मोल अवधारणा का हल (Solutions of Mole Concept)

EXERCISE # 1

भाग - I

A-1. (i) 2 g of H_2 = 1 mole H_2
1 mole = 22.4 L

(ii) 16 g of O_3 = $\frac{1}{3}$ mole of O_3

STP पर $\frac{1}{3}$ मोल O_3 का आयतन = $22.4 \times \frac{1}{3} = 7.466$ L

A-2. 100 ग्राम मिश्रण में N_2O के मोलों की संख्या = $\frac{66}{44} = 1.5$

100 ग्राम मिश्रण में H_2 के मोलों की संख्या = $\frac{34}{2} = 17$

$M_{\text{माध्य}} = \frac{100}{18.5} = 5.40$

B-2. Fe के 1 ग्राम परमाणु (56 ग्राम Fe), 1 मोल यौगिक में उपस्थित है।

100 ग्राम यौगिक में 4.6 ग्राम Fe उपस्थित हैं तो 56 Fe उपस्थित होगा = $\frac{100}{4.6} \times 56$ ग्राम = 1217 ग्रामयौगिक में।

B-3.

तत्व	परमाण्विय द्रव्यमान	%	परमाणु की आपेक्षिक संख्या	साधारण अनुपात	सरलतम पूर्णांक
H	**1**	**25**	25	$\frac{25}{6.25} = 4$	**4**
C	**12**	**75**	$\frac{75}{12} = 6.25$	$\frac{6.25}{6.25} = 1$	**1**

इसलिए मूलानुपाती सूत्र **CH_4.**

C-1. $Ag_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} 2Ag + CO_2$
276 g Ag_2CO_3 = 216 g of Ag
$\therefore$ 2.76 g of Ag_2CO_3 = 2.16 g of Ag.

C-2. $3Fe + 4H_2O \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4 + 4H_2$

$\frac{\text{Fe के मोल}}{\text{H}_2\text{O के मोल}} = \frac{3}{4}$

Fe के मोल = $\frac{18}{18} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4}$

Fe का भार = $\frac{3}{4} \times 56 = 42$ ग्राम

C-3. (i) ऑक्सीजन के मोल = $\frac{448}{22400} = 0.02$

ऑक्सीजन का भार = $0.02 \times 32 = 0.64$ ग्राम

$2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2$
0.02 मोल

2 मोल $KClO_3 \equiv$ 2 मोल $KCl \equiv$ 3 मोल O_2

(ii) प्रारम्भ में लिया गया $KClO_3$ का भार = $\frac{2}{3}$ × 0.2 × 122.5 = 1.64 ग्राम

(iii) बनने वाले KCl का भार = $\frac{2}{3}$ × 0.02 × 74.5 = 0.993 ग्राम

D-1.

	$3CaCO_3$	+ $2H_3PO_4$	⟶ $Ca_3(PO_4)_2$	+ $3H_2O$	+ $3CO_2$
प्रारम्भिक मोल	$\frac{50}{100}$	$\frac{73.5}{98}=\frac{3}{4}$	0	0	0
अन्तिम मोल	0	$\frac{3}{4}-\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}=\frac{5}{12}$	$\frac{1}{6}$		

D-2. (a)

	Br_2	+ Cl_2	⟶	2BrCl
	1 mol	1mol		2mol
	0.025	0.025		0.050 mol

BrCl की सैदांतिक लब्धि = 0.050 mol

वास्तविक लब्धि = $\frac{0.05\times80}{100}$ = 0.04 mole

(b) अक्रियाशील शेष Br_2 = 0.025 – 0.02 = 0.005 mol.

E-1. 2 mol $KClO_3 \equiv$ 3 mol O_2

साथ ही 4 mol $KClO_3 \equiv$ 3 mol $KClO_4$ या $\frac{4}{3}$ mol $KClO_3 \equiv$ 1 mol $KClO_4$

∴ $KClO_3$, $2+\frac{4}{3}=\frac{10}{3}$ moles.

E-2. Ca में Ca के मोल = CaO में Ca के मोल

या 1 × Ca के मोल = 1× CaO के मोल

$\frac{1}{40}=\frac{m}{56}$ या m = 1.4 ग्राम

E-3. Na_2CO_3 तथा $NaHCO_3$ को गर्म करने पर, Na_2CO_3 अपरिवर्तित रहता है जबकि $NaHCO_3$ का Na_2CO_3, CO_2 तथा H_2O परिवर्तन होता है। भार में कमी, गर्म करने पर CO_2 व H_2O के हटने के कारण होती है

∴ उत्पाद में Na_2CO_3 का भार = 2.00 – 0.248 = 1.752 ग्राम

माना मिश्रण में Na_2CO_3 का भार X ग्राम है

∴ $NaHCO_3$ का भार = (2.00 – X) ग्राम

जबकि, उत्पाद Na_2CO_3 में X ग्राम अपरिवर्तित क्रियाकारक Na_2CO_3 तथा शेष $NaHCO_3$ द्वारा उत्पादित है।

केवल Na_2CO_3 द्वारा उत्पादित $NaHCO_3$ का भार = (1.752 – X) ग्राम

अब, हम जानते है,

$NaHCO_3$ ⟶ Na_2CO_3 + $(H_2O + CO_2)\uparrow$

(2.0 – X) ग्राम (1.752 – X) ग्राम

Na परमाणुओं के लिये POAC प्रयुक्त करने पर ,

$NaHCO_3$ में Na के मोल = Na_2CO_3 के Na के मोल

1 × $NaHCO_3$ के मोल = 2 × Na_2CO_3 के मोल

$\frac{2.0-X}{84}=2\times\frac{1.752-X}{106}$ $\left[\begin{matrix}NaHCO_3=84\\Na_2CO_3=106\end{matrix}\right]$

$X=\frac{82}{62}$ = 1.328 ग्राम

∴ Na_2CO_3 का % = $\frac{1.328}{2.0}$ × 100 = 66.4 %.

E-4. माना x ग्राम चॉक ($CaCO_3$), (5 – x) ग्राम मिट्टी है।

H_2O का भार + CO_2 का भार = 1.1

$$(5 - x) \times \frac{11}{100} + \frac{x}{100} \times 44 = 1.1$$

इसलिए x = 5/3

इसलिए चॉक का % = $\frac{5/3}{5} \times 100 = 33.33\%$.

F-1. (a) $K[Co(C_2O_4)_2(NH_3)_2]$
$1 + x - 4 + 0 = 0$
$x = +3$

(b) $K_4P_2O_7$
$4 + 2x - 14 = 0$
$2x = 10$
$x = +5$

(c) CrO_2Cl_2
$x - 4 - 2 = 0$
$x = +6$

(d) $Na_2[Fe(CN)_5(NO^+)]$
$2 + x - 5 + 1 = 0$
$x = +2$

(e) Mn_3O_4
$3x - 8 = 0$
$x = +8/3$

(f) $Ca(ClO_2)_2$
$2 + 2x - 8 = 0$
$2x = 6$
$x = +3$

(g) $[Fe(NO^+)(H_2O)_5]SO_4$
$x + 1 + 0 - 2 = 0$
$x = +1$

(h) ZnO_2^{2-}
$x - 4 = -2$
$x = +2$

(i) $Fe_{0.93}O$
$0.93x - 2 = 0$
$0.93x = 2$
$x = \frac{2}{0.93} = \frac{200}{93} = 2.15$

H-1. KOH के मोल= $M \times V(\ell) = 1 \times 0.1 = 0.1$
अत : KOH का द्रव्यमान = मोल × आण्विक द्रव्यमान = 0.1 × 56 = 5.6 ग्राम

H-2. KCl का मोललर द्रव्यमान = (39 + 35.5) g = 74.5 g
$W_2 = 7.45$ g, $Mw_2 = 74.5$ g
$V_{sol} = 500$ mL
$d_{sol} = 1.2$ g mL^{-1}

$$m = \frac{W_2 \times 1000}{Mw_2 \times W_1}$$

उपरोक्त व्यंजक में W_1 अज्ञात है। इसलिए W_1 ज्ञात करते है।
$W_1 = (W_{sol} - W_2)$ g = $(V_{sol} \times d_{sol} - W_2)$ g = (500 × 1.5 – 7.45) g

$$\therefore \quad m = \frac{7.45 \times 1000}{74.5 \times 592} = 0.168 \text{ mol kg}^{-1} = 0.168 \text{ m.}$$

H-3. (i) NaOH की मोलरता = 2
घनत्व = 1 g/ml
माना विलयन का आयतन = 1000 ml
∴ विलेय का द्रव्यमान = $2 \times 40 = 80$
विलयन का द्रव्यमान = $1000 \times 1 = 1000$ ग्राम
विलायक का द्रव्यमान = 1000 – 80 = 920 ग्राम

$$\text{मोललता} = \frac{2}{920/1000} = 2.17$$

(ii) m = 5 घनत्व = 1.5 g/ml
माना 1 Kg विलायक है।

∴ विलेय के मोल = 5

विलेय का द्रव्यमान = $5 \times 40 = 200$ ग्राम

विलयन का कुल द्रव्यमान = 200 + 1000 = 1200 ग्राम

∴ विलयन का आयतन = $\frac{\text{विलयन का द्रव्यमान}}{\text{घनत्व}} = \frac{1200}{1.5} = 800$ ml

$$M = \frac{5}{800/1000} = 6.25$$

(iii) (i) में विलेय का मोल प्रभाज्य = $\frac{2}{2+\frac{920}{18}} = \frac{36}{956} = \frac{9}{239} = 0.0377$

(iv) (ii) विलेय का मोल प्रभाज्य = $\frac{5}{5+\frac{1000}{18}} = \frac{90}{1090} = \frac{9}{109} = 0.0826$

(v) (i) में NaOH का % (w/w) = $\frac{80}{1000} \times 100 = 8$ %

(vi) (ii) में NaOH का % (w/w) = $\frac{200}{1200} \times 100 = 16.67$ %

(vii) (ii) में NaOH का % (w/v) = $\frac{200}{800} \times 100 = 25$ %

I-1. $[Cl^-] = \frac{2 \times BaCl_2 \text{ के मोल} + 1 \times NaCl \text{ के मोल} + 1 \times HCl \text{ के मोल}}{0.5} = \frac{2 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1}{0.5} = \frac{4}{0.5} = 8$ M.

I-2. HNO_3 का आयतन = 50 ml, घनत्व = 1.5

$d = \frac{M}{V}$, विलयन का द्रव्यमान = 50 × 1.5

HNO_3 का भार = $\frac{75 \times 63}{100} = \frac{3}{4} \times 63$

HNO_3 का मोल = $\frac{3}{4} \times \frac{63}{63} = \frac{3}{4}$ Mole

$M = \frac{HNO_3 \text{ का मोल}}{\text{विलयन का आयतन}} = 1 = \frac{3}{4 \times V_{lit}} = 1$

$V = \frac{3}{4}$ lt = 750 ml

मिलाये गए जल का आयतन = 750 – 50 = 700 ml

I-3. मोलरता = $\frac{\text{मोल}}{V_{\text{लीटर}}}$ $\Rightarrow$ $3 = \frac{1+6}{V_{\text{लीटर}}}$ इसलिए V = 7/3 = 2.33 लीटर।

I-4. (i) NaOH का द्रव्यमान = $300 \times \frac{30}{100} + 500 \times \frac{40}{100} = 90 + 200 = 290$ ग्राम

विलयन का द्रव्यमान = 300 + 500 = 800

NaOH का मिश्रण में % w/w = $\frac{290}{800} \times 100 = 36.25$ %

(ii) अन्तिम विलयन का घनत्व = 2 g/ml

विलयन का आयतन = $\frac{800}{2} = 400$ ml

NaOH का मिश्रण में % w/v = $\frac{290}{400} \times 100 = 72.5$ %

(iii) (i) में विलयन की अन्तिम मोललता = $\frac{290/40}{(800-290) \times 1/1000} = \frac{29/4}{510} \times 1000 = 14.2$

भाग - II

A-1. आवोगॉद्रो परिकल्पना का कथन है

A-2. गैस का अणुभार होगा = $\frac{16 \times 22.4}{5.6}$ = 64 ग्राम

$32 + 16x = 64$

$x = 2$

B-1. मूलानुपाती द्रव्यमान $CH_2O = 12 + 2 + 16 = 30$

$n = \frac{\text{आण्विक द्रव्यमान}}{\text{मूलानुपाती द्रव्यमान}} = \frac{120}{30} = 4$

अत: आण्विक सूत्र = $(CH_2O)\,4 = C_4H_8O_4$

B-2.

तत्व	%	% / परमाणु भार	सरल अनुपात	सरलतम पूर्णांक
Ca	20	20/40 = 0.5	1	1
Br	80	80/80 = 1	2	2

अतः : मूलानुपाती सूत्र = $CaBr_2$

$n = \frac{200}{200} = 1$

अतः आण्विक सूत्र = $CaBr_2$

B-3. 8% सल्फर भार अनुसार अर्थात् – 8 ग्राम सल्फर 100 ग्राम ठोस में उपस्थित हैं।

$\therefore$ 32 ग्राम सल्फर (1mole परमाणु) उपस्थित होगा। = $\frac{100}{8} \times 32 = 400$ ग्राम

[$\because$यौगिक कम से कम एक सल्फर परमाणु रखता हैं।]

$\Rightarrow$ निम्नतम आण्विक द्रव्यमान = 400 ग्राम.

B-4. C का % = $\frac{\text{C का द्रव्यमान}}{\text{आण्विक द्रव्यमान}} \times 100$

$69.98 = \frac{21 \times 12}{M} \times 100$

$M = 360.1.$

C-1. $KClO_3 \longrightarrow KCl + \frac{3}{2} O_2$

$\frac{3}{2}$ मोल या 33.6 लीटर O_2 1 मोल $KClO_3$ से बनता है।

11.2 लीटर O_2 बनती है = $\frac{1}{3}$ मोल $KClO_3$ से।

C-3. $2\,Al + \frac{3}{2} O_2 \longrightarrow Al_2O_3$ $\Rightarrow$ weight of Al required = $2 \times 27 = 54$ g

C-4. CO_2 के निर्मित मोल = H_2SO_4 के मोल = 0.01 $\Rightarrow$ CO_2 का आयतन = $22.4 \times 0.01 = 0.224$ L .

C-5. कार्बन परमाणु के लिए POAC प्रयुक्त करने पर

एथिलीन के मोल × 2 = पॉलीथीन के मोल × n × 2

$\frac{100\,g}{28} \times 2 = \frac{\text{पॉलीथीन का भार}}{28 \times n} \times n \times 2$

पॉलीथीन का भार = 100 ग्राम

C-6. $3M + N_2 \longrightarrow M_3N_2$

माना धातु का परमाणु भार = a

इसलिए (3a + 28) ग्राम नाइट्राइड, = 3a ग्राम धातु रखता हैं

$\therefore$ 14.8 ग्राम नाइट्राइड = $\frac{3a}{3a+28} \times 14.8 = 12$ धातु रखता हैं

इसलिए, a = 40.

D-1.

	H_2SO_4	+ $Ca(OH)_2$	$\longrightarrow$ $CaSO_4$	+ $2H_2O$
प्रारम्भिक मोल	0.5	0.2	0	0
अन्तिम मोल	0.5 – 0.2	0	0.2	0.4

D-2.

	Zn	+ Fe	+ 2S	$\longrightarrow$ Zn (FeS_2)
प्रारम्भिक मोल	2	3	5	0
अन्तिम मोल	0	3–2 = 1	5 –4 =1	2

D-3.

	2 X	+	3 Y	$\longrightarrow$	X_2Y_3
भार	W ग्राम		W ग्राम		0
मोल	$\frac{w}{36}$		$\frac{w}{24}$		
सीमांत $\rightarrow$	$\frac{w}{36} \times \frac{1}{2}$		$\frac{w}{24 \times 3}$		

अभिकर्मक

कोई भी सीमान्त अभिकर्मक नहीं है।

2X	+	3Y	$\longrightarrow$	X_2Y_3
$\frac{w}{36}$		$\frac{w}{24}$		$\frac{w}{2[36]}$

X_2Y_3 का भार = $\frac{w}{2 \times 36}$ [72 × 2] = 2 w

इसलिए X_2Y_3 का भार = 2 [लिये गये X का भार]

D-4.

	C	+	CO_2	$\longrightarrow$ 2CO
दिये गये मोल	$\left(\frac{6}{12}\right)$ = 0.5		$\left(\frac{44}{44}\right)$ = 1	

इसलिए C सीमान्त अभिकर्मक हैं

$\therefore$ बनाये गए CO = 1 मोल

अब CO के 1 मोल के साथ क्रिया के लिए आवश्यक Ni के मोल $\frac{1}{4} \times 58.7 = 14.675$ ग्राम है।

E-1. Na_2CO_3 के मोल = = 200

इसलिए CO_2 के मोल = 200

तथा इसलिए $CaCO_3$ के आवश्यक मोल = 200

$\therefore$ $CaCO_3$ का आवश्यक भार = 200 × 100 = 20 kg.

E-2.

M	+	X_2	$\longrightarrow$	MX_2
MX_2	+	X_2	$\longrightarrow$	M_3X_8
M_3X_8	+	Na_2CO_3	$\longrightarrow$	$NX + CO_2 + M_3O_4$

X परमाणु के लिए POAC :

NX के मोल = $\frac{206}{103} = 2$

M_3X_8 में X परमाणु की संख्या = NX में X परमाणु की संख्या

8 [M_3X_8 में मोलों की संख्या]= 1 [NX में मोलों की संख्या]

M_3X_8 में मोलों की संख्या = $\left[\frac{2}{8}\right] = \frac{1}{4}$ मोल

अब M परमाणु के लिए POAC :

3 [M_3X_8 में मोलों की संख्या] = 1 × [M में मोलों की संख्या]

$\Rightarrow \quad 3 \times \frac{1}{4}$ = M में मोलों की संख्या

M परमाणु का भार = $\frac{3}{4} \times 56 = 42$ ग्राम।

E-3. संतुलित समीकरण

$NaI + AgNO_3 \longrightarrow AgI + NaNO_3$ (1)

$2AgI + Fe \longrightarrow FeI_2 + 2Ag$ (2)

$2FeI_2 + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3 + 2I_2$ (3)

समी. (3) से $\frac{I_2 \text{ के मोल}}{2} = \frac{FeI_2 \text{ के मोल}}{2}$

$\frac{FeI_2 \text{ के मोल}}{1} = \frac{AgI \text{ के मोल}}{2}$

$\frac{AgI \text{ के मोल}}{1} = \frac{AgNO_3 \text{ के मोल}}{1}$

$\therefore$ I_2 के मोल = (FeI_2 के मोल)

$= \left(\frac{AgI \text{ के मोल}}{2}\right) = \left(\frac{AgNO_3 \text{ के मोल}}{2}\right)$

$\frac{254 \times 10^3}{254} = \frac{AgNO_3 \text{ के मोल}}{2}$

$2 \times 10^3 = AgNO_3$ के मोल = $\frac{AgNO_3 \text{ का द्रव्यमान}}{AgNO_3 \text{ का मोलर द्रव्यमान}}$

$AgNO_3$ का द्रव्यमान = $170 \times (2 \times 10^3)$ ग्राम = 340×10^3 ग्राम = 340 Kg.

E-4.

	I_2 +	$2Cl_2$ ⟶	ICl +	ICl_3
दिया गया द्रव्यमान	25.4 ग्राम	14.2 ग्राम	0	0
प्रारम्भिक मोल	0.1 मोल	0.2 मोल	0	0
अन्तिम मोल	0	0	0.1	0.1

E-5. P_4 + O_2 ⟶ P_4O_6 + P_4O_{10}

31 ग्राम 32 ग्राम

प्रश्न के अनुसार P का भार संरक्षित है, इसलिए

माना P_4O_6 के मोल = a

P_4O_{10} के मोल = b

प्रारम्भ में P का भार = अन्त में P का भार

31 = [a × 4] × 31 + [b × 4] × 31

4 a + 4b = 1] (1) × 3

ऑक्सीजन का प्रारम्भिक भार = ऑक्सीजन का अन्तिम भार

32 = [a × 6] × 16 + [a × 10] × 16

3a + 5b = 1] (2) × 4

12 a + 20 b = 4

$12\,a + 12\,b = 3$ इसलिए $b = \frac{1}{8}$

$8\,b = 1$

इसी प्रकार $a = \frac{1}{8}$

इसलिए P_4O_6 का भार $= \frac{1}{8} \times 220 = 27.5$ $P_4O_{10} = \frac{284}{8} = 35.5.$

E-6. $LiAlH_4$ + t-ब्यूटिल एल्कोहॉल $\xrightarrow{\text{ईथर}}$ $LiAlHC_{12}H_{27}O_3$ (M.W. = 254)

0.05 मोल 12.7 ग्राम

$= \frac{12.7}{254} = 0.05$ मोल

Li परमाणु संरक्षित रहता है इसलिए

$LiAlH_4$ के मोलों की संख्या = $LiAlHC_{12}H_{27}O_3$ के मोलों की संख्या

इसलिए $LiAlHC_{12}H_{27}O_3$ के मोलों की संख्या = 0.05

% लब्धि $= \frac{12.7}{254} \times 100 = 100\%$

E-7. $NaH_2PO_4 + Mg^{2+} + NH_4^+ \longrightarrow Mg(NH_4)PO_4.\,6H_2O \xrightarrow{\text{गर्म करने पर}} Mg_2P_2O_7$

यहाँ P परमाणु संरक्षित है, P परमाणु के लिये POAC प्रयुक्त करने पर,

NaH_2PO_4 में P के मोल = $Mg_2P_2O_7$ में P के मोल

$1 \times NaH_2PO_4$ के मोल $= 2 \times Mg_2P_2O_7$ के मोल

($\because$ NaH_2PO_4 के 1 मोल में P के 1 मोल तथा $Mg_2P_2O_7$ के एक मोल में P के 2 मोल उपस्थित है)

$$\frac{NaH_2PO_4 \text{ का भार}}{NaH_2PO_4 \text{ का अणुभार}} = 2 \times \frac{Mg_2P_2O_7 \text{ का भार}}{Mg_2P_2O_7 \text{ का अणुभार}}$$

$$\frac{NaH_2PO_4 \text{ का भार}}{120} = 2 \times \frac{1.054}{222}.$$

NaH_2PO_4 का भार = 1.14 g.

E-8. $CaCl_2 + NaCl = 10$ g

माना $CaCl_2$ का भार है = x g

$CaCl \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO$

1 mol 1 mol 1 mol

$\frac{x}{111}$ mol $\frac{x}{111}$ mol $\frac{x}{111}$ mol

CaO CaO के मोल $= \frac{1.62}{56}$

$\therefore \quad \frac{x}{111} = \frac{1.62}{56}$

$x = 3.21$ g

$CaCl_2$ की %$= \frac{3.21}{10} \times 100 = 32.1\ \%$

E-9. $H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

1 मोल NaOH हेतु $\frac{1}{2}$ मोल H_2SO_4 चाहिए।

70 ग्राम H_2SO_4 100 ग्राम विलयन में है।

तो $\frac{98}{2}$ ग्राम H_2SO_4 होगा $= \frac{100}{70} \times 49 = 70$ ग्राम विलयन में।

F-1. $2(+1) + 2\,x = 0 \quad \therefore \quad x = -1$

F-2. $2(+2) + 2x + 7(-2) = 0 \quad \therefore \quad x = +5$

F-3. $SO_3^{2-} \Rightarrow 1(x) + 3(-2) = -2 \therefore x = +4$
$S_2O_4^{2-} \Rightarrow 2(x) + 4(-2) = -2 \therefore x = +3$
$S_2O_6^{2-} \Rightarrow 2(x) + 6(-2) = -2 \therefore x = +5$

F-4. NaN_3 $1(+1) + 3(x) = 0 \therefore x = -1/3$
N_2H_2 $2(x) + 2(+1) = 0 \therefore x = -1$
NO $1(x) + 1(-2) = 0 \therefore x = +2$
N_2O_5 $2(x) + 5(-2) = 0 \therefore x = +5$

F-5. Fe_3O_4 को इस प्रकार लिखा जा सकता है : $FeO.Fe_2O_3$
FeO में, Fe की ऑक्सीकरण अवस्था + 2 तथा Fe_2O_3 में Fe की ऑक्सीकरण अवस्था + 3 है।
परिणामी ऑक्सीकरण अवस्था = $\frac{1\times 2+2\times 3}{3} = \frac{8}{3}$.

F-6. $N_2H_4 \xrightarrow{-10e^-} 2N^{x+}$
(-2)
$\therefore \quad 2x - 2(-2) = 10. \quad \therefore \quad 2x = 6 \quad \therefore \quad x = +3.$

G-1. संयोजीकारक अनुपात, मोलर अनुपात के व्युत्क्रम होता है।
(V.f.)HI : (V.f.) $HNO_3 = 1 : 3 = 2 : 6 \therefore$ मोलर अनुपात = 6 : 2

G-2. $MnO_4^- + C_2O_4^{2-} + H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + CO_2 + H_2O$
V.f. = 5 V.f. = 2
$\therefore$ संतुलित अभिक्रिया : $2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$

G-3. $xP_4 + yHNO_3 \longrightarrow 4H_3PO_4 + NO_2 + H_2O$ (1 : 0 → +5; +5 → 4)
$\therefore$ (V.f.)P_4 : (V.f.) $HNO_3 = 20 : 1$
$4 \times 5 = 20$
$\therefore \quad x = 1; y = 20$

G-4. $X^- + XO_3^- + H^+ \longrightarrow X_2 + H_2O$
V.f. = 1 V.f. = 5
$\therefore$ मोलर अनुपात = 5 : 1

G-5. अभिक्रिया में दोनों तरफ O-परमाणु को बराबर करने पर :
$3b = a + b + 2a + c/2$
$\therefore \; 4b = 6a + c$
साथ ही, आवेश संतुलन से : $c = a + b$
$\therefore a : b : c = 3 : 7 : 10$

H-1. मोलरता = $\frac{6.02\times 10^{22}}{6.02\times 10^{23}} \times \frac{1}{1/2} = 0.2$

H-2. मोल = $M \times V$
$100 \times 10^{-3} = 0.8 \times V$
$V = 0.125$

H-3. Cl^- की मोलरता = 3 ($FeCl_3$ की मोलरता) = $3\left(\frac{M}{30}\right) = \frac{M}{10}$.

H-4. Let, $n_{H_2O} = n_{NaCl} = n$

$$m = \frac{\text{Mole of solute}}{\text{wt. of solvent (kg)}} = \frac{n}{n \times 18} \times 1000$$

$$= \frac{1}{18} \times 1000 = 55.55 \text{ m.}$$

H-5. A का मोल भिन्न अर्थात $X_A = \frac{n_A}{\text{कुल मोल}}$

इसलिए $X_{H_2O} = \frac{n_{H_2O}}{\text{कुल मोल}}$

अब $\frac{X_A}{X_{H_2O}} = \frac{n_A}{n_{H_2O}}$

तथा मोललता $= \frac{n_A \times 1000}{n_{H_2O} \times 18} = \frac{X_A \times 1000}{X_{H_2O} \times 18} = \frac{0.2 \times 1000}{0.8 \times 18} =$ **13.9 Ans.**

H-6. मोलरता $= \frac{98 \times 10 \times 1.84}{\text{ग्रा.आ.द्र.}} = 18.4$ M. $\left\{\because M = \frac{(\%\ w/w) \times (d) \times 10}{\text{विलेय का आण्विक द्रव्य मान}}\right\}$ (d in g/ml.)

H-7. KOH का भार = 2.8 ग्राम

विलयन का आयतन = 100 ml

$$M = \frac{2.8 \times 1000}{56 \times 100} = \frac{28}{56} = 0.5 \text{ M}$$

I-1. $M_1V_1 + M_2V_2 = M_R[V_1 + V_2]$

$1 \times 500 + 1 \times 500 = M_R[500 + 500]$

$M_R = 1$

I-2. $M_{\text{अन्तिम}} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V_1 + V_2 + V_{water}}$; $0.25 = \frac{0.6 \times 250 + 0.2 \times 750}{250 + 750 + V_{water}}$; इसलिए $V_{\text{जल}} = 200$ ml.

I-3. 100 ml विलयन में Cl^- के मोल $= \frac{2}{58.5} + \frac{4}{111} \times 2 + \frac{6}{53.5} = 0.2184$

Cl^- की मोलरता $= \frac{0.2184}{100} \times 1000 = 2.184.$

I-4. धनायन की सान्द्रता $= \frac{400 + 300 + 200}{400}$

ऋणायन की सान्द्रता $= \frac{200 + 300 + 400}{400}$

$\therefore$ सान्द्रता का अनुपात = 1

I-5. माना आयतन V ml है,

$$H_2SO_4 + 2\ NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

मिलीमोल 0.2 V 40 x 0.1

H_2SO_4 के बचे हुए मिलीमोल $= 0.2\ V - \frac{40 \times 0.1}{2}$

$$\frac{0.2V - \frac{40 \times 0.1}{2}}{V + 40} = \frac{6}{55}$$

V = 70 ml

भाग - III

1. (A) C : H : O = $\frac{51.17}{12} : \frac{13.04}{1} : \frac{34.78}{16}$ = 4 : 12 : 2 या 2 : 6 : 1

मूलानुपाती सूत्र = C_2H_6O एवं अणुभार = 46 g/mol

अणु सूत्र = C_2H_6O

$C_2H_6O + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

1 mole 44.8 L at STP

0.25 mole (11.2 L at STP)

(B) C: H = $\frac{10.5}{12} : \frac{1}{1} = \frac{7}{8} : 1 = 7 : 8$ मूलानुपाती सूत्र = C_7H_8

अणु भार = 2 × VD = 2 × 46 = 92

अणु सूत्र = मूलानुपाती सूत्र = C_7H_8

$C_7H_8 + 9O_2 \longrightarrow 7CO_2 + 4H_2O$

$n_{CO_2} > n_{H_2O}$

(C) C : H = 42.857 : 57.143

= 3 : x (given)

हल करने पर, x = 4 ∴ अणु सूत्र = C_3H_4

C_3H_4 के 1 मोल में 4 N_A हाइड्रोजन परमाणु उपस्थित है।

यौगिक का मूलानुपाती सूत्र एवं अणु सूत्र समान है।

$C_3H_4 + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 2H_2O$

$n_{CO_2} > n_{H_2O}$

(D) कार्बनिक यौगिक में C का भार = CO_2 में C का भार = $\frac{0.44}{44} \times 12 = 0.12$ ग्राम

कार्बनिक यौगिक में H का द्रव्यमान = H_2O में H का द्रव्यमान = $\frac{0.18}{18} \times 2 = 0.02$ ग्राम

∴ कार्बनिक यौगिक में O का द्रव्यमान = 0.3 – (0.12 + 0.02) = 0.16 ग्राम

∴ C : H : O = $\frac{0.12}{12} : \frac{0.02}{1} : \frac{0.16}{16}$ = 0.01 : 0.02 : 0.01 = 1 : 2 : 1

∴ मूलानुपाती सूत्र = CH_2O, परन्तु यौगिक के एक अणु में 2 O परमाणु उपस्थित हैं।

∴ अणु सूत्र = $C_2H_4O_2$

$C_2H_4O_2$ के 1 मोल में 4 N_A हाइड्रोजन परमाणु उपस्थित है।

$C_2H_4O_2 + 2O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

1 mole 44.8 L

0.25 mole 11.2 L

2. (A)

	$Zn(s)$	+ $2HCl(aq)$	$\longrightarrow$ $ZnCl_2(s)$	+ $H_2(g)$
प्रारम्भिक मोल	2	2	0	0
अन्तिम मोल	(2-1=1)	0	1	1

आधिक्य अभिकर्मक = × 100 = 50%

H_2 का आयतन = 22.4 लीटर

प्राप्त ठोस उत्पाद = 1 मोल

HCl सीमान्त अभिकर्मक है।

(B)

	$AgNO_3(aq)$	+ HCl	$\longrightarrow$ $AgCl(s)$	+ $HNO_3(g)$
प्रारम्भिक मोल	$\frac{170}{170}=1$	$\frac{18.25}{36.5}=\frac{1}{2}$	0	0
	$1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

आधिक्य अभिकर्मक = $\frac{1-\frac{1}{2}}{1} \times 100 = 50\%$

गैस का आयतन = 11.2 lit.

ठोस उत्पाद = $\frac{1}{2}$ mole

HCl सीमान्त अभिकर्मक है।

(C) $CaCO_3(s) \longrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

प्रारम्भिक मोल $\frac{100}{100} = 1$ 0 0

0 1 1

आधिक्य अभिकर्मक कोई नहीं

गैस का आयतन = 22.4 लीटर STP पर

ठोस उत्पाद 1 मोल है।

(D) $2KClO_3(s) \longrightarrow 2KCl + 3O_2(g)$

प्रारम्भिक मोल 2/3 0 0

0 2/3 2

आधिक्य अभिकर्मक कोई नहीं

गैस का आयतन = 44.8 lit.

ठोस उत्पाद $\frac{2}{3}$ मोल है।

3. (A) धनायन की मोलरता = $\frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0.2 \times 100 + 0.1 \times 400}{500} = \frac{0.6}{5} = 0.12$

Cl^- की मोलरता = $\frac{3(0.2)100 + 0.1 \times 400}{500} = \frac{0.6 + 0.4}{5} = 0.2$

(B) धनायन की मोलरता = $\frac{50 \times 0.4 + 0}{100} = 0.2$

Cl^- की मोलरता = $\frac{0.4 \times 50 + 0}{100} = 0.2$

(C) धनायन की मोलरता = $\frac{2(0.2)30 + 0}{100} = 0.12$

SO_4^{2-} की मोलरता = $\frac{30 \times 0.2}{100} = 0.06$

(D) 24.5 ग्राम H_2SO_4 100 ml विलयन में

मोलरता = $\frac{\frac{25.4}{98}}{0.1} = 2.5$

∴ धनायन की सान्द्रता = 2 × 2.5 M

SO_4^{2-} की सान्द्रता = 2.5 M.

EXERCISE # 2

भाग - I

1. $Ca_3(PO_4)_2$ में, $\frac{\text{Ca परमाणु के मोल}}{\text{O परमाणु के मोल}} = \frac{3}{8}$

'O' परमाणु के मोल = $\frac{8}{3}$ (Ca परमाणु के मोल)

Mole of Ca atom = 3

2.

	C	H	O
द्रव्यमान	24	8	32
मोल	$\frac{24}{12}$	$\frac{8}{1}$	$\frac{32}{16}$
अनुपात	2	8	2
सरल पूर्णांक अनुपात	1	4	1

अतः मूलानुपाती सूत्र CH_4O

3. अभिक्रिया $C_{12}H_{22}O_{11} + 12O_2 \rightarrow 12CO_2 + 11H_2O$.

24 hr. में सुक्रोज के आवश्यक मोल = $\frac{34}{342} \times 24$.

$\therefore$ 24 hr. में O_2 के आवश्यक मोल = $\frac{34}{342} \times 24 \times 12$. (रससमीकरणमिती के अनुसार).

O_2 का आवश्यक द्रव्यमान = $\frac{34}{342} \times 24 \times 12 \times 32 = 916.2$ g.

4. (A) व्याख्या : $2Ag + S \rightarrow Ag_2S$

2 × 108 ग्राम का Ag सल्फर के 32 ग्राम से क्रिया करता है।

Ag का 10 ग्राम क्रिया करेगा $\frac{32}{216} \times 10 = \frac{320}{216} > 1$ ग्राम

इसका मतलब 'S' सीमाकारी अभिक्रर्मक है।

सल्फर के 32 ग्राम से क्रिया करने से बनाता है 216 + 32 = Ag_2S का 248 ग्राम

सल्फर के 1 ग्राम की क्रिया से बनेगा = $\frac{248}{32} = 7.75$ g

दूसरा तरीका (Alternately)

Ag का $n_{eq} = \frac{10}{108} = 0.0925$ S का $n_{eq} = \frac{1}{16} = 0.0625$ (n_{eq} = तुल्यांकों की संख्या)

चूंकि S का n_{eq}, Ag के n_{eq} की तुलना में कम है।

$\Rightarrow$ Ag का 0.0625 eq, S के 0.0625 eq के साथ क्रिया कर Ag_2S के 0.0625 eq (तुल्यांक) बनाता है।

अतः, Ag_2S की मात्रा = n_{eq}× Ag_2S का तुल्यांकी भार = 0.0626 × 124 = 7.75 g.

5.

	$2SO_2$ +	$O_2 \longrightarrow$	$2SO_3$
प्रारम्भिक मोल	10	15	0
अन्तिम मोल	(10 – 2x)	(15 – x)	2x

$\because$ दिया हुआ है $2x = 8$

$\therefore$ $x = 4$

$\therefore$ SO_2 के शेष मोल = 10 – 2 × 4 = 2

O_2 के शेष मोल = 15 – 4 = 11

6. माना Fe का भार = 100 g इसलिए O_2 का भार = 10 g

$$2Fe + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$$

अभिक्रिया की रससमीकरणमिति से स्पष्ट है कि O_2 के $\frac{10}{32}$ मोल Fe के $\frac{10}{24}$ मोल से संयोग करेंगे।

Fe का भार = $\frac{10}{24} \times 56 = 23.3$ ग्राम या 23.3%.

7. $CaC_2 + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2 \longrightarrow C_2H_4$ ... (1)

$nC_2H_4 \longrightarrow \text{-}(CH_2\text{–}CH_2)\text{-}_n$ ... (2)

समीकरण (1) से

CaC_2 के मोल = C_2H_4 के मोल

$\frac{64 \times 10^3}{64}$ = C_2H_4 के मोल

समीकरण (2) से

$\frac{C_2H_4 \text{ के मोल}}{n} = \frac{\text{बहुलक के मोल}}{1}$

$\frac{10^3}{n} = \frac{\text{बहुलक का भार}}{n(28)}$

बहुलक का भार = 28×10^3 ग्राम = 28 Kg

8. माना Fe के FeO में परिवर्तित होने वाले मोल = x

माना Fe के Fe_2O_3 में परिवर्तित होने वाले मोल = $1 - x$

तब,

$$Fe + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow FeO$$

$$x \qquad x/2 \qquad x$$

$$2Fe + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$$

$$1-x \qquad \frac{3}{4}(1-x) \qquad \frac{1-x}{2}$$

दिया गया है, $\frac{x}{24}+\frac{3}{4}(1-x) = 0.65 = O_2$ के कुल मोल

$x = 0.4 = FeO$ के मोल

$\frac{1-x}{2} = 0.3 = Fe_2O_3$ के मोल

$\Rightarrow \quad \frac{FeO \text{ के मोल}}{Fe_2O_3 \text{ के मोल}} = \frac{4}{3}$

9.

$$C + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO \quad \text{.... (1)}$$

प्रारम्भिक मोल $\frac{x}{12} \qquad \frac{y}{32} \qquad 0$

अन्तिम मोल $0 \qquad \frac{y}{32}-\left(\frac{x}{12}\right)\frac{1}{2}$

$$CO + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO_2 \quad \text{.... (2)}$$

शून्य ठोस अवशेष यानि कार्बन अन्ततः समीकरण (1) में शून्य होना चाहिए।

इसके लिए $\frac{y}{32} - \frac{x}{12} \times \frac{1}{2} > 0$

$\frac{y}{32} > \frac{x}{24}$

$\frac{y}{x} > \frac{32}{24}$

$\frac{y}{x} > 1.33$

10. $(C + S) \longrightarrow CO_2 + SO_2$

$n_{SO_2} = \frac{n_{CO_2}}{2}$

मान C का भार = x

मान S का भार = 12 – x

तब $\frac{12-x}{32} = \frac{1}{2}\left(\frac{x}{12}\right)$

x = 5.14 g.

11. $\underset{(+2)\,(-2)}{ZnS} + \underset{(+5)}{HNO_3} \longrightarrow \underset{(+2)}{Zn(NO_3)_2} + \underset{(+6)}{H_2SO_4} + \underset{(+4)}{NO_2}$

13. समीकरण के दोनों ओर Na परमाणुओं को संतुलित करने पर हमें मिलता है :

y = 6x.

∴ x : y = 1 : 6 (सिर्फ A विकल्प सही है)

14. सन्तुलित अभिक्रिया निम्न हैं

$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 2MnSO_4 + 5O_2 + 8H_2O + K_2SO_4$

∴ रससमीकरणमिति गुणांकों का योग = 2 + 5 + 3 + 2 + 5 + 8 + 1 = 26

15. $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

$(H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-) \times 3$

$Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 3H_2O_2 \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3O_2$

अभिक्रिया प्रायोगिक रूप से इसी रससमीकरणमिती से होती है।

16. मोल प्रभाज्य व मोललता ताप पर निर्भर नहीं करती है।

17. $M = \frac{\%\text{ by weight} \times 10 \times d}{Mw_2} = \frac{36.5 \times 10 \times 1.2}{36.5} = 12\ M$

$m = \frac{36.5 \times 1000}{36.5 \times (100 - 36.5)} = \frac{1000}{63.5} = 15.7\ m$

18. 1000 mL विलयन 2 मोल ऐथेनॉल रखता है अथवा 1000 × 1.025 ग्राम विलयन 2 मोल ऐथेनॉल रखता है।

विलायक का भार = 1000 × 1.025 – 2 × 46

$m = \frac{2}{1000 \times 1.025 - 2 \times 46} \times 1000$

$m = \frac{2}{933} \times 1000 = 2.143$

19. H_2O का मोल प्रभाज्य = 1 – 0.25 = 0.75

$\frac{x_{C_2H_5OH}}{X_{C_2H_5OH} + X_{H_2O}} = \frac{n_{C_2H_5OH}}{n_{C_2H_5OH} + n_{H_2O}}$ या % भार $= \frac{0.25 \times 46}{0.25 \times 46 + 0.75 \times 18} \times 100 = 46\%.$

20. 4g SO_3के द्वारा बने H_2SO_4 का द्रव्यमान = 4.9 g

H_2SO_4 का द्रव्यमान प्रतिशत $= \frac{100 \times 1.96 \times 0.8 + 4.9}{100 \times 1.96 + 4} = 80.8\ \%$

21. ऐथिल एल्कोहल का द्रव्यमान = 1.5 × 0.792 ग्राम

जल का द्रव्यमान = 15 × 1

विलयन का कुल द्रव्यमान = 15 + 0.792 × 15 = 26.88

विलयन का आयतन $= \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{घनत्व}} = \frac{26.88}{0.924} = 29.09$

आयतन में % कमी $= \left(\frac{30 - 29.09}{30}\right) \times 100 \approx 3\%.$

भाग - II

1. SO_4^{2-} के मोल $4 \times 1.25 = 5$ ग्राम आयन।

2. C : O : S = 3 : 2 : 4
हाइड्रोजन = 7.7%
∴ 100 – 7.7 = 92.3 % C, O तथा S है।

$$\% C = \left(\frac{3}{3+2+4}\right) \times 92.3 \quad ; \quad \% O = \frac{2}{9} \times 92.3 \; ; \quad \% S = \frac{4}{9} \times 92.3$$

तत्व	%	% /परमाणु द्रव्यमान	सरल अनुपात	सरलतम पूर्णांक
H	7.7	7.7	6	6
C	30.76	30.76/12 = 2.56	2	2
O	20.51	20.15/16 = 1.28	1	1
S	41.02	41.02/32 = 1.28	1	1

∴ मूलानुपाती सूत्र C_2H_6OS
निम्नतम मोलर द्रव्यमान = 24 + 6 + 16 + 32 = 78

3. संतुलित रासायनिक समीकरण है :

$$4nXeF_6 + \leftarrow CH_2–CH_2 \rightarrow_n \longrightarrow \leftarrow CF_2–CF_2 \rightarrow_n + 4nHF + 4nXeF_4$$

$$n_{teflon} = \frac{100}{100\,n} = \frac{1}{n}$$

$$\therefore \quad n_{XeF_6} \text{ required} = \frac{1}{n} \times 4n = 4 \text{ moles}$$

4. (Al तथा Cr का परमाणु द्रव्यमान = 27 तथा 52, Cr_2O_3 का आण्विक भार = 152)

$$\text{Al के मोल} = \frac{49.8 \text{ g}}{27 \text{ g Al}} = 18.4 \text{ मोल}$$

$$= \frac{18.4}{2} = Cr_2O_3 \text{ के } 9.2 \text{ मोल}$$

$$Cr_2O_3 \text{ के मोल} = \frac{200 \text{ g}}{152 \text{ g } Cr_2O_3} = 1.31 \text{ मोल}$$

चुंकि 1 mol Cr_2O_3 के लिए 2 mol Al चाहिए।
इसलिए Al सीमांत अभिकर्मक है तथा Cr_2O_3 आधिक्य में है
= (1.31 – .92) = 0.4 mol
आधिक्य Cr_2O_3 का भार = 0.4 × 152 = 60 ग्राम Cr_2O_3

5. एक मोल प्रारम्भिक मिश्रण में से, कुछ FeO ऑक्सीजन के साथ क्रिया करके Fe_2O_3 में परिवर्तित हो गया होगा।

$$4FeO + O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$$

प्रारम्भिक मोल $\quad \frac{3}{5} \qquad\qquad \frac{2}{5}$

अन्तिम मोल $\quad \frac{3}{5} - x \qquad\qquad \frac{2}{5} + \frac{x}{2}$

लेकिन, अन्तिम मोल अनुपात 2 : 3 है।

$$\therefore \quad \frac{\left(\frac{3}{5} - x\right)}{\left(\frac{2}{5} + \frac{x}{2}\right)} = \frac{2}{3}$$

$\therefore \quad x = \frac{1}{4}$

$\therefore$ FeO के अभिकृत मोल $= x = \frac{1}{4}$

$\therefore$ O_2 के आवश्यक मोल $= \frac{1}{4}(x) = \frac{1}{16} = 0.0625$

$\therefore$ O_2 के आवश्यक द्रव्यमान $= 0.0625 \times 32 = 2$ g

6. $F_2 + 2NaOH \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2NaF + H_2O$

मोल 50×10^3 $2[50 \times 10^3]$

$2NaF + CaO + H_2O \longrightarrow CaF_2 + 2\,NaOH$

$2\times[50 \times 10^3]$ 50×10^3 मोल

चूने का भार $(CaO) = 50 \times 10^3 \times 56$

$= 2800$ kg.

चूने की ली गई मात्रा = 10,000

उपभोग % $= \frac{2800}{10,000} \times 100 = 28\%$

7. $n_{Cl_2} = \frac{112}{22.4} = 5$

$n_{KOH} = 1 \times 10 = 10$

$Cl_2 + 2KOH \xrightarrow{60\%} KCl + KClO + H_2O$

5 10 $5 \times 0.6 = 3$ $5 \times 0.6 = 3$

$3KClO \xrightarrow{50\%} 2KCl + KClO_3$

3 $\frac{2}{3} \times 3 \times 0.5 = 1$ $\frac{1}{3} \times 3 \times 0.5 = 0.5$

$4KClO_3 \xrightarrow{80\%} 3KClO_4 + KCl$

0.5 $0.8 \times \frac{0.5}{4} = 0.1$

$(n_{KCl})_{total} = 3 + 1 + 0.1 = 4.1$ moles ≈ 4 moles.

8. $C + O_2 \longrightarrow CO_2 + CO$

'C' परमाणु पर POAC लगाने पर, 1 (C के मोल) = 1 (CO_2 के मोल) + 1 (CO के मोल)

$\frac{240}{12} = CO_2$ के मोल $+ \frac{280}{28}$

CO_2 के मोल $= 20 - 10 = 10$

CO_2 का मोल % $= \frac{10}{20} \times 100 = 50\%$.

9. $A + \frac{1}{2}B_2 \longrightarrow AB$, 100 Kcal

x x/2 x

$A + 2B_2 \longrightarrow AB_4$, 200 Kcal

(1–x) 2(1–x) (1–x)

$100\,x + 200\,(1-x) = 140$

$200 - 100\,x = 140$

$x = \frac{60}{100} = 0.6$

n_{B_2} used $= \frac{x}{2} + 2(1-x) = \frac{1}{2} \times 0.6 + 2\,(1 - 0.6) = 0.3 + 2 \times 0.4 = 1.1$ mol **Ans** $= 1.1 \times 10 = 11$

10. माना कि $CaCO_3$ का द्रव्यमान x हैं अतः $MgCO_3$ का द्रव्यमान = 92 – x

$\underset{100}{\overset{x}{\downarrow}}$ $\underset{84}{\overset{92-x}{\downarrow}}$

$CaO + CO_2$ $\quad$ $MgO + CO_2$

$\frac{x}{100}$ $\quad$ $\frac{92-x}{84}$

अवशिष्ट का द्रव्यमान = 48 g

$\Rightarrow \quad \frac{x}{100} \times 56 + \frac{92-x}{84} \times 40 = 48$

$\Rightarrow \quad \frac{x}{100} + \frac{92-x}{84} = \frac{6}{7} \quad \Rightarrow \quad x = 50$

$\therefore$ $\quad MgCO_3$ का द्रव्यमान = 92 – 50 = 42 g.

11. C : +4 ; Mn : +6 सभी रंखांकित तत्वों की ऑक्सीकरण अवस्थाओं का योग है–
4 + 6 = 10.

12. H_2SO_5 तथा $Na_2S_2O_3$
(+6) $\quad$ (+2)

13. $2Cl_2 + S_2O_3^{2-} + 10\ OH^- \longrightarrow 2SO_4^{2-} + 4Cl^- + 5H_2O$
$S_2O_3^{2-}$ is L.R. so 2 moles of OH^- will remain.

14. किसी विधी द्वारा समीकरण को संतुलित करने पर,
$4Zn + 10HNO_3 \longrightarrow 4Zn(NO_3)_2 + 3H_2O + NH_4NO_3$
$\therefore$ a + b + c = 4 + 3 + 1 = 8

15. माना कि wg जल में 16 ग्राम CH_3OH को मिलाया जाये।

मोललता = $\frac{16 \times 1000}{W \times 32} = \frac{500}{W}$

$\frac{500}{W} = \frac{x_A \times 1000}{(1-x_A)m_B} = \frac{0.25 \times 1000}{0.75 \times 18}$ $\quad$ W = 27 ग्राम

16. मोलरता = $\frac{10 \times 1.8 \times 98}{98}$ = 18 M

17. Use M = $\frac{\%\ \text{by weight} \times 10 \times d}{Mw_2}$

$M_1V_1 = M_2V_2$

$\frac{90 \times 10 \times 0.8}{46} \times V = \frac{10 \times 10 \times 0.9}{46} \times 80$

V = 10 mL

18. HCl की मोलरता = $\frac{\text{HCl के कुल मोल}}{\text{कुल आयतन}} = \frac{5 \times 2}{2+3}$ = 2 M

19. $MCl_x + x\ AgNO_3 \longrightarrow xAgCl + M(NO_3)_x$

$\frac{MCl_x \text{ के मोल}}{1} = \frac{AgNO_3 \text{ के मोल}}{x}$

$0.1 = \frac{1}{x}(0.5 \times 0.8)$

$x = \frac{0.4}{0.1} = 4$

भाग - III

1. NH_3 के मोल = 1.7 = 0.1 H परमाणु के मोल = 0.3

कुल परमाणु = $0.4 \times 6.02 \times 10^{23} = 2.408 \times 10^{23}$

$\% H = \frac{3 \times 1}{17} \times 100 = 17.65\%$

2. (A) और (B) की व्याख्या : अणुभार = d × (1 मोल गैस का STP पर आयतन)

अणुभार = 0.001293 × 22400 = 28.96

वाष्प घनत्व = $\frac{28.96}{2} = 14.48$

इसलिये (A) और (B) सही उत्तर है।

3. $0.5 \text{ x } n = \frac{216}{108}$ = mol of Ag

n = 4

M.wt = 58 + [165]n g/mol = 718 g/mol

4.

	C	+	$O_2 \longrightarrow$	CO_2
द्रव्यमान	27		88	
मोल	$\frac{27}{12}$		$\frac{88}{32}$	

C सीमांत अभिकर्मक है।

CO_2 के उत्पादित मोल = C के मोल = $\frac{27}{12} = 2.25$

∴ STP पर CO_2 का आयतन = $2.25 \times 22.4 = 50.4$ L

CO_2 में C तथा O का अनुपात = 12 : 32 = 3 : 8

अन्अभिकृत O_2 के मोल = 2.75 – 2.25 = 0.5

∴ STP पर अन्अभिकृत O_2 का आयतन = $0.5 \times 22.4 = 11.2$ L

5. (Na_2CO_3 का Mw = 106, HCl का Mw = 36.5, NaCl का Mw = 58.5)

Na_2CO_3 के मोल = $\frac{106}{106} = 1.0$ mol

HCl के मोल = $\frac{109.5}{36.5} = 3.0$ mol

(A) चूकिं 1 mol Na_2CO_3, के लिए 2 mol HCl चाहिए।

इसलिये, HCl आधिक्य में है (3 – 2) = 1.0 mol

अतः Na_2CO_3 सीमान्त मात्रा में है।

(B) उत्पन्न NaCl का भार = $(1.0 \text{ mol } Na_2CO_3)\left(\frac{2 \text{ mol NaCl}}{\text{mol } Na_2CO_3}\right)\left(\frac{58.5\text{g NaCl}}{\text{mol NaCl}}\right) = 1 \times 58.5 = 117.0$ g NaCl

(C) Na_2CO_3 का 1 मोल = CO_2 का 1 मोल = NTP पर 22.4 L

6. (i) $K_4Fe(CN)_6 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 2K_2SO_4 + FeSO_4 + 6HCN$

	1 mole	5 mole			
सीमान्त	1/1	5/3			
अभिकर्मक					
	(1–1)	(5–3 × 1)	2 × 1	1 × 1	6 × 1
	0 mole	2 mole	2 mole	1 mole	6 mole

सीमाकारी क्रिया कारक पद (i) में $K_4[Fe(CN)_6]$ है।

(ii) $6HCN + 12H_2O \longrightarrow 6HCOOH + 6NH_3$

6 mole (आधिक्य) 0 0

0 6 mole 6 mole

(iii) (a) $6NH_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_4$

6 mole 2 mole 0

सीमान्त 6/6 2/3

अभिकर्मक

$(6-\frac{2}{3}\times 6)$ $(2-\frac{2}{3}\times 3)$ $(3\times\frac{2}{3})$

2 mole 0 mole 2 mole

(b) $6HCOOH \xrightarrow{H_2SO_4} 6CO + 6H_2O$

6 mole 0 mole 0 mole

0 mole 6 mole 6 mole

सीमाकारी क्रिया कारक पद (i) में $K_4[Fe(CN)_6]$ है।

$(NH_4)_2SO_4$ = 2 मोल

CO गैस = 6 मोल

7.

	$3A$	+	$2B$	$\longrightarrow$	A_3B_2
प्रारम्भिक मोल	3		3		0
अन्तिम मोल	0		3–2		1
	A_3B_2	+	$2C$	$\longrightarrow$	$A_3B_2C_2$
प्रारम्भिक मोल	1		1		0
अन्तिम मोल	$1-\frac{1}{2}$		0		$\frac{1}{2}$

8. $CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO$ $\quad \frac{1.12}{56}$ = 0.02 मोल CaO

$\therefore$ $CaCl_2$ के मोल = 0.02 मोल

$CaCl_2$ का द्रव्यमान = 0.02 × 111 = 2.22 ग्राम

$\therefore$ $CaCl_2$ का % = $\frac{2.22}{4.44}\times 100 = 50\%$

9. (A) $CaCO_3$ का भार = (0.22 ग्राम CO_2)

$$\left(\frac{1\,\text{mol } CO_2}{44\text{ g } CO_2}\right)\left(\frac{100\,\text{g } CaCO_3}{\text{mol } CaCO_3}\right)\left(\frac{1\,\text{mol } CaCO_3}{\text{mol } CO_2}\right) = \frac{0.22\times 100}{44} = 0.5 \text{ ग्राम } CaCO_3$$

(B) $CaCO_3$ के मोल = Ca के मोल = $\left(\frac{0.22}{44}\right)$ = 0.005 mol

Ca का भार = 0.005 × 40 = 0.2 ग्राम Ca

(D) Ca की प्रतिशतता = $\frac{0.2}{1.0}\times 100 = 20\%$ Ca

अतः (C) गलत है।

10. $CaCO_3$ का अणुभार = 100, Na_2CO_3 का अणुभार = 106

HNO_3 का अणुभार = 63 ग्राम मोल$^{-1}$

$Na_2CO_3 + CaCO_3 \longrightarrow CaCO_3 + 2NaCl$

(a) $CaCO_3$ के मोल = $\frac{10}{100}$ = 0.1 मोल

Na_2CO_3 के मोल = $CaCO_3$ के मोल $\equiv$ 2 × NaCl के मोल

Na_2CO_3 का भार = 0.1 × 106 = 10.6 ग्राम

शुद्ध Na_2CO_3 प्रतिशतता = $\frac{10.6}{21.2}$ = 100 = 50%

(b) गलत

(c) सही

(d) NaCl के मोल = 2 × 0.1 = 0.2 मोल

11.

	सिलिका	H_2O	अशुद्धियाँ
मिट्टी में प्रतिशत ⇒	40	19	100 – (40 + 19) = 41
आंशिक शुष्क प्रतिशत बाद में ⇒	a	10	100 – (a + 10) = 90 – a

गर्म करने पर सिर्फ जल वाष्प में परिवर्तित होता है सिलिका व अशुद्धियाँ मिट्टी में और अशुद्धियों की प्रतिशतता अनुपात में कोई परिवर्तन नहीं होता है। अर्थात्

$\frac{40}{a} = \frac{41}{90-a}$, $\therefore$ a = 44.4%

आंशिक शुष्क के पश्चात् अशुद्धियों का प्रतिशत = (90 – a) = (90 – 44.4) = 45.6%

12. (A) अभिकारक तथा उत्पाद दोनों में K की ऑक्सीकरण अवस्था +1 है।

(B) में Cr(+6) की ऑक्सीकरण अवस्था परिवर्तित नहीं होती है।

(C) में Ca, C तथा O की ऑक्सीकरण अवस्था परिवर्तित नहीं होती है।

(D) में H_2O_2 ऑक्सीकारी तथा अपचायक दोनों विषमानुपातिता दर्शाता है।

13. S का ऑक्सीकरण अंक +2 से +2.5 तक बढ़ गया, जबकि I का ऑक्सीकरण अंक 0 से –1 तक घट गया।

14. (C) विकल्प में, Cl +5 से +7 तथा –1 में जाता है, जबकि विकल्प (D) में Cl 0 से +1 तथा –1 में जाता है।

15. Cr, +3 से +6 में ऑक्सीकृत होता है, जबकि I, +5 से –1 में अपचयित होता है। एक I परमाणु 6 इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है।

16. $4H_2O + \overset{+1\times3-3}{Cu_3P} \longrightarrow 3Cu^{2+} + H_3PO_4 + 11e^- + 5H^+] \times 6$

$6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O] \times 11$

$6Cu_3P + 124H^+ + 11Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 18Cu^{2+} + 6H_3PO_4 + 22Cr^{3+} + 53H_2O$

18. [KI का Mw, $(NH_4)_2SO_4$, $CuSO_4$, $CuSO_4.5H_2O$ तथा Al^{3+}, क्रमशः 166, 132, 160, 250 तथा 27 g mol^{-1} हैं।]

(A) $M = \frac{166\times1000}{166\times1000} = 1.0$ M

(B) $M = \frac{33\times1000}{132\times200} = 1.25$ M

(C) $M = \frac{25\times1000}{250\times100} = 1.0$ M

(D) $M = \frac{27\times10^{-3}\times1000}{27\times1} = 1.0$ M

20. (A) द्वितीय विलयन की मोलरता = $\frac{10\times d\times x}{M}$ = 1 M है।

(B) आयतन = 100 + 100 = 200 ml

(D) H_2SO_4 का द्रव्यमान = $\frac{200\times1}{1000}$ × 98 = 19.6 g.

21. Vml 0.1 M NaCl

Vml 0.1 M $FeCl_2$

$[Na^+] = \frac{V\times0.1}{V+V} = 0.05$ M

$[Fe^{2+}] = \frac{V\times0.1}{V+V} = 0.05$ M

$[Cl^-] = \frac{V\times0.1+V\times0.1\times2}{V+V} = 0.15$ M

भाग - IV

4. N_2 के 11.2 ग्राम $\Rightarrow$ $\frac{11.2}{28}$ = 0.4 मोल

$\therefore$ वायु = 0.5 मोल $\Rightarrow$ 0.5 × 22.4 = 11.2 लीटर वायु

5. वायु का 1 मोल $\Rightarrow$ N_2 के 0.8 मोल = 0.8 × 28 ग्राम N_2

$\Rightarrow$ O_2 के 0.2 मोल = 0.2 ×32 ग्राम O_2

$\therefore$ % भार/भार $O_2 = \frac{\text{भार}_{O_2} \times 100}{\text{भार}_{O_2} + \text{भार}_{N_2}} = \frac{0.2 \times 32 \times 100}{0.2 \times 32 + 0.8 \times 28} = 22.2\%$

6. NTP पर वायु का घनत्व

वायु का 1 मोल = 0.8 मोल N_2 + 0.2 मोल O_2

= 0.8 × 28 + 0.2 × 32 = 28.8 ग्राम = 22.4 Ltr आयतन

$D = \frac{m}{V} = \frac{22.8}{22.4}$ = 1.2857 g/L

10. (w/w) का % = $\frac{\text{विलेय का कुल द्रव्यमान}}{\text{विलयन का कुल द्रव्यमान}} = \frac{60 \times 0.4 + 100 \times 0.15}{60 + 100} \times 100 = 24.4\%$.

11. विलेय का द्रव्यमान = 60 × 0.4 + 100 × 0.15 = 24 + 15 = 39 g

विलायक का द्रव्यमान = 160 – 39 = 121 g

मोललता = $\frac{\left(\frac{39}{58.5}\right)}{121 \times 10^{-3}}$ = 5.509 = 5.5 m.

12. विलेय का द्रव्यमान = 39 g

विलयन का आयतन = $\frac{160}{1.6}$ = 100 ml

$\therefore$ मोलरता = $\frac{\left(\frac{39}{58.5}\right)}{100 \times 10^{-3}}$ = 6.67 M

15*. (i) शुद्ध CsOH का द्रव्यमान = $\frac{37.5 \times 80}{100}$ = 30 g

CsOH	+	HI	$\longrightarrow$	CsI	+	H_2O
$\frac{30}{150}$		$\frac{8 \times 500}{1000}$		–		–
0.2 मोल		0.4 मोल				
0		0.2 मोल		0.2 मोल		

क्षार L.R. है। , $[H^+]$ = 0.2 M $[Cs^+]$ = 0.2 M $[I^-]$ = 0.4 M

(ii) RbOH शुद्धं = $\frac{51.25 \times 80}{100}$ = 41 g

RbOH	+	HNO_3	$\longrightarrow$	$RbNO_3$	+	H_2O
$\frac{41}{102.5}$		$\frac{0.2 \times 500}{1000}$		–		–
0.4 मोल		0.1 मोल				
0.3 मोल		0		0.1 मोल		

L.R. अम्ल है, $[OH^-]$ = 0.3M $[Rb^+]$ = 0.4M $[NO_3^-]$ = 0.1M

(iii) $Sr(OH)_2$ + H_2SO_4 $\longrightarrow$ $SrSO_4$ + $2H_2O$ [शुद्ध $Ca(OH)_2 = 37 \times 0.8 = 29.6$ gm]

$\frac{48.8}{121.62}$	$\frac{0.8 \times 500}{1000}$	–	–
0.4 मोल	0.4 मोल		
–	–	0.4 मोल	

$[Sr^{2+}] = [SO_4^{2-}] = 0.4$ M

(iv) $Ba(OH)_2$ + 2HBr $\longrightarrow$ $BaBr_2$ + $2H_2O$ [शुद्ध $Ba(OH)_2 = 342 \times 0.8 = 273.6$ gm]

$\frac{273.6}{171}$	$\frac{6.4 \times 500}{1000}$	–	–
1.6 मोल	3.2 मोल		
–	–	1.6 मोल	

$[Ba^{2+}] = 1.6$ M $\quad [Br^-] = 3.2$ M

EXERCISE # 3

भाग - I

1. MnO_4^- ; $x + 4(-2) = -1$ या $x = +7$;
CrO_2Cl_2; $x + 2(-2) + 2(-1) = 0$ या $x = +6$.

2.

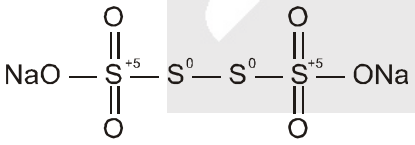
(i) 4.0 M, 500 ml NaCl
NaCl के मिली मोलों की संख्या = 500 × 4 = 2000 मिली मोल = 2 मोल = Cl^- आयन के 2 मोल
चूंकि $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$
इसलिए 1 मोल Cl_2 प्राप्त होता है।

(ii) Na^+ के मोलों की संख्या = 2 मोल
इसलिए Na अमलगम का अधिकतम भार (यह मानकर कि Na & Hg सममोलर होते हैं)
= 46 + 400 = 446 g.

(iii) दो मोल e^- आवश्यक होते हैं = 2 × 96500 C = 193000 C.

3. औसत अनुमाप मान = $\frac{25.2 + 25.25 + 25.0}{3} = \frac{75.45}{3} = 25.15 = 25.2$ mL
सार्थक अंको की संख्या 3 होगी।

4.



अतः सल्फर की ऑक्सीकरण अवस्थाओं में अतंर 5 – 0 = 5 है।

5. संतुलित रसायनिक समीकरण निम्न है :
$3Br_2 + 3Na_2CO_3 \longrightarrow 5NaBr + NaBrO_3 + 3CO_2$

6. मोल = $\frac{120}{60} = 2$
विलयन का भार = 1120 g
$V = \frac{1120}{1.15 \times 1000} = \frac{112}{115}$ L
$M = \frac{2 \times 115}{112} = 2.05$ mol/litre

7. 29.2% (w/w) HCl विलयन का घनत्व = 1.25 g/ml
0.4 M HCl विलयन के लिए HCl के मोल = 0.4 × 0.2 मोल = 0.08 मोल
यदि v mol HCl विलयन है, तो विलयन का द्रव्यमान = 1.25 v
HCl का द्रव्यमान = (1.25 v × 0.292)

$$\text{HCl के मोल} = \frac{1.25v \times 0.292}{36.5} = 0.08$$

$$\text{इसलिए, } v = \frac{36.5 \times 0.08}{0.29 \times 1.25} \text{ मोल} = 8 \text{ mL}$$

8.* $6I^- + ClO_3^- + 6H_2SO_4 \rightarrow Cl^- + 6HSO_4^- + 3I_2 + 3H_2O$
अतः, I^-, I_2 में आक्सीकृत होता है।
HSO_4^- का गुणांक = 6
तथा एक उत्पाद जल (H_2O) है
अतः(A), (B), (D)

9. दिया है 3.2 M विलयन
∴ विलेय के मोल = 3.2 mol
1 L विलायक पर विचार करिये।
∴ विलयन का आयतन = 1 L
$P_{solvent}$ = 0.4 g.mL^{-1} ∴ $m_{solvent} = P \times V = 400$ g
∴ मोललता = $\frac{3.2 \text{ mol}}{0.4 \text{ kg}} = 8$ molal

10. मोललता (m) = $\frac{X_{solute} \times 1000}{X_{solvent} \times M_{solvent}} = \frac{0.1 \times 1000}{0.9 \times M_{solvent}}$

मोलरता (M) = $\frac{0.1 \times 2 \times 1000}{0.1 M_{solute} + 0.9 M_{solvent}}$

मोललता = मोलरता

अतः $\frac{0.1 \times 1000}{0.9 \times M_{solvent}} = \frac{0.1 \times 2 \times 1000}{0.1 M_{solute} + 0.9 M_{solvent}}$

अतः $0.1\ M_{solute} + 0.9\ M_{solvent} = 1.8\ M_{solvent}$

अतः $\frac{M_{solute}}{M_{solvent}} = 9$

अतः Ans is = 9

11. सही क्रम : $\underset{(+5)}{H_3PO_4} > \underset{(+4)}{H_4P_2O_6} > \underset{(+3)}{H_3PO_3} > \underset{(+1)}{H_3PO_2}$

12. जलीय विलयन में यूरिया का मोल अंश = 0.05
माना विलयन के मोलो की संख्या = 1 mole

	मोल	द्रव्यमान	आयतन
विलेय	0.05	3 g	
विलायक	0.95	17.1g	
विलयन	1	20.1g	20.1/1.2 cm^3

$$\text{मोलरता} = \frac{n_{\text{विलेय}}}{V_{\text{विलयन (mL में)}}} \times 1000 = \frac{0.05 \times 1.2}{20.1} \times 1000 = \frac{60}{20.1} = 2.985$$

राउन्ड ऑफ के पश्चात् उत्तर = 2.98
ट्रंकेट के पश्चात् उत्तर = 2.98

भाग - II

8. $BaCl_2.xH_2O \longrightarrow BaCl_2 + xH_2O$.

$m_{H_2O} = 61 - 52 = 9g$

$\Rightarrow \quad n_{H_2O} = \frac{9}{18} = \frac{1}{2}$

$m_{BaCl_2} = 52 \quad \Rightarrow \quad n_{BaCl_2} = \frac{52}{208} = \frac{1}{4}$

$\Rightarrow$ simplest formula $= \frac{1}{4} : \frac{1}{2} = 1 : 2 \Rightarrow BaCl_2.2H_2O$

9. $n_A = 0.1, n_B = 1, n_C = 0.036$

Limiting reagent = C

$\Rightarrow n_{AB2C3}$ formed $= \frac{0.036}{3} = 0.012$

$\Rightarrow$ MM $_{(ABC23)}$ $\frac{4.8}{0.012} = 400$

$\Rightarrow 60 + 2x + 80 \times 3 = 400$

$x = 50$

10. Fluorine is the most electronegative element in periodic table hence it shows –1 oxidation state in all its compounds.

11. $C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right) O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)\, H_2O$

5 L 25 L

Since volumes are measured at constant T & P

So, Volume $\propto$ mole

$\therefore \quad n_{alkane} = \left(\frac{3n+1}{2}\right) \times n_{O_2}$

$5 = \frac{3n+1}{2} \times 25$

$\therefore \quad n = 3$

$\therefore$ Alkane is propane (C_3H_8).

12. 8 g sulphur present in = 100 g of organic compound.

$\therefore$ 32 g sulphur present in $= \frac{100}{8} \times 32 = 400$ g of organic compound.

Hence, minimum molecular weight of compound = 400 g/mol

13. $H_3AsO_4 \xrightarrow{H_2S/HCl} As_2S_5$

Assuming 100% conversion of As, apply POAC rule for 'As' atom

$1 \times n_{H_3AsO_4} = 2 \times n_{As_2O_5}$

$\frac{35.5}{142} = 2 \times n_{As_2O_5} \quad \therefore \quad n_{As_2O_5} = 0.125$ mol

14. $n_{FeCl_3} = n_{Fe(OH)_3}$

$n_{FeCl_3} = \frac{2.14}{107} = 0.2$; $\quad M = \frac{0.2}{100} \times 1000 = 0.2$ M

15. In $[Fe(CN)_6]^{3-}$ and $[Cu(CN)_4]^{2-}$ Fe & Cu are in their highest stable oxidation state.

16. $2NaClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaCl + 3O_2$
0.16 g

$\frac{n_{NaCl}}{2} = \frac{n_{O_2}}{3}$

$n_{NaCl} = \frac{0.16}{32} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{200} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{300}$

$NaCl \longrightarrow AgCl$

POAC of Cl

$1 \times n_{NaCl} = 1 \times n_{AgCl}$

$\frac{1}{300} = n_{AgCl}$

Weight of AgCl = $\frac{1}{300} \times [108 + 35.5] = \frac{1}{300} \times 143.5 = 0.48$ g

17. C_xH_yCl

% Cl = 3.55

Weight of Cl = $1 \times \frac{3.55}{100}$

$n_{Cl^-} = \frac{1 \times 3.55}{100 \times 35.5}$

No of Cl^- ion = $\frac{1 \times 3.55}{100 \times 35.5} \times 6.023 \times 10^{23} = 6.023 \times 10^{20}$

18. $m = \frac{92}{23} = 4$

19. $2C_{57}H_{110}O_6(s) + 163O_2(g) \longrightarrow 114CO_2(g) + 110H_2O\ (\ell)$

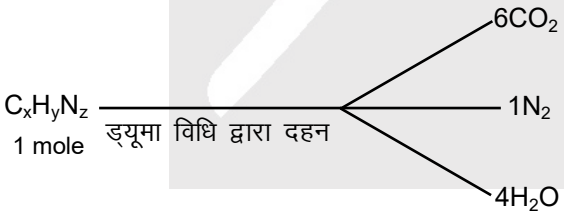
445 g = $\frac{1}{2}$ mole

$\frac{110}{2} \times \frac{1}{2}$ mole = $\frac{110 \times 18}{4}$ g = 495 g.

20. सूक्रोस के आवश्यक मोल = 2 × 0.1 = 0.2

wt. = 0.2 × 342 g = 68.4 g

21.



POAC लागू करने पर

प्राप्त सूत्र $C_6H_8N_2$

22. $2NaHCO_3 + H_2C_2O_4 \rightarrow Na_2C_2O_4 + 2CO_2 + 2H_2O$

माना की $NaHCO_3$ का द्रव्यमान x mg है।

$n = \frac{0.25}{25000} = 10^{-5}$

$w = 84 \times 10^{-5}$ g

$\% = \frac{84 \times 10^{-5}}{10^{-2}} \times 100 = 8.4\%$

23.

	$H_2C_2O_4$	+	2NaOH	⟶	$Na_2C_2O_4$	+	$2H_2O$
m. mol	50×0.5		M×25				

अन्तिम बिन्दु पर $\frac{n_{H_2C_2O_4}}{1} = \frac{n_{NaOH}}{2}$

$n_{NaOH} = 2 \times n_{H_2C_2O_4}$

$M \times 25 = 2 \times 50 \times 0.5 = 2M$

$[NaOH] = 2M$

अब 50 ml में $n_{NaOH} = M \times V = 2 \times \frac{50}{1000} = 0.1$ mol

mass of NaOH is 50 ml = 4 g

50 ml में NaOH का द्रव्यमान = 4 g

24. $n_1 = \frac{8}{40} = 0.2$

$n_2 = \frac{18}{18} = 1$

NaOH का मोल प्रभाज = $\frac{0.2}{1.2} = 0.167$

मोललता = $\frac{8}{40} \times \frac{1000}{18} = 11.11$

25. CH_4

n_C = 1 मोल

n_H = 4 मोल

कार्बन के मोल का प्रतिशत = $\frac{n_C}{n_C + n_H} \times 100 = \frac{1}{1+4} \times 100 = 20\%$

26. In the mixture of 56 g of N_2 + 10 g of H_2, dihydrogen (H_2) acts as a limiting reagent.

27. 20 gm KI, 100 gm विलयन में उपस्थित है।

विलायक का भार = 100 – 20 = 80 gm

विलेय के मोल = $\frac{20}{166}$

मोलेलिटि (m) = $\frac{20}{166 \times 80} \times 1000 \approx 1.51$

28. $C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right) O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2} H_2O$

10 ml 55 ml 40 ml

$\because \frac{10}{1} = \frac{40}{x}$ $\therefore x = 4$

$\because \frac{10}{1} = \frac{55}{\left(x + \frac{y}{4}\right)} \Rightarrow$ $\frac{10}{1} = \frac{55}{\left(4 + \frac{y}{4}\right)}$ $\Rightarrow y = 6$

हाइड्रोकर्बान है। C_4H_6

29. (1) प्रति ग्राम Fe, आवश्यक $O_2 = \frac{3}{224}$ मोल

(2) प्रति ग्राम Mg, आवश्यक $O_2 = \frac{1}{48}$ मोल

(3) प्रति ग्राम C_3H_8, आवश्यक $O_2 = \frac{5}{44}$ मोल

(4) 5 मोल O_2, 1 मोल P_4 (124 ग्राम) के लिए आवश्यक है

प्रति ग्राम P_4, आवश्यक $O_2 = \frac{5}{124}$ मोल

30. $2Cu^{+} \longrightarrow Cu^{+2} + Cu^{\circ}$ एक विषमानुपातीकरण अभिक्रिया है।

31. AB_2 : के 1 मोल का द्रव्यमान $M_A + 2M_B = 25 \times 10^{-3}$ kg
A_2B_2 के 1 मोल का द्रव्यमान $2M_A + 2M_B = 30 \times 10^{-3}$ kg
$\therefore$ $M_A = 5 \times 10^{-3}$ kg/mol
$M_B = 10 \times 10^{-3}$ kg/mol

32. $X_{solvent} = 0.8$
$X_{solute} = 0.2$
$m = \frac{X_{solute}}{X_{solvent}} \times \frac{1000}{18} = \frac{0.2}{0.8} \times \frac{1000}{18} = \frac{250}{18}$ = 13.88 mol/kg

33. CO_2 का द्रव्यमान = 88g
$\therefore$ C का द्रव्यमान = $\frac{12}{44} \times 88 = 24$g
H_2O का द्रव्यमान = 9 g
$\therefore$ H का द्रव्यमान = $\frac{2}{18} \times 9 = 1$g

35. 2 × यूरिया के मोल $\equiv$ NH_3 के मोल .....(1)
NH_3 के मोल = HCl के मोल .....(2)
$\therefore$ HCl के मोल = 0.02 mole

37. $10 = \frac{\text{Mass of Fe (in g)}}{100 \times 1000} \times 10^6$
या, mass Fe = 1 g
$FeSO_4.7H_2O$ (M = 277.85)
55.85 g in 1 mole
1 g — $\frac{1}{55.85}$ mole $\frac{1}{55.55} \times 277.55$ g = 4.97 g

38. $NaClO_3$ के मोल = O_2 के मोल
O_2 के मोल = $\frac{PV}{RT} = \frac{1 \times 492}{0.082 \times 300}$ = 20 मोल
$NaClO_3$ का द्रव्यमान = 20 × 106.5 = 2130 g

39. चूंकि H_3PO_4 में फॉस्फोरस इसकी उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था में उपस्थित है। इसलिए यह अपचायक के समान कार्य नहीं कर सकता है।

40. 63% w/w $\longrightarrow$ HNO_3 विलयन
$M = \frac{63 \times 1.4}{63 \times 100} \times 1000$ mole/L = 14 mole/L

41. $ppm = \frac{10.3 \times 10^{-3}}{1030} \times 10^6 = 10$