

Equações químicas

Numa **reação química**, uma ou mais substâncias iniciais, os **reagentes**, transformam-se numa ou mais substâncias novas, os **produtos de reação**, utilizando o mesmo conjunto de átomos (ocorre reorganização dos átomos, estabelecendo-se novas ligações).

Reagentes → **Produtos de reação**

Lei de Lavoisier: numa reação química a massa total dos reagentes é igual à massa total dos produtos de reação, ou, o número total de átomos de cada elemento nos reagentes é igual ao número total de átomos de cada elemento nos produtos de reação.

Equação química

Representação simbólica e abreviada de uma reação química usando fórmulas química

Fórmulas químicas

Indicam as substâncias que participam na reação química.

Estados físicos

Sólido, líquido, gasoso ou solução aquosa.

Coefficientes estequiométricos

Proporção em que as unidades estruturais (átomos, moléculas ou iões) participam na reação.

Cálculos estequiométricos

Os **coeficientes estequiométricos** de uma equação química indicam, em unidades estruturais ou em mol, as proporções (número relativo) de reagentes e de produtos na reação química. Estes valores não indicam, as quantidades de reagentes e produtos de reação, indicam apenas a proporção de combinação entre eles.

Os cálculos estequiométricos são realizados a partir das relações estabelecidas com base nos coeficientes estequiométricos das equações químicas, podendo estabelecer-se em quantidade de matéria, número de entidades, massa e/ou volume.

Lei de Proust: numa reação química, a proporção com que os reagentes se consomem e a proporção com que os produtos se formam é constante.

Reagente limitante e reagente em excesso

Quando os reagentes disponíveis não se encontram em proporções estequiométricas temos:

- **Reagente limitante:** aquele que pode ser totalmente consumido durante a reação, limitando a quantidade de produto que se pode formar na reação química (a quantidade máxima de produto formado depende da quantidade inicial do reagente limitante).
- **Reagente em excesso:** aquele que sobra no final da reação, não se esgota porque se encontra em quantidades superiores às necessárias.

O cálculo da quantidade de produtos de reação obtidos faz-se sempre a partir do reagente limitante.

Nota: uma reação é completa quando pelo menos um dos reagentes (o limitante) se esgota, determinando o final da reação.

Rendimento das reações químicas

Rendimento de uma reação química (η): quociente entre a quantidade de produto real (obtido) e a quantidade de produto teórico (previsto), de acordo com o cálculo estequiométrico efetuado com o reagente limitante.

$$\eta (\%) = \frac{n \text{ produto obtido}}{n \text{ produto previsto}} \times 100\%$$

Reações completas: terminam quando pelo menos um dos reagentes (o limitante) se esgota e se transforma integralmente em produto de reação.

Reações incompletas: nenhum dos reagentes se esgota, não havendo conversão total dos reagentes em produtos (há sobra de todos os reagentes).

No final da reação, se os reagentes existirem em proporções estequiométricas nenhum dos reagentes sobra, se existir um reagente limitante há sobra do(s) outro(s) reagente(s).

Química verde

Química verde: busca e utilização de processos e produtos que reduzam a liberação de substâncias nocivas para os seres vivos.

→ **Objetivos fundamentais:**

- ✓ Minimização da produção de resíduos e emissão de poluentes (com efeitos nocivos);
- ✓ Escolha de reagentes e solventes não tóxicos e processos menos poluentes;
- ✓ Otimização do uso de energia e escolha de energias renováveis;
- ✓ Maximização do número de átomos de reagentes nos produtos desejados, evitando desperdícios (escolha de processos mais eficientes e económicos).

Economia atômica (indicador de eficiência do processo):

$$e.a (\%) = \frac{m \text{ produto desejado}}{m \text{ total reagentes}} \times 100\%$$

$$e.a (\%) = \frac{c.e \times M \text{ produto desejado}}{c.e \times M \text{ reagente}} \times 100\%$$