

Ficha — Reações fotoquímicas

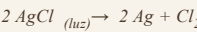
10.º Ano Física e Química A 4 páginas 12 exercícios

Objetivo: Reconhecer uma reação fotoquímica, explicar o papel da luz (fótons) como fonte de energia, interpretar a decomposição do cloreto de prata pela luz e relacionar essas reações com exemplos e aplicações.

Revisão rápida

Reações fotoquímicas — são reações químicas iniciadas ou aceleradas pela luz. A energia dos fótons é absorvida pelas espécies reagentes e serve para **quebrar ligações**, permitindo a transformação química. Sem energia suficiente (por exemplo, no escuro), a reação não ocorre ou é desprezível.

Cloreto de prata (AgCl) — sal claro e sensível à luz. Ao ser iluminado, o AgCl **decompõe-se em prata metálica** (que escurece o sólido) e cloro. É a base da **fotografia tradicional** e dos testes de luz usados para detectar luz UV:



Tipo de reação	Fonte de energia	Exemplo
Térmica	calor (aquecimento)	combustão
Fotoquímica	luz (fótons)	AgCl com luz · fotossíntese
Eletroquímica	eletricidade	pilha

Estratégia: identificar a **fonte de energia** → escrever a equação com os produtos → para cálculos, usar a **estequiometria** (relação molar $2\text{AgCl} \leftrightarrow 2\text{Ag} \leftrightarrow \text{Cl}_2$) e converter g ↔ mol → conferir a conservação da massa.

Exercícios

1. Completar: nas reações fotoquímicas a fonte de energia é ____; os fótons são absorvidos e servem para ____ ligações químicas. No escuro, a decomposição do cloreto de prata não ____ porque não há ____ disponível.

2. Indicar a fonte de energia (calor / luz / eletricidade): queima de gasolina (____); decomposição do AgCl com luz solar (____); reação numa pilha (____); fotossíntese (____); aquecimento de um tubo com um sal (____).

3. Escreve a equação da decomposição do cloreto de prata pela luz e identifica o que acontece ao aspeto do sólido, justificando com o nome do produto formado.

4. Calcula a massa molar do AgCl e a percentagem em massa de prata que contém ($M(\text{Ag}) = 108,0 \text{ g/mol}$ · $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$).

5. Utilizando a relação molar da equação, calcula a massa de prata obtida pela decomposição total de 287,0 g de AgCl.

6. Uma amostra de 14,35 g de AgCl é iluminada até decompor totalmente. Que massa de Ag se forma? ($M(\text{AgCl}) = 143,5 \text{ g/mol}$)

7. Completar: na fotografia tradicional, o filme contém ____; nas zonas iluminadas forma-se ____, que é ____, e por isso a imagem fica escura onde a luz atingiu. O controlo experimental tem de incluir uma prova ____ (sem luz) para mostrar que a luz é indispensável.

8. Ligar: associa cada exemplo ao tipo de reação correspondente.

- a) Escurecimento do AgCl ao sol — reação térmica
- b) Queima de uma vela — reação fotoquímica
- c) Produção de eletricidade numa pilha — reação eletroquímica
- d) Formação de cloreto de sódio a partir de sódio e cloro — reação violenta com libertação de luz e calor

9. Verdadeiro ou falso. Corrige as falsas.

- a) Uma reação fotoquímica pode ocorrer no escuro, desde que o recipiente esteja quente. (V/F)
- b) A luz fornece energia que permite quebrar ligações dos reagentes. (V/F)
- c) Na decomposição do AgCl forma-se prata metálica, que escurece o sólido. (V/F)
- d) A fotossíntese é um exemplo de reação que depende da luz. (V/F)
- e) A massa dos produtos difere da massa dos reagentes porque a luz escapa do sistema. (V/F)

10. Explica por que razão o AgCl deve ser guardado ao abrigo da luz e porque é que isto o torna útil para detetar a presença de luz ultravioleta.

11. Calcula a massa de AgCl necessária para obter 54,0 g de prata por decomposição total. ($M(\text{AgCl}) = 143,5 \text{ g/mol}$)

12. Descreve como montarías um experimento com dois tubos iguais — um exposto à luz e outro envolto em papel de alumínio — para demonstrar que a luz é o fator que provoca a alteração do cloreto de prata.

Soluções — Reações fotoquímicas

10.º Ano

Física e Química A

Resolução completa

1. A fonte de energia é a **luz**; os fótons servem para **quebrar** ligações. No escuro a decomposição não **ocorre** (ou é desprezível) porque não há **energia/fótons** disponíveis.
2. Queima de gasolina: **calor** (queima é térmica). AgCl com luz solar: **luz**. Pilha: **eletricidade**. Fotossíntese: **luz**. Aquecimento de um sal: **calor**.
3. $2 \text{ AgCl} \xrightarrow{\text{luz}} 2 \text{ Ag} + \text{Cl}_2$. O sólido claro **escurece** (tom acinzentado/escuro) porque se forma **prata metálica (Ag)**, dispersa no sólido; o cloro escapa como gás.
4. $M(\text{AgCl}) = 108,0 + 35,5 = 143,5 \text{ g/mol}$. Percentagem de prata: $108,0 / 143,5 \times 100 = 75,3 \%$.
5. $n = 287,0 \div 143,5 = 2,00 \text{ mol}$ de AgCl. A relação é $2 \text{ AgCl} \leftrightarrow 2 \text{ Ag}$, logo $n(\text{Ag}) = 2,00 \text{ mol}$ e $m = 2,00 \times 108,0 = 216,0 \text{ g}$ de Ag. Verificação de massa: $216,0 \text{ g Ag} + 71,0 \text{ g Cl}_2 = 287,0 \text{ g}$ ✓
6. $n = 14,35 \div 143,5 = 0,100 \text{ mol}$; relação $2 \leftrightarrow 2$ dá $n(\text{Ag}) = 0,100 \text{ mol}$, logo $m = 0,100 \times 108,0 = 10,8 \text{ g de Ag}$.
7. O filme contém **cloreto de prata (AgCl)**; nas zonas iluminadas forma-se **prata metálica**, que é **escura/escurece o sólido**. Inclui-se uma prova **testemunho (em branco)**, mantida no escuro, para mostrar que sem luz não há alteração.
8. a) Escurecimento do AgCl ao sol — **reação fotoquímica**. b) Queima de uma vela — **reação térmica**. c) Pilha — **reação eletroquímica**. d) Na a sódio + cloro — **reação violenta com libertação de luz e calor** (exotérmica).
9. a) **F** — no escuro não há fótons, portanto a reação fotoquímica não ocorre; o calor pertence a outro tipo de reação. b) **V** — é exatamente o papel da luz: a energia dos fótons quebra ligações. c) **V** — a prata metálica é o produto que escurece o sólido. d) **V** — a fotossíntese depende da luz para converter CO_2 e água em matéria orgânica. e) **F** — conserva-se a massa: a luz fornece energia, não remove matéria; os produtos somam a mesma massa dos reagentes.
10. O AgCl **decompõe-se com a luz** — guardado ao abrigo, mantém-se inalterado (é o princípio do armazenamento em embalagens opacas). Já quando exposto a luz UV, escurece de forma visível: a **intensidade do escurecimento depende da radiação recebida**, o que permite usar amostras de AgCl como **indicador/ detector da presença de luz ultravioleta**.
11. $n(\text{Ag}) = 54,0 \div 108,0 = 0,500 \text{ mol}$; a relação $2 \text{ AgCl} \leftrightarrow 2 \text{ Ag}$ dá $n(\text{AgCl}) = 0,500 \text{ mol}$; logo $m = 0,500 \times 143,5 = 71,75 \text{ g de AgCl}$.
12. Preparam-se **dois tubos idênticos** com a mesma quantidade de AgCl. Um fica **exposto à luz** (luz solar ou lâmpada) e o outro é **envolvido em papel de alumínio** (prova testemunho, sem luz). Passado o mesmo tempo, observa-se que o tubo exposto **escureceu** e o tubo no escuro **manteve a cor**. Como a única variável alterada é a presença da luz (todos os restantes fatores são iguais), conclui-se que **a luz é a causa da alteração** — desenho experimental com **variável independente** (luz) e **controlo**.

Nota: em qualquer cálculo deste tema usa a equação equilibrada como fonte de relações: $2 \text{ AgCl} \leftrightarrow 2 \text{ Ag} + \text{Cl}_2$. E recorda: a luz fornece **energia**, nunca **matéria** — a massa conserva-se sempre.