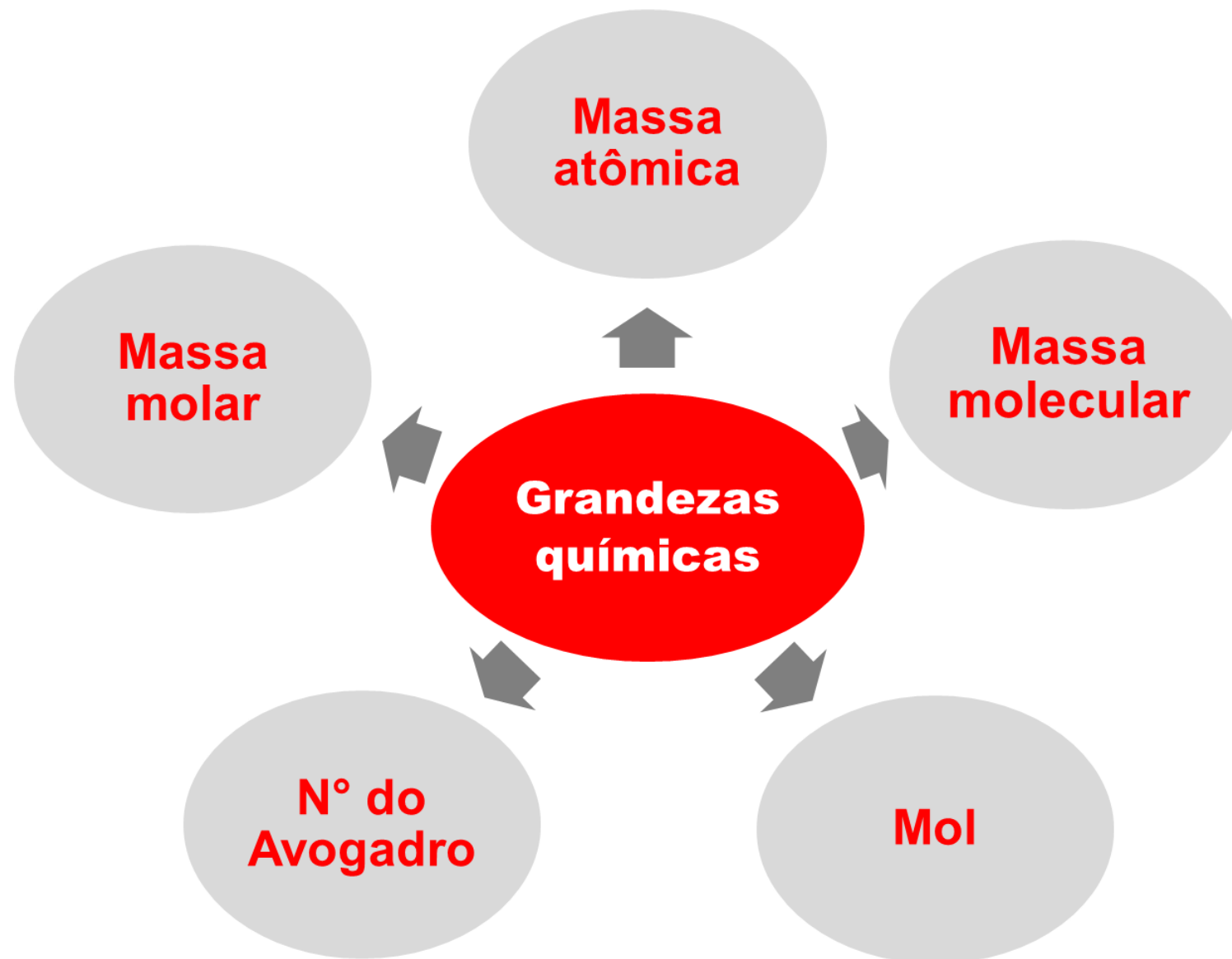


*Embora não seja possível contar diretamente o número de átomos ou de moléculas presentes em um material, podemos determinar de forma indireta essas quantidades, se conhecermos as suas massas.*



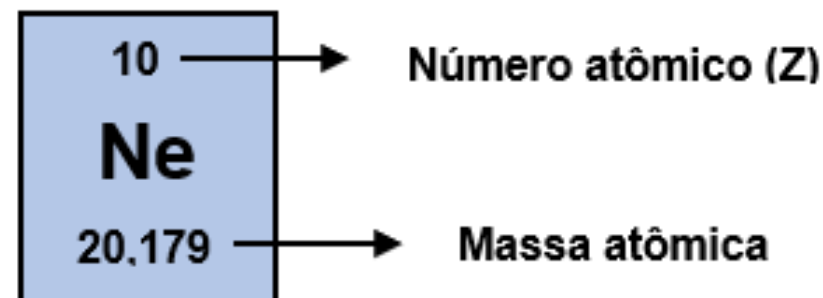
## Massa atômica

A massa atômica é expressa em **unidades de massa atômica** (u).

$$1 \text{ u} = 1,66054 \times 10^{-24} \text{ g}$$

A massa atômica de um elemento é a média ponderada das massas atômicas dos seus isótopos, conforme mostrado no exemplo abaixo.

Isótopo	Massa atômica	Abundância
$^{20}\text{Ne}$	20 u	90,92%
$^{21}\text{Ne}$	21 u	0,26%
$^{22}\text{Ne}$	22 u	8,82%



$$\text{Massa atômica} = \frac{[(20 \times 90,92) + (21 \times 0,26) + (22 \times 8,82)]}{100} = 20,179 \text{ u}$$

## Massa molecular

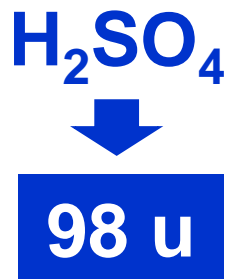
É a soma das massas atômicas dos átomos que constituem as moléculas.

Exemplos:

$$\begin{array}{l} \text{H}_2\text{O} - \text{H: } 2 \times 1 = 2 \\ \quad \quad \text{O: } 1 \times 16 = \underline{16} \\ \quad \quad \quad 18 \text{ u} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{C}_5\text{H}_{10} - \text{C: } 5 \times 12 = 60 \\ \quad \quad \text{H: } 10 \times 1 = \underline{10} \\ \quad \quad \quad 70 \text{ u} \end{array}$$

Com base no que foi mostrado acima, qual é a massa molecular do ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )?



$$\begin{array}{l} \text{H: } 2 \times 1 = 2 \\ \text{S: } 1 \times 32 = 32 \\ \text{O: } 4 \times 16 = \underline{64} \\ \quad \quad 98 \end{array}$$



## Mol, n° do avogadro e massa molar

**Mol** é a quantidade de substância que contém  **$6,02 \times 10^{23}$  partículas** (átomos, moléculas ou íons).

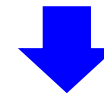
### Constante ou número do Avogadro

1 mol de átomos  $\rightarrow$   $6,02 \times 10^{23}$  átomos      1 mol de moléculas  $\rightarrow$   $6,02 \times 10^{23}$  moléculas



**Massa molar**

**Massa atômica  
em gramas**



**Massa molar**

**Massa molecular  
em gramas**

## Exemplo 1:

Com base nas informações mencionadas anteriormente, qual é o número de moléculas de amônia ( $\text{NH}_3$ ) em 2,5 mols dessa substância?

1 mol de  $\text{NH}_3$  \_\_\_\_\_ possui \_\_\_\_\_  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas

2,5 mol de  $\text{NH}_3$  \_\_\_\_\_ possui \_\_\_\_\_ X



$$2,5 \times 10^0 \cdot 6,02 \times 10^{23} = 15,05 \times 10^{0+23} = 15 \times 10^{23}$$

$$x = \frac{2,5 \times 6,02 \times 10^{23}}{1} = 15 \times 10^{23} = 1,5 \times 10^{24} \text{ moléculas}$$

↓  
1 algarismo  
diferente de  
zero antes da  
vírgula

65000000,  
7 6 5 4 3 2 1

↓  
 $6,5 \times 10^7$

0,000000065  
1 2 3 4 5 6 7

↓  
 $6,5 \times 10^{-7}$

Qual é o número de moléculas existentes em um recipiente contendo 1,6 mols de água ( $\text{H}_2\text{O}$ )?

1 mol de  $\text{H}_2\text{O}$  \_\_\_\_\_  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas

1,6 mols de  $\text{H}_2\text{O}$  \_\_\_\_\_ X

$$1 \cdot X = 1,6 \cdot 6,02 \times 10^{23}$$

$$X = 1,6 \times 10^0 \cdot 6,02 \times 10^{23}$$

$$X = 9,6 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$



Qual a massa de amônia (NH<sub>3</sub>) presente em 1,6 mols dessa substância?

1 mol de NH<sub>3</sub> \_\_\_\_\_ possui \_\_\_\_\_ 17 g

1,6 mol de NH<sub>3</sub> \_\_\_\_\_ possui \_\_\_\_\_ X

$$1 \cdot X = 1,6 \cdot 17$$

$$X = 27,2 \text{ g de NH}_3$$

**Massa molecular**

$$\text{N: } 1 \times 14 = 14$$

$$\text{H: } 3 \times 1 = \underline{3}$$

17 u

Massa molar = 17 g

Qual o número de mols de Cu presente em uma barra contendo 10 g deste elemento?

**Massa atômica (Cu) = 63,5 u**

**Massa molar (Cu) = 63,5 g**

1 mol de Cu \_\_\_\_\_ 63,5 g

$$1 \cdot 10 = X \cdot 63,5$$

X \_\_\_\_\_ 10 g

$$X = 10/63,5$$

$$X = 0,16 \text{ mol de Cu}$$

Com base nas informações mencionadas anteriormente, qual é o número de átomos de cálcio (Ca) em uma amostra contendo 10 g deste elemento?

# Tabela periódica

1 mol de Ca \_\_\_\_\_  $6,02 \times 10^{23}$  átomos \_\_\_\_\_ 40 g

X

\_\_\_\_\_ 10 g

$$10 \times 10^0 \cdot 6,02 \times 10^{23} = 60,2 \times 10^{0+23} = 60,2 \times 10^{23}$$

$$x = \frac{(10 \times 6,02 \times 10^{23})}{40} = 1,5 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$60,2 \times 10^{23} / 40 = 60,2 \times 10^{23} / 40 \times 10^0 = 1,5 \times 10^{23-0} = 1,5 \times 10^{23}$$



Qual é o número de moléculas de água (H<sub>2</sub>O) em um copo contendo 300 g de água?

**Tabela  
periódica**

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ mol de H}_2\text{O} & \text{_____} & 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas} \\
 & \times & \\
 & & \text{_____}
 \end{array}
 \begin{array}{|c|} \hline 18 \\ \hline \\ \hline 300 \\ \hline
 \end{array}
 \begin{array}{l} \text{g} \\ \\ \text{g} \end{array}$$

**Massa molecular**

$$\text{H: } 2 \times 1 = 2$$

$$\text{O: } 1 \times 16 = \frac{16}{18 \text{ u}}$$

Massa molar = 18 g

$$300 \times 10^0 \cdot 6,02 \times 10^{23} = 1806 \times 10^{0+23} = 1806 \times 10^{23}$$

$$x = \frac{(300 \times 6,02 \times 10^{23})}{18} = 100 \times 10^{23} = 1,0 \times 10^{25} \text{ moléculas}$$

$$1806 \times 10^{23} / 18 = 1806 \times 10^{23} / 18 \times 10^0 = 100 \times 10^{23-0} = 100 \times 10^{23}$$



Qual a massa de cálcio (Ca) existente em um copo de leite contendo  $1,2 \times 10^{23}$  átomos deste elemento?

Tabela  
periódica

1 mol de Ca \_\_\_\_\_  $6,02 \times 10^{23}$  átomos \_\_\_\_\_ 40 g  
 $1,2 \times 10^{23}$  átomos \_\_\_\_\_ X

$$1,2 \times 10^{23} \cdot 40 \times 10^0 = 48 \times 10^{0+23} = 48 \times 10^{23}$$

$$x = \frac{(1,2 \times 10^{23} \times 40)}{6,02 \times 10^{23}} = 8,0 \text{ g de Ca}$$

$$48 \times 10^{23} / 6,02 \times 10^{23} = 8,0 \times 10^{23-23} = 8,0 \times 10^0 = 8,0 \text{ g}$$

