Ficha — Energia e Distância de Ligação

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

Competências que desenvolve: Ler a curva de energia potencial contra a distância internuclear (r_0 e energia da ligação), relacionar quebra/formação de ligações com a energia absorvida ou libertada e comparar os três tipos de sólidos pela sua estrutura.

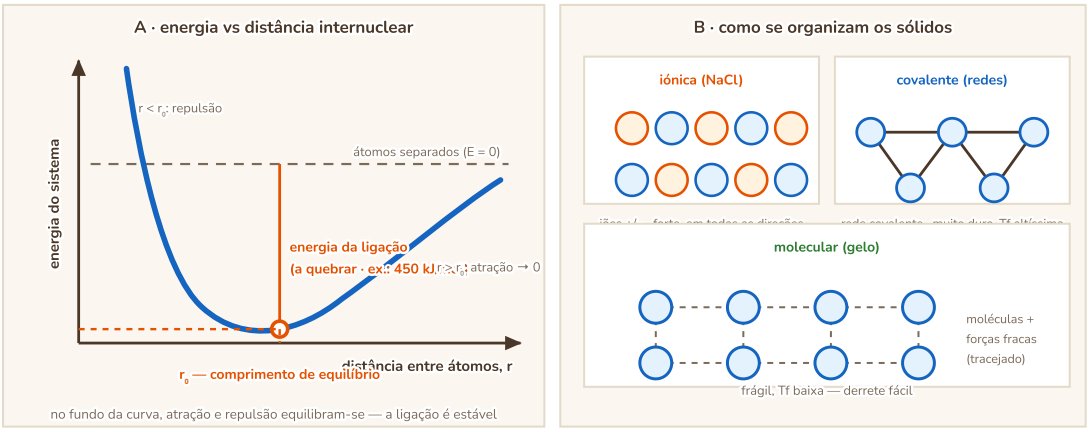


Figura 8 — (A) a curva clássica da ligação: o fundo marca o comprimento de equilíbrio r_0 e a profundidade é a energia a gastar para romper a ligação. (B) os três tipos de sólidos e as forças que os mantêm juntos.

1. Leitura da curva: a) o que é r_0? b) o que acontece quando $r < r_0$? e quando $r > r_0$? c) porque é que a energia vai a zero à direita?

2. Energia da ligação: a profundidade do poço é ≈ 450 kJ/mol. Explica o que esse valor significa — quanta energia é precisa para separar 1 mol de pares de átomos.

3. Formação é o caminho inverso: se quebrar a ligação custa 450 kJ/mol, quanto se *liberta* quando a ligação se forma a partir dos átomos livres? Que sinal de ΔH tem a formação?

4. Quebra vs formação: completa: quebrar ligações é um processo ___ (absorve/liberta) energia; formar ligações é ___. O ΔH de uma reação é a diferença entre os dois totais — daí o sinal de ΔH.

5. Figura B — classifica: NaCl · diamante · gelo (iónico / covalente de rede / molecular) e justifica cada um pela estrutura desenhada.

6. Propriedades pela estrutura: porque é que o NaCl só conduz fundido ou dissolvido, o diamante nunca conduz e o gelo derrete a temperatura ambiente?

7. Ordem de fusão: ordena por ponto de fusão crescente: gelo (0 °C) · NaCl (801 °C) · diamante (~3550 °C) e explica a ordem com as forças de cada estrutura.

© 2026 Estudantices

8. Forças por todo o lado: nas redes iónica e covalente, as forças atuam em *todas as direções*; no molecular, entre moléculas. Explica porque essa diferença muda a dureza.

9. V/F — corrige as falsas: a) «r_0 é a distância em que as forças se anulam.» ( ) b) «Formar uma ligação liberta energia.» ( ) c) «O gelo é iónico.» ( ) d) «O diamante é uma rede covalente.» ( )

10. Poço mais fundo: duas substâncias têm curvas com profundidades de 300 e de 800 kJ/mol. Qual é mais estável (mais difícil de decompor)? E qual terá Tf maior, em regra?

11. Ligação e molécula: por que é que o CO_2 é molecular e condutividade nula, mas o NaCl iónico condutivo no fundido? O que distingue os dois tipos de ligação na formação (partilha vs transferência)?

12. Produção: explica em 3 frases porque é que «toda a química é quebrar e formar ligações» — usando a curva da figura A.

© 2026 Estudantices

Soluções — Energia e Distância de Ligação

1. a) r_0 = **distância de equilíbrio**: atração e repulsão equilibram-se (o comprimento da ligação) b) $r < r_0$: **repulsão** (as nuvens eletrónicas sobrepõem-se) — a energia sobe bruscamente · $r > r_0$: a **atração** domina mas enfraquece c) à distância muito grande os átomos **já não interagem** — o sistema fica no zero (átomos separados).

2. São necessários **450 kJ por mol de ligações** para vencer a atração e separar os átomos — é a energia de ligação (positiva, sempre a gastar para quebrar).

3. Liberta-se **450 kJ/mol** — a formação desce a curva até ao fundo e o excedente sai como calor. A formação é **exotérmica (ΔH < 0)**.

4. quebrar: **absorve** energia (endotérmico) · formar: **liberta** (exotérmico) · $\Delta H = \Sigma(\text{quebra}) - \Sigma(\text{formação})$: se fore maiores as ligações formadas, $\Delta H < 0$.

5. NaCl: **iónico** (íons +/− alternados) · diamante: **covalente de rede** (átomos ligados em rede) · gelo: **molecular** (moléculas H_2O unidas por forças fracas, tracejado).

6. NaCl: no sólido os iões estão fixos; só **fundido/dissolvido** ficam livres para transportar carga · diamante: todos os eletrões estão **em ligações covalentes** — não há eletrões livres, nunca conduz · gelo: ligações dentro das moléculas, mas entre elas só forças fracas — **derreta baixo** (0 °C) sem alterar as moléculas.

7. gelo (0 °C) < NaCl (801 °C) < diamante (~3550 °C) — forças intermoleculares fracas, depois eletrostáticas em rede, por último covalentes em toda a estrutura: quanto mais forte a força, mais energia para vencer.

8. Nas redes, ao romper uma zona rompe-se a **estrutura inteira** (as forças recriam-se em 3D) — daí dureza e Tf altíssimas; no molecular, basta vencer as forças **entre moléculas**, deixando as moléculas intactas — dureza baixa e fusão fácil.

9. a) **F** — no r_0 as forças **equilibram-se** (resultante nula), não desaparecem b) **V** c) **F** — o gelo é molecular d) **V**.

10. A de **800 kJ/mol** é mais estável (mais energia para romper) e, em regra, terá **maior ponto de fusão** — a profundidade do poço reflete a força da ligação.

11. No CO_2 os átomos **partilham** eletrões dentro de moléculas isoladas (ligação covalente) — não há iões nem eletrões livres → molecular, não condutivo. No NaCl os eletrões são **transferidos** (Na perde, Cl ganha) e os íons atraem-se eletricamente → iónico, condutivo quando os iões se movem (fundido).

12. (modelo) Toda a reação química **rompe ligações dos reagentes** — é a subida da curva, que absorve a energia de ativação. Depois **formam-se novas ligações nos produtos**, descendo a curva e libertando energia. O ΔH que medimos é só a diferença entre as duas alturas — por isso a mesma curva explica por que uma reação absorve ou liberta calor.

© 2026 Estudantices