிருந்து நம்மைப் பாதுகாக்கின்றன. எ.கா: வைட்டமின்கள் மற்றும் தாது உப்புக்கள்.

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 196 02-04-2019 15:46:35

நமது உடலானது சீராக செயல்பட வேண்டுமெனில், நம் ஒவ்வொருவருக்கும் இந்த மூன்று உணவுகளும் சரிவிகிதத்தில் தேவைப்படுகின்றன. இந்த மூன்று உணவுப் பொருட்களையும் சரியான விகிதத்தில் கொண்டுள்ள உணவே சரிவிகித உணவு எனப்படும்.

உணவு வேதியியல் என்பது உணவின் வேதியியல் ஆகும். இது பகுப்பாய்வு, பதப்படுத்துதல், உணவை கலன்களில் அடைத்தல், மேலும் பாதுகாப்பு மற்றும் தரத்திற்காக உயிரி ஆற்றலைப் பயன்படுத்துதல் ஆகிவற்றை உள்ளடக்கியதாகும்

அ. உணவு வேதியியலின் இலக்கு

உணவு வேதியிலின் முக்கிய இலக்கானது தரமான உணவை தேவையின் அடிப்படையில் நீடித்த, நிலையான வழியில் மக்களுக்கு வழங்குவதாகும். உணவு ஆய்வாளர்கள், உணவு பற்றிய அடிப்படை ஆராய்ச்சியில் புரதங்கள் கொழுப்புகள் மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுக்கள் பற்றியும், உணவுச் சேர்க்கைப் பொருள்கள் மற்றும் நறுமண சுவையூட்டிகள் போன்ற நுண்சேர்மங்கள் ஆகியவற்றைப் பற்றியும், அவை உணவு அமைப்பில் எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பது பற்றியும் ஆராய்கின்றனர். பயன்பாட்டிற்கான ஆராய்ச்சியில் கொழுப்பு மற்றும் சர்க்கரை ஆகியவற்றிற்குப் பதிலாக புதிய பொருள்களைப் பயன்படுத்தும் வழிமுறைகளை புதிதாக உருவாக்குகின்றனர்.

ஆ. உணவுகளில் வேதியியல்

நாம் அன்றாட வாழ்வில் உண்ணும் உணவில் இயற்கை அல்லது செயற்கை வேதிப் பொருள்கள் கலந்துள்ளன. இவை மனித உடலில் வெவ்வேறு பணிகளைச் செய்கின்றன.

ஊட்டச்சத்துகள்: இவை, உணவில் உள்ள முக்கியமான வேதிப்பொருளாகும். உடலின் வளர்ச்சி, உடலியல் வளர்சிதை மாற்றங்கள் போன்ற செயல்களுக்கு இவை அவசியமாகும். இவை உணவில் இயற்கையாகவோ அல்லது செயற்கையாகவோ காணப்படுகின்றன. எ.கா: புரதங்கள், வைட்டமின்கள் மற்றும் தாதுக்கள்.

உணவுச் சேர்க்கைகள்: இவை ஒரு சில சிறப்பான செயல்பாடுகளுக்காக உணவில் சேர்க்கப்படும் வேதிப்பொருட்கள் ஆகும். பல்வேறு வகையான உணவுச் சேர்க்கைகள் அட்டவணை 16.4 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

16.7 தடயவியல் வேதியியல்

வேதியியலின் கொள்கைகள் மற்றும் நுட்பங்கள் தடயவியல் விசாரணைகளில் பயன்படுகின்றன. தினசரி பத்திரிகைகள் திருட்டு, கொலை, பாலியல் துன்புறுத்தல் போன்ற அதிக அளவிலான குற்றம் சார்ந்த சம்பவங்களைப் பற்றிய செய்திகளைச் சுமந்து வருகின்றன. இதை எவ்வாறு குற்றவியல் துறையினர் விசாரித்து பகுத்தாராய்கின்றனர்? அன்றாட வாழ்வில் நடைபெறும் நிகழ்வுகளுக்கான ஆதாரங்களைச் சேகரிக்கவும், அவற்றை பகுப்பாய்வு செய்யவும், அதிக கவனம் மற்றும் அறிவியல் கொள்கைகளின் பயன்பாடு அவசியமாகும்.

அட்டவணை 16.4 உணவுச் சேர்க்கைகள்

உணவுச் சேர்க்கை வகைகள்	செயல்பாடு	உதாரணம்
உணவு பதப்படுத்திகள்	நுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படும் பாதிப்பிலிருந்து உணவைப் பாதுகாக்கின்றன.	வினிகர், சோடியம் பென்சோயேட், பென்சாயிக் அமிலம், சோடியம் நைட்ரைட்
நிறமிகள்	உணவிற்கு இனிய நிறத்தைக் கொடுக்கின்றன	கரோட்டினாய்டுகள், ஆந்தோசயனின், குர்குமின்
செயற்கை இனிப்பூட்டிகள்	உணவில் இனிப்புச் சுவையைக் கூட்டுகின்றன.	சாக்கரீன், சைக்லமேட்
சுவையூட்டிகள்	உணவு வகைகளின் சுவையை மேம்படுத்துகின்றன.	மோனோசோடியம் குளுட்டமேட், கால்சியம் டைகுளுட்டமேட்
எதிர் ஆக்ஸிஜனேற்றிகள்	ஆக்சிஜனேற்றத்தைத் தடுத்து உணவின் தன்மையைக் கெடாமல் பாதுகாக்கின்றன. நம்மை இதய நோய்களிலிருந்து பாதுகாக்கின்றன.	வைட்டமின் C, வைட்டமின் E, கரோட்டின்

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 197 02-04-2019 15:46:35

படம் 16.4 குற்றங்களைக் கண்டறிதல்

16.7.1 குற்றப்பின்னனி ஆய்வில் தடயவியல் வேதியலாளர்கள்

பொதுவாக, தடயவியல் வேதியியலாளர்கள் குற்றப்பின்னனி ஆய்வில் நான்கு படிகளில் வேலை செய்கின்றனர்:

சான்றுகள் சேகரிப்பு: கத்தி, கருவிகள் மற்றும் பயன்படுத்திய பொருட்களின் தடயங்களை முறையாக சேகரித்து, வேதியியல் முறையில் தகவல்களைப் பெறுகிறார்கள்.

ஆதாரங்களின் பகுப்பாய்வு: குற்றவியல் வழக்குகளில், இரத்தம், டி.என்.ஏ போன்ற பொருட்களை ஆய்வு செய்து, யாரால், எப்போது குற்றம் நடைபெற்றது போன்ற தகவல்களை அறிகின்றனர்.

கலந்துரையாடல்: குற்றத்திற்கான தீர்வை அறிய, காவலாளர்கள், துப்பறிவாளர்கள் மற்றும் மற்ற தடயவியல் விஞ்ஞானிகள் போன்றவர்களோடு கலந்துரையாடல் மேற்கொள்கின்றனர்.

கண்டுபிடிப்பின் அறிக்கை: இறுதியாக, அவர்கள் பகுப்பாய்வு பற்றிய ஒரு அறிக்கையைத் தயார் செய்கிறார்கள்.

16.7.2 தடயவியல் வேதியியலின் வழிமுறைகள்

தடயவியல் ஆய்வில் வேதியியலின் கொள்கை மற்றும் முறைகளைப் பயன்படுத்தும் தடயவியல் வேதியியலானது, குற்றப் பிண்ணனியை ஆராய்வதில் பெரும் பங்காற்றி வருகின்றது. குற்ற விசாரணைக்கு பின்வரும் வழி முறைகள் தடயவியல் ஆய்வகங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கைரேகைப் பதிவு: குற்றம் சார்ந்த விசாரணையில் கைரேகைப் பதிவுத் தடயம் என்பது மிக முக்கியமான ஆதாரங்களுள் ஒன்றாகும். மென்மையான மேற்பரப்பில் உள்ள கைரேகைகள் பெரும்பாலும் ஒளி அல்லது கறுப்புத் தூளின் பயன்பாட்டால் அறியப்படுகின்றன. ஆனால், காசோலைகள் அல்லது பிற ஆவணங்களில் கைரேகைகள் அடிக்கடி மறைந்து விடுகின்றன. மறைக்கப்பட்ட கைரேகைகளை சிலநேரங்களில் நின்ஹைட்ரின் பயன்பாட்டினால் காணமுடிகிறது, இது வியர்வையில் உள்ள அமினோ அமிலங்களுடன் வினையாற்றுவதன் மூலம் ஊதா நிறமாக மாறும். கைரேகைகள் அல்லது மற்ற குறிப்புகள் சில நேரங்களில் அதிக சக்தியுடைய லேசர் ஒளியின் வெளிப்பாட்டின் மூலமும் காணப்படுகின்றன. சயனோஅக்ரிலேட் எஸ்டர் சுவாலையை ஒளிரும் வண்ணச் சாயத்துடன் சேர்த்து பயன்படுத்தும் பொழுது கைரேகைகள் வெளிப்படுகின்றன.

உயிரியல் அளவீட்டியல்: மனித உடல் பதிவுகளை ஆராய்தல் மற்றும் பகுப்பாய்வு செய்வதை உள்ளடக்கிய அறிவியலே உயிரியல் அளவீட்டியல் எனப்படும். உயிரியல் அளவீட்டியியலில் உடல் பதிவுகள் கணினியில் ஏற்கனவே சேமிக்கப்பட்ட மாதிரிப் பதிவுகளோடு சரிபார்த்து ஒப்பீடு செய்யப்படுகின்றன.

படம் 16.5 கைரேகைப் பதிவு

ஆல்கஹால் பரிசோதனை: மது அருந்தியவர்களை பயன்பாட்டு அறிவியல் மூலம் எளிதாகக் கண்டறியலாம். சல்பியூரிக் அமிலம், பொட்டாசியம் டை குரோமேட், நீர் மற்றும் வெள்ளி நைட்ரேட்டைக் கொண்டிருக்கும் குழாயினுள் மது அருந்தியவர்களை வாயினால் ஊதச் செய்யும் பொழுது மதுவில் உள்ள ஆல்கஹால் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து டை குரோமேட்டை குரோமிக் அயனியாக ஒடுக்குகிறது, இதனால் ஆரஞ்சு நிற அயனியானது பச்சை நிறத்திற்கு மாறுகிறது. ஒளிமின்கலம் உள்ள ஒரு மின் சாதனத்தைப் பயன்படுத்தி சோதனைக் கரைசலின் நிறத்துடன் நிலையான கரைசலின் நிறத்தை ஒப்பிட்டு எவ்வளவு மது அருந்தியுள்ளார் என்பதையும் கண்டறியலாம். இந்த சோதனையானது, ஒரு நபரின் சுவாசத்தின் மூலம் இரத்த ஓட்டத்தில் உள்ள ஆல்கஹாலின் அளவை விரைவாக அளவிடப்பயன்படுகிறது.

படம் 16.8 ஆல்கஹால் சோதனை

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 198 02-04-2019 15:46:38

16.8 பயன்பாட்டு வேதியியலின் பயன்கள்

நம்மைச் சுற்றி பயன்பாட்டு வேதியியலின் பயன்கள் பல உள்ளன. அவற்றை தவிர்க்க இயலாது.

- பயன்பாட்டு வேதியியல் நம் அன்றாட வாழ்க்கைக்கு எண்ணற்ற செயற்கைப் பொருட்களைக் கொடுத்துள்ளது.
- பயன்பாட்டு வேதியியல் நமது சமுதாயத்திற்கு மிக முக்கியமான பங்களிப்பைத் தருகிறது .
- ஒரு நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சியில் முக்கிய பங்களிப்பைக் கொடுத்து உலகம் முழுவதும் முக்கிய பங்காற்றுகின்றது.
- நம் அன்றாட வாழ்க்கையின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் பயன்பாட்டு வேதியியலின் பொருள்கள் அதிகமாக பயன்படுகின்றன.

நினைவில் கொள்க

❖ நானோ வேதியியல் என்பது நானோ அறிவியலின் ஒரு பிரிவு ஆகும். இது நானோ பொருட்களையும் நானோ தொழில்நுட்பத்தையும் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும் வேதியியல் பயன்பாடுகளைக் குறிக்கும் பிரிவு ஆகும்.

❖ 1 நானோ மீட்டர் = 1/1,000,000,000 மீட்டர் ஆகும்.

❖ மருந்தாக்க வேதியியல் மருந்துகளின் தயாரிப்பு, வேதி இயைபு, தன்மை, செயல்பாடு, கட்டமைப்பு, உயிரினங்களின் மீது அவற்றின் தாக்கம், அவற்றின் சேமிப்பு நிலை மற்றும் சிகிச்சைப் பயன்பாடு ஆகியவற்றைப் பற்றியதாகும்.

❖ மின் வேதியியல் என்பது வேதியியலின் ஒரு கிளை ஆகும் இது மின் ஆற்றல் மற்றும் வேதி மாற்றத்திற்கு இடையேயான தொடர்பைப் பற்றி கற்பது ஆகும்.

❖ கால்வானிக் மின்கலம் என்பது வேதி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுகிறது.

❖ சாயங்களைப் பற்றி படிப்பதே சாய வேதியியல் ஆகும். இவை செயற்கைச் சாயங்களின் அமைப்பு, தயாரிப்பு மற்றும் பயன்பாட்டைப் பற்றிய தகவல்களை நமக்கு அளிக்கின்றன.

❖ கதிரியக்க வேதியியல் என்பது கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் மற்றும் கதிரியக்கத் தன்மையற்ற ஐசோடோப்புகள் ஆகியவற்றின் வேதியியலைப் பற்றிய பாடப்பிரிவு ஆகும்.

❖ வேளாண் வேதியியல் என்பது வேதியியல் மற்றும் உயிர்வேதியியல் அறிவைப் பயன்படுத்தி வேளாண் உற்பத்தி செய்வதைப் பற்றியதாகும்.

❖ உணவு வேதியியல் என்பது உணவின் வேதியியல் ஆகும். இது பகுப்பாய்வு, செயலாக்கம், தொகுத்தல், பொருட்கள் பயன்பாடு, உயிரி எரிசக்தி ஆகியவற்றோடு உணவு பாதுகாப்பு மற்றும் தரத்தையும் உள்ளடக்கியது.

❖ தடயவியல் வேதியியல் என்பது வேதியியலின் கொள்கைகள், நுட்பங்களை குற்றங்களை ஆராய்வதற்கு பயன்படுத்துவதாகும்.

A-Z சொல்லடைவு

மயக்க மருந்துகள்	நோயாளியின் உணர்ச்சிகளை முழுமையாக தளர்வாக்க கொடுக்கப்படும் மருந்து.
காய்ச்சல் நிவாரணிகள்	இவை காய்ச்சலைக் குறைக்க பயன்படுகின்றன.
புரைத்தடுப்பான்கள்	நுண்ணுயிரிகளை அழிப்பதற்கோ, அவற்றைக் கட்டுபடுத்துவதற்கோ பயன்படும் வேதிப்பொருள்.
வேதி மருத்துவம்	மனித உடலின் செல்களைப் பாதிக்காமல் வியாதிகளை உண்டாக்கும் கிருமிகளை மட்டும் அழிக்க சில கரிம வேதிகளைப் பயன்படுத்தும் வேதி மருத்துவம்.
மருந்து	நோயைக் குணப்படுத்தப் பயன்படும் வேதிப்பொருள்.
மின் வேதிக்கலம்	வேதி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாகவும் மின் ஆற்றலை வேதி ஆற்றலாகவும் மாற்ற பயன்படும் சாதனம்.
மின்பகுளி	மின்பகுளி என்பது உலோக உப்புக்களின் நீரிய கரைசல். இது மின்சாரத்தைக் கடத்தக் கூடியது.
நானோ வேதியியல்	பொருட்களை அணு மற்றும் மூலக்கூறு பரிமாணத்திற்கு எடுத்துச் சென்று அவற்றின் பண்புகளை மாற்றமடையச் செய்து அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தும் தொழில்நுட்பமாக மாற்றும் அறிவியல் பயன்பாடு.
மருந்தாக்க வேதியியல்	மருந்துகள் மற்றும் அதன் மேம்பாடு பற்றி கற்கும் இயல்.

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 199 02-04-2019 15:46:38

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. ஒரு நானோ மீட்டர் என்பது
   அ. 10^{-7} மீட்டர் ஆ. 10^{-8} மீட்டர்
   இ. 10^{-6} மீட்டர் ஈ. 10^{-9} மீட்டர்

2. பென்சிலின் எனப்படும் எதிர் நுண்ணுயிரி __________ லிருந்து பெறப்படுகிறது.
   அ. தாவரங்கள் ஆ. நுண்ணுயிரிகள்
   இ. விலங்குகள் ஈ. சூரிய ஒளி

3. 1% அயோடோபார்ம் ______________ ஆக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
   அ. எதிர் நுண்ணுயிரி ஆ. மலேரியா
   இ. புரைத் தடுப்பான் ஈ அமில நீக்கி

4. ஒரு மின் வேதிக்கலத்தில் எதிர் மின்வாயில் __________ நிகழும்.
   அ. ஆக்ஸிஜனேற்றம் ஆ. ஒடுக்கம்
   இ. நடுநிலையாக்கல் ஈ. சங்கிலி இணைப்பு

5. இறந்த விலங்குகளின் வயதைத் தீர்மானிக்க _________ ஐசோடோப்பைப் பயன்படுத்தலாம்.
   அ. கார்பன் ஆ. அயோடின்
   இ. பாஸ்பரஸ் ஈ. ஆக்ஸிஜன்

6. பின்வருவனவற்றுள் எது இயற்கைச் சாயம் இல்லை?
   அ. உருளைக்கிழங்கு ஆ. பீட்ருட்
   இ. கேரட் ஈ. மஞ்சள்

7. __________ வகை உணவுகள் குறைபாட்டு நோய்களிலிருந்து நம்மைப் பாதுகாக்கின்றன.
   அ. கார்போஹைட்ரேட் ஆ. வைட்டமின்கள்
   இ. புரதங்கள் ஈ. கொழுப்புகள்

8. கதிரியக்கவியலுடன் தொடர்புள்ளது எது?
   அ. ஆக்ஸிஜனேற்றம் ஆ. மின்கலங்கள்
   இ. ஐசோடோப்புகள் ஈ. நானோதுகள்கள்

9. ஒரு கரிமச் சேர்மத்தின் நிறத்திற்குக் காரணமான குழுக்கள் __________ என அழைக்கப்படுகின்றன.
   அ. ஐசோடோப்புகள் ஆ. நிற உயர்த்தி
   இ. நிற ஜனனிகள் ஈ. நிறத் தாங்கி

10. குளோரினேற்றப்பட்ட ஹைட்ரோ கார்பன்கள் __________ ஆக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
    அ. உரங்கள் ஆ. பூச்சிக்கொல்லிகள்
    இ. உணவு நிறமிகள்
    ஈ. உணவு பதப்படுத்திகள்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்பு.

1. மின் ஆற்றலை வேதி ஆற்றலாக மாற்றும் வேதி மின்கலம் __________ ஆகும்.
2. வலி மருந்துகள் ______________ என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
3. இண்டிகோ ஒரு __________ சாயம் ஆகும்
4. __________, __________ மற்றும் __________ ஆகியவை தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான பெரும நுண் ஊட்டத் தனிமங்கள் ஆகும்.
5. கைரேகைப் பதிவைக் கண்டறியப் பயன்படும் வேதிப்பொருள் __________ ஆகும்.

FJ5RX7

III. பொருத்துக.

காய்ச்சல் நிவாரணி	–	பெரிய மேற்பரப்புப் பகுதி
அரிப்பைத் தடுத்தல்	–	அயோடின் 131
ஹைப்பர்தைராய்டிசம்	–	காய்ச்சல்
நானோ துகள்கள்	–	புற்று நோய் செல்களைக் கண்டறிதல்
நானோ ரோபாட்டிக்ஸ்	–	மின் முலாம் பூசுதல்

IV. சுருக்கமாக விடையளி.

1. கார்பன் தேதியிடல் என்றால் என்ன?
2. மயக்கமூட்டிகள் என்றால் என்ன? அவை எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன?
3. பயிர்த்துறையில் இரசாயன வேதியியல் உரங்களின் தேவை என்ன?
4. தடயவியல் வேதியியலின் தொடர்புகள் யாவை?

V. விரிவாக விடையளி.

1. பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் சாயங்களை வகைப்படுத்துக.
2. பல்வேறு உணவுச் சேர்க்கைகளின் பெயர் மற்றும் செயல்பாடுகளை எழுதுக.

VI. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்.

1. கைபேசியில் பயன்படுத்தப்படும் மின்கலங்களை மறு ஊட்டம் (ரீசார்ஜ்) செய்ய வேண்டும். அதேபோல், நீங்கள் கடிகாரங்களில் பயன்படுத்தப்படும் மின்கலங்களை மறு ஊட்டம் செய்யமுடியுமா? ஆராய்ந்து பதில் கூறுக.
2. சுதாவுக்கு தீ விபத்து ஏற்பட்டது. அவள் எந்தவித மருந்துகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்?

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 200 02-04-2019 15:46:38

3. ஒரு பயிர் நிலத்தில் மண்ணின் pH மதிப்பு 5. அங்கு என்ன வகையான உரங்கள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்?

பிற நூல்கள்

1. Nanomaterials and Nanochemistry by Catherine Brechignac
2. Nuclear and Radiochemistry – Fundamentals and applications by Karl Heinrich Lieser
3. Food Chemistry (Third Edition) by Owen Fennema

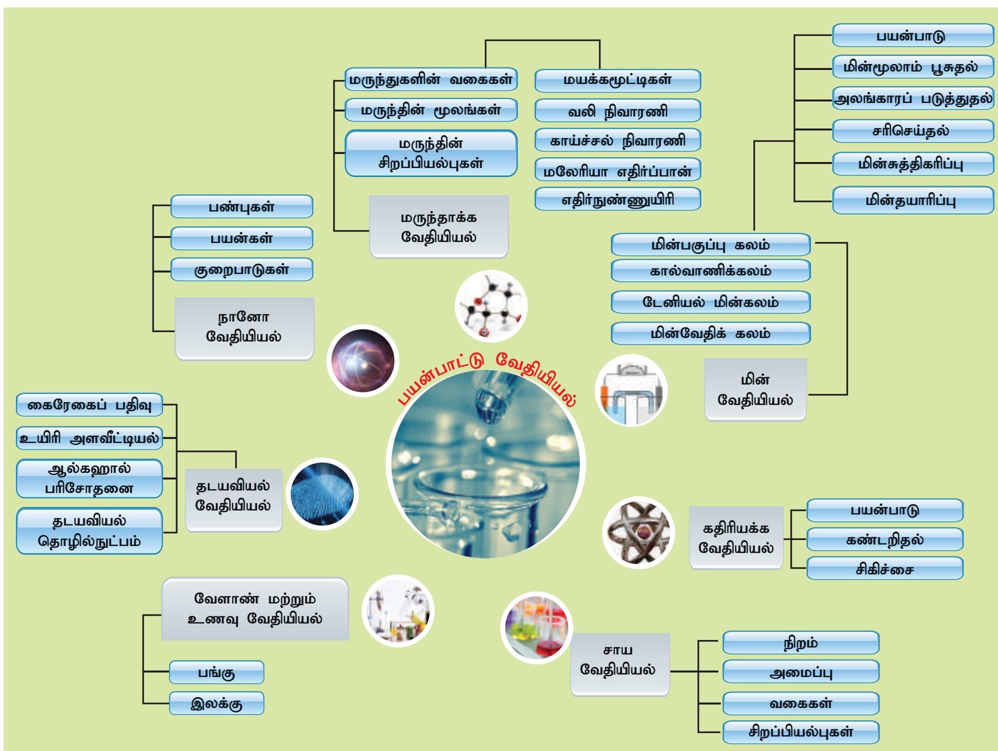
இணைய வளங்கள்

https://en.wikipedia.org/wiki/Agricultural_chemistry

https://www.medicalnewstoday.com/articles/321108.php

https://www.youtube.com/watch?v=kC1aPOqoYWc

கருத்து வரைபடம்



இணையச்செயல்பாடு

பயன்பாட்டு வேதியியல்

B564_9_SCI_TM_T3

படி 1. கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக்குறியீட்டைப் பயன் படுத்திச் செயல்பாட்டின் பக்கத்திற்குச் செல்லவும். "JAVA Script" தேவையெனில் அனுமதிக்கவும். கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் விளக்கத்தைப் படித்துப் பார்த்து செயல் விளக்கத்தைச் செய்து கற்க அறிந்து கொள்ளவும்.

படி 2. வருடங்களின் எண்ணிக்கையை உயர்த்துவதற்க்கு "Years Passed" என்னும் பொத்தானைச் சொடுக்கவும். பின்பு "Count the Remaining Atom" என்பதை அழுத்தி அணுக்களின் "Daughter atoms" யை தெரிந்துகொள்ளவும்.

படி 3. கூர் நோக்குகளை பதிவுசெய்ய விளக்கத்தின் கீழே உள்ள "Table/Graph" என்னும் பொத்தானை பயன்படுத்தவும்.

படி 4. அணுக்களின் இழிப்பு நிலையை பார்பதற்க்கும் அதனை கணைக்கிடுவதற்க்கும் "video" பொத்தானை அழுத்தவும்.

உரலி: http://www.glencoe.com/sites/common_assets/science/virtual_labs/E18/E18.html or Scan the QR Code.

IX_SCI_TM_Unit-16_CHE.indd 201 02-04-2019 15:46:40

அலகு

17

விலங்குலகம்

DBUMA1

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தைக் கற்றபின், மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- விலங்குலகத்தின் வகைப்பாட்டினைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- பல்வேறு வகையான விலங்குகளைக் கண்டறிந்து, அவைகளைப் பற்றி கற்றல்.
- கட்டமைப்பு நிலை, சமச்சீர் வகை, உடற்குழி மற்றும் பல்வேறு உடல் செயல்களின் அடிப்படையில் விலங்குகளின் பொதுப்பண்புகளைப் பட்டியலிடுதல்.
- இரு சொற்பெயர்களில், லத்தீன் மற்றும் கிரேக்க மொழி வார்த்தைகள் உள்ளதை அடையாளம் காணுதல்.
- முதல் பெயர் பேரினம் மற்றும் இரண்டாவது பெயர் சிற்றினம் என அறிதல்.
- ஒவ்வொரு தொகுதி (Phylum) உயிரிகளின் சிறப்புப் பண்புகளையும் நினைவு கூறுதல்.

அறிமுகம்

நம்மைச் சுற்றிலும் காணப்படும் பல்வேறு வகையான உயிரினங்களை எளிதில் புரிந்து கொள்ள இயலாது. இதுவரை 1.5 மில்லியன் விலங்குளின் பண்புகள் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு வேறுபடுகின்றன. பாக்டீரியா, தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகள் ஆகியவற்றின் பல்வகைத் தன்மையே அவற்றின் சிறப்புப் பண்பிற்குக் காரணமாகும். ஒவ்வொரு உயிரினமும் அவற்றின் புற அமைப்பு, உள்ளமைப்பு, நடத்தை முறை மற்றும் வாழ்க்கை முறை ஆகியவற்றில் மற்ற உயிரிகளிலிருந்து வேறுபடுகிறது. விலங்குகளின் இந்த வேறுபட்ட தன்மையானது, உயிரிகளின் பல்வகைமைக்கு அடிப்படைக் காரணமாக உள்ளது. ஒவ்வொரு வகை விலங்குகளையும் முறையாக வரிசைப்படுத்துவதன் மூலம் உயிரினங்களுக்கிடையே காணப்படும் பல்வகைத் தன்மையைப் பற்றி அறிய முடியும். சரியான வகைப்பாட்டு முறைகள் இல்லையெனில் பல்வேறு உயிரினங்களைப் பற்றி அறிதல் கடினமாக இருக்கும்.

உயிரினங்களை அவற்றின் ஒற்றுமைகள் மற்றும் வேறுபாடுகளின் அடிப்படையில் குழுக்களாகப் பிரித்தலே வகைப்படுத்துதல் எனப்படும். வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy) என்பது உயிரினங்களை வகைப்படுத்தும் அறிவியலாகும். இதனால் பல வகை உயிரிகளைப் பற்றி படிப்பது எளிதாகின்றது. இது பல்வேறு வகையான விலங்குகளில் காணப்படும் இனத் தொடர்புகளை அறிந்து கொள்ள உதவுகிறது. உயிரினங்களை முதன் முதலில் வகைப்படுத்தியவர் ஸ்வீடன் நாட்டைச் சார்ந்த தாவரவியலாளர் கரோலஸ் லின்னேயஸ் என்பவர் ஆவார். இவர் லத்தின் மொழியைப் பயன்படுத்தி உயிரினங்களுக்கு அவற்றின் பேரினம், சிற்றினம் மற்றும் குழுக்களின் அடிப்படையில் பெயரிடும் நிலையான முறையினை உருவாக்கினார்.

17.1 உயிரினங்களின் வகைப்பாடு

உயிரினங்களை அவற்றின் ஒற்றுமை, வேறுபாடுகள் மற்றும் அவற்றிற்கிடையே உள்ள இனத் தொடர்புகளின் அடிப்படையில் குழுக்களாகப் பிரித்தல் வகைப்படுத்துதல் எனப்படும். ஐந்துலக வகைப்பாடு, மோனிரா, புரோடிஸ்டா, பூஞ்சைகள், பிளான்டே மற்றும் அனிமாலியா ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது. இக்குழுக்களானவை, செல் அமைப்பு, உணவூட்ட முறை, உடற் கட்டமைப்பு மற்றும் இனப்பெருக்கப் பண்புகளின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. வகைப்பாட்டின் படிநிலையின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் சிறிய சிறிய குழுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அத்தகைய சிறிய குழுவே வகைப்பாட்டியலின் அடிப்படை அலகாகும்.

IX_SCI_TM_Unit-17_BIO.indd 202 02-04-2019 15:48:02

சிற்றினம் (Species): இது வகைப்பாட்டியலின் கடைசியான வகையாகும். எ.கா: மிகப் பெரிய இந்திய கிளி (Psittacula eupatra) மற்றும் பச்சைக்கிளி (Psittacula kerameri) ஆகியவை இரண்டு வேறுபட்ட பறவை இனங்களாகும். இவை, இரண்டும் தனித்தனி இனத்தைச் சார்ந்தவை, (யுபாட்ரா மற்றும் க்ராமேரி). ஆதலால் இவ்விரண்டும் இணை சேர இயலாது.

பேரினம் (Genus): இது நெருங்கிய தொடர்புடைய சிற்றினங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. இது சிற்றினத்திற்கு அடுத்த உயர்ந்த அலகாகும். எ.கா: இந்தியாவின் நரி (Canis pallipes) மற்றும் குள்ள நரி (Canis aures) ஆகிய இரண்டும் ஒரே பேரினத்தைச் சார்ந்தவை.

குடும்பம் (Family): பல பொதுவான பண்பு களையுடைய, பல்வகை ஜெனிராக்கள் ஒன்றாக சேர்ந்து ஒரு குடும்பத்தை உருவாக்குகின்றன. எ.கா: சிறுத்தை, புலி மற்றும் பூனை ஆகிய மூன்றும் பொதுவான பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. ஆகையால், இவை ஒரு பெரும் குடும்பமான ஃபெளிடெவில் (Felidae) உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

வரிசை (Order): பொதுவான பண்புகளால் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடைய பல வகுப்புகள் அனைத்தும் ஒரு வரிசையில் வைக்கப்படுகின்றன. குரங்குகள், வாலற்ற பெருங்குரங்குகள், மனிதக் குரங்குகள் மற்றும் மனிதன் போன்ற பல்வேறுபட்ட வகுப்புகளைச் சார்ந்த அனைத்தும் பிரைமேட்டுகள் என்னும் ஒரே வரிசையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவையனைத்தும் சில பொதுவான பண்புகளைப் பெற்றுள்ளதால் ஒரே வரிசையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

வகுப்பு (Class): ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடைய அல்லது ஒரே மாதிரியான வரிசைகள் ஒன்று சேர்ந்து வகுப்பினை உருவாக்குகின்றன. முயல், எலி, வெளவால், திமிங்கலம், மனிதக் குரங்கு மற்றும் மனிதன் போன்ற ஒரே வரிசையைச் சார்ந்த வெவ்வேறு விலங்குகள் தோல் மற்றும் பால் சுரப்பிகளை பொதுவான பண்புகளாகக் கொண்டுள்ளன. எனவே, இவை அனைத்தும் பாலூட்டிகள் என்னும் வகுப்பில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

தொகுதி (Phylum): ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடைய வகைகள் தொகுதிகளாகின்றன. இவ்வாறு பல வகையைச் சார்ந்த விலங்குகளான பாலுட்டிகள், பறவைகள், ஊர்வன, தவளைகள் மற்றும் மீன்கள் ஆகியவை முதுகு நாண் உள்ளவை என்னும் ஒரே தொகுதியைச் சேர்ந்துள்ளன. இவற்றில் முதுகு நாண் அல்லது முதுகு எலும்புத் தொடர் உள்ளது.

உலகம் (Kingdom): இது மேம்பட்ட வகையாகவும் மிகப்பெரிய பிரிவாகவும் உள்ளது. இதில் நண்ணுயிரிகள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் உள்ளடங்கியுள்ளன. ஒவ்வொரு உயிருலகமும் மற்ற உயிர் உலகத்திலிருந்து வேறுபடுகிறது. இருப்பினும் ஒரே பொதுப் பண்புகள் அந்த உலகத்தில் உள்ள எல்லா உயிரினங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

உயிரினங்களின் வகைப்பாட்டியல் கீழே உள்ள படி நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது.

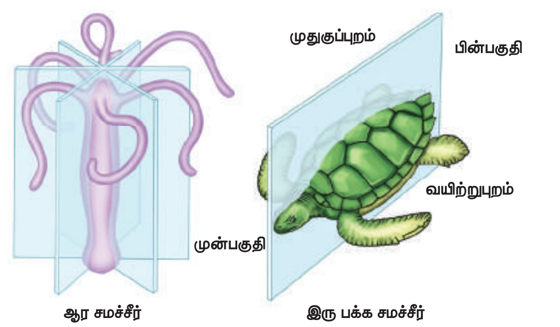
உலகம்
தொகுதி
வகுப்பு
வரிசை
குடும்பம்
பேரினம்
சிற்றினம்

17.1.1 வகைப்பாட்டிற்கான அடிப்படை

விலங்குலகமானது கட்டமைப்பு நிலைகள் (செல்களின் தொடர் வரிசை அமைப்பு), சீரமைப்பு, கரு மூல அடுக்கு மற்றும் உடற் குழியின் தன்மை ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்தபடுகின்றன.

கட்டமைப்பு நிலை: செல், திசு, உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டலம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் ஒரு செல் உயிரிகள் அல்லது பல செல் உயிரிகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன

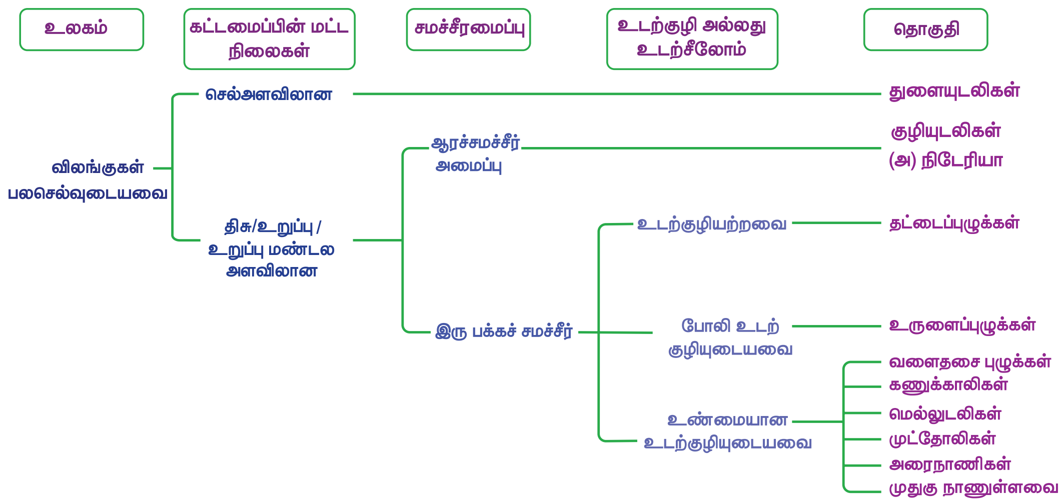
சமச்சீர்: இது உடல் உறுப்புகள் அமைந்துள்ள முறை ஆகும். இது இரு வகைப்படும். அவை: ஆரச் சமச்சீர் மற்றும் இருபக்கச் சமச்சீர். ஆரச் சமச்சீர் முறையில் விலங்குகளின் உடல் உறுப்புகள் ஒரு மைய அச்சினைச் சுற்றிலும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். உயிரியின் உடலை எந்த ஒரு திசையில் பிரித்தாலும் ஒத்த சமமான இரண்டு பாகங்களாக பிரிக்க முடியும். எ.கா: ஹைடிரா, ஜெல்லி மீன், நட்சத்திர மீன். இருபக்கச் சமச்சீர் முறையில் ஒரு உயிரியின் உடல் உறுப்புகள் மைய அச்சின் இரு மருங்கிலும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மைய அச்சின்



படம் 17.1 ஆரச் சமச்சீர் மற்றும் இரு பக்கச் சமச்சீர்

IX_SCI_TM_Unit-17_BIO.indd 203 02-04-2019 15:48:02

பொதுப்பண்புகள் அடிப்படையில் விலங்குகளின் வகைப்பாடு



வழியாக உடலைப் பிரித்தால் மட்டுமே இரு சமமான பாகங்களாகப் பிரிக்க இயலும். எ.கா தவளை.

கரு மூல அடுக்குகள்: இவை கரு உருவாக்கத்தின் பொழுது உருவாக்கப்படுகின்றன. கருமூல அடுக்குகளிலிருந்து உடல் உறுப்புகள் தோன்றி ஒரு முதிர் உயிரி உருவாகின்றது.

புற அடுக்கு, அக அடுக்கு என்ற இரண்டு கருப்படலங்களைக் கொண்ட உயிரிகள் ஈரடுக்கு உயிரிகள் எனப்படும். எ.கா: ஹைட்ரா. புற அடுக்கு, நடு அடுக்கு, அக அடுக்கு என மூன்று கருப்படலங்களைக் கொண்ட உயிரிகள் மூவடுக்கு உயிரிகள் எனப்படும். எ.கா: முயல்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

முதுகு நாண்: இது கருவளர்ச்சியின் போது உடலில் உள்ள நடு முதுகுப் பகுதியில் உருவாக்கப்படும் நீண்ட கோல் வடிவ அமைப்பு ஆகும். இது முதன்மை உயிரிகளில் மட்டும் நிலைத்திருக்கும். ஆனால், மற்ற விலங்குகளில் முதுகெலும்புத் தொடராக மாற்றமடைகிறது.

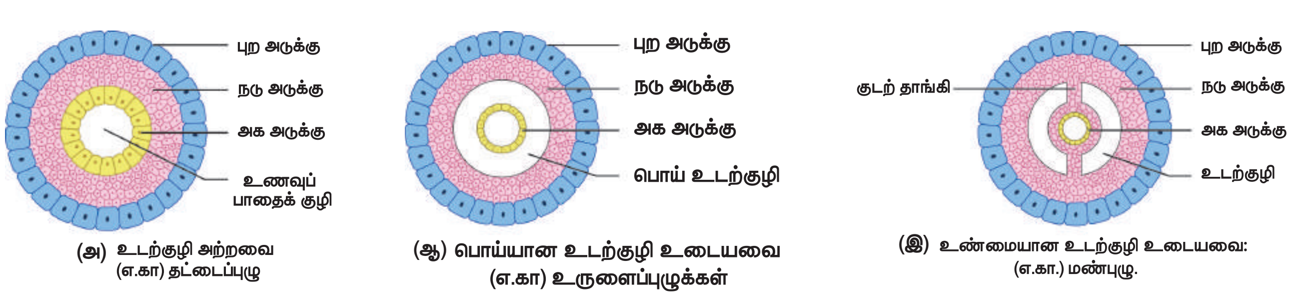
உடற்குழி: உடலினுள்ளே திரவத்தினால் நிரப்பப்பட்ட குழி உடற்குழி எனப்படும். இது உடல் சுவற்றிலிருந்து உணவுப்பாதையைப் பிரிக்கிறது. உண்மையான உடற்குழி அல்லது சீலோம் (Coelom) என்பது நடு அடுக்கினுள்ளே அமைந்துள்ளது. உடற்குழியின் தன்மையின் அடிப்படையில் விலங்குகள் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை :

i. உடற்குழி அற்றவை. எ.கா நாடாப்புழுக்கள்
ii. பொய்யான உடற்குழி கொண்டவை. எ.கா உருளைப்புழு
iii. உண்மையான உடற்குழி உடையவை. எ.கா: மண்புழு, தவளை.

முதுகு நாணின் அடிப்படையில் விலங்குகள் இரண்டு குழுக்களாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை:

i. முதுகு நாணற்றவை (Invertebrata)
ii. முதுகு நாணுள்ளவை (Chordate) – முதல் முதுகு நாணுள்ளவை (Prochordata) மற்றும் முதுகெலும்பிகள் (Vertebrata).

முதுகு நாண் இல்லாத விலங்குகள் முதுகு நாணற்றவை என்றும், முதுகு நாண் உள்ள விலங்குகள் முதுகு நாணுள்ளவை என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.



படம் 17.2 உடற்குழி வகைகள்

IX_SCI_TM_Unit-17_BIO.indd 204 02-04-2019 15:48:03