

- Calcolare il peso atomico assoluto del Carbonio 12

$$P_a = 12 \text{ u.m.a.} \times 1.6605 \times 10^{-24} \text{ g/u.m.a.} = 1.9926 \times 10^{-23} \text{ g} \rightarrow 2.0 \times 10^{-23} \text{ g}$$

- Calcolare quanto pesa 1 mole di CH_4

Il peso relativo di CH_4 è: $Pr_{\text{CH}_4} = 12 + 4 \cdot 1.0 = 16 \text{ u.m.a.}$

$$P_a = 16 \text{ u.m.a.} \times 1.6605 \times 10^{-24} \text{ g/u.m.a.} = 2.656 \times 10^{-23} \text{ g} \rightarrow 2.7 \times 10^{-23} \text{ g}$$

Peso di una molecola $\times N_A =$ Peso di una mole

$$2.7 \times 10^{-23} \text{ g} \times 6.022 \times 10^{23} = 16.2594 \text{ g} \rightarrow 16 \text{ g}$$

1 mole di CH_4 è per definizione una quantità di metano pari a 16g

- Quante moli di acqua sono presenti in 27 mg di H_2O ?

Il peso relativo di H_2O è: $Pr_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 1.0 + 16 = 18 \text{ u.m.a.}$ Peso molare 18 g/mol

$$27 \text{ mg} = 2.7 \cdot 10^{-2} \text{ g}$$

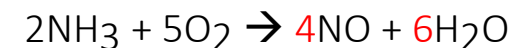
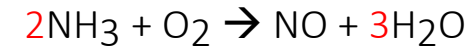
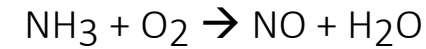
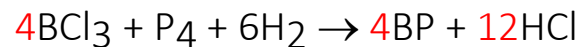
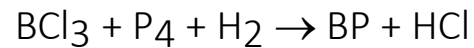
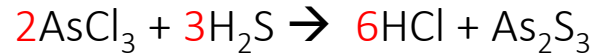
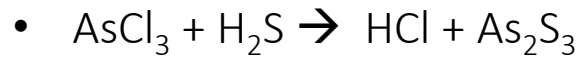
$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{P_{\text{H}_2\text{O}}}{P_M \text{ H}_2\text{O}} = \frac{2.7 \cdot 10^{-2} \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 1.5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

- Quanto pesano $4.8 \cdot 10^{-1}$ moli di anidride carbonica CO_2

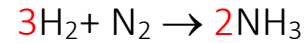
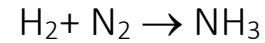
Peso relativo di CO_2 è: $\text{Pr}_{\text{CO}_2} = 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ u.m.a.}$ Peso molare = 44 g/mol

$$p.g. = n.moli \times p.mol \quad n.moli = \frac{p.g.}{p.mol}$$

$$Pg_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \cdot PM_{\text{CO}_2} = 4.8 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = 21 \text{ g}$$



- Quante moli di Idrogeno e di Azoto devo far reagire per ottenere 0.35 moli di Ammoniaca?



Il rapporto numerico tra **Idrogeno** e **Ammoniaca** è: $n_{\text{H}_2} / n_{\text{NH}_3} = 3/2$

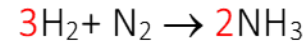
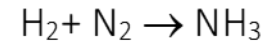
indicato con x il numero di moli di **Idrogeno** necessarie per produrre 0.35 moli di **Ammoniaca** possiamo scrivere:

$$3 \text{ mol} : 2 \text{ mol} = x : 0.35 \text{ mol} \quad x = = 0.525 \text{ mol} \rightarrow 0.53 \text{ mol}$$

Il rapporto numerico tra **Azoto** e **Ammoniaca** è: $n_{\text{N}_2} / n_{\text{NH}_3} = 1/2$

$$1 \text{ mol} : 2 \text{ mol} = x : 0.35 \text{ mol} \quad x = = 0.175 \text{ mol} \rightarrow 0.18 \text{ mol}$$

- Quanti grammi di Idrogeno e di Azoto sono necessari per sintetizzare 100 g di Ammoniaca?



* Rapporto tra i pesi

Consideriamo il rapporto ponderale* **Idrogeno/Ammoniaca** $P_{\text{H}_2} / P_{\text{NH}_3} = 6/34$

$$6 : 34 = x : 100$$

$$x = 17.65 \text{ g} \rightarrow 18 \text{ g di H}_2$$

Poiché vi sono solo due reagenti ed il loro peso complessivo deve essere pari al peso dei prodotti (100 g), la quantità di **Azoto** che reagisce sarà:

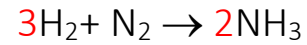
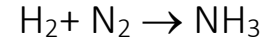
$$100\text{g} - 18 \text{ g} = 82 \text{ g}$$

Allo stesso risultato si può giungere risolvendo la proporzione impostata sul rapporto ponderale **Azoto/Ammoniaca** (28/34)

$$28 : 34 = x : 100$$

Allo stesso risultato si può pervenire procedendo con le moli

- Facendo reagire 30 g di Idrogeno e Azoto in eccesso si ottengono 136g di Ammoniaca. Calcolare la resa della reazione.



La quantità teorica di **Ammoniaca** che si può sintetizzare si calcola attraverso una proporzione impostata sul rapporto ponderale **Idrogeno/Ammoniaca** = 6/34

$$6\text{g} : 34\text{g} = 30\text{g} : x$$

$$x = 170\text{g di Ammoniaca}$$

La resa della reazione è pertanto:

$$\frac{136}{170} \cdot 100 = 80\%$$

- 300g di un composto di Sodio, Zolfo e Ossigeno contengono 97.2 g di Sodio e 67.5 g di Zolfo. Determinare la formula minima $\text{Na}_x\text{S}_y\text{O}_w$ del composto.

Il numero di moli contenute in 97.2 g di Sodio è: $n_{\text{Na}} = \frac{Pg_{\text{Na}}}{PM_{\text{Na}}} = \frac{97.2 \text{ (g)}}{23 \text{ (g/mol)}} = 4.2 \text{ (mol)}$

Il numero di moli contenute in 67.5 g di Zolfo è: $n_{\text{S}} = \frac{Pg_{\text{S}}}{PM_{\text{S}}} = \frac{67.5 \text{ (g)}}{32 \text{ (g/mol)}} = 2.1 \text{ (mol)}$

Il numero di moli contenute in 135.3 g di Ossigeno è: $n_{\text{O}} = \frac{Pg_{\text{O}}}{PM_{\text{O}}} = \frac{135.3 \text{ (g)}}{16 \text{ (g/mol)}} = 8.5 \text{ (mol)}$

Il rapporto numerico di combinazione tra gli elementi è dunque:

Na: 4.2
S: 2.1
O: 8.5

$$\text{Na/S/O} = 4.2/2.1/8.5$$

dividendo tutto per il più piccolo numero di moli

$$2:1:4$$

$$\text{Na/S/O} = 2/1/4$$



- L'analisi qualitativa e quantitativa di un composto di Peso molecolare pari a 180 u.m.a. ha fornito i seguenti risultati 40% di Carbonio, 6.6% di Idrogeno e 53.4% di Ossigeno. Determinare la formula molecolare $C_xH_yO_w$

Prendiamo arbitrariamente in considerazione **100 g** di composto che sono costituiti da 40g di **C**, 6.7g di **H** e 53.3g di **O**

$$n_C = \frac{Pg_C}{PM_C} = \frac{40 \text{ (g)}}{12 \text{ (g/mol)}} = 3.3 \text{ (mol)}$$

$$n_H = \frac{Pg_H}{PM_H} = \frac{6.6 \text{ (g)}}{1.0 \text{ (g/mol)}} = 6.6 \text{ (mol)}$$

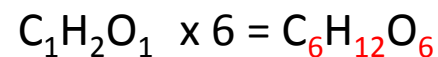
$$n_O = \frac{Pg_O}{PM_O} = \frac{53.4 \text{ (g)}}{16 \text{ (g/mol)}} = 3.3 \text{ (mol)}$$

$$C/H/O = 3.3 : 6.6 : 3.3 = 1 : 2 : 1$$

$$C_1H_2O_1 \rightarrow \text{peso formula } 30 \text{ u.m.a.}$$

rapporto tra peso molecolare e peso formula $180/30 = 6$

la formula molecolare può essere ottenuta moltiplicando per 6 tutti gli indici della formula minima



- Calcolare che percentuale di Ferro è presente nei composti FeS_2 ed Fe_2O_3

Il peso molare del solfuro di ferro è: $PM_{\text{FeS}_2} = PM_{\text{Fe}} + 2PM_{\text{S}} = 55.85 + 32.06 + 32.06 = 121.1 \text{ g/mol}$

La percentuale di Ferro presente è $55.85/121.05 = 0.46138 \rightarrow 46.138\%$

Il peso molare dell'ossido ferrico è: $PM_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2PM_{\text{Fe}} + 3PM_{\text{O}} = 55.85 + 55.85 + 16.00 + 16.00 + 16.00 = 159.7 \text{ g/mol}$

La percentuale di Ferro presente è $111.70/159.70 = 0.69944 \rightarrow 69.944\%$

- Calcolare la massa in grammi di mercurio presente in 76.92 g di livingstonite (HgSb_4S_8).

$$p.m. = 944.19$$

$$\frac{200.59}{944.19} = 21.24$$

$$p.g. \text{Hg} = 76.92 \cdot 21.24\% = 16.34g$$

- 400g di un composto di Potassio, Ossigeno e Cromo contengono 160.3 g di Potassio e 106.6 g di Cromo. Determinare la formula minima $\text{K}_x\text{Cr}_y\text{O}_w$ del composto.

$$K = 39.10 \text{ umz}$$

$$Cr = 52.00 \text{ umz}$$

$$O = 16.00 \text{ umz}$$

$$\rightarrow \frac{160.3}{39.10} = 4.10$$

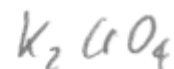
$$\rightarrow \frac{106.6}{52.0} = 2.05$$

$$\rightarrow \frac{(400 - 160.3 - 106.6)}{16.00} = \frac{133.1}{16.0} = 8.32$$

$$K = 2$$

$$Cr = 1$$

$$O = 4$$



- 121.5 g di un composto di Potassio, Ossigeno e Cromo contengono 32.30 g di Potassio e 46.15 g di Ossigeno. Determinare la formula minima $K_xCr_yO_w$ del composto.

$$K = 39.10 \text{ v.m.}$$

$$Cr = 52.00 \text{ v.m.}$$

$$O = 16.00 \text{ v.m.}$$

$$\frac{32.30}{39.10} = 0.83$$

$$\frac{(121.5 - 32.3 - 46.15)}{52} = 0.83$$

$$\frac{46.15}{16.00} = 2.88$$

$$K = 1 \quad K_2$$

$$Cr = 1 \quad Cr_2$$

$$O = 3.5 \quad O_7$$

- Quanti atomi di Ossigeno sono contenuti in 196.18 mg di H_2SO_4 ?

$$p.m. H_2SO_4 : 98.03$$

$$4 \cdot 6.022 \cdot 10^{23} \cdot 98.03 = x : 196.18 \cdot 10^{-3}$$

$$x = 4.82 \cdot 10^{21} \text{ atomi di } O$$

- Determinare il peso in grammi dei vari elementi costituenti contenuti in 3 moli di ankerite $\text{CaFe}(\text{CO}_3)_2$

$\text{CaFe}(\text{CO}_3)_2$ p.m.: $40.08 + 55.85 + 12.01 \times 2 + 6 \times 16 = 215.95 \text{ u.m.a}$

1 mole 215.95 gr

3 moli: 647.85

$\% \text{Ca} = \frac{40.08}{215.95} = 18.56\%$ $\% \text{Fe} = \frac{55.85}{215.95} = 25.86\%$ $\% \text{C} = \frac{24.02}{215.95} = 11.12\%$

$\% \text{O} = \frac{96}{215.95} = 44.45\%$

$\text{p.gr Ca} = \frac{647.85 \cdot 18.56}{100} = 120.24 \text{ gr}$ $\text{p.gr Fe} = \frac{647.85 \cdot 25.86}{100} = 167.53 \text{ gr}$ $\text{p.gr C} = \frac{11.12 \cdot 647.85}{100} = 72.04 \text{ gr}$

$\text{p.gr O} = \frac{647.85 \cdot 44.45}{100} = 287.97 \text{ gr}$