Corrosão e proteção dos metais

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

Competências que desenvolve: Interpretar a corrosão dos metais como uma reação de oxidação-redução com o meio como agente oxidante, analisar os processos de proteção (catódica, galvanoplastia e anodização), prever qual de dois metais se oxida primeiro com base na sua reatividade e justificar a escolha de ligas resistentes à corrosão.

Revisão rápida

- **Corrosão = redox:** o metal *oxida-se* (perde eletrões: M → M^{n+} + n·e^-) e o **agente oxidante** — em geral o O_2 do ar, em meio húmido — *reduz-se*.
- **Fatores que aceleram:** humidade, O_2 e **eletrólitos** (sal, chuva ácida) — por isso o mar e as estradas salgadas corroem mais depressa.
- **Proteção catódica:** ligar o metal a um *anodo sacrificial* mais ativo (Zn, Mg) — é ele que se oxida; ou impor corrente elétrica. *Galvanoplastia* = revestir por eletrólise · *Anodização* = engrossar o óxido do próprio alumínio.
- **Reatividade:** na série, o metal **mais ativo** é o que se oxida primeiro (anodo) — o mais nobre fica protegido.

Exercícios

1. A corrosão do ferro é uma reação de oxidação-redução. a) escreve a semi-equação da oxidação do ferro b) identifica o agente oxidante e escreve a semi-equação da sua redução (meio húmido) c) os eletrões fluem do ___ para o ___

2. V/F — corrige as falsas: a) «Na corrosão, o metal sofre redução.» ( ) b) «O oxigénio do ar é o agente oxidante típico da ferrugem.» ( ) c) «A água destilada, sem sais dissolvidos, corrói o ferro tão depressa quanto a água do mar.» ( ) d) «Um eletrólito acelera a corrosão porque melhora a condução iónica.» ( )

3. Explica porque é que um parafuso de ferro enferruja mais depressa na costa do que no interior de uma casa seca — usa os fatores aceleradores.

© 2026 Estudantices

4. Proteção catódica: a) em que consiste o princípio? (1 frase) b) para proteger uma estrutura de ferro, usa-se um anodo de zinco ou de cobre? __ — justifica com a reatividade c) o que aconteceria se se usasse cobre? (1 frase)

5. Distingue: a) *galvanoplastia* — definição e um exemplo de revestimento b) *anodização* — definição, metal usual e porque é protetora c) em ambos, o revestimento isola o metal de que?

6. Ligas resistentes: a) o que distingue o aço inoxidável do aço comum? (composição) b) porque é que o crómio dá resistência à corrosão? (1 frase) c) dois exemplos de ligas usadas em ambiente marítimo: __ e __

7. Liga cada termo à definição: (agente oxidante · anodo · catodo · anodo sacrificial · proteção impressa) a) eletrodo onde ocorre a oxidação → __ b) eletrodo onde ocorre a redução → __ c) espécie que ganha eletrões → __ d) metal mais ativo ligado à estrutura para a proteger → __ e) aplicação de corrente externa a um catodo artificial → __

© 2026 Estudantices

8. Escreve a equação global simplificada da formação do hidróxido de ferro(II) a partir do ferro, O_2 e H_2O, e confirma que está equilibrada (Fe, O e H).

9. Dois revestimentos, dois desfechos: um parafuso de ferro é revestido com (A) zinco ou (B) cobre; a camada é riscada. Em qual dos casos o ferro continua protegido? Justifica com o par de metais em contacto (dica: quem é o anodo).

10. Estruturas aéreas e navais: a) porque é que o alumínio é *anodizado* em vez de receber um revestimento metálico? b) as hélices dos navios são de bronze mas o casco é de aço — porque é que se lhe montam anodos de zinco? — desenvolve cada caso em 2 frases.

11. Mini-tabela de reatividade: Zn (mais ativo) · Fe · Cu (mais nobre). a) qual se oxida primeiro se estiverem em contacto? b) escreve a reação do zinco a proteger o ferro (semi-equação do zinco) c) o ferro protege o cobre? __ — porquê?

12. Produção: explica em 3 frases porque é que o zinco protege o ferro mesmo depois de a estrutura ser riscada, enquanto o cobre agravaria a corrosão.

© 2026 Estudantices

Soluções — Corrosão e proteção dos metais

1. a) $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ b) agente oxidante: **O_2** (em meio húmido) → $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ c) dos **eletrões fluem do metal (que se oxida) para o O_2 (que se reduz)**.

2. a) **F** — o metal *oxida-se* (perde eletrões); quem se reduz é o agente oxidante b) **V** c) **F** — sem eletrólitos a condução iónica é muito lenta, a água destilada quase não corrói d) **V** — os iões em solução fecham o circuito interno da reação.

3. (modelo) Na costa há três aceleradores em simultâneo: os **aerossóis de sal** (eletrólitos) que melhoram a condução iónica, a **humidade** constante e o **oxigénio** disponível. Numa casa seca falta a humidade — sem meio húmido, a redução do O_2 não se processa e a corrosão é desprezível.

4. a) (modelo) Tornar o metal a proteger **catodo** — só os catodos se protegem, porque a oxidação é transferida para outro eletrodo b) **zinco** — é mais ativo que o ferro (perde eletrões mais facilmente) e torna-se no anodo c) (modelo) O cobre é mais nobre que o ferro: o ferro passaria a anodo e **corroeria ainda mais depressa** na zona riscada.

5. a) revestimento de um metal por **eletrólise**, depositando-o sobre a peça — ex.: zinco, níquel ou cromo sobre ferro b) tratamento eletrolítico do **alumínio** que engrossa o seu próprio óxido (Al_2O_3), camada dura, aderente e protetora c) do **contacto com o O_2 e com os eletrólitos** do meio.

6. a) contém **crómio** (tipicamente mais de 10% em massa) além do ferro e do carbono b) (modelo) O crómio forma à superfície uma camada de óxido contínua, aderente e inerte, que sela o metal c) (modelo) **latão** (cobre + zinco) e **bronze** (cobre + estanho), usados em hélices e tubagens.

7. a) **anodo** b) **catodo** c) **agente oxidante** d) **anodo sacrificial** e) **proteção impressa** (proteção catódica por corrente impressa).

8. $2Fe + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_2$ — conferência: Fe: 2 = 2 ✓ · O: 2 + 2 = 4 e 2 × 2 = 4 ✓ · H: 2 × 2 = 4 e 4 = 4 ✓.

9. (A) zinco — no par Zn/Fe o zinco é o anodo (mais ativo) e continua a sacrificar-se mesmo com a camada riscada, mantendo o ferro como catodo. No par Cu/Fe quem se oxidaria era o ferro, pelo que a riscadura iniciaria uma **corrosão galvânica** acelerada.

10. a) (modelo) A proteção natural do alumínio é o seu próprio óxido (Al_2O_3), fino mas muito aderente — a **anodização** engrossa e endurece essa camada por eletrólise, sem lhe acrescentar outro metal nem perder a leveza b) (modelo) Bronze e aço formam um **par galvânico**: sem proteção, o aço do casco (mais ativo) corroeria junto à hélice. Os **anodos de zinco**, mais ativos que ambos, sacrificam-se no lugar do aço — proteção catódica aplicada ao conjunto casco/hélice.

11. a) o **zinco** b) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ c) **não** — o ferro é mais ativo que o cobre, logo ficaria ele próprio a oxidar-se (é anodo).

12. (modelo) O zinco é mais ativo que o ferro: ao ficarem em contacto forma-se um par em que o zinco é o **anodo** e se oxida — o ferro, catodo, fica eletronicamente protegido. Esse mecanismo funciona mesmo com a camada riscada, porque continua a haver contacto elétrico entre os dois metais. O cobre, pelo contrário, é mais nobre: no par Cu/Fe o anodo passa a ser o ferro, que corrói mais depressa na zona exposta.

© 2026 Estudantices