Prova global de Química — 12.º ano (estrutura de exame)

12.º Ano | Química | 12 questões | 24 valores | 4 páginas

Instruções: prova única sobre os três domínios do ano — Grupo I: Metais e Ligas Metálicas · Grupo II: Combustíveis, Energia e Ambiente · Grupo III: Plásticos, Vidros e Novos Materiais. Responde a todas as questões com cálculos, unidades e justificações. Duração: 120 minutos. (R = 8,314 $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ · 1 atm = 101 325 Pa · $E°(Zn^{2+}/Zn) = -0,76$ V · $E°(Cu^{2+}/Cu) = +0,34$ V)

Grupo I — Metais e Ligas Metálicas (8 valores)

1. (2 valores) Descreve a ligação metálica e liga-a a duas propriedades dos metais (explica cada uma em relação aos eletrões).

2. (2 valores) Calcula a força eletromotriz da pilha Zn/Zn^{2+} ‖ Cu^{2+}/Cu e identifica o ânodo, o catodo e o sentido dos eletrões externos.

3. (2 valores) a) Calcula o pH de uma solução com $[H^+] = 1 \times 10^{-2}$ mol/L. b) Porque é que o sal NH_4Cl dá uma solução ácida? (escreve a reação de hidrólise)

4. (2 valores) Na titulação de HCl com NH_3: a) o pH no ponto de equivalência é menor, igual ou maior que 7? b) justifica com o sal formado c) que indicador escolhes e por quê?

© 2026 Estudantices

Grupo II — Combustíveis, Energia e Ambiente (8 valores)

5. (2 valores) Balanceia a equação $C_{10}H_{22} \rightarrow C_8H_{18} + C_2H_4$ (cracking) e indica a finalidade desta reação na indústria petrolífera.

6. (2 valores) Calcula o volume que ocupam 0,250 mol de um gás ideal a 350 K e 1 atm (expresso em litros, com 3 casas decimais).

7. (2 valores) Com $C + O_2 \rightarrow CO_2$ (ΔH = −393,5 kJ) e $C + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO$ (ΔH = −110,5 kJ), aplica a lei de Hess para calcular ΔH de $2\,CO + O_2 \rightarrow 2\,CO_2$.

8. (2 valores) O metano tem $\Delta_c H°$ = −890 kJ/mol (M = 16 g/mol) e o etano $\Delta_c H°$ = −1560 kJ/mol (M = 30 g/mol). Calcula o poder energético de cada um (kJ/g) e indica qual rende mais energia por quilograma queimado.

© 2026 Estudantices

Grupo III — Plásticos, Vidros e Novos Materiais (8 valores)

9. (2 valores) O polipropileno tem unidade repetida $-CH_2-CH(CH_3)-$ (C_3H_6, 42 u) e massa molar 42 000 u. Calcula o grau de polimerização e explica o que o valor obtido significa na cadeia.

10. (2 valores) Distingue as reações de polimerização de adição e de condensação pelo que sai da reação, e classifica a formação do polietileno, do PET e do nylon-6,6.

11. (2 valores) a) Nomeia os três processos de reciclagem dos plásticos. b) Explica porque é que a reciclagem dos plásticos é mais limitada do que a do alumínio.

12. (2 valores) a) O que é um biomaterial? b) O PLA é obtido do amido de milho — a que categoria de materiais pertence? c) Indica uma vantagem e uma limitação do PLA.

© 2026 Estudantices

Soluções — Prova global (12.º ano)

1. Os átomos cedem os seus eletrões de valência, que ficam **deslocalizados num mar comum**; a atração eletrostática entre os íões positivos e esse mar dá a coesão. Daí, p. ex.: **condutividade** (os eletrões livres deslocam-se sob campo elétrico) e **maleabilidade** (os planos de íões deslizam uns sobre os outros sem romper a ligação — as ligações redistribuem-se em vez de se quebrarem).

2. FEM = $E°_{cat} - E°_{ân} = 0{,}34 - (-0{,}76) =$ **1,10 V**. **Anodo: zinco** ($E°$ mais negativo, onde ocorre a oxidação $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2\,e^-$) · **catodo: cobre** ($Cu^{2+} + 2\,e^- \rightarrow Cu$) · os eletrões fluem **do zinco para o cobre** no circuito externo.

3. a) pH = $-\log(1 \times 10^{-2}) =$ **2,00** b) o NH_4^+ é o ácido conjugado da base fraca NH_3 e hidrolisa a água: $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$ — o aumento de H_3O^+ torna a solução ácida.

4. a) **menor que 7** (pH < 7) b) HCl + NH_3 forma **NH_4Cl**, sal hidrolisante ácido (o ião NH_4^+ — ver questão 3) c) **vermelho de metilo** — transição em meio ácido, que é onde cai o equivalente (fenolftaleína mudaria só depois do ponto).

5. Balanceado: 10 C = 8 + 2 ✓ · 22 H = 18 + 4 ✓ → $C_{10}H_{22} \rightarrow C_8H_{18} + C_2H_4$. (modelo) A finalidade é converter frações pesadas de pouca procura em gasolina (C_8H_{18}) e em alquenos para a petroquímica — ajusta a oferta à procura, a altas temperaturas e com catalisador.

6. $V = nRT/P = (0{,}250 \times 8{,}314 \times 350) \div 101\,325 =$ 0,007180 m³ = **7,18 L**.

7. $\Delta H_1 - \Delta H_2 = -393{,}5 - (-110{,}5) = -283{,}0\ kJ$ para CO + ½O_2 → CO_2; como a equação pedida tem **2 CO**, multiplica-se por 2: ΔH = **−566,0 kJ**.

8. metano: −890 ÷ 16 = **−55,6 kJ/g** · etano: −1560 ÷ 30 = **−52,0 kJ/g** — rende mais por quilograma o **metano** (maior energia por unidade de massa, apesar de o etano libertar mais por mol).

9. n = 42 000 ÷ 42 = **1 000** — (modelo) são mil unidades de propeno enfileiradas: cadeias desse comprimento são as que dão ao material as propriedades de plástico (a massa molar é distribuída em torno desse valor).

10. Na **adição**, monómeros insaturados enfileiram abrindo a dupla ligação **sem libertar molécula**; na **condensação**, grupos funcionais reagem entre si com **perda de uma molécula pequena** (H_2O; HCl no nylon). Classificação: polietileno → **adição** · PET → **condensação** · nylon-6,6 → **condensação**.

11. a) **mecânica** (reprocessar o sólido), **química** (despolimerizar) e **energética** (valor calorífico) b) (modelo) o plástico degrada-se com o calor e o cizalhamento — cada ciclo corta cadeias e baixa as propriedades, exigindo seleção fina e aceitando menos ciclos; o alumínio, fundido, renasce com as mesmas propriedades e tem valor elevado por quilo, pelo que se recicla quase indefinidamente.

12. a) material que, em contacto com tecidos vivos, não provoca resposta adversa e cumpre uma função (p. ex. próteses, suturas) b) material de **base sustentável** (matéria-prima renovável) c) vantagem: renovável e degradável em compostagem industrial · limitação: disputa solo agrícola e tem menor resistência térmica (ou: não se degrada em condições domésticas ou no mar).

Nota de correção: 24 valores em 120 minutos — 5 min por valor. Em cada grupo, faz primeiro o que é de cálculo rápido (2, 3, 6, 7, 8, 9) e deixa as justificações para depois; confere unidades no fim de cada página. Boa prova!

© 2026 Estudantices