

## I calcoli nelle analisi gravimetriche

Un campione di **3,0000 g** ( $M_{\text{campione}}$ ) di una miscela di silice (**ossido di silicio  $\text{SiO}_2$** ) e cloruro di sodio (**NaCl**) viene analizzata per determinare la quantità di silice presente nel campione. Siccome la silice non è solubile in acqua, mentre il cloruro di sodio sì, il campione venne lavato più volte con acqua distillata pura per analisi. In seguito venne essiccato in stufa, raffreddato in essiccatore e pesato. Il suo peso costante è  **$M_{\text{SiO}_2} = 1,1295 \text{ g}$** , pertanto la percentuale di silice (**% $\text{SiO}_2$** ) nella miscela è:

$$\% \text{SiO}_2 = (M_{\text{SiO}_2} \cdot 100) / M_{\text{campione}} = (1,1295 \text{ g} \cdot 100) / 3,0000 \text{ g} = 37,65\%$$

Se invece dobbiamo determinare la quantità di un certo elemento in un certo composto dobbiamo operare in un altro modo, impiegando i fattori gravimetrici (**FG**). Immaginiamo di voler determinare la quantità di rame (**Cu**) nel solfato rameico ( **$\text{CuSO}_4$** ). Abbiamo:

Massa atomica del rame (Cu): 63,546 g/mol

Massa molecolare del solfato rameico ( $\text{CuSO}_4$ ): 159,609 g/mol

Per calcolare il fattore gravimetrico del rame nel solfato rameico ( **$\text{FG}_{\text{Cu}}$** ) dobbiamo dividere la massa atomica del rame (**Cu**) per la massa molecolare del solfato rameico ( **$\text{CuSO}_4$** ):

$$\text{FG}_{\text{Cu}} = M_{\text{Cu}} / M_{\text{CuSO}_4} = 63,546 \text{ g/mol} / 159,609 \text{ g/mol} = 0,3981$$

Il fattore gravimetrico (**FG**) è un numero adimensionale che esprime la quantità di rame (**Cu**) presente nel solfato rameico ( **$\text{CuSO}_4$** ). Per capire meglio, se avessimo 100 g di solfato rameico ( **$\text{CuSO}_4$** ) esso conterrebbe la seguente quantità di rame (**Cu**):

$$M_{\text{Cu}} = 100 \text{ g} \cdot 0,3981 = 39,81 \text{ g}$$

Per lo stesso composto il fattore gravimetrico dello zolfo ( **$\text{FG}_S$** ) è:

$$\text{FG}_S = M_S / M_{\text{CuSO}_4} = 32,065 \text{ g/mol} / 159,609 \text{ g/mol} = 0,2009$$

Pertanto il solfato rameico ( **$\text{CuSO}_4$** ) conterrebbe la seguente quantità di zolfo (**S**):

$$M_S = 100 \text{ g} \cdot 0,2009 = 20,09 \text{ g}$$

Per lo stesso composto il fattore gravimetrico dell'ossigeno ( **$\text{FG}_O$** ) è:

$$\text{FG}_O = (4 \cdot M_O) / M_{\text{CuSO}_4} = (4 \cdot 15,9994 \text{ g/mol}) / 159,609 \text{ g/mol} = 0,4010$$

In questo caso bisogna moltiplicare la massa atomica dell'ossigeno per 4 perché nel solfato rameico ( **$\text{CuSO}_4$** ) sono presenti 4 atomi di ossigeno. Pertanto il solfato rameico ( **$\text{CuSO}_4$** ) conterrebbe la seguente quantità di ossigeno (**O**):

$$M_O = 100 \text{ g} \cdot 0,4010 = 40,10 \text{ g}$$

Sommando tutte le masse del composto abbiamo di nuovo 100 g:

$$M_{\text{TOT}} = M_{\text{Cu}} + M_S + M_O = 39,81 \text{ g} + 20,09 \text{ g} + 40,10 \text{ g} = 100 \text{ g}$$

Il fattore gravimetrico tiene conto del numero di atomi presenti nella molecola, quindi bisogna sempre avere la composizione chimica della sostanza per poter effettuare i calcoli.