

**Física: um curso universitário. Vol. I - Mecânica**  
(Alonso, M.; Finn, E. J.)

por  
Igo da Costa Andrade

**Referência**

ALONSO, M.; FINN, E. J.. **Física: um curso universitário. Vol. I - Mecânica.** Rio de Janeiro, Editora Blucher, 2011.



## Capítulo 2: Medidas e Unidades

- 2.1.** As massas atômicas, representadas na Tab. A.1, são expressas em *unidades de massa atômica*, abreviadas por u. 1 u é igual a  $1,6604 \times 10^{-27}$  kg. Calcule, em quilogramas e em gramas, as massas de (a) um átomo de hidrogênio e (b) um átomo de oxigênio.

**Solução:**

(a) Hidrogênio

$$m_{kg} = \frac{1,6604 \times 10^{-27} \text{ kg}}{1 \text{ u}} \times m_u \Rightarrow m_{kg} = \frac{1,6604 \times 10^{-27} \text{ kg}}{1 \text{ u}} \times 1,00797 \text{ u} \\ \Rightarrow m_{kg} = 1,674 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

(b) Oxigênio

$$m_{kg} = \frac{1,6604 \times 10^{-27} \text{ kg}}{1 \text{ u}} \times m_u \Rightarrow m_{kg} = \frac{1,6604 \times 10^{-27} \text{ kg}}{1 \text{ u}} \times 15,9994 \text{ u} \\ \Rightarrow m_{kg} = 2,657 \times 10^{-26} \text{ kg}$$



- 2.2.** Quantas moléculas, cada uma composta por um átomo de oxigênio e dois de hidrogênio, existem num grama de água? Quantas existem em 18 gramas? Quantas em um centímetro cúbico?

**Solução:**

Conforme problema 2.1, sejam  $m_H = 1,674 \times 10^{-27}$  kg e  $m_O = 2,657 \times 10^{-26}$  kg, as massas de um átomo de Hidrogênio (H) e um átomo de Oxigênio (O), respectivamente. Assim, a massa de uma molécula de água, composta por 2 átomos H e um átomo O é:

$$m_{H_2O} = 2 \cdot 1,674 \times 10^{-27} + 2,657 \times 10^{-26} = 2,991 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

Portanto, em 1 grama ( $10^{-3}$  kg) de água, temos:

$$N_{1g} = \frac{10^{-3}}{m_{H_2O}} = \frac{10^{-3}}{2,991 \times 10^{-26}} = 3,34 \times 10^{22} \text{ moléculas}$$

Em 18 gramas de água, teremos:

$$N_{18g} = 18 \text{ g} \cdot \frac{N_{1g} \text{ moléculas}}{1 \text{ grama}} = 18 \cdot 3,343 \times 10^{22} = 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

Finalmente, sabendo que a densidade da água é  $1 \text{ g/cm}^3$ , em  $1 \text{ cm}^3$  haverá  $3,34 \times 10^{22}$  moléculas de água. ■

---