



## ABBONDANZE PERCENTUALI

**L'analisi elementale** di un composto incognito fornisce le abbondanze relative dei diversi elementi presenti come percentuali in peso.

Il calcolo diretto delle abbondanze percentuali di un elemento in un composto viene effettuato tramite il rapporto tra la massa (espressa in unità di massa atomica:  $u_{ma}$ ) dell'elemento stesso ed il peso molecolare (o formula) del composto, moltiplicando tale rapporto per cento.

**COMPOSIZIONE PERCENTUALE IN MASSA:**  
permette di determinare la formula empirica di un composto.

## ESEMPIO

Nel caso dell'acetato di sodio,  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$ , il peso formula del composto è:

82.035 uma o g/mol

Per cui le abbondanze percentuali saranno:

$$\text{C} = (12.011 \text{ uma} \times 2 / 82.035 \text{ uma}) \times 100 = 29.283 \% \quad (\text{due sono gli atomi di C presenti})$$

$$\text{H} = (1.008 \text{ uma} \times 3 / 82.035 \text{ uma}) \times 100 = 3.686 \% \quad (\text{tre sono gli atomi di H presenti})$$

$$\text{O} = (15.9994 \text{ uma} \times 2 / 82.035 \text{ uma}) \times 100 = 39.006 \% \quad (\text{due sono gli atomi di O presenti})$$

$$\text{Na} = (22.98977 \text{ uma} \times 1 / 82.035 \text{ uma}) \times 100 = 28.024 \% \quad (\text{è presente solo un atomo di Na})$$





Le abbondanze percentuali saranno dunque:

29.283 % per il carbonio;

3.686 % per l'idrogeno;

39.006 % per l'ossigeno;

28.024 % per il sodio.

Se invece si conoscessero, dall'analisi elementare, le percentuali relative dei diversi elementi e si volesse risalire alla formula del composto, è necessario operare il passaggio inverso tenendo conto del diverso peso atomico degli elementi.

In 100 g di campione, quanti g di ciascun elemento sono presenti?

Quante moli di ciascun elemento ci sono?

Si normalizzano le moli ottenute sul numero più piccolo.

I numeri ottenuti in seguito alla normalizzazione individueranno gli indici stechiometrici.

## ESERCIZIO

Se dall'analisi di un composto incognito si ottengono i seguenti dati:

C = 15.50 %; Cl = 23.00 %; F = 61.50 %;

calcolare la formula minima del composto.

### **Soluzione.**

Considerando le abbondanze percentuali, il primo passo sarà:

$$C = 15.50 / 12.01 = 1.291;$$

$$Cl = 23.00 / 35.45 = 0.6488;$$

$$F = 61.50 / 19.00 = 3.237.$$

Sono stati così ottenuti degli indici che, sebbene contengano comunque l'informazione fra i rapporti relativi fra i diversi elementi del composto, sono numeri decimali per cui non hanno un significato fisico visto che non è possibile considerare delle frazioni di un elemento chimico.

Pertanto il passaggio successivo è quello di rendere i dati ottenuti con numeri interi dividendoli per il numero più piccolo.





In tal modo si ottengono gli indici stechiometrici della formula minima del composto incognito.

$$C = 1.291 / 0.6488 = 1.990$$

$$Cl = 0.6488 / 0.6488 = 1.000$$

$$F = 3.237 / 0.6488 = 4.989$$

Considerando le opportune approssimazioni, la formula minima del composto sarà quindi **C<sub>2</sub>ClF<sub>5</sub>**.

## REAGENTI LIMITANTI

Da un punto di vista prettamente teorico, in una reazione chimica bilanciata, tutti i reagenti reagiscono esattamente come descrive l'equazione chimica stessa.

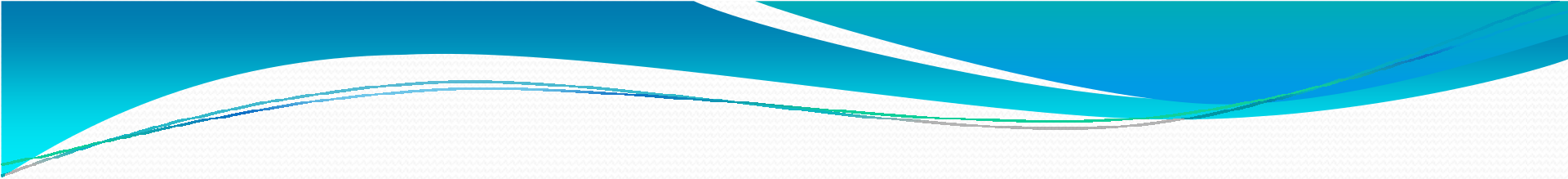
In realtà, potrebbe non essere così; ad esempio, una parte dei reagenti potrebbe essere consumata da una reazione concorrente ossia da una reazione che si svolge contemporaneamente e che consuma gli stessi reagenti.

Può anche avvenire che nel momento in cui si effettua una determinata misura, la reazione non sia giunta a completamento.

La quantità di prodotto reale può essere minore rispetto alla quantità calcolata dalla reazione stechiometrica.

Il REAGENTE LIMITANTE è quel reagente che sarà consumato per intero (tutti gli altri sono in eccesso) in una reazione chimica pertanto è quello dal quale dipende la RESA MASSIMA nel prodotto.





Per **RENDIMENTO** o **RESA** delle reazioni si intende il rapporto fra la massa del prodotto di reazione ottenuto sperimentalmente e la massa che in teoria si dovrebbe ottenere considerando che la reazione proceda fino all'esaurimento di almeno uno dei reagenti.

La **RESA PERCENTUALE** è la frazione della resa teorica effettivamente ottenuta espressa, per l'appunto, come percentuale:

$$\text{Resa percentuale} = (\text{resa effettiva} / \text{resa teorica}) \times 100$$