

Resumo 6 — Transformações químicas e energia

10.º Ano Física e Química A 2 páginas Resumo

Objetivo: consolidar a energia envolvida nas ligações, a classificação exotérmica/endotérmica e a variação de entalpia, os cálculos de termoquímica e de calorimetria, e as transformações impulsionadas pela luz (fotoquímicas) e por radicais livres.

Energia nas ligações

Quebrar ligações **absorve** energia; **formar** ligações **liberta** energia. O sinal do balanço decide o tipo de processo:

Processo	Calor	Sinal de ΔH	Exemplo
Exotérmico	libertado para o ambiente	negativo (-)	combustão, respiração
Endotérmico	absorvido do ambiente	positivo (+)	fotossíntese, evaporação

A **entalpia** H é a energia térmica de um sistema; ΔH é a energia trocada com o ambiente, em kJ ou kJ/mol de reação. Um processo é exotérmico quando a energia **libertada ao formar os produtos** supera a absorvida ao quebrar os reagentes — os produtos são mais estáveis que os reagentes.

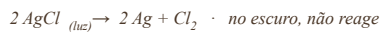
Termoquímica e calorimetria

Problema	Relação	Unidades
calor de uma reação	$q = n \times \Delta H $	mol $\times$ kJ/mol $\rightarrow$ kJ
calor trocado com a água	$q = m \times c \times \Delta T$	g $\times$ J/(g $\cdot$ °C) $\times$ °C $\rightarrow$ J ($\div 1000 \rightarrow$ kJ)

Exemplo consolidado: a queima de 16,0 g de CH_4 (1 mol) liberta **890 kJ** ($\Delta H = -890$ kJ/mol); e 100,0 g de água que sobem 10,0 °C absorvem $100 \times 4,18 \times 10 = 4180$ J = **4,18 kJ**. O **catalisador** só muda o caminho da reação — **não altera** ΔH .

Transformações fotoquímicas

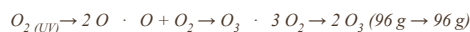
São reações **iniciadas ou aceleradas pela luz**: os fótons são absorvidos e a sua energia **quebra ligações**. O exemplo clássico é a decomposição do cloreto de prata, base da fotografia tradicional:



Como a luz fornece **energia** e não matéria, a massa conserva-se: a prata escurece o sólido e o cloro escapa. Toda a investigação com luz exige uma **prova testemunho** mantida no escuro.

Ozono e radicais livres

O ozono (O_3 , $M = 48,0 \text{ g/mol}$) tem papéis opostos conforme a camada da atmosfera. Forma-se quando a radiação UV quebra o O_2 e o átomo livre se combina:



Camada	Papel do O_3	Efeito
Troposfera	poluente	irrita as vias respiratórias
Estratosfera	protetor	absorve a radiação ultravioleta

Radicais livres (elétrões despareados) são extremamente reativos e **regeneram-se** — atuam como **catalisadores**: $\text{Cl} \cdot + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} \cdot + \text{O}_2$; $\text{ClO} \cdot + \text{O} \rightarrow \text{Cl} \cdot + \text{O}_2$; soma = $\text{O}_3 + \text{O} \rightarrow 2 \text{O}_2$. Um único átomo $\text{Cl} \cdot$ destrói **milhares** de moléculas de ozono.

Erros frequentes

- Inverter os sinais: ΔH negativo significa que a energia **saiu** do sistema.
- Achar que quebrar ligações liberta energia — é formá-las que liberta.
- Concluir sobre a luz sem prova testemunho, ou atribuir ao calor o que é fotoquímico.
- Tratar o radical livre como consumido na reação — ele é regenerado no ciclo.

Para reter: quebra absorve · formação liberta · exo $\Delta H < 0$, endo $\Delta H > 0$ · $q = n \cdot \Delta H$ (kJ) e $q = m \cdot c \cdot \Delta T$ (J) · catalisador não muda ΔH · luz = energia, nunca matéria · O_3 : tropo = poluente, estrato = protetor · radical livre regenera-se = ação catalítica.