

# Estequiometria

@JAPASTUDYGRAM

É o cálculo da quantidade das substâncias envolvidas numa reação química

## Leis ponderais

- LAVOISIER (Conservação das massas)**

- " Nada se cria, nada se perde, tudo se transforma"

Massa dos Reagentes	=	Massa dos Produtos
---------------------	---	--------------------

- PROUST (Lei das Proporções)**

- Uma substancia pura é sempre formada pela mesma composição em massa.

Experiência	Cl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	2HCl
1ª	71g	2g	73g
2ª	142g	4g	146g
3ª	213g	6g	219g

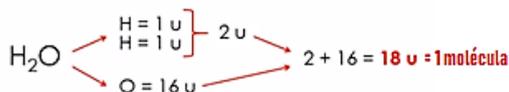
## Unidades de massa

- MASSA ATÔMICA:**

- Indica quantas vezes a massa de UM átomo é mais pesada que 1u (1/12 do átomo do <sup>12</sup>C)  
 - 1u = massa de um próton

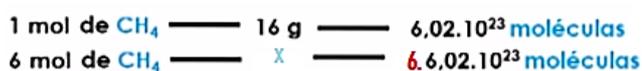
- MASSA MOLECULAR (M<sub>M</sub>)**

- Indica quantas vezes a massa de uma molécula é mais pesada que 1u (1/12 do átomo do <sup>12</sup>C)  
 - Soma das massas atômicas dos átomos que compõem uma molécula.



- MOL (Quantidade de Matéria)**

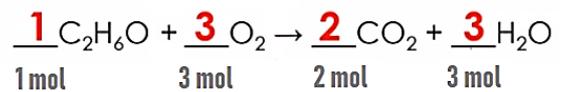
- 1 Mol = 6,02.10<sup>23</sup>



## Calculo estequiométrico

1º PASSO: Balancear a equação Química

2º PASSO: estabelecer a proporção em nº por Mol:



Tipo de relação	1C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>(l)</sub>	+ 3O <sub>2(g)</sub>	→ 2CO <sub>2(g)</sub>	+ 3H <sub>2</sub> O <sub>(l)</sub>
Proporção em mols	1 mol	3 mols	2 mols	3 mols
Em massa	1 · 46 g	3 · 32 g	2 · 44 g	3 · 18 g
Em moléculas	6,0 · 10 <sup>23</sup>	3 · 6 · 10 <sup>23</sup>	2 · 6 · 10 <sup>23</sup>	3 · 6 · 10 <sup>23</sup>
Em volume (CNTP)	é líquido	3 · 22,4 L	2 · 22,4 L	é líquido

3º PASSO: Transformar a relação Molar

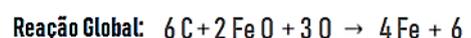
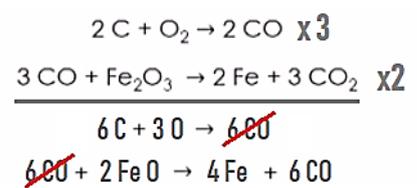
Segundo os dados do exercício (mol, gramas...)

4º PASSO: Resolver o problema com regra de 3

## Reacoes consecutivas

1º PASSO: escrever todas as reações químicas e fazer o **BALANCEAMENTO**

2º PASSO: Efetuar a soma algébrica para formar uma **ÚNICA EQUAÇÃO (Reação Global)**



# Balanciamento

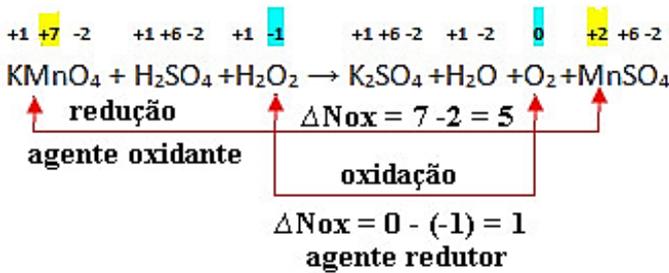
- **POR TENTATIVA**
- **BALANCEAMENTO REDOX**

1º PASSO: calcular o NOX de todos os elementos

2º PASSO: ver quem variou o NOX e destacar esses elementos.

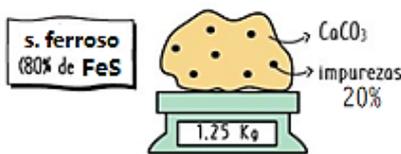
3º PASSO: determinar a variação do NOX.

4º PASSO: colocar o  $\Delta$ NOX de quem reduziu em quem oxidou, e vice-versa.

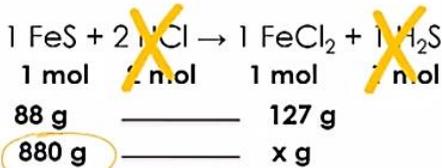


# Grau de pureza (REAGENTES)

- O que é impuro **NÃO** reage
- **IMPUREZA**: não vai participar da reação



Qual a massa de cloreto ferroso,  $\text{FeCl}_2$ , obtida quando 1.100 g de sulfeto ferroso,  $\text{FeS}$ , de 80% de pureza reagem com ácido clorídrico,  $\text{HCl}$ ?



$x = 1270 \text{ g de FeCl}_2$

**Sulfeto Ferroso, FeS**

1.100 g — 100%

x g — 80%

$x = 880 \text{ g}$

# Rendimento (PRODUTO)

Quantidade real de produtos de uma reação.

**Grau de Pureza:**

$$\begin{array}{ccc}
 12,25 \text{ g} & \begin{array}{l} \text{---} 100\% \\ \text{---} 80\% \end{array} & \\
 x \text{ g} & & \\
 x = 9,8 \text{ g H}_3\text{PO}_4 \text{ puro} & & 
 \end{array}$$

**1 mol  $\text{H}_3\text{PO}_4$  1 mol  $\text{Na}_3\text{PO}_4$**

↓ massa ↓ massa

$$\begin{array}{ccc}
 98 \text{ g} & \begin{array}{l} \text{---} 164 \text{ g} \\ \text{---} x \text{ g} \end{array} & \\
 9,8 \text{ g} & & \\
 x = 16,4 \text{ g} & & 
 \end{array}$$

**Rendimento:**

$$\begin{array}{ccc}
 16,4 \text{ g} & \begin{array}{l} \text{---} 100\% \\ \text{---} 90\% \end{array} & \\
 x \text{ g} & & \\
 x = 14,76 \text{ g} & & 
 \end{array}$$

# Reagentes Limitante X excesso

Se a quantidade de reagentes estiver fora da proporção estequiométrica irá existir:

Um reagente **LIMITANTE** e

Um reagente em **EXCESSO** (Não usa para fazer os cálculos)

**limitante**    **A. excesso**

$$\begin{array}{ccccccc}
 2 & \text{Al} & + & \text{Cr}_2\text{O}_3 & \rightarrow & \text{Al}_2\text{O}_3 & + & 2 & \text{Cr} \\
 2 & \text{mol} & & 1 & \text{mol} & & & & \\
 54 & \text{g} & & 152 & \text{g} & & & & \\
 5,4 & \text{Kg} & & x & & & & & \\
 5,4 & \text{Kg} \cdot 152 & \text{g} = & 54 & \text{g} \cdot x & & & & \\
 x = 15,2 & \text{Kg de Cr serão} & & & & & & & \\
 & \text{produzidos} & & & & & & & 
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc}
 2 & \text{Al} & + & \text{Cr}_2\text{O}_3 & \rightarrow & \text{Al}_2\text{O}_3 & + & 2 & \text{Cr} \\
 2 & \text{mol} & & 1 & \text{mol} & & & & \\
 54 & \text{g} & & 152 & \text{g} & & & & \\
 x & & & 20 & \text{Kg} & & & & \\
 54 & \text{g} \cdot 20 & \text{Kg} = & 152 & \text{g} \cdot x & & & & \\
 x = 7,1 & \text{Kg de Al} & & & & & & & 
 \end{array}$$