

## Problema (un respiro profondo)

La capacità polmonare di una persona adulta è variabile, dipende da soggetto a soggetto: mediamente è sei litri. Supponendo che la temperatura corporea di una persona sia  $37\text{ }^\circ\text{C}$ , che la pressione atmosferica sia di  $101\text{kPa}$ , determinare il numero di molecole di ossigeno mediamente presenti nei polmoni di quella persona.

Si ricordi che l'aria è composta per il 21% da ossigeno, per il 78% da azoto, e da altri gas.

### Soluzione

Nella soluzione del problema consideriamo l'aria come gas ideale, quindi si può applicare l'equazione di stato dei gas perfetti:

$$PV=nRT,$$

nella quale  $R$  è la costante dei gas perfetti il cui valore è  $R = 8,314 \frac{J}{K \cdot mol}$ ;  $P$  è la pressione alla

quale si trova il gas,  $V$  il volume occupato,  $T$  la temperatura del gas espressa nella scala assoluta (Kelvin).

Dall'equazione di stato dei gas ricaviamo il numero di moli di aria contenute nei polmoni. e successivamente il numero di particelle

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{101\text{kPa} \cdot 6 \cdot 10^{-3}\text{m}^3}{8,314 \frac{J}{K \cdot mol} \cdot (273,15 + 37)\text{K}} \approx 0,235\text{mol}.$$

Ricordiamo ora che per definizione una mole di sostanza contiene un numero di particelle elementari di cui è composta pari al numero di **Avogadro** che è

$$N_o = 6,022 \cdot 10^{23} \frac{\text{molecole}}{\text{mol}}$$

Pertanto il numero complessivo di particelle di aria contenute nei polmoni nelle condizioni indicate è

$$N = n \cdot N_o = 0,235\text{mol} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \frac{\text{molecole}}{\text{mol}} = 1,415 \cdot 10^{23} \text{molecole}$$

#### Calcolo delle particelle di ossigeno

Avendo precisato che l'ossigeno rappresenta circa il 21% dell'aria possiamo determinare il numero delle sue particelle come segue

$$N_{O_2} = 21\% N = 21 \cdot 10^{-2} \cdot 1,415 \cdot 10^{23} \text{molecole} = 2,972 \cdot 10^{22} \text{molecole}$$