

Equações químicas

- Lavoisier: a massa é conservada em uma reação química.
- Equações químicas: descrições de reações químicas.
- Duas partes de uma equação: reagentes e produtos:
- $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

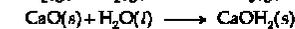
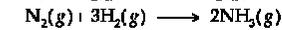
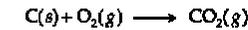
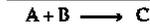


- Coeficientes estequiométricos:** são os números na frente das fórmulas químicas; fornecem a proporção de reagentes e produtos.

Alguns padrões simples de reatividade química

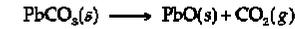
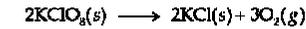
TABELA 3.1 Reações de combinação e decomposição

Reações de combinação



Dois reagentes se combinam para formar um único produto. Muitos elementos reagem com outros dessa maneira para formar compostos.

Reações de decomposição



Um único reagente quebra-se para formar duas ou mais substâncias. Muitos compostos reagem dessa maneira quando aquecidos.

O mol

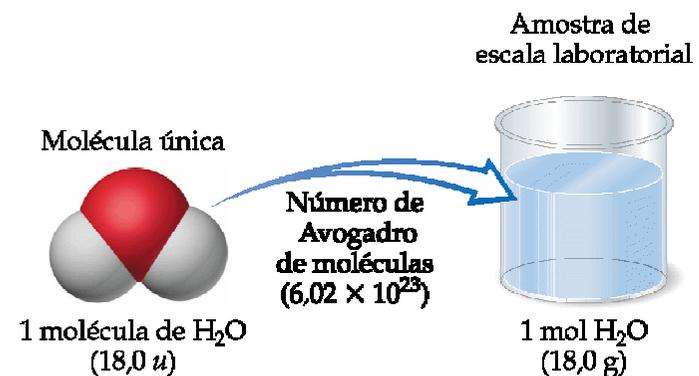
Mol: medida conveniente de quantidades químicas.

- 1 mol de algo = $6,0221421 \times 10^{23}$ daquele algo.
- Experimentalmente, 1 mol de ^{12}C tem uma massa de 12 g.

Massa molar

- Massa molar: é a massa em gramas de 1 mol de substância (unidades g/mol, g.mol⁻¹).
- A massa de 1 mol de ^{12}C = 12 g.

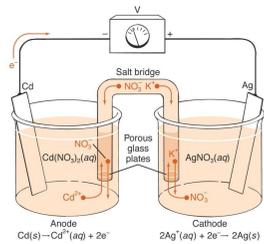
O mol



$$6,022 \times 10^{23} \text{ ?????}$$

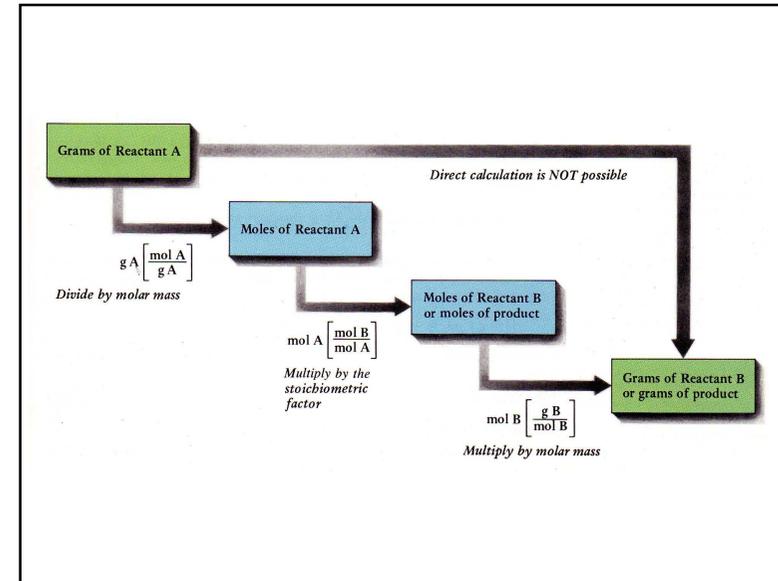
$$1 \text{ u} = 1,66054 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$? \text{ u} = 1,0 \text{ g} \left[\frac{1 \text{ u}}{1,66054 \times 10^{-24} \text{ g}} \right] = 6,022 \times 10^{23} \text{ u}$$



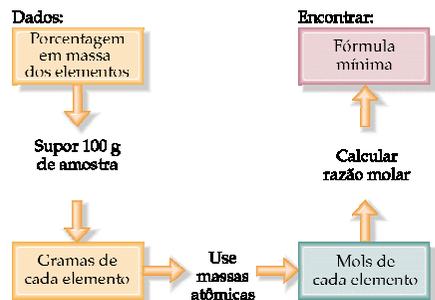
$$96485 \text{ C/mol e}^{-}$$

$$1,6022 \times 10^{-19} \text{ C}$$



Fórmulas mínimas a partir de análises

- Comece com a % em massa dos elementos (por exemplo, Dados Empíricos) e calcule uma fórmula, ou
- Comece com a fórmula e calcule os elementos da % em massa.



Fórmulas mínimas a partir de análises

Fórmula molecular a partir de fórmula mínima

- Uma vez que conhecemos a fórmula mínima, precisamos da MM para encontrarmos a fórmula molecular.
- Os índices inferiores na fórmula molecular são sempre números inteiros múltiplos dos índices inferiores na fórmula mínima.

Fórmulas mínimas a partir de análises

Análise por combustão

- As fórmulas mínimas são determinadas pela análise por combustão:



Informações quantitativas a partir de equações balanceadas

Dados:

Gramas da substância A

Utilize massa molar de A

Quantidade de matéria da substância A

Use coeficientes de A e B a partir da equação balanceada

Encontrar:

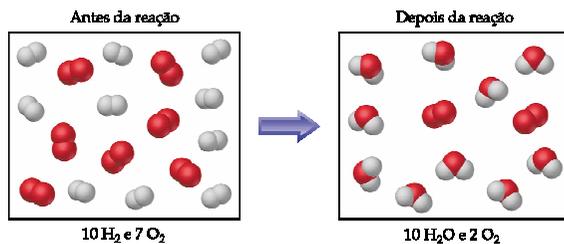
Gramas da substância B

Utilize massa molar de B

Quantidade de matéria da substância B

Reagentes limitantes

- Se os reagentes não estão presentes em quantidades estequiométricas, ao final da reação alguns reagentes ainda estarão presentes (em excesso).
- Reagente limitante:** um reagente que é consumido



Reagentes limitantes

Rendimentos teóricos

- A quantidade de produto prevista a partir da estequiometria considerando os reagentes limitantes é chamada de rendimento teórico.
- O rendimento percentual relaciona o rendimento real (a quantidade de material recuperada no laboratório) ao rendimento teórico:

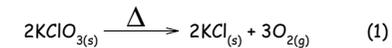
$$\text{Rendimento percentual} = \frac{\text{rendimento real}}{\text{rendimento teórico}} \times 100\%$$

1. Quantos mols de moléculas existem em 5 ton de N_2O_5 ?
2. Sabendo-se que a densidade da Z_2W_3 é 1,14 g/mL, quantas moléculas existem em 250 mL de Z_2W_3 ? $MM = 88$ g/mol
3. A densidade da solução de ácido clorídrico 21% em massa é 1,14 g/mL. Quantos átomos existem em 250 mL desta solução?
4. Sabendo-se que na reação de oxigênio com amônia 5 mols de O_2 produz 4 mols de NO, qual a massa de NO produzida a partir de 320 g de oxigênio?

1. O hormônio de adrenalina é liberado no corpo humano durante o período de "stress" e emergência. Como muitos compostos bioquímicos, a adrenalina é composta de carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio. A sua composição em massa é de 56,8% de C, 6,56% de H, 28,4% de O e 8,28% de N. Determinar a fórmula da adrenalina.
Dados: C = 12,01, H = 1,008, O = 16,00, N = 14,01
2. A análise elementar de 0,564 g de um composto orgânico produziu 0,827 g de CO_2 e 0,336 g de H_2O . 0,402 g da substância depois de volatilizada ocuparam o volume de 150 cm^3 nas CNTP. Pergunta-se:
 - a) A fórmula molecular;
 - b) As prováveis fórmulas estruturais.

1. O composto *para*-diclorobenzeno é usado em conservantes. Sua análise é 49,02% C, 2,74% H e 48,24% Cl em massa, e tem uma massa molecular de 147,0. Qual é sua (a) fórmula empírica e (b) sua fórmula molecular?
2. Que óxido de fósforo contém 0,5162 g de fósforo e 0,667 g de oxigênio? Qual a fórmula empírica deste óxido? Sabendo-se que sua massa molecular é de 283,88. Qual a fórmula molecular deste óxido? P = 31, O = 16
3. A análise elementar quantitativa de um composto orgânico "x" forneceu o seguinte resultado: 0,2035 g de "x" deram por combustão 0,4840 g de CO_2 e 0,2475 g de H_2O . Na determinação da densidade de vapor, 0,14 g deste composto deslocam 44,5 cm^3 de ar atmosférico, medidos a 21°C e 798 mm de Hg de pressão. A pressão de vapor d'água a 21°C é 19 mm de Hg. Calcular a fórmula molecular de "x" e escrever a sua fórmula estrutural, bem como a de seus isômeros, indicando qual deles apresenta isomeria óptica. Dados: R = 0,0821 atm L mol⁻¹K⁻¹, 1 atm = 760 mmHg.

1. Considerando a reação abaixo, qual a massa de água obtida a partir de 100 g de clorato de potássio. Considere um rendimento de 55% para a primeira e 75% para a segunda reação.



2. Na síntese do m-nitroanilina a partir de 1,32g de m-dinitrobenzeno, obteve-se a massa de 0,911 g do produto. Qual o rendimento da reação?