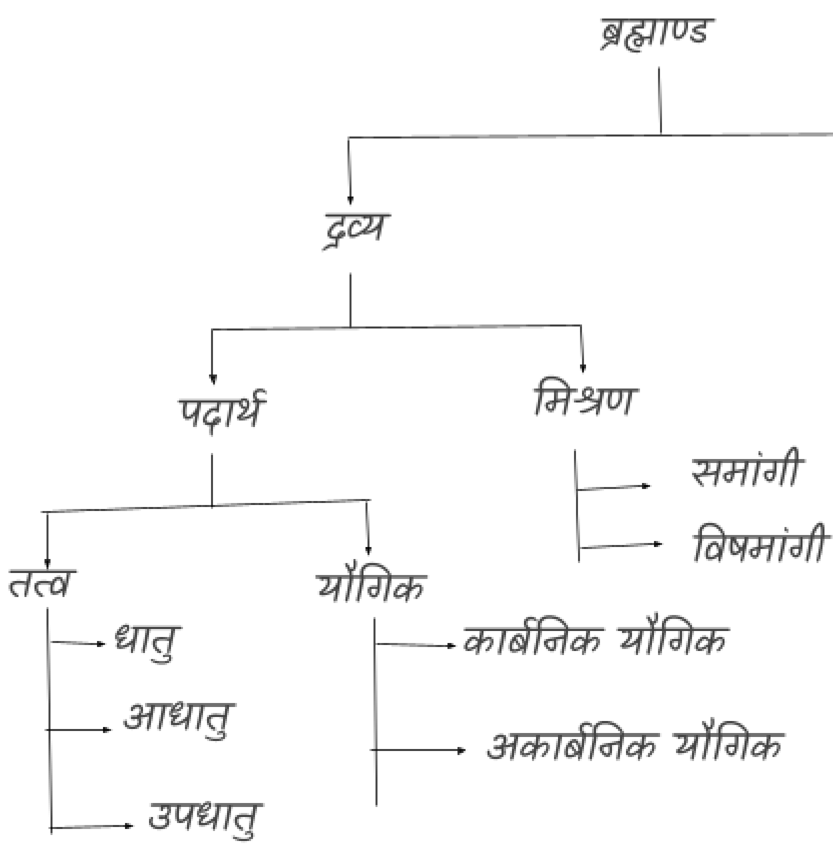
सत्र 2025-2026

रसायन विज्ञान   अध्याय –1

रसायन की मूल अवधारणायें

ब्रह्माण्ड में 9 ग्रह सूर्य की परिक्रमा लगाते हैं। जो द्रव्य तथा ऊर्जा से मिलकर बने होते हैं। द्रव्य में भार होता है जो स्थान घेरता है। लेकिन ऊर्जा अदृश्य होती है। जिसका केवल अनुभव किया जाता है।



तत्वः-

1. धातु :- वे तत्व जिनमें विद्युत चमक, आघात वर्धनियता, तन्यता आदि गुण पाये जाते हैं एवं विद्युत के सुचालक होते हैं, धातु कहलाते हैं।

जैंसे :- सोडियम, मैंग्नेशियम, आयरन आदि।

2. अधातु :- वे तत्त्व जिनमें छण भंगुरता पायी जाती है एवं विद्युत के कुचालक होते हैं, अधातु कहते हैं।

जैंसे :- कार्बन, सल्फर, फॉस्फोरस आदि ।

3. उपधातु :- वे तत्व जिनमें धातु तथा अधातु के गुण पाये जाते हैं। उपधातु कहते हैं।

जैंसे :- आर्सेनिक, एंटीमनी आदि।

यौगिक :- वे पदार्थ जिनमें तत्व निश्चित अनुपात में दिये होते हैं। उन्हें यौगिक कहते हैं। तत्वों के यौगिक बनने के बाद तत्वों के ग्रह समाप्त हो जाते हैं।

जैंसे :- H_2O यौगिक है जिसमें दो तत्व H व O 1:8 में दिये होते हैं।

Note :- यौगिक बनने के बाद तत्वों के गुण समाप्त हो जाते हैं। अर्थात तत्व अपना अस्तित्व खो देते हैं।

जैंसे :- Na पानी में ज्वलनशील है Cl विशैला होता है। जबकि NaCl में ये गुण नहीं पाये जाते हैं।

यौगिक दो प्रकार के होते हैं :

1. कार्बनिक यौगिक :- इनमें कार्बन का होना आवश्यक है। ये सजीव स्त्रोता में पाये जाते हैं।

जैसे :- एसीटिक अम्ल (CH_3COOH), यूरिया (NH_2CONH_2), फार्मिल अम्ल ($HCOOH$) आदि ।

2. अकार्बनिक यौगिक :- इसमें कार्बन का होना आवश्यक नहीं है, तथा ये निर्जीव स्त्रोता में पाये जाते हैं।

जैसे :- सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4), कास्टिक सोडा ($NaOH$), कास्तिकपोटास (KOH) आदि।

Note:- CO, CO_2, H_2CO_3 तथा इसके लवण में कार्बन होते हुए भी ये अकार्बनिक होते हैं।

मिश्रण :- जब दो या दो से अधिक पदार्थ अनिश्चित अनुपात में मिलते हैं तो मिश्रण बनता है। मिश्रण दो प्रकार का होता है।

1. समांगी मिश्रण :- इनमें अवयव समान प्रकार से वितरित होते हैं। जिन्हें आँखों द्वारा या सूक्ष्मदर्शी द्वारा नहीं देखा जा सकता है।

जैसे : स्टेनलेस स्टील, हवा।

2. विषमांगी मिश्रण :- इनमें अवयव असमान प्रकार से वितरित होते हैं, जिन्हें आँखों द्वारा या सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जा सकता है।

जैसे : कंकरीट (सीमेंट + बालू + मिट्टी + पानी)

दूध (प्रोटीन + वसा + जल)

यर्थाथता :- किसी भी राशि का प्रायोगिक मान तथा वास्तविक मान के अंतर को यर्थाथता या त्रुटि कहते हैं।

जैसे : विरंजक चूर्ण में 30.56% क्लोरीन पायी जाती है। लेकिन प्रयोग द्वारा 30.78 व 30.84% पायी गयी तब

जैसे: (1) 30.78 - 30.56 = .22%

(2) 30.84 - 30.56 = .28%

परिशुद्धता:- किसी भी राशि का मापन कितनी गहराई से किया गया है। इसे परिशुद्धता कहते हैं। जहाँ यर्थाथता कम होती है। वह मान शुद्ध होता है। जहाँ यर्थाथता अधिक होती है। वह मान कम शुद्ध होता है।

सार्थक अंक :- किसी भी राशि में कुल अंकों की संख्या को सार्थक अंक कहते हैं। अंतिम सार्थक अंक का मान अनिश्चित होता है।

सार्थक अंक ज्ञात करने के नियम :-

1. सभी अशून्य अंक सार्थक अंक होते हैं।

जैसे: 21.5

सार्थक अंक = 3

2. दो अशून्य अंकों के बीच के शून्य सार्थक होते हैं।

जैसे: 1.00

सार्थक अंक = 4

3. दशमलव के दायीं ओर का शून्य सार्थक होता है।

जैसे: 15.0

सार्थक अंक = 3

4. प्रथम अशून्य अंक के बायीं ओर के शून्य सार्थक नहीं होते हैं।

जैसे: 0.015

सार्थक अंक = 2

मूल SI ईकाईयाँ :-

राशियाँ	**मात्रक**
लम्बाई	मीटर
द्रव्यमान	किलोग्राम
समय	सेकण्ड

ताप	कैल्विन
ज्योतितीव्रता	कैंडिला
विद्युत धारा	ऐम्पियर
पदार्थ की मात्रा	मोल

व्युत्पन्न ईकाईयाँ :-

1. **क्षेत्रफल** = लम्बाई x चौडाई

= मीटर x मीटर

= मीटर ^{2}

2. आयतन = लम्बाई x चौडाई x ऊँचाई

= मीटर x मीटर x मीटर

= मीटर^3

3. वेग = $\frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}} = \frac{m}{s}$ = ms^{-1}

4. त्वरण = $\frac{\text{वेग परिवर्तन}}{\text{समय}} = \frac{m}{s^2}$ = ms^{-2}

5. बल = द्रव्यमान x त्वरण

= किलोग्राम x ms^{-2}

= kg x ms^{-2} या न्यूटन

6. दाब = $\frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}} = \frac{Kg \times ms^{-2}}{m^2}$

$= Kg \times m^{-1} S^{-2}$

7. कार्य = बल x विस्थापन

$= Kg \times ms^{-2} \times m$

$= Kg \times m^2 \times s^{-2}$ या जूल

8. शक्ति = $\frac{\text{कार्य}}{\text{समय}} = \frac{Kg \times m^2 \times s^{-2}}{s}$

विमीप सूत्र = $kg \times m^2 \times S^{-3}$ या वाट

रासायनिक संयोग के नियम :

1. द्रव्यमान संरक्षण नियम :- भौतिक या रासायनिक परिवर्तन मे अभिकारकों का कुल द्रव्यमान उत्पाद के कुल द्रव्यमान के बराबर होता है।

$$CaCo_3 \xrightarrow{\Delta} Cao + Co_2$$

40+12+48. 40+16 12+32

100 56 44

100 ग्राम कैल्शियम कार्बोनेट को गर्म करने पर 56 ग्राम Cao तथा 44 ग्राम

CO_2 प्राप्त होता है।

2. स्थिर अनुपात का नियम:- रसायनिक तत्वो में तत्त्वों का अनुपात स्थिर होता है। योगियों संयोग को चाहे किसी विधि से बनाया गया हो।

जैसे : H_2O में H व O का एक अनुपात 8 होता है। और CO_2 मे C व O 3 अनुपात 8 होता है।

3. गुणित अनुपात का नियम :- जब किसी तत्व का निश्चित द्रव्यमान दूसरे तत्त्व से संयोग करे दो या दो से अधिक यौगिक बनाता है। तो दूसरे तत्व में गुणित अनुपात पाया जाता है। जैसे : N व O आपस में संयुक्त है । N_2O, NO, N_2O_3, N_2O_4 व N_2O_5 यौगिक बनाते है।

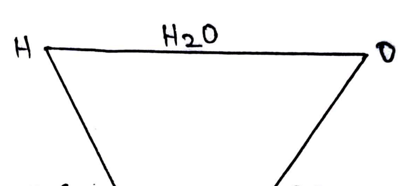
जैसे: $N_2O = 28 : 16$ $\quad$ $N_2O_4 = 28 : 64$

$No = 14 : 16 = 28 : 32$ $\quad$ $N_2O_5 = 28 : 80$

$N_2O_3 = 28 : 48$

इसमें N का निश्चित द्रव्यमान 28 है। तब O में 16:32:48: 64:80 अर्थात् गुणित अनुपात पाया जाता है।

4. व्युत्क्रम अनुपात का नियम :- जब दो तत्व किसी तीसरे तत्व के निश्चित द्रव्यमान से संयोग करते हैं तो उन तत्वों में वही अनुपात या सरल पूर्णांक पाया जाता है।



H^2O मे H व O मे अनुपात = 2:16 = 4:32

SO_2 मे S व O मे अनुपात = 32:32

इन दोनो मे से H व S मे अनुपात = 4: 32 —- (1)

H_2S मे H व S मे अनुपात = 2:32 —---(2)

(समीकरण (1) व (2) से:)

$$\therefore \quad \frac{4}{32} : \frac{2}{32}$$

= 2 : 1

सरल पूर्णांक

5. गेलूसाक का नियम :- रासायनिक समीकरण में गैसीय अभिकारक व गैसीय उत्पाद में सरल पूर्णांक अनुपात होता है।

जैसे: $H_2 + Cl_2$ <—-----> 2Hcl

(g) (g) (g)

1 : 1 2

6. मूलानुपाती सूत्र व अणु सूत्र ज्ञात करना :-

Q. एक कार्बनिक यौगिक में कार्बन 58.18%, हाइड्रोजन 13.07 % व ऑक्सीजन 34.78% है। यौगिक का वाष्प घनत्व 23 है। यौगिक का

मूलानुपाती सूत्र व अणु सूत्र ज्ञात करो।

हल :-

तत्व	प्रतिशत	परमाणु भार	प्रतिशत परमाणु भार	सरल अनुपात
C	52.18	12	$\frac{52.18}{12}$ = 4.34	$\frac{4.34}{2.17}$ = 2
H	13.07	1	$\frac{13.07}{1}$ = 13.07	$\frac{13.07}{2.17}$ = 6
O	34.77	16	$\frac{34.78}{16}$ = 2.17	$\frac{2.17}{2.17}$ = 1

∴ सरल या मूलानुपाती सूत्र = C_2H_6O

सरल सूत्र भार = 24+6+16

= 46

अणु भार = 2 x वाष्प घनत्त्व

= 2 x 23

= 46

$n = \frac{\text{अणु भार}}{\text{सरल सूत्र भार}}$

$= \frac{46}{46} = 1$

∴ अणु सूत्र :- = (सरल सूत्र)$_n$

$= (C_2H_5O)$

$= C_2H_6O$

Q. एक कार्बनिक यौगिक में C -32%, H - 6.66%, n -18.67 शेष ऑक्सीजन है। यौगिक का मूलानुपाती सूत्र बताओ ।

हल :-

C	32%	12	$\frac{32}{12} = 2.67$	$\frac{2.67}{1.33} = 2$
H	6.66%	1	$\frac{6.66}{1} = 6.66$	$\frac{6.66}{1.33} = 5$
N	18.67%	14	$\frac{18.67}{14} = 1.33$	$\frac{1.33}{1.33} = 1$
O	42.67%	16	$\frac{42.67}{16} = 2.67$	$\frac{2.67}{1.33} = 2$

∴ सरल या मूलानुपाती सूत्र = $C_2H_5NO_2$

सरल सूत्र भार = 24+15+14+32

= 75

Q. एक यौगिक में Cu = 46, S = 12.82%, O= 25. 65% H_2O = 36.07 है। यौगिक का सरल सूत्र बताओ। जबकि परमाणु भार Cu = 63 , S= 32 , O=16 , H=1

तत्व	प्रतिशत	परमाणु भार	प्रतिशत परमाणु भार	सरल अनुपात
Cu	25.46	63	$\frac{25.46}{63}$ = 0.4	$\frac{.4}{.4}$ = 1
S	12.82	32	$\frac{12.82}{32}$ = 0.4	$\frac{.4}{.4}$ = 1
O	25.65	16	$\frac{25.65}{16}$ = 1.6	$\frac{1.6}{0.4}$ = 4
H_2O	36.07	18	$\frac{36.07}{18}$ = 2	$\frac{2}{0.4}$ = 5

सरल या मूलानुपाती सूत्र = $CuSO_4 . 5H_2O$

Q. किसी यौगिक C = 40%, H = 6.66% शेष ऑक्सीजन है। यौगिक

का मूलानुपाती सूत्र या सरल सूत्र ज्ञात करो। यदि यौगिक का वाष्प घनत्व 30 हो तो अणु ज्ञात करो।

तत्व	प्रतिशत	परमाणु भार	प्रतिशत परमाणु भार	सरल अनुपात
C	40	12	$\frac{40}{12}$ = 3.33	1
H	6.66	1	$\frac{6.64}{1}$ = 6.64	2
O	53.34	16	$\frac{53.34}{16}$ = 3.33	1

∴ सरल या मूलानुपाती सूत्र = CH_2O

सरल सूत्र भार = 12+2+16

= 30

अणु भार = 2 x वाष्प घनत्व

= 2 x 30

= 60

$n = \frac{\text{अनुभार}}{\text{सरल सूत्र भार}}$

$= \frac{60}{30}$

$= 2$

∴ अणुसूत्र = $(\text{सरल सूत्र})_n$

$= (CH_2O)_2$

$= C_2H_4O_2$

Q. एक यौगिक में N = 25.92% हैं। शेष ऑक्सीजन हैं। यौगिक का अणुभार 108 हो तो अणुसूत्र बताओ।

O = 100-25.92

O = 74.08

तत्व	प्रतिशत	परमाणु भार	प्रतिशत परमाणु भार	सरल अनुपात
N	14	25.92	$\frac{25.92}{14}$ =1.85	1 × 2 = 2
O	16	74.08	$\frac{74.08}{16}$ =4.63	2.5 × 2 = 5

∴ सरल या मूलानुपाती सूत्र = N_2O_5

सरल सूत्र भार = 28 + 80

= 108

अणु भार = 108

∴ $n = \frac{108}{108} = 1$

अणुसूत्र = $(\text{सरल सूत्र})_n$

$= (N_2O_5)_1$

$= N_2O_5$

Q. एक यौगिक C = 40.6%, H = 5.08%, O = 54.22% है। यौगिक का वाष्प घनत्व 59 है तो अणु सूत्र ज्ञात कीजिए।

तत्व	प्रतिशत	परमाणु भार	प्रतिशत परमाणु भार	सरल अनुपात
C	40.6 %	12	$\frac{40.6}{12}$ = 3.31	1 × 2 = 2
H	5.08 %	1	$\frac{5.08}{1}$ = 5.08	1.5 × 2 = 3

O	54.22 %	16	$\frac{54.22}{16}$ =3.31	1 × 2 = 2

∴ सरल या मूलानुपाती सूत्र = $C_2H_3O_2$

सरल सूत्र भार = 24 + 3 + 32

= 59

अणुभार = 2 x वाष्प घनत्त्व

= 2 x 59

= 118

∴ अणुसूत्र = $(\text{सरल सूत्र})_n$

अणुओ की संख्या $n = \frac{118}{59}$

= 2

= $(C_2H_3O_2)_2$

= $C_4H_6O_4$

डाल्टन का परमाणु सिद्धान्त :-

1. पदार्थ सूक्ष्म कणों से मिलकर बना होता है। जिसे परमाणु कहते है।

2. किसी तत्त्व विशेष में समान प्रकार के परमाणु होते है। जिनके गुण व आकार समान होते है।

3. भिन्न-भिन्न तत्वों में भिन्न-भिन्न परमाणु पाये जाते हैं। जिनके गुण व आकार

भिन्न-भिन्न होते हैं।

4. परमाणु अभाज्य होता है अर्थात इसे विभाजित नहीं किया जा सकता है।

5. परमाणु अभिनायी होता है अर्थात इसे नष्ट नहीं किया जा सकता है।

ग्राम परमाणु :- पदार्थ की ग्राम में वह मात्रा जो परमाणु भार के बराबर होती है। ग्राम परमाणु कहते हैं।

$$\text{ग्राम परमाणु} = \frac{\text{ग्राम मे मात्रा}}{\text{परमाणु भार}}$$

Q. 2 ग्राम हाइड्रोजन तथा 40 ग्राम कैल्शियम के ग्राम परमाणु बताओ। जबकि हाइड्रोजन का परमाणु भार 1 और कैल्शियम का परमाणु भार 40 हैं।

Solution :-

दिया है, H = 2gm, Cl = 40gm

∵ हम जानते हैं,

$$\text{ग्राम परमाणु} = \frac{\text{ग्राम मे मात्रा}}{\text{परमाणु भार}} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\text{हाइड्रोजन का ग्राम परमाणु} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\text{कैल्शियम का ग्राम परमाणु} = \frac{40}{40} = 1$$

ग्राम अणु :- पदार्थ की ग्राम में वह मात्रा जो अणु भार के बराबर होती हैं। अणु भार कहते हैं।

$$\text{ग्राम अणु} = \frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणु भार}}$$

Q. 4.4 ग्राम कार्बन डाई ऑक्साइड के मोल बताओ। जबकि C= 12, 0 = 16

solution :-

CO_2 का अणुभार = 12+32

= 44

$$CO_2 \text{ के मोल} = \frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणुभार}}$$

$$= \frac{4.4}{44} = 0.1$$

Q. 1.6 ग्राम मेथेन (CH_4) व 18 ग्राम जल (H_2O) के मोल बताओ। जबकि C= 12, O = 16, H = 1

Solution:

मेथेन का अणुभार = 12+14

= 16

जल का अणुभार = 2+16

= 18

मेथेन के मोल = $\frac{1.6}{16}$

= 0.1

जल के मोल = $\frac{18}{18}$ = 1

मोल संकल्पना :-

1 मोल → 6.022×10^{23} अणु या परमाणु या आयन

1 मोल का N.T. P. पर आयतन :- 22.4 लीटर

T = 0°c या 273 कैल्विन, P = 76mm या 1 वायुमण्डल

Q. 6.4 ग्राम मेथेन में अणुओं की संख्या तथा N.T.P पर आयतन ज्ञात कीजिए ।

solution:

मेथेन का अणुभार = 12+4

= 16

मेथेन के मोल = $\frac{6.4}{16}$

= 0.4

∵ 1 मोल में अणु = 6.022×10^{23}

∴ 4 मोल में अणु = $6.022 \times 10^{23} \times 0.4$

= 2.4088×10^{23}

∵ 1 मोल का N.T.P. पर आयतन = 22.4 लीटर

∴ 4 मोल के N.T.P पर आयतन = 22.4 x .4 लीटर

= 8.96 लीटर

Q. 36 ग्राम जल में अणुओ की संख्या, परमाणुओं की संख्या N.T.P पर आयतन ज्ञात कीजिए।

Solution :-

जल का अणुभार = 2+16

= 18

जल के मोल = $\frac{36}{18}$

= 2

∵ 1 मोल मे अणु = 6.022×10^{23}

∴ 2 मोल मे अणु = $6.022 \times 10^{23} \times 2$

= 12.044×10^{23}

∵ 1 मोल का N.T.P. पर आयतन = 22.4 लीटर

∴ 2 मोल का N.T.P. पर आयतन = 22.4 x 2 लीटर

= 44.8 लीटर

∵ जल के एक अणु मे परमाणु = 3

∴ 12.044×10^{23} अणुओ मे परमाणु = $12.044 \times 10^{23} \times 3$

= 36.132×10^{23}

विलयन की सान्द्रतायें :-

1. नार्मलता (Normalty) :- 1000 CC या 1 लीटर घोल में पदार्थ के तुल्यांकी भार का जो अंश या गुणक धुला रहता है। नार्मलता कहते हैं। इसे N से प्रदर्शित करते हैं।

$$\text{नार्मलता } N = \frac{\text{ग्राम/ लीटर मात्रा}}{\text{तुल्यांकी भार}}$$

Q. 6.3 ऑक्शौलिक अम्ल 500 cc घोल मे उपस्थित हैं। घोल की नार्मलता बताओ जबकि ऑक्शैषिक अम्ल का तुल्यांकी भार 63 हैं।

solution :

$\because$ 500 cc घोल में Oralic अम्ल मे घोल = 6.3 ग्राम

$\therefore$ 1000 cc घोल मे Oralic अम्ल मे घोल = $\frac{6.3}{500}\ x\ 100$

= 12.6 ग्राम/लीटर

$$\therefore \text{नार्मलता} = \frac{\text{ग्राम/लीटर मात्रा}}{\text{तुल्यांकी भार}}$$

$$= \frac{12.6}{6.3}$$

$$= 2N$$

Q. 9.8 ग्राम H_2SO_4 200 cc घोल में उपस्थित है। नामर्लता ज्ञात करो। जबकि तुल्यांकी भार 49 है।

solution :

$\because$ 200 cc घोल में H_2SO_4 अम्ल में घोल = 9.8 ग्राम

$\therefore$ 1000 cc घोल में H_2SO_4 अम्ल में घोल = $\frac{9.8}{200}$ x 1000

= 9.8 x 5

= 49 ग्राम/लीटर

$\therefore$ नार्मलता = $\frac{\text{ग्राम/लीटर मात्रा}}{\text{तुल्यांकी भार}}$

= $\frac{49}{49}$

= 1N

Q. 20 ग्राम NaOH 250cc घोल में उपस्थित है। घोल की नार्मलता बताओ। जबकि NaOH का तुल्यांकी भार 40 है।

solution :

$\because$ 250 cc में NaOH में घोल = 20 ग्राम

$\therefore$ 1000 cc में NaOH में घोल = $\frac{20}{250}$ ~~x 1000~~

= 80 ग्राम/लीटर

$\therefore$ नार्मलता = $\frac{\text{ग्राम/लीटर मात्रा}}{\text{तुल्यांकी भार}}$

= $\frac{80}{40}$ = 2N

Note :- ग्राम मे मात्रा = $\frac{NEV}{100}$

जहाँ,

N = नार्मलता

E = तुल्यांकी भार

V = आयतन

Q. IN H_2SO_4 के 500 ml मे कितना ग्राम H_2SO_4 घुला है जबकि H_2SO_4 का तुल्यांकी भार 49 है।

solution :

∴ ग्राम में मात्रा = $\frac{NEW}{100}$

अणुभार = 49

$= \frac{.1x49x500}{1000}$

$= \frac{4.9}{2}$

= 2.45 ग्राम

2. मोलरता :- 1000 cc या 1 लीटर घोल में पदार्थ के अणु भार का जो अंश या गुणक घुला रहता है। मोलरता कहते हैं। इसे M से प्रदर्शित करते हैं।

मोलरता M = $\frac{\text{ग्राम/लीटर मात्रा}}{\text{अणुभार}}$

Q. 1.06 ग्राम सोडियम कार्बोनेट 500cc घोल में उपस्थित हैं। घोल की मोलरता बताओ। जबकि Na = 23, C= 12, O = 16 हैं।

Solution :-

$\because$ 500cc घोल में सोडियम कार्बोनेट = 1.06 ग्राम

$\therefore$ 1000 cc घोल में सोडियम काबेनिट = $\frac{1.06}{500}$ x 100

= 2.12 ग्राम/लीटर

Na_2Co_3 का अणुभार -

= 46+12+48

= 106

$\therefore$ मोलरता = $\frac{\text{ग्राम/लीटर मात्रा}}{\text{अणुभार}}$

= $\frac{2.12}{1.06}$

= $\frac{212}{106x100}$

= $\frac{2}{100}$

= .02M

Q. 40 ग्राम NaoH 250 cc घोल में उपस्थित हैं। घोल की मोलरत बताओ। जबकि Na = 23, O = 16, H = 1 है।

solution :

$\because$ 250 cc घोल में NaOH = 40 ग्राम

$\therefore$ 1000 cc घोल में NaOH = $\frac{40}{250}$ x 1000

= 160 ग्राम/लीटर

NaOH का अणुभार = 23+16+1

= 40

∴ मोलरता = $\frac{\text{ग्राम/लीटर मात्रा}}{\text{अणुभार}}$

= $\frac{160}{40}$

= 4M

NOTE :- ग्राम मे मात्रा = $\frac{MMV}{100}$

जहाँ,

M= मोलरता

M= अणुभार

V= आयतन

Q. .1M Na_2Co_3 के 200ml में कितना ग्राम Na_2Co_3 घोलना पडेगा

solution :

ग्राम में मात्रा = $\frac{MMV}{1000}$

= $\frac{.1x106x200}{1000}$ अणुभार = 106

= $\frac{.1x106}{5}$ = $\frac{10.6}{5}$

= 2.12 ग्राम

3. मोललता :- 1000 ग्राम या 1 किलोग्राम विलायक में पदार्थ के अणु भार का जो अंश या गुणक घुला रहता है। मोललता कहते हैं। इसे m से प्रदर्शित करते हैं।

$$\text{मोललता } m = \frac{1000g \text{ या } 1000kg \text{ विलायक में मात्रा}}{\text{अणुभार}}$$

Q. 10% Na_2Co_3 की मोललता ज्ञात करो। जबकि Na_2CO_3 का अणुभार 106 है।

Solution :

माना विलयन = 1000 gm

Na_2CO_3 = 10 gm

∴ विलायक = विलयन - Na_2CO_3

= 100 gm - 10 gm

= 90 gm

∵ 90 ग्राम में विनायक में Na_2CO_3 = 10 gm

∴ 100g में विनायक में $Na_2CO_3 = \frac{10}{90} \times 1000$

$= \frac{1000}{9}$

$$\therefore \text{मोललता} = \frac{1000g \text{ या } 1000kg \text{ विलायक में मात्रा}}{\text{अणुभार}}$$

$$= \frac{1000}{\frac{9}{10^6}}$$

$= \frac{1000}{954}$

$= 1.04m$

Q. 20% K_2CO_3 की मोललता ज्ञात करो। जबकि K= 39, C=12,0 =16 हैं।

solution :

माना विलायक = 100 gm

K_2CO_3 = 20 gm

∴ विलायक = विलयन - K_2CO_3

= 100-20

= 80 gm

∵ 80gm में विलायक में K_2CO_3 = 20 gm

∴ 1000gm में विलायक में $K_2CO_3 = \frac{120}{80} \times 1000$

$= 5 \times 50$

= 250 gm

अणुभार = 78+12+38

= 138

मोललता $= \frac{250}{138} = 1.08m$

4. मोल प्रभाज (Molar Fraction) :- विलेय या विलायक का मोल प्रभाज विलेय या विलायक के मोलों की संख्या और विलयन में कुल मोलो की संख्या का अनुपात होता है।

$$\text{विलेय का मोल प्रभाज} = \frac{\text{विलेय के मोल}}{\text{कुल मोल}}$$

$$\text{विलायक का मोल प्रभाज} = \frac{\text{विलायक के मोल}}{\text{कुल मोल}}$$

Q. 5.85 ग्राम NaCl को 18 ग्राम जल में घोला गया दोनों के मोल प्रभाज ज्ञात कीजिए। Na = 23, Cl = 35.5

solution :

NaCl का अणुभार = 23 + 35.5

= 58.5 gm

$$\text{NaCl के मोल} = \frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणुभार}}$$

$$= \frac{5.85}{58.5}$$

= 0.1 ग्राम

H_2O का अणु भार = 2+16

= 18 gm

H_2O के मोल = $\frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणुभार}}$

= $\frac{18}{18}$

= 1 ग्राम

∴ कुल मोल = 0.1 + 1

= 1.1

Nacl का मोल प्रभाज = $\frac{1}{1.1} = \frac{10}{11}$

H_2O का मोल प्रभाज = $\frac{1}{1.1} = \frac{10}{11}$

Q. 46 ग्राम ऐथिल ऐल्कोहल (C_2H_5OH) को 36 ग्राम जल में घोला। दोनों के मोल प्रभाज बताओ।

solution :

C_2H_5OH का अणुभार = 24+5+16+1

= 46 ग्राम

C_2H_5OH के मोल = $\frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणुभार}}$

= $\frac{46}{46}$ = 1 gm

H_2O का अणुभार = 2+16

= 18 gm

H_2O के मोल = $\frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणुभार}}$

$= \frac{36}{18}$

$= 2$ gm

$\because$ कुल मोल = 1+2 = 3

C_2H_5OH का मोल प्रभाज = $\frac{1}{3}$

H_2O का मोल प्रभाज = $\frac{2}{3}$

Q. 5.8 ग्राम ऐसीटॉन (CH_3COCH_3) को 18 ग्राम H_2O में घोला गया। दोनों के मोल प्रभाज बताओ।

solution :

CH_3COCH_3 का अणुभार = 12+3+12+16+12+3

= 58 gm

Ch_3COCH_3 के मोल = $\frac{58}{5.8}$

= 0.1 gm

H_2O का अणुभार = 16+2

= 18 gm

H_2O के मोल = $\frac{18}{18}$

= 1 gm

कुल मोल = 0.1+1

= 1.1

Ch_3COCH_3 का मोल प्रभाज = $\frac{.1}{1.1} = \frac{1}{11}$

H_2O का मोल प्रभाज $= \frac{1}{1.1} = \frac{10}{11}$

Q. 6% यूरिया (NH_2CONH_2) विलयन में यूरिया का मोल प्रभाज बताओ। जबकि यूरिया का अणुभार 60 है।

Solution :

माना विलयन = 100 ग्राम

यूरिया = 6 ग्राम

$\therefore$ जल = 100 - 6 = 94 ग्राम

यूरिया के मोल $= \frac{6}{66} = 0.1$

जल के मोल $= \frac{94}{18} = 5.22$

कुल मोल = .1 + 5.22

= 5.32

यूरिया का मोल प्रभाज $= \frac{0.1}{5.32}$

$= \frac{10}{532}$

वर्जीरियस की कल्पना :- समान ताप व दाब पर गैसीय परमाणुओं की संख्या समान होती है।

जैसे, $H_2 + cl_2 \leftrightharpoons 2Hcl$

(g) (g) (g)

1 आयतन 1 आपतन 2 आयतन

1 आयतन में n परमाणु

n परमाणु n परमाणु 2n परमाणु

1 परमाणु 1 परमाणु 2 परमाणु

आवोगाद्री परिकल्पनायें :- समान ताप व दाब पर गैसीय अणुओं की संख्या समान होती है।

जैसे, H_2 + cl_2 → $2Hcl$

(g) (g) (g)

1 आयतन 1 आयतन 2 आयतन

1 आयतन मे n अणु

n अणु n अणु 2n अणु

1 अणु 1 अणु 2 अणु

स्टायशियोमेट्री :- अभिकारक आपस में क्रिया करके उत्पाद बनाते हैं। जिसे रासायनिक अभिक्रिया कहते हैं। रासायनिक अभिक्रिया का संक्षिप्त निरुपढ़ रासायनिक समीकरण कहलाता है।

अभिकारक तथा उत्पाद के गुणांकों को स्टायशियोमेट्री कहते हैं। या स्टायोशियोमेट्री गुणांक कहते हैं। अभिक्रिया में जिस अभिकारक का सम्पूर्ण उपयोग हो जाता है उसे सीमांत अभिकर्मक कहते हैं।

अभिकारक का उत्पाद से भार-भार, आयतन - आयतन तथा भार-आयतन में तुलना करके जो गणनायें की जाती हैं। उसे स्टायशियोमेट्री कहते हैं।

जैसे, Zn + 2Hcl ——---> $Zncl_2$ + H_2

अभिकारक उतपाद

इसमें Zn, Hcl, $Zncl_2$, H_2 के स्टायशियोमेट्री गुणांक क्रमशः 1, 2, 1, 1 हैं।

Q. 2.24 लीटर हाइड्रोजन N.T.P पर प्राप्त करने के लिए कितने ग्राम जिंक की आवश्यकता होगी।

solution :

परमाणु भार की आयतन मे तुलना करने पर -

$$Zn + 2Hcl \rightarrow Zncl_2 + H_2$$

1 मोल का का N.T.P. पर आयतन = 22.4 लीटर।

1 x 65 = 65 ग्राम

∵ 22.4 लीटर H_2 N.T.P पर प्राप्त होती है = 65 ग्राम से

$\therefore$ 2.24 लीटर H_2 N.T.P पर प्राप्त होती है = $\frac{65}{22.4} \times 2.24$

= 6.5 gm

Q. 1 ग्राम कार्बन और 1.5 ग्राम ऑक्सीजन को बंद नली में जलाया गया कौन सा पदार्थ शेष बचेगा। और प्राप्त उत्पाद का भार बताओ।

solution :

1gm		1.5gm	
C	+	$O_2 \rightarrow$	Co_2
12gm		32gm	12+32 = 44gm

$\because$ 12gm C क्रिया करता है = 32 gm O_2 से

$\therefore$ 1 gm C क्रिया करता है = $\frac{32}{12} \times 1$

= 2.66 gm

$\because$ 32 gm O_2 से क्रिया करता है = 12 gm c से

$\therefore$ 1.5 gm O_2 से क्रिया करता है = $\frac{12x15}{32} = \frac{9}{1.6}$

= 0.56 gm

$\therefore$ बचा कार्बन = 1 - 0.56

= 0.44 gm

$\because$ 32 gm O_2 से बनता है = 44 gm CO_2 से

$\therefore$ 1.5 gm O_2 से बनता है = $\frac{44 \, x \, 1.5}{32}$

= 2.0625gm

Q. I ग्राम कैल्शियम कार्बोनेट को M/2 Hcl के 50ml के साथ क्रिया कराई गई प्राप्त Co_2 का भार बताओ।

solution :

1 gm	.912	
$CaCO_3$ +	$2Hcl \rightarrow$	$Cacl_2 + H_2O + CO_2$
40+12+48	2(1+3.55)	12+32
=100gm	= 73gm	=44gm

Hcl की ग्राम मे मात्रा = $\frac{MM'V}{1000}$

$= \frac{\frac{1}{2} x 36.5 x 5}{1800}$

$= \frac{36.5}{40}$

= 0.912gm

$\because$ 73 gm Hcl क्रिया करता है = 100 $CaCo_3$ से

$= \frac{100}{73} \times 0.912$

$= \frac{91.2}{73}$

= 1.25 **सीमांत अभिकर्मक**

∵ 100 gm $CaCo_3$ से Co_2 क्रिया करता है = 44gm

∴ 1 gm $CaCo_3$ से Co_2 क्रिया करता है = $\frac{44}{100}$ = 0.44 gm

Q. 16 ग्राम ऑक्सीजन और 3gm हाइड्रोजन 760 mm दाब व 273 कैल्विन ताप पर। पात्र में भरा गया मिश्रण द्वारा घेरा गया आयतन बताओ।

solution :

O_2 के मोल = $\frac{16}{32} = \frac{1}{2}$

H_2 के मोल = $\frac{3}{2}$

∴ कुल मोल = $\frac{1}{2} + \frac{3}{2}$

= $\frac{1+3}{2}$

= $\frac{4}{2}$ = 2

∵ 1 मोल का N.T.P पर आयतन = 22.4 लीटर

∴ 2 मोल का N.T.P पर आयतन = 2 x 22.4

= 44. 8 लीटर

Q. 50ml n/2 Hcl में कितना जल मिलाया जाए कि विलयन की नार्मलता N/10 हो जाए।

solution :

$\because N_1 V_1 = N_2 V_2$

$\frac{1}{2} \times 50 = \frac{1}{10} \times v_2$

$25 = \frac{1}{10} \times v_2$

$V_2 = 250$

मिलाया गया जल = 250-50

= 200ml

Q. 40ml n/2 H_2SO_4 में, कितना जल मिलाया जाए कि विलयन देशी 1/10 नार्मल हो जाए।

Solution :

$N_1 V_1 = N_2 V_2$

$\frac{1}{2} \times 40 = \frac{1}{10} \times v_2$

$20 = \frac{1}{10} \times V_2$

$V_2 = 200$

मिलाया गया जल = 200 - 40

= 160 ml

Q. 5gm सोडियम कार्बोनेट को 250 ml जल में घोला गया इस विलयन के 12.5 ml को n/5 H_2SO_4 के 20ml लगे तो सोडियम कार्बन की प्रतिशत शुद्धता बताओ। जबकि सोडियम कार्बनिट का तुल्यांकी भार 53 है।

solution :

विलयन = H_2SO_4

$N_1 V_1 = N_2 V_2$

$N_1 \times 12.5 = \frac{1}{5} \times 20$

$N_1 = \frac{4}{12.5}$

ग्राम मे मात्रा $= \frac{NEV}{1000}$

$= \frac{\frac{4}{12.5} X\ 53\ X\ 250}{1000} = \frac{53}{12.5}$

$= \frac{530}{125} = 4.24$ gm

प्रतिशत शुद्धता $= \frac{4.25}{5} \times 100$

$= \frac{424}{5} = 84.8\%$