Ficha — Espetros e Transições Eletrónicas

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

Competências que desenvolve: Ler o diagrama de níveis de energia do hidrogénio, ligar cada transição a uma linha espectral, calcular a energia do fotão emitido (E = hc/λ) e distinguir espetros de emissão e de absorção.

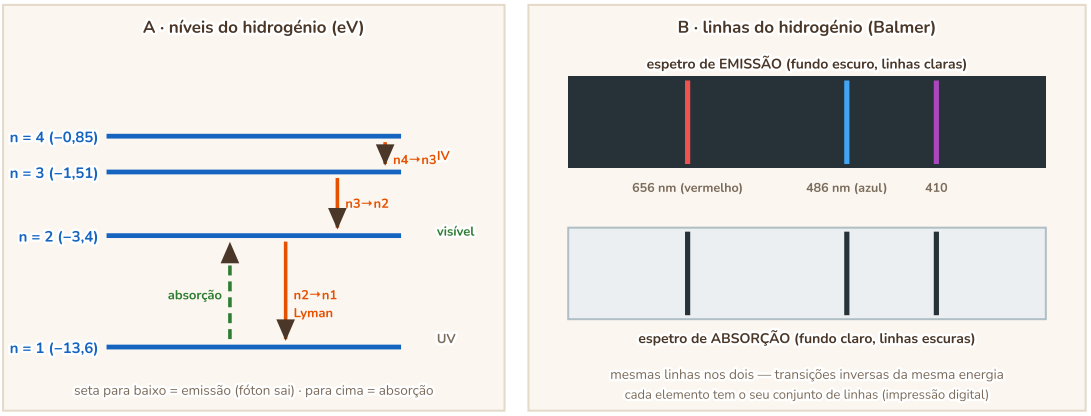


Figura 2 — O hidrogénio e as suas transições: no diagrama de níveis (esquerda), as setas para baixo dão as linhas de emissão; as linhas de Balmer aparecem nas duas faixas espetrais (direita), nas mesmas posições.

1. Leitura dos níveis: a) o que representam as linhas horizontais (com valores em eV)? b) uma seta para baixo significa emissão ou absorção? c) qual é o estado estável em que os átomos se encontram à temperatura ambiente?

2. Séries: liga cada série à região do espetro: Lyman (→n = 1) · Balmer (→n = 2) · Paschen (→n = 3) — UV, visível ou infravermelhos?

3. Energia do fotão: calcula a energia do fotão de 656 nm com E = hc/λ (h = 6,63×10⁻³⁴ J·s, c = 3×10⁸ m/s).

4. Ligar as duas figuras: a diferença E(n3) − E(n2) = −1,51 − (−3,4) = 1,89 eV. Converte 1,89 eV para joules (1 eV = 1,60×10⁻¹⁹ J) e compara com o resultado do exercício 3.

5. Emissão vs absorção: porque é que as linhas aparecem nas *mesmas posições* nos dois espetros? O que é que muda é o sentido da transição — explica.

6. Outra linha de Balmer: a linha de 486 nm corresponde a n4 → n2. a) calcula a energia do fotão em joules b) confirma com E(n4) − E(n2) = −0,85 − (−3,4) = 2,55 eV (1 eV = 1,60×10⁻¹⁹ J).

7. Impressão digital: porque é que o espetro do sódio (linhas amarelas a 589 nm) permite identificá-lo mesmo em misturas? E como é que os testes de chama tiram partido disso?

© 2026 Estudantices

8. Porque a absorção começa no n = 1: à temperatura ambiente a maioria dos átomos está no estado fundamental. O que se espera do espetro de absorção de um gás frio — que séries dominam?

9. Salto quântico: o elétron não desce em espiral até ao núcleo. Explica o que acontece nas transições (saltos discretos) e o que determina a energia do fotão emitido.

10. Contínuo vs linhas: uma lâmpada de filamento emite um espetro contínuo; um tubo de hidrogénio, de linhas. Porquê a diferença? (bandas de energia vs níveis)

11. V/F — corrige as falsas: a) «A emissão corresponde a saltos para níveis superiores.» ( ) b) «O fotão emitido tem energia igual à diferença dos níveis.» ( ) c) «Cada elemento tem o mesmo espetro de linhas.» ( ) d) «A série de Balmer fica na região visível.» ( )

12. Produção: descreve em 3 frases como é que um espetro de linhas identifica um elemento numa amostra — do excitação à leitura das linhas.

© 2026 Estudantices

Soluções — Espetros e Transições Eletrónicas

1. a) os **níveis de energia permitidos** do átomo (valores negativos = ligação ao núcleo) b) para baixo = **emissão** (o átomo liberta um fotão) c) **n = 1 (estado fundamental)** — os níveis superiores exigem energia para serem ocupados.

2. Lyman → **UV** · Balmer → **visível** · Paschen → **infravermelhos**.

3. $E = (6{,}63\times10^{-34} \times 3\times10^{8}) \div (656\times10^{-9}) = \mathbf{3{,}03\times10^{-19}\ J}$ (≈ 1,89 eV).

4. $1{,}89 \times 1{,}60\times10^{-19} = \mathbf{3{,}02\times10^{-19}\ J}$ ✓ coincide com o exercício 3 — a energia do fotão é exatamente a diferença dos níveis (é essa a definição).

5. Os dois espetros medem as **mesmas transições**: a emissão é $n_{alto} \rightarrow n_{baixo}$ (fóton sai, linha clara) e a absorção é $n_{baixo} \rightarrow n_{alto}$ (fóton consumido, linha escura na faixa contínua) — energias iguais, direções opostas.

6. a) $E = 6{,}63\times10^{-34} \times 3\times10^{8} \div 486\times10^{-9} = \mathbf{4{,}09\times10^{-19}\ J}$ b) $2{,}55 \times 1{,}60\times10^{-19} = \mathbf{4{,}08\times10^{-19}\ J}$ ✓ (mesmo valor dentro dos arredondamentos).

7. As energias dos níveis do sódio dão **fotões de 589 nm** — como cada elemento tem níveis próprios, o conjunto de linhas é único (impressão digital). Nos testes de chama, o sódio excita-se e emite no amarelo: ver a cor identifica o elemento presente.

8. Com os átomos em **n = 1**, a absorção parte do estado fundamental → dominam as transições para n ≥ 2: a série de **Lyman (UV)** é a mais forte; Balmer aparece apenas se houver população em n = 2.

9. Os níveis são **discretos**: o elétron salta inteiro de um nível para outro, sem passar pelo meio — emite ou absorve um fotão com energia **exatamente igual à diferença** entre os níveis ($E = h{\cdot}f = \Delta E$).

10. O filamento é um sólido quente: os níveis das átomos fundem-se em **bandas contínuas** → toda a faixa de cores. O gás tem **níveis isolados**: só passam as energias correspondentes às diferenças → linhas.

11. a) **F** — emissão é para níveis **inferiores** b) **V** c) **F** — cada elemento tem o seu (daí identificação) d) **V** (→n = 2).

12. (modelo) A amostra é aquecida ou excitada eletricamente, e os eletrões sobem a níveis superiores. Ao regressarem, emitem fotões de **energia igual à diferença dos níveis**. O espetrógrafo regista esses fotões como **linhas nas posições características** do elemento — comparar com tabelas confirma a identidade.

© 2026 Estudantices