

## L'unità di massa atomica

Il riferimento per la determinazione della massa atomica relativa degli atomi è un particolare atomo di carbonio, chiamato isotopo 12, che viene indicato con  $^{12}\text{C}$ .

La massa atomica di un elemento è la massa relativa rispetto all'atomo di  $^{12}\text{C}$ .

massa atomica

All'atomo di  $^{12}\text{C}$  non viene però assegnata massa unitaria, bensì 12. Quindi l'unità di misura della massa atomica, indicata con  $u$  e chiamata anche *dalton*, corrisponde alla dodicesima parte della massa di un atomo di  $^{12}\text{C}$ .

L'unità di massa atomica  $u$  è uguale a  $1/12$  della massa dell'atomo di  $^{12}\text{C}$ .

unità di massa atomica

Quando diciamo che l'ossigeno ha massa atomica relativa 16  $u$ , affermiamo che la sua massa è 16 volte più grande della dodicesima parte della massa del  $^{12}\text{C}$ .

La massa atomica relativa,  $MA$ , di un elemento è la sua massa espressa in unità  $u$ , quindi relativamente alla massa dell'atomo di carbonio.

massa atomica relativa

Per fare un esempio «macroscopico», potremmo esprimere la massa di varie monetine scegliendo come moneta di riferimento quella da 10 centesimi di euro (10 c€), a cui assegniamo una massa convenzionale di 10 *unità*. La massa relativa di una moneta da 20 c€ corrisponderebbe a 14 *unità*, cioè sarebbe 14 volte più grande della decima parte della massa della moneta da 10 c€, scelta come riferimento (tabella 1).

Moneta	Massa
1 c€	5,6 unità
2 c€	7,3 unità
5 c€	9,5 unità
10 c€	10,0 unità
20 c€	14,0 unità
50 c€	19,0 unità
1 €	18,3 unità
2 €	20,7 unità

**Tabella 1** La massa relativa delle monete riferita a quella della moneta da 10 centesimi di euro (posta uguale a 10 unità).

La tavola periodica riporta per ogni elemento il valore della massa atomica, chiamata anche **peso atomico**. L'atomo più leggero è quello di idrogeno, che ha massa atomica 1  $u$ : la massa di un atomo di ossigeno è 16 volte più grande di quella dell'idrogeno.

Consideriamo ora una molecola; la sua massa dipende dalle masse dei singoli atomi che la compongono.

La massa molecolare relativa,  $MM$ , (detta anche *peso molecolare*), è la somma delle masse atomiche che compaiono nella formula della molecola.

massa molecolare relativa

Nel caso dei **composti ionici**, che non sono costituiti da molecole, il termine più corretto per indicare la massa molecolare relativa è **massa formula**. Così, nel caso del cloruro di sodio, determiniamo la massa dell'«unità formula»  $\text{NaCl}$ . Anche la massa molecolare relativa e il peso formula si esprimono in  $u$ .

### SEGUI L'ESEMPIO

Calcola le masse atomiche o le masse molecolari dei seguenti atomi o molecole, utilizzando la tavola periodica.

- argento  $\text{Ag}$
- azoto  $\text{N}_2$
- acqua  $\text{H}_2\text{O}$
- glucosio  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- idrossido ferrico  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

### ► SOLUZIONE

a) L'argento è un elemento: sulla tavola periodica è possibile leggere la sua massa atomica, pari a:

$$MA_{\text{Ag}} = 107,9 \text{ u}$$

b) L'azoto è un composto formato da due atomi uguali: la massa molecolare si calcola moltiplicando per due la massa atomica:

$$MM_{\text{N}_2} = 2 \cdot MA_{\text{N}} = 2 \cdot 14,01 \text{ u} = 28,02 \text{ u}$$

c) L'acqua è un composto: la sua massa molecolare si calcola sommando le masse atomiche degli atomi che compongono la molecola, moltiplicate per il numero di volte in cui compaiono (tale numero è indicato dal pedice numerico di ciascun atomo). Si calcola quindi:

$$MM_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot MA_{\text{H}} + MA_{\text{O}} = 2 \cdot 1,008 \text{ u} + 16,00 \text{ u} = 18,016 \text{ u}$$

d) Il glucosio è un composto, per cui vale lo stesso ragionamento fatto per l'acqua:

$$MM_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 6 \cdot MA_{\text{C}} + 12 \cdot MA_{\text{H}} + 6 \cdot MA_{\text{O}} = 6 \cdot 12,01 \text{ u} + 12 \cdot 1,008 \text{ u} + 6 \cdot 16,00 \text{ u} = 180,156 \text{ u}$$

e) Nel caso dell'idrossido ferrico, la massa molecolare si calcola moltiplicando entrambi gli elementi contenuti in parentesi per il pedice numerico:

$$\begin{aligned} MM_{\text{Fe}(\text{OH})_3} &= MA_{\text{Fe}} + 3 \cdot [MA_{\text{O}} + MA_{\text{H}}] = \\ &= 55,85 \text{ u} + 3 \cdot (16,00 \text{ u} + 1,008 \text{ u}) = 106,874 \text{ u} \end{aligned}$$

### APPLICA IL CONCETTO

Calcola le seguenti masse atomiche o masse molecolari, servendoti della tavola periodica.

- zinco Zn
- metano CH<sub>4</sub>
- solfo di alluminio Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- ossigeno O<sub>2</sub>