

## Percorso 9

1) Calcolare i fattori gravimetrici per effettuare le seguenti conversioni:

a)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (MM = 159,6882 g/mol)  $\rightarrow$   $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (MM = 278,0146 g/mol)

b)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (MM = 101,96128 g/mol)  $\rightarrow$  Al (MA = 26,98154 g/mol)

c)  $\text{Cu}_2\text{S}$  (MM = 159,157 g/mol)  $\rightarrow$  Cu (MA = 63,546 g/mol)

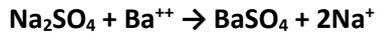
2) Un campione di solfato di sodio (MM<sub>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></sub> = 142,0421 g/mol) della massa di 1,562 g ha prodotto 2,496 g di precipitato di solfato di bario (MM<sub>BaSO<sub>4</sub></sub> = 233,3896 g/mol). Determinare la percentuale di zolfo (MA<sub>S</sub> = 32,065 g/mol) nel campione e grado di purezza percentuale dello stesso campione.

3) Un campione della massa di 0,4515 g contiene cloruro di sodio (NaCl  $\rightarrow$  MM = 58,4428 g/mol) e cloruro di potassio (KCl  $\rightarrow$  MM = 74,5513 g/mol), trattato con acido solforico concentrato (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) produce una volta purificato la seguente miscela di solfati: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 0,5426 g (MM<sub>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></sub> = 142,0421 g/mol; MM<sub>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></sub> = 174,2592 g/mol;). Determinare la composizione del campione e la percentuale in cloro (MM<sub>Cl<sub>2</sub></sub> = 70,906 g/mol).

## Soluzioni

1)  $a = 3,482$ ;  $b = 0,5293$ ;  $c = 0,7985$ .

2) la reazione di precipitazione è la seguente:



Dalla reazione vediamo che il rapporto stechiometrico tra  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  e  $\text{BaSO}_4$  è 1:1, quindi le moli di solfato di sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) equivalgono le moli di solfato di bario ( $\text{BaSO}_4$ ). Pertanto:

$$\text{Mg}_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = (\text{Mg}_{\text{BaSO}_4} \cdot \text{MM}_{\text{Na}_2\text{SO}_4}) / \text{MM}_{\text{BaSO}_4} = (2,496 \text{ g} \cdot 142,0421 \text{ g/mol}) / 233,3896 \text{ g/mol} = 1,519 \text{ g}$$

Il fattore di conversione da solfato di sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) a zolfo (S) è:

$$\text{S} / \text{Na}_2\text{SO}_4 = 32,065 \text{ g/mol} / 142,0421 \text{ g/mol} = 0,2257$$

La massa dello zolfo nel campione è:

$$\text{Mg}_\text{S} = 0,2257 \cdot 1,519 \text{ g} = 0,3429 \text{ g}$$

La percentuale di zolfo nel campione è:

$$\% \text{S} = (0,3429 \text{ g} \cdot 100) / 1,519 \text{ g} = 22,574 \%$$

La purezza percentuale del campione è:

$$\text{P}\% = (1,519 \text{ g} \cdot 100) / 1,562 \text{ g} = 97,252 \%$$

3) Essendo le moli date dal rapporto tra la massa in grammi della sostanza e la sua massa atomica o molecolare ( $n = \text{Mg} / \text{MM}$ ), la massa in grammi è data dalla seguente relazione  $\text{Mg} = n \cdot \text{MM}$ . Pertanto costruiamo un sistema a 2 incognite e 2 equazioni, ponendo X come le moli del solfato di sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) e Y le moli del solfato di potassio ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ):

$$(2X \cdot 58,4428) + (2Y \cdot 74,5513) = 0,4515$$

$$(X \cdot 142,0421) + (Y \cdot 174,2592) = 0,5426$$

I coefficienti 2 della X e della Y sono dovuti al fatto che NaCl e KCl sono legati stechiometricamente a  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  e  $\text{K}_2\text{SO}_4$  da un rapporto stechiometrico 1:2.

Che diviene:

$$(X \cdot 116,8856) + (Y \cdot 149,1026) = 0,4515$$

$$(X \cdot 142,0421) + (Y \cdot 174,2592) = 0,5426$$

Risolvendo si ha:

$$X = 2,7439 \cdot 10^{-3} \rightarrow n_{\text{NaCl}} = 2 \cdot 2,7439 \cdot 10^{-3} = 5,4878 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \rightarrow \text{Mg}_{\text{NaCl}} = 0,3207 \text{ g}$$

$$Y = 8,771 \cdot 10^{-4} \rightarrow n_{\text{KCl}} = 2 \cdot 8,771 \cdot 10^{-4} = 1,7542 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \rightarrow \text{Mg}_{\text{KCl}} = 0,1308 \text{ g}$$

$$\% \text{NaCl} = (0,3207 \text{ g} \cdot 100) / 0,4515 = 71,03\%$$

$$\% \text{KCl} = 100 - 71,03 = 28,97\%$$

$$\text{Cl}_2 / 2\text{NaCl} = 70,906 / 116,8856 = 0,6066 \rightarrow \text{Mg}_{\text{Cl}_2} = 0,6066 \cdot 0,3207 \text{ g} = 0,194 \text{ g}$$

$$\text{Cl}_2 / 2\text{KCl} = 70,906 / 174,2592 = 0,4756 \rightarrow \text{Mg}_{\text{Cl}_2} = 0,4756 \cdot 0,1308 \text{ g} = 0,0618 \text{ g}$$

$$\text{Cl}_2 \text{ totale} = 0,194 \text{ g} + 0,0618 \text{ g} = 0,25582 \text{ g}$$

$$\% \text{Cl}_2 \text{ totale} = (0,25582 \cdot 100) / 0,4515 = 56,66\%$$