

## CONTENTS

### CHAPTER

### PAGE NO.

1. வேதியியலின் அடிப்படைக் கருத்துக்கள்	1.1 - 1.14
PRACTICE EXERCISE	1P.1 - 1P.18
2. அணு அமைப்பு	2.1 - 2.36
PRACTICE EXERCISE	2P.1 - 2P.18
3. ஆவர்த்தன பண்புகள் மற்றும் வகைப்பாடு	3.1 - 3.40
PRACTICE EXERCISE	3P.1 - 3P.18
4. வேதிப் பிணைப்புகள்	4.1 - 4.42
PRACTICE EXERCISE	4P.1 - 4P.18

# வேதியியலின் அடிப்படைக் கருத்துக்கள்

# 1

## CONTENTS

1. அறிமுகம்	1.1
2. டால்டன் அணுக்கொள்கை	1.2
3. வேதி இணைதலின் விதிகள்	1.2
4. மோல்	1.6
5. சதவீத இயைபு மற்றும் மூலக்கூறு வாய்பாடு	1.7
6. வேதிச்சமன்பாடு	1.9
7. புவிப்பரி பகுப்பாய்வு	1.9
8. செறிவு உறுப்புகள்	1.13
Practice 1	1P.1
Practice 2	1P.5
Practice 3	1P.9
Previous Year Questions	1P.14
Answer Key	1P.16

## 1. அறிமுகம்

வேதியியல் என்பது பருப்பொருள்களைக் கொண்ட சேர்மங்கள், அவற்றின் பண்புகள் மற்றும் வினைகளை ஆராய்தல் மற்றும் இவ்வினைகளைப் பயன்படுத்தி புதிய சேர்மங்களை உருவாக்குதல் ஆகிய பிரிவுகளை உள்ளடக்கிய அறிவியலின் ஒரு பகுதியாகும்.

பருப்பொருள்களின் வகைப்பாடு

(i) இயற்பியல் வகைப்பாடு

சாதாரண வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தம் போன்ற நிபந்தனைகளில் இயற்பியல் நிலைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பருப்பொருள்கள் பின்வரும் மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன

(a) திண்மம் (b) திரவம் (c) வாயு

(ii) வேதி வகைப்பாடு

(a) தூய பொருள்கள்

ஒரேவகை பொருள்களைக் கொண்ட பருப்பொருள்கள் தூய பொருள்கள் எனப்படுகின்றன. தூய பொருள்களை இயற்பியல் முறைகளினால் எளிய பொருள்களாக பிரிக்க முடியாது.

E.g.: தனிமம்: Na, Mg, Ca, etc.

சேர்மம்: HCl, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, etc.

(b) கலவைகள்

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பொருள்கள் ஏதேனும் ஒரு விகிதத்தில் கலந்து உருவாகும் சேர்மங்கள் கலவைகள் எனப்படுகின்றன. கலவைகளின் பண்புகள் அவற்றின் பகுதிப்பொருள்களின் பண்புகளைக் கொண்டவை. கலவையை எளிய இயற்பியல் முறையினால் பிரிக்கலாம்..

● ஒருபடித்தான கலவை

அனைத்து பகுதிப்பொருள்களையும் சீராகக் கொண்ட கலவையானது ஒருபடித்தான கலவை எனப்படுகிறது (அ) கலவையின் பகுதிப்பொருள்கள் இரண்டர கலந்த கலவை ஒருபடித்தான கலவை ஆகும்  
எ.கா.: நீர் + உப்பு, நீர் + சர்க்கரை, நீர் + ஆல்கஹால்.

● பலபடித்தான கலவை

அனைத்து பகுதிப்பொருள்களும் சீரற்ற முறையில் கொண்ட கலவை பலபடித்தான கலவை ஆகும் (அ)

கலவையின் பகுதிப்பொருள்கள் இரண்டர கலவாத கலவை பலப்படித்தான கலவை ஆகும்.

எ.கா.: நீர் + மணல், நீர் + எண்ணெய்.

## 2. டால்டன் அணுக்கொள்கை

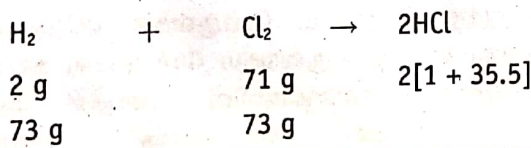
1. பருப்பொருள்கள் மிகச்சிறிய பிளக்கமுடியாத துகள்களான அணுக்களினால் ஆனவை.
2. ஒரு குறிப்பிட்ட தனிமத்தின் அனைத்து அணுக்களும் அனைத்து வகையிலும் ஒரே மாதிரியானவை. i.e., நிறை, வடிவம், உருவளவு, etc.
3. எந்த ஒரு வேதிச் செயல்முறையினாலும் அணுக்களை உருவாக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ இயலாது.
4. வேறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் வேறுபட்ட தன்மையுடையவை.

## 3. வேதி இணைதலின் விதிகள்

### 3.1. நிறை பாதுகாப்பு விதி

இவ்விதிப்படி, ஒரு வேதிவினையில் பருப்பொருள் உருவாகவோ அல்லது அழியவோ செய்யாது, இருப்பினும் இது ஒரு வடிவிலிருந்து மற்றொரு வடிவமாக மாறும். இவ்விதி ஜன்ஸ்டீன் சமன்பாடு பயன்படும் உட்கரு வினைகளுக்கு நேர்மாறானது. இவ்விதிப்படி, வினைபொருள்கள் உருவாதலின் நிறைகளின் கூடுதலானது எப்போதும் வினைபடு பொருள்களின் நிறைகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாக இருக்கும்.

எ.கா:



### Example: 1

சோடியம் கார்பனேட்டின் 15.9 g மாதிரியானது 20.0 g அசிட்டிக் அமிலக் கரைசலில் சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்விரு சேர்மங்களும் வினைபட்டு, கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுவை வெளியிடுகின்றன. வினைமுடிந்த பிறகு, வினைபடு கொள்கலனில் உள்ளவற்றின் எடை 29.3 g. எனில், வினையின்போது வெளியேறிய கார்பன்டைஆக்சைடின் நிறை என்ன?

### Solution

எடுத்துக்கொண்ட வினைபடுபொருள்களின்

$$\text{நிறை} = 15.9 + 20.0 = 35.9 \text{ g.}$$

நிறைபாதுகாப்பு விதியிலிருந்து,

கொள்கலனில் இறுதியாக உள்ளவற்றின் எடை 35.9

ஆக இருக்கவேண்டும். ஆனால் 29.3 g மட்டு

உள்ளது. இவ்வேறுபாடு கார்பன் டைஆக்சைடு

வெளியேறியதால் உருவானது.

எனவே, வெளியேறிய கார்பன்டைஆக்சைடின் நிறை

$$= 35.9 - 29.3 = 6.6 \text{ g}$$

### 3.2. வரையறுக்கப்பட்ட விகித விதி

இவ்விதிப்படி, ஒரு சேர்மத்தின் இயைபான

எப்போதும் மாறிலி. i.e., ஒரு சேர்மத்திலுள்ள

வேறுபட்ட தனிமங்களின் நிறைகளின் விகிதம் எ

முறையில் தயாரித்தாலும் அல்லது வேறுபட்ட

மூலங்களிலிருந்து பெறப்பட்டாலும் எப்போதும்

மாறிலியாகவே இருக்கும்.

எ.கா.:

$$\text{H}_2\text{O} \text{ ல் நிறைகளின் விகிதம்} = 1 : 8$$

$$\text{CO}_2 \text{ ல் நிறைகளின் விகிதம்} = 3 : 8$$

### 3.3. பன்முக விகித விதி

இவ்விதிப்படி, A மற்றும் B ஆகிய இரண்

தனிமங்கள் இணைந்து ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட

வேதிச்சேர்மங்களை உருவாக்கினால், A-ன் வேறுபட்ட

நிறைகள், B-ன் மாறா நிறையுடன் இணைந்து எ

முழுஎண்களின் விகிதத்தில் இருக்கும்.

எ.கா:

$$\begin{array}{rcl} \text{CO} & \& \text{CO}_2 \\ 12 : 16 & \& 12 : 32 \\ \text{விகிதம்} & = & 16 : 32 = 1 : 2 \end{array}$$

### Example: 2

காரியத்தின் இரண்டு ஆக்சைடு மாதிரிகள் ஹைட்ரஜ

மின்சாரத்துடன் வெப்பப்படுத்தப்பட்டு உ

காரியமாக ஒடுக்கப்படுகின்றன. இவ்வினையி

பின்வரும் தரவுகள் பெறப்படுகின்றன.

(i) எடுக்கப்பட்ட மஞ்சள் ஆக்சைடின் நிறை = 3.45 g

ஒடுக்கத்தில் இழக்கப்படும் நிறை = 0.24 g

(ii) எடுக்கப்பட்ட பழுப்பு ஆக்சைடின் நிறை = 1.227 g

ஒடுக்கத்தில் இழக்கப்படும் நிறை = 0.16 g

கொடுக்கப்பட்ட தரவுகள் பன்முக விகித விதிக்க

உதாரணம் எனக்காட்டுக.

**Solution**

காரிய ஆக்சைடு ஹைட்ரஜன் மின்சாரத்தில் ஒடுக்கப்படும்போது உலோக காரியம் உருவாகிறது. கண்டிப்பாக, ஒடுக்கத்தில் இழக்கப்படும் நிறையானது ஆக்சைடில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் நீங்கி ஹைட்ரஜனுடன் இணைவதால் ஆகும். ஆகவே, மஞ்சள் ஆக்சைடின் கலவை விகிதமானது,

$$\begin{aligned} \text{ஆக்ஸிஜன்} &= 0.24 \text{ g மற்றும் காரியம்} \\ &= 3.45 - 0.24 = 3.21 \text{ g.} \end{aligned}$$

காரியம் மற்றும் ஆக்ஸிஜனின் நிறை விகிதம்,

$$r_1 = \frac{m_{pb}}{m_o} = \frac{3.21}{0.244} = \frac{13.375}{1.000}$$

மற்றும் பழுப்பு ஆக்சைடின் கலவை விகிதம்

$$\begin{aligned} \text{ஆக்ஸிஜன்} &= 0.16 \text{ g மற்றும் காரியம்} \\ &= 1.227 - 0.16 = 1.067 \text{ g} \end{aligned}$$

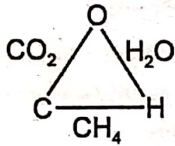
காரியம் மற்றும் ஆக்ஸிஜனின் நிறை விகிதம்,

$$r_2 = \frac{m_{pb}}{m_o} = \frac{1.067}{0.16} = \frac{6.669}{1.000}$$

$r_1 : r_2 = 13.375 : 6.669 = 2.1$  (எளிய விகிதம்) ஆகவே கொடுக்கப்பட்ட தரவு பன்முக விகித விகிதக்கான உதாரணம்.

**3.4. பரஸ்பர விகித விதி**

இரண்டு தனிமங்கள் தனித்தனியே மூன்றாவது தனிமத்துடன் இணைந்து வெவ்வேறு வகையான மூலக்கூறுகளை உருவாக்கும்போது அவற்றின் இணைதல் விகிதமானது அவை நேரடியாக இணைதலின் பரஸ்பரமாக இருக்கும்.



C ஆனது H உடன் மீத்தேனையும் மற்றும் O உடன் CO<sub>2</sub>-ஐயும் உருவாக்கும்.

CH<sub>4</sub>-ல் 12 கிராம்கள் C ஆனது 4 கிராம்கள் H உடன் வினைபுரிகிறது அதே சமயம் CO<sub>2</sub>-ல் 12 கிராம்கள் C ஆனது 32 கிராம்கள் O உடன் வினைபுரிகிறது. ஆகவே, H ஆனது O உடன் இணையும் போது அவை கண்டிப்பாக 4 : 32 (i.e., = 1 : 8) விகிதத்தில் இணையும்.

**Example: 3**

மீத்தேன் அதன் நிறையில் 75% கார்பன் மற்றும் 25% ஹைட்ரஜனைக் கொண்டுள்ளது. கார்பன்டைஆக்சைடு அதன் நிறையில் 27.27% கார்பன் மற்றும் 72.73% ஆக்ஸிஜனைக் கொண்டுள்ளது. நீர் அதன் நிறையில்

11.11% ஹைட்ரஜன் மற்றும் 88.89% ஆக்ஸிஜனைக் கொண்டுள்ளது. கொடுக்கப்பட்ட தரவுகள் பரஸ்பர விகித விகிதக்கான உதாரணம் எனக் காட்டுக.

**Solution**

மீத்தேன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு இரண்டும் கார்பனைக் கொண்டவை எனவே கார்பன் மூன்றாவது தனிமமாகக் கருதப்படுகிறது. கார்பனின் நிறை = 1 g. எனக்கொண்டால்,

மீத்தேனில் 1g கார்பனுடன் இணையும் ஹைட்ரஜனின் நிறை =  $\frac{25}{75} = \frac{1}{3}$ g மற்றும் கார்பன்டைஆக்சைடில் 1 g

$$\begin{aligned} \text{கார்பனுடன் இணையும் ஆக்ஸிஜனின் நிறை} \\ &= \frac{72.73}{27.27} = \frac{8}{3} \text{ g.} \end{aligned}$$

எனவே, கார்பனுடன் இணையும் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜனின் நிறைகளின் விகிதமானது,

$$r_1 = \frac{1}{3} : \frac{8}{3} = \frac{1}{8}$$

இப்போது, நீரில் உள்ள ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜனின் நிறை விகிதமானது,

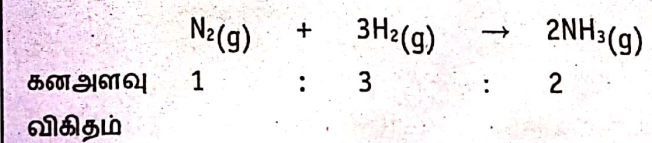
$$r_2 = \frac{11.11}{88.89} = \frac{1}{8}$$

$r_1$  மற்றும்  $r_2$  ஆகியவை சமமாக இருப்பதால், கொடுக்கப்பட்ட தரவுகள் பரஸ்பர விகித விதிப்படி உள்ளன.

**3.5. கனஅளவுகள் இணைதலுக்கான கே-லூசக் விதி**

ஒரே அழுத்த மற்றும் வெப்பநிலை நிபந்தனைகளில், வாயுக்களின் கனஅளவு விகிதமானது எப்போதும் எளிய முழுஎண்களாக இருக்கும் என்பதை இவ்விதி கூறுகிறது.

எ.கா:



**Example: 4**

2.5 மி.லி வாயுநிலை ஹைட்ரோகார்பன் முழுமையாக எரிதலுக்கு 12.5 மி.லி ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது மற்றும் எரிந்து 7.5 மி.லி கார்பன்டைஆக்சைடு மற்றும் 10.0 மி.லி நீராவியை உருவாக்குகிறது. அனைத்து கனஅளவுகளும் ஒரே அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலைகளில் அளவிடப்பட்டன. எனில் கொடுக்கப்பட்ட தரவுகள் கனஅளவுகள் இணைதலுக்கான கே-லூசக் விதிக்கான உதாரணங்கள் எனக்காட்டுக.

**Solution**

ஹைட்ரோகார்பன்	:	$V_{O_2}$	:	$V_{CO_2}$	:	$V_{நீராவி}$
2.5	:	12.5	:	7.5	:	10.0
1	:	5	:	3	:	4

(எளிய விகிதம்)

எனவே, கொடுக்கப்பட்ட தரவுகள் கனஅளவுகள் இணைதலுக்கான விதிப்படி உள்ளன.

**Discussion Problems**



- 12g C-ஐ 32g  $O_2$  முன்னிலையில் எரிக்கப்பட்டால், எவ்வளவு  $CO_2$  உருவாகும்?
- ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு மற்றும் நீர் முறையே 5.93% மற்றும் 11.2% ஹைட்ரஜனை கொண்டுள்ளது. இந்த தரவு எந்த விதியினை விளக்குகிறது.
- நைட்ரஜனின் ஆக்சைடுகள் எடையில் முறையே 63.65%, 46.69% மற்றும் 30.46% நைட்ரஜனை கொண்டுள்ளது. இந்த தரவு எந்த விதியினை விளக்குகிறது.
- மீத்தேன் அதன் நிறையில் 75 % கார்பன் மற்றும் 25% ஹைட்ரஜனைக் கொண்டுள்ளது. கார்பன் டை ஆக்சைடு அதன் நிறையில் 27.27 % கார்பன் மற்றும் 72.73% ஆக்ஸிஜனைக் கொண்டுள்ளது. நீர் அதன் நிறையில் 11.11 % ஹைட்ரஜன் மற்றும் 88.89% ஆக்ஸிஜனைக் கொண்டுள்ளது. கொடுக்கப்பட்ட தரவுகள் பரஸ்பர விகித விதிக்கான உதாரணம் எனக் காட்டு?
- அம்மோனியா 82.35% நைட்ரஜன் மற்றும் 17.65% ஹைட்ரஜனைக் கொண்டுள்ளது நீர் 88.90% ஆக்ஸிஜன் மற்றும் 11.10% ஹைட்ரஜனைக் கொண்டுள்ளது நைட்ரஜன் டைஆக்சைடு 63.15% ஆக்ஸிஜன் மற்றும் 36.85% நைட்ரஜனைக் கொண்டுள்ளதுமேற்கண்ட தரவுகள் பரஸ்பர விகித விதிக்கான உதாரணம் எனக் காட்டுக.
- 5 ml வாயுநிலை ஹைட்ரோகார்பன் முழுமையாக எரிதலுக்கு 25 ml ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது மற்றும் எரிந்து 15 ml கார்பன்டைஆக்சைடு மற்றும் 20 ml நீராவியை உருவாக்குகிறது.  
அனைத்து கனஅளவுகளும் ஒரே அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலைகளில் அளவிடப்பட்டன. எனில் கொடுக்கப்பட்ட தரவுகள் கனஅளவுகள்

இணைதலுக்கான கே-லூசக் விதி உதாரணங்கள் எனக்காட்டுக.

**Practice Problems**

- சோடியம் கார்பனேட்டின் 15.9 g மாதிரியும் 20.0 g அசிட்டிக் அமிலக் கரைசேர்க்கப்படுகிறது. இவ்விரு சேர்மங் வினைபட்டு கார்பன்டைஆக்சைடு வாயுவெளியிடுகின்றனவினைமுடிந்த பிறகு வினைகொள்கலனில் உள்ளவற்றின் எடை 29.3 g வினையின்போது வெளியேறிய கடைஆக்சைடின் நிறை என்ன?
- காரீயத்தின் இரண்டு ஆக்சைடு மாத் ஹைட்ரஜன் மின்சாரத்துடன் வெப்பப்படுத்தல் உலோக காரீயமாக ஒடுக்கப்படுகின்றன இவ்வினையில் பின்வரும் தரபெறப்படுகின்றன  
(i) எடுக்கப்பட்ட மஞ்சள் ஆக்சைடின் = 3.45 g கி  
ஒடுக்கத்தில் இழக்கப்படும் நிறை = 0.24 g  
(ii) எடுக்கப்பட பழுப்பு ஆக்சைடின் நிறை = 9.  
ஒடுக்கத்தில் இழக்கப்படும் நிறை = 0.16 g  
கொடுக்கப்பட்ட தரவுகள் பன்முக விகித விதிக்கு உதாரணம் எனக்காட்டுக.
- $Na_2SO_3$  இன் ஒரு ஹைட்ரேட் 22.2 %  $H_2O$  எனவலுவான வெப்பமாக்கலில் இழக்கிறது. ஹைட்ரேட் ஆனது.....  
(1)  $Na_2SO_3 \cdot 4H_2O$  (2)  $Na_2SO_3 \cdot 6H_2O$   
(3)  $Na_2SO_3 \cdot H_2O$  (4)  $Na_2SO_3 \cdot 2H_2O$
- 12 g கார்பன் 64 g கந்தகத்துடன் இணைந்து  $C$  உருவாக்குகிறது. 12 g கார்பன் 32 g ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து  $CO_2$  ஐ உருவாக்குகிறது. 10 g கந்தக 9 ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து  $SO_2$  உருவாக்குகிறது. இந்த தரவு எந்த விதியினை விளக்குகிறது?
- 6 g கார்பன் 32 g கந்தகத்துடன் இணைந்து  $C$  உருவாக்குகிறது. 12 g கார்பன் 32 g ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து  $CO_2$  ஐ உருவாக்குகிறது. 10 g கந்தக 10 g ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து  $SO_2$

உருவாக்குகிறது. இத்தரவுகள் எந்த விதியினை பிரதிபலிக்கிறது?

$$= \frac{\text{தனிமத்தின் ஒரு அணுவின் நிறை}}{\frac{1}{16} \times \text{ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவின் நிறை}}$$

### 3.6. அவோகேட்ரோ கருதுகோள்

இதன்படி, ஒரே அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை நிபந்தனைகளில், சம கனஅளவுள்ள வாயுக்கள் மொண்ணிக்கை மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

$$\text{ஆவியடர்த்தி} = \frac{\text{மூலக்கூறு எடை}}{2}$$

வாயுவின் மூலக்கூறு எடை = 2 × ஆவியடர்த்தி

= 22.4 லிட்டர் வாயுவின் எடை S.T.P-ல்

#### Note

$$\text{மூலமையான அடர்த்தி} = \frac{\text{நிறை}}{\text{கனஅளவு}}$$

$$\text{ஒப்பு அடர்த்தி} = \frac{\text{சேர்மத்தின் அடர்த்தி}}{\text{திட்ட சேர்மத்தின் அடர்த்தி}}$$

$$\text{அவியர்ப்பு அடர்த்தி} = \frac{\text{சேர்மத்தின் அடர்த்தி}}{4^\circ\text{C ல் நீரின் அடர்த்தி}}$$

ஆவியடர்த்தியானது வாயுக்களுக்கு மட்டும் வரையறுக்கப்படுகிறது.

### 3.7. அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள்

அணு - வேதிவினையில் ஈடுபடும் ஒரு தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகள் அணு எனப்படும்.

#### மூலக்கூறு

● இவை பருப்பொருளின் மிகச்சிறிய துகள்கள். இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நெருங்கிய பிணைந்த அணுக்களின் இணைவினால் மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன

#### ● ஒரணு மூலக்கூறுகள்

ஒரு தனிமத்தின் ஒரேவகை அணுக்களைக் கொண்ட மூலக்கூறுகள் ஒரணு மூலக்கூறுகள் எனப்படுகின்றன.

எ.கா: O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, etc.

#### ● பல்லணு மூலக்கூறுகள்

ஒரு சேர்மத்தின் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வகை அணுக்களால் ஆன மூலக்கூறுகள் பல்லணு மூலக்கூறுகள் எனப்படுகின்றன எ.கா: H<sub>2</sub>O, HCl, etc.

### 3.8. ஒப்புஅணுநிறை

$$\text{ஒப்புஅணுநிறை (R.A.M.)} =$$

$$\frac{\text{தனிமத்தின் ஒரு அணுவின் நிறை}}{\text{ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

### 3.9. அணுநிறை அலகு (AMU)

$$1 \text{ amu} = \frac{1}{12} \times \text{ஒரு காபன் C-12 அணுவின் நிறை}$$

$$= 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

ஒரு amu ஆனது ஒரு டால்டன் (Da) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

$$\text{ஒப்பு அணுநிறை} = \frac{\text{தனிமத்தின் ஒரு அணுவின் நிறை}}{\frac{1}{12} \times \text{ஒரு C-12 அணுவின் நிறை}}$$

$$\text{R.A.M.} = \frac{\text{அணுநிறை}}{1 \text{ amu}}$$

ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை

$$= \frac{\text{சேர்மத்தின் ஒரு மூலக்கூறின் நிறை}}{\frac{1}{12} \times \text{ஒரு C-12 அணுவின் நிறை}}$$

$$\text{மூலக்கூறு நிறை} = \text{ஒப்புமூலக்கூறுநிறை} \times 1 \text{ amu}$$

### 3.10. கிராம் அணுநிறை

ஒரு தனிமத்தின் அணுநிறை கிராமில் குறிப்பிடப்பட்டால் அது அத்தனிமத்தின் கிராம் அணுநிறை எனப்படும்.

இது  $6.02 \times 10^{23}$  அணுக்களின் நிறை எனவும் வரையறுக்கப்படுகிறது.

இது ஒரு மோல் அணுக்களின் நிறை எனவும் வரையறுக்கப்படுகிறது.

தனிமம்	R.A.M.	கிராம் அணு நிறை	எடை
N	14	14 amu	14 g
He	4	4 amu	4 g
C	12	12 amu	12 g

### 3.11. கிராம் மூலக்கூறு நிறை

ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறு நிறை கிராமில் குறிப்பிடப்பட்டால் அது அச்சேர்மத்தின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை எனப்படுகிறது.

OR

இது  $6.02 \times 10^{23}$  மூலக்கூறுகளின் நிறை எனவும் வரையறுக்கப்படுகிறது

OR

இது ஒரு மோல் மூலக்கூறுகளின் நிறை எனவும் வரையறுக்கப்படுகிறது.

எ.கா.:

'O<sub>2</sub>' மூலக்கூறின் மூலக்கூறுநிறை = 32 amu

கிராம் மூலக்கூறுநிறை =  $6.02 \times 10^{23}$  'O<sub>2</sub>'

மூலக்கூறுகளின் நிறை = 32 g

$$\text{சராசரி மூலக்கூறு எடை} = \frac{\sum n_i M_i}{\sum n_i}$$

இங்கு,  $n_i$  = சேர்மத்தின் மோல்களின் எண்ணிக்கை,

$m_i$  = சேர்மத்தின் மூலக்கூறு நிறை

3.12. கிராம் மற்றும் AMU-க்கு இடையேயான தொடர்பு

(NA அவோகேட்ரோ எண் =  $6.23 \times 10^{23}$ )

$$1 \text{ amu} = \frac{1}{12} \text{ ஒரு C - 12 அணுவின் நிறை}$$

$$= \frac{1}{12} \times \frac{12}{N_A} \text{ g}$$

$$1 \text{ amu} = \frac{1}{N_A} \text{ g}$$

#### 4. மோல்

மோல் என்பது ஒரு சேர்மம் கொண்டுள்ள அணுக்கள் மூலக்கூறுகள் அல்லது துகள்கள் போன்ற பெரும்பாலான உட்பொருள்களின் கார்பன்-12 ஐசோடோப்பின் 0.012 kg (or 12 g) அணுக்களின் அளவு ஆகும்.

1 மோலில் உள்ள உட்பொருள்களின் எண்ணிக்கை அவோகேட்ரோ மாறிலி  $N_A$  எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது

1 மோல் அணு 1 g அணு எனவும் குறிக்கப்படுகிறது மோல் கணக்கிடும் முறைகள்

(a) சில சேர்மங்களின் எண்ணிக்கை கொடுக்கப்பட்டால்,

மோல்களின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{\text{கொடுக்கப்பட்ட எண்ணிக்கை}}{N_A}$$

(b) குறிப்பிட்ட சேர்மத்தின் எடை கொடுக்கப்பட்டால், மோல்களின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{\text{கொடுக்கப்பட்ட எடை}}{\text{அணு எடை}} \text{ (அணுக்கள்),}$$

$$\text{Or} = \frac{\text{கொடுக்கப்பட்ட எடை}}{\text{மூலக்கூறு எடை}} \text{ (மூலக்கூறுகள்)}$$

(c) ஒரு வாயுவின் கனஅளவு வெப்பநிலை (T) மற்றும் அழுத்தத்துடன் (P) கொடுக்கப்பட்டால்,

இங்கு,  $R = 0.0821 \text{ lit-atm/mol-K}$  (P வளிமத்தை அழுத்தத்திலும் மற்றும் V லிட்டரில் உள்ளபோது)

1 mole of any gas at STP-ல் 1 மோல் வாயு ( $0^\circ\text{C}$  & 1 atm) 22.4 லிட்டரை ஆக்கிரமிக்கும்.

1 மோல் வாயு  $0^\circ\text{C}$ -ல் 22.7 லிட்டரை ஆக்கிரமிக்கும்.

#### Example: 5

1.61 g Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10H<sub>2</sub>O-ல் உள்ள நீரின் எடை கண்டறிக

#### Solution

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O-ன் மோல்கள்} = \frac{\text{எடை (கிராமில்)}}{\text{மூலக்கூறு எடை}} = \frac{1.61}{322} = 0.005 \text{ மோல்கள்}$$

$$\text{நீரின் மோல்கள்} = 10 \times \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O-ன் மோல்கள்} = 10 \times 0.05 = 0.05 \text{ g}$$

$$\text{நீரின் எடை} = 0.5 \times 18 = 0.9 \text{ g}$$

#### Example: 6

0.064 g சல்பர்டை ஆக்சைடு வாயுவில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக

#### Solution

சல்பர்டை ஆக்சைடின் (SO<sub>2</sub>) கிராம் மூலக்கூறுநிறை = 64 g

கொடுக்கப்பட்ட நிறை = 0.064 g

கிராம் மூலக்கூறுநிறை கொண்ட எந்த வாயுவின் அவோகேட்ரோ எண்ணிக்கை மூலக்கூறு =  $6.023 \times 10^{23}$

$$\Rightarrow 0.064 \text{ g சல்பர் டைஆக்சைடு} \left( \frac{6.023 \times 10^{23}}{1000} \right)$$

மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது =  $6.023 \times 10^{20}$

#### Example: 7

240 g SO<sub>2</sub> ஆல் ஆக்கிரமிக்கப்பட்ட கனஅளவை STP-ல் கணக்கிடுக

#### Solution

SO<sub>2</sub>-ன் மூலக்கூறுஎடை =  $32 + 2 \times 16 = 64 \text{ g}$

STP-ல் 64 g SO<sub>2</sub> 22.4 லிட்டரை ஆக்கிரமிக்கும்

$$\text{STP-ல் } 240 \text{ g SO}_2 = \frac{22.4}{64} \times 240 = 84 \text{ லிட்டர்}$$

ஆக்கிரமிக்கும்.

Discussion Problems

2



பின்வருவனவற்றில் குறைந்த நிறை கொண்டது எது?

- (1) 2 g நைட்ரஜன் அணு
- (2)  $3 \times 10^{23}$  கார்பன் அணு
- (3) 1 மோல் சல்பர்
- (4) 7.0g சில்வர்

2. 0.064 g சல்பர் டைஆக்சைடு வாயுவில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக.

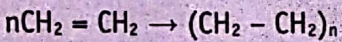
3. நிலையான வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் நல்லியல்பு வாயுவின் ஒரு மோல் 22.4 L (மோலார் நிறையை) ஆக்கிரமித்துள்ளது. ஒரு மோல் ஹைட்ரஜனின் மோலார் நிறைக்கும் மற்றும் அணு நிறைக்கும் உள்ள விகிதம் என்ன? (ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு அளவை 1 என்று எடுத்துக்கொள்ளவும்). ஏன் விகிதம் பெரியதாகிறது?

Practice Problems

2



1. 100 g எத்திலீன் பலப்படியாக்கலில் முழுவதுமாக பாலிதீனாக மாறும்போது, பின்வரும் சமன்பாட்டின் படி உருவாக்கப்பட்ட பாலிதீன் எடை ஆனது.....



- (1)  $\frac{n}{2}g$
- (2) 100g
- (3)  $\frac{100}{n}g$
- (4) 100 ng

2. 8.4 g  $\text{MgCO}_3$  ஐ வெப்பப்படுத்தும் போது, 4.0 g எடையுள்ள கார்பன் டை ஆக்சைடு விடிபடிவை வளிமண்டலத்தில் விட்டுவிடுகிறது, அதன் மதிப்பு S.T.P.....

- (1) 2.24 L
- (2) 4.48 L
- (3) 1.12 L
- (4) 0.56L

3. எது ஒரு கிராம் சேர்மத்தில் அதிகபட்ச ஹைட்ரஜன் அணுவைக் கொண்டுள்ளது?

- (1)  $\text{CH}_4$
- (2)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- (3)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- (4)  $\text{H}_2\text{O}$

4.  $\text{NA}$  என்பது அவகாட்ரோ எண் என்றால், 4.2 g  $\text{N}^{3-}$  அயனிகளில் உள்ள இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை.....

- (1) 2.4  $\text{NA}$
- (2) 4.2  $\text{NA}$
- (3) 1.6  $\text{NA}$
- (4) 3.2  $\text{NA}$

5. சதவீத இயைபு மற்றும் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு

இங்கு நாம் ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டை அறிந்து சேர்மத்திலுள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தின் சதவீதத்தைக் கண்டறிய உள்ளோம்.

வரையறுக்கப்பட்ட விகித விதிப்படி, ஒரு தூய சேர்மத்தின் எந்த ஒரு மாதிரியும் எப்போதும் அவற்றின் இணைந்துள்ள தனிமங்களின் மாறாத விகிதத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

எ.கா.: ஒவ்வொரு அம்மோனியா மூலக்கூறும் அவற்றின் தயாரிப்பு முறை மற்றும் மூலங்களுக்கு மாறாக  $\text{NH}_3$  எனும் வாய்ப்பாட்டைக் கொண்டுள்ளது i.e., 1 மோல் அம்மோனியா எப்போதும் 1 மோல் N மற்றும் 3 மோல் H-ஐக் கொண்டிருக்கும். மற்றொருவகையில் 17 g  $\text{NH}_3$  எப்போதும் 14 g, N மற்றும் 3 g, H-ஐக் கொண்டிருக்கும்

$\text{NH}_3$ -ல் N-ன் நிறை %

$$= \frac{1\text{மோல் NH}_3\text{ல் உள்ள Nன் நிறை}}{1\text{மோல் NH}_3\text{ன் நிறை}} \times 100$$

$$= \frac{14g}{17} \times 100 = 82.35\%$$

$\text{NH}_3$ -ல் H-ன் நிறை %

$$= \frac{1\text{மோல் NH}_3\text{ல் உள்ள Hன் நிறை}}{1\text{மோல் NH}_3\text{ன் நிறை}} \times 100$$

$$= \frac{3}{17} \times 100 = 17.65\%$$

5.1. வேதிவாய்ப்பாடுகள்

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு

ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் உண்மையான எண்ணிக்கை மற்றும் அணுக்களின் வகையைக் குறிப்பிடும் வேதி வாய்பாடு மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு எனப்படுகிறது

விகித வாய்பாடு

ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள ஒவ்வொரு வகையான அணுக்களின் சார்பு எண்ணிக்கையை மட்டும்

கொடுக்கும் வேதிவாய்பாடு விகிதவாய்பாடு எனப்படுகிறது. மூலக்கூறு வாய்பாடானது பொதுவாக விகித வாய்பாட்டின் தொகைசார் பெருக்கமாகும்  
i.e., மூலக்கூறு வாய்பாடு = விகித வாய்பாடு  $\times n$

$$\text{இங்கு, } n = \frac{\text{மூலக்கூறு வாய்பாட்டு நிறை}}{\text{விகித வாய்பாட்டு நிறை}}$$

**Example: 8**

முதல் உலகப்போரின்போது பயன்படுத்தப்பட்ட நச்சுவாயுவான பாஸ்ஜீன் அதன் நிறையில் 12.1% C, 16.2% O மற்றும் 71.7% Cl கொண்டுள்ளது. எனில் பாஸ்ஜீனின் விகிதவாய்பாடு என்ன?

**Solution**

Element	%	Mole ratio	Simplest ratio
C	12.1	$\frac{12.1}{12} = 1.01$	$\frac{1.01}{1.01} = 1$
O	16.2	$\frac{16.2}{16} = 1.01$	$\frac{1.01}{1.01} = 1$
Cl	71.7	$\frac{71.7}{35.5} = 2.02$	$\frac{2.02}{1.01} = 2$

விகித வாய்பாடு =  $\text{COCl}_2$

**Discussion Problems**



- கார்பன் மற்றும் ஆக்ஸிஜனைக் கொண்ட ஒரு கார்பன் கலவை 288 க்கு சமமான மோலார் நிறையைக் கொண்டுள்ளது. பகுப்பாய்வில் ஒவ்வொரு தனிமத்தின் நிறை 50% ஐக் கொண்டிருப்பது கண்டறியப்பட்டது. எனவே சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு -  
(1)  $\text{C}_{12}\text{O}_9$  (2)  $\text{C}_4\text{O}_3$   
(3)  $\text{C}_3\text{O}_4$  (4)  $\text{C}_9\text{O}_{12}$
- கொடுக்கப்பட்ட ஒரு தூய சேர்மமானது 9.81 g Zn,  $1.8 \times 10^{23}$  குரோமியும் அணுக்கள், மற்றும் 0.60 மோல் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது. எனிய வாய்ப்பாடு  
(1)  $\text{ZnCr}_2\text{O}_7$  (2)  $\text{ZnCr}_2\text{O}_4$   
(3)  $\text{ZnCrO}_4$  (4)  $\text{ZnCrO}_6$

3. உலோகத்தின் இரண்டு ஆக்சைடுகள் முன் 50% மற்றும் 40% M உலோகம் கொண்டு முதல் ஆக்சைட்டின் வாய்ப்பாடு  $\text{MO}_2$  இருந்தால், இரண்டாவது ஆக்சைடு வாய்ப்பாடானது

- (1)  $\text{MO}_2$  (2)  $\text{MO}_3$  (3)  $\text{M}_2\text{O}$  (4)  $\text{M}_2\text{O}_3$

இரண்டாவது ஆக்சைட்டின் மூலக்கூறு  $\text{M}_2\text{O}_3$

4. 70.6% C, 4.2% H, 11.8% N மற்றும் 13.4% ஆகியவற்றைக் கொண்ட புல்லட் ஆடைகளை தயாரிக்க பயன்படும் கேலீ எம்பிரிகல் வாய்ப்பாட்டைத் தீர்மானிக்கவும்

- (1)  $\text{C}_7\text{H}_5\text{NO}_2$  (2)  $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_2\text{O}$   
(3)  $\text{C}_7\text{H}_9\text{NO}$  (4)  $\text{C}_7\text{H}_5\text{NO}$

**Practice Problems**

- ஒர் உலோக சல்பேட்  $\text{MSO}_4$  வாய்ப்பாட்டைக் கொண்டுள்ளது. அதே உலோகம் கொண்டிருக்கும் குளோரைடு வாய்ப்பாடு -  
(1)  $\text{M}_2\text{Cl}_3$  (2)  $\text{M}_2\text{Cl}$  (3)  $\text{MCl}_2$  (4)  $\text{MCl}$
- 98 mg  $\text{H}_2\text{SO}_4$  இல் இருந்து  $3.01 \times 10^{23}$  மூலக்கூறுகள் அகற்றப்பட்டால், மீதமுள்ள தரப்பட்ட இன் மோல்களின் எண்ணிக்கை  
(1)  $0.1 \times 10^{-3}$  mol (2)  $0.5 \times 10^{-3}$  mol  
(3)  $1.66 \times 10^{-3}$  mol (4)  $9.95 \times 10^{-2}$  mol
- வாசனை திரவியங்களில் பயன்படும் 5.325 g மெத்தில் பென்சோயேட் ஆனது 3.758 g கார்பன், 0.316g ஹைட்ரஜன் மற்றும் 1.251g ஆக்சிஜனைக் கொண்டுள்ளது. எனவே சேர்மத்தின் விகித வாய்ப்பாடு என்ன? மெத்தில் பென்சோயேட்டின் மூலக்கூறு எடை 136. எனில், அதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கணக்கிடு.

**Example: 9**

வாசனைத் திரவியங்கள் தயாரிப்பில் பயன்படும் 5.325g மெத்தில் பென்சோயேட் ஆனது 3.758g கார்பன், 0.316g ஹைட்ரஜன் மற்றும் 1.251g ஆக்சிஜனைக் கொண்டுள்ளது. எனில் சேர்மத்தின் விகித வாய்ப்பாடு என்ன? மெத்தில் பென்சோயேட்டின் மூலக்கூறு எடை 136 எனில், அதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கணக்கிடு.

பென்சோயேட்டின் மூலக்கூறு எடை 136.0, எனில் அதன் மூலக்கூறு வாய்பாட்டைக் கணக்கிடுக.

**Solution**

தனிமம்	%	மோல் விகிதம்	எளிய விகிதம்
C	70.57	$\frac{70.57}{12} = 5.88$	$\frac{5.88}{1.47} = 4$
H	5.93	$\frac{5.93}{1} = 5.93$	$\frac{5.93}{1.47} = 4$
O	23.50	$\frac{23.50}{16} = 1.47$	$\frac{1.47}{1.47} = 1$

விகித வாய்ப்பாடு =  $C_4H_4O$

$$n = \frac{\text{மூலக்கூறு எடை}}{\text{விகித வாய்ப்பாட்டு எடை}} = \frac{136}{68} = 2g$$

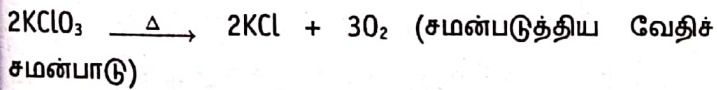
மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு =  $C_8H_8O_2$

### 6. வேதிச்சமன்பாடு

அனைத்து வேதிவினைகளும் வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் விளைபொருள்களின் வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்தி வேதிச் சமன்பாட்டினால் குறிக்கப்படுகின்றன. பண்பறிமுறையில்

வேதிச்சமன்பாடு வினைபடுபொருள்கள் மற்றும் விளைபொருள்கள் என்ன என்பதை விவரிக்கிறது. எனினும், சமன்படுத்தப்பட்ட வேதிச்சமன்பாடு வினையில் ஈடுபடும் வினைபடுபொருள்களின் மோலார் விகிதம் மற்றும் உருவாகும் விளைபொருள்களின் மோலார் விகிதம் போன்ற பெரும்பாலான பருமனறி தகவல்களைக் கொடுக்கிறது.

எ.கா.



சமன்படுத்தப்பட்ட வேதிச்சமன்பாடு என்பது சமன்பாட்டின் இரண்டு பக்கத்திலும் ஒவ்வொரு தனிமத்தின் சம அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டது.

### 7. புவியறி பகுப்பாய்வு

சமன்படுத்திய வேதிச் சமன்பாட்டினை பெற்றால் பின்வரும் வழிகளில் வேதிச்சமன்பாட்டை நாம் விளக்கலாம்

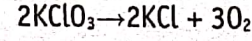
1. நிறை - நிறை பகுப்பாய்வு
2. நிறை - கனஅளவு பகுப்பாய்வு

3. மோல் - மோல் பகுப்பாய்வு

4. கனஅளவு - கனஅளவு பகுப்பாய்வு (வாயு பகுப்பாய்வு)

பின்வரும் உதாரணங்களிலிருந்து மேற்கண்ட பகுப்பாய்வுகளை அறியலாம்

7.1. நிறை - நிறை பகுப்பாய்வு



வினையின் வேதிவினைக்கூறு விகிதத்தின் படி,

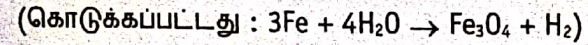
நிறை-நிறை விகிதம்  $\Rightarrow 2 \times 122.5 : 2 \times 74.5 : 3 \times 32$

$$\text{or } \frac{KClO_3 \text{ன் நிறை}}{KCl \text{ன் நிறை}} = \frac{2 \times 122.5}{2 \times 74.5}$$

$$\frac{KClO_3 \text{ன் நிறை}}{O_2 \text{ன் நிறை}} = \frac{2 \times 122.5}{3 \times 32}$$

### Example: 10

36 g நிராவியால் ஆக்ஸைடாக மாற்றப்படும் இரும்பின் எடையைக் கணக்கிடுக



**Solution**

கருதப்பட்ட வினையின் மோல் விகிதம்,  
 $\frac{Fe \text{ மோல்}}{H_2O \text{ மோல்}} = \frac{3}{4}$

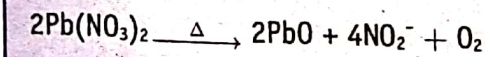
$$Fe\text{-ன் மோல்} = \frac{3}{4} \times H_2O\text{-ன் மோல்} = \frac{3}{4} \times \frac{36}{18} = \frac{3}{2}$$

$$Fe\text{-ன் எடை} = \frac{3}{2} \times 56 = 84 \text{ g}$$

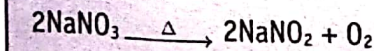
### Example: 11

5.00 g எடையுள்ள லெட் நைட்ரேட் மற்றும் சோடியம் நைட்ரேட்டைக் கொண்ட திண்மக் கலவை வீழ்படிவு நிறை மாறிலியாகும் வரை  $600^\circ C$ -க்கு குறைவாக வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. இழக்கப்படும் நிறை 30 எனில், கலவையிலுள்ள லெட் நைட்ரேட் மற்றும் சோடியம் நைட்ரேட்டின் நிறையைக் கண்டறிக. (Pb-ன் அணுஎடை = 207, Na = 23, N = 14, O = 16).

**Solution**



$$2 \times 331 \qquad \qquad 2 \times 223$$



$$2 \times 85 \qquad \qquad 2 \times 69$$

கலவையிலுள்ள  $Pb(NO_3)_2$ -ன் எடை = x

$NaNO_3$ -ன் எடை = (5 - x) g

662 g  $Pb(NO_3)_2$  கொடுக்கும் விழ்படிவு = 446

$$\therefore x \text{ g } Pb(NO_3)_2 \text{ கொடுக்கும் விழ்படிவு} = \frac{446}{662} \times (x)$$

$$= 0.674 \times x \text{ g}$$

170 g  $NaNO_3$  கொடுக்கும் விழ்படிவு = 138 g

$$\therefore (5 - x) \text{ g } NaNO_3 \text{ கொடுக்கும் விழ்படிவு} = \frac{138}{170} \times (5 - x)$$

$$= 0.812 \times (5 - x)$$

பெறப்படும் விழ்படிவின் உண்மையான எடை =

$$\left( 5 - 5 \times \frac{30}{100} \right) = 3.5 \text{ g}$$

$$0.674x + 0.812 \times (5 - x) = 3.5$$

$$\Rightarrow 0.138x = 0.56$$

$$\therefore x = 4.05 \text{ g} = Pb(NO_3)_2\text{-ன் எடை}$$

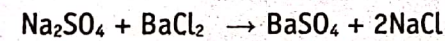
$$\Rightarrow \text{கலவையிலுள்ள } NaNO_3\text{-ன் எடை} = (5 - 4.05)$$

$$= 0.95 \text{ g}$$

### Example: 12

3.0 g மாசுள்ள நீரில் கரைந்த சோடியம் சல்பேட் மாதிரியானது பேரியம் குளோரைடு கரைசலுடன் வினைபுரிந்து 1.74 g  $BaSO_4$  ஆனது உலர் விழ்படிவாகப் பெறப்பட்டது எனில் மாதிரியின் சதவீதத் தூய்மையைக் கணக்கிடுக.

### Solution



142 g    233 g

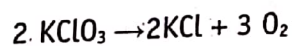
233 g  $BaSO_4$  ஆனது 142 g  $Na_2SO_4$  லிருந்து உற்பத்தியாகிறது

$\Rightarrow 1.74 \text{ g } BaSO_4$  ஐ உற்பத்தி செய்வது

$$= \frac{142}{233} \times 1.74 = 1.06 \text{ g } Na_2SO_4$$

$$Na_2SO_4 \text{ தூய்மை \%} = \frac{1.06}{3.0} \times 100 = 35.33\%$$

### 7.2. நிறை - கனஅளவு பகுப்பாய்வு



நிறை கனஅளவு விகிதம்

$$2 \times 122.5 \text{ g} : 2 \times 74.5 \text{ g} : 3 \times 22.4 \text{ L at STP}$$

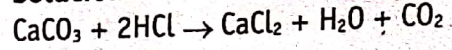
$$\frac{KClO_3 \text{ ன் நிறை}}{O_2 \text{ ன் கனஅளவு (STP ல்)}} = \frac{2 \times 122.5 \text{ g}}{3 \times 22.4 \text{ L}}$$

$$\text{மற்றும் } \frac{KCl \text{ ன் நிறை}}{O_2 \text{ ன் கனஅளவு (STP ல்)}} = \frac{2 \times 74.5 \text{ g}}{3 \times 22.4 \text{ L}}$$

### Example: 13

சலவைக்கல், நீர்த்த HCl உடன் வினைபுரிந்து  $CO_2$  (STP-ல்) தயாரிக்க 90.5% தூய்மை எவ்வளவு சலவைக்கல் தேவைப்படும்?

### Solution



100 g 22.4 litre

100 g  $CaCO_3$  லிருந்து 22.4 L  $CO_2$ , (STP-ல்) பெறமுடியும்

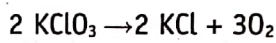
$\therefore$  தூய  $CaCO_3$  லிருந்து பெறப்படும் 10 L  $CO_2$  (STP-ல்)

$$\text{எடை} = \frac{100}{22.4} \times 10 = 44.64 \text{ g}$$

$\therefore$  தேவையான மாசுள்ள சலவைக்கல்

$$= \frac{100}{90.5} \times 44.64 = 49.326 \text{ g}$$

### 7.3. மோல் - மோல் பகுப்பாய்வு



மோல்-மோல் பகுப்பாய்வின் முதல் படிநிலை சமன்படுத்தப்பட்ட வேதிச்சமன்பாட்டை 2 மோல்  $KClO_3$  சிதைவடைந்து 2 மோல்கள் KCl மற்றும் 3 மோல்கள்  $O_2$  ஐக் கொடுக்கிறது என படிக்கவேண்டாம் மற்றும் வினையின் வேதிவினைக்கூறு விகிதம் பின்வருமாறு எழுத வேண்டும்

$$\frac{KClO_3 \text{ ன் மோல்கள்}}{2} = \frac{KCl \text{ ன் மோல்கள்}}{2} = \frac{O_2 \text{ ன் மோல்கள்}}{3}$$

a A + b B c C + d D போன்ற ஏதேனு மொரு பொது சமன்படுத்தப்பட்ட வேதிச்சமன்பாட்டிற்கு

$$\frac{\text{வினைபுரிந்த A ன் மோல்கள்}}{a} = \frac{\text{வினைபுரிந்த B ன் மோல்கள்}}{b}$$

$$= \frac{\text{வினைபுரிந்த C ன் மோல்கள்}}{c}$$

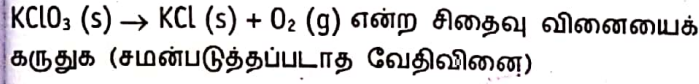
$$= \frac{\text{வினைபுரிந்த D ன் மோல்கள்}}{d}$$

7.4. அணு பாதுகாப்புக் கொள்கை (POAC)

POAC என்பது அணுக்கொள்கை கருத்துகளில் தெரிவிக்கப்பட்ட நிறை பாதுகாப்பு ஆகும். அணுக்கள் பாதுகாக்கப்படும்போது, அணுக்களின் மோல்களும் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. சமன்படுத்தப்பட்ட

வேதிச்சமன்பாட்டில் சிக்கல் உருவாகும்போது இக்கொள்கை பயனுள்ளது.

பின்வரும் உதாரணத்தினால் இக்கொள்கை அறிந்து கொள்ளப்படுகிறது.



K அணுக்களுக்கு அணுபாதுகாப்புக் கொள்கையை (POAC) பயன்படுத்த

வினைபொருளின் K அணுக்களின் மோல்கள் = வினைபொருளின் K அணுக்களின் மோல்கள்

$KClO_3$ -ன் K அணுக்களின் மோல்கள் =  $KCl$ -ன் K அணுக்களின் மோல்கள்

1 மோல்  $KClO_3$  ஆனது 1 மோல் K-ஐக் கொண்டுள்ளது. அதேபோல் 1 மோல்  $KCl$  ஆனது 1 மோல் K-ஐக் கொண்டுள்ளது

இவ்வாறு,  $KClO_3$ -ல் உள்ள K அணுக்களின் மோல்கள் =

$1 \times KClO_3$  ன் மோல்கள் மற்றும்  $KCl$  ல் உள்ள K

அணுக்களின் மோல்கள் =  $1 \times KCl$ -ன் மோல்கள்

$KClO_3$ -ன் மோல்கள் = moles of  $KCl$ -ன் மோல்கள்

$$\text{or } \frac{KClO_3 \text{ (in g) ன் எடை}}{KClO_3 \text{ ன் மூலக்கூறு எடை}} = \frac{KCl \text{ (in g) ன் எடை}}{KCl \text{ ன் மூலக்கூறு எடை}}$$

மேற்கண்ட சமன்பாடு  $KClO_3$  மற்றும்  $KCl$  ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான நிறை-நிறை தொடர்பினைக் கொடுக்கிறது மற்றும் இது வேதிவினைக்கூறுகளின் விகித கணக்கீடுகளுக்கு முக்கியமானது.

மீண்டும் 0 அணுக்களுக்கு அணு பாதுகாப்புக் கொள்கையை பயன்படுத்தும்போது,

$KClO_3$ -ல் உள்ள O-ன் மோல்கள் =  $3 \times KClO_3$ -ன்

மோல்கள்

$O_2$  ல் உள்ள O-ன் மோல்கள் =  $2 \times O_2$ -ன் மோல்கள்

$3 \times KClO_3$ -ன் மோல்கள் =  $2 \times O_2$ -ன் மோல்கள்

$$\text{or } 3 \times \frac{KClO_3 \text{ ன் எடை}}{KClO_3 \text{ ன் மூலக்கூறு எடை}} = 2 \times \frac{NTP \text{ ல் } O_2 \text{ பருமன்}}{(22.4 \text{ lt}) \text{ ல் மோலார் பருமன்}}$$

இவ்வாறு மேற்கண்ட சமன்பாடு வினைபொருள்கள் மற்றும் வினைபொருள்களின் நிறை-கனஅளவு தொடர்பினைக் கொடுக்கிறது.

Example: 14

$Na_2CO_3$  மற்றும்  $NaHCO_3$  ஐக் கொண்ட 3 g அளவுள்ள ஒரு மாதிரியை  $300^\circ C$  க்கு வெப்பப்படுத்தும் போது  $NaHCO_3$  ஆனது  $Na_2CO_3$ ,  $CO_2$  மற்றும்  $H_2O$  ஆக சிதைவடைந்து 0.248 g இழக்கப்படுகிறது எனில், கொடுக்கப்பட்ட  $Na_2CO_3$  ன் சதவீதம் என்ன?

Solution

எடைகுறைவிற்கு காரணம் வெப்பப்படுத்துதலின்போது  $CO_2$  மற்றும்  $H_2O$  வெளியேறுகின்றன.

$\therefore$  வினைபொருளில் உள்ள  $Na_2CO_3$ -ன் எடை

$$= 3.00 - 0.248 = 2.752 \text{ g}$$

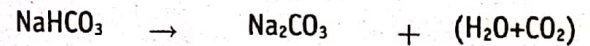
கலவையில் உள்ள  $Na_2CO_3$  ன் எடை x g என்க.

$$\therefore NaHCO_3\text{-ன் எடை} = (3.00 - x) \text{ g}$$

வினைபொருளில் உள்ள  $Na_2CO_3$  x g மாறாத வினை பொருளைக் கொண்டிருப்பதால் மீதமுள்ளவை  $NaHCO_3$  லிருந்து உருவாகின்றன

$NaHCO_3$  லிருந்து உருவாகும்

$$Na_2CO_3 \text{ ன் எடை} = (2.752 - x) \text{ g}$$



$$(3.0 - x) \quad (2.752 - x)$$

Na அணுவிற்கு POAC ஐ பயன்படுத்த

$1 \times NaHCO_3$  ன் மோல்கள் =  $2 \times Na_2CO_3$  ன் மோல்கள்

$$\Rightarrow \frac{(3-x)}{84} = 2 \times \frac{(2.752-x)}{106}$$

$$x = 2.3244 \text{ g}$$

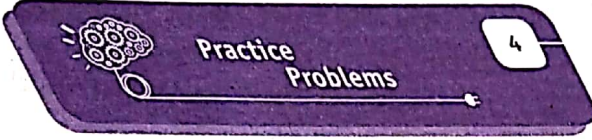
$$\% \text{ of } Na_2CO_3 = \frac{2.3244}{3} \times 100 = 77.48\%$$



- ஒரு குறிப்பிட்ட சேர்மமானது  $X_4O_6$  மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கொண்டுள்ளது. 10 g சேர்மத்தில் 6.06 g X இருந்தால், X இன் அணுநிறை  
(1) 32 amu (2) 37 amu

(3) 42 amu (4) 48 amu

2.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  மற்றும்  $\text{NaHCO}_3$  ஐக் கொண்ட 3 g அளவுள்ள ஒரு மாதிரியை  $300^\circ\text{C}$  க்கு வெப்பப்படுத்தும் போது ஆனது  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CO}_2$  மற்றும்  $\text{H}_2\text{O}$  ஆக சிதைவடைந்து 0.248 g இழக்கப்படுகிறது. எனில் கொடுக்கப்பட்ட கலவையில்  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ன் சதவீதம் என்ன?



- 2L கொள்ளளவு உடைய நான்கு குடுவைகளில் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ள படி டைநைட்ரஜன் உள்ளது. எது ஒரே மாதிரியான நிலையில் அதிகப்படியான எண்ணிக்கையிலான மூலக்கூறுகளை கொண்டிருக்கும்.
  - 2.5 g-  $\text{N}_2$  மூலக்கூறுகள்
  - 4 g-நைட்ரஜன் அணு
  - $3.01 \times 10^{24}$  N அணுக்கள்
- 14g X தனிமம் 16g ஆக்சிஜனுடன் இணைகிறது. இந்த தகவலின் அடிப்படையில், பின்வருவனவற்றில் எது சரியான கூற்று:
  - தனிமம் X இன் அணுநிறை 7 மற்றும் அதன் ஆக்சைடு வாய்ப்பாடு  $\text{XO}$
  - தனிமம் X இன் அணுநிறை 14 மற்றும் அதன் ஆக்சைடு வாய்ப்பாடு  $\text{X}_2\text{O}$
  - தனிமம் X இன் அணுநிறை 7 மற்றும் அதன் ஆக்சைடு வாய்ப்பாடு  $\text{X}_2\text{O}$
  - தனிமம் X இன் அணுநிறை 14 மற்றும் அதன் ஆக்சைடு வாய்ப்பாடு  $\text{XO}_2$
- 100 g  $\text{H}_2$  மற்றும் 100 g  $\text{O}_2$  கொண்ட கலவை எரிக்கப்படுகிறது இதனால் பின்வரும் வினைக்கு ஏற்ப நீர் உருவாகிறது,  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ; எவ்வளவு நீர் உருவாகும்?
  - 113 g
  - 50 g
  - 25 g
  - 200 g

### 7.5. வினைக்கட்டுப்பாட்டுக் காரணி

இது வேதிக்கணக்கீடுகளில் மிக முக்கியமான கருத்து. இது வேதி வினைகளுக்கான குறைந்தபட்ச வேதிவினைக் கூறு விகித அளவுடைய வினைபடு பொருளைக் குறிக்கிறது. இது வேதிவினையில் முழுமையாக நுகரப்பட்ட வினைபடுபொருளாகும். எனவே பல்வேறு விளைபொருள்களுடன் தொடர்புடைய

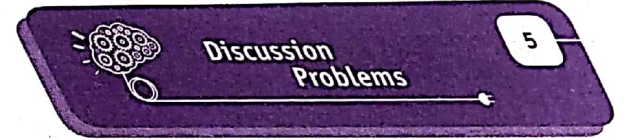
பல்வேறு கணக்கீடுகள் அல்லது வினைத்தொடரின் வினைக் கட்டுப்பாட்டுக் காரணிகளின் அடிப்படை உருவாகின்றன. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வினைபடுபொருள்கள் ஈடுபடும் வினைகளில் காட்டப்படுகிறது. எந்த ஒரு வினையினைத் தீர்ப்பதற்கான முதல் படிநிலை வினைக் கட்டுப்பாட்டுக் காரணியைக் கணக்கிடுதல் ஆகும்.

வினைக்கட்டுப்பாட்டுக் காரணியை எவ்வாறு கண்டறிவது

**படிநிலை I**  
கொடுக்கப்பட்ட வினைபடுபொருளின் மோல்கள் அதன் வேதிவினைக்கூறு குணகத்து வகுக்கவேண்டும்.

**படிநிலை II**  
இந்த வகுத்தலில் எந்த வினைபடுபொருளின் மதி சிறுமமாக உள்ளது எனக் காண வேண்டும். வினைபடுபொருள் சிறும மதிப்பைக் கொண்டுள்ள அதுவே வினைக்கட்டுப்பாட்டுக் காரணி ஆகும்.

**படிநிலை III**  
வினைக்கட்டுப்பாட்டுக் காரணியைக் கண்டறிந்து விட்டதால் நாம் அதன் மீது கவனம் செலுத்த வேண்டும்.



- 0.56 g எடையுள்ள  $\text{KBr}$ ,  $\text{NaBr}$  கலவையானது  $\text{Ag}^+$  நீர்மக் கரைசலுடன் வினைபுரியும் போது புரோமைடு அயனியானது 0.97 g தூய  $\text{AgBr}$  ஆக கிடைக்கிறது எனில் மாதிரியில் உள்ள  $\text{KBr}$  ன் எவ்வளவு?
- 10 ml திரவ கார்பன்டை சல்பைடு (ஒப்பீட்டு அட. 2.63) ஆக்சிஜனில் எரிக்கப்படுகிறது. என் இந்நிகழ்வில் கிடைக்கும் வாயுக்களின் அளவினை STP ல் அளவிடுக.
- ஒரு X அணு மற்றும் இரண்டு y அணுக் ஒவ்வொரு மூன்று z அணுக்களை கொண்ட சேர்ம கலவை x ஆனது 5 g, Y அணுக்  $1.15 \times 10^{23}$  மற்றும் Z அணுக்கள் 0.03 மே கலந்து உருவாகிறது. இவை சேர்த்து 4.40 g சேர்ம மட்டுமே ஊருவாகிறது. இங்கு X மற்றும்

ஆகியவற்றின் அணு நிறைகள் முறையே 60 மற்றும் 80 எனில் Y ன் அணுநிறையை கணக்கிடுக.

ஒருபடித்தான கலவை அ.து கரைசல் என்பது முழுவதும் சீரான இயைபைக் கொண்டிருக்கும்.

Practice Problems

5



8. செறிவு உறுப்புகள்

8.1. மோலாரிட்டி (M)

1 L (1000 ml) கரைசலில் கரைந்துள்ள கரைபொருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கை கரைசலின் மோலாரிட்டி எனப்படுகிறது.

i.e.,

$$\text{கரைசலின் மோலாரிட்டி} = \frac{\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{கரைசலின் கனஅளவு(லிட்டரில்)}}$$

$$\text{மோலாரிட்டி (M)} = \frac{w \times 1000}{(\text{கரைபொருளின் மூலக்.எடை}) \times V(\text{மி.லி.லில்})}$$

8.2. மோலாலிட்டி (m)

1000 g (1 kg) கரைப்பானில் கரைந்துள்ள கரைபொருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கை கரைசலின் மோலாலிட்டி எனப்படுகிறது.

i.e.,

$$\text{மோலாலிட்டி} = \frac{\text{கரைபொருளின் மோல் எண்ணிக்கை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை (கிராமில்)}} \times 100$$

8.3. மோல் பின்னம் (x)

கரைசலில் உள்ள கரைபொருள் அல்லது கரைப்பானின் மோல்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் கரைசலிலுள்ள மொத்த மோல்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான விகிதமானது அக்குறிப்பிட்ட சேர்மத்தின் மோல் பின்னம் எனப்படுகிறது.

கரைசலில் உள்ள கரைபொருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கை = n என்க  
கரைசலிலுள்ள கரைப்பானின் மோல்களின் எண்ணிக்கை = N

$$\text{கரைபொருளின் மோல் பின்னம் (x}_1\text{)} = \frac{n}{n+N}$$

$$\text{கரைப்பானின் மோல் பின்னம் (x}_2\text{)} = \frac{N}{n+N}$$

$$\text{மேலும் } x_1 + x_2 = 1$$

- 0.5 மோல்  $H_2SO_4$  ஆனது 0.2 மோல்  $Ca(OH)_2$  உடன் சேர்க்கப்படுகிறது. இதில் உருவாகும்  $CaSO_4$  ன் மொல்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?  
(1) 0.2 (2) 0.5 (3) 0.4 (4) 1.5
- 12 லிட்டர்  $H_2$  மற்றும் 11.2 லிட்டர்  $Cl_2$  இரண்டும் கலக்கப்பட்டு வெடிக்க வைக்கப்படுகிறது. இந்த கலவையின் உள்ள விளைபொருளில் உள்ளவை  
(1) 24 லிட்டர் HCl  
(2) 0.8 லிட்டர்  $Cl_2$  மற்றும் 20.8 லிட்டர் HCl.  
(3) 0.8 லிட்டர்  $H_2$  மற்றும் 22.4 லிட்டர் HCl  
(4) 22.4 லிட்டர் HCl
- வினை:  $A + 2B \rightarrow C$ , 5 மோல் A மற்றும் 8 மோல் B விளைபொருளானது  
(1) 5 மோல் C (2) 4 மோல் C  
(3) 8 மோல் C (4) 13 மோல் C

7.6. சதவீத விளைச்சல்

விளைபொருளின் சதவீத விளைச்சல்

$$= \frac{\text{அசல் விளைச்சல்}}{\text{கருத்தியல் பெரும விளைச்சல்}} \times 100$$

முழுமையடையாத வினைகளில் நுகரப்பட்ட வினைக்கட்டுப்பாட்டுக் காரணியின் அசல் அளவானது

- மீள் வினைகளுக்கு:
  - % விளைச்சல்  $\times$  வினைக்கட்டுப்பாட்டுக் காரணியின் மோல்கள்
  - % விளைச்சல் 100 க்கு குறைவாக உள்ள மீளா வினைக்கு வினைபொருள்கள் வினைபொருள்களாக மாற்றமடைகின்றன (desired and waste.)

7.7. கரைசல்கள்

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சேர்மங்களின் கலவை கரைசல் ஆகும். மேலும் கரைசல் என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சேர்மங்களின் ஒருபடித்தான கலவை ஆகும். இவ்வாறு ஒரு

8.4. % கணக்கீடு

(i) % நிறை / நிறை (w/w)

$$\% \frac{W}{W} = \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை (g ல்)}}{\text{கரைசலின் நிறை (g ல்)}} \times 100$$

(ii) % நிறை / கனஅளவு (w/v)

$$\% \frac{W}{V} = \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைசலின் கனஅளவு (மி.லி ல்)}} \times 100$$

(iii) % கனஅளவு / கனஅளவு (V/V)

$$\% \frac{V}{V} = \frac{\text{கரைபொருளின் கனஅளவு}}{\text{கரைசலின் கனஅளவு (மி.லி ல்)}} \times 100$$

8.5. மில்லியனில் ஒரு பாகம் (ppm)

$$\text{ppm} = \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை}} \times 10^6$$

$$= \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைசலின் நிறை}} \times 10^6$$

1000 ml கரைசலில் உள்ள கரைபொருளின் கிராம் சமானங்களின் எண்ணிக்கை

$$N = \frac{\text{கரைபொருளின் கிராம் சமானம்}}{\text{கரைசலின் கனஅளவு (லிட்டர்)}} \\ = \frac{\text{கரைபொருளின் கிராம் சமானம்}}{\text{கரைசலின் கனஅளவு (மி.லி)}}$$

Example: 15

மெத்தனாலின் நீர்மக் கரைசல் 1.33 மோலால் செறிவுடையது எனில் மெத்தனால் & H<sub>2</sub>O-ன் மோல் பின்னத்தை நிர்ணயிக்க

Solution

மோலாலிட்டி

$$= \frac{\text{கரைபொருளின் மோல்பின்னம்}}{\text{கரைப்பானின் மோல்பின்னம்} \times \text{கரைப்பானின் மூலக்கூறுநிறை}} \times 1000$$

$$1.33 = \frac{x_A}{x_B \times M_B} \times 1000$$

$$\Rightarrow \frac{1.33 \times 18}{1000} = \frac{x_A}{x_B} \Rightarrow \frac{23.94}{1000} = \frac{x_A}{x_B}$$

$$x_A = 0.02394 x_B$$

$$x_A + x_B = 1$$

$$x_B = \frac{1}{1.02394} = 0.98, x_A = 0.02$$

Discussion Problems 6

- 3 M சோடியம் தயோசல்பேட் (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) கரைசல் அடர்த்தி 1.25 g/mL எனில், பின்வருவனவற்றை கணக்கிடுக
  - சோடியம் தயோசல்பேட்டின் அளவு
  - சோடியம் தயோசல்பேட்டின் மோல் பின்னம்
  - Na<sup>+</sup> மற்றும் S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> அயனிகளின் மோலாலிட்டி

Practice Problems 5

- 1.17 g/cc அடர்த்தி கொண்ட நீர்த்த HCl மோலாலிட்டி மதிப்பு
  - 36.5
  - 18.25
  - 32.05
  - 4.65
- 1 (M) NaOH இன் 10 ml ஐ நடுநிலையாக்க எவ்வளவு 1(M)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> தேவைப்படுகிறது?
  - 2.5
  - 5
  - 10
  - 20
- NaCl எடையில் 0.5% கரைசல், கரைசலின் அடர்த்தி 0.997 g/mL, மோலாலிட்டி, மோலாரிட்டி, நார்மாலிட்டி மற்றும் கரைபொருளின் மோல் பின்னம் ஆகியவற்றை கணக்கிடவும்.