Ficha — Ligação Metálica e Sólidos

12.º Ano | Química | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Interpretar o esquema da rede metálica e ligar os eletrões deslocalizados às propriedades dos metais, distinguir os quatro tipos de sólidos pela sua estrutura na figura, prever propriedades (ponto de fusão, dureza, condutividade) a partir do tipo de partícula e das forças presentes.

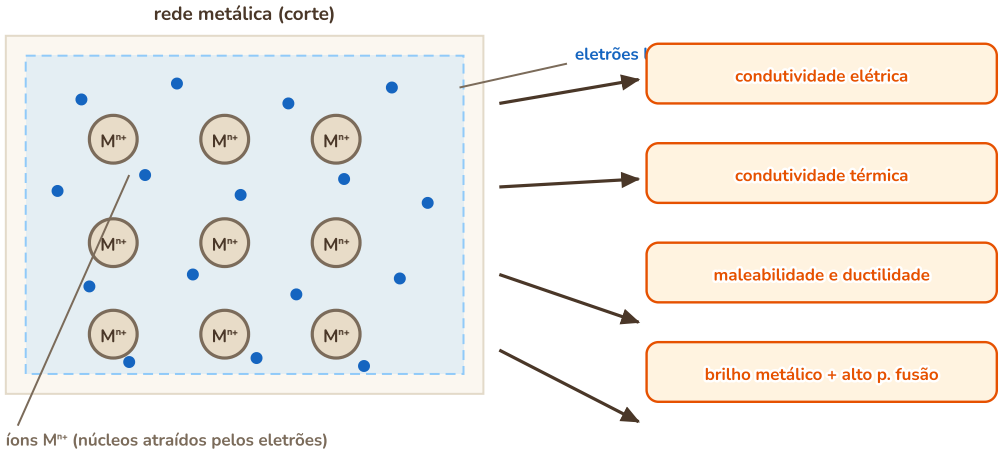


Figura 1 — Rede metálica: íons M^{n+} imersos numa nuvem de eletrões deslocalizados; da mobilidade dos eletrões e do encaixe dos íons nascem as quatro propriedades indicadas.

1. Leitura da Figura 1: a) que partículas ocupam os nós da rede? → _____ b) onde estão localizados os eletrões em relação aos íons? → _____ c) porque é que o metal conduz eletricidade? (1 frase)

2. V/F — corrige as falsas: a) «No metal, cada eletrão fica preso ao seu átomo.» ( ) b) «A condutividade térmica dos metais também vem dos eletrões livres.» ( ) c) «O brilho metálico deve-se à reflexão da luz por parte dos eletrões deslocalizados.» ( ) d) «Uma liga metálica tem, em geral, ponto de fusão superior ao do metal puro.» ( )

3. Escreve a semi-equação que representa a perda de eletrões na formação dos íons da rede do sódio, e indica quantos eletrões cada átomo cede. Usa a notação $M \rightarrow M^{n+} + n \cdot e^-$.

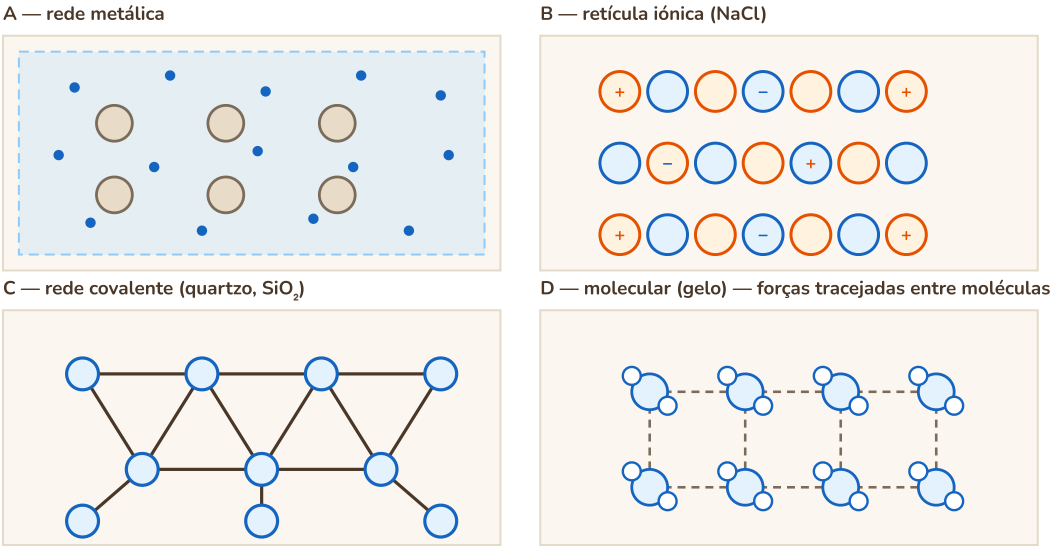


Figura 2 — Os quatro tipos de sólidos: em A a rede é de íons numa nuvem de eletrões; em B íons + e – alternados; em C átomos ligados por ligações covalentes por toda a estrutura; em D moléculas unidas por forças intermoleculares (tracejado).

4. Liga cada sólido da Figura 2 (A · B · C · D) à sua descrição: (conduz no estado sólido · p. fusão muito elevado e dureza · conduz apenas no estado fundido ou dissolvido · p. fusão baixo e mole) → A: ____ B: ____ C: ____ D: ____

5. O quartzo (C) funde perto dos 1700 °C, enquanto o CO_2 seco (D) sublima a −78 °C. Explica a diferença indicando *que partículas* existem em cada sólido e *que forças* têm de ser vencidas.

6. Ordena por ponto de fusão crescente (usa os valores: gelo 0 °C · sódio 98 °C · NaCl 801 °C · quartzo 1700 °C): ____ < ____ < ____ < ____. Justifica a posição do NaCl face ao sódio.

7. O MgO funde perto dos 2850 °C e o NaCl a 801 °C, apesar de ambos serem iónicos. Compara as cargas e os raios iónicos dos dois reticulados e conclui o que torna a retícula do MgO mais forte.

© 2026 Estudantices

8. Condutividade seletiva — classifica cada amostra (sólido: sim/não · fundido: sim/não) e identifica o tipo de sólido (A–D da Figura 2): barra de ferro: ____ / ____ · cristal de açúcar: ____ / ____ · cloreto de sódio: ____ / ____ · parafina: ____ / ____.

9. O gelo é um sólido molecular (D) cujas moléculas de H_2O se ligam por ligações de hidrogénio. a) porque é que o gelo tem ponto de fusão (0 °C) anormalmente alto para um molecular? b) porque é que os metais (A) continuam a fundir muito mais depressa?

10. Uma colher de metal e uma de plástico ficam na mesma panela ao lume. a) qual aquece mais depressa o cabo? b) explica a diferença só com a Figura 1 (que partícula transporta a energia).

11. O latão (Cu + Zn) é mais duro que o cobre puro e continua a conduzir eletricidade. a) com a Figura 1, explica porque é que os íons de tamanhos diferentes dificultam o deslizamento das planas b) porque é que a condutividade não desaparece na liga?

12. Produção: desenvolve em 3 frases porque é que o NaCl sólido (B) não conduz eletricidade mas o fundido conduz — usa o movimento das partículas da Figura 2 e o destino dos eletrões.

© 2026 Estudantices

Soluções — Ligação Metálica e Sólidos

1. a) **íons M^{n+}** (os núcleos dos átomos que cederam eletrões) b) **livres entre os íons**, em toda a nuvem — não ficam associados a nenhum átomo c) os eletrões deslocalizados estão **móveis** pelo metal: sob a ação de uma diferença de potencial, deslocam-se e transportam corrente.

2. a) **F** — os eletrões estão deslocalizados, pertencem a toda a banda (nuvem) b) **V** — os eletrões livres transferem energia por colisão ao longo do metal c) **V** — os eletrões absorvem e reemitem a luz visível d) **F** — os átomos de tamanhos diferentes atrapalham o deslizamento das planas: as ligas têm, em geral, ponto de fusão *mais baixo* e maior dureza que o metal puro.

3. $Na \rightarrow Na^{+} + 1e^{-}$ — cada átomo de sódio cede **1 eletrão** (configuração $3s^1$), ficando Na^+ imerso na nuvem de eletrões deslocalizados.

4. A → **conduz no estado sólido** · B → **conduz apenas fundido ou dissolvido** · C → **p. fusão muito elevado e dureza** · D → **p. fusão baixo e mole**.

5. No quartzo não há moléculas: cada átomo está **ligado covalentemente a todos os vizinhos por toda a estrutura** — para fundir é preciso romper ligações covalentes, o que exige muita energia. No CO_2 seco existem **moléculas separadas**, unidas apenas por forças de Van der Waals muito fracas, vencidas com pouquíssima energia.

6. gelo (0 °C) < sódio (98 °C) < NaCl (801 °C) < quartzo (1700 °C). O NaCl fica muito acima do sódio porque as forças eletrostáticas entre íons + e − são muito mais intensas do que a coesão da banda metálica — além disso, no NaCl cada íon atrai íons de carga oposta em todas as direções.

7. No MgO as partículas têm carga **2+** e **2−** (contra 1+/1− no NaCl) e os íons são **menores** (raio iónico menor). Cargas maiores e distâncias menores → atração eletrostática muito maior (energia de retícula mais alta) → a retícula do MgO é mais forte e exige muito mais energia para a romper.

8. barra de ferro: **sim / sim** (A — os eletrões livres já estão móveis; o calor/corrrente passa sempre) · cristal de açúcar: **não / não** (D — moléculas neutras, sem portadores de carga) · cloreto de sódio: **não / sim** (B — no fundido os íons ficam livres e deslocam-se) · parafina: **não / não** (D — molecular, sem íons nem eletrões livres).

9. a) as moléculas de água estão unidas por **ligações de hidrogénio**, a mais forte das forças intermoleculares — é preciso bastante energia para as separar, o que faz o ponto de fusão subir para 0 °C b) nos metais a coesão vem dos eletrões deslocalizados e dos íons atraídos, mas não há rede tridimensional de ligações covalentes: as planas deslizam com relativa facilidade.

10. a) a colher de **metal** b) (modelo) No metal (Figura 1) os **eletrões deslocalizados** estão livres: captam energia no fundo da panela e transportam-na depressa por todo o comprimento. No plástico os eletrões estão **presos às ligações** — só passa energia por vibração da cadeia, muito mais devagar.

11. a) (modelo) Na liga, íons de **tamanhos diferentes** (Cu e Zn) deformam a rede: as planas já não encaixam nem deslizam com facilidade, por isso a liga é mais dura b) continua a haver **eletrões deslocalizados** — os dois metais cedem eletrões à mesma nuvem, pelo que a condutividade elétrica mantém-se.

12. (modelo) No NaCl sólido (B) os íons estão **fixos nos nós da retícula** — não há partículas livres para transportar carga, logo não conduz. Ao fundir, as ligações iónicas quebram-se e os íons **+ e − ficam móveis**: cada um desloca-se no campo elétrico e cria corrente. Os eletrões, por sua vez, continuam localizados em cada íon — quem conduz no fundido são os **íons**, não os eletrões.

© 2026 Estudantices