UNIT # 01

MOLE CONCEPT — EXERCISE # 1

4. No. of molecule (अणुओं की संख्या) = Mole N_A

$N = nN_A$

5. At STP or NTP volume of any gas (STP या NTP पर किसी गैस का आयतन) = 22.4 L

6. 1 gram ion = 1 mole ion = N_A ion

1 mol Al^{3+} ion = N_A 3

Charge (e) on 1 mol Al^{3+} ion = N_A 3 e columb. (1 मोल Al^{3+} ion पर आवेश = N_A 3 e columb.)

7. No. of molecules (अणुओं की संख्या) = mole N_A i.e., mole is equal then no. of molecules are also equal (अर्थात् मोल बराबर होने पर अणुओं की संख्या भी बराबर होती है)

8. Mole of Al = $\frac{wt}{At\ wt} = \frac{54}{27} = 2mol$

that is same for Mg atom (यह Mg परमाणु के लिए भी समान है)

So mol of Mg = $\frac{wt}{24}$

wt = 2 24 = 48 g.

10. No. of oxygen atom = mole N_A atomicity. (ऑक्सीजन परमाणु के संख्या = मोल N_A परमाणुकता)

(A) = $\frac{1}{16}$ N_A 1 = $\frac{N_A}{16}$

(B) = $\frac{1}{32}$ N_A 2 = $\frac{N_A}{16}$

(C) = $\frac{1}{48}$ N_A 3 = $\frac{N_A}{16}$

all are same.

11. $(NH_4)_3PO_4$

12 mol hydrogen atom contain = 4 atom of oxygen (12 मोल हाइड्रोजन परमाणु में है = 4 परमाणु ऑक्सीजन के)

1 mol hydrogen atom contain = $\frac{4}{12}$

3.18 mol hydrogen atom contain (3.18 मोल हाइड्रोजन परमाणु में हैं) = $\frac{4}{12}$ 3.18 = 1.08 mole

12. Mass of 1 e^- (1 e^- का द्रव्यमान) = 9.31 10^{-31} kg

$$1\ kg = \frac{1}{9.31\times10^{-31}\times6.02\times10^{23}}$$

$$= \frac{10^8}{9.31\times6.023}$$

13. 100 g compound contain (100 g यौगिक में है) = 5.37 g Nitrogen (नाइट्रोजन)

$$1\ g\ Nitrogen = \frac{100}{5.37}\times14 = 260.7$$

15.

	H_2	:	He	:	O_2	:	O_3
no. of atoms=$2N_A$:	$1N_A$	:	$2N_A$	:	$2N_A$		
(परमाणुओं की संख्या)							
= 2	:	1	:	2	:	3	

16.

	^{63}Cu	^{65}Cu
% abundance(% प्राप्ति)	x	100 – x

Avg. mass (औसत द्रव्यमान) = $\frac{M_1x_1 + M_2x_2}{x_1 + x_2}$

$$63.546 = \frac{63\times x + 65(100-x)}{100}$$

6354.6 = 63x + 6500 – 65 x

2x = 145.4 $\Rightarrow$ x = 70%

17. % by wt. of H_2O (H_2O के भार %)

$$= \frac{wt.\ of\ H_2O\ (H_2O\ का\ भार)}{Total\ wt.\ of\ compound\ (यौगिक\ का\ कुल\ भार)}\times100$$

$$13 = \frac{18x}{18x+120}\times100$$

x = 1

18.

	%	Mol	Simples ratio(सरल अनुपात)	
C	85.7	85.7/12 = 7.14	7.14/7.14 = 1	1
H	14.3	14.3/1 = 14.3	14.3/7.14 = 2	2

$\therefore$ Emperical formal (मूलानुपाती सूत्र) = CH_2

$\therefore$ PMw = DRT

$$Mw = \frac{DRT}{P} = \frac{2.5\times.0821\times273}{1} = 56$$

$$n = \frac{Molecular\ wt.(आण्विक\ भार)}{Ewt.(मूलानुपाती\ भार)} = \frac{56}{14} = 4$$

Molecular formula (आण्विक सूत्र) = n E.F.

= 4 CH_2

= C_4H_8

19.

Element (तत्व)	%	Mole (मोल)	Simplest ratio (सरल अनुपात)	
C	70.8	70.8/12 = 6	6/03 = 20	20
H	6.2	6.2/1 = 6	6/03 = 20	20
N	4.1	4.1/14 = .3	1	1
O	18.9	18.9/16 = 1.2	4	4

E.F. = $C_{20}H_{20}NO_4$

21. $M + 6F \longrightarrow MF_6$

Mole of M = Mole of MF_6

$$\frac{wt}{Mole\ wt} = \frac{wt}{Mol.\ wt}$$

$$\frac{.25}{x} = \frac{.547}{x+19\times6}$$

28.5 + .25x = .547x

28.5 = .297 x $\Rightarrow$ x = 95.959

so element (तत्व) is = Mo

22. NaOH contain 3 mole of O atoms (NaOH में O परमाणु के 3 मोल हैं)

so mol of NaOH (अत: NaOH के मोल) = 3 mol

wt. of NaOH (NaOH का भार)= 3 40 = 120 g

% purity (% शुद्धता) = $\frac{120}{1000}\times 100 = 12\%$

23. Molarity of Cl^- (Cl^- की मोलरता)

$$= \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{\text{Total vol.(कुल आयतन)}}$$

$$= \frac{15\times .2\times 2 + 45\times .45\times 3}{15+45} = \frac{60}{60} = 1M$$

24. $X_{C_2H_5OH} = .25$

$X_{H_2O} = .75$

$n_{C_2H_5OH} = .25$

$w_{C_2H_5OH} = .25\times 46 = 11.5g$

$n_{H_2O} = .75$

% wt of C_2H_5OH (C_2H_5OH के % भार)

$$= \frac{11.5}{11.5+13.5}\times 100 = 45\%$$

25. Mole of NO_3PO_4 (NO_3PO_4 के मोल) = 20 .40

= 8 m mol = .008 mol

Na_3PO_4 contain $3Na^+$ ion (Na_3PO_4 में $3Na^+$ आयन है)

= 3 .008 = .024 mol

27. Molality of H_2SO_4 is 9 (H_2SO_4 की मोललता 9 है)

i.e. 9 mole of H_2SO_4 in 1 kg solvent (अर्थात् 1 kg विलायक में 9 मोल H_2SO_4 है)

1 kg solvent contain = 9 mole H_2SO_4 (1 kg विलायक में है = 9 mole H_2SO_4)

1 kg solvent contain = 9 98 wt of H_2SO_4 (1 kg विलायक में है = 9 98 wt H_2SO_4)

1000 kg solvent contain (1000 kg विलायक में हैं)

= 9 98/1000 910

910 kg solvent contain (910 kg विलायक में हैं)

= 802.62 g

wt. of solvent (विलेय का भार) = 910 g

wt. of solution (विलयन का भार) = 802.62 + 910

= 1712.62 g

x% by wt (भार का x%)

$$= \frac{\text{wt of solute(विलेय का भार)}}{\text{wt of solution(विलयन का भार)}}\times 100$$

$$= \frac{802.62}{1712.62}\times 100 = 46.87$$

28. R.D. = $\frac{\text{Density (घनत्व) of } O_3}{\text{Density (घनत्व) of } O_2}$

at same temp. & pressure of density α Mw (घनत्व के समान ताप व दाब पर α Mw)

$$= \frac{\text{Mw (आण्विक भार) of } O_3}{\text{Mw (आण्विक भार) of } O_2} = \frac{48}{32} = \frac{3}{2} = 1.5$$

29. $x_A = 0.2$

$x_{H_2O} = 1 - 0.2 = 0.8$

wt of H_2O = 0.8 18 = 14.4 g

Molality (मोललता)

$$= \frac{\text{moles of solute(विलेय के मोल)}}{\text{wt. of solvent (विलायक)}(H_2O)\text{in kg}}$$

$$= \frac{.2\times 1000}{14.4} = 13.8$$

30. 2.8 % by mass volume solution of KOH (KOH के द्रव्यमान आयतन विलयन का 2.8 %)

i.e., 2.8 g KOH in 100 ml solution (अर्थात् 100 ml विलयन में 2.8 g KOH)

molarity (मोलरता) = $\frac{2.8}{56\times .1} = .5$ M

31. Molality of H_2SO_4 (H_2SO_4 की मोललता)= .2 mol/kg

.2 mol H_2SO_4 then wt (.2 मोल H_2SO_4 तो भार)

= .20 98 = 19.6 g

wt. of solvent (विलायक का भार) = 1 kg = 1000 g

wt of solution (विलयन का भार) = 19.6 + 1000

= 1019.6 g

32. Molarity (मोलरता)

$$= \frac{\text{moles of solute(विलेय के मोल)}}{\text{vol of solution(विलयन का आयतन)}}$$

mol of solution (विलयन के मोल) = $\frac{100\times 10^{-3}}{.8}$

= 125 mL

33. Moles of solute (विलेय के मोल)

$$= \frac{6.02\times 10^{22}}{N_A} = 0.1 \text{ mol}$$

concentration of solution(विलयन की सान्द्रता)

$$= \frac{\text{moles}}{\text{vol}}$$

$$= \frac{.1\times 1000}{500} = .2$$

1. 38.5% $\left(\frac{w}{w}\right)$Ag i.e. 38.5 g Ag contain in 100 g solution

(38.5% $\left(\frac{w}{w}\right)$Ag अर्थात् 100 g विलयन में 38.5 g Ag)

Molarity (मोलरता)

$$= \frac{\text{moles of solute (विलेय के मोल)}}{\text{Vol. of solution (विलयन का आयतन)}}$$

$$= \frac{38.5 \times 146}{108 \times 1} = 52.1 \text{ mol } L^{-1}$$

2. $$\text{ppm} = \frac{\text{moles of solute (विलेय के मोल)}}{\text{mass of solution (विलयन का द्रव्यमान)}} \times 10^6$$

$$\frac{400}{100} \times 100 = \frac{\text{moles of solute (विलेय के मोल)}}{\text{mass of solution (विलयन का द्रव्यमान)}} \times 100$$

Mass (द्रव्यमान) % = 0.04

3. Molarity (मोलरता)

$$= \frac{(w/w) \times d \times 10}{\text{Molar mass of solute (विलेय का मोलर द्रव्यमान)}}$$

$$= \frac{12 \times 1.313 \times 10}{40}$$

$$\because \frac{\text{mol of solute (विलेय के मोल)}}{\text{Vol (आयतन)}} = \frac{12 \times 1.131 \times 10}{40}$$

Vol = 1.47 L

4. Molarity (मोलरता) $= \frac{48 \times 1.150 \times 10}{81} = 8.9 \text{mol} L^{-1}$

5. Molarity (मोलरता) $= \frac{40 \times 1.05 \times 10}{62} = 6.77 \text{M}$

6. Molality (मोललता)

$$\frac{\text{moles of solute (विलेयके मोल)}}{\text{mass of solvent in kg (विलायक का kg में द्रव्यमान)}}$$

$$= \frac{160 \times 1000}{32 \times 200} = 25 \text{m}$$

7. $7\ XeF_6 + 3I_2 \longrightarrow 6\ IF_7 + 7Xe$

7 mol 6 mol

1

210 $\frac{6}{7} \times 210 = 180 \text{ m mol}$

11. $KClO_3 \xrightarrow{\Delta} KCl + \frac{2}{2}O_2$

1 mole $\frac{3}{2}$mol

1 122.5 g $\frac{3}{2} \times 32$

$$1 \longrightarrow \frac{\frac{3}{2} \times 32}{122.5} = 0.3918$$

% Loss (हानि) = 0.3918 100 = 39.18

13. $C_6H_5NH_2 + HNO_2 + HCl \longrightarrow C_6H_5N_2^+ Cl^- + 2H_2O$

$C_6H_5N_2^+Cl^- + KI \longrightarrow C_6H_5I + N_2 + KCl$

$n_P = n_r \quad R_1 \quad R_2$

moles of C_6H_5I = mole of $C_6H_5NH_2 \quad R_1 \quad R_2$

$$\frac{\text{wt.}}{204} = \frac{9.3}{93} \times 1 \times 1$$

wt. = 20.4 g

% yield of C_6H_5I (C_6H_5I की % लब्धि)

$$= \frac{16.32}{20.4} \quad 100 = 80\%$$

14. Let assume % of H is x (H का %, x मानें)

% of H (H का %) = x

% of C (C का %) = 6x

% of N (N का %) = $\frac{7x}{1.5}$

Element (तत्व)	%	Ratio of mol (मोल का अनुपात)	Simplest (सरलतम)
H	x	x/1 = 1	6
C	6x	6x/12 =1/2	3
N	$\frac{7x}{1.5}$	$\frac{7x}{1.5 \times 14} = \frac{1}{3}$	2

$\therefore$ F.F = $C_3H_6N_2$

atomic mass (परमाण्विक द्रव्यमान) = 70

molar mass (मोलर द्रव्यमान) = 140

15.

			mole (मोल)	simple ratio (सरल अनुपात)
%	X	50	50/10	2
%	Y	50	50/20	1

E.F = X_2Y

16. 7 g Na contain salt (7 g Na में उपस्थित लवण)=100g

$1\text{ g} \longrightarrow = \frac{100}{7}\times 23$

$23\text{ g} \longrightarrow = 329$

17.

	mole (मोल)	atom (परमाणु)
% N = 12.8	12.8/14	$\frac{12.8}{14}\times N_A$
% S = 9.8	9.8/32	$\frac{9.8}{14}\times N_A$
% Na = 7	7/23	$\frac{7}{23}\times N_A$

$\therefore \frac{7}{23}\times N_A$ atom of Na contain

(Na के $\frac{7}{23}\times N_A$ परमाणु में हैं) $= \frac{12.8}{14}\times N_A$ of N

$\therefore$ 1 atom of Na contain (Na के 1 परमाणु में है)

= 3 atom of N

$\therefore \frac{7}{23}\times N_A$ atom of Na contain $= \frac{9.8}{32}\times N_A$ of S

(Na के $\frac{7}{23}\times N_A$ में है = S के $\frac{9.8}{32}\times N_A$)

$\therefore$ 1 atom of Na contain

(Na के 1 परमाणु में है) $= \frac{9.8}{32}\times\frac{23}{7}$ = 1 atom

18. $2\,CO(NH_2)_2 \longrightarrow NH_2 - CO - NH - CO - NH_2 + 6NH_3$

2 molecule $\longleftarrow$ 1 molecule

$\frac{2}{1}\times 10^{22}$ molecule $\longleftarrow 10^{22}$

$\text{mol} = \frac{2\times 10^{22}}{6.02\times 10^{23}}$

$\text{mass} = \frac{2\times 10^{22}}{6.02\times 10^{23}}\times 60 = 1.99$

19. $X_4O_6 \longrightarrow X + 3O_2$

$4_X\ n_XO_6 = n_X$

$4_X\ \frac{10}{4x+96} = \frac{5.72}{x}$

40x = 5.72 4x + 96 5.72

17.12 x = 549.12 x = 32 amu

20. wt. of 1 molecule (1 अणु का भार) $= \frac{6\times 10^3}{6.02\times 10^{23}}$

volume occupied by its (इसके द्वारा घेरा गया आयतन)

$= \frac{\text{mass (द्रव्यमान)}}{\text{density (घनत्व)}} = \frac{6\times 10^3 / 6.03\times 10^{23}}{1.1}\text{mL}$

$= 9.1\quad 10^{-21}$ cc

22. $MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

L.G

4 36.5 $\longrightarrow$ 71

$1 \longrightarrow \frac{71}{4\times 36.5} = 0.486\,g$

23. molality (मोललता)

$= \frac{M\times 1000}{1000\,d - M\,M_w} = \frac{18\times 1000}{1000\times 1.8 - 18\times 98} = 500$

24. $3O_2 + 4Al \longrightarrow 2Al_2O_3O$

3 $\longrightarrow$ 4

$1 \longrightarrow \frac{4}{3}\times\frac{3}{2}$

$\frac{3}{2} \longrightarrow$ = 2 mol 27 = 54 g

25. % by wt. of H_2O (H_2O के भार का %)

$= \frac{\text{wt. of } H_2O\ (H_2O \text{ का भार})}{\text{Total wt. (कुल भार)}}\times 100$

$50 = \frac{18x}{142+18x}\times 100$

71 + 9x = 18x

x = 71/9 = 7.88 $\approx$ 8

26. wt. of carbon = 21 12 g

$\because$ 69.98 g carbon contain 100 g cortisone (69.98 g कार्बन में 100 g कार्टिसोन है)

$\therefore$ 1 g carbon contain 100 g cortisone (1 g कार्बन में 100 g कार्टिसोन है) $= \frac{100}{69.98}$

$\therefore$ 21 12g $\longrightarrow = \frac{100}{69.98}$ 21 12 = 360.10

27. no. of mol $= \frac{\frac{4}{3}\pi r^3\times\frac{56}{100}\times 1.4}{56}$

$= \frac{4}{3}\times 3.14\times(7)^3\times\frac{1.4}{100} \approx 20$

30. 10% (v/v) HCl

100 ml contain 10 ml HCl (100 ml में 10 ml HCl)

10% (v/v) NaOH i.e. 100 ml contain 10 mL NaOH

density (घनत्व) of NaOH = 1.5 density of HCl

$$\left(\frac{M}{V}\right)_{NaOH} = 1.5 \left(\frac{M}{V}\right)_{HCl}$$

Resultant = Basic

(परिणामत:) = क्षारीय

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

$a \quad \left(x+\frac{y}{4}\right)a \quad ax \quad \frac{ay}{2}$

$a + \left(x+\frac{y}{4}\right)a = 600$

$ax + a\frac{y}{2} = 700$

$6x + 3y = 7 + 7x + 7y/4$

$\boxed{7 + x = 5y/4}$

$x < 5$

put the value (मान रखने पर)

if x = 3 $\quad 10 = 5y/4 \quad y = 8$

Ans is C_3H_8

32. B $H_2PtCl_6 \longrightarrow Pt$

POAc on Pt

$$M_B = \left[\frac{w_1}{w_2}\times 195 - 410\right]\frac{n}{2},$$

n = diacidic org. base (द्विअम्लीय कार्बनिक क्षार) = 2

$$= \left(\frac{12}{5}\times 195 - 410\right) = 58$$

33. (a) In 100 mL (140 g) solution mass of solute (100 mL (140 g) विलयन में विलेय का द्रव्यमान) = 70

$$= \frac{70}{140}\times 46 = 23 \text{ g}$$

$$\text{(b) } 10 \text{ M} = \frac{\text{Mass of solute (विलेय का द्रव्यमान)} / 46}{\frac{50}{1\times 1000}}$$

Mass of solute (विलेय का द्रव्यमान) = 23 g

(c) 100 g solution contain 25 g of solute mass of solute $= \frac{25}{100}\times 50 = 12.5$]

(100 g विलयन में 25 g विलेय है विलेय का द्रव्यमान)

$$\text{(d) } 5 \text{ M} = \frac{\text{Mass of solute (विलेय का द्रव्यमान)} / 46}{46/1000}$$

Mass of solute (विलेय का द्रव्यमान) = 10.58 g

34. Molarity (मोलरता)

$$= \frac{X(\text{volume(आयतन)})}{11.2} = \frac{28}{11.2} = 2.5$$

$$m = \frac{M\times 1000}{d\times 1000 - M M_w}$$

$m_{H_2O_2} = 13.8$

2.5 moles in 1 L solution (1 L विलयन में 2.5 मोल)

d = 265 g/L, mass (द्रव्यमान) = 265 solution (विलयन)

$$n_{H_2O} = 10 = \frac{2.5}{10+2.5} = 0.2$$

$$\% \frac{w}{V} = \frac{\text{wt. of solute (विलेय का भार)}}{\text{volume of solution (विलयन का आयतन) (mL)}}$$

$$= \frac{10\times 18}{1000}\times 100$$

$$= \% \frac{w}{V} = 18\%$$

COMPREHENSION # 1

1. The cost of 1000 gm KCl is 50 kg
(1000 gm KCl की कीमत 50 kg है)
The cost of 74.5 g KCl is (74.5 g KCl की कीमत)

$= \frac{50}{1000}\times 74.5 \quad \Rightarrow 3.73 \text{ mol}^{-1}$

2. the price of K_2SO_4 (K_2SO_4 की कीमत)

$= \frac{50}{174}\times 74.5\times 2 \quad \Rightarrow$ Rs. 42.82 kg^{-1}

3. mole of K in KCl (KCl में K के मोल) $= \frac{1000}{74.5}$

$\Rightarrow 13.42$

mole of K_2O form 13.42 mole of K (K_2O के मोल K के 13.42 मोल बनाते है) $= \frac{13.42}{2} = 6.71$

mass of K_2O (K_2O का द्रव्यमान)
= 6.71 94 = 630.8 gm = 0.631 kg

COMPREHENSION # 2

1.

	amt	mole (मोल)	fraction (भिन्न)	
C	0.2732	0.0227	1	6
H	0.0382	0.0382	1.68	10
Ca	0.152	0.0038	0.167	1
O	0.3540	0.0227	1	6

Simplest formula (सरलतम सूत्र)

$C_6H_{10}CaO_6$

$CaO_6C_6H_{10}$

2. Formula weight (सूत्र भार)

3. The molecular mass of lactate pentahydrate = 308
(लेक्टेट पेन्टाहाइड्रेट का आण्विक द्रव्यमान = 308)
218 gm anhydrous salt recovered = 308 g lactate pentahydrate

1 gm anhydrous salt recovered $= \frac{308}{218} = 1.41\,\text{gm}$

COMPREHENSION # 3

1. 8 mole NaBr obtain from(8मोल NaBr प्राप्त होता है)
= 3 mole Fe (Fe के 3 मोल से)

mole of Fe = mole NaBr $= \frac{2.06\times 10^3}{103\times 8}\times 3$

mass of Fe $= \frac{2.06\times 10^3}{103}\times 56\times\frac{3}{8}$ = 420 kg

2. mole of Fe_3Br_8 (Fe_3Br_8 के मोल) $= \frac{100\times 2.06\times 10^6}{103\times 70\times 8}$

mole of Fe = mole $FeBr_2$ $= \frac{2.06\times 10^3\times 100\times 100}{103\times 70\times 60\times 8}\times 3$

mass of Fe $= \frac{2.06\times 10^3\times 100\times 100}{103\times 70\times 60}\times 56\times\frac{3}{8}$

mass of Fe = 10^3 kg

3. mole of CO_2 (CO_2 के मोल) $= \frac{\text{mole of NaBr}}{2}$

$= \frac{2.06\times 10^3}{103\times 2} = 10$

COMPREHENSION # 4

1. CO_2 = 22 g = 0.5 mol

H_2O = 13.5 g $= \frac{13.5}{18}$ mol.

C = 0.5 mol = 6 g

H = 1.5 mol = 1.5 g

O = 8 gm = 0.5 mol

E.F. = CH_3O

let molar mass = M

$\frac{27}{108} = \frac{41.75}{M-1+108}$

$\Rightarrow$ M = –107 + 167 = 60

E.F. mass = 12 + 3 + 16 = 31

$n = \frac{274}{31} \approx 2$

M.F. = $(CH_3O)_2$

= $C_2H_6O_2$

COMPREHENSION # 5

1. $Ba(OH)_2 + 2HNO_3 \longrightarrow Ba(NO_3)_2 + 2H_2O$

0.4 mole 0.4mole

In resultant sol. $Ba(OH_2)$ is remaning, therefore nature of sol. basic.
(परिमाणी विलयन में $Ba(OH_2)$ शेष रहता है, तो विलयन की प्रकृति क्षारीय)

2. Vol. of $Ba(OH)_2$ ($Ba(OH)_2$ का आयतन)

$= \frac{342}{0.57} = 600\,\text{mL}$

mole of OH^- (OH^- के मोल) = 0.2 2 = 0.4

molarity of OH^- (OH^- के मोलरता)= $\frac{0.4}{0.8} = 0.5$

1. Ist exp. CuO = 1.375 gm
Cu = 1.098 gm
O = 0.277 gm
IInd exp. Cu = 1.179gm
CuO = 1.4476 gm
O = 0.2686 gm

$\frac{Cu}{O} = 3.9638 \simeq 4$ $\frac{Cu}{O} \simeq 4$

In both the cases ratio of Cu/O is same
(दोनों स्थितियों में Cu/O का अनुपात समान है)

2. $\left(\frac{Y}{X}\right) = \frac{0.471}{0.324} = 1.4537 = r_1$

$\left(\frac{Y}{X}\right) = \frac{0.509}{0.117} = 4.350 = r_2$

$\frac{r_2}{r_1} = 2.9926 \simeq 3$

so satisfy law of multiple proposition.
(अत: गुणित अनुपात के नियम को सन्तुष्ट करता है)

3. = 35.125 28 = 983.5 gm

4. molecular (आण्विक)= $\left(\frac{0.07}{18}\right) \times N_A \times 3$ =2.34 10^{21}

5. $n_{NaClO_3} = \frac{106.5}{106.5} = 1$ mole

NO. of atom of (NO के परमाणु की संख्या)
Na=1 N_A
Cl = 1 N_A
O = 1 N_A

6. $n_{P_4} = \frac{92.9}{4 \times 31} = 0.75$ mole

$N_{P_4} = 0.75 \times N_A = 4.52 \times 10^{23}$ molecules

$N_P = 18.04 \times 10^{23}$ molecules

7. $n_{Na} = \frac{5.75}{23} = 0.25$ mole

8. (a) 1 23 gm (b) 1 35.5 gm
(c) 1 63.5 gm

9. m_{Hg} = 13.6 1000 gm
$n_{Hg} = m_{Hg}/200$ = 68 mole

10. $3CaCO_3 + 2H_3PO_4 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2O + 3CO_2$
50/100mole 70/98 mole
= 0.5 0.7142

-- $0.7142 - \frac{2}{3} \times 0.5 = 0.3808 \left(\frac{0.5}{3}\right)$

Limiting reactant (सीमान्त अभिकारक)

$m_{CaCO_3} = \frac{0.5}{3} \times M_{Ca_3(PO_4)_2} = 51.66$ gm

$m_{H_3PO_4} = 0.3808 \times M_{H_3PO_4} = 31.31$gm

11. $ClNH_2 + 2NH_3 \longrightarrow N_2H_4 + NH_4Cl$

$\frac{1000}{51.5}$mole excess (आधिक्य)

= 19.417
19.417 mole

% yield (प्राप्ति) = $\frac{14.781}{19.417} \times 100 = 76.125\%$

12. $5C + 2SO_2 \xrightarrow{82\%} CS_2 + 4CO$

excess(आधिक्य) $\frac{450}{64} = 7.03$ Kmole

$0.82 \times \frac{7.03}{2} = 2.88$ Kmole = 219.09 kg

13. BaO + CaO
x [153] + y [56] = 28 .....(I)
$BaO + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + H_2O$
x 2x
$CaO + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O$
y 2y
2x + 2y = 6 0.1008 = 0.6048 .....(II)

% of BaO = $\frac{x \times 153}{29}$ 100 = 65.65%

14. $\frac{x \times 0.95}{106} = 5 \times 0.5$

$x = \frac{2.5 \times 106}{0.95} = 278.947$gm

15. $M = \frac{(27/98)}{(100/1.2)} \times 1000 = 3.8$

16. $C_nH_{2n+2} + \frac{(3n+1)}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$

$\frac{(3n+1)/2}{n} = \frac{7}{4} \Rightarrow 6n + 2 = 7n \quad \Rightarrow n = 2 \quad C_2H_6$

17. $C_4H_8 + 6O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 4H_2O$
x 4x 5x

$C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 5H_2O$
y 4y 5y
(4x + 5y) 44 = 8.8
x + y = 0.05 .....(1)
(4x + 5y) 18 = 4.14
4x + 5y = 0.23 .....(II)
4x + 4y = 0.2 .....(I)
y = 0.03
% by mass of C_4H_{10} (C_4H_{10} के द्रव्यमान का %)
= $\frac{0.03 \times 58}{2.86} \times 100 = 60.8\%$

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

v excess (आधिक्य)

$\left(x+\frac{y}{4}\right)v \qquad xv \qquad \frac{y}{2}v$

$+v - \left(x+\frac{y}{4}\right)v + xv + \frac{y}{2}v = 2.5v$

$\frac{y}{4} = 1.5 \quad \Rightarrow \quad y = 6$

$xv = 2v \quad \Rightarrow \quad x = 2 \qquad C_2H_6$

19. Molar mass (मोलर द्रव्यमान)

$= 3.2707 \quad 10^{-22} \quad 6.023 \quad 10^{23} = 196.99426$gm

20. $M = \pi \quad (75 \quad 10^{-8}\ cm)^2 \quad (5000 \quad 10^{-8}\ cm)$

$\frac{1}{0.75\ cm^3/gm} \quad 6.023 \quad 10^{23} = 7.09 \quad 10^7\ gm$

21. $\frac{M_{gas}}{M_{air}} = 1.17 \quad \Rightarrow \quad M_{gas} = 1.17 \quad 29 = 33.93\ gm$

22. $Y_3A_5O_{12}$

$200 \quad 200 \quad 10^{-3}$

(a) y = 44.95%, Al = 22.73%, O = 32.32%

(b) 17.98 gm

23. $n = \frac{\frac{28.3\times1\times10^{-4}}{100}}{[12\times12+4+35.5\times4+16\times2]} = 8.8\times10^{-8}\ mole$

24. $6LiH + 8BF_3 \longrightarrow 6LiBF_4 + B_2H_6$

$2 \qquad 2 \qquad\qquad 0.25$

25. $Al + 3HCl \longrightarrow AlCl_3 + \frac{3}{2}H_2\uparrow$

$1.5x + y = 0.04925$ .....(I)

x mole

$1.5x \quad x + 27 + y \quad 24 = 1$

$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$

$x \quad 9 + y \quad 8 = 0.33$ .....(II)

y mole y

$\%\ Al = \frac{x\times27}{1}\times100 = 54.6\%$

Mg = 45.4%

26.

$CaCl_2 + NaCl$

$\downarrow$

Na_2CO_3

$\downarrow$

$CaCO_3$

$\downarrow$

CaO

$n_{CaCl_2} = n_{CaO} = \frac{1.62}{56} = 0.02892$

$m_{CaCl_2} = 0.02892\times111 = 3.211\ g$

$m_{NaCl} = 6.7889\ gm$

% NaCl = 67.9%

27. $n_{O_2} = 625$

$n_C = 1$ mole

$\frac{n_{O_2}}{n_C} = 0.625$

$O_2 + C \longrightarrow CO + CO_2$

$2\times n_{O_2} = n_{CO} + 2n_{CO_2}$ .....(I)

$2\times n_C = n_{CO} + n_{CO_2}$ .....(II)

$\Rightarrow \frac{n_{CO}\times28}{n_{CO_2}\times44} = \frac{21}{11}$

28.

element	mass per 100 gm	mole	simplest ratio
C	58.77	58.77 / 12	5
H	13.81	13.81 / 1	14
N	27.42	27.14 / 2	2

E.F. = $C_5H_{14}N_2$ = 102 = M.F.

30. $n_{N_2} = \frac{\frac{(774.5-14.5)}{760}\times\frac{82.1}{1000}}{0.081\times300} = 3.3786\times10^{-3}\ mole$

$m_{N_2} = 0.0946\ gm$

$\%\ N_2 = \frac{0.0946}{0.14}\times100 = 66.7\%$

31. (a) $M = \frac{4/40}{0.2} = 0.5$

(b) $M = \frac{5.3/106}{0.1} = 0.5$

(c) $M = \frac{0.365/36.5}{0.05} = 0.2$

32. $X_{ethanol} = \frac{46/46}{46/46+54/18} = 0.25$

33. $CO + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO_2$

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

$Cl_{+4} + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O\ (\ell)$

$y \qquad -2y \qquad y$

$\frac{x}{2}+2y = 6.5$ .....(I)

$x + y = 7$ .....(II)

$x + y + z = 10$ .....(III)

x = 5 ml y = 2 ml z = 3 ml

34. $O_3 \longrightarrow \frac{3}{2}O_2$

$20 \qquad 80$

$\frac{3}{2}\times20 + 80 = 110$

Increase in volume(आयतन में वृद्धि)=110–100=10ml

1. Empirical formula(मूलानुपाती सूत्र):

Al	K	S	O	Elements(तत्व)
10.5	15.1	24.8	49.6	Mass percentage (द्रव्यमान प्रतिशत)
0.388	0.387	0.775	3.1	Mole ratio (मोल अनुपात)
1	1	2	8	Simple ratio (सरलतम अनुपात)

$= KAlS_2O_8$

Empirical formula weight (मूलानुपाती सूत्र भार) = 258

From weight loss information : 54.4 g anhydrous salt ≡ 45.6 g H_2O

(भार में कमी की सूचना से : 54.4 g निर्जलीय लवण ≡ 45.6g H_2O)

$\Rightarrow$ 258 g anhydrous salt ≡ 216.26 g = 12 mol H_2O

(258 g निर्जलीय लवण ≡ 216.26 g = 12 मोल H_2O)

$\Rightarrow$ Empirical formula of hydrated salt= $KAlS_2O_8 . 12\ H_2O$

(जलयोजित लवण का मूलानुपाती सूत्र=$KAlS_2O_8.12\ H_2O$)

2. 1.0 mole of $KClO_3$ ≡ 3.0 mole of Zn

$$\frac{5.104}{122.5} \text{ mole } KClO_3 \equiv \frac{3\times5.104}{122.5}$$

$$\text{mole of Zn} = \frac{3\times5.104\times65}{122.5} = \mathbf{8.124\ g\ Zn}$$

3. Apply conservation of moles of silver before and after precipitate exchange reaction as :

(अवक्षेपण विनिमय अभिक्रिया के पहले तथा बाद में सिल्वर मोलों का संरक्षण इस प्रकार लागू किया जाता है :)

$$\frac{1.8}{143.5} = \frac{x}{188} + \frac{2.052-x}{143.5}$$

where, x is mass of AgBr in mixed precipitate.

(जहाँ, x मिश्रित अवक्षेप में AgBr का द्रव्यमान)

$\Rightarrow$ x = 1.064

Also, moles of $CuBr_2 = \frac{1}{2}$ moles of AgBr $= \frac{1}{2}\ \frac{x}{188}$

(और, $CuBr_2$ के मोल = $\frac{1}{2}$ AgBr के मोल = $\frac{1}{2}\ \frac{x}{188}$)

$\Rightarrow$ Mass of $CuBr_2 = \frac{1}{2}\ \frac{x}{188}\ 223.5 = 0.6324$

(on substituting x)

($CuBr_2$ का द्रव्यमान = $\frac{1}{2}\ \frac{x}{188}\ 223.5 = 0.6324$

(x का मान रखने पर))

Mass % of $CuBr_2$($CuBr_2$ का द्रव्यमान %) = **34.18**

4. Moles of NaCl in sample = 0.01 = moles of AgCl from NaCl in precipitate (नमूने में NaCl का मोल = 0.01 = अवक्षेप में NaCl से प्राप्त AgCl के मोल)

Total moles of AgCl precipitate (अवक्षेपित हुए AgCl के कुल मोल) = $\frac{2}{143.5}$ = 0.01393

$\Rightarrow$ Moles of AgCl from KCl= 0.00393 = moles of KCl

(KCl से प्राप्त AgCl के मोल = 0.00393 = KCl के मोल)

$\Rightarrow$ Mass of KCl in sample = 0.00393 74.5= 0.2928g

(नमूने में KCl का द्रव्यमान = 0.00393 74.5= 0.2928g)

Mass % of KCl in the sample = **29.28**

(नमूने में KCl का द्रव्यमान %)

5. Let the mixture contain x g $CuSO_4 . 5H_2O$.

(मानाकि मिश्रण में x g $CuSO_4 . 5H_2O$. उपस्थित है।)

$\Rightarrow$ $\frac{x}{249}\ 159 + \frac{5-x}{246}\ 120 = 3 \Rightarrow x = 3.72$

$\Rightarrow$ Mass percentage of $CuSO_4.5H_2O$

($CuSO_4.5H_2O$ का द्रव्यमान प्रतिशत) = **74.4**

6. Mass % of Ca (Ca का द्रव्यमान %)

$$= \frac{0.16}{100}\times40\times\frac{100}{0.25} = 25.6$$

Mass % of S (S का द्रव्यमान %)

$$= \frac{0.344}{233}\times\frac{32\times100}{0.115} = 41$$

Mass % of N (N का द्रव्यमान %)

$$= \frac{0.155}{17}\times\frac{14\times100}{0.712} = 17.9$$

$\Rightarrow$ Mass % of C (C का द्रव्यमान %) = 15.48

Now :

Elements (तत्व)	Ca	S	N	C
Mass % (द्रव्यमान %)	25.6	41	17.9	15.48
Mol ratio (मोल अनुपात)	0.64	1.28	1.28	1.29
Simple ratio (सरल अनुपात)	1	2	2	2

Empirical formula (मूलानुपाती सूत्र) = $CaC_2N_2S_2$,

Empirical formula weight (मूलानुपाती सूत्र भार) =156

Hence, molecular formula(इसप्रकार, आण्विक सूत्र)=$CaC_2N_2S_2$

7. Working in backward direction(प्रतीप दिशा में कार्य करने पर)

In the last step moles of(AgBr+AgI) = moles of AgI

(अन्तिम पद में (AgBr + AgI) के मोल = AgI के मोल)

$\Rightarrow$ $\frac{0.4881-x}{188} + \frac{x}{235} = \frac{0.5868}{235} \Rightarrow x = 0.0933$ g

Mass % of NaI (NaI का द्रव्यमान प्रतिशत)

$$= \frac{0.0933}{235}\ 150\ \frac{100}{0.2} = \mathbf{29.77}$$

Now subtracting mass of AgI from 1st and 2nd precipitate gives (अब 1st व 2nd अवक्षेप से AgI के द्रव्यमान को घटाने पर प्राप्त होता है।) :

Mass of (AgCl + AgBr) = 0.3187 g
((AgCl + AgBr) का द्रव्यमान = 0.3187 g)
and mass of AgBr = 0.3948 g
(और AgBr का द्रव्यमान = 0.3948 g)

$$\text{Again } \frac{y}{143.5}+\frac{0.3187-y}{188}=\frac{0.3948}{188} \Rightarrow y = 0.245\text{g}$$

$\Rightarrow$ Mass % of NaCl (NaCl का द्रव्यमान प्रतिशत)

$$=\frac{0.245}{143.5} \quad 58.5 \quad \frac{100}{0.2}=50$$

Mass % of NaBr (NaBr का द्रव्यमान प्रतिशत) = **20.23**

8. Weight loss is due to conversion of $NaHCO_3$ into Na_2CO_3 : 31 g weight is lost per mole of $NaHCO_3$.
($NaHCO_3$ के Na_2CO_3 में परिवर्तन के कारण भार में कमी : $NaHCO_3$ के प्रति मोल 31 g भार में कमी होती है।)

$\Rightarrow$ 0.3 g wt. loss from $\frac{0.3}{31}$ mol of $NaHCO_3$ producing $\frac{0.3}{62}$ moles of Na_2CO_3.
($\frac{0.3}{31}$ मोल $NaHCO_3$ से 0.3 g भार में कमी द्वारा $\frac{0.3}{62}$ मोल Na_2CO_3 उत्पन्न होते है।)

Total moles of carbonate(कार्बोनेट के कुल मोल)=15 10^{-3}

$\Rightarrow$ Moles of carbonate in original sample (वास्तविक मिश्रण में कार्बोनेट के मोल) = $0.015 - \frac{3}{620} = 0.01$

Mass of Na_2CO_3 in original sample (वास्तविक नमूने में Na_2CO_3 का द्रव्यमान) = 1.06 $\Rightarrow$ **42.4 % Na_2CO_3**

9. If M is molar mass of $(CH_3)_x AlCl_y$ (यदि M, $(CH_3)_x AlCl_y$ का मोलर द्रव्यमान है।)

$$m(CH_4) = \frac{0.643\,x}{M} \quad 16 = 0.222$$

$$\text{and} \quad m(AgCl) = \frac{0.643\,y}{M} \quad 143.5 = 0.996$$

dividing (भाग देने पर) : $\frac{x}{y}=2$,

Also M = 15x + 27 + 35.5 y = $15x + 27 + \frac{35.5x}{2} =$ 32.75x + 27

$\Rightarrow$ $\frac{0.643x \times 16}{32.75x+27} = 0.222 \Rightarrow$ **x = 1.98 ≈ 2 $\Rightarrow$y=1**

10. Mass of AgCl = 0.09 143.5 = 12.915 g which is 95.77 % of total ppt.
(AgCl का द्रव्यमान = 0.09 143.5 = 12.915 g जो कुल अवक्षेप का 95.77 % है।)

$\Rightarrow$ Total mass of precipitate(अवक्षेप का कुल द्रव्यमान) = 13.485g and mass of impurity (व अशुद्धियों का द्रव्यमान) = 0.57 g

$\Rightarrow$ Mass of NaCl + KCl = 5.9 g
(NaCl + KCl का द्रव्यमान = 5.9 g)

$\Rightarrow$ $\frac{x}{58.5}+\frac{5.9-x}{74.5} = 0.09$

$\Rightarrow$ x = 2.94 g NaCl, 2.96 g KCl
m (Na_2O) = 1.558 g $\Rightarrow$ m% (Na_2O) = **31.16**
m (K_2O) = 1.867 g $\Rightarrow$ m% (K_2O) = **37.34**

11. In order to obtain maximum yield from a reaction, the reactants must be supplied in stoichiometric amount so that no reactant should be left unreacted.
(अभिक्रिया से अधिकतम लब्धि प्राप्त करने के लिए, क्रियाकारकों की पूर्ति रससमीकरणमितीय मात्रा में होनी चाहिए ताकि कोई भी क्रियाकारक अनअभिकृत नहीं रहना चाहिए।)
The balanced chemical reaction is,(सन्तुलित रासायनिक समीकरण है,)

$Pb(NO_3)_2 + 2KI \longrightarrow PbI_2 + 2KNO_3$

Let x g of KI is taken (मानाकि x g KI लेते हैं)

$\Rightarrow$ moles of KI = $\frac{x}{166}$ $\Rightarrow$ moles of $Pb(NO_3)_2$ present = $\frac{x}{2\times166}$

$\Rightarrow$ $\frac{x}{2\times166}=\frac{5-x}{330}$ $\Rightarrow$ x = 2.5 g $\Rightarrow$ mass of PbI_2 = $\frac{x}{332}$ 460 = **3.464 g**

12. Mass of uranium in the sample (नमूने में यूरेनियम का द्रव्यमान) = $\frac{1.48}{394}\times238$ = 0.894 g

Mass % of uranium in the sample = 89.4
(नमूने में यूरेनियम का द्रव्यमान % = 89.4)

$$UO_2(NO_3)_2 + Na_2C_2O_4 + xH_2O \rightarrow UO_2(C_2O_4)\,xH_2O \downarrow + 2NaNO_3$$

m mol 3.756 2.985

Here $Na_2C_2O_4$ is the limiting reagent, therefore, m mol of $UO_2(C_2O_4).xH_2O$ formed is 2.985.
(यहाँ $Na_2C_2O_4$ सीमान्त अभिकर्मक है, इस प्रकार निर्मित $UO_2(C_2O_4).xH_2O$ के m mol 2.985 है।)

$\Rightarrow$ $M(UO_2(C_2O_4)).xH_2O = \frac{1.23}{2.985}$ 1000 = 412
= 238 + 32 + 88 + 18 x

$\Rightarrow$ $x = \frac{54}{18} = 3$

13. Volume of smallest cell = $\pi r^2 l = \pi$ (60 10^{-8} cm)^2 (6000 10^{-8} cm) = 6.785 10^{-17} cm^3
(छोटी कोशिका का आयतन = $\pi r^2 l = \pi$ (60 10^{-8} cm)^2 (6000 10^{-8} cm) = 6.785 10^{-17} cm^3)
mass of one smallest cell (एक छोटी कोशिका का द्रव्यमान) = 7.6 10^{-17} g

$\Rightarrow$ Molar mass of mother cell (मातृ कोशिका का मोलर द्रव्यमान) = 7.6 10^{-17} 24 60 6.023 10^{23} = **6.6 10^{10} amu**

14. Let the sample contain (मानाकि नमूने में) x g Mohr's salt (मोहर लवण) [$FeSO_4(NH_4)_2SO_4 . 6H_2O$] उपस्थित है।

$\Rightarrow \quad \frac{x}{392} \times 2 \times \frac{0.5 - x}{132} = \frac{0.75}{233}$

Solving x = 0.23 g $\Rightarrow$ Mohr's salt $= \frac{0.23}{0.50} \quad 100$ = 46 %, $(NH_4)_2SO_4$ = 54%

(हल करने पर x = 0.23 g $\Rightarrow$ मोहर लवण $= \frac{0.23}{0.50}$ 100 = 46 %, $(NH_4)_2SO_4$ = 54%)

Also moles of Fe in 0.2g sample = $\frac{x}{392} \times \frac{0.2}{0.5}$

$= 2.347 \quad 10^{-4}$

(और 0.2 g नमूने में Fe के मोल $= \frac{x}{392} \times \frac{0.2}{0.5}$

$= 2.347 \quad 10^{-4}$)

$\Rightarrow$ mass of Fe_2O_3 obtained on ignition of 0.2 sample $= \frac{2.347 \times 10^{-4}}{2} \quad 160 =$ **18.77 mg**

(0.2 नमूने को जलाने पर Fe_2O_3 का द्रव्यमान)

15. Smallest volume of $AgNO_3$ would be required when the entire mass is due to highest molecular weight constituent.

($AgNO_3$ का न्यूनतम आयतन आवश्यक होगा जब सम्पूर्ण द्रव्यमान अधिकतम आण्विक भार वाले घटक के कारण होता है।)

Hence, for smallest volume, the whole mass should be of $BaCl_2 . 2H_2O$

(अत: न्यूनतम आयतन के लिए, $BaCl_2 . 2H_2O$ का सम्पूर्ण द्रव्यमान होना चाहिए।)

m mol of $BaCl_2.2H_2O = \frac{0.3}{244}$ 1000= 1.229 m mol

m mol of $AgNO_3$ required = 2 1.229 = 2.458

(आवश्यक $AgNO_3$के m mol)

Volume of $AgNO_3$ required $= \frac{2.458}{0.15}$ = 16.38 mL (smallest)

(आवश्यक $AgNO_3$का आयतन $= \frac{2.458}{0.15}$ = 16.38 mL (न्यूनतम))

Largest volume of $AgNO_3$ would be required when entire mass is due to lowest molecular weight constituent, i.e., NaCl.

($AgNO_3$ के अधिकतम आयतन की आवश्यकता होगी जब सम्पूर्ण द्रव्यमान न्यूनतम आण्विक भार वाले घटक अर्थात् NaCl के कारण होता है।)

m mol of NaCl $= \frac{0.3}{58.5}$ 1000 = 5.128 = m mol of $AgNO_3$ required

(NaCl के m mol $= \frac{0.3}{58.5}$ 1000 = 5.128 = आवश्यक $AgNO_3$ के m mol)

$\Rightarrow$ Volume of $AgNO_3$ required $= \frac{5.128}{0.15} =$ **31.18 mL (largest)**

(आवश्यक $AgNO_3$का आयतन $= \frac{5.128}{0.15} =$ **31.18 mL (अधिकतम)**)

16. Mixture(N_2,NO_2,N_2O_4)has mean molar mass=55.4.
(मिश्रण (N_2, NO_2, N_2O_4) का माध्य मोलर द्रव्यमान= 55.4.)

x y z

Given : $N_2O_4 \longrightarrow 2NO_2$

z 2z

$\therefore \; 55.4 = \frac{28x + 46(y + 2z)}{x + y + z}$

$\left\{ \text{mean molar mass} = \frac{\text{wt.} \times \text{mole}}{\text{Total mole}} \right\}$

$\left\{ \text{माध्य मोलर द्रव्यमान} = \frac{\text{भार} \quad \text{मोल}}{\text{कुल मोल}} \right\}$

Given : x + y + z = 1 (mole)

so 55.4 = 28x + 46 (y + 2z) ...(1)

$\therefore \; 39.3 = \frac{28x + 46(y + 2z)}{x + y + 2z}$

$\therefore$ 39.6 (x + y + 2z) = 28 x + 46 (y + 2z)

From eq (1) & x + y + z = 1

or 39.6 (1 + z) = 59.4

or $1 + z = \frac{59.4}{39.6}$

or z = 0.4

from eq. (1)

55.4 = 28x + 46(y + 2z)

$\boxed{z = 0.4}$ put (रखने पर)

55.4 = 28x + 46y + 36.8

28x+ 46y = 18.6 ...(2)

$\because$ x + y + z = 1

x + y + 0.4 = 1 ($\because$ z = 0.4)

x + y = 0.6 ...(3)

eq. (2) 1 ..... eq. (3) 28

28 x + 46 y = 18.6

28 x + 28 y = 16.8

– – –

18 y = 1.8

$\boxed{y = 0.1}$

$\because$ x + y + z = 1

$\boxed{x = 0.5}$

17. $C_xH_yO_z + \left(x+\frac{y}{4}-\frac{z}{2}\right)O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

Given vol. 10mL + 100mL 0 + 0

(दिया आयतन)

After reaction – + $100-10\left(x+\frac{y}{4}-\frac{z}{2}\right)$ $10x$ –

(अभिक्रिया के पश्चात्)

$$100 - 10\left(x+\frac{y}{4}-\frac{z}{2}\right) + 10x = 90$$

$$\frac{y}{4}-\frac{z}{2}=1$$

$$y - 2z = 4 \quad ...(1)$$

Property of KOH has to absorbed all CO_2.

(KOH का गुण सम्पूर्ण CO_2 को अवशोषित करना होता है।)

$\therefore \quad 10x = 20$

$$\boxed{x=2}$$

V.D. of compound $(C_xH_yO_z) = 23 \quad \because \text{V.D.} = \frac{M_w}{2}$

(यौगिक का वाष्प घनत्व $(C_xH_yO_z) = 23$)

$M_w = 46 \qquad M_w = 2 \quad 23 = 46$

$12x + y + 16z = 46$

$12 \quad 2 + y + 16z = 46$

$y + 16z = 22 \quad ...(2)$

from eq. (1) & (2)

$$\begin{array}{r} y - 2z = 4 \\ -\ y + 16z = 22 \\ \hline -18z = -18 \end{array}$$

$$\boxed{z=1}\ ,\ \boxed{y=6}$$

Molecular formula (आण्विक सूत्र) = C_2H_6O.

18. $(CH_2)_n + 4nCoF_3 \rightarrow (CF_2)_n + 2nHF + 4nCoF_2$ ...(1)

$2CoF_2 + F_2 \rightarrow 2CoF_3$

wt. $\Rightarrow$ F = 19, C = 12, Co = 59, $M_{wt.}(CF_2)_n = 50n$

from eq. (1) $(CF_2)_n = 4nCoF_2$

$$\frac{w}{E} \qquad \frac{w}{E}$$

$$\frac{1000}{50n} = \frac{w}{4n\times 97}$$

$$w = \frac{1000}{50n}\times 4n\times 97$$

$w = 80 \quad 97$ g (CoF_2)

$\because \quad 2CoF_2 + F_2 \longrightarrow 2CoF_3$

$2 \quad 97 \longrightarrow 1 \quad 38$

$= 80 \quad 97 \rightarrow \frac{1\times 38}{2\times 97} \quad 80 \quad 97 = 1520$ g $= 1.52$kg.

$2HF \rightarrow H_2 + F_2$ $\left\{\begin{array}{l} \because (CF_2)_n \text{ moles} = \frac{1000}{50n} = \frac{20}{n} \text{ moles of } (CF_2)_n \\ 40 \qquad 20 \\ 2n \text{ HF} = \frac{20}{n} \quad 2n = 40 \text{ mol} \end{array}\right.$

$$1 \longrightarrow \frac{20}{40}\times 1.52$$

$1.52 = 0.76$ kg

19.(a) $A_2 + 2B_2 \rightarrow A_2B_4$ | $\frac{3}{2}A_2 + 2B_2 \longrightarrow A_3B_4$

Initial 4 4 -

After 4–2 4–4 2

2 0 2

$2\ A_2B_4 + A_2 \longrightarrow 2\ A_3B_4$

2 2

$2-2 \qquad 2-1 \qquad 2$

1 2

$\therefore A_2 = 1,\ A_2B_4 = 2$

(b) $A_2 + 2B_2 \rightarrow A_2B_4$ | $\frac{3}{2}A_2 + 2B_2 \longrightarrow A_3B_4$

Initial $\frac{1}{2}$ 2

After 0 2–1 0.5

1 0.5

$\therefore A_2B_4 = 0.5, \quad B_2 = 1$

(c) $A_2 + 2B_2 \rightarrow A_2B_4$ | $\frac{3}{2}A_2 + 2B_2 \rightarrow A_3B_4$

Initial 1.25 2

After 1.25–1 – 1

0.25 – 1

$2\ A_2B_4 + A_2 \longrightarrow 2\ A_3B_4$

1 0.25

1–0.5 – 0.5

$\therefore \quad A_2B_4 = A_3B_4 = 0.5$

20.(a) 1L $KMnO_4 \rightarrow$ 79% (w/v) i.e. 100 mL solution contain 79 g $KMnO_4$

(1L $KMnO_4 \rightarrow$ 79% (w/v) अर्थात् 100 mL विलयन में 79 g $KMnO_4$ उपस्थित है।)

$$\text{moles of } KMnO_4 = \frac{\text{wt.}}{M_w} = \frac{79}{158} = 0.5$$

($KMnO_4$ के मोल $= \frac{\text{भार}}{M_w} = \frac{79}{158} = 0.5$)

$$\text{Molarity (मोलरता) (M)} = \frac{0.5}{100}\times 1000 = 5M$$

HCl→10%(w/w)i.e.100 g solution contain 10g HCl

(HCl → 10% (w/w) अर्थात् 100 g विलयन में 10 g HCl उपस्थित है।)

D = 1.825 g/mL

$$V = \frac{M}{D} = \frac{100}{1.825\times 1000}$$

Molarity (मोलरता) $= \frac{10 \times 1.825 \times 1000}{36.5 \times 100} = 5$ M

$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2$

M	V_1	M	V_1
5	1	5	9
5		45	
–		5	12.5

$Cl_2 = 12.5 \quad \frac{80}{100} = 10$ mol.

(b) $2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2$

$1 \quad \frac{710}{28.4} = 25L$

(c) $\eta = \frac{\text{vol. of water treated}}{\text{vol. of total feed}}$

$= \frac{25}{\text{vol. of } KMnO_4 + HCl} = \frac{25}{1+9} = 2.5$

21. $D = 1.03$ g/cm^3

2.8% NaCl → 100 g solution contain 2.8 g NaCl.
(2.8% NaCl → 100 g विलयन में 2.8 g NaCl है।)

$V = \frac{100}{1.03 \times 1000}$ L

$1 \text{ L} \longrightarrow \frac{2.8 \times 1.03 \times 1000}{100}$ g

moles $= \frac{2.8 \times 10.3}{58.5} = 0.493$

$M_2V_2 = M_1V_1$

$0.493 \quad 10^6 = 5.45 \quad V_1$

$V_1 = 9 \quad 10^4$

so water evaporated (अत: वाष्पित जल)$= 10^6 - 9 \quad 10^4 = 9.095 \quad 10^5$ L

22. Let free $SO_3 \rightarrow$ xg (माना कि मुक्त $SO_3 \rightarrow$ xg)

SO_3 in form of H_2SO_4 (H_2SO_4 के रूप में SO_3)

$\rightarrow \frac{x}{80} \times 98 = 1.225$ x

so total (अत: कुल)

$x + 1.225\ x = 100$

$x = 449.49$

water required $= \frac{44.94}{80} \times 18 = 10..11$ g % oleum

$= 100 + 10.11 = 110.11\%$

(आवश्यक जल $= \frac{44.94}{80} \times 18 = 10..11$g ⇒ % ओलियम

$= 100 + 10.11 = 110.11\%$)

23. 100 mL milk → 4mL fat (100mL दूध → 4 mL वसा)

1 L milk → 40 mL fat (1 L दूध → 40 mL वसा)

density of fat = 875 kg/m^3 = 0.875 g/mL

(वसा का घनत्व = 875 kg/m^3 = 0.875 g/mL)

mass of fat = 40 0.875 = 35g

(वसा का द्रव्यमान = 40 0.875 = 35 g)

fat free milk mass = 1035 – 35 = 1000g

(वसा रहित दूध का आयतन = 1035 – 35 = 1000 g)

Vol.(आयतन) = 1000 – 40 = 960 mL

$\rho = \frac{1000}{960} = 1.0416$ g/mL

24. $\left.\begin{array}{ll} H_2SO_4 & \rightarrow a \\ SO_3 & \rightarrow b \\ SO_2 & \rightarrow c \end{array}\right\}$ $a + b + c = 1$ g

$SO_2 \rightarrow 1.5\%$

so, C = 0.015 g $\longrightarrow SO_2$

a + b = 0.985 g

$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4$

$\frac{a}{98}$

$SO_3 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

$\frac{b}{80}$

$SO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

$\frac{0.015}{64}$

$\left(\frac{a}{98} + \frac{b}{80} + \frac{0.015}{64}\right) = 23.47 \quad 10^{-3}$

$0.0102\ a + 0.0125\ b + 0.00234 = 0.011735$

$a + 1.225\ b = 1.1275$

$a + b = 0.985$

$0.225\ b = 0.1425$

$b = 0.633$ g → SO_3

$a = 0.35$ M g → H_2SO_4

Combined (संयुक्त) $SO_3 = \frac{0.3514}{98} \quad 80 = 0.2868$g

25. Volume(आयतन)=1 3 300 6 10^{-10}

= 5.4 10^{-7} m^3 = 0.54 cm^3

ρ = 1 g/cm^3

mass (द्रव्यमान) = 0.54 g

$n(CH_3)_2SiCl_2 + 2nOH^- \rightarrow 2nCl^- + nH_2O + [(CH_3)_2SiO]_n$

$\frac{w}{129}$ $\frac{w}{129n} \times \{74n\}$

$\frac{74w}{129} = 0.54 \Rightarrow w = 0.9413$ g

26. $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

a 2a a

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

(20–a) $\left(\frac{3n-1}{2}\right)(20-a)$ n(20–a)

For methane(मेथेन के लिए) a + n (20 – a) = 40 ...(1)

For oxygen(ऑक्सीजन के लिए)

$$\left[100 - 2a - \left(\frac{3n-1}{2}\right)(20-a)\right] = 40$$

$$2a + \left(\frac{3n-1}{2}\right)(20-a) = 60$$

2a + 30 n – 1.5na – 10 + 0.5 a = 60

2.5 a – 1.5na + 30 n = 70

2.5 a – 1.5n (a – 20) = 70

2.5 a + 1.5n (20 – a) = 70 ...(2)

from (1) & (2)

a = 10

n = 3

C_3H_4

% composition (% संघटन) → 50%

27. $CaCl_2 \rightarrow$ 5M = 555 g in 1 L solution or in 1050g solution

($CaCl_2 \rightarrow$ 5M = 1 L विलयन या 1050g विलयन में 555g)

wt. of (solvent + $MgCl_2$) = 1050 – 555 = 495 g

((विलायक + $MgCl_2$) का भार = 1050 – 555 = 495g)

$MgCl_2 \rightarrow$ 5 m

1000 g solvent → 5 mol of $MgCl_2$

(1000 g विलायक → $MgCl_2$ के 5 मोल)

= 5 95 = 475 g $MgCl_2$

i.e., 1475 (solvent + $MgCl_2$) → 475g $MgCl_2$

(अर्थात्, 1475 (विलायक + $MgCl_2$) → 475g $MgCl_2$)

495 (solvent + $MgCl_2$) → $\frac{475}{1475} \times 495$

= 159.4 g $MgCl_2$

(495 (विलायक + $MgCl_2$)

moles of $MgCl_2$ ($MgCl_2$ के मोल) = $\frac{159.4}{95}$ = 1.678

Total moles of Cl^- (Cl^- के कुल मोल)

= (5 + 1.678) 2 = 13.356

volume of solution (विलयन का आयतन) = 1 L

Molarity of Cl^- (Cl^- की मोलरता) = 13.356 M