

La formula molecolare del saccarosio (zucchero da cucina) è: $C_{12}H_{22}O_{11}$.

- ▶ Qual è il valore della massa molecolare del saccarosio?
- ▶ Qual è il valore in kilogrammi della massa di una molecola di saccarosio?
- ▶ Quante molecole di saccarosio sono contenute in 1,0 kg di zucchero?

[342 u; $5,68 \times 10^{-25}$ kg; $1,8 \times 10^{24}$]

idrogeno		ossigeno		carbonio	
1	-259	8	-219	6	3550
H	-253	O	-183	C	--
	1312		1314		1086
	2,20		3,44		2,55
1,008	0,0899	16,00	1,43	12,01	2,26
	± 1		-2		+2±4
	$1s^1$		[He] $2s^2 2p^4$		[He] $2s^2 2p^2$

$$m_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 12 \times 12,01 \mu + 22 \times 1,008 \mu + 11 \times 16,00 \mu = 342,296 \mu$$

$$\approx \boxed{342 \mu}$$

$$m_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 342,296 \mu = (342,296) (1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}) =$$

$$= 568,211... \times 10^{-27} \text{ kg} \approx \boxed{5,68 \times 10^{-25} \text{ kg}}$$

$$N = n \cdot N_A$$

↓
numero di moli

$$M = 342 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad \text{MASSA MOLARE DEL SACCAROSIO}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

Se 1 molecola ha massa 342 u,
1 mol ha massa 342 g

Su 1 kg quante moli ci sono?

$$1 \text{ mol} : 0,342 \text{ kg} = n : 1 \text{ kg} \Rightarrow n = \frac{1}{0,342} \text{ mol}$$

$$N = n \cdot N_A = \left(\frac{1}{0,342} \text{ mol} \right) (6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}) = 17,6 \times 10^{23} = \boxed{1,76 \times 10^{24}}$$

PROBLEMA A PASSI

L'azoto gassoso (N_2) contenuto nella bombola di un estintore pesa 53 N. La bombola viene ricaricata fino a che l'azoto contenuto raggiunge il peso di 64 N.

► Quanti atomi sono contenuti nell'estintore dopo la ricarica?

► Quante moli di azoto gassoso sono state aggiunte?

[$2,8 \times 10^{26}$; 40 mol]

- 1 Calcola le masse dell'azoto gassoso contenuto nell'estintore prima e dopo la ricarica.
- 2 Determina in unità SI la massa atomica dell'azoto con l'aiuto della tavola periodica.
- 3 Calcola quanti atomi di azoto sono contenuti prima e dopo la ricarica.
- 4 Determina il numero di molecole di azoto gassoso che sono state aggiunte.
- 5 Calcola quante moli di azoto gassoso sono state aggiunte, utilizzando la definizione di numero di Avogadro.

$$1) M_1 = \frac{P_1}{g} \quad M_2 = \frac{P_2}{g}$$

$$2) m = 14,01 \text{ u} = (14,01)(1,67 \times 10^{-27} \text{ kg})$$

MASSA ATOMICA

7	5432-3
N	
Azoto	
14.01	3.04

$$3) \tilde{N}_1 = \frac{M_1}{m} = \frac{P_1}{g \cdot m} =$$

PRIMA DELLA RICARICA

$$= \frac{53 \text{ N}}{(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(14,01)(1,67 \times 10^{-27} \text{ kg})}$$

$$= 0,2311... \times 10^{27} = 2,311 \times 10^{26}$$

$$\tilde{N}_2 = \frac{M_2}{m} = \frac{64 \text{ N}}{(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(14,01)(1,67 \times 10^{-27} \text{ kg})} = 0,27912... \times 10^{27}$$

DOPO LA RICARICA

$$\approx 2,8 \times 10^{26}$$

$$4) N = \frac{\tilde{N}_2 - \tilde{N}_1}{2} = \text{numero di molecole che sono state aggiunte}$$

$$5) n = \frac{N}{N_A} = \frac{\tilde{N}_2 - \tilde{N}_1}{2 N_A} = \frac{(2,7912... - 2,311) \times 10^{26}}{2 (6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1})} =$$

MOLI AGGIUNTE

$$= 0,0398... \times 10^3 \text{ mol} \approx 40 \text{ mol}$$

Una bomboletta spray ad aria compressa ha una capacità di 400 mL; la pressione al suo interno è di 8,0 atm.



Yeti studio/Shutterstock

- ▶ Calcola il volume che occupa l'aria quando fuoriesce dalla bomboletta e la sua pressione è pari alla pressione atmosferica standard di 1,0 atm (supponi costante la temperatura).
- ▶ Calcola quale volume occupa l'aria fuoriuscita se viene scaldata dalla temperatura ambiente di 20 °C alla temperatura di 52 °C (supponi costante la pressione).

[$3,2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$; $3,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$]

1) T costante

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad \text{LEGE DI BOYLE}$$

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} =$$

$$= \frac{(8,0 \text{ atm})(400 \text{ mL})}{1,0 \text{ atm}} =$$

$$= 3200 \text{ mL} =$$

$$= 3200 \times 10^{-3} \text{ L} =$$

$$= 3200 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \text{ m}^3 =$$

$$= \boxed{3,2 \times 10^{-3} \text{ m}^3}$$

2) P costante 1° LEGE G.-L.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = V_1 \frac{T_2}{T_1} = (3,2 \times 10^{-3} \text{ m}^3) \frac{(52+273) \text{ K}}{(20+273) \text{ K}} =$$

$$= 3,549... \times 10^{-3} \text{ m}^3 \approx \boxed{3,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3}$$