

# வேதியியல்

அலகு

9



கரைசல்கள்

## 9. கரைசல்கள்



விளையாட்டுப் போட்டியில் வெற்றிபெற்று அனு வீடு திரும்பினாள். அவள் தாய் மிகவும் மகிழ்ச்சியுடன் ஒரு ஆரோக்கிய பானத்துடன் அவளை வரவேற்றாள்.

அனு : அம்மா! இது என்ன ?

தாய் : இது உன்னுடைய ஆரோக்கியபானம். உன்னுடைய புத்துணர்ச்சிக்காக பழச்சாறு மற்றும் சர்க்கரையால் தயாரிக்கப்பட்ட கரைசல்.

கரைசல்கள் நம் அன்றாட வாழ்வில் மிக இன்றியமையாதது. மனித உடலில் உணவின் **தன்மயமாதல்** கரைசல் (நீர்) முறையிலேயே நடைபெறுகிறது. மனிதனின் அன்றாட உடற்செயல்களுக்கேற்ப இரத்தம், நிணநீர் ஆகியவை நீர் நிலையிலேயே உள்ளன.

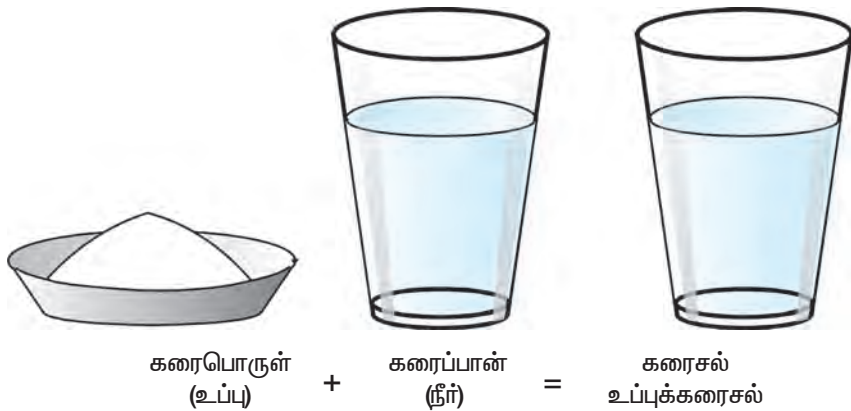


இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் சேர்ந்த ஒருபடித்தான கலவையே கரைசல் ஆகும்.

ஒரு கரைசல் என்பது கரைபொருள் கரைப்பான்களால் ஆன ஒரு படித்தான கலவையாகும்.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்கள் பிரிக்க இயலாத நிலையில் ஒரு கலவையில் இருந்தால் அந்நிலை **ஒருபடித்தான நிலையாகும்**. ஒரு கரைசலில் இரண்டு பொருள்கள் கலந்திருந்தால், அது **இருமடிக்கரைசல்** என்று அழைக்கப்படும்.

இதற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு உப்புக்கரைசல். உப்பும் நீரும் சேர்ந்த கலவையே உப்புக்கரைசல்.



படம். 9.1 ஒருகரைசல் என்பது கரைபொருள் கரைப்பான்களால் ஆன ஒரு படித்தான கலவையாகும்

## 9.1. கரைபொருள் மற்றும் கரைப்பான்

ஒரு கரைசலில் எந்த பொருள் குறைந்த அளவு நிறையில் உள்ளதோ அது கரைபொருள். எந்தப் பொருள் அதிக அளவு நிறையில் உள்ளதோ அது கரைப்பான். பொதுவாக கரைப்பான் என்பது கரைக்கும் ஊடகம். இது கரைபொருளின் துகள்களைச் சூழ்ந்து கொள்வதால் கரைசல் உருவாகும்.

(ஒரு கரைசலில் எது கரைகிறதோ அது கரைபொருள், எது கரைக்கின்றதோ அது கரைப்பான்)

கரைசல் என்பதனைக் கீழ்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

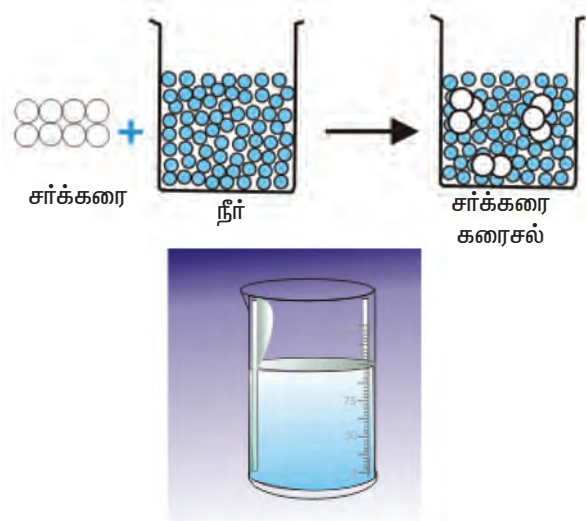
(கரைபொருள் + கரைப்பான் → கரைசல்)

## 9.2. கரைசல்களின் வகைகள்

### 9.2.1. துகள்களின் அளவைப் பொறுத்து

பொருள்களில் உள்ள துகள்களின் அளவைப் பொறுத்து, கரைசல்கள் மூன்று வகைப்படும்.

1) உண்மைக் கரைசல்கள்: இது ஒரு ஒருபடித்தான கலவை. இதில் கரைபொருளின் துகள்கள் நன்கு கரைப்பானில் கரைந்திருக்கும். (எ.கா) சர்க்கரைக் கரைசல்.

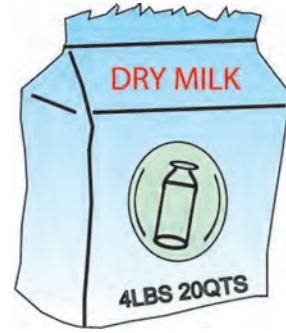


படம். 9.2. சர்க்கரையும், நீரும் கலந்து உருவான உண்மைக் கரைசல்

## 2) கூழ்மக் கரைசல்கள்:

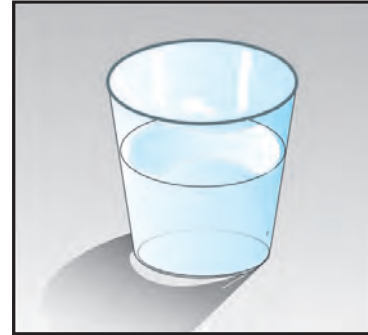
இது பிரிகை நிலைமை மற்றும் பிரிகை ஊடகம் என்ற இரண்டு பகுதிகளால் ஆன கலவையாகும். துகள்களாக பிரிக்கப்பட்ட பொருள் பிரிகை நிலைமை எனப்படும். கூழ்மத் துகள்கள் விரவியுள்ள தொடர் நிலைமைக்கு பிரிகை ஊடகம் எனப்படும்.

பிரிகை நிலைமை + பிரிகை ஊடகம் → கூழ்மக் கரைசல்



கொழுப்பு, வைட்டமின், புரதம்

+



நீர்



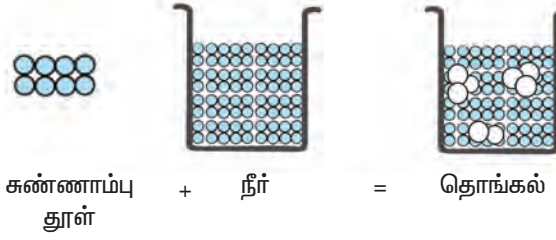
பால்

### தொங்கல்கள்

கரைப்பானில் கரையாமல் இருக்கும் சிறு துகள்களின் பலபடித்தான கலவையே தொங்கல்கள் எனப்படும்.

திண்மத்துக்கள் சேர்ந்தே காணப்படுவதால் அவை கட்டிலனாபவை.

எ.கா. சுண்ணாம்பு நீரின் கலவை.



படம். 9.4 சுண்ணாம்பும், நீரும் கலந்து உருவான தொங்கல்

### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

கூழ்மத் துகள்களின் மீது ஒளியானது பட்டு சிதறும் நிலையே டிண்டால் விளைவு எனப்படும். ஒளியானது உண்மைக் கரைசலின் வழியே செலுத்தப்படும் போது சில ஒளிக்கற்றைகள் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. சில கற்றைகள் வெளி அனுப்பப்படுகிறது. உண்மைக் கரைசலில் உள்ள துகள்கள் ஒளிக்கற்றையைச் சிதறடிக்கும் வண்ணம் பெரிதாக இல்லை. ஆனால் ஒளியானது கூழ்மத்தின் வழியே செலுத்தப்படும்போது, அளவில் பெரிதாக உள்ள கூழ்மத் துகள்களில் சிதறடிக்கப்பட்டு கண்ணுக்குத் தெரிகிறது. இதுவே டிண்டால் விளைவு எனப்படும்.

### செயல் 9.1

மாணவர்களை வகுப்பறையில் உள்ள ஜன்னல் வழியே சூரிய ஒளி வரும் போது அதன் பாதையைக் காணச்செய்து ஒளிச்சிதறல் (டிண்டால் விளைவு) காட்டும் உண்மையை உணரச்செய்யலாம்.



படம் 9.5 இயற்கையில் நிகழும் டிண்டால் விளைவு

### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

தொடர்ந்து ஒழுங்கில்லா நிலையில் இயங்கும் கூழ்மத்துகளின் இயக்கமே பிரௌனியின் இயக்கம்.

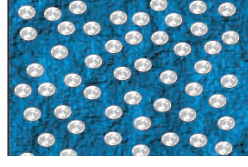


நீரில் மகரந்தத் துகள்களின் இயக்கத்தை ஆராயும்போது இந்நிகழ்வை இராபர்ட் பிரௌன் என்ற அறிவியல் அறிஞர் கண்டறிந்தார். அதனால் இந்நிகழ்வு பிரௌனியின் இயக்கம் என அழைக்கப்படும்.



படம் 9.6 பிரௌனியின் இயக்கம்



உண்மைக் கரைசல், கூழ்மக் கரைசல் மற்றும் தொங்கல்களின் பண்புகளை ஒப்பிடுதல்

பண்புகள்	உண்மைக் கரைசல்	கூழ்மக் கரைசல்	தொங்கல்
துகள்களின் அளவு ( $A^\circ$ ) $1A^\circ = 10^{-10} \text{ m}$	 $1 A^\circ$ முதல் $10A^\circ$ வரை	 $10 A^\circ$ முதல் $1000A^\circ$ வரை	 $1000A^\circ$ மேல்
தோற்றம்	ஒளிபுகும் தன்மை கொண்டது	பகுதியளவு ஒளிபுகும் தன்மை கொண்டது	ஒளிபுகா தன்மை கொண்டது
துகளைப் பார்க்கக்கூடிய திறன்	நுண்ணோக்கியின் மூலமும் தெரிவதில்லை	நுண்ணோக்கியால் மட்டுமே பார்க்க இயலும்	கண்ணால் பார்க்க இயலும்
கரைசலின் தன்மை	ஒருபடித்தானவை	பலபடித்தானவை	பலபடித்தானவை
துகளின் பரவும் தன்மை	எளிதில் பரவும்	மெதுவாகப் பரவும்	பரவாது அல்லது பரவும் தன்மை அற்றது.
சிதறல் விளைவு	ஒளியைச் சிதறச் செய்யாது	ஒளியைச் சிதறச் செய்யும்	ஒளியைச் சிதறச் செய்யாது

### 9.2.2 கரைப்பானின் இயல்பைப் பொறுத்து

கரைப்பானின் இயல்பைப் பொறுத்து கரைசல்களை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

(அ) நீர்த்த கரைசல்: எந்த ஒரு கரைசலில், கரைபொருளைக் கரைக்கும் கரைப்பானாக நீர் செயல்படுகிறதோ, அக்கரைசல் நீர்த்த கரைசல் எனப்படும். (எ.கா) சர்க்கரைக் கரைசல்.

(ஆ) நீர்ற்ற கரைசல்: எந்த ஒரு கரைசலில், நீரைத் தவிர, பிற திரவமானது கரைப்பானாகச் செயல்படுகிறதோ, அக்கரைசல், நீர்ற்ற கரைசல் எனப்படும்.

பென்சீன், ஈதர்,  $CS_2$  முதலானவை நீர்ற்ற கரைப்பானுக்குச் சிறந்த உதாரணங்கள்.

### 9.2.3. கரைபொருளின் அளவைப் பொறுத்து

கரைப்பானில் கரைந்துள்ள கரை பொருளின் அளவைப் பொறுத்து, கரைசல்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை,

(அ) தெவிட்டாத கரைசல், (ஆ) தெவிட்டிய கரைசல், (இ) அதி தெவிட்டிய கரைசல்

#### (1) தெவிட்டாத கரைசல்

கரைப்பானோடு ஒப்பிடும் போது குறைந்த அளவு கரைபொருளைக் கொண்ட கரைசல் தெவிட்டாத கரைசல் எனப்படும். இக்கரைசலில், கரைபொருளைத் தெவிட்டும் நிலை அடையும் வரை சேர்க்க முடியும்.

எ.கா. 5 கிராம், அல்லது 10 கிராம் அல்லது 20 கிராம் உப்பு, 100 கிராம் தண்ணீரில் கலந்த கரைசல்.

## (2) தெவிட்டிய கரைசல்

எந்த ஒரு கரைசலில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கரைப்பானில், மேலும் கரைபொருள் கரைய முடியாதோ, அக்கரைசலே தெவிட்டிய கரைசல் எனப்படும்.

(எ.கா.) 1) காப்பன்-டை-ஆக்சைடு நீரில் கரைந்து உருவான தெவிட்டிய கரைசல்.

2) 36 கிராம் சோடியம் குளோரைடு உப்பு, 100 கிராம் நீரில் கரைக்கப்பட்ட தெவிட்டிய கரைசல்.

### செயல் 9.2

- ▶ கொடுக்கப்பட்ட கரைசல், தெவிட்டாத கரைசலா? தெவிட்டிய கரைசலா? அல்லது அதி தெவிட்டிய கரைசலா? என்பதை எவ்வாறு சோதிப்பீர்கள்?
- ▶ ஒரு முகவையில் 100 மி.லி. நீர் எடுத்துக் கொள்ளவும் பின்னர் 20 கிராம் உப்பு பாக்கட், 16 கிராம் உப்பு பாக்கட் மற்றும் 1 கிராம் உப்பு பாக்கட் என 3 பாக்கட்டுகளையும், ஒரு கலக்கியையும் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ▶ கொடுக்கப்பட்ட பாக்கட் உப்புகளை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக நீரில் கரைத்திடும்போது நடைபெறும் மாற்றங்களைக் கவனியுங்கள்.



## மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

பூமியில் கலந்துள்ள நைட்ரஜன், தெவிட்டிய கரைசலுக்கு இயற்கை காட்டும் உதாரணம்.

2) CO<sub>2</sub> வை நீரில் கரைத்து கிடைத்த தெவிட்டிய கரைசல்.

## (3) அதி தெவிட்டிய கரைசல்

குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் தெவிட்டிய கரைசலைவிட அதிகமான கரைபொருளைக் கொண்ட கரைசல் அதி தெவிட்டிய கரைசல் எனப்படும்.

## 9.2.4 இயல்பு நிலையைப் பொறுத்து

கரைபொருள், கரைப்பானின் இயல்பு நிலையைப் பொறுத்து கரைசல்களை 9 வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவற்றைக் கீழ்க்கண்டவாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

கரைபொருள்	கரைப்பான்	எ.கா.
திண்மம்	திண்மம்	உலோகக் கலவைகள்
திண்மம்	நீர்மம்	சர்க்கரைக் கரைசல்
திண்மம்	வாயு	புகை
நீர்மம்	திண்மம்	பாலாடைக் கட்டி
நீர்மம்	நீர்மம்	பால்
நீர்மம்	வாயு	மேகம்
வாயு	திண்மம்	தக்கை
வாயு	நீர்மம்	சோடா நீர்
வாயு	வாயு	ஹீலியம் – ஆக்ஸிஜன் வாயுக்கலவை (ஆழ்கடல் மூழ்குதலில் பயன்படுகிறது)

### 9.3 கரைதிறன்

கரைபொருளின் கரைதிறன் என்பது எத்தனை கிராம் கரைபொருள், 100 கிராம் கரைப்பானில் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் கரைந்து ஒரு தெவிட்டிய நிலையை அடைகிறதோ அதுவே அப்பொருளின் கரைதிறன் என்கிறோம்.

நீரில் 20° C வெப்பநிலையில் காப்பர் சல்பேட்டின் கரைதிறன் 20.7 கிராம்.

#### செயல் 9.3

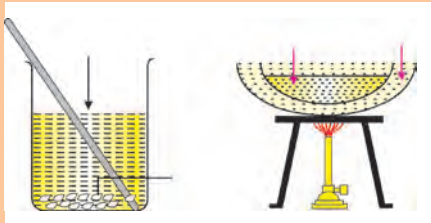
- ▶ நீரில் உப்பின் (பொட்டாசியம் குளோரைடு – KCl) கரை திறனை, அறை வெப்ப நிலையில் கணக்கிடுதல்.
- ▶ முகவையில் 30 மி.லி. நீரில் பொட்டாசியம் குளோரைடைச் சேர்த்து, தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கவும். அது தெவிட்டிய கரைசலா என்பதை உறுதி செய்துகொள்ள அக்கரைசலில் மேலும் பொட்டாசியம் குளோரைடைச் சேர்க்கவும். பின்னர் சிறிதளவு கரையாமல் அடியில் உப்பு தங்குகிறதா என கவனிக்கவும்.
- ▶ அக்கரைசலை வடிகளின் மூலம், வடிகட்டி திண்ம KCl உப்பை அகற்றி விடவும். வெப்ப நிலைமானியின் மூலம் வெப்பநிலையைக் குறித்து வைக்கவும்.
- ▶ உப்பை உலர்நிலைக்கு வரும்வரை கரைசலை ஆவியாக்கி விடவும்.
- ▶ பிறகு எஞ்சிய ஈரப்பதத்தை அகற்ற, உப்பு உள்ள கிண்ணத்தை நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு கொண்ட நீர் உறிஞ்சுக் கலனில் சிறிது நேரம் வைக்கவும்.
- ▶ பின்னர் அக்கிண்ணத்தை எடுத்து அதன் நிறையைக் காணவும்.
- ▶ கண்டறிந்த உண்மைகளும், கணக்கீடுகளும் பின் வருமாறு:-

#### கணக்கீடு

கிண்ணத்தின் நிறை	= W <sub>கி</sub>
கிண்ணத்தின் + தெவிட்டிய கரைசல் இவற்றின் நிறை	= W <sub>1</sub> கி
கிண்ணம் + உலர்ந்த KCl இவற்றின் நிறை	= W <sub>2</sub> கி
தெவிட்டிய கரைசலின் நிறை	= (W <sub>1</sub> - W) கி
KCl ன் நிறை	= (W <sub>2</sub> - W) கி
தெவிட்டிய கரைசலில் உள்ள நீரின் நிறை	= [(W <sub>1</sub> - W) - (W <sub>2</sub> - W)] கி
	= (W <sub>1</sub> - W) கி

பொட்டாசியம் குளோரைடு

உப்பின் கரைதன்மை



$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{KCl உப்பின் நிறை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை}} \times 100 \\
 &= \frac{(W_2 - W_1)}{(W_1 - W_2)} \times 100
 \end{aligned}$$

படம். 9.8. உப்பின் கரைதிறனை கணக்கீடுதல்



சிறு துணுக்கு  
100கிராம் தண்ணீர் 36  
கிராம் சோடியம் குளோரைடை  
25°C வெப்பநிலையில் கரைத்து  
தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கும்

சில அயனி உப்புக்களின் கரைதிறனை  
கீழ் உள்ள அட்டணையில் காண்க.

அயனி உப்பு	கரைதிறன் (கி/100கி நீர்)
NaCl	36 கிராம்
NaBr	95 கிராம்
NaCl	184 கிராம்
NaNO <sub>3</sub>	92 கிராம்

#### 9.4. கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

- (1) வெப்பநிலை
- (2) கரைபொருள் அல்லது கரைப்பானின் தன்மை
- (3) அழுத்தம்

##### வெப்பநிலை விளைவு

(1) வெப்பநிலை அதிகமானால் வெப்பம்  
கொள் விளையில் கரைதன்மை அதிகமாகும்.  
எ.கா. KNO<sub>3</sub> உப்பின் கரைதன்மை,  
வெப்பநிலை அதிகரிப்பால் அதிகமாகின்றது.  
மாறாக

(2) வெப்ப உமிழ்வினையில், கரைதன்மை  
குறைகிறது.

எ.கா. சுட்டசுண்ணாம்பின் கரைதன்மை  
வெப்பநிலை அதிகரிப்பால் குறைகின்றது.

கரைப்பான், கரைபொருள் தன்மையைப்  
பொறுத்து

அயனி உப்பானது, அயனிக்கரைப்பானில்  
எளிதில் கரையும். ஆனால் அது அயனியாகாகக்  
கரைப்பானில் மிகச்சிறிதளவே கரையும்.

எ.கா. சாதாரண உப்பு தண்ணீரில்  
எளிதாகக் கரையும்.

#### 3) அழுத்தத்தால் விளைவு

அழுத்தத்தால், கரை திறனுக்கு ஏற்படும்  
விளைவை, வாயுநிலைக் கரைபொருளில்  
மட்டும் உணரமுடியும்.

வாயுவிரவிய நீர்மக்கரைசலில் அழுத்த  
அதிகரிப்பால் கரைதன்மை அதிகரிக்கும்.

எ.கா. CO<sub>2</sub> வாயு விரவிய குளிர்பானம்.



படம். 9.9 CO<sub>2</sub> வாயு விரவிய குளிர்பானம்

#### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

அழுத்த அதிகரிப்பு, வாயுக்களில்  
கரைதன்மையை அதிகரிக்கும் ஒரு  
குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், ஒரு  
குறிப்பிட்ட பருமனளவு நீர்மத்தில்  
கரைந்துள்ள வாயுவின் நிறை அதன்  
மீது செலுத்தப்பட்ட அழுத்தத்திற்கு  
நேர்விகிதப் பொருத்தமுடையது. இதுவே  
ஹென்றியின் விதி என்றழைக்கப்படும்.



**கணக்கீடு .1**

10 கிராம் சாதாரண உப்பை 40கிராம் நீரில் கரைத்திடும்போது உருவான கரைசல் செறிவின் நிறை சதவீதத்தைக் கணக்கிடுக.

$$\begin{aligned} \text{தீர்வு : கரைசல் செறிவின் நிறை சதவீதம்} &= \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைபொருளின் நிறை} + \text{கரைப்பானின் நிறை}} \times 100 \\ &= \frac{10}{10 + 40} \times 100 = 20\% \end{aligned}$$

**கணக்கீடு .2** 2-கிராம் பொட்டாசியம் சல்பேட்டை 12.5மிலி நீரில் கரைத்து கிடைத்த கரைசல், 60 வெப்பநிலையில் உப்புப் படிகங்களைத் தந்ததெனில், பொட்டாசியம் சல்பேட்டின் கரைதிறனைக் கணக்கிடுக.

**தீர்வு :** 12.5மிலி நீரின் நிறை = 12.5 கிராம்

12.5 கிராம் நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் சல்பேட்டின் நிறை = 2கி

ஃ1 கிராம் நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் சல்பேட்டின் நிறை = 2/ 12.5 கி

எனவே, 100 கிராம் நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் சல்பேட்டின் நிறை = 2/ 12.5 x 100 = 16கி

ஃபொட்டாசியம் சல்பேட் உப்பின் கரைதிறன் 60°C வெப்பநிலையில் = 16கி

**கணக்கீடு .3** சோடியம் குளோரைடு(NaCl) கலந்த தெவிட்டிய கரைசலில் 50கி நிறையுள்ள கரைசலை 30°C வெப்பநிலையில் ஆவியாக்கும்போது, 13.2கி நிறையுள்ள நீரற்ற NaCl உருவாகிறது, எனில் NaClன் கரைதிறனை 30°C யில் கணக்கிடுக.

**தீர்வு :** கரைசலில் உள்ள நீரின் நிறை = 50 – 13.2 = 36.8 கி

$$\text{NaClன் கரைதிறன்} = \frac{\text{NaClன் நிறை}}{\text{நீரின் நிறை}} \times 100 = 13.2/36.8 \times 100 = 36 \text{ கி}$$

NaClன் கரைதிறன் = 36 கி

**கணக்கீடு .4** ஒரு கண்ணாடி கிண்ணத்தின் நிறை 20.0கி. இதில் சோடியம் நைட்ரேட்(NaNO<sub>3</sub>) தெவிட்டிய கரைசலை எடுத்தபோது, மொத்த நிறை 66கி. உலர்நிலைக்கு ஆவியாக்கும்போது 41.5கி நிறையுள்ள NaNO<sub>3</sub> படிகங்கள் கிடைத்தன எனில் NaNO<sub>3</sub>யின் கரைதிறனை 20°C வெப்பநிலையில் கணக்கிடுக.

**தீர்வு**

NaNO<sub>3</sub> கரைந்த தெவிட்டிய கரைசலின் நிறை = (66.0 – 20.0) = 46கி

NaNO<sub>3</sub> படிகங்களின் நிறை = (41.5 – 20.0) = 21.5 கி

தெவிட்டிய கரைசலில் உள்ள நீரின் நிறை = (46.0 – 21.5) = 24.5 கி

$$\text{NaNO}_3 \text{ ன் கரைதிறன்} = \frac{\text{NaNO}_3 \text{ ன் படிக நிறை}}{\text{நீரின் நிறை}} \times 100 = 21.5/24.5 \times 100 = 87.7 \text{ கி}$$

NaNO<sub>3</sub> ன் கரைதிறன் 20°C வெப்பநிலையில் = 87.7 கி

## மதிப்பீடு

### பிரிவு- அ

- 1) ஒரு உண்மைக்கரைசல் என்பது, கரைபொருள் கரைப்பானால் ஆன ஒரு படித்தான கரைசல். சாக்பீஸ் துகள்கள் தண்ணீரில் கலந்த கரைசல் பல படித்தான கலவையாகும். இது உண்மைக் கரைசலா?
- 2) நீரைக் கரைப்பனாகக் கொண்ட கரைசல் நீர்த்த கரைசல் ஆகும். கார்பன்டைசல்பைடைக் கரைப்பனாகக் கொண்ட கரைசல் \_\_\_\_\_ ஆகும். (நீர்த்த கரைசல், நீரிலி கரைசல்)
- 3) உப்பின் கரைதிறன் 100கிராம் தண்ணீரில் 36கிராம் ஆகும். 20கிராம் உப்பு நீரில் கரைக்கப்பட்டால் தெவிட்டிய நிலையை அடைய இன்னும் எத்தனை கிராம் உப்பு தேவைப்படும்.
- 4) இரண்டு திரவங்கள் ஒன்றிலொன்று கரையுமானால் அத்திரவங்கள் \_\_\_\_\_ எனப்படும். (இரண்டறக் கலப்பவை, இரண்டறக் கலவாதவை)
- 5) சூரிய ஒளி நுழைவதால் வகுப்பின் ஜன்னல் வழியே வரும்போது, அதன் பாதை தெரிவதன் காரணம் ஒளியின் \_\_\_\_\_ (பிரதிபலிப்பால், சிதறலால்)
- 6) ஒரு கரைசலின் துகள்கள் மீநுண்ணோக்கி வழியே தெரிவதனால் அக்கரைசல் \_\_\_\_\_ எனப்படும். (உண்மைக் கரைசல், கூழ்மக் கரைசல்)
- 7) இருமடிக் கரைசலில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை. (ஒன்று / இரண்டு)
- 8) ஆழ்கடல் முத்துக் குளிப்பவர்கள் சுவாசிக்கப்பயன்படுத்தும் வாயுக்கலவை \_\_\_\_\_ (ஹீலியம்- ஆக்ஸிஜன், ஆக்ஸிஜன் - நைட்ரஜன்).
- 9) புவியின் மணற்பரப்பு ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு மேல் நைட்ரஜனை தன்னுள் கொள்ளமுடியாநிலை \_\_\_\_\_ எனப்படும். (தெவிட்டிய நிலை, தெவிட்டாத நிலை)

10)

### பிரிவு -ஆ

வேதிப்பொருள்	கரைதிறன் 25°C வெப்பநிலை
NaCl	36கி
NaBr	95கி
NaI	184கி

மேற்கண்ட அட்டவணைமையிலிருந்து நீவீர் உணரும் உண்மைகளை எழுதுக.

- 11) தெவிட்டிய கரைசலுக்கும் தெவிட்டாத கரைசலுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை கீழ்க் கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிப்புகள் மூலம் எழுதுக.

அ) 16கி NaCl 100 கி நீரில் ஆ) 36கி NaCl 100 கி நீரில் (குறிப்பு - NaClன் கரைதிறன் 36கி)

- 12) உண்மைக்கரைசலை, கூழ்மக்கரைசலிலிருந்து வேறு படுத்துக.

- 13) சர்க்கரையை, நீரில் கரைத்து, தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கியபின் மேற்கொண்டு சர்க்கரையை கரைக்க முடியுமா? நும் எண்ணத்தை தருக.

- 14) 20கி சமையல் உப்பை 50கி நீரில் கரைந்திருந்தால் அக்கரைசல் செறிவின் சதவீத நிறையைக் கணக்கிடுக.

### மேலும் அறிய

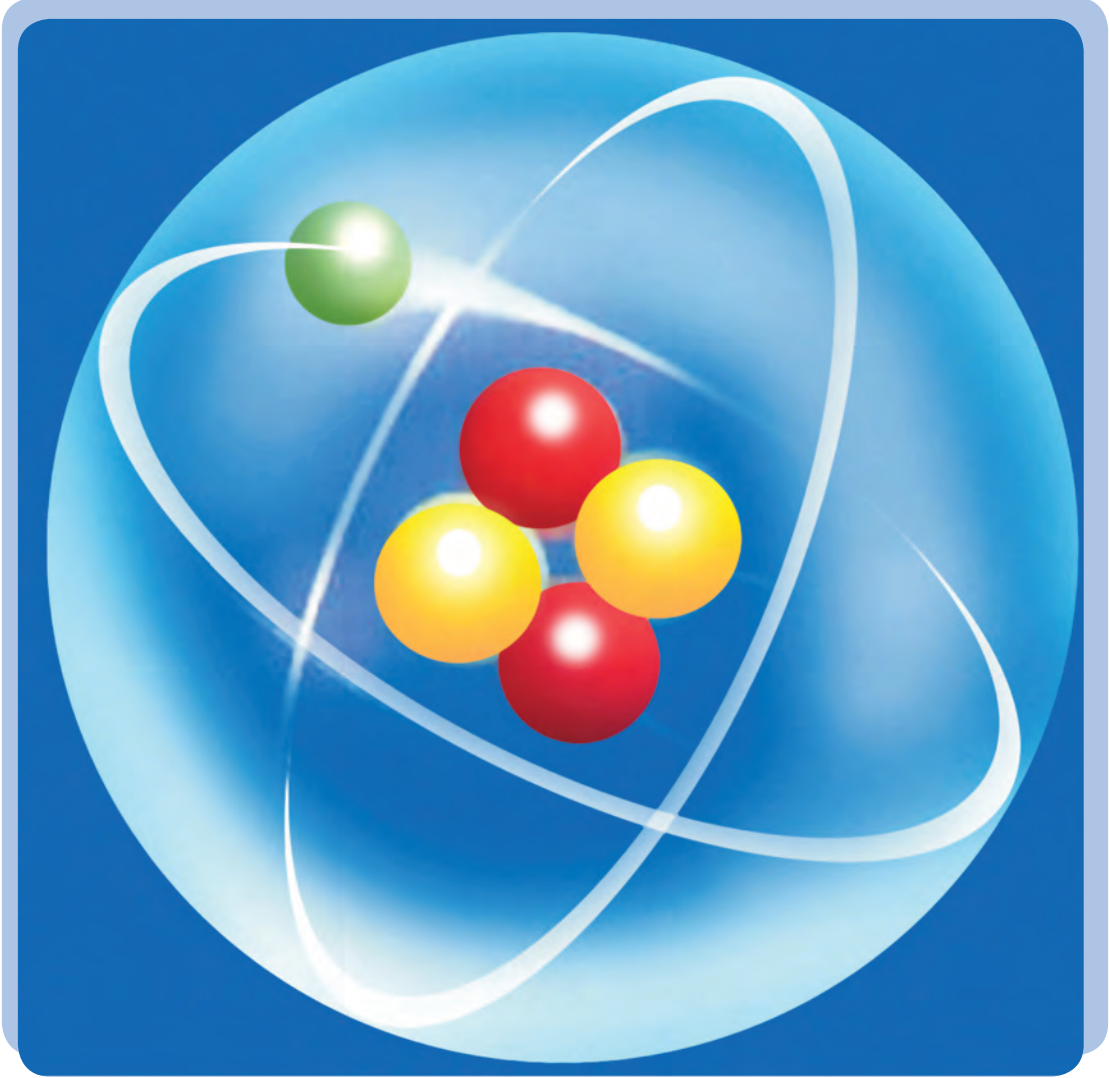
நூல் : 1. Physical Chemistry by : Puri & Sharma - Vishal Publication

இணையதளங்கள் : [www.chemistryexplained.com](http://www.chemistryexplained.com)

# வேதியியல்

அலகு

10



அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

## 10. அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்



ராணி ஒரு சாக்பீஸ் துண்டை வாணியிடம் காண்பித்து சிறு சிறுதூளாக உடைக்கச் சொல்கிறாள். இந்நிகழ்வு முடிவில்லாமல் தொடர அச்சிறு துகள் கண்ணுக்குத்தெரியாத அணுக்களின் தொகுப்பே என்ற முடிவுக்கு அவ்விரு தோழியரும் வருகின்றனர். அதைப் பற்றிய ஆய்வை மேலும் தொடர்கின்றனர்.



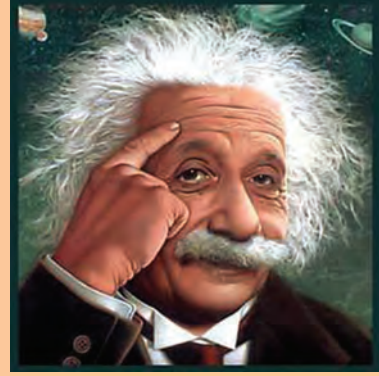
அணுவைப்பற்றிய ஆய்வு

அணுவின் பொருள்

அணு என்பதன் ஆங்கிலச் சொல் ‘ஆட்டம்’ என்பதாகும். அந்த ஆங்கிலச் சொல் ‘அடமாஸ்’ என்ற கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து வந்துள்ளது. அடமாஸ் என்பதன் பொருள் ‘பிரிக்கமுடியாதது’ என்பதாகும். ஜான் டால்டன் என்ற அறிவியல் அறிஞரின் கூற்றுப்படி அணுக்கள் என்பவை பிரிக்கமுடியாத கடினமான கோளங்களாகும்.

இவரின் அணுக்கொள்கை நூறு ஆண்டுகட்கு மேலாக எவ்வித விவாதமின்றி

ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்

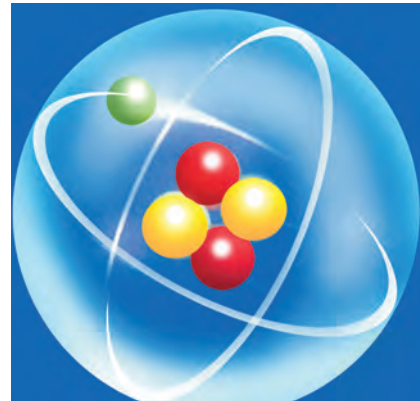


ஒரு பொருளின் நிறையை ஆற்றலாக மாற்றும் சமன்பாட்டைக் கண்டுபிடித்தவர்.

அணுக்கருவினை நடைபெறும் போது வினை விளைபொருளின் நிறை, வினை படுபொருளின் நிறையைவிட குறைந்து காணப்படும். இதற்கான தீர்வை ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் என்ற ஜெர்மன் நாட்டு அறிவியலாரின் புகழ்பெற்ற  $E = mc^2$ , என்ற சமன்பாட்டின் மூலம் விளக்க முடியும்.

இதில்  $E$  = வெளியான ஆற்றல்  $m$  = நிறை,  $C$  = ஒளியின் வேகம்.

ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஒன்றாக இருந்தது. இருப்பினும், 19ஆம் நூற்றாண்டின் முடிவிலும் 20ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்திலும் நடைபெற்ற வெவ்வேறு விஞ்ஞானிகளின் அணுவைப்பற்றிய ஆய்வுகள், நவீன அணுக் கொள்கையை வரையறுக்கக் காரணமாயின.



படம் 10.1. அணுவின் உள்ளமைப்பு

## 10.1 நவீன அணுக்கொள்கை

நவீன அணுக்கொள்கையின் சிறப்பம்சங்கள்

- ▶ அணு என்பது வேதிவினையில் ஈடுபடும் மிகச்சிறிய துகளாகும்.
- ▶ அணுக்கள் பிளக்கக் கூடியவை.
- ▶ ஒரு தனிமத்தின் அனைத்து அணுக்களும் அனைத்து பண்புகளிலும் ஒத்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

எ.கா. ஐசோடோப்புகள் ( $_{17}\text{Cl}^{35}$ ,  $_{17}\text{Cl}^{37}$ )

- ▶ வெவ்வேறு தனிமங்களைச் சேர்ந்த அணுக்கள் சில பண்புகளில் ஒத்திருக்கும்.

எ.கா. ஐசோபார்கள் ( $_{18}\text{Ar}^{40}$ ,  $_{20}\text{Ca}^{40}$ )

- ▶ ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் விகிதம் முழுமையானதும், நிர்ணயிக்கப்பட்டதும் ஆகும். ஆனால் அது எளிய விகிதமாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. எ.கா.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  சக்ரோஸ்
- ▶ ஒரு தனிமத்தின் அணுக்களை மற்றொரு தனிமத்தின் அணுக்களாக மாற்றுத் தனிம மாக்கல் முறையில் மாற்ற முடியும்.
- ▶ ஒரு தனிமத்தின் நிறையை, அதன் ஆற்றலாக மாற்ற முடியும். இது  $E = mc^2$  என்ற ஐன்ஸ்டீனின் சமன்பாட்டின்படி அமைந்ததாகும்.

இது  $E =$  ஆற்றல்  $m =$  நிறை  $c =$  ஒளியின்வேகம் என்பதாகும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஐசோடோப்புகள்

ஒத்த அணு எண்ணையும் வேறுபட்ட நிறை எண்ணையும் கொண்ட ஒரு தனிமத்தின் வெவ்வேறு அணுக்கள், ஐசோடோப்புகள் எனப்படும்.

எ.கா.  $_{17}\text{Cl}^{35}$ ,  $_{17}\text{Cl}^{37}$

ஐசோபார்கள்

ஒத்த நிறை எண்ணையும் வேறுபட்ட அணு எண்ணையும் கொண்ட வெவ்வேறு

தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோபார்கள் எனப்படும்.

எ.கா.  $_{18}\text{Ar}^{40}$ ,  $_{20}\text{Ca}^{40}$

ஐசோடான்கள்

ஒத்த நியூட்ரான் எண்ணிக்கையும் வேறுபட்ட அணு எண்ணையும், வேறுபட்ட நிறை எண்ணையும் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோடான்கள் எனப்படும்.

எ.கா.  $_{6}\text{C}^{13}$ ,  $_{7}\text{N}^{14}$

## 10.2 அலுவோகெட்ரோவின் கற்பிதக் கொள்கை



அயீடோ அலுவோகெட்ரோ என்ற இத்தாலிய விஞ்ஞானி (1766–1856) வாயுவின் பருமனுக்கும், துகள்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள தொடர்பை வருவித்தவர்.

அலுவோகெட்ரோவின் விதி

ஒரே வெப்பநிலை, ஒரே அழுத்தம் கொண்ட சமபருமனுள்ள வாயுக்கள் சமஅளவு எண்ணிக்கை உள்ள மூலக்கூறுகளைப் பெற்றிருக்கும்

அலுவோகெட்ரோ விதியின் முக்கியத்துவம்

- ▶ வாயுக்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிடுவதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது.



- ஆவியடர்த்திக்கும் மூலக்கூறுக்கும் உள்ள தொடர்பை வருவிக்க உதவுகின்றது.

### 10.2.1 அணுக்கட்டு எண்

ஒரு தனிமத்தில் உள்ள ஒரு மூலக் கூறில் எத்தனை அணுக்கள் உள்ளனவோ அதுவே, அத்தனிமத்தின் அணுக்கட்டு எண் ஆகும்.

அணுக்கட்டு எண்	ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை	எ.கா
ஓரணு மூலக்கூறு	1	ஹீலியம், நியான், உலோகங்கள்
ஈரணு மூலக்கூறு	2	ஹைட்ரஜன் ( $H_2$ ), குளோரின் ( $Cl_2$ ), ஆக்ஸிஜன் ( $O_2$ )
மூவணு மூலக்கூறு	3	ஒசோன் ( $O_3$ )
பன்ம அணு மூலக்கூறு	>3	பாஸ்பரஸ் ( $P_4$ ), சல்பர் ( $S_8$ )

அணுக்கட்டு எண்ணை கீழ்க்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் வருவிக்கலாம்.

$$\text{அணுக்கட்டு எண்} = \frac{\text{மூலக்கூறு நிறை}}{\text{அணு நிறை}}$$

இச்சமன்பாடு ஒத்த அணு மூலக்கூறுகளுக்கு மட்டும் பொருந்தும்

மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையை பொருத்து, இவற்றை ஓரணு மூலக்கூறு, ஈரணு மூலக்கூறு, மூவணு மூலக் கூறு மற்றும் பன்ம அணு மூலக் கூறு என வகைப்படுத்தலாம்.

உம் புரிதல் திறனைச் சோதித்துப்பார்க்க

அ. குளோரின்னின் அணுநிறை 35.5 அதன் மூலக்கூறு நிறை 71 எனில் அணுக்கட்டு எண் என்ன ?

ஆ. ஒசோனின் அணுநிறை 16, மூலக்கூறு நிறை 48 எனில் அதன் அணுக்கட்டு எண் என்ன ?

**10.2.1 ஒரு மூலக்கூறில் எத்தனை அணுக்கள் உள்ளன ? என்பதைக் கண்டறிதலில். அவோகெட்ரோ விதியின் பங்கு.**

அவோகெட்ரோ விதியின் மூலம், வாயுக்களின் பருமன் என்ற தொடரை வாயு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை என்ற தொடராக மாற்ற முடியும்.



நைட்ரஜன் + ஆக்ஸிஜன்  $\longrightarrow$  நைட்ரிக் ஆக்ஸைடு

ஒரு பருமன்      ஒரு பருமன்      இரு பருமன்

மேற்கண்ட சமன்பாட்டில், அவோகெட்ரோ விதியைப் பயன்படுத்திய பிறகு



ஒரு மூலக்கூறு      ஒரு மூலக்கூறு      இரு மூலக்கூறு

இதிலிருந்து, 2 மூலக்கூறு நைட்ரிக் ஆக்ஸைடில், 2 நைட்ரஜன் அணுக்களும் 2 ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் இருப்பதை அறியலாம்.

இவ்விரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்களும், இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் ஒரு மூலக்கூறு நைட்ரஜனிலிருந்தும் ஒரு மூலக்கூறு ஆக்ஸிஜனிலிருந்தும் வந்துள்ளதை உணர முடியும். ஆகையால் நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகியவற்றை **ஈரணு மூலக்கூறுகள்** என்கிறோம்.

இதிலிருந்து நைட்ரஜனை  $N_2$  என்றும் ஆக்ஸிஜனை  $O_2$  என்றும் எழுதலாம். இவ்விதம், அவோகெட்ரோவின் விதியின் மூலம் வாயுத் தனிமங்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிட முடியும்.

### 10. 2. 2 ஒரு வாயுவின் ஆவி அடர்த்திக்கும் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறைக்கும் உள்ள தொடர்பு ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை

ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது வாயு அல்லது ஆவியில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும், ஒரு நைட்ரஜன் அணுவின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும்.

$$\text{வாயுவின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை} = \frac{\text{வாயு அல்லது ஆவியின் ஓர் மூலக்கூறு நிறை}}{\text{ஒரு நைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

#### ஆவி அடர்த்தி

ஆவி அடர்த்தி என்பது மாறா வெப்பநிலை மற்றும் மாறா அழுத்தத்தில், குறிப்பிட்ட பருமனுள்ள ஒரு ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறைக்கும், அதற்கு சமபருமனுள்ள நைட்ரஜனின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.

$$\text{ஆவி அடர்த்தி} = \frac{\text{ஒரு பருமனுள்ள ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறை}}{\text{ஒரு பருமனுள்ள நைட்ரஜனின் நிறை}}$$

#### அவோகெட்ரோ விதிக்குட்படுத்தும் போது

$$\text{ஆவி அடர்த்தி} = \frac{\text{ஒரு பருமனுள்ள ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறை}}{\text{ஒரு பருமனுள்ள நைட்ரஜனின் மூலக்கூறின் நிறை}}$$

#### நைட்ரஜன் ஈரணு மூலக்கூறு ஆதலால்

$$\text{ஆவி அடர்த்தி} = \frac{\text{ஒரு பருமனுள்ள ஆவி அல்லது வாயுவில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறு நிறை}}{2 \times 1 \text{ நைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

$$2x \text{ ஆவி அடர்த்தி} = \frac{\text{ஒரு பருமனுள்ள ஆவி அல்லது வாயுவில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறு நிறை}}{1 \text{ நைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

$$2 \times \text{ஆவி அடர்த்தி} = \text{ஆவி அல்லது வாயுவின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை} \\ (\text{அல்லது})$$

$$2 \times \text{ஆவி அடர்த்தி} = \text{ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை}$$

### 10.2.3 அவோகெட்ரோ விதியின் பயன்கள்

1. வாயுக்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிட உதவுகிறது.
2. வாயுச்சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டைக் கணக்கிட உதவுகிறது.
3. மூலக்கூறு நிறைக்கும், ஆவி அடர்த்திக்குமுள்ள தொடர்பை உருவாக்குகிறது.
4. STPயில் வாயுவின் மோலார் பருமனைக் கணக்கிட உதவுகிறது. STPயில் வாயுவின் மோலார் பருமனின் மதிப்பு = 22.4 லிட் (அல்லது) 22400 க.செமீ.
5. கேலுசுக்கின் விதியைத் தெளிவாக விளக்குகிறது.

#### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

##### கேலுசுக் விதி

ஒத்த வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் வாயுக்கள் ஒன்றோடொன்று வினைபுரியும் போது வினைபடு பொருளின் பருமனும், வினைவினை பொருளின் பருமனும் எளிய விகிதத்தைப் பெற்றிருக்கும்.

### 10.3 அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

பருப்பொருள்களின் கட்டமைப்பை நிர்ணயிக்கும் மிக நுண்ணிய துகள்கள் அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும் ஆகும்.

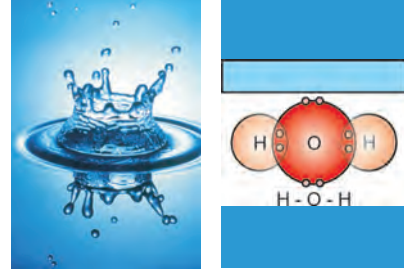
#### 10.3.1 அணு

ஒரு தனிமத்தின் அடிப்படையான துகள் அணு எனப்படும். இது தனித்தோ அல்லது சேர்ந்தோ காணப்படும். ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் அணுக்கள் தனித்து இருப்பதில்லை. ஆனால் He, Ne, Ar முதலானவை தனித்து இருக்கும்.

எல்லாத் தனிமங்களும் அணுக்களால் ஆனவை.

### 10.3.2 மூலக்கூறு

ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் மிக எளிய அமைப்பின் அலகு மூலக்கூறு ஆகும். இதில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அணுக்கள் காணப்படும். ஒரு தனிமத்தின் பண்புகளை ஒரு மூலக்கூறு ஏற்று நிற்கும்.



#### படம். 10.2. நீர் மூலக்கூறு

ஒரு மூலக்கூறு தனித்து நிற்கும் தன்மையுடையது. இது பிணைக்கப்பட்ட அணுத் தொகுப்பாகும். அதே சமயம் அணு என்பது பிணைப்புறாத துகளாகும்.

#### உங்கள் ஆய்விற்கு

கீழ்க்கண்ட மூலக்கூறுகளில் உள்ள அணுக்களையும் அவற்றின் எண்ணிக்கையையும் ஆராய்க.

- அ) நைட்ரஜன் ஆ) நீர்  
இ) அம்மோனியா ஈ) கந்தக அமிலம்

### 10.3.3 அணுவிற்கும் மூலக்கூறுவிற்கும் உள்ள வேறுபாடு.

	அணு	மூலக்கூறு
1	வேதிவினையில் ஈடுபடும் ஒரு தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகள் அணுவாகும்.	ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் மிகச் சிறிய துகள் மூலக்கூறாகும்.
2	அணு என்பது பிணைப்புறாத துகள்	மூலக்கூறு என்பது பிணைப்புற்ற துகள்
3	அணு என்பது தனித்தோ, சேர்ந்தோ காணப்படும்	மூலக்கூறு தனித்துக் காணப்படும்.

மூலக்கூறுகளை, ஒத்த அணு மூலக்கூறு வேற்று அணு மூலக்கூறு என இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

### 1. ஒத்த அணு மூலக்கூறு

இம் மூலக்கூறு ஒரே தனிமத்தின் அணுக்களால் ஆனது. அநேக வாயுத் தனிமங்கள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தன. உதாரணமாக ஹைட்ரஜன் வாயுவில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன. ஆக்ஸிஜன் வாயுவில், இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் உள்ளன. மூலக்கூறில் இருக்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து ஓரணு மூலக்கூறு, ஈரணு மூலக்கூறு மூவணு மூலக்கூறு எனப் பலவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

### 2. வேற்று அணு மூலக்கூறு

இம் மூலக்கூறுகளில் வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் காணப்படும். இவற்றையும் மூலக்கூறுகளில் இருக்கும் அணு எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து ஓரணு மூலக்கூறு ஈரணு மூலக்கூறு மூவணு மூலக்கூறு என பலவகையாகப் பிரிக்கலாம். நீர், அமோனியா, மீத்தேன் போன்றவை வேற்றணு மூலக்கூறுகளுக்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும்.

கிராம் மோலார் பருமனைக் கணக்கிடல்

$$\text{கிராம் மோலார் பருமன்} = \frac{\text{கிராம் மோலார் நிறை}}{\text{வாயுவின் அடர்த்தி STPயில்}}$$

$$\text{ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மோலார் பருமன்} = \frac{\text{ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மோலார் நிறை}}{\text{ஆக்ஸிஜன் வாயுவின் அடர்த்தி STPயில்}}$$

$$= 32 / 1.429 = 22.4 \text{ லிட்டர்}$$

$$\therefore \text{கிராம் மோலார் பருமன்} = 22.4 \text{ லிட்டர் STPயில்}$$

### 10.4 ஒப்பு அணு நிறை

#### 10.4.1 ஒப்பு அணுநிறை (ஹைட்ரஜன் அணு நிறையைச் சார்ந்து)

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை என்பது அத்தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறைக்கும், ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு நிறைக்கும் விகிதமாகும்.

$$\text{ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை} = \frac{\text{தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறை}}{\text{ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

#### 10.4.2 வரையறை (கார்பன் $C^{12}$ அளவுகோலின் படி)

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணுநிறை என்பது அத்தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறைக்கும் கார்பன் 12 அணுவின்  $1/12$  பாகத்தின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.

$$\text{ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை} = \frac{\text{தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறை}}{1/12 \text{ பாகம் கார்பன் } C^{12} \text{ அணுவின் நிறை}}$$

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை என்பது விகிதம் என்பதால் அதற்கு அலகு இல்லை.

ஒரு தனிமத்தின் அணுவின் நிறை கிராம் என்ற அலகால் குறிப்பிடும்போது அது **கிராம் அணு நிறை** எனப்படும்.

ஹைட்ரஜனின் கிராம் அணு நிறை	=	1 கிராம்
கார்பனின் கிராம் அணு நிறை	=	12 கிராம்
நைட்ரஜனின் கிராம் அணு நிறை	=	14 கிராம்
ஆக்ஸிஜனின் கிராம் அணு நிறை	=	16 கிராம்
சோடியத்தின் கிராம் அணு நிறை	=	23 கிராம்

அணுநிறையானது அணுநிறை அலகால் (அ.நி.அ அல்லது amu) குறிக்கப்படுகிறது.

ஒரு அணு நிறை அலகு என்பது கார்பனின் ஒரு அணுவின் நிறையில் 1/12 பாகம் ஆகும்.

### 10.5.1 ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை

வரையரை (ஹைட்ரஜன் அளவுகோலின் படி)

ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும் ஒரு ஹைட்ரஜனின் அணு நிறைக்குமுள்ள விகிதமாகும்.

$$\text{ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை} = \frac{\text{ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் மூலக்கூறு நிறை}}{\text{ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

### 10.5.2 ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை( கார்பன் அளவுகோலின் படி)

ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும் 1/12 பாகம் கார்பன்-12 அணுவின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.எ

கணக்கிடும் திறனைச் சோதிக்கலாமா ?

நீரின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையைக் கண்டறியவும்

$$\begin{aligned} \text{தீர்வு} \quad \text{H}_2\text{O} &= 2[\text{H}] + 1[\text{O}] \\ &= [2 \times 1 + 1 \times 16] \text{ கிராம்} \end{aligned}$$

நீரின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையை= 18 கிராம்

CO<sub>2</sub> வாயுவின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையைக் கண்டறியவும்

$$\begin{aligned} [\text{CO}_2] &= 1[\text{C}] + 2 [\text{O}] \\ &= [1 \times 12 + 2 \times 16] \text{ கிராம்} \end{aligned}$$

CO<sub>2</sub> வின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை= 12 + 32 = 44கிராம்

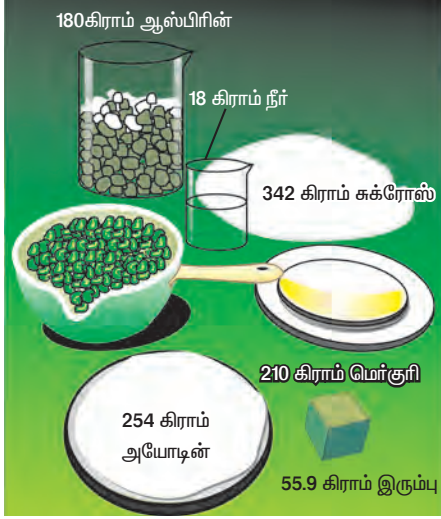
### 10.6 மோல் கருத்து

ஒரு வேதிவினையில் ஈடுபடும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை குறிப்பிட மோல் கருத்து அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. ஒரு மோல் என்பது வேதியியல் முறைப்படி கணக்கீட்டிற்குப் பயன்படும் அலகு ஆகும்.

$$N_A = 6.023 \times 10^{23}$$

N<sub>A</sub> = அவோகெட்ரோ எண் = 1 மோல்





படம். 10.3. மோலின் வெவ்வேறு வடிவங்கள்  
10.6.1 மோலின் வரையறை

ஒரு மோல் என்பது அவோகேட்ரோ

எண்ணிக்கை  $6.023 \times 10^{23}$  அளவு அணுக்கள், மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகளைக் கொண்ட பொருளின் அளவாகும். பொருளின் ஒரு கிராம் மூலக்கூறு நிறையே ஒரு மோல் எனப்படும்.

எ.கா. ஒரு மோல் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் என்பது ஆக்ஸிஜன் அணுக்களைக் குறிக்கும். 5 மோல் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் என்பது  $5 \times 6.023 \times 10^{23}$  ஆக்ஸிஜன் அணுக்களைக் குறிக்கும்.

**அவோகேட்ரோ எண்.** இது ஒரு மோல் பொருளின் உள்ள அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகள் இவற்றை குறிக்கும் எண்ணாகும்.

இதன் மதிப்பு  $6.023 \times 10^{23}$ .

மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட கீழ்காணும் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{அணு நிறை}}$$

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{மூலக்கூறு நிறை}}$$

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

உங்கள் கவனத்திற்கு மோல் என்ற பதத்தை பயன்படுத்தும்போது அது குறிப்பது அணுவா, மூலக்கூறா அல்லது அயனியா எனத் தெளிவு செய்திருக்க வேண்டும்.

### 10.6.2 மோல் கணக்கீடு

வேதிப் பொருளின் நிறை கொடுக்கப்படும் போது

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

அ. மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடு.

1) 81 கிராம் அலுமினியம், 2) 4.6 கி சோடியம், 3) 5.1 கி  $\text{NH}_3$ , 4) 90 கி  $\text{H}_2\text{O}$ , 5) 2 கி  $\text{NaOH}$

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{அணு நிறை}}$$

$$= 81/27 = 3 \text{ மோல் அலுமினியம்}$$

தொடர்க் எஞ்சியுள்ள வினாக்களுக்கு மோல்களைக் கணக்கிடுக.

ஆ. 0.5 மோல் இரும்பின் நிறையைக் கணக்கிடுக

தீர்வு

$$\begin{aligned} \text{தனிம நிறை} &= \text{அணு நிறை} \times \text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} \\ &= 55.9 \times 0.5 = 27.95 \text{ கி} \end{aligned}$$

தொடர்பாக 2.5 மோல் ஆக்ஸிஜனின் நிறையைக் கணக்கிடும்.

2. தனிமத்தின் நிறை கொடுக்கப்பட்டால் மூலக்கூறு எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடும் முறை

$$\text{மூலக்கூறு எண்ணிக்கை} = \frac{\text{அவொகேட்ரோ எண்} \times \text{பொருளின் நிறை}}{\text{கிராம் மூலக்கூறு நிறை}}$$

அ. 11 கி  $\text{CO}_2$  வில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு

$\text{CO}_2$  வின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை = 44 கி

$$\text{மூலக்கூறு எண்ணிக்கை} = \frac{6.023 \times 10^{23} \times 11}{44}$$

$$= 1.51 \times 10^{23} \text{ மூலக்கூறு}$$

தொடர்பாக: 360 கி குளுக்கோஸில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக

3. மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை கொடுக்கப்பட்டால் தனிம நிறையைக் கணக்கிடுவது எப்படி.

$$\text{தனிம நிறை} = \frac{\text{கிராம் மூலக்கூறு நிறை} \times \text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

அ.  $18.069 \times 10^{23}$  மூலக்கூறுகள் கொண்  $\text{SO}_2$  வின் நிறையைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு

$\text{SO}_2$  வின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை = 64 கி

$$\text{SO}_2 \text{ வின் நிறை} = \frac{64 \times 18.069 \times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}} = 192 \text{ கிராம்}$$

ஆ.  $2 \times 10^{24}$  மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட குளுக்கோசின் நிறையை கணக்கிடுக  
குளுக்கோசின் கிராம் மோலார் நிறை = 180 கிராம்

$$\text{குளுக்கோசின் நிறை} = \frac{180 \times 2 \times 10^{24}}{6.023 \times 10^{23}} = 597.7, \text{கிராம்}$$

4. மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கொடுத்திருக்கும் போது மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடும் முறை.

$$\begin{aligned} \text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} &= \frac{\text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}} \\ &= \frac{3.0115 \times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}} \\ &= 0.5 \text{ மோல்} \end{aligned}$$

ஆ.  $12.046 \times 10^{22}$  அணுக்கள் கொண்ட தாமிரத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக.

$$\begin{aligned} \text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} &= \frac{\text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவோகேட் ரோ எண்}} \\ &= \frac{12.046 \times 10^{22}}{6.023 \times 10^{23}} \\ &= 0.2 \text{ மோல்} \end{aligned}$$

தொடர்க :  $24.092 \times 10^{22}$  மூலக்கூறுகள் கொண்ட நீரின் மோல்கள் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக



படம் 10.4. மோலின் வெவ்வேறு வடிவங்கள்

#### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மோலார் பருமன்: STPல் ஒரு மோல் வாயுவானது அடைத்துக் கொள்ளும் பருமனே மோலார் பருமன் எனப்படும். இதன் மதிப்பு 22.4 லிட்டர்.

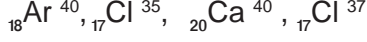
22.4 லிட்டர் பருமன் உள்ள எந்த ஒரு வாயுவும்  $6.023 \times 10^{23}$  மூலக்கூறுகளைப் பெற்றிருக்கும்.

- 1) 162.4 கி  $\text{FeCl}_3$ , 2) 159.6 கி  $\text{CuSO}_4$ , 3) 27 கி Al, 4) 56கி Fe, 5) 58.5கி NaCl, 6) 32கி S, 7) 12கி C, 8) 200.6 கி Hg

## மதிப்பீடு

### பிரிவு அ

1) கீழ்க்கண்ட உதாரணங்களிலிருந்து ஐசோடோப், ஐசோபார்களை அடையாளம் காண்க.



2) நைட்ரஜனின் மூலக்கூறு நிறை 28. அதன் அணு நிறை 14. நைட்ரஜனின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் காண்க.

3) ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை 32கி அதன் அடர்த்தி 1.429கி/க.செமி. ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மூலக்கூறு பருமனைக் கண்டறிக.

4) Cl என்பது குளோரின் அணுவையும், Cl<sub>2</sub> என்பது குளோரின்மூலக்கூறையும் குறிப்பவை எனில் அணுக்களுக்கும், மூலக்கூறுகட்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

5) ஹைட்ரஜனின் அணுநிறை 1 கி. ஆக்ஸிஜனின் அணுநிறை 16 கி எனில் நீரின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையை கணக்கிடுக.

6) ஒரு மோல் அளவுள்ள எந்த வேதிப்பொருளும்  $6.023 \times 10^{23}$  துகள்களைப் பெற்றிருக்கும்  $3.0115 \times 10^{23}$  துகள்கள் கொண்ட CO<sub>2</sub>வின் மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

### பிரிவு ஆ

7) ஒரு அணுவை பற்றிய தெளிவான விளக்கத்தை அளிக்கக்கூடிய நவீன அணுக்கொள்கையானது அலைக் கொள்கை, நிலையில்லா கோட்பாடு மற்றும் தற்போதைய கண்டுபிடிப்புகளையும் கொண்டு உருவானதாகும் இவற்றின் மூலம் நவீன அணுக்கொள்கையின் கோட்பாடுகளை விவரிக்க.

8) ஒரு பருமன் ஆக்ஸிஜன் நிறையும், ஒரு பருமன் ஹைட்ரஜன் நிறையும் உமக்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவோகெட்ரோ விதிப்படி மூலக்கூறு நிறைக்கும் ஆவி அடர்த்தியும் உள்ள தொடர்பைக் வருவிக்க.

9) கீழ்க்கண்டவற்றிற்கு மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடவும்.

அ.  $3.0115 \times 10^{23}$  அணுக்களைக் கொண்ட தாமிரம்.

ஆ. 27.95 கி இரும்பு.

இ.  $1.51 \times 10^{23}$  மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட CO<sub>2</sub>.

### மேலும் அறிய

#### நூல்

1. Frame work of Science - Paddy Gannon, Oxford University Press, New Delhi

#### இணையதளங்கள்

<http://www.kidastronomy.com>

<http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/phys/html>

# வேதியியல் அலகு

11



வேதி வினைகள்



## 11. வேதி வினைகள்

இந்த அழகான உலகத்தில் வாழும் எல்லா உயிரினங்களும், தமக்கே உரித்தான வாழ்க்கை முறைகளை வகுத்து வைத்துள்ளன. நீங்கள் ஒரு வேதியியலாரின் பார்வையில் உங்கள் அன்றாட வாழ்க்கையை உற்று நோக்கி ஆராய்ந்து இருக்கிறீர்களா? வேதி வினைகள் நமது உடலிலும், நம்மைச் சுற்றியும் எப்பொழுதும் நிகழ்ந்து கொண்டே இருக்கின்றன.

எந்த ஒரு மாற்றத்தையும் இயற்பியல் அல்லது வேதியியல் மாற்றம் என இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். இயற்பியல் மாற்றங்கள் எளிதில் நிகழக்கூடிய மீள் வினைகளாகும். ஆனால் வேதி மாற்றங்களை மீள் வினைகளாக்குவது கடினம். இது ஏன்? வேதி மாற்றங்களில் புதிய பொருள்கள் உருவாகின்றன. இவற்றை மீண்டும் மூலப்பொருள்களாக மாறச் செய்வது கடினம். வேதி மாற்றங்கள் இயற்பியல் மாற்றங்களைவிட நிலையானவை. எல்லா வேதி மாற்றங்களும் வேதி வினைகளுடன் நிகழ்கின்றன.

ஒரு வேதிவினை, நிகழ்ந்துள்ளதை நாம் எப்படி அறிய முடிகிறது? இந்த கேள்விக்கான விடைக்கு சில செயல்பாடுகளைச் செய்து பார்க்கலாம்.

### செயல் 11.1

- உன்னுடைய அம்மா அல்லது சகோதரியின் புதிய வெள்ளிக் கொலுசைனைப் பார்க்கவும்.
- கொலுசின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.
- பழைய கொலுசு ஒன்றின் நிறத்தை உற்று நோக்கவும்.
- என்ன மாற்றத்தைக் காண்கிறீர்கள்?



படம் 11.1. வெள்ளிக் கொலுசு

பளபளப்பான வெள்ளை நிறக் கொலுசானது மெதுவாக கருமை நிறமாக மாறுகிறது. அதாவது வெள்ளிக் கொலுசின் நிறம் மங்குகிறது. இதற்கான காரணத்தை யூகிக்க முடிகிறதா?

இது, வெள்ளியும், காற்றில் உள்ள ஹைட்ரஜன் சல்பைடும் வினைபுரிந்து வெள்ளி சல்பைடு ( $Ag_2S$ ) உருவாதலால் ஆகும்.

### செயல் 11.2

- காரீய நைட்ரேட் கரைசலை ஒரு முகவையில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஒரு சோதனைக் குழாயில் பொட்டாசியம் அயோடைடு கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும். ( இரண்டு கரைசல்களும் நிறமற்றவை.)
- பொட்டாசியம் அயோடைடு கரைசலை, காரீய நைட்ரேட் கரைசலுடன் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவும்.
- நீங்கள் என்ன காண்கிறீர்கள்?

ஓர் அடர்ந்த மஞ்சள் நிற வீழ்படிவைக் காண்கிறீர்கள் அல்லவா?



படம் 11.2 காரீய அயோடைடன் மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு

இது காரீய அயோடைடு ( $PbI_2$ ) ஆகும்.

### செயல் 11.3

- 5 கிராம் சுட்ட சுண்ணாம்பை ஒரு முகவையில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- அதனுடன் நீரை சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவும்.
- முகவையைத் தொட்டுப் பார்க்கவும்.
- நீங்கள் என்ன உணர்கிறீர்கள் ?

முகவை வெப்பமாக உள்ளது அல்லவா ? என்ன நிகழ்கிறது என்று பார்க்கலாம்.

சுட்டச் சுண்ணாம்பு நீருடன் வினைபுரிந்து நீர்த்த சுண்ணாம்பை (கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு) உருவாக்குகிறது. இது ஒரு வெப்ப உமிழ் வினை. இந்த வினையின் போது உஷ் என்ற சத்தத்துடன் குமிழ்கள் உருவாகி அதிக அளவு வெப்பம் வெளியிடப்படுகிறது.

### செயல் 11.4

- சிறிதளவு கால்சியம் கார்பனேட் தூளை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- சோதனைக் குழாயில் நிகழும் மாற்றங்களை கவனிக்கவும்.



படம் 11.3 நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் கால்சியம் கார்பனேட்டின் வினை

நுரைத்துப் பொங்குதல் ஏற்படுவதைக் காண்கிறீர்கள் அல்லவா ? இது கார்பன் டைஆக்சைடு வாயு வெளியேறுவதால் ஆகும்.

மேற்கூறியவை எல்லாமே ஒரு வேதிவினையில் பொதுவாகக் காண்பவை. மேற்கூறிய செயல்பாடுகளின் மூலம் வேதிவினைகள் ஒரு நிலையான மாற்றத்தை உருவாக்கி புதிய விளைப் பொருள்களைத் தருகின்றன என்பது தெளிவாகிறது.

வேதிவினையில் பங்குபெறும் பொருள்களை வினைபடுபொருள்கள் என்றும் அதனால் உருவாகும் பொருள்களை வினைவிளை பொருள்கள் என்றும் கூறுகிறோம்.

### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

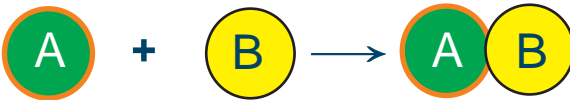
செயல் 11.3-ல் உருவான நீர்த்த சுண்ணாம்பு வெள்ளையடிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு காற்றில் உள்ள கார்பன் டைஆக்சைடுடன் மெதுவாக வினைபுரிந்து சுவரில் மெல்லிய படலமாக கால்சியம் கார்பனேட்டை உருவாக்குகின்றது. வெள்ளை அடித்த 2 அல்லது 3 நாட்களில் கால்சியம் கார்பனேட் உருவாவதால் சுவர்கள் பளபளப்பாகக் காணப்படுகின்றன. சலவைக் கல்லின் வேதி வாய்பாடும்  $\text{CaCO}_3$  என்பது ஒரு சுவாரசியமான தகவல்.

### 11.1. வேதி வினைகளின் வகைகள்

வேதி வினைகள் ஏராளமாக இருப்பதால் அவற்றை வகைப்படுத்துவதன் மூலம் அவற்றைப் பற்றி எளிதில் அறிந்து கொள்ளலாம். வினைவினை பொருள் உருவாவதின் வழியைப் பொறுத்து வேதிவினைகளை ஆறு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

வேதிவினைகளின் வெவ்வேறு வகைகளைப் பற்றிக் கீழே காண்போம்.

#### 1. கூடுகை வினை



A, B – யுடன் வினைபுரிந்து AB என்ற புதிய பொருளை உருவாக்கும் வினை, கூடுகை வினையை எளிதாகக் குறிக்கும்.

### செயல் 11.5

- ஒரு தூய மெக்னீசிய நாடா துண்டை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஓர் இடுக்கியினால் நாடாவைப் பிடித்துக் கொள்ளவும்.
- காற்றின் முன்னிலையில் மெக்னீசிய நாடாவை புன்சன் சுடரில் எரிக்கவும்.

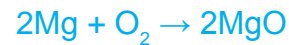
(எரியும் மெக்னீசிய நாடாவை கண்களை விட்டு சற்று தொலைவில் பிடித்துக்கொள்ளவும்.)

- சாம்பலைச் சேகரிக்கவும்.



படம் 11.4 மெக்னீசிய நாடாவை எரித்தல்

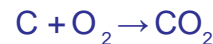
மேற்கூறிய செயல்பாட்டில் மெக்னீசியம் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து மெக்னீசியம் ஆக்சைடு என்ற ஒரு வினைவினைப் பொருளை உருவாக்குகிறது. இவ்வாறு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வினைபடுபொருள்கள் சேர்ந்து ஒரு வினைவினை பொருளை உருவாக்கும் வினையை கூடுகை வினை என்கிறோம்.



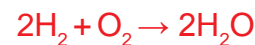
செயல்பாடு 11.3 – ல் கூறப்பட்டுள்ளதைத் திரும்பச் செய்து பார்க்கவும். இதுவும் கூடுகை வினைக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இதற்குரிய சமன்பாட்டை எழுதவும்.

கூடுதல் வினைக்கான மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகள்

- நிலக்கரி எரிதல்



- ஹைட்ரஜன் எரிதல்



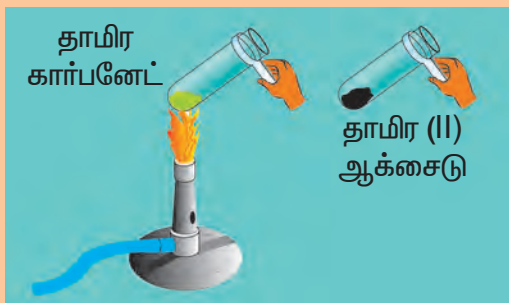
## 2. சிதைவுறுதல் வினை



AB, A மற்றும் B என இரண்டு பொருள்களாகப் பிரியும் வேதிவினையைச் சிதைவுறுதல் வினை என்கிறோம்.

### செயல் 11.6

- 2 கிராம் தாமிர கார்பனேட் தூளை ஒரு உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- தாமிர கார்பனேட்டின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.
- சோதனைக் குழாயைச் சுடரில் சூடுபடுத்தவும்.
- சூடுபடுத்தும் போது நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.



படம் 11.5 தாமிர கார்பனேட் உள்ள சோதனைக் குழாயைச் சூடுபடுத்துதல்

பச்சை நிறம் கருமை நிறமாக மாறுவதைக் காண்கிறீர்கள். இது தாமிர கார்பனேட், தாமிர (II) ஆக்சைடாக சிதைவுறுவதால் நிகழ்கிறது.



### செயல் 11.7

- ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிது காரீய நைட்ரேட்டை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- அதைச் சுடரில் சூடுபடுத்தவும்.
- நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

செம்பழுப்பு நிற வாயு ( $\text{NO}_2$ ) வெளியேறுவதைக் காணலாம். இது காரீய நைட்ரேட் சிதைவடைந்து காரீய ஆக்சைடு, நைட்ரஜன் டைஆக்சைடு மற்றும் ஆக்ஸிஜன் உருவாவதால் ஆகும்.



மேற்கூறிய செயல்களின் (செயல் 11.6 மற்றும் 11.7) மூலம் ஒரு சேர்மம், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்களாக பிரிகிறது என்பதை அறியமுடிகிறது. இத்தகைய வினையை சிதைவுறுதல் வினை என்கிறோம்.

வேறு சில எடுத்துக்காட்டுகள்

1. சுண்ணாம்புக் கல் சிதைவுறுதல்



2. அம்மோனியம் டைகுரோமேட் சிதைவுறுதல்



### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மிக அதிக வெப்பநிலையில் அம்மோனியம் டை குரோமேட் உடனடியாகச் சிதைவுற்று, நீராவியுடன் பச்சைநிற வாயு உருவாகிறது. ஓர் எரிமலை வெடிப்பதைப் போல் தோற்றமளிப்பதால் இது வேதி எரிமலை எனப்படுகிறது.

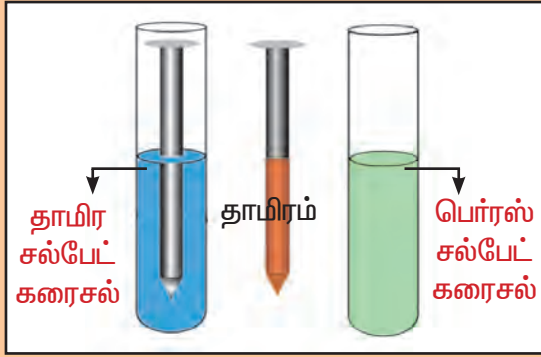
## 3. இடப் பெயர்ச்சி வினை



A-க்கும், BC-க்கும் இடையே ஏற்படும் வினையில் A, BC-யிலிருந்து B-ஐ இடப்பெயர்ச்சி செய்து AC-யை உருவாக்குகிறது. A, B-யைக் காட்டிலும், அதிக வினைபுரியும் திறன் உடையது என்பதை இது காட்டுகிறது.

### செயல் 11.8

- ஒரு முகவையில் 20 மிலி தாமிர சல்பேட் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஓர் இரும்பு ஆணியை முகவையில் போடவும்.
- சில நாட்கள் அப்படியே விட்டு வைக்கவும்.
- தாமிர சல்பேட் கரைசல் மற்றும் இரும்பு ஆணி இவற்றின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.



படம் 11.6 இரும்பு தாமிர சல்பேட் கரைசலில் இருந்து தாமிரத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்தல்

நீலநிற தாமிர சல்பேட்கரைசல், பச்சை நிறமாக மாறுகிறது, மற்றும் ஆணியானது பழுப்பு நிறமாக மாறுகிறது. இது ஒரு கவனிக்கத்தக்க மாற்றமல்லவா? இந்த மாற்றம் இரும்பு தாமிரத்தை விட வினைத்திறன் மிக்கது என்பதை நிரூபிக்கிறது, இந்த செயல்பாட்டில் கீழ்க்கண்ட வினை நிகழ்கிறது.



இந்த வினையில் இரும்பு, தாமிர சல்பேட் கரைசலில் இருந்து தாமிரத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. இரும்பு ஆணிக்கு பதிலாக துத்தநாகத் தண்டு கொண்டு செயல் 11.8-ஐ செய்து பார்க்கவும். துத்தநாகத் தண்டு மற்றும் தாமிர சல்பேட் கரைசலின் நிறமாற்றம் என்ன? இதற்குரிய சமன்பாட்டை எழுதவும்.

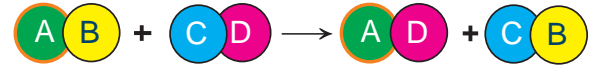
மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு



காரீயம், தாமிரத்தை அதன் உப்புக் கரைசல்களிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்யக் கூடியது தாமிரம் துத்தநாகத்தையோ, காரீயத்தையோ அவற்றின் கரைசல்களிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்ய முடியுமா? முடியாது. ஏனெனில், துத்தநாகம் மற்றும் காரீயம் இவற்றைக் காட்டிலும் தாமிரம் குறைந்த வினைத்திறன் கொண்டது.

ஒரு வினைத்திறன் மிக்க தனிமம் வினைத்திறன் குறைந்த தனிமத்தை அதன் சேர்மத்திலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் வினையை இடப்பெயர்ச்சி வினை என்கிறோம்.

4. இரட்டை சிதைவு வினை (இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினை)



AB மற்றும் CD இவற்றுக்கிடையே ஏற்படும் வினையில் இரண்டு வினைபடுபொருள்களும் சிதைவுற்று AD மற்றும் CB என்ற வினைவினை பொருள்களை அயனிகளின் இடமாற்றத்தால் தருகின்றன.

### செயல் 11.9

- 5 மிலி சோடியம் சல்பேட் கரைசலை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.



பேரியம் சல்பேட்

படம் 11.7 பேரியம் சல்பேட் உருவாதல்



- மற்றொரு சோதனைக் குழாயில் 5 மிலி பேரியம் குளோரைடு கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- இரண்டு கரைசல்களையும் சேர்க்கவும்.
- என்ன நிகழ்வதைக் காண்கிறீர்கள் ?

நீரில் கரையாத வெள்ளை நிறப் பொருள் ஒன்று சோதனைக் குழாயில் உருவாவதைக் காணலாம். இந்த நீரில் கரையாத பொருளுக்கு வீழ்படிவு என்று பெயர். எந்த வினை வீழ்படிவை உருவாக்குகிறதோ அதற்கு வீழ்படிவாக்கல் வினை என்று பெயர். வெள்ளை நிற வீழ்படிவு உருவாவது  $\text{SO}_4^{2-}$  மற்றும்  $\text{Ba}^{2+}$  அயனிகளின் இடமாற்றத்தால் நிகழ்கிறது. உருவாகும் மற்றொரு துணைப் பொருள் சோடியம் குளோரைடு ஆகும். இங்கு சோடியம் குளோரைடு எனும் மற்றொரு பொருள் உருவாகிறது.



செயல் 11.2-ல் கூறப்பட்டுள்ளதைத் திரும்பச் செய்து பார்க்கவும். இதுவும் இரட்டை சிதைவு வினைக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இதற்குரிய சமன்பாட்டை எழுதவும்.

இரண்டு வினைபடுபொருள்களின் அயனிகளுக்கிடையே இடமாற்றம் நிகழ்ந்து வேறு இரண்டு வினைவிளைபொருள்களைத் தரும் வினைகளை இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினை என்கிறோம்.

மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு



5. ஆக்ஸிஜனேற்றம் மற்றும் ஒடுக்கம்

நாம் உயிர்வாழத் தேவையான மிக முக்கியமான தனிமம் ஆக்ஸிஜன் என்பது நாம் எல்லோரும் அறிந்த ஒன்று. ஒரு

மனிதன் உணவோ நீரோ இல்லாமல் கூடப் பல நாட்கள் வாழ முடியும். ஆனால் ஆக்ஸிஜன் இல்லாமல் ஒரு நாள் கூட உயிர் வாழ முடியாது. நம் அன்றாட வாழ்வில் துணிகளின் நிறம் மங்குதல், சமையல் எரிவாயு, விறகு மற்றும் நிலக்கரி எரிதல், இரும்பு சாமான்கள் துருப்பிடித்தல் போன்ற நிகழ்வுகளைக் காண்கிறோம். இந்த எல்லா நிகழ்வுகளும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் - ஒடுக்கம் என்ற குறிப்பிட்ட வேதி வினைகளாலேயே நடக்கின்றன. தொழிற்சாலைகளில் நடைபெறும் மின்பூச்சு மற்றும் அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களைப் பிரித்தெடுத்தல் ஆகியவை ஆக்ஸிஜனேற்ற - ஒடுக்க வினைகளின் அடிப்படையிலேயே நிகழ்கின்றன.

ஆக்ஸிஜனேற்றம்

ஒரு வேதிவினையில் ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கப்படுதலோ அல்லது ஹைட்ரஜன் நீக்கப்படுதலோ அல்லது எலக்ட்ரான்கள் நீக்கப்படுதலோ நிகழும்போது அந்த வினை ஆக்ஸிஜனேற்றம் எனப்படுகிறது.



(ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கப்படுகிறது)



(ஹைட்ரஜன் நீக்கப்படுகிறது)



(எலக்ட்ரான் நீக்கப்படுகிறது)

ஒடுக்கம்

ஒரு வேதி வினையில் ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படுதலோ அல்லது ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்படுதலோ அல்லது எலக்ட்ரான் ஏற்கப்படுதலோ நிகழும்போது அந்த வினை ஒடுக்கம் எனப்படுகிறது.



(ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படுகிறது)



(ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்படுகிறது)



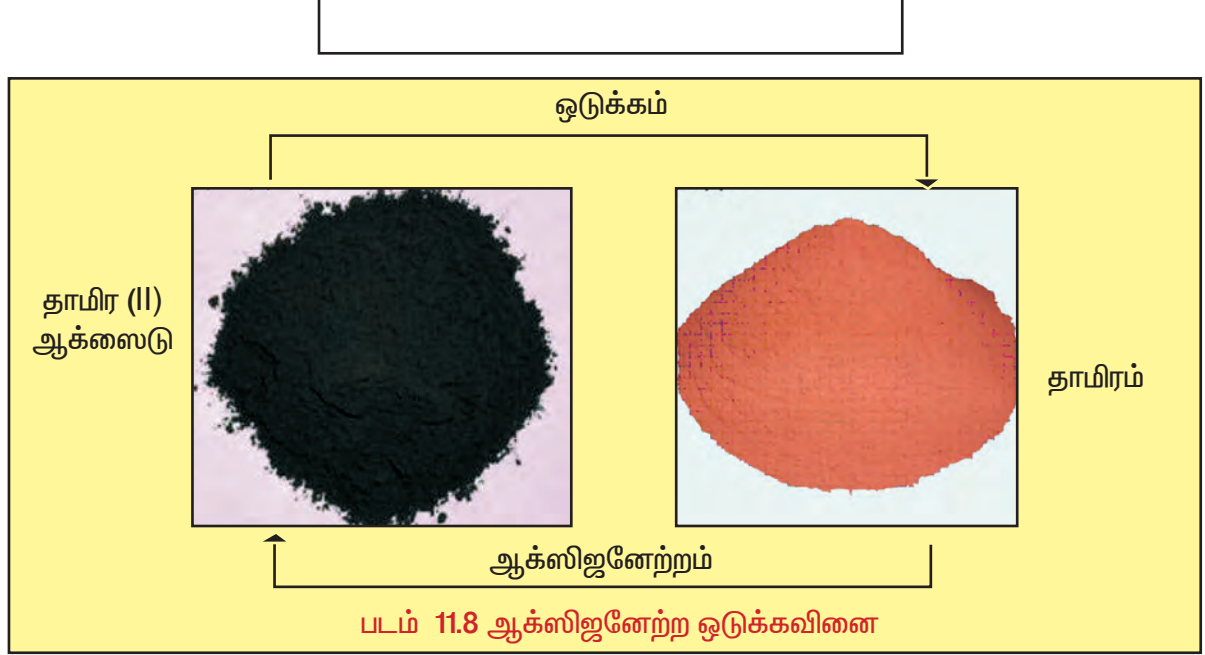
(எலக்ட்ரான் சேர்க்கப்படுகிறது)

### ஆக்ஸிஜனேற்ற - ஒடுக்க வினைகள்

ஆக்ஸிஜனேற்றமும், ஒடுக்கமும் ஒரே சமயத்தில் நிகழக் கூடிய வினையை ஆக்ஸிஜனேற்ற - ஒடுக்க வினை என்கிறோம்.



வேறு ஏதாவது ஓர் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைக்கான சமன்பாட்டை எழுதவும்.



தாமிர (II) ஆக்ஸைடு, தாமிரமாக மாறும் வினையில் தாமிர (II) ஆக்ஸைடு ஆக்ஸிஜனை இழப்பதால் ஒடுக்கமடைகிறது. இங்கே, ஹைட்ரஜன் ஆக்ஸிஜனை ஏற்பதால் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது. அதாவது ஒரு வினைப் பொருள் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது மற்றது ஒடுக்கமடைகிறது. எனவே, இம்மாதிரியான வினைகள் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகள் எனப்படுகின்றன.

### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஆக்ஸிஜனேற்றம் நாம் சாப்பிடும் உணவுப் பொருள்களிலும் ஓர் எதிர்மறை விளைவை உண்டாக்குகிறது. கொழுப்பு மற்றும் எண்ணெய் உள்ள உணவுப் பொருள்களை அதிக நேரம் வைத்திருக்கும்போது அவை கெட்டு விடுகின்றன. இவை கெட்ட சுவையையும் துர்நாற்றத்தையும் தருகின்றன. இது குறிப்பாகக் கோடை காலத்தில் தயிர், மற்றும் வெண்ணெய் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன. எண்ணெய் மற்றும் கொழுப்புகள் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து துர்நாற்றமுள்ள பொருள்களாக மாறுகின்றன.

ஆக்ஸிஜனேற்றம் என்பது	ஒடுக்கம் என்பது
ஆக்ஸிஜனை ஏற்றல்	ஆக்ஸிஜனை நீக்குதல்
ஹைட்ரஜனை நீக்குதல்	ஹைட்ரஜனை ஏற்றல்
எலக்ட்ரானை(களை) இழத்தல்	எலக்ட்ரானை(களை) ஏற்றல்

ஆக்ஸிஜனேற்றமும், ஒடுக்கமும் சேர்ந்தே நிகழ்வதால் இந்த வினை ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினை என அழைக்கப்படுகிறது.

## 6. வெப்பம் உமிழ் மற்றும் வெப்பம் கொள்வினைகள்

வேதிவினைகளின் போது பொதுவாக நிகழும் ஒரு மாற்றம் வெப்ப மாற்றம் ஆகும். துணிகளைத் துவைப்பதற்கு தூய்மையாக்கியை(சலவைப்பொருட்கள்)நீரில் கரைக்கும் போது வெப்பம் வெளியேறுகிறது. குளஞக்கோலை நம் நாவில் வைக்கும்போது சில்லென்ற உணர்வு உண்டாகிறது. இந்த நிகழ்வுகளில் சுற்றுப்புறத்திலிருந்து வெப்பம் வெளியேறுதலாலோ அல்லது உட்கொள்ளப்படுதலாலோ நிகழ்கிறது. இது போலவே பல வேதி வினைகளில் வெப்பம் வெளியேறுதலோ அல்லது உட்கொள்ளப்படுதலோ நிகழ்கிறது.

அ. வெப்பம் உமிழ் வினைகள்

வெப்ப ஆற்றல் வெளியேறுதலுடன் நிகழும் வினைகளை வெப்பம் உமிழ் வினைகள் என்கிறோம்.



எரிதல் வினைகளும் வெப்பம் உமிழ் வினைகள் ஆகும். இந்த வினைகள் நிகழும்போது வெப்பம் வெளியேற்றப்படுகிறது.

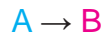
ஆ. வெப்பம்கொள் வினைகள்

வெப்பத்தை ஏற்று நிகழும் வினைகளை வெப்பம்கொள் வினைகள் என்கிறோம்.



## 11.2. வேதிவினையின் வேகம்

ஓர் அலகு நேரத்தில் வினைபொருள்கள் அல்லது வினைவிளை பொருள்கள் இவற்றில் ஏதாவது ஒன்றின் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம் வினை வேகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.



இந்த வினையின் வேகத்தைக் கீழ்க்கண்ட வாயு குறிப்பிடலாம்.

$$\text{வினை வேகம்} = - \frac{d[A]}{dt} = + \frac{d[B]}{dt}$$

[A] – வினைபொருள் A - ன் செறிவு

[B] – வினைவிளைபொருள் B - ன் செறிவு

எதிர் (-) குறியீடு நேரத்தைப் பொறுத்து A - ன் செறிவு குறைவதையும், நேர்(+) குறியீடு நேரத்தைப்பொறுத்து B - ன் செறிவு அதிகரிப்பதையும் காட்டுகிறது.

## 11.2.1. வேதிவினைகளின் வேகத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

### 1. வினைபொருள்களின் இயல்பு

#### செயல் 11.10

- A மற்றும் B என்ற இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் மெக்னீசியம் நாடாவை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- சோதனைக் குழாய் A-ல் நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- சோதனைக் குழாய் B-ல் அசிட்டிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- இரு சோதனைக் குழாய்களிலும் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் மற்றும் அசிட்டிக் அமிலம் இரண்டிலும் மெக்னீசியம் வினை புரிந்தாலும் அசிட்டிக் அமிலத்தை விட ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் வேகமாக வினை நிகழ்வதைக் காணலாம். ஏனெனில் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் அசிட்டிக் அமிலத்தை விட வினைதிறன் மிக்கது. இது வினைபொருளின் இயல்பு வினை வேகத்தைப் பாதிக்கிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

### 2. வினைபொருள்களின் செறிவு.

#### செயல் 11.11

- 3 கிராம் துத்தநாகத் துகள்களைத் தனித்தனியாக A மற்றும் B என்ற சோதனைக் குழாய்களில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.

- சோதனைக் குழாய் A – ல் 5 மிலி 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- சோதனைக் குழாய் B – ல் 5 மிலி 2M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- இவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

துத்தநாகத் துகள்கள் 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் மற்றும் 2M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் இவற்றுடன் வினை புரிகிறது. ஆனால் சோதனைக் குழாய் B – ல் வெளியேறும் ஹைட்ரஜன் வாயுவின் அளவு சோதனைக் குழாய் A – ல் வெளியேறுவதைவிட அதிகமாக இருப்பதைக் காண முடிகிறது. ஏனெனில் 2M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் செறிவு 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் செறிவை விட அதிகம். இது வினைப்பொருள்களின் செறிவு அதிகரிக்கும் போது வினை வேகம் அதிகரிப்பதைக் காட்டுகிறது.

### 3. வினைப்பொருள்களின் மேற்பரப்பு

#### செயல் 11.12

- தூளாக்கப்பட்ட கால்சியம் கார்பனேட்டை (சலவைக்கல்) முகவை- Aல் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- சலவைக்கல் துண்டுகளை (கால்சியம் கார்பனேட்) முகவை - Bல் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- இரண்டு முகவைகளிலும் (A மற்றும் B) ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

சலவைக்கல் துண்டுகளைவிட தூளாக்கப்பட்ட கால்சியம் கார்பனேட்

விரைவாக வினைபுரிவதைக் காணலாம். என்ன காரணம் ?

தூளாக்கப்பட்ட கால்சியம் கார்பனேட்டில் மேற்பரப்பு அதிகளவு இருப்பதால் வினை வேகமாக நிகழ்கிறது. இது மேற்பரப்பு அதிகரிக்கும்போது வினை வேகம் அதிகரிப்பதைக் காட்டுகிறது.

### 4. வெப்பநிலை

#### செயல் 11.13

- 3 கிராம் சலவைக் கல் துண்டுகளை ஒரு முகவையில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- 5 மிலி 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.
- முகவையை சூடுபடுத்தவும்.
- நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

அறை வெப்பநிலையில் சலவைக்கல் துண்டுகளிலுள்ள கால்சியம் கார்பனேட் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் புரியும் வினை மெதுவாக நடைபெற்று குறைந்த வினை வேகத்தில் கார்பன் டைஆக்ஸைடை வெளியேற்றுகிறது. ஆனால் சூடுபடுத்தும்போது கார்பன் டைஆக்ஸைடு அதிக வேகத்துடன் வெளியேறுவதைக் காணலாம். இது வெப்பநிலை உயரும்போது வினையின் வேகமும் உயர்வதைக் காட்டுகிறது.

### 5. வினையூக்கி

#### செயல் 11.14

- ஒரு சோதனைக் குழாயில் பொட்டாசியம் குளோரைட்டை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- சோதனைக் குழாயைச் சூடுபடுத்தவும்.
- என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிக்கவும்.

- மாங்கனீசு டை ஆக்ஸைடை வினையூக்கியாகச் சேர்க்கவும்.
- நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

பொட்டாசியம் குளோரேட்டை சூடுபடுத்தும்போது ஆக்ஸிஜன் மிகக் குறைவான வேகத்தில் வெளியேறுகிறது. ஆனால் மாங்கனீசு டைஆக்ஸைடை வினைபொருளுடன் சேர்த்தபிறகு ஆக்ஸிஜன் வெளியேறும் வேகம் அதிகரிக்கிறது. இது மாங்கனீசு டைஆக்ஸைடு ஒரு வினையூக்கியாகச் செயல்பட்டு வினை வேகம் அதிகரிப்பதைக் காட்டுகிறது.

#### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

தன் நிலையில் நிறை மற்றும் விகிதாசாரம் இவற்றில் எந்தவித நிலையான மாற்றமும் அடையாமல் வினையின் வேகத்தை மாற்றும் பொருளை வினையூக்கி என அழைக்கிறோம்.

#### குழுச் செயல்

- காலை முதல் மாலை வரை உங்களைச் சுற்றி நிகழும் பத்து வேதி மாற்றங்களைக் கவனித்து அவற்றை வகைப்படுத்தவும்.
- அம்மோனியம் டைகுரோமேட்டைப் பயன்படுத்தி வேதி எரிமலையைத் தயார் செய்யவும். (சீற்றமான எரிமலை)
- சமையல் சோடாவைப் பயன்படுத்தி வேதி எரிமலையைத் தயார் செய்யவும். (அமைதியான எரிமலை).

#### அமிலங்கள், காரங்கள் உப்புகள்

**நிவி:** என்ன வினி மிகவும் களைப்பாக தெரிகிறாய்? இந்த எலுமிச்சை பழச்சாறைப் பருகலாமே.

**வினி:** வேண்டாம், இது மிகவும் புளிப்பாக உள்ளதே.

**நிவி:** இது எதனால் என்று உனக்குத் தெரியுமா?

**வினி:** இதைப்பற்றி எனக்கு எதுவும் தெரியாது.

**நிவி:** எலுமிச்சம் பழத்தில் அமிலம் இருப்பதால் அது புளிப்பாக உள்ளது. இதைப் பற்றி மேலும் நாம் தெரிந்து கொள்வோம்.

அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள் நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுகின்றன. பழச்சாறுகள், தூய்மையாக்கிகள் (சலவைப் பொருட்கள்), மருந்துகள் நம் அன்றாட வாழ்வில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. நம் உடலின் வளர்சிதை மாற்றம், நம் வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் மூலமாகவே நடைபெறுகிறது.

#### 11.3. அமிலங்கள்

நீரில்கரையும்பொழுது  $H^+$  அயனிகளையோ அல்லது  $H_3O^+$  அயனிகளையோ தரும் பொருள்களை அமிலங்கள் என்கிறோம். அமிலங்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் கொண்டவை.



படம் 11.9 அமிலங்கள் நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பாக மாற்றுவதில்



ஆசிட் என்ற ஆங்கில வார்த்தை அசிடஸ் என்ற இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது. அசிடஸ் என்ற இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்ட ஆசிட் என்ற ஆங்கில வார்த்தைக்குப் புளிப்புச்சுவை என்று பொருள். புளிப்புச்சுவையைக் கொண்ட எலுமிச்சை சாறு, காடி மற்றும் திராட்சை சாறு முதலியன அமிலத்தன்மை உடையவை. இவை நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பாக மாற்றுகின்றன. அமிலத்துடன் பிணாப்தலீன் சேர்க்கும்போது நிறமற்றதாகவும், மெத்தில் ஆரஞ்சு சேர்க்கும்போது இளஞ்சிவப்பு நிறமாகவும் உள்ளன. பெரும்பாலான கரிம அமிலங்கள் இயற்கையாகவே உணவுப் பொருள்களில் உள்ளன.

மூலங்கள்	இருக்கக்கூடிய அமிலங்கள்
ஆப்பிள்	மாலிக் அமிலம்
எலுமிச்சை	சிட்ரிக் அமிலம்
திராட்சை	டார்டாரிக் அமிலம்
தக்காளி	ஆக்ஸாலிக் அமிலம்
காடி	அசிட்டிக் அமிலம்
தயிர்	லாக்டிக் அமிலம்



இவற்றில் உள்ள அமிலம் எது?

### 11.3.1. அமிலங்களின் வகைகள்

#### 1. மூலங்களின் அடிப்படையில் அமிலங்கள்

அமிலங்கள் கரிம அமிலங்கள் மற்றும் கனிம அமிலங்கள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

##### கரிம அமிலங்கள்

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் (உயிரினங்களில்) காணப்படும் அமிலங்களைக் கரிம அமிலங்கள் என்கிறோம். எ.கா.  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (வலிமை குறைந்த அமிலங்கள்)

##### கனிம அமிலங்கள்

பாறைகள் மற்றும் கனிமப் பொருள்களில் இருந்து பெறப்படும் அமிலங்களைக் கனிம அமிலங்கள் என்கிறோம். எ.கா.  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (வலிமிகு அமிலங்கள்)

#### 2. காரத்துவத்தின் அடிப்படையில் அமிலங்கள் ஒரு காரத்துவ அமிலம்

இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு ஒரு ஹைட்ரஜன் அயனியைத் தருகின்றன. எ.கா.  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$

##### இரு காரத்துவ அமிலம்

இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு இரு ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன. எ.கா.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$

#### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

அமிலங்களுக்கு காரத்துவம் என்ற பதத்தை பயன்படுத்துகிறோம். காரத்துவம் என்பது ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்தில் உள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாம். எ.கா. அசிட்டிக் அமிலத்தில் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இருந்தாலும் ஒரே ஒரு ஹைட்ரஜனை மட்டுமே இடப்பெயர்ச்சி செய்ய முடியும். எனவே, இது ஒரு காரத்துவமுடையது.

### முக்காரத்துவ அமிலம்

இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு மூன்று ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன. எ.கா.  $H_3PO_4$

### 3. அயனியுறும் அடிப்படையில் அமிலங்கள்

அயனியுறும் அடிப்படையில் அமிலங்களை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்

#### வலிமை மிகு அமிலங்கள்

இவை நீரில் முழுவதுமாக அயனியுறுகின்றன. எ.கா  $HCl$

#### வலிமை குறைந்த அமிலங்கள்

இவை நீரில் பகுதியளவே அயனியுறுகின்றன. எ.கா  $CH_3COOH$

### 4. செறிவின் அடிப்படையில் அமிலங்கள்

நீரில் கரைந்துள்ள அமிலங்களின் சதவீதத்தைக் கொண்டு அமிலங்கள் செறிவு மிகு அமிலங்கள் மற்றும் நீர்த்த அமிலங்கள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

#### செறிவு மிகு அமிலங்கள்

இவை நீரில் அமிலங்களின் சதவீதத்தை அதிக அளவு கொண்டுள்ளன.

#### நீர்த்த அமிலங்கள்

இவை நீரில் அமிலங்களின் சதவீதத்தைக் குறைந்த அளவு கொண்டுள்ளன.

### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

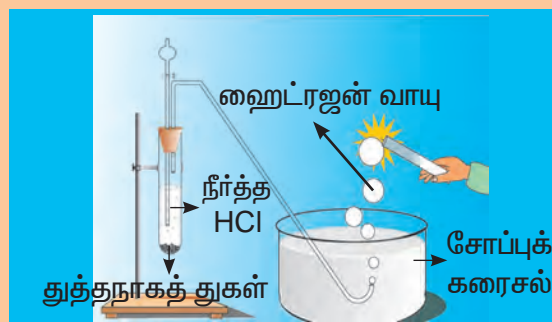
செறிவுமிகு அமிலத்தை நீர்க்கும் போது கவனமாகச் செயல்படவேண்டும். எப்பொழுதுமே அமிலத்தை நீரினுள் சிறிது சிறிதாகச் சேர்த்து கலக்கிக் கொண்டே இருக்கவேண்டும். இவ்வாறு செய்யாமல் செறிவு மிகுந்த அமிலத்தினுள் நீரைச் சேர்த்தால் அதிக அளவு வெப்பம் வெளியேறி அமிலம் வெளியே தெறித்து உடலில் காயத்தினை ஏற்படுத்தும்.

## 11.3.2. அமிலங்களின் வேதிப்பண்புகள்

### 1. உலோகங்களுடன் அமிலத்தின் வினை

#### செயல் 11.15

- 5 கிராம் துத்தநாகத் துகள்களைச் சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஒரு திசில் புனல் வழியாக 10மிலி நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- அமிலத்தைத் துத்தநாகத் துகளுடன் சேர்க்கும் போது என்ன காண்கிறீர்கள் ?



படம் 11.10 துத்தநாகத் துகள்கள் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினை

துத்தநாகத் துகள்கள் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினை புரிந்து துத்தநாகக் குளோரைடையும், ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருவதை அறியலாம்.



சோதனைக்குழாயின் அருகில் ஓர் எரியும் மெழுகுவர்த்தியைக் கொண்டு செல்லும்போது அது பாப் என்ற ஒலியுடன் அணைகிறது. இந்தச் சோதனையிலிருந்து உலோகம் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயு வெளியேறுவதை உறுதி செய்கிறது.

உலோகம் + அமிலம் → உப்பு + ஹைட்ரஜன்

மற்றுமொரு எ.கா



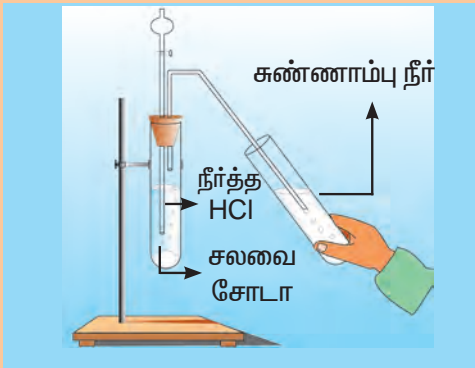
### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

- எல்லா உலோகங்களும் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜனை வெளியேற்றுவதில்லை. எ.கா Cu, Ag.
- சுண்ணாம்புக்கல், சுண்ணக்கட்டி, சலவைக்கல் ஆகியன கால்சியம் கார்பனேட்டின் பல்வேறு இயற்பியல் உருவங்களாகும். இது அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பு, நீர் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுவைத் தருகிறது.

2. உலோகக் கார்பனேட்டுகள் மற்றும் உலோக பைகார்பனேட்டுகள் அமிலங்களுடன் புரியும் வினை

### செயல் 11.16

- I மற்றும் II என்ற அடையாளமிட்ட இரு சோதனைக் குழாய்களை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- சோதனைக் குழாய் I-ல் சிறிதளவு சலவை சோடாவையும் ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) சோதனைக் குழாய் II-ல் சிறிதளவு சமையல் சோடாவையும் ( $\text{NaHCO}_3$ ) எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.



படம் 11.11 கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுவை சோதனை செய்தல்

- என்ன நிகழ்கிறது ?
- இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் இருந்தும் வெளிவரும் வாயுவைத் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரில் செலுத்தி உன்னுடைய கண்டறிதலைப் (கணிப்பை) பதிவு செய்யவும்.

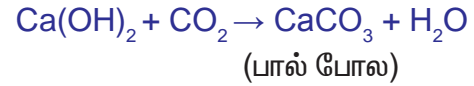
### சோதனைக் குழாய் I



### சோதனைக் குழாய் II



வெளிவரும் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுவைத் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரிலுள் செலுத்தும்போது அது பால் போல மாறுகிறது



மேலே குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டினை கீழே உள்ளவாறு குறிப்பிடலாம்.



வேறு சில எடுத்துக்காட்டுகள்



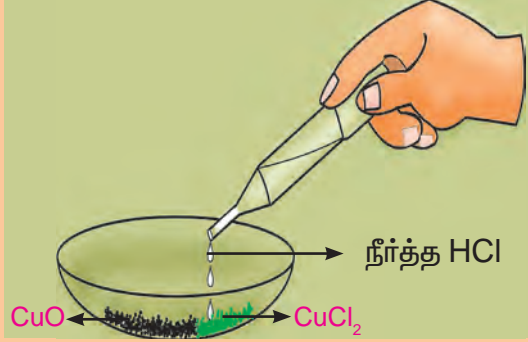
### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

உலோக கார்பனேட்டுகள் அல்லது உலோகபைகார்பனேட்டுகள் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து கார்பன் டைஆக்சைடை வெளியேற்றி உப்பையும் நீரையும் தருகின்றன.

### 3. உலோக ஆக்சைடுகளுடன் அமிலங்களின் வினை

#### செயல் 11.17

- 2 கிராம் தாமிர (II) ஆக்சைடை ஒரு கண்ணாடிச் சிற்றகலில் எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை மெதுவாகச் சேர்க்கவும்.
- உப்பின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.
- தாமிர (II) ஆக்சைடு என்னவாக மாறியது?



படம் 11.12 நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் தாமிர (II) ஆக்சைடின் வினை

கருப்பு நிற தாமிர (II) ஆக்சைடானது பச்சைநிற தாமிர (II) குளோரைடாக மாறுகிறது. உலோக ஆக்சைடுகள் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும் நீரையும் தருகின்றன.



மேலே கூறிய செயல்பாட்டின்படி

உலோக ஆக்சைடு + அமிலம் → உப்பு + நீர் என்ற முடிவிற்கு வரலாம்.

மற்றொரு எ.கா.



### 4. நீருடன் அமிலங்களின் வினை

ஓர் அமிலம் நீருடன் சேர்ந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகிறது.



ஹைட்ரஜன் அயனிகள் தனித்துக் காணப்படுவது இல்லை. இவை நீருடன் சேர்ந்து ஹைட்ரோனியம் ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) அயனிகளாக உள்ளன. நீர் இல்லாத போது அமிலத்தில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயனியைத் தனியாகப் பிரிக்க முடியாது.

#### 11.3.3. அமிலங்களின் பயன்கள்

1. கந்தக அமிலம் (வேதிப் பொருள்களின் அரசன்) கார் மின்கலங்கள் மற்றும் பல சேர்மங்களைத் தயாரிப்பதில் பயன்படுகிறது.
2. நைட்ரிக் அமிலம் விவசாயத்தில் உரமாக பயன்படும் அம்மோனியம் நைட்ரேட் என்ற சேர்மத்தைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
3. கழிவறைகளைத் தூய்மைப் படுத்தும் பொருளாக ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் பயன்படுகிறது.
4. டாட்டாரிக் அமிலமானது சமையல்சோடாவில் ஒரு பகுதிப் பொருளாகும்.
5. பென்சாயிக் அமிலத்தின் உப்பு (சோடியம் பென்சோயேட்) உணவுப்பொருள்களை பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.
6. காற்று அடைக்கப்பட்ட பானங்களில் கார்பானிக் அமிலம் பயன்படுகிறது.

#### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

வெள்ளியின் வளிமண்டலத்தில் அடர்ந்த வெள்ளை மற்றும் மஞ்சள் நிறமுள்ள கந்தக அமிலத்தால் உருவான மேகம் காணப்படுகிறது. இக் கிரகத்தில் உயிரினங்கள் உயிர்வாழ முடியுமா? சிந்திக்கவும்.

## 11.4. காரங்கள்

நீரில் கரைந்து ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை காரங்கள் எனப்படுகின்றன. காரங்கள் கசப்புச் சுவையையும் சோப்பு போன்ற வழுவழப்புத் தன்மையையும் கொண்டுள்ளன. எ.கா. சலவை சோடா, எரிசோடா, எரிபொட்டாஷ். இவை சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாக மாற்றுகின்றன. இவை பிணாப்தலினுடன் இளஞ்சிவப்பு நிறத்தையும், மெத்தில் ஆரஞ்சுடன் மஞ்சள் நிறத்தையும் தருகின்றன.



படம் 11.13 காரங்கள் சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாக மாற்றுதல்

### 11.4.1. காரங்களின் வகைகள்

1. அயனியாதல் அடிப்படையில் காரங்கள்  
வலி மிகு காரங்கள்

இவை நீரில் முழுவதுமாக அயனியாகின்றன. எ.கா. NaOH, KOH.

வலி குறை காரங்கள்

இவை நீரில் பகுதியளவே அயனியாகின்றன. எ.கா.  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

2. அமிலத்துவத்தின் அடிப்படையில் காரங்கள்  
ஓர் அமிலத்துவ காரம்

இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு ஒரு ஹைட்ராக்சைடு அயனியைத் தருபவை. எ.கா. NaOH, KOH

ஈர் அமிலத்துவ காரம்

இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு இரு ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை. எ.கா.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

மூன்று அமிலத்துவ காரம்

இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு மூன்று ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை. எ.கா.  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .

### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

அமிலத்துவம் என்பது ஒரு காரத்தின் ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

3. செறிவின் அடிப்படையில் காரங்கள்

நீரில் கரைந்துள்ள காரங்களின் சதவீதத்தைக் கொண்டு காரங்கள் செறிவு மிகு காரங்கள் மற்றும் நீர்த்த காரங்கள் என இரு வகைப்படும்.

செறிவு மிகு காரங்கள்

இவை நீரில் காரங்களின் சதவீதத்தை அதிக அளவு கொண்டுள்ளன.

நீர்த்த காரங்கள்

இவை நீரில் காரங்களின் சதவீதத்தைக் குறைந்த அளவு கொண்டுள்ளன.



### 11.4.2. காரங்களின் வேதிப்பண்புகள்

#### 1. உலோகங்களுடன் காரத்தின் வினை

துத்தநாகம், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியிட்டு சோடியம் ஹைட்ரோக்சைடைத் தருகிறது.



உலோகம் + காரம் → உப்பு + ஹைட்ரஜன்  
மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு



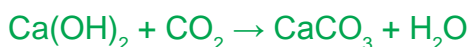
#### 2. அலோக ஆக்சைடுகள் காரத்துடன் வினை

சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு, கார்பன் டைஆக்சைடுடன் வினைபுரிந்து சோடியம் கார்பனேட்டையும் நீரையும் தருகிறது.



மேலே கூறிய வினையின் மூலம் அறிந்து கொள்வது

காரம் + அலோக ஆக்சைடு → உப்பு + நீர்  
மற்றொரு எ.கா.



#### 3. நீருடன் காரங்களின் வினை

நீரில் கரைக்கும்போது காரங்கள் ஹைட்ராக்சைடு ( $\text{OH}^-$ ) அயனியை தருகின்றன.



#### 4. காரங்கள் அமிலங்களுடன் புரியும் வினை

##### செயல் 11.18

- இந்திரா ஒரு கூம்புக்குடுவையில் 20மில்லி 0.1 N சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை எடுத்துக்கொண்டு அதில் சில துளி பினாப்தலீனைச் சேர்க்கிறாள்.
- அவள் என்ன நிறத்தைக் காண்கிறாள்?
- அதே கூம்புக் குடுவையினுள் 20மில்லி, 0.1 N ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைத் துளித்துளியாக சேர்க்கிறாள்.
- அவள் ஏதாவது நிறமாற்றத்தைக் காண்கிறாளா?



NaOH கரைசல்  
NaOH கரைசல் + பினாப்தலீன்  
NaOH கரைசல் + பினாப்தலீன் + HCl கரைசல்

படம் 11.14 சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினை

மேலே கண்ட செயலில் ஒரு காரத்தின் தன்மையை அமிலம் நீக்குவதை இந்திரா காண்கிறாள்.



மேலே குறிப்பிட்ட அமிலத்திற்கும், காரத்திற்கும் இடையே ஏற்படும் வினையை நடுநிலையாக்கல் வினை என்கிறோம்

காரம் + அமிலம் → உப்பு + நீர்

### 11.4. காரங்களின் பயன்கள்

- சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு சோப்பு தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
- கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு கட்டிடங்களுக்கு வெள்ளையடிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.
- மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடானது வயிற்று உபாதைகளுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
- அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு துணிகளில் உள்ள எண்ணெய் கரை மற்றும் பிசுக்கினை நீக்கப் பயன்படுகிறது.

#### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

எல்லா உலோகங்களும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிவது இல்லை. எ.கா. Cu, Ag, Cr.

## 11.5. அமிலங்கள், காரங்களைக் கண்டறிதல்

செயல் 11.19

- எலுமிச்சைச் சாறு, சலவை சோடா கரைசல், சோப்புக் கரைசல் மற்றும் குளிப்பானங்கள் ஆகியவற்றைச் சேகரித்து வைத்துக்கொள்.
- மேற்கூறிய கரைசல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் 2மிலி அளவு ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு லிட்மஸ்தாள் அல்லது நிறங்காட்டியைக் கொண்டு சோதனை செய்யவும்.
- சிவப்பு லிட்மஸ், நீல லிட்மஸ், பினாப்தலீன் மற்றும் மெத்தில் ஆரஞ்சு இவற்றுடன் ஏற்படும் நிற மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.
- நீங்கள் காண்பதை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

மாதிரி கரைசல்	சிவப்பு லிட்மஸ்	நீல லிட்மஸ்	பினாப்தலீன்	மெத்தில் ஆரஞ்சு
எலுமிச்சைச் சாறு				
சலவைச் சோடா கரைசல்				
சோப்புக் கரைசல்				
குளிர் பானங்கள்				

இதே போன்ற செயல்பாட்டை உனது ஆசிரியரின் துணை கொண்டு நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், நீர்த்த சல்ஃபியூரிக் அமிலம், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல் மற்றும் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல் ஆகியவற்றைக் கொண்டு செய்து பார்க்கவும்.

நிறங்காட்டி	அமிலத்தில் காணப்படும் நிறம்	காரத்தில் காணப்படும் நிறம்
லிட்மஸ்	சிவப்பு	நீலம்
பினால்ப்தலீன்	நிறமற்றது	இளஞ்சிவப்பு
மெத்தில் ஆரஞ்சு	சிவப்பு	மஞ்சள்

## 11.6 pH அளவீடு

ஒரு கரைசலின் அமிலம் அல்லது காரத்தின் வலிமையை, அக்கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவின் அடிப்படையில் அளவிடுதலே pH அளவீடு எனப்படுகிறது. pH மதிப்புகள், ஒரு கரைசலின் தன்மை அமிலமா, காரமா அல்லது நடுநிலையா என்பதனை தீர்மானிக்கிறது. S.P.L.சாரன்சன் என்பவர் இந்த pH அளவீட்டை அறிமுகப்படுத்தினார்.

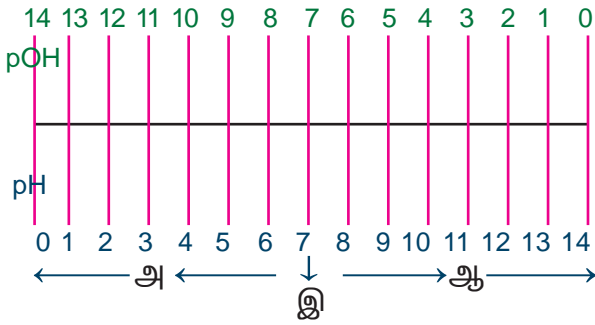
pH- ன் மதிப்பைக் கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிடலாம்.

$$pH = -\log_{10} [H^+]$$

நடுநிலைக் கரைசலின்  $[H^+] = 10^{-7}M$ ;  $pH = 7$   
 அமிலக் கரைசலின்  $[H^+] > 10^{-7}M$ ;  $pH < 7$   
 காரக் கரைசலின்  $[H^+] < 10^{-7}M$   $pH > 7$

$OH^-$  அயனிகளைக் கருத்தில் கொண்டால்  
 $pOH$  கணக்கீட்டைக் கீழ்க்கண்டவாறு  
 குறிப்பிடலாம்.

$$pOH = -\log_{10} [OH^-]$$



அ) அமிலத்தன்மை அதிகரிக்கிறது  
 ஆ) காரத்தன்மை அதிகரிக்கிறது  
 இ) நடுநிலை

#### கணக்கீடுகள்

1. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு  $0.001M$  எனில் அக்கரைசலின்  $pH$  மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

தீர்வு

$$\begin{aligned} pH &= -\log_{10} [H^+] \\ pH &= -\log_{10} (0.001) \\ pH &= -\log_{10} (10^{-3}) \\ &= -(-3) \log_{10} 10 \\ pH &= 3 \end{aligned}$$

2. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு  $1.0 \times 10^{-9} M$  கரைசலின்  $pH$  மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும். உனது விடையிலிருந்து கரைசல் அமிலமா, காரமா, நடுநிலையா என்பதைக் கூறுவும்.

தீர்வு

$$\begin{aligned} pH &= -\log_{10} [H^+] \\ pH &= -\log_{10} (1.0 \times 10^{-9}) \\ pH &= -(\log_{10} 1.0 + \log_{10} 10^{-9}) [\log_{10} 1 = 0] \\ &= -(0 - 9 \log_{10} 10) \\ pH &= -(0 - 9) = 9 \\ pH &= 9 \end{aligned}$$

$pH$ -ன் மதிப்பு 7ஐ விட அதிகமாக இருப்பதால் கரைசல் காரத்தன்மை உடையது.

3. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ராக்சைடு அயனியின் செறிவு  $0.001M$ . எனில் கரைசலின்  $pH$  மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

தீர்வு

$$\begin{aligned} pOH &= -\log_{10} [OH^-] \\ pOH &= -\log_{10} (10^{-3}) \\ pOH &= 3 \\ pH &= 14 - pOH \\ pH &= 14 - 3 = 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} pH + pOH &= 14 \\ pH &= 14 - pOH \end{aligned}$$

4. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ராக்சைடு அயனியின் செறிவு  $1.0 \times 10^{-9} M$ . எனில் கரைசலின்  $pH$  மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

தீர்வு

$$\begin{aligned} pOH &= -\log_{10} [OH^-] \\ pOH &= -\log_{10} (1.0 \times 10^{-9}) \\ pOH &= 9 \\ pH &= 14 - pOH \\ pH &= 14 - 9 = 5 \end{aligned}$$

#### 11.6.1. pH தாள்

பள்ளி ஆய்வகங்களில்  $pH$  தாள் கொண்டு  $pH$  கணக்கிடப்படும் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது ஒரு நிறங்காட்டிகளின் கலவையாகும். இதன் மூலம் எல்லா  $pH$  மதிப்புகளையும், அது

காட்டும் வெவ்வேறு நிறங்களைக் கொண்டு அறியலாம். வெவ்வேறு கரைசல்களின் pH-ன் மதிப்பு கீழே உள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

### 11.9. pH தாள் கொண்டு pH மதிப்பை அறிதல்

கரைசல்	pH- ன் தோராய மதிப்பு
எலுமிச்சைச் சாறு	2.2 – 2.4
தக்காளிச் சாறு	4.1
காபி	4.4 – 5.5
மனிதனின் உமிழ்நீர்	6.5 – 7.5
வீட்டில் பயன்படுத்தும் அம்மோனியா	12.0



படம் 11.15 pH தாள்

### செயல் 11.20

- எலுமிச்சைச் சாறு, ஆரஞ்சுப்பழச் சாறு, 1M NaOH, 1M HCl, தூயநீர் மற்றும் காடி இவற்றை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- pH தாளின் ஒரு முனையை இந்தக் கரைசலில் நுழைக்கவும்.
- ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

வ. எண்	மாதிரி கரைசல்	pH தாளின் நிறம்	pH- ன் தோராய மதிப்பு	கரைசலின் தன்மை
1.	எலுமிச்சைச் சாறு			
2.	ஆரஞ்சுப்பழச்சாறு			
3.	1M NaOH			
4.	1M HCl			
5.	தூயநீர்			
6.	காடி			

$$\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log_{10} \left[ \frac{1}{\text{H}^+} \right]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-7}; \text{pH} = 7$$

$$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-2}; \text{pH} = 2$$

$$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-14}; \text{pH} = 14$$

## 11.6.2. அன்றாட வாழ்வில் pH-ன் முக்கியத்துவம்

### 1. மனித உடம்பின் pH

- pH-ன்மதிப்பைக் கொண்டு மனிதனின் ஆரோக்கியம் கணிக்கப்படுகிறது. pH-ன் மதிப்பு 6.9 ஆகும்போது மனித உடம்பு குளிர், இருமல் மற்றும் ப்ளூ இவற்றின் தாக்கத்திற்கு ஆளாகிறது. மனித உடம்பின் pH 5.5ஆக இருக்கும்போது புற்றுநோய் உருவாக்கும் செல்கள் தோன்றி உடம்பில் உயிர்வாழ ஏதுவாகிறது.
- ஒரு ஆரோக்கியமான மனிதனின் உடம்பிலுள்ள தோலின் pH 4.5லிருந்து 6 ஆக இருக்கும். ஓர் ஆரோக்கியமான உடலின் நிறத்தைப் பெறுவதற்கு குறிப்பிட்ட pH மதிப்பு அவசியம்.
- நம் வயிற்றில் சுரக்கும் திரவத்தின் pH மதிப்பு கிட்டத்தட்ட 2 ஆகும். இது உணவைச் செரிமானம் செய்ய உதவுகிறது.
- மனித இரத்தத்தின் pH 7.35லிருந்து 7.45ஆக இருக்கும் இந்த அளவைவிடக் கூடவோ, குறைவாகவோ இருந்தால் நோய்கள் உருவாகின்றன. இரத்தத்தின் pH மதிப்பு 7.4 ஆகும்.
- உமிழ்நீரின் pH சாதாரணமாக 6.5லிருந்து 7.5க்குள் இருக்கும்.
- நம் பற்களிலுள்ள எணாமல் என்னும் வெள்ளைப்படலமானது நம் உடம்பிலேயே மிகவும் கடினமான பகுதியாகும். இது கால்சியம் பாஸ்பேட் என்ற சேர்மத்தினாலானது. இது நீரில் கரைவதில்லை. நம் வாயின் pH 5.5-க்குக் கீழே குறையும்போது இந்த எணாமல் அரிக்கப்படுகிறது. பற்களைச் சுத்தப்படுத்தப் பயன்படும் பற்பசைகள் பொதுவாகக் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் அவை அதிகப்படியான அமிலத்தை நடுநிலையாக்கிப் பற்சிதைவைத் தடுக்கின்றன.

### 2) மண்ணின் pH

விவசாயத்தில் மண்ணின் pH மிக முக்கியமானதாகும். சிட்ரஸ் பழங்கள் காரத்தன்மையுடைய மண்ணிலும், அரிசி அமிலத்தன்மை கொண்ட மண்ணிலும், கரும்பு நடுநிலைத் தன்மை கொண்ட மண்ணிலும் அதிகமாக விளைகின்றன.

### 3) மழைநீரின் pH

மழைநீரின் pH கிட்டத்தட்ட 7 ஆகும் இது மழைநீரின் தூய்மையையும், நடுநிலைத் தன்மையையும் காட்டுகிறது. ஆனால் SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> போன்ற வாயுக்களினால் மாசுபடும்போது இதன் pH மதிப்பு 7ஐ விடக் குறைந்து அமிலமழை உருவாகிறது.

## 11.7. உப்பு

உப்பு என்றாலே வறுவல்களில் சேர்க்கப்படும் ஒரு வெண்மையான சேர்மம் உங்கள் நினைவிற்கு வரலாம். ஆனால் அது சாதாரண உப்பு எனப்படும் ஓர் உப்பு ஆகும். மேலும் பல உப்புகள் பல வகைகளில் பயன்படுகின்றன.

அமிலங்களுக்கும் காரங்களுக்குமிடையே நிகழும் நடுநிலையாக்கும் வினையின் மூலம் கிடைக்கும்விளைபொருள்களே உப்புகளாகும் (அமிலங்கள், காரங்கள் இவற்றின் வினைகளைப் பார்க்கவும்). உப்புகள் நீரில் கரைந்து நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன.

### 11.7.1 உப்புகளின் வகைகள்

#### 1. சாதாரண உப்புகள்

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



#### 2. அமில உப்புகள்

இவை உலோகமானது அமிலத்திலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் பகுதியளவை வெளியேற்றுவதால் உருவாகின்றன. பல



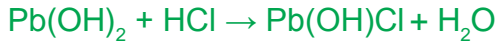
காரத்துவ அமிலத்தை ஒரு காரத்தினால் பகுதி அளவு நடுநிலையாக்கி பெறப்படுகின்றன.



### 3. கார உப்புகள்

இவை ஈர் அமிலத்துவ அல்லது மூன்று அமிலத்துவக் காரங்களிலுள்ள ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளை ஈர் அமிலத்தால் பகுதியளவு வெளியேற்றச் செய்து பெறப்படுகின்றன.

ஒரு கார உப்பு மேலும் அமிலத்துடன் சேர்ந்து சாதாரண உப்பை உருவாக்குகிறது.



இரு அமிலத்துவ கார உப்பு காரம்

### 4. இரட்டை உப்புகள்

சமமான மூலக்கூறு எடைவிகித அளவுகளில் இரண்டு எளிய உப்புகளின் நிறைவுற்ற கரைசல்களைச் சேர்த்துப் படிமமாக்கும்போது இரட்டை உப்புகள் உருவாகின்றன.

எ.கா. பொட்டாஷ் படிகாரம்

### 11.7.2. உப்புகளின் பயன்கள்

#### சாதாரண உப்பு (NaCl)

இது நம் அன்றாட உணவிலும், உணவைப் பாதுகாப்பதிலும் பயன்படுகிறது.

#### சலவை சோடா (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

1. இது கடின நீரை மெந்நீராக மாற்றப் பயன்படுகிறது.
2. இது வீடுகளில் சுத்தப்படுத்தும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.

#### சமையல் சோடா (NaHCO<sub>3</sub>)

இது ரொட்டிசோடா தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. ரொட்டிசோடா என்பது சமையல் சோடாவும் டார்டாரிக் அமிலமும் சேர்ந்த கலவையாகும். இது கேக் மற்றும் ரொட்டிகளை மென்மையாக மாற்றுகிறது.

2. இது அமில நீக்கியில் உள்ள ஒரு பகுதிப்பொருள். இந்தக் கரைசல் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் வயிற்றிலுள்ள அதிகப்படியான அமிலத்தை நடுநிலையாக்குகிறது.

#### சலவைத் தூள் (CaOCl<sub>2</sub>)

1. இது குடிநீரிலுள்ள பாக்டீரியாக்களை அழிக்கப் பயன்படுகிறது.
2. இது பருத்தி மற்றும் லினன் துணிகளை வெளுக்கப் பயன்படுகிறது.

#### பாரிஸ் சாந்து (CaSO<sub>4</sub> · ½H<sub>2</sub>O)

இது முறிந்த எலும்புகளை ஒட்டவைக்கவும் மற்றும் சிலைகளுக்கான வார்ப்புகளைச் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

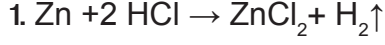
#### குழுச் செயல்பாடு

கீழ்க்கண்ட உப்புகளை ஆய்வகத்தில் தயாரிக்கவும்.

1. சாதாரண உப்பு
2. பொட்டாஷ் படிகாரம்

## மதிப்பீடு

பகுதி அ



மேற்கூறிய வினை எந்த வகை வினையைச் சார்ந்தது.

அ) கூடுகை வினை ஆ) இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினை

இ) இடப்பெயர்ச்சி வினை ஈ) சிதைவுறுதல் வினை

2. செம்பழுப்பு நிறமுள்ள 'X' என்ற தனிமத்தைக் காற்றுடன் வெப்பப்படுத்தும்போது 'Y' என்ற கருப்பு நிற சேர்மத்தைத் தருகிறது. 'X' மற்றும் 'Y' என்பது \_\_\_\_\_ (Cu, CuO / Pb, PbO).

3. ஒரு மாணவன் pH தாளாகக் கொண்டு தூய நீரின் pH ஐ சோதித்தான். pH தாள் பச்சை நிறத்தைக் காட்டியது. எலுமிச்சை பழச் சாறை நீரினுள் விட்டபின் காகிதம் \_\_\_\_\_ நிறமாக மாறியது (பச்சை / சிவப்பு/ மஞ்சள்).

4. வேதி எரிமலை என்பது

(கூடுகை வினை / சிதைவுறுதல் வினை)

5. லெட் நைட்ரேட் படிசங்களை அதிக அளவு வெப்பப் படுத்தும் பொழுது அது \_\_\_\_\_ வாயுவைக் கொடுக்கிறது மற்றும் அந்த வாயுவின் நிறம் \_\_\_\_\_.

6. சில்வர் நைட்ரேட் மற்றும் சோடியம் குளோரைடு நீர்க் கரைசல்களைக் கலக்கும்போது \_\_\_\_\_ வீழ்படிவு உடனடியாகக் கிடைக்கிறது. (வெள்ளை / மஞ்சள்)

7. அலுமினியம் சல்பேட் கரைசலிலுள்ள அலுமினிய உலோகத்தை துத்தநாகம் இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. (துத்தநாகம் அலுமினியத்தைவிட வினைத்திறன் மிக்கது / அலுமினியம் துத்தநாகத்தைவிட வினைத்திறன் மிக்கது)

8. பற்சிதைவைத் தடுக்க நாம் தினமும் பல் துலக்க வேண்டும். பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் பற்பசை \_\_\_\_\_ தன்மை கொண்டது.

9. அசிட்டிக் அமிலத்தில் வினிகர் உள்ளது. தயிரில் உள்ள அமிலம் \_\_\_\_\_ (லாக்டிக் அமிலம் / டார்டாரிக் அமிலம்)

10.  $\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$ . ஒரு கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு 0.001M எனில் அதன் pH மதிப்பு \_\_\_\_\_ (3 / 11 / 14).

பகுதி ஆ

11. (i) கண்ணாம்புக் கல்லைச் சூடுபடுத்தும்போது

(ii) மெக்னீசிய நடாவைக் காற்றில் எரிக்கும்போது

எந்த வகையான வேதிவினைகள் நிகழும்?

12. நன்கு தெரிந்த சில பொருள்களின் pH மதிப்பு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பொருள்	pH மதிப்பு
இரத்தம்	7.4
சமையல் சோடா	8.2
வினிகர்	2.5
வீட்டு உபயோக அம்மோனியா	12

அ) அட்டவணையை பகுப்பாய்வு செய்து கீழே உள்ள கேள்விகளுக்கு விடையளிக்கவும்.

ஆ) எந்தப் பொருள்கள் அமிலத்தன்மை உடையவை ?

இ) எந்தப் பொருள்கள் காரத்தன்மை உடையவை ?

13. இரும்பு ஆணியை தாமிர சல்பேட் கரைசலினுள் வைக்கும்போது தாமிரசல்பேட் ஏன் நிறம் மாறுகிறது. உன் பதிலுக்கான விளக்கத்தைத் தரவும்.

14. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ராக்ஸில் அயனியின் செறிவு  $1.0 \times 10^{-8} \text{ M}$  எனில் அதன் pH மதிப்பு என்ன ?

15. சம நீளமுள்ள மெக்னீசிய நாடாவைச் சோதனைக் குழாய் A மற்றும் Bயில் எடுத்துக்கொள்ளவும். சோதனைக் குழாய் Aயில் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தையும், சோதனைக்குழாய் Bயில் அசிட்டிக் அமிலத்தையும் சேர்க்கவும். இரண்டு அமிலங்களின் அளவும் செறிவும் சமமாக உள்ளன. இவற்றில் எந்த சோதனைக் குழாயில் வினை அதிக வீரியத்துடன் நடைபெறுகிறது ? ஏன் ?

### மேலும் அறிய

நூல்

1. Text book of Inorganic Chemistry—P.L. Soni - S.Chand & sons publishers
2. Principles of Physical Chemistry –B.R. Puri, L.R. Sharma Vishal publishers

இணையதளங்கள்

[www. ask.com](http://www.ask.com)

[www.chem4kids.com](http://www.chem4kids.com)

# வேதியியல்

அலகு

12



தனிமங்களின்  
ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

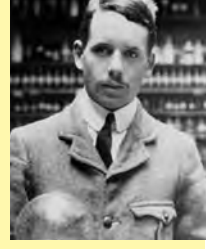
## 12 தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

நீங்கள் நூலகத்திற்குச் சென்றிருக்கிறீர்களா?. ஒரு பெரிய நூலகத்தில் ஆயிரக்கணக்கான நூல்கள் உள்ளன. பொதுவாக நீங்கள் ஏதாவது ஒரு நூலைக் கேட்கும்போது அதைக் கண்டுபிடிப்பது கடினம். இருந்தபோதிலும் நீங்கள் ஏதாவது ஒரு குறிப்பிட்ட நூலைக் கேட்கும்போது அந்த நூலகத்தில் வேலை செய்யும் நூலகர் மிக எளிதாக எடுத்துக் கொடுப்பார். இது எப்படி முடிகிறது? ஒரு நூலகத்தில் நூல்களை அவற்றின் பிரிவிற்கும் உட்பிரிவிற்கும் ஏற்ப வகைப்படுத்தி வைத்திருப்பார்கள். அவை அலமாரிகளில் அவ்வாறே அடுக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே, ஒரு குறிப்பிட்ட நூலைத் தேடி எடுப்பது எளிதாகிறது.

இதுவரை 118 தனிமங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன. அவை ஒவ்வொன்றையும் தனித்தனியாக பிரித்து அவற்றின் பண்புகளையும் பயன்களையும் பற்றி அறிவது கடினமான செயல். எனவே தனிமங்கள் அவற்றின் ஒத்த பண்புகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு முகப்படுத்துவது என்பது மனிதனின் ஒரு முக்கிய பண்பாகும். தனிமங்களை அவற்றின் ஒத்த பண்புகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்தும் போது ஒரு தொகுதியிலுள்ள ஏதேனும் ஒரு தனிமத்தின் பண்புகளின் மூலம் அந்த தொகுதியில் உள்ள மற்ற தனிமங்களின் பண்புகளை எளிதில் ஊகிக்க முடிகிறது. எனவே, வகைப்படுத்துதல் அறிவியல் அறிஞர்களுக்கு மிகவும் தேவையானதொன்றாகிறது.

அதிக எண்ணிக்கையில் தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்ட போது அவற்றின் பண்புகள், இயல்புகள், குணங்கள், இணைதிறன் முதலானவற்றின் அடிப்படையில் தனிமங்களை வரிசைப்படுத்த ஏராளமான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. (தனிம வரிசை அட்டவணையைத் தயாரித்த பெருமை மெண்டலீவ் என்ற அறிஞரையேச் சாரும்)

ஹென்றிஜின் ஜெப்ரிஸ்  
மோஸ்லே என்ற ஆங்கில  
இயற்பியல் வல்லுநர்  
(1887-1915) X-கதிர்களைப்  
பயன்படுத்தி  
தனிமங்களின் அணு  
எண்களைக் கண்டறிந்தார்.



### 12.1. நவீன ஆவர்த்தன விதி

மெண்டலீவ் தனிம வரிசை அட்டவணையிலுள்ள குறைகளைக் களைய ஏராளமான அறிவியல் அறிஞர்கள் முயற்சி செய்தனர். 1912 ஆம் ஆண்டில் மோஸ்லே என்ற ஆங்கில இயற்பியல் அறிஞர் ஓர் உலோகத்தை அதிவேக எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டு தாக்கும் போது வெளியேறும் X-கதிர்களின் அதிர்வெண்ணை அளந்தறிந்தார். அவர் அதிர்வெண்களின் வர்க்க மூலத்தையும், அணு எண்களையும் கொண்டு வரைபடம் வரைந்தார். கிடைக்கப்பட்ட வரைபடம் நேர் கோடாக அமைந்தது. இதிலிருந்து உலோகத்தால் வெளியேற்றப்பட்ட X-கதிர்களின் அதிர்வெண்களின் வர்க்க மூலம் அணு எண்களுக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்குமே தவிர, அந்த உலோக அணுவின் அணு நிறையைச் சார்ந்திராது.

மோஸ்லே தனிமங்களை அவற்றின் அணு எண்களின் (Z) அடிப்படையிலேயே வகைப்படுத்த வேண்டுமெனக் கூறினார். இதன் அடிப்படையில் நவீன ஆவர்த்தன விதியை பின்வருமாறு கூறினார்.

இவ்விதிப்படி தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அத்தனிமங்களின் அணு எண்களுக்கு ஏற்ப ஆவர்த்தன முறையில் மாற்ற மடைகின்றன.



நவீன ஆவர்த்தன விதியின்படி, தனிமங்களை அவற்றின் அணு எண்களின் ஏறுவரிசையில் அமைத்தால் ஒத்த பண்புகளுடைய தனிமங்கள் சீரான இடைவெளிக்குப்பின் அமைகின்றன.

#### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஓர் அணுவின் அணு எண் என்பது உட்கருவில் உள்ள புரோட்டான்கள் அல்லது வெளிவட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையாகும்.

### 12.2 நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை

நவீன ஆவர்த்தன விதியின் அடிப்படையில் ஏராளமான தனிம வரிசை அட்டவணைகள் அவ்வப்போது கொண்டு வரப்பட்டாலும் எல்லாவற்றிற்கும் அடிப்படையானதுமெண்டலீவின் தனிமவரிசை அட்டவணை. பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும்

நீள்வடிவ அட்டவணையானது தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

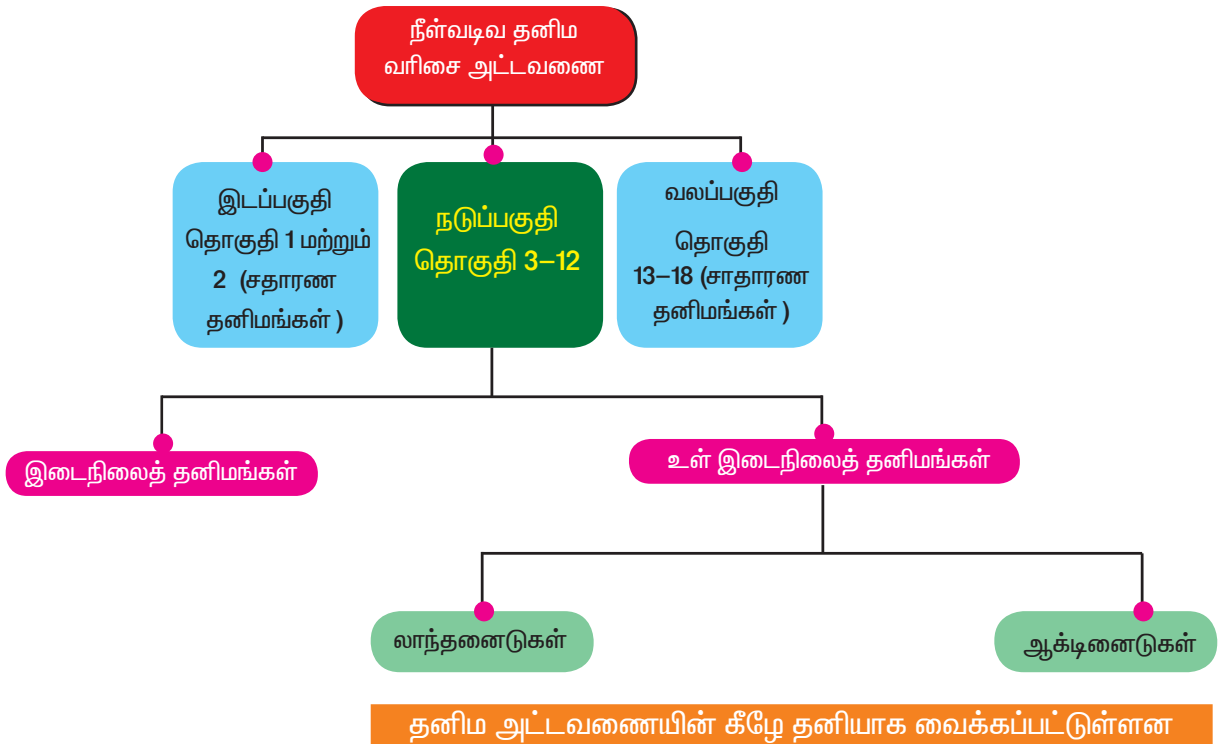
#### 12.2.1 நவீன அல்லது நீள்வடிவ தனிம வரிசை அட்டவணையை விவரித்தல்

நீள்வடிவ தனிம வரிசை அட்டவணையில் தனிமங்கள் அவற்றின் அணு எண்களின் ஏறுவரிசையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அட்டவணையில் கிடைமட்ட தொடர்கள் வரிசைகள் என்றும் செங்குத்து வரிசைகள் தொகுதிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

#### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை நான்கு தொகுதிகளாக முறையே s, p, d மற்றும் f எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

#### 12.2.2 நீள் தனிம வரிசை அட்டவணையின் வெவ்வேறு பகுதிகள்



## நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை

## தொகுதிகள்

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hydrogen 1.00794	2 He Helium 4.002602																
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182	21 Sc Scandium 44.955912	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938045	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933195	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.409	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92160	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798
39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium (98)	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.90550	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.750	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.90447	54 Xe Xenon 131.293	55 Cs Caesium 132.9054519	56 Ba Barium 137.327
57-71 La Lanthanum 138.90547	58 Ce Cerium 140.116	59 Pr Praseodymium 140.90765	60 Nd Neodymium 144.242	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92535	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.93032	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.93421	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.967	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.94788	74 W Tungsten 183.84
87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium 232.03806	91 Pa Protactinium 231.03688	92 U Uranium 238.02891	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrencium (262)	104 Rf Rutherfordium 180.94018
105 Db Dubnium (261)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (277)	109 Mt Meitnerium (268)	110 Ds Darmstadtium (271)	111 Rg Roentgenium (272)	112 Cn Copernicium (285)	113 Nh Nihonium (284)	114 Fl Flerovium (289)	115 Mc Moscovium (288)	116 Lv Livermorium (293)	117 Ts Tennessine (294)	118 Og Oganesson (294)	119 Uuo Ununennium (294)	120 Uuh Ununhexium (292)	121 Uus Ununseptium (293)	122 Uuo Ununoctium (294)

Metals		Nonmetals	
Alkali Metals	Alkaline earth metals	Lanthanoids	Actinoids
Transition metals	Poor metals	Other nonmetals	Noble gases

C Solid	Hg Liquid	H Gas	Rf Unknown
---------	-----------	-------	------------

### 12.2.3. தொடர்கள் பற்றி அறிதல்

கிடைமட்ட வரிசைகள் தொடர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஏழு தொடர்கள் உள்ளன.

- முதல் தொடர் (அணு எண் 1 மற்றும் 2) இது மிகவும் குறுகிய தொடர். இதில் இரண்டு தனிமங்கள் மட்டும் உள்ளன (ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம்).
- இரண்டாவது தொடர்: (அணு எண் 3–10) இது குறுகிய தொடர். இதில் எட்டு தனிமங்கள் உள்ளன. (லித்தியத்திலிருந்து நியான் வரை)
- மூன்றாவது தொடர் (அணு எண் 11–18) இதுவும் ஒரு குறுகிய தொடர். இதிலும் எட்டு தனிமங்கள் உள்ளன. (சோடியத்திலிருந்து ஆர்கான் வரை)
- நான்காவது தொடர் (அணு எண் 19–36) இது ஒரு நீண்ட தொடர். இதில் பதினெட்டு தனிமங்கள் உள்ளன (பொட்டாசியத்தில் இருந்து கிரிப்டான் வரை). இதில் எட்டு சாதாரணத் தனிமங்களும் பத்து இடைநிலைத் தனிமங்களும் உள்ளன.
- ஐந்தாவது தொடர் (அணு எண் 37–54) இதுவும் ஒரு நீண்ட தொடர் இதிலும் பதினெட்டு தனிமங்கள் உள்ளன (ரூபீடியத்திலிருந்து செனான் வரை) இதில் எட்டு சாதாரணத் தனிமங்களும் பத்து இடைநிலைத் தனிமங்களும் உள்ளன.
- ஆறாவது தொடர் (அணு எண் 55–86) இது மிகவும் நீண்ட தொடர். இதில் முப்பத்திரண்டு தனிமங்கள் உள்ளன. (சீசியத்திலிருந்து ரேடான் வரை) இதில் எட்டு சாதாரணத் தனிமங்களும் பத்து இடைநிலைத் தனிமங்களும் பதினான்கு உள் இடைநிலைத் தனிமங்களும் (லாந்தனைடுகள்) உள்ளன.
- ஏழாவது தொடர் (அணு எண் 87–118)

இது ஆறாவது வரிசையைப்போலவே முப்பத்திரண்டு தனிமங்களைக் கொண்டிருக்க முடியும். ஆனால் இதுவரை இருபத்தாறு தனிமங்கள் மட்டுமே IUPAC-யால் அதிகாரப்பூர்வமாக அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

### 12.2.4 தொகுதிகள் பற்றி அறிதல்

- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மேலிருந்து கீழாக அமைக்கப்பட்டுள்ள செங்குத்துப் வரிசைகள் தொகுதிகள் எனப்படும். தனிம வரிசை அட்டவணையில் 18 தொகுதிகள் உள்ளன.
- முதல் தொகுதி தனிமங்கள் கார உலோகங்களாகும்.
- இரண்டாம் தொகுதி தனிமங்கள் காரமண் உலோகங்கள் எனப்படுகின்றன.
- தொகுதிகள் 3–12 வரையுள்ள தனிமங்கள் இடைநிலைத் தனிமங்கள் எனப்படுகின்றன.
- தொகுதிகள் 1, 2 மற்றும் 13–18 வரையுள்ள தனிமங்கள் சாதாரணத் தனிமங்கள் அல்லது முக்கியத் தொகுதித் தனிமங்கள் அல்லது பிரதிநிதித்துவ தனிமங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- தொகுதி 16ல் உள்ள தனிமங்கள் (பொலேனியம் தவிர) சால்கோஜென்ஸ் குடும்பம் எனப்படுகின்றன.
- தொகுதி-17ல் உள்ள தனிமங்கள் ஹேலோஜன் குடும்பம் எனப்படுகின்றன.
- 18ம் தொகுதித் தனிமங்கள் உயரிய வாயுக்கள் அல்லது மந்தவாயுக்கள் எனப்படுகின்றன.

- தொகுதி 3ன் ஒரு பகுதியாக விளங்கும் லாந்தனைடுகள் மற்றும் ஆக்டினைடுகள் உள்இடைநிலைத் தனிமங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

### 12.3. நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையின் சிறப்புப் பண்புகள்

#### 12.3.1 தொடர்களின் சிறப்புப் பண்புகள்

- ஒரு தொடரில் எல்லாத் தனிமங்களிலும் அவற்றின் ஒரே இணைத்திறன் கூட்டிலேயே எலக்ட்ரான்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.
- தொடரில் உள்ள தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு மாறுபடுவதால் அவற்றின் வேதிப்பண்புகளும் மாறுபடுகின்றன.
- அணுவின் உருவ அளவானது ஒரு தொடரில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போது குறைகிறது.
- ஒரு தொடரில் தனிமத்தின் உலோகத் தன்மை குறைந்தும், அலோகத் தன்மை அதிகரித்தும் காணப்படுகிறது.

#### 12.3.2 தொகுதிகளின் சிறப்புப் பண்புகள்

- தொகுதிகள் 2 மற்றும் 18லிலுள்ள தனிமங்கள் அணு எண்களில் 8,8,18,18,32 ஆகியவற்றால் மாறுபடுகின்றன.
- 13–17 தொகுதிகளிலுள்ள தனிமங்கள் அணு எண்களில் 8,18,18,32 ஆகியவற்றால் மாறுபடுகின்றன.
- 4–12 தொகுதிகளிலுள்ள தனிமங்கள் அணு எண்களில் 18,32,32 ஆகியவற்றால் மாறுபடுகின்றன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்கள் அவற்றின் இணைத்திறன் கூட்டில் ஒரே எண்ணிக்கையுள்ள எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்கள்

ஒத்த இணைத்திறனைப் பெற்றுள்ளன.

- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்கள் ஒத்த வேதிப்பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்களின் உருகுநிலை, கொதிநிலை, அடர்த்தி போன்ற இயற்பியல் பண்புகள் சீராக மாறுபடுகின்றன
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்களின் அணு ஆரமானது மேலிருந்து கீழாக வரும்போது அதிகரிக்கிறது.

#### 12.3.3 நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையின் நிறைகள்

- இந்த அட்டவணை தனிமங்களின் அடிப்படைப் பண்பான அணு எண்ணை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது
- இது தனிமங்களின் இடத்தையும் அவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்பையும் மிகத் தெளிவாக தொடர்புபடுத்துகிறது.
- ஒரு தொடரில் அணு எண் உயர்வதற்கேற்ப அவற்றின் ஆற்றல் கூடுகள் எலக்ட்ரான்களால் ஒரு மந்தவாயு அமைப்பு வரும்வரை முறையாக நிரப்பப்படுகின்றன.
- இதை எளிதில் நினைவில் வைத்துக் கொள்ளவும், திரும்பக் கூறவும் முடிகிறது.
- ஒவ்வொரு தொகுதியும் தனித்துவமாக உள்ளது. தொகுதிகளில் பிரிவு தவிர்க்கப்படுகிறது.
- ஐசோடோப்புகள் ஒரே அணு எண்ணைப் பெற்றிருப்பதால் அவற்றிற்கு ஒரே இடம் என்பது சரியாகிறது.
- மெண்டலீப்பின் எட்டாவது தொகுதி தனிமங்களுக்கு இந்த அட்டவணையில் சரியான இடம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. எல்லா இடைநிலைத்தனிமங்களின் பண்புகள் அவற்றிற்கு இடது மற்றும் வலது பகுதியிலிருக்கும் தனிமங்களின் பண்புகளுக்கிடையே



அமைந்திருப்பதால் அவற்றைத் தனிம வரிசை அட்டவணையின் நடுவில் அமைத்திருப்பது பொருத்தமாக உள்ளது.

- இந்த அட்டவணை உலோகத்தையும் அலோகத்தையும் முழுவதுமாகப் பிரித்து வைக்கிறது. அலோகங்கள் மேல் வலது பக்க மூலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.
- மெண்டலீப் அட்டவணையில் இடம் மாறியிருந்த சில தனிமங்களின் இடங்கள் அணு எண் அடிப்படையில் வைக்கும்போது சரியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.

## 12.4 உலோகவியல்



நான் தான் அலுமினியம்  
வெள்ளியின் வெண்மையைக் கொண்டவன், விமானத்தைப் படைப்பவன். அதனால் நான் தான் பெரியவன்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

IUPAC-யால் அதிகாரப்பூர்வமாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ள இறுதித் தனிமம் அணு எண் 112 கொண்ட கோப்பெரன்சியம் (Cn112). இருப்பினும் இதுவரை கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ள தனிமங்கள் 118.



நான் தான் ஒளிரும் இரும்பு மனிதன். கனரக எந்திரங்களையும், பாலங்களையும் படைப்பவன். அதனால் நான் தான் பெரியவன்.

நான் தான் காப்பர்  
சிவப்பு நிறத்தினன்.  
நாணயத்தை உருவாக்குபவன். அதனால் நான் தான் பெரியவன்.



உங்கள் பார்வையில் தனித் தனியே நீங்கள் பெரியவர்கள். நீவீர் அனைவரும் ஒன்றாகி உலோகக் கலைவையானால் மிகச் சிறப்பானவர் ஆகலாம் என்பது உண்மை.

ஒற்றுமையே உயர்வு





### 12.4.1 அறிமுகம்

உலோகங்களைப்பற்றிய நம் ஞானம் பழங்காலத்திலிருந்தே தொடர்ந்து வருவதாகும். உலகில் முதன்முதலில் பயன்படுத்தப்பட்ட உலோகம் காப்பர் அல்லது தாமிரம். இதன் மூலம், பாத்திரங்களும், ஆயுதங்களும் மற்றும் வேலைப்பாடுள்ள பிற பொருள்களும் படைக்கப்பட்டவை. ஒரு நாட்டின் முன்னேற்றம் அது பெற்றிருக்கும் கனிம வளத்தைப் பொறுத்தே மதிப்பிடப்படுகிறது.

உலோகங்களான டைட்டேனியம், குரோமியம், மாங்கனீசு, ஸிர்கோனியம் முதலானவைப் பாதுகாப்பிற்கான படைக்கலன் களை உருவாக்கப் பயன்படுவதால் **யுத்த நிமித்த உலோகங்கள்** எனப்படும். யுரேனியம் என்ற உலோகம் ஏராளமான ஆற்றலை வெளியிடும். அணு ஆயுத உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. தாமிரம், வெள்ளி மற்றும் தங்கம் முதலானவை நாணயத் தயாரிப்பில் பயன்படுவதால் **நாணய உலோகங்கள்** எனப்படும். இவை ஆபரண அணிகலன்கள் ஆக்கவும் பயன்படுகின்றன.

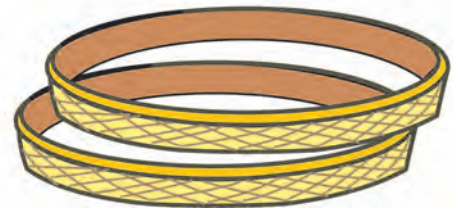
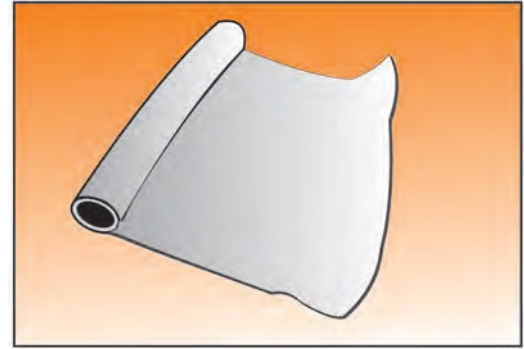
#### பொன்னான உண்மை

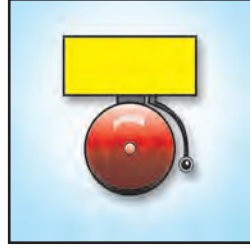
அணிகலன்கள் உருவாக்க 22 கேரட் தங்கம் பயன் படுத்தப்படும். இதில் 22 பாகம் தங்கமும், 2 பாகம் தாமிரமும் உள்ளது.

தங்கத்தின் தூய்மையை **கேரட்** என்ற அலகால் குறிக்கிறோம். தங்கத்தின் தூய்மையை கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிடலாம்.

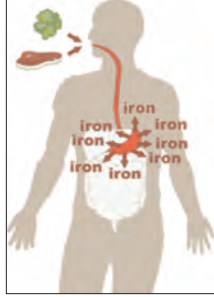
$$22/24 \times 100 = 91.6\%$$

அதாவது 91.67% தூய்மையானது. 1 கிராம் தங்கத்தை 2 கிலோமீட்டர் தூரத்திற்கு மெல்லிய கம்பியாக நீட்டமுடியும் என்பது அதிசயம் ஆனால்! உண்மை.





## நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலோகங்கள்



### 12.4. உலோகவியலில் பயன்படும் கலைச் சொற்கள்

#### 12.4.1. கனிமங்கள்

ஒரு கனிமம் என்பது, தனித்த சேர்மமாகவோ அல்லது பல சேர்மங்களின் கூட்டுக் கலவையாகவோ புவியில் காணப்படும்.

#### தாதுக்கள்

எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட கனிமத்தில் இருந்து சேர்மநிலையில் உலோகம், எளிதாக லாபகரமான முறையில், பெருமளவு பிரித்தெடுக்க முடிந்தால் அந்த கனிமம் தாது எனப்படும்.

உதாரணமாக, கனிமண் ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ) மற்றும் பாக்ஸைட் ( $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ ) ஆகியவை அலுமினியத்தின் கனிமங்களாகும். ஆனால், அலுமினியம் பாக்ஸைட் கனிமத்திலிருந்து மட்டுமே லாபகரமாகப் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. எனவே, அலுமினியத்தின் தாது பாக்ஸைட் ஆகும். கனிமண் அதன் கனிமமாகும்.

### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

உலோகங்கள் சில நுண்ணிய அளவில் உயிரியல் செயல்பாட்டிற்கு மிக முக்கியமானவை.

Fe- இரத்தத்தின் சிவப்பு நிறமி (ஹீமோகுளோபின்) இரும்பைக் கொண்டுள்ளது.

Ca- எலும்பு, பற்களில் மிக முக்கியப் பங்குவகிக்கிறது.

Co வைட்டமின் B-12ல் உள்ள உலோகம் ஆகும்.

Mg = தாவரத்தின் பச்சையத்தில் உள்ள உலோகம் ஆகும்.

### 12.4.3 கனிமங்களுக்கும், தாதுக்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

கனிமங்களில் உலோகம் குறைந்த சதவீதமே காணப்படும். ஆனால் தாதுக்களில் உலோகம், அதிக சதவீதம் காணப்படும்.

கனிமங்களிலிருந்து உலோகத்தை எளிதில் பிரிக்க இயலாது. ஆனால் தாதுக்களிலிருந்து உலோகத்தை லாபகரமாகவும், எளிய முறையிலும் பிரிக்க இயலும்.

எல்லா கனிமங்களும் தாதுக்களல்ல. ஆனால் எல்லாத் தாதுக்களும் கனிமங்களே.

### உலோகவியல்

உலோகத்தை அதன் தாதுவிலிருந்து பிரித்தெடுக்க உள்ள வெவ்வேறு படிநிலைகளையும் அதைத் தூய்மைப்படுத்தலையும் விவரிக்கும் பகுதியே உலோகவியல் எனப்படும்.



### தாதுக்கூளம்

தாதுப்பொருள்களுடன் கலந்துள்ள மண் அல்லது களிமண் பாறை சம்பந்தப்பட்ட மாசுக்கள் தாதுக்கூளம் எனப்படும்.

### இளக்கி

தாதுவுடன் உள்ள மாசுக்களை (காங்கு) உருகிடும் சேர்மமாக மாற்றி அதை நீக்கித் தாதுவுடன் சேர்க்கும். பொருளே இளக்கி என்பதாகும். எ.கா. கால்சியம் ஆக்சைடு

### கசடு

உலோகத்தைப் பிரித்தலில் இளக்கி தாதுக்கூளத்துடன் வினைபுரிந்து உருவாகும், வினைபொருளே கசடு எனப்படும்.

தாதுக்கூளம் + இளக்கி → கசடு

உருக்கிப்பிரித்தல் – ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம்

வறுத்த உலோக ஆக்ஸைடை உலோகமாக உருகிய நிலையில் மாற்றும் ஒரு ஒடுக்கவினையே உருக்கிப் பிரித்தல் ஆகும். இம்முறையில் காங்கு எனப் படும் மாசுக்கள்,

தாதுவுடன் சேர்க்கப்பட்ட இளக்கியால் நீக்கப்படுகிறது. உலோக ஆக்சைடானது உலோகமாக உருகிய நிலையில் ஒடுக்கமடைகிறது.

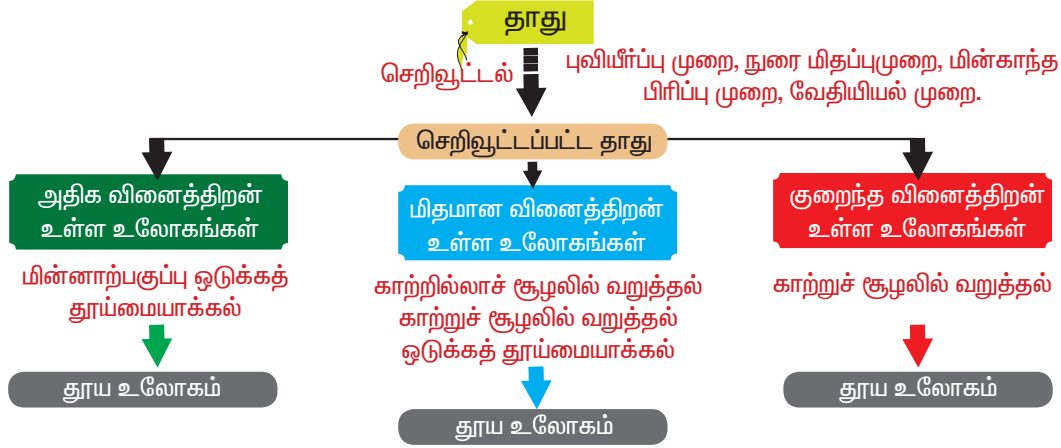
### 12.5. உலோகங்களின் மூலங்கள்

அநேகமாக 80தனிமங்கள் கனிமப்படிவாக புவியின் புறப்பரப்பிலோ அல்லது பரப்பின் அடியிலோ காணப்படுகின்றன.

குறைந்த வினைத்திறன் உள்ள உலோகங்கள் தனித்த நிலையில் இயற்கையில் காணப்படுகின்றன. தங்கம், வெள்ளி, பிளாட்டினம் முதலானவை தனித்தநிலையில் கிடைக்கும் உலோகங்கட்கு உதாரணமாகும். அதிகமான பிற உலோகங்கள், ஆக்சைடு தாதுக்களாகவும், கார்பனேட் தாதுக்களாகவும், ஹைலைடு தாதுக்களாகவும், சல்பைடு தாதுக்களாகவும், சல்பேட் தாதுக்களாகவும் சேர்ந்த நிலையில் காணப்படுகின்றன.

ஆக்சைடு தாது	கார்பனேட் தாது	ஹைலைடு தாது	சல்பைடு தாது
பாக்கஸைட் ( $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ )	காலமைன் ( $ZnCO_3$ )	கிரையோலைட் ( $Na_3AlF_6$ )	சின்னபார் ( $HgS$ )
குப்ரைட் ( $Cu_2O$ )	மார்பிள் ( $CaCO_3$ )	ஃபுளூர்ஸ்பார் ( $CaF_2$ )	கலீனா ( $PbS$ )
ஹேமடைட் ( $Fe_2O_3$ )	மெக்னசைட் ( $MgCO_3$ )	ஹார்ன் சில்வர் ( $AgCl$ )	இரும்பு பைரைட் ( $FeS_2$ )
ஸிங்கைட் ( $ZnO$ )	சிடரைட் ( $FeCO_3$ )	பாறை உப்பு ( $NaCl$ )	ஸிங்க் ப்ளண்டு ( $ZnS$ )

உலோகம் பிரித்தெடுத்தலில் உள்ள வெவ்வேறு நிலைகளை கீழ்காணும் ஒழுக்க வரைபடம் வழியாக அறியலாம்.



## 12.6. அலுமினியம், தாமிரம் மற்றும் இரும்பு பற்றிய உலோகவியல்

### 12.6.1 அலுமினியம் பற்றிய உலோகவியல்



குறியீடு : Al, நிறம் : வெள்ளியைப் போன்ற வெண்மை, அணு எண் : 13, எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2,8,3, இணைத்திறன் : 3, அணு நிறை : 27

தனிம வரிசை அட்டவணையில் வரிசை 3, தொகுதி 13 IIIA புவித்தோட்டில் மிகச் செறிந்து காணப்படும். உலோகம் அலுமினியம் வினைபடும் திறன் இதற்கு அதிகம் ஆதலால் இது சேர்ந்த நிலையில் காணப்படுகிறது. இதன் முக்கியத்தாதுகள்கீழ்க்கண்டவாறு.

தாதுவின் பெயர்	சமன்பாடு
பாக்ஸைட்	$Al_2O_3 \cdot 2H_2O$
கிரையோலைட்	$Na_3AlF_6$
கொரண்டம்	$Al_2O_3$

### அலுமினியத்தின் முக்கியத்தாது

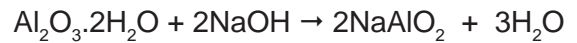
பாக்ஸைட் ( $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ )

பாக்ஸைட் தாதுவிலிருந்து அலுமினியம் பிரித்தெடுத்தல் இரண்டு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

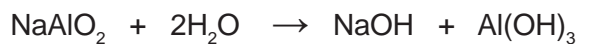
பேயரின் முறையில் பாக்ஸைட்டை அலுமினாவாய் மாற்றுவதல்

இந்திகழ்வு கீழ்க்கண்ட படிகளில் நடைபெறுகிறது.

பாக்ஸைட் தாதுவை நன்கு தூளாக்கி சலவை சோடாவுடன்  $150^\circ C$  வெப்பநிலையில் குறிப்பிட்ட அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்த சோடியம் மெட்டா அலுமினேட் உருவாகிறது.



தண்ணீரால் சோடியம் அலுமினேட்டை நீர்க்கச் செய்வதால் அலுமினியம் ஹைட்ராக்ஸைடு வீழ்படிவு உருவாகிறது.



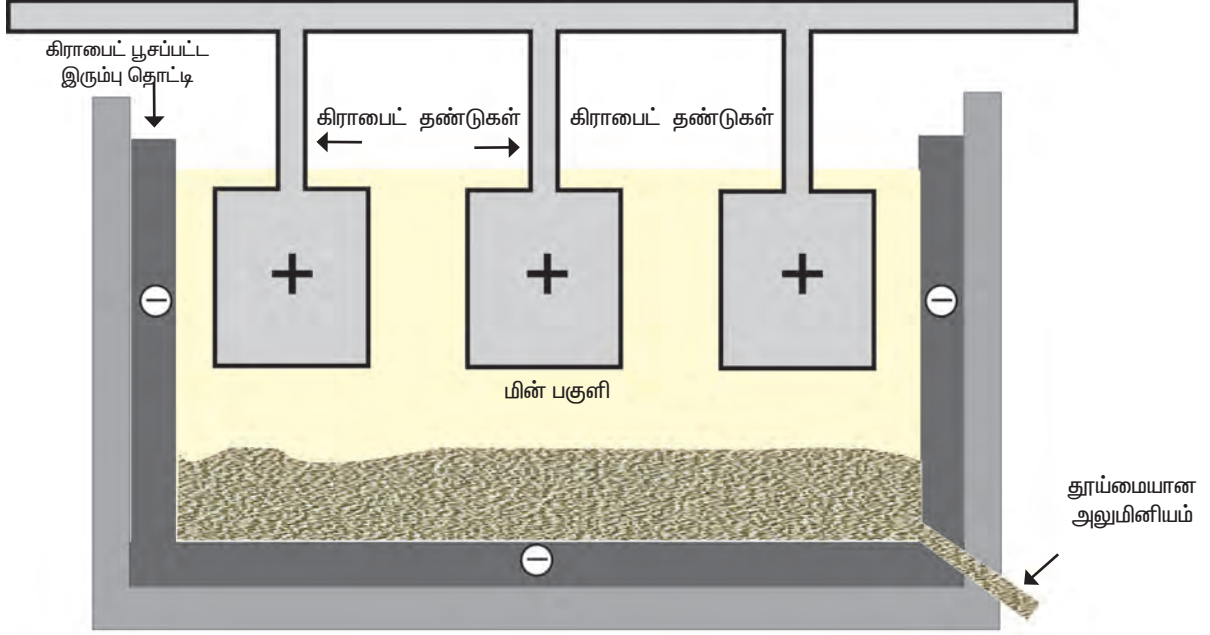
இந்த வீழ்படிவை, வடிகட்டி, நீரால் நன்கு கழுவி பின்  $1000^\circ C$  வெப்பநிலையில் உலர்த்தி அலுமினா ( $Al_2O_3$ ) உருவாகிறது.





2. ஹால் முறைப்படி மின்னாற்பகுப்பு ஒடுக்கம் செய்து அலுமினாவை அலுமினியமாக மாற்றுதல்.

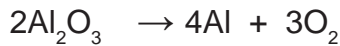
மின்னாற் பகுப்பு முறையில் அலுமினாவை மின்னாற்பகுப்புகளில் வைத்து ஒடுக்க, அலுமினியம் கேத்தோடிலும், ஆக்ஸிஜன் ஆனோடிலும் வெளியாகிறது.



படம் 12.6.3. அலுமினியத்தை மின்னாற் தூய்மையாக்கல்

கேத்தோடு	கிராபைட் பூசப்பட்ட இரும்புத் தொட்டி
ஆனோடு	உருகிய மின்பகுளியில் தொங்கவிடப்பட்ட கிராபைட் துண்டுகள்
மின்பகுளி	தூய அலுமினா + உருகிய கிரையோலைட் + ஃப்ளூர்ஸ்பார் (இது மின்பகுளியை உருக்கத் தேவையான வெப்பநிலையைக் குறைக்கும்)
வெப்பநிலை	900 – 950 °C
மின் அழுத்தம்	5 – 6V

அலுமினியம் பிரித்தெடுத்தலின் வேதி வினையை எளிய சமன்பாட்டால் விளக்கலாம்.



அலுமினியத்தின் பண்புகள்

அ. இயற்பண்புகள்

நிறம் – வெள்ளியின் வெண்மை கொண்ட உலோகம்

இயல்பு – இலகுவானது. குறை அடர்த்தி கொண்டது

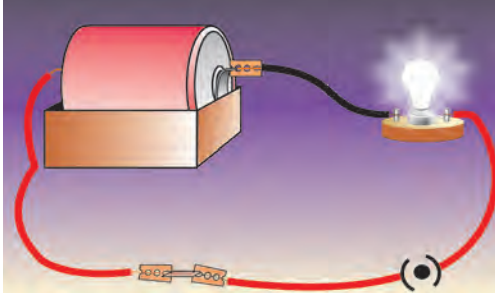
தகடாக அடிக்கலாம், கம்பியாக நீட்டலாம்

மின், வெப்பம், கடத்துதிறன் – மின்சாரத்தையும், வெப்பத்தையும் நன்கு கடத்தும்.

உருகுநிலை – 660 °C யில்

பளபளப்பால், ஒளிரும் தோற்றம் பெறும்.

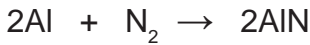
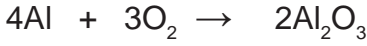




படம் 12.6.4. அலுமினியத்தின் மின் கடத்துதல்

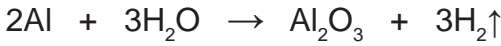
### ஆ.வேதிப்பண்புகள்

1. ஆக்ஸிஜனுடன் வினை : சாதாரண வெப்பநிலையில் அலுமினியம் வினைபுரியாது. ஆனால்  $800^{\circ}\text{C}$  வெப்பநிலையில் ஆக்சைடையும், நைட்ரைடையும் தருகிறது.



### 2. நீருடன் வினை

நீருடன் அலுமினியம் வினையேதும் கிடையாது. ஆனால் நீராவியுடன் வினைபுரிந்து, செஞ்சூட்டு அலுமினியம் ஹைட்ரஜன் வாயுவை உருவாக்குகிறது.



செஞ்சூட்டு அலுமினியம் + நீராவி  $\rightarrow$

அலுமினா + ஹைட்ரஜன் வாயு

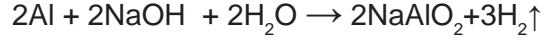
### 3. காரங்களுடன் வினை

காரத்துடன் அலுமினியம் வினை புரிந்து

### 12.6.4 அலுமினியத்தின் பயன்கள்

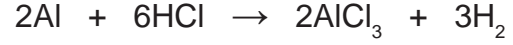
பயன்கள்	வடிவம்	காரணம்
வீட்டுப்பாத்திரங்கள் செய்திட	அலுமினிய உலோகம்	அலுமினியம் லேசானது அரிப்பைத் தடுப்பது சிறந்த வெப்பம் கடத்தி
மின்கம்பி உற்பத்தி	அலுமினியக் கம்பிகள்	சிறந்த மின்கடத்தி
விமானம் கட்டுவதில் உலோகக் கலவையாக	டியுராலுமின் மெக்னாலியம்	அலுமினியத்தின் உலோகக் கலவைகள் லேசானவை இழுவிசை உள்ளவை. அரிப்பை எதிர்ப்பவை
வெப்பத்தால் ஒட்டி இணைத்தல்	அலுமினியம் பவுடர்	அலுமினியம் நல்ல ஒடுக்கி இரும்பு ஆக்சைடை இரும்பாய் ஒடுக்கும்.

அலுமினேட்டைத் தருகிறது.

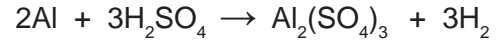


### 4. அமிலங்களுடன் வினை

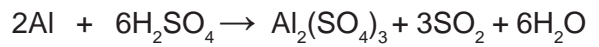
நீர்த்த, அடர், ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன்



நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடன்



அடர் கந்தக அமிலத்துடன்

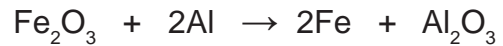


### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நீர்த்த அடர் நைட்ரிக் அமிலம், அலுமினியத்துடன் வினைபுரிவதில்லை மாறாக அலுமினியத்தின் மேல் ஆக்சைடு படலம் உருவாகி அதன் வினைபடும் ஆற்றலைத் தடுக்கிறது.

### ஒடுக்க வினை

அலுமினியம் சிறந்த ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கி. அலுமினியம் பவுடரும், இரும்பு ஆக்சைடும் கொண்ட கலவையை சூடாக்கும்போது இரும்பு ஆக்சைடு இரும்பாக ஒடுக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு, இந்நிகழ்வு, அலுமினிய வெப்ப ஒடுக்கவினை ஆகும்.





வானஊர்தி

(இது அலுமினியத்தின் உலோகக் கலவை)

தொழில் முறைப் பயணம் அல்லது தொழிற்சாலையைப் பார்வையிடல்



நும் வகுப்பு மாணவருடன் ஆசிரியரின் துணையோடு உலோகங்களை வெப்பத்தால் இணைத்தல் நடைபெறும்

தொழிற்பட்டறைக்குச் சென்று வருக.

### 12.6.2. தாமிர உலோகவியல்



குறியீடு	:	Cu
அணு நிறை	:	63.55
அணு எண்	:	29
எலக்ட்ரான் அமைப்பு	:	2, 8, 18, 1
இணைதிறன்	:	1, 2

தனிமவரிசை அட்டவணையில் இடம்

வரிசை எண் = 4, தொகுதி = 11

உலோக மூலம் - ரோமானியர்களால் இது குப்ரம் எனப்பட்டது. ஏனெனில் சைப்ரஸ் என்னும் தீவிலிருந்து எடுக்கப்பட்டதால் அவ்வாறு அழைக்கப்பட்டது. இது தனித்தும் சேர்ந்தும் காணப்படும்.

காப்பரின் தாதுக்கள்	சமன்பாடு
1. காப்பர் பைரைட்	$\text{CuFeS}_2$
2. குப்ரைட் அல்லது ரூபி காப்பர்	$\text{Cu}_2\text{O}$
3. காப்பர் கிளான்ஸ்	$\text{Cu}_2\text{S}$

தாமிரம் அல்லது காப்பரின் முக்கியத்தாது காப்பர் பைரைட்

உலகக் காப்பர் உற்பத்தியில் 76% இதிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

தாமிரத்தைக் காப்பர் பைரைட்டிலிருந்து பிரித்தெடுத்தல்

இந்நிகழ்வு கீழ்க்காணும் படிகளில் நடைபெறுகிறது.

#### 1. தூளாக்கலும் செறிவூட்டலும்

தூளாக்கப்பட்ட தாது நுரைமிதப்பு முறையில் அடர்த்திக்கப்படுகிறது.

#### 2. வறுத்தெடுத்தல்

அடர்த்திக்கப்பட்ட தாதுவானது ஆக்ஸிஜன் முன்னிலையில் வறுக்கப்படுகின்றது. வறுத்தலின் போது ஈரப்பதம் நீக்கப்படுகின்றது. ஆவியாகும் மாசுக்கள் நீக்கப்படுகின்றன.

சல்பர், பாஸ்பரஸ், ஆர்சனிக், ஆண்டிமனி ஆகியவை ஆக்சைடுகளாக மாறி நீக்கப்படுகின்றன. காப்பர் பைரைட்டானது காப்பர், இரும்பு சல்பைடுகளாக மாறுகின்றது.



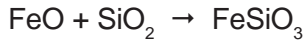
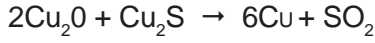
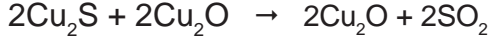
#### 3. உருக்கிப்பிரித்தல்

வறுக்கப்பட்ட தாதுவானது தூளாக்கப்பட்ட காப்பன் மற்றும் மணலுடனும் கலந்து சூடேற்றும்போது மாட்டியும் கசடும் உருவாகும். கசடை வெளியே நீக்க வேண்டும்.



#### 4. பெஸ்ஸிமராக்குதல்

உருகிய மாட்டியை பெஸ்ஸிமர் மாற்று உலையிலிட்டு சூடேற்றும் போது கொப்புளக் காப்பர் உருவாகும் மாட்டியில் உள்ள இரும்பு சல்பைடு ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து இரும்பு ஆக்சைடாக மாறுகிறது. இது சிலிகாவுடன் சேர்ந்து கசடாக மாறும்.



#### 5. தூய்மையாக்கல்

98% காப்பரும், % மாசுக்களும் உள்ள மாசுக்கள் உள்ள கொப்புளக்காப்பரை மின்னாற் பகுப்பின் மூலம் தூய்மை செய்யலாம்.

#### மின்னாற்பகுப்பியில் தூய்மை

இம் முறையில் மிகத் தூய காப்பர் கிடைக்கிறது.

1. கேத்தோடு	தூய மெல்லிய காப்பர் தகடு
2. ஆனோடு	மாசு கலந்த காப்பர்
3. மின்பகுளி	கந்த அமிலம் கலந்த காப்பர் சல்பேட் கரைசல்

#### மின்னாற் தூய்மையாக்கல்

மின்பகுளியின் வழியாக மின்சாரத்தைச் செலுத்தும்போது தூய காப்பர் எதிர்மின் முனையிலும், மாசுக்கள் நேர்மின்முனையில் அடியிலும் படிகின்றன. நேர்மின் முனையில் அடியில் படையும் மாசுக்கள் ஆனோடு மாசுக்கள் எனப்படும்.

#### பண்புகள்

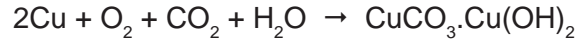
##### இயற்பண்புகள்

தாமிரம் செம்பழுப்பு நிறமுள்ள உலோகம் ஆகும். இது பளபளப்பானது அதிக அடர்த்தி கொண்டது. இதன் உருகு நிலை  $1356^\circ\text{C}$

##### வேதிப்பண்புகள்

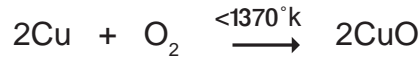
##### 1. காற்றுடனும், ஈரப்பதத்துடனும்வினை

தாமிரம், காற்று ஈரப்பதத்துடன் வினைபுரிந்து பச்சை நிறக் காப்பர் கார்பனேட் படலத்தை உருவாக்கும்.

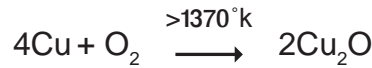


##### 2. சூடேற்றுவினை

தாமிரம், ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து குப்ரிக் ஆக்சைடு(கறுப்பு நிறம்-  $\text{CuO}$ ), குப்ரஸ் ஆக்சைடு(சிவப்பு நிறம்-  $\text{Cu}_2\text{O}$ ) என்ற ஆக்சைடுகளை வெவ்வேறு வெப்ப நிலைகளில் உருவாக்கும்.



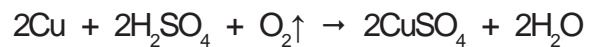
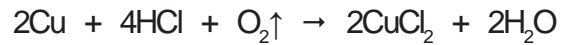
குப்ரிக் ஆக்சைடு (கறுப்பு நிறம்)



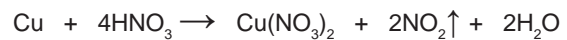
குப்ரஸ் ஆக்சைடு (சிவப்பு நிறம்)

##### 3. அமிலங்களுடன் வினை

நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், கந்தகஅமிலம் மற்றும் நைட்ரிக் அமிலங்களுடன் காற்றின் முன்னிலையில் காப்பர் வினைபுரிகிறது.



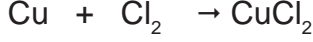
##### 4. அடர் நைட்ரிக் அமிலம் மற்றும் கந்தக அமிலங்களுடன் வினை





### 5. குளோரினுடன் வினை

குளோரினுடன் வினைபுரிந்து காப்பர் குளோரைடு உருவாகிறது.



### 6. காரங்களுடன் வினை

தாமிரம், காரங்களுடன் வினைபுரிவ தில்லை

#### பயன்கள்

மின்கம்பிகளையும், மின்உபகரணங் களையும் உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

கலோரிமீட்டர், பாத்திரங்கள், நாணயங்கள் இவற்றை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

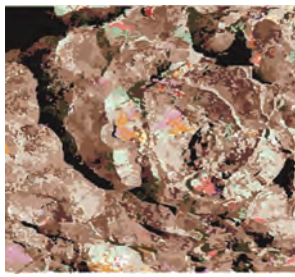
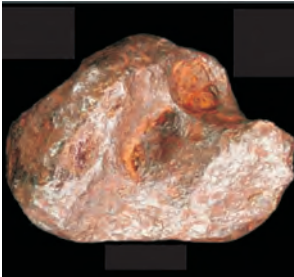
மின்முலாம் பூசப் பயன்படுகிறது.

தங்கம், வெள்ளி இவற்றோடு உலோகக் கலவையாகி நாணயங்களையும், அணிகலன்களையும் உருவாக்கப் பயன் படுகிறது.

#### செயல் 12.1

அன்றாடவாழ்வில் தாமிரத்தின் பயன்பாடு என்ற தலைப்பில் ஒரு ஆய்வறிக்கையைச் சமர்ப்பிக்குமாறு மாணவர்கள் கேட்டுக் கொள்ளப் படுகிறார்கள்.

### 14.5 இரும்பின் உலோகவியல்



குறியீடு	: Fe
நிறம்	: சாம்பல் வெண்மை
அணு நிறை	: 55.9
அணு எண்	: 26
எலக்ட்ரான் அமைப்பு	: 2, 8, 14, 2
இணைதிறன்	: 2, 3

#### இரும்பு உலோக மூலங்கள்

அலுமினியத்தை அடுத்து பெருமளவில் கிடைக்கும் இரண்டாவது உலோகம் இரும்பு.

இது ஆக்சைடாக, சல்பைடாக மற்றும் காப்பனேட்டாக இயற்கையில் கிடைக்கிறது. இரும்பின் தாதுக்களை கீழ்க்கண்டவாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

இரும்பின் தாதுக்கள்	சமன்பாடு
1. ஹேமடைட்	$\text{Fe}_2\text{O}_3$
2. மேக்னடைட்	$\text{Fe}_3\text{O}_4$
3. இரும்பு பைரைட்	$\text{FeS}_2$

#### ஹேமடைட் தாதுவிலிருந்து இரும்பைப் பிரித்தெடுத்தல் $\text{Fe}_2\text{O}_3$

ஹேமடைட் ஒரு ஆக்சைடு தாது. இது புவியீர்ப்புமுறையில் அடர்ப்பிக்கும்போது லேசான தூசுக்களும், மாசுக்களும் அகற்றப்பட்டு, கனமான துகள்கள் கீழே படிக்கின்றன.

காற்றுள்ள சூழலிலும், காற்றில்லாச் சூழலிலும் வறுத்தல் தாதுவில் ஏற் படுத்தும் இந்நிகழ்வு ஈரப்பதம் சல்பர், ஆர்சனிக், பாஸ்பரஸ் முதலான மாசுக்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து அகற்றப்படு கின்றன.

#### ஊது உலையில் உருக்கிப்பிரித்தல்

வறுக்கப்பட்ட தாது கல்கரி, சுண்ணாம்புக்கல் இவற்றை 8:4:1 என்ற

விகிதத்தில் எடுத்து உலையில் மேலுள்ள, கிண்ணக்கூம்பு அமைப்பு வழியாகச் செலுத்தும்போது மூன்று பகுதிகளில் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.

கீழ்ப்பகுதி அல்லது அடிப்பகுதி  $1500^{\circ}\text{C}$  வெப்பநிலையில் தாதுக்கல்வை வெப்பக்காற்றுடன் (எரிநிலை மண்டலம்) சேரும்போது கல்கரி, ஆக்ஸிஜனுடன் எரிந்து ஊட்டவாக மாறுகிறது.



இவ்வினையிலிருந்து வெப்ப ஆற்றல் வெளியாவதால் இது வெப்ப உமிழ்வினை எனப்படும்.

அ) நடுப்பகுதி அல்லது மத்திய பகுதி (உருக்கு மண்டலம்)  $1000^{\circ}\text{C}$  வெப்பநிலையில் இப்பகுதியில் நடைபெறும் வினைகள்

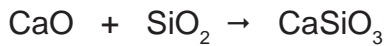


ஆ) சுண்ணாம்புக்கல் சிதைந்து கால்சியம் ஆக்சைடையும்  $\text{CO}_2$  வையும் தரும்.



மேற்கண்ட இருவினைகளும், வெப்பக் கொள்வினைகளாகும்

இ) கால்சியம் ஆக்சைடு மணலுடன் சேர்ந்து கால்சியம் சிலிகேட் எனும் கசடாகிறது.

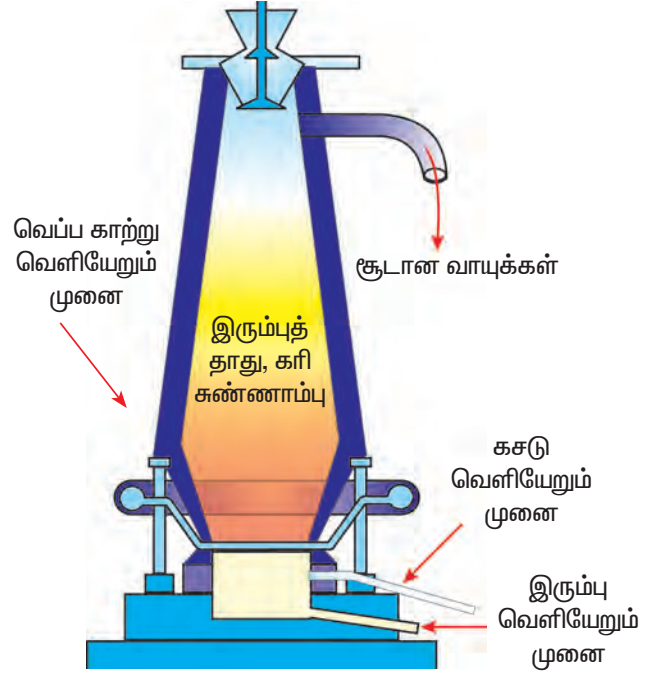


மேற்பகுதி (ஒடுக்கு மண்டலம்)  $400^{\circ}\text{C}$  வெப்பநிலையில் இப்பகுதியில் ஃபெரிக் ஆக்சைடு கார்பன் மோனாக்சைடு மூலம் இரும்பாகக் குறைக்கப்படுகின்றது.



கசடை நீக்கிய பிறகு, உருகிய இரும்பு, உலையின் அடியில் சேகரிக்கப்படுகிறது. இவ் இரும்பு வித வித அச்சுக்களில்

### கூம்புக் கிண்ண அமைப்பு



### படம் 12.8.3. வெப்ப உலை

வார்க்கப்படுவதால், இது வார்ப்பிரும்பு எனப்படும்.

### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

காற்றில்லாச்சூழலில் வறுத்தலுக்கும் காற்றுள்ள சூழ்நிலையில் வறுத்தலுக்கும் உள்ள செயல்முறை வேறுபாடுகள்

### காற்றில்லாச் சூழலில் வறுத்தல்

இம் முறையில் தாது, காற்றில்லாச் சூழலில் வறுக்கப்படுகின்றது. கார்பனேட் தாதுவை அதன் ஆக்சைடாக மாற்ற உகந்த முறை இதுவே.

### காற்றுள்ள சூழலில் வறுத்தல்

இம் முறையில் தாது, அதிகக் காற்று முன்னிலையில் வறுக்கப்படுகின்றது. சல்பைடு தாதுவை அதன் ஆக்சைடாக மாற்ற உகந்த முறை இதுவே.



### இரும்பைப் பற்றி அறிந்து கொள்க

கார்பன் அளவைப் பொறுத்து இரும்பை 3ஆகப் பரிக்கலாம்

வார்ப்பிரும்பு (2% – 4.5% அளவு கார்பன்)

தேனிரும்பு (< 0.25% அளவு கார்பன்)

எஃகு (0.25% – 2% அளவு கார்பன்)

### இயற்பண்புகள்

இது கனமான உலோகம். இதன் ஒப்பளத்தி 7.9

பளபளப்பான உலோகம். சாம்பல் நிறமுடையது.

இழுவியையும், தகடாகும் தன்மையும், கம்பியாகும் தன்மையும் கொண்டது.

வெப்பத்தையும், மின்சாரத்தையும் நன்கு கடத்தும். காந்தமாகும் தன்மையுடையது

### வேதிப்பண்புகள்

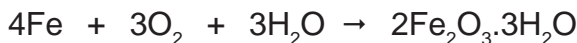
#### காற்றுடன் வினை

காற்றுடன் வினைபுரிந்து மேக்னடிக் ஆக்சைடு உருவாகிறது.



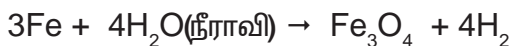
#### ஈரக்காற்றுடன் வினை

இரும்பு ஈரக்காற்றுடன் வினைபுரிந்து அதன் பரப்பில் நீரேறிய இரும்பு (III) ஆக்சைடு உருவாகிறது. இதுவே துரு எனப்படும். இந்நிகழ்ச்சி துருப்பிடித்தல் ஆகும்.



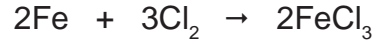
#### நீராவியுடன் வினை

செஞ்சூடேற்றப்பட்ட இரும்பு, நீராவியுடன் வினைபுரிந்து மேக்னடிக் ஆக்சைடு உருவாகிறது.



#### குளோரினுடன் வினை

இவ்வினையில் ஃபெரிக்குளோரைடு உருவாகிறது.



#### அமிலங்களுடன் வினை

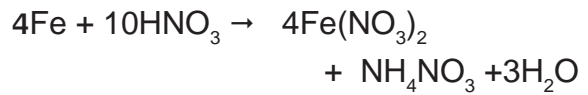
நீர்த்த HCl அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து வாயு உருவாகிறது.



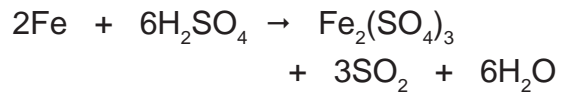
நீர்த்த H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து ஃபெரஸ் சல்பேட் உருவாகிறது.



நீர்த்த HNO<sub>3</sub> அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து ஃபெரஸ் நைட்ரேட் உருவாகிறது.



#### அடர் H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> யுடன் வினை



#### அடர் HNO<sub>3</sub> அமிலத்துடன் வினை

இவ்வினையில் இரும்பு ஆக்சைடு படலம் உருவாவதால் இரும்பு தன் வினைத்திறனை இழக்கின்றது.

#### பயன்கள்

வார்ப்பிரும்பு கழிவுநீர் குழாய்கள், அடுப்புகள், தண்டவாளங்கள், சாக்கடை மூடிகள் செய்யப் பயன்படுகின்றது.

எஃகு – கட்டடங்கள், எந்திரங்கள், தொலைக்காட்சி கோபுரங்கள் மின்கடத்து கம்பிகள் செய்யப் பயன்படுகின்றது.

தேனிரும்பு – கம்பிச்சுருள், மின்காந்தம் மற்றும் நங்கூரம் செய்யப் பயன்படுகிறது.

### 12.7. உலோகக் கலவை

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உலோகங்கள் குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் கலந்து ஒன்றோடொன்று உருக்கும்போது கிடைக்கும் கலவையே உலோகக்கலவை ஆகும்.

உலோகக் கலவைகளைத் திடக்கரைசல்

### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

பல் பாதுகாப்பில் இரசக்கலவை

இது மெர்குரி, சில்வர், டின் போன்ற உலோகங்களின் கலவையாகும். பற்குழிகளை அடைக்கப்பயன்படுகிறது.



**என அழைக்கலாம்.** எந்த உலோகத்தின் செறிவு அதிகமாக இருக்கிறதோ அது கரைப்பான் என்றும், செறிவு குறைந்த உலோகம் கரைபொருள் என்றும் அழைக்கப்படும்.

**பித்தளை என்ற திடக்கரைசலில்**

துத்தநாகம் கரைபொருளாகவும், காப்பர், கரைப்பானாகவும் காணப்படும்.

### 12.7.1. உலோக கலவைகளை உருவாக்கும் முறைகள்

- ▶ உலோகங்களை உருக்கிச் சேர்த்தல்
- ▶ நன்கு கூறாக்கப்பட்ட உலோகங்களை அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்துதல்.

### 12.7.2. காப்பரின் உலோகக் கலவைகள்

காப்பரின் உலோகக்கலவைகள்	பண்புகள், கலவையாகக் காரணம்	பயன்கள்
பித்தளை (Cu,Zn)	பளபளப்பு அதிகம், உருக்கி வார்க்கத்தகுந்தது, கம்பியாக நீட்டலாம், தகடாக அடிக்கலாம்.	மின் இணைப்பு பொருள்கள் பதக்கங்கள், அலங்காரப் பொருள்கள், சமையல் பாத்திரங்கள்.
வெண்கலம் ( Cu,Sn,Zn )	கடினமானது, பளபளப்பாகும் தன்மையுடையது.	சிலைகள், நாணயங்கள், அழைப்பு மணிகள்.
துப்பாக்கி வெண்கலம் (Cu,Zn,Sn,Pb)	கடினமானது, வார்க்கும் தன்மையது.	ஆயுதங்கள், போர்த்தளவாடங்கள்.
ஜெர்மன் வெள்ளி (Cu,Zn,Ni)	கடினமானது, பளபளப்பாகும் தன்மையது.	அலங்காரப் பொருள்கள் செய்ய.

### 12.7.3. அலுமினியத்தின் உலோகக் கலவைகள்

அலுமினியத்தின் உலோகக்கலவைகள்	பண்புகள், கலவையாகக் காரணம்	பயன்கள்
டியுரலுமின் (Al,Mg,Mn,Cu )	லேசானது, வலிமையானது, அரிப்பைத் தடுப்பது.	விமானத்தின் கட்டமைப்பில் பயன்படுகிறது.
மெக்னாலியம் (Al,Mg )	லேசானது, வலிமையானது, எளிதில் அரிக்கப்படாதது.	விமானத்தின் கட்டமைப்பில், அறிவியல் உபகரணங்களில்.

#### 12.7.4.இரும்பின் உலோகக் கலவைகள்

இரும்பின் உலோகக் கலவைகள்	பண்புகள், கலவையாகக் காரணம்	பயன்கள்
துருப்பிடிக்காத எஃகு (Fe,C,Ni,Cr)	பளபளப்பானது,அரிப்பைத் தடுப்பது, இழுவிசை அதிகம்.	பாத்திரங்கள், வெட்டும் கருவிகள், வாகன உதிரிபாகங்கள்
நிக்கல் எஃகு (Fe,C,Ni)	கடினமானது, எளிதில் அரிக்கப்படாதது, மீள்விசை அதிகம்.	கம்பிகள், விமானத்தின் உதிரிபாகங்கள், உந்திகள்.
டங்ஸ்டன் எஃகு (Fe,W,C)	மிகக்கடினமானது, அரிப்பைத் எதிர்ப்பது.	வேகமாக இயங்கும் எந்திரங்களின் உதிரிப்பாகங்கள்

#### 12.8 உலோகங்களின் அரிமானம்

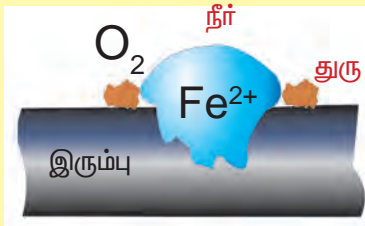
வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜன், ஈரக்காற்று மற்றும் மாசுக்களால் சில உலோகங்கள் பளபளப்பை இழந்து, சிதையும் நிகழ்விற்கு அரிமானம் என்று பொருள். இவ்வரிமானத்தின் போது உலோகம், உலோகச்சேர்மமாக வளிமண்டலத்துடன் நடந்த வேதிவினைகளால் மாறிவிடும்.

##### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

உலோக அரிமானம் என்பது மின்வேதிவினை நிகழ்வாகும். வளிமண்டல மாசுக்களில் உள்ள கார்பனும், இரும்பு நேர்மின்முனையாகவும், கார்பன் எதிர்மின் முனையாகவும் மாறுகிறது. காற்றில் உள்ள கரியமில வாயு நீரில் கரைந்து கார்போனிக் அமிலமாக ( $H_2CO_3$ ) மாறுகிறது. இவ்வமிலம் மின்பகுளியாகச் செயல்படுகிறது.

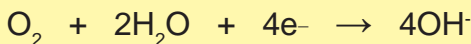
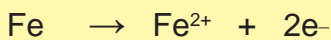
$Fe^{2+}$  அயனி,  $Fe^{3+}$  அயனியுடன் வினைபுரிந்து ஃபெரிக் ஹைட்ராக்சைடு ( $Fe(OH)_3$ ) உருவாக்கும்.

இது நீரேறிய இரும்பு (III) ஆக்சைடாக மாறும். இதுவே துரு ( $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ ) எனப்படும்.



இரும்பு துருபிடித்தல்

மின்வேதிவினைகள் கீழ்க்கண்டவாறு



$Fe^{2+}$  அயனி,  $Fe^{3+}$  அயனியாக ஆக்ஸிஜன் ஏற்றமடைகிறது.

#### உலோக அரிமானத்தைத் தடுக்கும் முறைகள்

வண்ணப் பூச்சு பூசுதல்

உலோகப் பரப்பில் பூசிடும் வண்ணப் பூச்சுக்கள் காற்று மற்றும் ஈரப்பதத்தை நெருங்கவிடாமல் தடுக்கின்றது.

எண்ணெய் மற்றும் பசைப் பூச்சுக்கள்

உலோகப் பரப்பில் பூசிடும் எண்ணெய் மற்றும் பசைப் பூச்சுக்கள் காற்றையும், ஈரப்பதத்தையும் நெருங்கவிடாமல் தடுக்கின்றன.

## செயல் 12.2

ரப்பர் தக்கை பொறுத்தப்பட்ட 3 சோதனைக் குழாய்களில் A, B, C என்றும் ஒட்டுத் தாள்களை ஒட்டிவைக்கவும். ஒத்த அளவுள்ள ஒரு ஜோடி ஆணிகளை ஒவ்வொரு குழாய்களில் எடுத்துக்கொள்ளவும்.



துருப்பிடித்தலுக்கான நிபந்தனைகள்

A சோதனைக் குழாயில் சாதாரண நீரும், B சோதனைக் குழாயில் கொதிக்கவைக்கப்பட்ட நீருடன் டார்பண்டைன் எண்ணெயும் C சோதனைக்குழாயில் நீரற்ற  $\text{CaCl}_2$  எடுத்துக்கொண்டு, நடைபெறும் மாற்றங்களை சில நாட்கள் தொடர்ந்து கவனிக்கவும்.

சோதனைக் குழாய் Aயில் உள்ள ஆணிகள் துருப்பிடித்துள்ளன. B, C யில் உள்ள ஆணிகள் மாற்றம் ஏதும் இல்லை. Aயில் உள்ள ஆணிகள், காற்று மற்றும் நீரால் ஆன வேதிவினையில் துரு படிந்துள்ளது. Bயில் உள்ள ஆணிகளை எண்ணெயால் சூழ்ந்துள்ளதால் காற்றின் தொடர்பின்றிப் போனது.

ஊயில் உள்ள ஆணிகளை நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு சூழ்ந்தமையால் ஈரம் முழுதும் உறிஞ்சப்பட்டுள்ளது, இதனால் துருப்பிடித்தல் தடுக்கப்படுகிறது.

### உலோகக்கலவையாக்கல்

மற்ற உலோகங்களுடன் சேர்ந்து உருவாகும் உலோகக் கலவைகளால் அரிமானம் தடுக்கப்படும்.

எ.கா. துருப்பிடிக்காத எஃகு

### நாகமுலாம் பூசுதல்

இரும்பின் மீது துத்தநாகம் மின்முலாம் பூசுவதற்கு நாகமுலாம் பூசுதல் என்று பெயர். இது துருப்பிடித்தலை தடுக்கம். இம்முலாம் பூசுதலால் துத்தநாகக் கார்பனேட் என்ற பாதுகாப்புப் படலம் இதன் மேல் உருவாகிறது. இது அரிமானத்தைத் தடுக்கிறது.

### மின்முலாம் பூசுதல்

ஒரு உலோகத்தை மற்றொரு உலோகத்தின் மேல் மின்சாரத்தின் மூம் பூசுவதற்கு மின்முலாம் பூசுதல் என்று பெயர். இம்முறை அரிமானத்திலிருந்து பாதுகாப்பளிக்கும். பளபளப்பை அதிகரிக்கும்.

### தன் அழிவு பாதுகாப்பு

இரும்பின் மேல் பூசிடும்போது தன் அதிக வினை செயல்திறனால் வளிமண்டல வாயுக்களுடன் மெக்னீசியம் வினைபுரிந்து இரும்பைப் பாதுகாக்கிறது.

## மதிப்பீடு

### பகுதி அ

1. நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையில் தொடர்களும், தொகுதிகளும் உள்ளன. வரிசைகளும், தொகுதிகளும் முறையே

அ) கிடைமட்ட தொடர்கள், செங்குத்து வரிசைகள் (தொகுதிகள்).

ஆ) செங்குத்துப் வரிசைகள் (தொகுதிகள்) கிடைமட்ட தொடர்கள்.

2. மூன்றாவது வரிசையில் 8 தனிமங்கள் உள்ளன. அவற்றில் எத்தனை அலோகங்கள் உள்ளன ?

3. அனைத்துக் கரிமச் சேர்மங்களுக்கும் அடிப்படையான தனிமம் ----- தொகுதியில் உள்ளது.  
(14வது தொகுதியில் / 15வது தொகுதியில்)

4. தாதுவிலிருந்து உலோகமானது லாபகரமானதாக பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. அலுமினியமானது பாக்கஸ்ட்டிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இது ----- என அழைக்கப்படுகிறது. (தாது / கனிமம்).

5. தங்கம் என்ற தனிமமானது சேர்மமாக கிடைப்பது இல்லை. இது காற்று அல்லது நீருடன் வினைபுரிவது இல்லை. இது ----- நிலையில் உள்ளது. (தனித்தநிலை / சேர்ந்த நிலை)

6. உறுதிப்படுத்துதல்: காப்பர் பாத்திரங்களை தூய்மைப்படுத்தப்படவில்லை எனில் பச்சை நிற படிமம் தோன்றுகிறது. காரணம்: இந்தப் படிமத்திற்கான காரணம் கார தாமிர காப்பனேட்.

அ) உறுதிப்படுத்துதல் காரணம் இரண்டும் சரி. ஆ) உறுதிப்படுத்துதல் சரி காரணம் சரியல்ல.

7. சல்ஃபைடு தாதுவை அடர்ப்பிக்கப் பயன்படும் முறை ----- (நுரை மிதப்பு முறை / புவியீர்ப்பு முறை)

8. இரும்பு உலோகப் பரப்பின் மீது வேறு உலோகத்தைப் பூசுவதால் துருப்பிடித்தலில் இருந்து தடுக்கலாம். இந்த இரும்பின் மீது துத்தநாகத் துகளை மெல்லியதாக பூசினால் அதற்கு ----- என்று பெயர்.  
( துத்தநாக மூலம் பூசுதல் / வண்ணப்பூச்சு அடித்தல் / எதிர்முனை பாதுகாத்தல் )

9. எந்த உலோகம் பாதரசத்துடன் சேர்ந்தாலும் அதற்கு இரசக்கலவை என்று பெயர். பற்குழிகளை அடைப்பதற்கு பயன்படும் இரசக்கலவை ----- (Ag-Sn இரசக்கலவை / Cu-Sn இரசக்கலவை)

10. உறுதிப்படுத்துதல்

தொமைட் பற்றவைப்பானில் அலுமினியத்துடன்  $Fe_2O_3$  பயன்படுகிறது.

காரணம்

அலுமினியத்துடன் ஒரு வலிமையான ஒடுக்கும் காரணி.

காரணம் உறுதிப்படுத்துதலை விளக்கும் வகையில் சரியாக உள்ளதா ?

பகுதி இ

11. இரும்பு துருப்பிடிப்பது வாலை வடிநீரில் நடக்குமா ? உன் பதிலுக்கான காரணத்தைக் கூறு.

12. அலுமினிய ஆக்சைடை கரி கொண்டு ஒடுக்கும் முறையில் அலுமினிய உலோகத்தை ஏன் பெற முடியாது ?

13. இரும்பு அடர் HCl மற்றும் அடர்  $H_2SO_4$  உடன் வினைபுரிகிறது. ஆனால் அடர்  $HNO_3$  உடன் வினைபுரிவது இல்லை. சரியான காரணத்துடன் உன் விடையை எழுதுக.

14. அலுமினிய உலோகக் கலவை, வானூர்தியின் பாகங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. அதற்கான காரணங்களைக் கூறவும்.

51. X என்ற வெள்ளி போன்ற வெண்மை நிற உலோகம் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து Y-ஐத் தருகிறது. இதே Y என்ற சேர்மமானது X-நீராவிடடன் வினை புரியும்போது ஹைட்ரஜனை வெளியிட்டு கிடைக்கிறது. X மற்றும் Y-ஐக் கண்டுபிடி.

## மேலும் அதிகம் அறிவதற்கு

புத்தகம்

1. Text Book of Inorganic chemistry – P.L. Soni S.Chand Publishers

இணையதளங்கள்

<http://www.tutorvista.com>.



# வேதியியல்

அலகு

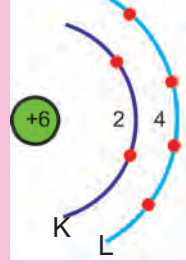
13



கார்பனும் அதன்  
சேர்மங்களும்

### 13. கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்

குறியீடு	: C
அணு எண்	: 6
அணு நிறை	: 12
இணைதிறன்	: 4



படம் 13.1 கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு:

கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு:  $K = 2$ ,  $L = 4$  அதாவது 'K' ஆற்றல்மட்டத்தில் 2 எலக்ட்ரான்களும் அடுத்துள்ள 'L' ஆற்றல்மட்டத்தில் 4 எலக்ட்ரான்களும் உள்ளன. இந்நான்கு எலக்ட்ரான்கள் கார்பனின் இணைதிறனையும் வினைதிறனையும் தீர்மானிக்கின்றன. கார்பனின் தொகுதி: IVA அல்லது (தொகுதி 14).

#### அறிமுகம்

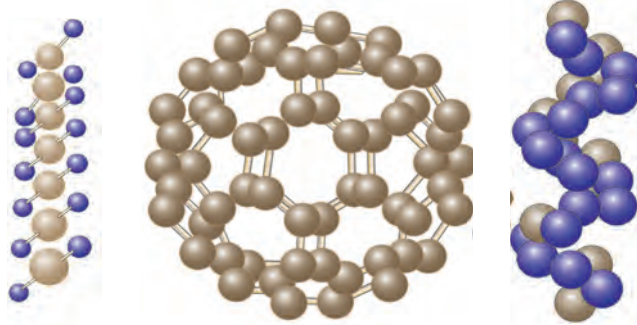
கார்பனின்றி, எந்த உயிரினமும் உயிர்வாழ இயலாது. மனிதனின் உடலமைப்பு கார்பன் சேர்மங்களால் ஆனது. கார்பன் ஒரு அலோகமாகும். இயற்கையில் வைரமாகவும், கிராபைட்டாகவும் தூய வடிவில் கிடைக்கின்றது. எரிபொருள்கள் எரியும்போது அவற்றில் உள்ள கார்பன் காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து கார்பன்டை ஆக்சைடாக மாறுகிறது. புவியில் உள்ள தாவர மற்றும் விலங்கினங்களின் வாழ்க்கையைத் இயக்கிடும் திறவுகோல் கார்பன் ஆகும்.

ஆகவே கார்பனின் வேதியியலை வாழ்வின் வேதியியல் என்று அழைக்கலாம். காற்று, தாவரம், விலங்கினம், மண் இவற்றின் மூலமாக கார்பன் எளிய மற்றும் சிக்கலான வினைகளின் மூலமாக பரவுதலை கார்பன் சுழற்சி என்கிறோம்.

#### 13.1 கார்பனின் சேர்மங்கள்

19 ஆம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில், அறிவியல் அறிஞர்கள் கார்பனின் சேர்மங்களை இருவகையாகப் பிரித்தனர். அவை கனிமசேர்மங்கள் (உயிரற்ற பொருட்களிலிருந்து கிடைக்கும் கார்பனின் சேர்மங்கள்) கரிம சேர்மங்கள் (உயிருள்ள பொருட்களிலிருந்து கிடைக்கும் கார்பனின் சேர்மங்கள்) என்பன ஆகும்.

இருப்பினும் வகைப்படுத்தலின் முறையானது ஹோலரின் தொகுப்புமுறைக் கண்டுபிடிப்பிற்கு பிறகு மாற்றத்திற்கு உள்ளானது.



படம் 13.2 கார்பன் சேர்மங்களின் அமைப்புகள்



### வாழ்வின் வேதியியல்

வாழும் எல்லா உயிரினங்களும், கார்பன் அணுக்களால் ஆனவை. இதன்பொருள் உயிரினங்களின் கட்டமைப்பு கார்பன் அணுக்களால் ஆனவை என்பதே. இந்தக் கார்பன் அணுக்கள் பிற அணுக்களுடன் சேர்ந்து, புவிவாழ் உயிரினங்களின் வாழ்வைத் தீர்மானிக்கின்றன. ஆகவே, கார்பனின் வேதியியலை வாழும் வேதியியல் என்றழைக்கலாம்.



படம் 13.3 கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு:

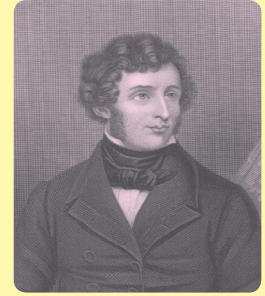


படம் 13.4 கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு:

### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

#### கரிம வேதியியல்

கரிம வேதியியல் என்பது வாழ்வனவற்றோடு தொடர்புடைய சொல்லாகும். இச்சொல்லை முதன்முதலில் பயன்படுத்தியவர் சுவீடன் நாட்டைச் சேர்ந்த வேதியியல் அறிஞர் பெர்சிலியஸ் ஆவார். இருப்பினும், ஜெர்மனியைச் சேர்ந்த வேதியியல் அறிஞர் ஹோலர் என்பவர் அமோனியம் சயனேட்டு என்ற கனிம சேர்மத்திலிருந்து, யூரியா என்ற கரிம சேர்மத்தை முதன்முதலில் சோதனைச் சாலையில் தயாரித்த நிகழ்வு பெர்சிலியஸின் இன்றியமையா விசைக் கொள்கையை அர்த்தமற்றதாக ஆக்கிவிட்டது.



ஃபிரெடரிக் ஹோலர்  
ஜெர்மானிய விஞ்ஞானி

### 13.2. கரிம வேதியியலைப்பற்றிய தற்காலத்து விளக்கம்

கரிம வேதியியல் என்பது ஹைட்ரோகார்பன்களும் அதன் வழிப்பொருள்களும் கொண்ட கரிமசேர்மங்களைப்பற்றி விவரிக்கும் வேதியியல் ஆகும். இது கரிம சேர்மங்களின் பிணைப்புகளையும், உருவாக்கும் முறைகளையும், சிறப்பியல்புகளையும், வெவ்வேறு துறைகளின் இவற்றின் பயன்பாடுகளையும் கூறும் பிரிவாகும்.

### 13.3. கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களில் உள்ள பிணைப்புகள்

கார்பனின் அணு எண் 6.

கிளர்வுறா நிலையில் கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு  $1S^2 2S^2 2P^2$ . வெளிஆற்றல் மட்டத்தில் 4 எலக்ட்ரான்கள் இருப்பதால், கார்பனின் இணைதிறன் 4. இது மந்தவாயுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுவதற்கு நான்கு எலக்ட்ரான்களை இழந்து  $C^{4+}$  அயனியாக மாறவேண்டும் அல்லது நான்கு எலக்ட்ரான்களை ஏற்று  $C^{4-}$  அயனியாக மாறவேண்டும்.

அ) கார்பன் நான்கு எலக்ட்ரான்களை ஏற்று  $C^{4-}$  எனும் எதிர்மின் அயனியாக மாறுவது மிகக்கடினம். ஏனெனில் கார்பனின் அணுக்கருவில் உள்ள 6 புரோட்டான்களால் 10 எலக்ட்ரான்களை ஈர்த்து வைத்துக் கொள்ளமுடியாது. (அதாவது அதிகமுள்ள 4 எலக்ட்ரான்களை)

ஆ) கார்பன் நான்கு எலக்ட்ரான்களை இழந்து  $C^{4+}$  எனும் நேர்மின் அயனியாக மாறுவதும் மிகக்கடினம். ஏனெனில் நான்கு எலக்ட்ரான்களைக் கார்பன் அணுவிலிருந்து நீக்கிட மிக அதிக ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இறுதியில் கார்பன் அணுக்கருவில் உள்ள 6 புரோட்டான்கள் எஞ்சியுள்ள 2 எலக்ட்ரான்களை மட்டும் ஈர்த்து வைத்திருக்கும் நிலை ஏற்படும்.

இச்சிக்கலைத் தீர்க்க தனது 4 இணை திறன் எலக்ட்ரான்கள் மூலம் கார்பன் அணுவானது மற்ற அணுக்களுடன் பங்கீட்டின் மூலம் பிணைப்பை உருவாக்குகின்றது.

வெளிமட்டத்தில் உள்ள நான்கு எலக்ட்ரான்கள் மூலம் நான்கு சகப் பிணைப்பை ஏற்படுத்தும் கார்பன் அணுவின் தனித்தன்மையை கார்பனின் நாற்பிணைப்பு என்றழைக்கிறோம்.

ஒரு மூலக்கூறு மீத்தேனில் ( $CH_4$ )

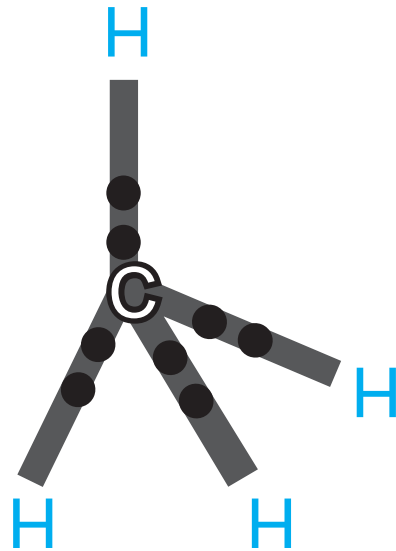
#### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மிகவிலை உயர்ந்த வைரமானது படிசு புறவேற்றுமை வடிவம் கொண்ட கார்பன் ஆகும். கோகினூர் வைரமானது 105 கேரட் வைரம் ஆகும் (21.68 கிராம்). இதைக் கிழக்கிந்திய கம்பெனியார் கைப்பற்றி, பிரிட்டனின் அரண்மனைக் கிரீடத்தில் பதித்துள்ளனர். சாதாரண கரியானாலும், விலைமதிப்பில்லா கோகினூர் வைரமானாலும், கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவங்களே என்ற உண்மை வைரமாக ஒளிரும் உண்மையன்றோ!



மெருகேற்றப்பட்ட வைரம்

உள்ள ஒரு கார்பன் அணுவும், நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும், நான்கு சகவலுப் பிணைப்புகளால் இணைந்துள்ளன.



படம் 13.3. கார்பன் சேர்மங்களின் அமைப்புகள்

••பிணைப்புறாத ஜோடி எலக்ட்ரான்களைக் குறிப்பதாகும்.

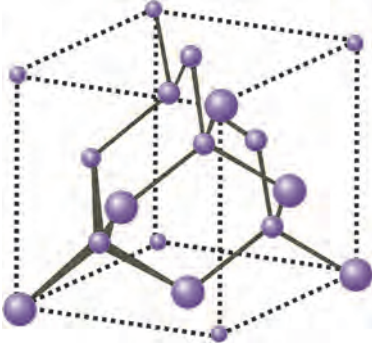
### 13.4. புற வேற்றுமை வடிவங்கள்

கார்பனின் புறவேற்றுமைத் தோற்றம்

ஒத்த வேதிப்பண்பும், வேறுபட்ட இயற்பண்பும், கொண்ட ஒரு தனிமத்தின் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தோற்றங்களே புறவேற்றுமைத் தோற்றங்களாகும்.

கார்பன் மூன்று வித புறவேற்றுமை வடிவங்களைக் கொண்டதாகும். அவை படிக வடிவம் உள்ளவை (வைரம், கிராபைட்டு), படிக வடிவம் அற்றவை (நிலக்கரி, மரக்கரி) மற்றும் ஃபுல்லரீன் ஆகும்.

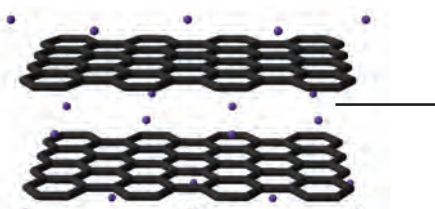
வைரமும், கிராபைட்டும் கார்பனின் படிகபுறவேற்றுமை வடிவங்கள். இவை பிணைப்பின் தன்மை பொறுத்து வேறுபடுகின்றன.



படம் 13.4 வைரத்தின் அமைப்பு

வைரத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் மற்ற நான்கு கார்பன் அணுக்களுடன் பிணைப்புற்று, கடின முப்பரிமாண அமைப்பை உருவாக்குகின்றது.

கிராபைட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் மற்ற மூன்று கார்பன் **வாண்டர்வால்ஸ் விசை**

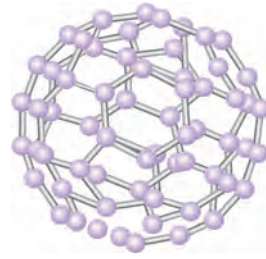


படம் 13.5. கிராபைட் அமைப்பு

அணுக்களுடன் ஒரே தளத்தில் பிணைப்புற்று **அறுங்கோண அடுக்குகளை** உருவாக்குகிறது. அவ்வடுக்குகள் **வாண்டர்வால்ஸ் விசையினால்** பிணைப்புற்று மிருதுத்தன்மையை உண்டாக்குகிறது.

கிராபைட் அலோகமாகும். ஆனால் தன் பிணைப்புறா எலக்ட்ரான்கள் மூலம் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் தன்மையது.

கார்பனின் மற்றொரு புறவேற்றுமை வடிவம் ஃபுல்லரீன் ஆகும். இது கால்பந்து வடிவில் 60 கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டதாகக் காணப்படும் (C - 60). இது ஜியோடெசிக் குவிந்த கூறையின் அமைப்பை போன்று உள்ளது. இதை உருவாக்கியவர் அமெரிக்க சிற்பி பக் மினிஸ்டர் ஃபுல்லர். ஆவார். அவர் பெயராலேயே இவ்வமைப்பானது **பக் மினிஸ்டர் ஃபுல்லரீன்** என்றழைக்கப்படுகிறது.



படம் 13.6 ஃபுல்லரீன்



படம் 13.7 கால்பந்து

### 13.5. கார்பனின் இயற்பண்புகள்

ஒரு கார்பன் மற்ற கார்பன்களுடன் சேர்ந்து சங்கிலித் தொடர் சகப்பிணைப்பை உருவாக்கும் தன்மையை **சுய சகப்பிணைப்பு உருவாதல்** என்கிறோம். கார்பனின் இணை திறன் நான்கு என்பதால் இது நான்கு மற்ற கார்பன் அணுக்களுடன் சேர்ந்து பிணைப்பை உருவாக்க முடிகிறது.

ஆக்ஸிஜன், ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், சல்பர், குளோரின் மற்றும் பிற தனிமங்களுடன் சேர்ந்து கார்பன் பல்வேறு நிலைத்த சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றது.

இந்நிலைப்புத் தன்மைக்குக் காரணம் கார்பன் அணுவின் சிறிய அளவும்,



பங்கிடப்பெற்ற எலக்ட்ரான் ஜோடிகளைத் தன் அணுக்கருவோடு பற்றிக் கொள்ளுவதாலும் ஆகும்.

கார்பனின் சேர்மங்கள் மாற்றியப்பண்புகள் பெற்றுள்ளன: ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடும், வெவ்வேறு கட்டமைப்பும், வெவ்வேறு பண்புகளும் கொண்ட இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட சேர்மங்களே மாற்றிய அமைப்புகளாகும்.

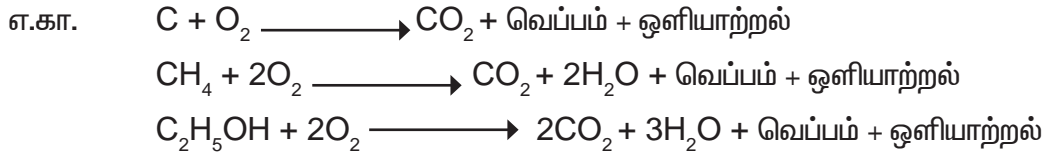
எ.கா.  $C_2H_6O$  என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடில் எத்தனாலும் ( $C_2H_5OH$ ) டைமெத்தில் ஈதரும் ( $CH_3-O-CH_3$ ) மாற்றிய அமைப்புகளாகும்.

கார்பனின் சேர்மங்கள் சகப்பிணைப்பைப் பெற்றமையால் குறைந்த உருகு நிலையும், குறைந்த கொதிநிலையும் பெற்றுள்ளன. வேதிவினை நிகழும்போது கார்பனின் சேர்மங்கள் வினைபுறப்பொருட்களில் பழைய பிணைப்புகளை முறித்து வினைவினை பொருட்களில் புதியபிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.

கார்பனின் சேர்மங்களில் எளிதில் பற்றி எரிவன.

### 13.6. வேதிப்பண்புகள்

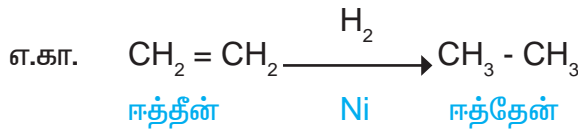
கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும் ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து கார்பன்டைஆக்சைடு, வெப்பம் மற்றும் ஒளியாற்றலைத் தருகின்றன.



கார்பனின் சேர்மங்கள், ஆக்ஸிஜனேற்றியின் மூலம் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களை உருவாக்குகின்றன.



நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன்கள் நிக்கல் அல்லது பாலேடியம் வினையூக்கியின் முன்னிலையில் ஹைட்ரஜனேற்றம் அடைகின்றன.



கார்பனின் சேர்மங்கள், சூரிய வெளிச்சத்தின் முன்னிலையில் பதிலீட்டு வினைகளை நிகழ்த்துகின்றன.

எ.கா. மீத்தேன் பதிலீட்டு வினைபுரிந்து வெவ்வேறு விளைபொருட்களை உருவாக்குகிறது. ஆல்கஹால் போன்ற கார்பனின் சேர்மங்கள் சோடியத்துடன் வினைபுரிந்து  $H_2$  வாயுவை உருவாக்குகின்றது.

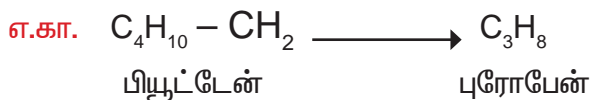


### 13.7. படிவரிசை

படிவரிசை என்பது ஒரு பொதுவான மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கொண்டு, ஒரே தொகுதி அல்லது ஒரே வகையில் உள்ள கரிம சேர்மங்களைக் குறிப்பதாகும். ஒத்த வேதிப்பண்புகள் கொண்ட இச்சேர்மங்களைக் குறிப்பதாகும். ஒத்த வேதிப்பண்புகள் கொண்ட இச்சேர்மங்கள்  $\text{CH}_2$  என்ற தொகுதியால் வேறுபடும். எ.கா. ஒரு ஹைட்ரோ கார்பனுடன்  $\text{CH}_2$  என்ற தொகுதியைச் சேர்க்கும்போது அதற்கு அடுத்த உயர் எண்ணைத் தாங்கிய ஹைட்ரோ கார்பன் உருவாகிறது.



அதுபோல ஒரு ஹைட்ரோ கார்பனிலிருந்து  $\text{CH}_2$  தொகுதியை நீக்கும்போது அதற்கு முந்தைய குறைந்த எண்ணைத் தாங்கிய ஹைட்ரோ கார்பன் உருவாகிறது.

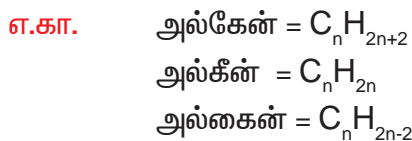


#### 13.7.1 படிவரிசைகளின் சிறப்பியல்புகள்

படிவரிசையில் உள்ள அடுத்தடுத்த உறுப்புகள்  $\text{CH}_2$  என்ற பொது வித்தியாசத்தாலும் மூலக்கூறு நிறை 14 amu என்ற அலகாலும் வேறுபடுகின்றன.

படிவரிசையில் உள்ள அனைத்து சேர்மங்களும் ஒரேவகைத் தனிமங்களையும், வினைத் தொகுதிகளையும் பெற்றிருக்கும்.

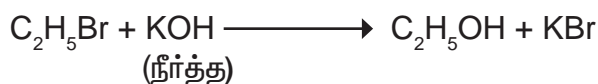
படிவரிசையில் உள்ள அனைத்து உறுப்புகளையும், ஒரே பொதுவாய்ப்பாட்டினால் குறிப்பிட இயலும்.



மூலக்கூறுநிறையின் அதிகரிப்பைப் பொறுத்து உறுப்புகளின் இயற்பண்புகள் ஒரு ஒழுங்கான முறையில் மாறுகின்றன.

எல்லாச் சேர்மங்களும், ஒத்த வேதிவினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

எல்லாச் சேர்மங்களையும், ஒரு பொதுவான முறையில் தயாரித்திட முடியும்.



### 13.8. படிவரிசையின் முக்கியத்துவம்

1. படிவரிசை உறுப்பினர்களின் பண்புகளைத் தயாரிக்கப்படுமுன்னரே யூகிக்கமுடியும்.
2. வேதிச்சேர்மங்களைப் பற்றிய முறையான ஆய்விற்கு படிவரிசை வழிவகுக்கிறது.
3. ஒரு குடும்பத்தில் உள்ள எந்த நபரின் பண்பையும் அதன் முதல் உறுப்பினரின் பண்பிலிருந்து நிர்ணயிக்க முடியும்.

### 13.9. ஹைட்ரோ கார்பன்கள்

இவை, கார்பனும், ஹைட்ரஜனும் கொண்ட கரிம சேர்மங்கள் ஆகும். இவற்றை நிறைவுற்ற மட்டும் நிறைவுறா ஹைட்ரோகார்பன்கள் என இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

#### 13.9.1 (அ) நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன்கள் (அல்கேன்கள்)

பொதுவாய்ப்பாடு =  $C_nH_{2n+2}$  பின்னொட்டு -யேன் இவை கார்பன் - கார்பனுக்கு இடையில் ஒற்றைப் பிணைப்பு கொண்ட கரிம சேர்மங்களாகும். இவை பாராபின்கள் என முன்னர் அழைக்கப்பட்டவை (லத்தீன் மொழியில் : சிறிய கவர்ச்சிவிசையுள்ள என்று பொருள்) இவை மிகக்குறைந்த அளவில் வேதிவினைபுரியும் தன்மை கொண்டதால், அப்பெயரால் அழைக்கப்படுகின்றன.

IUPAC முறைப்படி அல்கேன்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. (கார்பனின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும் அடிப்படைச் சொல்லுடன் - யேன் என்ற பின்னொட்டுகொண்டு பெயரைப் பெறுகின்றன.

தொடரில் உள்ள வெவ்வேறு நபர்களைக் கீழ்க்கண்டவாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

வாய்ப்பாடு	பொதுப் பெயர்	IUPAC பெயர்
$CH_4$	மீத்தேன்	மீத்தேன்
$CH_3CH_3$	ஈத்தேன்	ஈத்தேன்
$CH_3CH_2CH_3$	புரோபேன்	புரோபேன்
$CH_3CH_2CH_2CH_3$	n-பியூட்டேன்	பியூட்டேன்

#### 13.9.2. (ஆ) நிறைவுறா ஹைட்ரோகார்பன்கள்

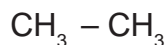
இவ்வகை ஹைட்ரோகார்பன்களில், கார்பனுக்கும், கார்பனுக்கும் இடையே இரட்டைப்பிணைப்பு அல்லது கார்பனுக்கும், கார்பனுக்குமிடையில் முப்பிணைப்பு இருக்கும். இவற்றை அல்கீன்கள் மற்றும் அல்கைன்கள் என இருவகைப்படுத்தலாம்.

13.9 (i) அல்கீன்கள் (பொதுவாய்ப்பாடு :  $C_nH_{2n}$ , பின்னொட்டு : -யீன்)

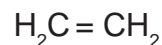
ஹைட்ரோகார்பன்களில் கார்பனுக்கும், கார்பனுக்கும் இடையில் இரட்டைப்பிணைப்பு  $\left( -C \equiv C- \right)$  கொண்டவை அல்கீன்கள்

என்றழைக்கப்படும். இவற்றின் பொது வாய்ப்பாடு  $C_nH_{2n}$ . இவை ஒலீபின்கள் என்று முன்னர் அழைக்கப்பட்டன.

(கிரேக்க மொழியில்: ஒலீபீன் (என்ற சொல் எண்ணெயை உருவாக்குகிற) என்று பொருள். ஏனெனில் இக்குடும்பத்தில் உள்ள குறையெண்ணிக்கை கார்பனைக் கொண்ட நபர்கள் குளோரினுடன் வினைபுரிந்து எண்ணெய் போன்ற பொருட்களை உருவாக்குவதால் இப்பெயர் வந்தது. IUPAC முறையில், அல்கீன் என்றபெயரானது. அதற்குத் தொடர்புடைய அல்கேனில் - யேன் என் பின்இரைட்டை -யீன் என்று பொருத்தியதால் வந்தது.



ஈத்தேன்



ஈத்தீன்

அதிகக் கார்பன் எண்ணிக்கை கொண்ட ஆல்கீன்களில் 1, 2, 3, 4, ..... என்ற எண்களால்,



படம் 13.8 புரோமின் சோதனை

(இடது) நிறமாற்றம் இல்லை - நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன் (வலது) நிறம் மறைந்தது - நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன்

இரட்டைப் பிணைப்பின் இடத்தைக் குறிப்பிடவேண்டும். இவ்வெண், அச்சேர்மத்தைக் குறிக்கும் பெயரின் பகுதியாக இருக்கவேண்டும்.

அல்கீன்	பொதுப் பெயர்	IUPAC பெயர்
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}_2$ $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$	எத்திலீன் புரோப்பிலீன் $\alpha$ -பியூட்டிலீன் $\beta$ -பியூட்டிலீன்	ஈத்தீன் புரோப்பீன் பியூட் - 1 - யீன் பியூட் - 2 - யீன்

(ii) அல்கைன்கள் (பொதுவாய்ப்பாடு :  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  பின்னொட்டு : அயின்)

ஹைட்ரோகார்பன்களில், கார்பனுக்கும், கார்பனுக்குமிடையில் முப்பிணைப்பு கொண்டவை அல்கைன்கள் எனப்படும். அல்கீனின் வழிமுறையைப் பின்பற்றி அல்கைன்கள் பெயரிடப்படுகின்றன. அல்கைனின் - யேன் என்ற பின்னொட்டு நீக்கப்பட்டு அல்கைனின் - யேன் என்ற பின்னொட்டு பொருத்தப்படுகிறது. அதிக கார்பன் கொண்ட நபர்களில் 1, 2, 3, 4 .... என்ற எண்களால் முப்பிணைப்பின் இடத்தைக் குறிப்பிட வேண்டும். இவ்வெண், அச்சேர்மத்தைக் குறிக்கும் பெயரின் பகுதியாக இருக்கவேண்டும்.

அல்கையின்	பொதுப் பெயர்	IUPAC பெயர்
$\text{HC} \equiv \text{CH}$ $\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{CH}$ $\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$	அசிட்டிலீன் மெத்தில் அசிட்டிலீன் டை மெத்தில் அசிட்டிலீன் எத்தில் அசிட்டிலீன்	ஈத்தைன் புரோப்பைன் 2 -பியூட்டைன் 1 -பியூட்டைன்

### 13.10. வினை செயல் தொகுதி

ஒரு சேர்மத்தின் சிறப்புப் பண்புகளுக்குக் காரணமான ஓர் அணு அல்லது அணுக்களடங்கிய தொகுதியே அச் சேர்மத்தின் வினை செயல் தொகுதியாகும். ஒரு கரிமச் சேர்மத்தின் வேதிப் பண்புகள் அனைத்தும் அதன் வினை செயல் தொகுதியால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன, மற்றும் அச்சேர்மத்தின் இயற்பியல் பண்புகள் மூலக்கூறின் எஞ்சிய பகுதியால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன.

எ.கா. ஆல்கஹால்  $\Rightarrow -\text{OH}$  கீட்டோன்  $\Rightarrow >\text{C}=\text{O}$   
 ஆல்டிஹைடு  $\Rightarrow -\text{CHO}$  கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம்  $\Rightarrow -\text{COOH}$

#### 13.10.1 வினை செயல் தொகுதியின் அடிப்படையில் கரிமச் சேர்மங்களின் வகைபாடு

1 ஆல்கஹால்கள்  $-\text{OH}$  தொகுதியை வினைச் செயல்தொகுதியாக பெற்றுள்ள கார்பன் சேர்மங்கள் ஆல்கஹால் எனப்படும். ஆல்கஹால் என்ற கரிமச் சேர்மங்களில்  $-\text{OH}$  தொகுதியானது அல்கைல் தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் பொதுவான வாய்ப்பாடு  $\text{R}-\text{OH}$ , இதில்  $\text{R}$ -என்பது அல்கைல் தொகுதி,  $-\text{OH}$  -என்பது வினை செயல் தொகுதி. ஆல்கஹால்களின் IUPAC பெயரானது, ஆல்கேனில் உள்ள (Alkane) 'e' என்ற எழுத்திற்கு பதிலாக  $-\text{ol}$  (ஆல்) சேர்ப்பதால் கிடைக்கிறது. எனவே ஆல்கஹால்கள் அல்கனால் என அழைக்கப்படுகின்றன.

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
$\text{CH}_3 \text{ OH}$	மெத்தில் ஆல்கஹால்	மெத்தனால்
$\text{CH}_3 \text{ CH}_2 \text{ OH}$	எத்தில் ஆல்கஹால்	எத்தனால்
$\text{CH}_3 \text{ CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ OH}$	n-புரோப்பைல் ஆல்கஹால்	1-புரோப்பனால்
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \text{ CHCH}_2 \text{ CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	ஐசோபுரோப்பைல் ஆல்கஹால்	2-புரோப்பனால்
$\text{CH}_3 \text{ CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ OH}$	n-பியூட்டைல் ஆல்கஹால்	1-பியூட்டனால்
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \text{ CHCH}_2 \text{ OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ஐசோபியூட்டைல் ஆல்கஹால்	2-மெத்தில் 1-புரோப்பனால்

## 2. ஆல்டிஹைடுகள்

ஆல்டிஹைடுகள் என்பது -CHO தொகுதியை கொண்ட கார்பன் சேர்மங்களாகும். இதில் -CHO தொகுதி ஓர் ஆல்கைல் தொகுதியுடனோ அல்லது ஹைட்ரஜனுடன் அணுவுடனோ இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆல்டிஹைடுகளின் பொது வாய்பாடு **R-CHO** ஆகும். இதில் R- என்பது ஆல்கைல் தொகுதி அல்லது ஹைட்ரஜன் அணு. -CHO என்பது வினை செயல் தொகுதி. ஆல்டிஹைடின் IUPAC பெயரானது ஆல்கேனில் உள்ள (alkane)- **e** என்ற எழுத்திற்கு பதிலாக **-al (ஏல்)** என்று முடியும் எழுத்துக்களைச் சேர்த்துப் பெறப்படுகிறது. எனவே, இது **அல்கனேல்** எனப் பெயரிடப்படுகிறது.

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
HCHO	பார்மால்டிஹைடு	மெத்தனேல்
$\text{CH}_3 \text{ CHO}$	அசிட்டால்டிஹைடு	எத்தனேல்
$\text{CH}_3 \text{ CH}_2 \text{ CHO}$	புரோப்பியனால்டிஹைடு	புரோப்பனேல்
$\text{CH}_3 \text{ CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ CHO}$	n-பியூட்டிரால்டிஹைடு	பியூட்டனேல்

## 3. கீட்டோன்கள்

கார்பனைல் தொகுதி அதாவது -CO- தொகுதியானது இரண்டு ஆல்கைல் தொகுதிகளுடன் இணைக்கப்பட்ட கார்பன் சேர்மங்கள் கீட்டோன்கள் எனப்படுகின்றன. கீட்டோன்களின் பொது வாய்பாடு **R-CO-R'** ஆகும். இதில் R மற்றும் R' என்பது ஆல்கைல் தொகுதிகள் ஆகும். -CO- என்பது வினை செயல் தொகுதி. கீட்டோனின் IUPAC பெயரானது ஆல்கேனில் (alkane) உள்ள **-e** என்ற எழுத்திற்குப் பதிலாக **-one (ஒன்)** என்று முடியும் எழுத்துக்களைச் சேர்த்துப் பெறப்படுகிறது. எனவே கீட்டோன்கள் **அல்கனோன்** என அழைக்கப்படுகின்றன.



மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
$\text{CH}_3\text{COCH}_3$	டைமெத்தில் கீட்டோன் (அசிட்டோன்)	புரோப்பனோன்
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$	எத்தில்மெத்தில் கீட்டோன்	பியூட்டனோன்
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$	டை எத்தில் கீட்டோன்	3- பென்டனோன்

#### 4. கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்

கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் என்பது  $-\text{COOH}$  தொகுதியானது ஹைட்ரஜன் அணுவுடனோ அல்லது ஆல்கைல் தொகுதியுடனோ இணைக்கப்பட்டிருக்கும் கார்பன் சேர்மம் ஆகும். இந்த அமிலங்களின் பொது வாய்பாடு  $\text{R}-\text{COOH}$ . இதில் R என்பது ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு அல்லது ஆல்கைல் தொகுதி.  $-\text{COOH}$  வினை செயல் தொகுதி. இவற்றின் IUPAC பெயர் ஆல்கேனில் (alkane) உள்ள  $-e$  என்ற எழுத்திற்குப் பதிலாக  $-\text{ஆயிக் அமிலம்} (-\text{oic acid})$  என்ற எழுத்துக்களைச் சேர்த்துப் பெறப்படுகிறது. எனவே கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் அல்கனாயிக் அமிலம் எனப்படுகின்றன.

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
$\text{HCOOH}$	பார்மிக் அமிலம்	மெத்தனாயிக் அமிலம்
$\text{CH}_3\text{COOH}$	அசிட்டிக் அமிலம்	எத்தனாயிக் அமிலம்
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	புரோப்பியோனிக் அமிலம்	புரோப்பனாயிக் அமிலம்
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	n-பியூட்ரிக் அமிலம்	பியூட்டனாயிக் அமிலம்

#### சில முக்கியக் கரிமச் சேர்மங்கள்

எல்லா சேர்மங்களும் நமக்குப் பல வழிகளில் பயனுள்ளவையாக அமைந்துள்ளன. எரிபொருள்கள், மருந்துகள், வண்ணப்பூச்சுகள், வெடி மருந்துகள், தொகுப்பு பலபடிகள், வாசனைப் பொருள்கள் மற்றும் சலவைத் தூள்கள் இவை எல்லாமே அடிப்படையில் கரிமச் சேர்மங்களாகும். உண்மையில், கரிம வேதியியல் நம் வாழ்க்கையை வண்ண மயமாகவும், வசதியாகவும் வைத்துள்ளது. தொழில் முறையில் முக்கிய சேர்மங்களான எத்தனால் மற்றும் எத்தனாயிக் அமிலம் ஆகிய இரண்டு சேர்மங்களைப் பற்றி விரிவாகக் காணலாம்.

#### 13.11 எத்தனால் ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )

எத்தனால் அல்லது எத்தில் ஆல்கஹால் அல்லது ஆல்கஹால் என்பது ஆல்கஹால்களின் குடும்பத்திலேயே மிக முக்கியமான சேர்மங்களில் ஒன்றாகும்.

##### 1. கழிவுப்பாகிலிருந்து எத்தனால் தயாரித்தல்

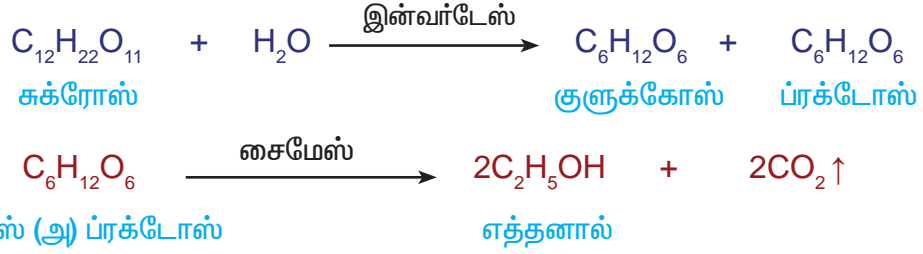
கழிவுப்பாக்கு என்பது செறிவு மிகுந்த கரும்புச் சர்க்கரை கரைசலிலிருந்து சர்க்கரையைப்

படிகமாக்கும்போது மீதமுள்ள ஆழ்ந்த நிறமுள்ள கூழ் போன்ற திரவமாகும். இதில் 30% சுக்ரோஸ் உள்ளது. இதை படிகமாக்கல் முறையில் பிரித்தெடுக்க இயலாது. கீழ்காணும் படிகள் மூலமாக கழிவுப்பாகு எத்தனாலாக மாற்றப்படுகிறது.

i) நீர்த்தல் : கழிவுப்பாகிலுள்ள சர்க்கரையின் செறிவு 8 லிருந்து 10 சதவீதமாகக் குறையும் வரை நீரினால் நீர்க்கப்படுகிறது.

ii) அம்மோனியம் உப்புகள் சேர்த்தல் : நொதித்தலின்போது ஈஸ்ட்டிற்குத் தேவையான நைட்ரஜன் கலந்த உணவினை கழிவுப்பாகு கொண்டுள்ளது. நைட்ரஜன் அளவு குறைவாக இருப்பின், அம்மோனியம் சல்பேட் அல்லது அம்மோனியம் பாஸ்பேட் சேர்ப்பதன் மூலம் உரமூட்டப்படுகிறது.

iii) ஈஸ்ட் சேர்த்தல் : படி- ii)ல் கிடைக்கும் கரைசல் பெரிய நொதித்தல் தொட்டிகளில் சேகரிக்கப்படுகிறது. பின்னர் ஈஸ்ட் சேர்க்கப்படுகிறது. கலவை 303 K வெப்ப நிலையில் சில நாட்களுக்கு வைக்கப்படுகிறது. இந்த நாட்களில் ஈஸ்ட்டிலுள்ள இன்வர்டேஸ் மற்றும் சைமேஸ் ஆகிய நொதிகள் சர்க்கரையை எத்தனாலாக மாற்றுகின்றன.



நொதித்த நீர்மம் கழுவு நீர்மம் என அழைக்கப்படுகிறது.

iv) கழுவு நீர்மத்தைக் காய்ச்சி வடித்தல் :-

15 முதல் 18 சதவீதம் ஆல்கஹாலும் மீதிப்பகுதி நீராகவும் உள்ள நொதித்த நீர்மம் தற்போது பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. முக்கிய பின்னப் பகுதியாகக் கிடைத்த எத்தனாலின் நீர்க்கரைசல் 95.5% எத்தனாலையும் 4.5% நீரையும் பெற்றுள்ளது. இது எரி சாராயம் என அழைக்கப்படுகிறது. இக்கலவை சுமார் 5லிருந்து 6 மணி நேரங்கள் சுண்ணாம்புக் கல்லின் மீது காய்ச்சி வடிக்கப்பட்டு 12 மணி நேரங்கள் வைக்கப்படுகிறது. இக்கலவை மீண்டும் காய்ச்சி வடிக்கப்படும்போது தூய ஆல்கஹால் (100%) கிடைக்கிறது. இந்த தூய ஆல்கஹால் தனி ஆல்கஹால் எனப்படுகிறது.

### மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

#### நொதித்தல்

நொதிகளின் மூலமாக ஒரு கரிமச் சேர்மத்தில் மெதுவாக வேதி வினை நிகழ்ந்து சிறிய மூலக்கூறுகள் உருவாவதே நொதித்தல் எனப்படும்.

## 2) இயற்பியல் பண்புகள்

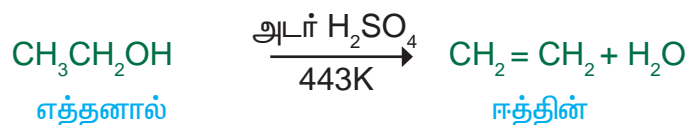
- எத்தனால் ஒரு நிறமற்ற, எரி சுவை கொண்ட ஒரு நீர்மம்.
- இதன் கொதிநிலை 351 K. இது அதன் ஒத்த ஆல்கேன்களைக் காட்டிலும் அதிகம்.
- இது நீருடன் எல்லா விகிதத்திலும் முழுவதுமாகக் கலக்கிறது.

## 3) வேதிப்பண்புகள்

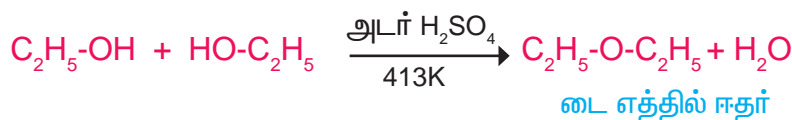
### i). நீர் நீக்கம்

அ) மூலக் கூறினுள் நிகழும் நீர் நீக்கம்.

எத்தனாலை அதிக அளவு அடர்  $H_2SO_4$  உடன் 443K க்கு வெப்பப்படுத்தும் போது மூலக் கூறினுள் நீர் நீக்கம் ஏற்பட்டு ஈத்தீனைத் தருகிறது.

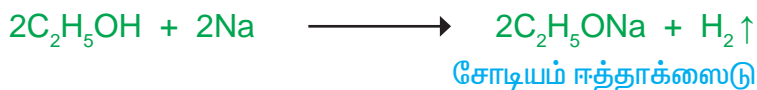


ஆ) மூலக்கூறுகளுக்கிடையே நிகழும் நீர் நீக்கம் :- அதிக அளவு எத்தனாலை அடர்  $H_2SO_4$  உடன் 413 K வெப்ப நிலைக்கு வெப்பப்படுத்தும்போது இரண்டு மூலக் கூறுகளுக்கிடையே நீர் நீக்கம் ஏற்பட்டு டை எத்தில் ஈதரைத் தருகிறது.



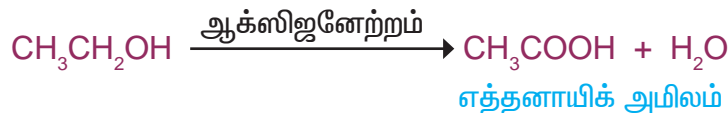
### ii). சோடியத்துடன் வினை

எத்தனால் சோடியத்துடன் வினை புரிந்து சோடியம் ஈத்தாக்ஸைடையும், ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருகிறது.



### iii). ஆக்ஸிஜனேற்றம்

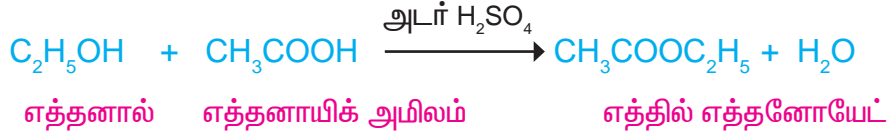
எத்தனாலைக் காரங்கலந்த  $KMnO_4$  அல்லது அமிலங் கலந்த  $K_2Cr_2O_7$  கொண்டு ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யும்போது எத்தனாயிக் அமிலம் உருவாகிறது.



இந்த வினையின்போது ஆரஞ்சு நிறமுடைய  $K_2Cr_2O_7$  பச்சையாக மாறுகிறது. எனவே, இது ஆல்கஹால்களைக் கண்டறியும் சோதனையாகப் பயன்படுகிறது.

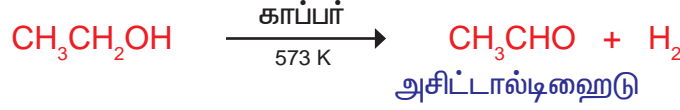
### iv) எஸ்டராக்குதல்

எத்தனால் எத்தனாயிக் அமிலத்துடன் அடர்  $H_2SO_4$  ( வினையூக்கி ) முன்னிலையில் எத்தில் எத்தனோயேட்டையும் நீரையும் தருகிறது. ஆல்கஹால் மற்றும் கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம் இவற்றின் வினையால் உருவான சேர்மம் எஸ்டர் ( பழச்சாறின் மணம் கொண்டது ) எனப்படுகிறது. இந்த வினையை எஸ்டராக்குதல் என அழைக்கிறோம்.



#### V). ஹைட்ரஜன் நீக்கம்

எத்தனாலின் ஆவியை குறைக்கப்பட்ட காப்பர் வினையூக்கியின் முன்னிலையில் 573Kக்கு வெப்பப்படுத்தும்போது ஹைட்ரஜன் நீக்கமடைந்து அசிட்டால்டிஹைடைத் தருகிறது.



#### 4. பயன்கள் – எத்தனால்

1. வாகனங்களிலுள்ள குளிர்விப்பானில் தண்ணீர் உறைவதைத் தடுப்பதிலும்,
2. உயிரியல் மாதிரிகளைப் பாதுகாக்கவும்,
3. மருத்துவமனைகளில் காயங்களைக் குணப்படுத்தவும்,
4. மருந்துகள், எண்ணெய்கள், கொழுப்புப் பொருள்கள், வாசனைப்பொருள்கள், சாயங்கள் இவற்றைக் கரைக்கும் கரைப்பானாகவும்,
5. மெத்தில் ஆல்கஹால் கலந்த சாராயம் (95% எத்தனால் மற்றும் 5% மெத்தனால்), எரிசாராயம் 95.5% எத்தனால் மற்றும் 4.5% நீர்), பெட்ரோல் மற்றும் எத்தனால் கலந்த கலவை (ஆற்றல் ஆல்கஹால்) இயல்பு தன்மை இழந்த ஆல்கஹால் (எத்தனால் மற்றும் பிரிடின் கலந்த கலவை) இவை தயாரிப்பதிலும்,
6. இருமல் மருந்துகளிலும் சீரணமாக்கும் மருந்துகளிலும் பயன்படுகிறது.

#### ஆல்கஹால் பருகுவதால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள்

- எத்தனாலைப் பருகுவதால் வளர்சிதை மாற்றம் நிகழும் வேகத்தைக் குறைக்கிறது. மேலும் இது மத்திய நரம்பு மண்டலத்தையும் பாதிக்கிறது.
- இது மன அழுத்தமும் உருவாகக் காரணமாகிறது.
- இது உடலைப் பாதித்து அதிக உயர் அழுத்தம், வயிற்று வலி, புற்றுநோய், மூளை மற்றும் கல்லீரல் பாதிப்பு இவற்றுக்கும் காரணமாகிறது.
- சுமார் 40% விபத்துக்கள் குடித்துவிட்டு வாகனங்களை ஓட்டுவதாலேயே நிகழ்கின்றன.
- எத்தனாலைப் போலல்லாமல், மெத்தனாலைச் சிறிது அளவில் பருகுவதால் மரணம் நிகழவும் வாய்ப்புள்ளது.
- மெத்தனால் கல்லீரலில் மெத்தனேலாக (பார்மால்டிஹைடு) ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து செல்களிலுள்ள பகுதிகளுடன் வேகமாக வினை புரிகிறது.
- மெத்தனேல் செல்லிலுள்ள புரோட்டாபிளாசத்தை சூடுபடுத்தும்போது முட்டை கெட்டிப்படுவதைப் போல் கெட்டியாக மாறுகிறது. மேலும் மெத்தனால் கண் நரம்புகளை பாதித்து குருட்டுத்தன்மையை உருவாக்குகிறது.

### 13.12. எத்தனாயிக் அமிலம் ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )

எத்தனாயிக் அமிலம் என்பது அசிட்டிக் அமிலம் என்ற பெயரால் பொதுவாக எல்லாருக்கும் தெரிந்த ஒரு சேர்மம். இது கார்பாக்ஸிலிக் அமிலத் தொகுதியைச் சேர்ந்தது. அசிட்டிக் அமிலம் பொதுவாகப் பல வகைப் பழங்களிலும் காணப்படுகிறது. இவற்றில் புளிப்புச் சுவை இந்த அமிலத்தினாலேயே ஆகும்.

#### 1. எத்தனாயிக் அமிலம் தயாரித்தல்

எத்தனாலைக் காரங்கலந்த பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் அல்லது அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டை குரோமேட் கரைசலைக் கொண்டு ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்து எத்தனாயிக் அமிலத்தைத் தயாரிக்கலாம்.



#### 2. இயற்பியல் பண்புகள்

- எத்தனாயிக் அமிலம் ஒரு நிறமற்ற, புளிப்புச் சுவை கொண்ட நீர்மம்.
- இது நீருடன் எல்லா விகிதங்களிலும் கலக்கிறது.
- இதன் கொதிநிலை ( $391\text{K}$ ). இது இதனை ஒத்த ஆல்கஹால்கள், ஆல்டிஹைடுகள், கீட்டோன்கள் இவற்றின் கொதி நிலையை விட அதிகம்.
- குளிர வைக்கும்போது தூய எத்தனாயிக் அமிலம் பனிக்கட்டி போன்ற படிகங்களை உருவாக்குகிறது. எனவே, இது கிளேசியல் அசிட்டிக் அமிலம் எனப்படுகிறது.

#### 3. வேதிப் பண்புகள்

- எத்தனாயிக் அமிலம் ஒரு வீரியம் குறைந்த அமிலம். ஆனாலும் இது நீல லிட்மஸ் தாளைச் சிவப்பாக்குகிறது.
- உலோகத்துடன் வினை

எத்தனாயிக் அமிலம்  $\text{Na}$ ,  $\text{K}$ ,  $\text{Zn}$  போன்ற உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து உலோக எத்தனாயேட்டையும், ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருகிறது.



- கார்பனேட்டுகள் மற்றும் பைகார்பனேட்டுகளுடன் வினை

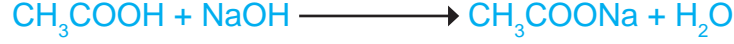
எத்தனாயிக் அமிலம் கார்பனேட்டுகள் மற்றும் பை கார்பனேட்டுகளுடன் வினைபுரிந்து பொங்குதலை நிகழ்த்துகிறது. இது கார்பன் டைஆக்ஸைடு வாயு வெளியேறுவதால் ஆகும்.





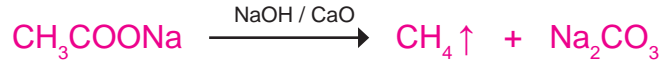
iv).காரத்துடன் வினை

எத்தனாயிக் அமிலம் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினை புரிந்து சோடியம் எத்தனாயேட்டையும், நீரையும் தருகிறது.



v) கார்பாக்ஸில் நீக்கம் (CO<sub>2</sub> ஐ நீக்கம்)

எத்தனாயிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்பை சோடா சுண்ணாம்புடன் (3 பகுதி NaOH மற்றும் 1 பகுதி CaO திடக்கலவை) சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும்போது மீத்தேன் வாயு உருவாகிறது.



பயன்கள்

1. எத்தனாயிக் அமிலம் காடியைத் (வினீகர்) தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. காடி உணவுப் பொருள்கள் மற்றும் பழரசங்களைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.
2. ஆய்வகக் காரணியாகப் பயன்படுகிறது.
3. இரப்பர் பாலைக் கெட்டிப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.
4. சாயங்கள், வாசனைப் பொருள்கள், மருந்துகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

மதிப்பீடு

பகுதி அ

1. உறுதிப்படுத்துதல்

காரணம்

கரிமச்சேர்மங்களில் உள்ள பிணைப்புகள் சகப் பிணைப்புத் தன்மை உடையவை.

சகப் பிணைப்பானது அணுவிலுள்ள எலக்ட்ரான்கள் பங்கிடப்படுவதால் உண்டாகிறது.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள காரணம் உறுதிப்படுத்துவதற்கு போதுமானதாக உள்ளதா ?

2. உறுதிப்படுத்துதல்

காரணம்

வைரம் என்பது கார்பனின் கடினமான புறவேற்றுமை வடிவம் ஆகும்.

வைரத்திலுள்ள கார்பன் நான்முகி வடிவம் உடையது.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உறுதிப்படுத்துதலுக்கு காரணம் சரியாக உள்ளதா ?

3. உறுதிப்படுத்துதல்

காரணம்

சுய சகப்பிணைப்பின் காரணமாக மிக அதிக அளவு கார்பன் சேர்மங்கள் உருவாகின்றன.

கார்பன் சேர்மங்கள் புறவேற்றுமை வடிவத்தின் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

இந்தக் காரணம் உறுதிப்படுத்துதலுக்கு போதுமானதாக உள்ளதா ?

4. பக்மினிஸ்டர் புல்லாரின் \_\_\_\_\_ன் (நைட்ரஜன் / கார்பன் / சல்ஃபர்)

புறவேற்றுமை வடிவம்

5. கிராஃபைட் அலோகமாக இருந்தாலும் மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறது. இது \_\_\_\_\_ ன் காரணமாக கடத்துகிறது (தனித்த எலக்ட்ரான்கள் / பிணைப்பு எலக்ட்ரான்கள்).
6. மீத்தேனின் வாய்ப்பாடு  $\text{CH}_4$ . அதனைத் தொடரும் அடுத்த  $\text{C}_2\text{H}_6$  ஈத்தேன். இது இரண்டிற்குமுள்ள பொதுவான வேறுபாடு \_\_\_\_\_ ( $\text{CH}_2$  /  $\text{C}_2\text{H}_2$ )
7. அல்கைன் குடும்பத்தில் உள்ள முதல் சேர்மத்தின் IUPAC பெயர் \_\_\_\_\_ (ஈத்தீன் / ஈத்தைன்)
8. கீட்டோன் தொகுதி மற்றும் ஆல்டிஹைடு தொகுதியில் எந்த வினைசெயல் தொகுதி இறுதியில் உள்ளது.
9. சோதனைக் குழாயில் வைக்கப்பட்டுள்ள X என்ற திடப்பொருளை அசிட்டிக் அமிலத்துடன் சேர்த்து சூடுபடுத்தும் போது Y என்ற நிறமற்ற, மணமற்ற வாயு வெளிவருகிறது. இந்த வாயு சுண்ணாம்பு நீரை பால் போல மாற்றுகிறது. X மற்றும் Y-ஐக் கண்டுபிடி (பெயர் அல்லது வாய்பாடு),
10. உறுதிபடுத்துதல் காரணம்  
எத்தனால் தன்இயல்பை இழத்தலால் அது மெத்தனால் சேர்ப்பதால் எத்தனால் தன் இயல்பை இழக்கிறது.  
மேற்கூறிய காரணம் உறுதி படுத்தலுக்கான சரியான விளக்கமா என்பதை சரிபார்க்கவும்.

#### பகுதி ஆ

11.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு கொண்ட அனைத்து மாற்றியங்களையும் எழுதி அதற்குரிய IUPAC பெயரிடு.
12. வைரம் கார்பனுடைய புறவேற்றுமை வடிவங்களுள் ஒன்றாகும். அதன் கடினத்தன்மைக்கான காரணத்தைக் கூறுக.
13. ஊறுகாய் பதப்படுத்தலுக்குப் பயன்படும் A என்ற கரிமச் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  இச்சேர்மம் எத்தனாலுடன் வினைபுரிந்து இனிய மணமுடைய சேர்மம் Bயைத் தருகிறது.  
i) சேர்மம் A மற்றும் Bயைக் கண்டுபிடி  
ii) இம்முறையின் பெயரெழுதி, அதன் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக.
14.  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  என்ற மூலக்கூறு வாய்பாடுடைய A என்ற கரிமச் சேர்மம் காரமச் கலந்த  $\text{KMnO}_4$  முன்னிலையில் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து அதே கார்பன் எண்ணிக்கையுள்ள B என்ற அமிலத்தைத் தருகிறது. சேர்மம் Aயானது, மருத்துவமனைகளில் காயங்களைக் குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. சேர்மம் A மற்றும் Bயைக் கண்டுபிடி. Aயை Bயாக மாற்றும் வேதிச்சமன்பாட்டைத் தருக.

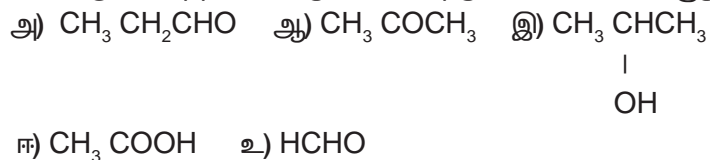
## பிரிவு இ

15. கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் உள்ள கோடிட்ட இடங்களை தகுந்த மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டால் நிரப்பவும்.

வ.எண்	அல்கேன்	அல்கீன்	அல்கைன்
1.	$C_2H_6$ ஈத்தேன்	_____	$C_2H_2$ ஈத்தைன்
2.	_____	$C_3H_6$ புரோப்பேன்	_____
3.	$C_4H_{10}$ பியூட்டேன்	$C_4H_{10}$ பியூட்டேன்	_____

16. படிவரிசையானது ஹைட்ரோகார்பன்களின் பண்புகளை விளக்கும் தன்மையுடையது. இக்கூற்றை படிவரிசையின் சிறப்பியல்புகள் மூலம் விளக்குக.

17. பின்வருவனவற்றின் பொதுப்பெயர் மற்றும் பெயர்களை எழுதுக.



## மேலும் அதிகம் அறிவதற்கு

### புத்தகம்

1. Organic chemistry - **B.S. Bahl & Arun Bahl** S.Chand Publishers
2. Organic chemistry - **R.T. Morrison & R.N. Boyd** - Practice Hall Publishers.

### இணையதளங்கள்

<http://www.tutorvista.com>

<http://www.topperlearning.com>