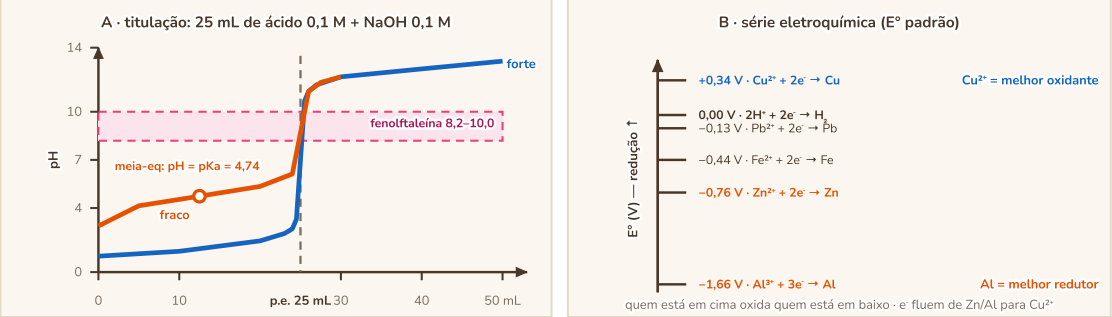
# Teste — Reações em Sistemas Aquosos (leitura gráfica)

11.º Ano | Física e Química A | 20 valores

**Instruções:** 10 questões · 20 valores · 60 minutos · 11.º Ano · Física e Química A — Organizador: Reações em Sistemas Aquosos
Valoração: 2 valores por questão · sem calculadora de expressões · mostra os cálculos (0,5 val. por conta correta).




Questões 1–5 — (A) as curvas de titulação com o salto no ponto de equivalência (25 mL) e a faixa da fenolftaleína. (B) a escada dos potenciais: acima redução, abaixo oxidação.

**1. (2 val) Figura A: a) a que volume está o ponto de equivalência? b) que pH tem o p.e. de cada ácido (forte vs fraco)? c) porque é que o salto de pH permite localizar o p.e.?**

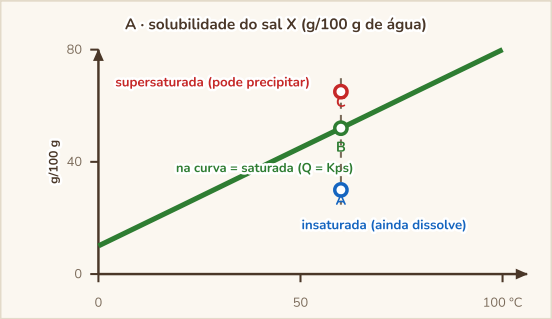
**2. (2 val) Indicador e pKa: a) a fenolftaleína vira entre 8,2 e 10,0 — porque funciona bem no p.e. fraco (8,7) mas falharia no forte (7,0)? b) no meio da titulação do ácido fraco, pH = pKa — lê o pKa da figura c) porque é que essa região é de tampão?**

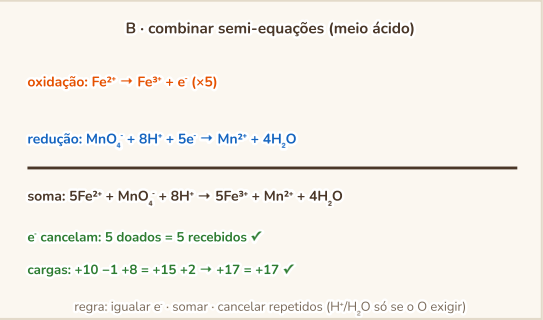
**3. (2 val) Figura B (escada): a) quem é o melhor oxidante e o melhor redutor? b) ordena por facilidade de redução: $Zn^{2+}$, $Pb^{2+}$, $Cu^{2+}$ c) o que representa o 0,00 V do hidrogénio?**

**4. (2 val) Pilha Zn–Cu: a) calcula E° da pilha Zn | $Zn^{2+}$ ‖ $Cu^{2+}$ | Cu b) escreve as semirreações de cada eletrodo c) por onde fluem os eletrões no circuito externo?**

**5. (2 val) Figura B (meio ácido): a) porque é que a oxidação do $Fe^{2+}$ é multiplicada por 5? b) confirma a conservação da carga: (+10) + (−1) + (+8) = (+15) + (+2) c) onde entram $H^+$ e $H_2O$?**

© 2026 Estudantices




Questões 6–10 — (A) as três zonas de saturação a 60 °C: A insaturada, B saturada e C supersaturada. (B) o esquema de balanço redox em meio ácido — massa e carga conservadas.

**6. (2 val) Figura A (60 °C): a) classifica as soluções A, B e C b) o que acontece a C se a temperatura baixar? c) o que se pode fazer a B para a deixar insaturada sem mudar T?**

**7. (2 val) Leitura da curva: a) como varia a solubilidade do sal X com a temperatura? b) a 60 °C, a saturada tem 52 g — de que zona é a solução com 30 g? c) e a de 65 g?**

**8. (2 val) Q vs Kps: liga as zonas da figura A ao quociente de solubilidade: a) em A, Q __ Kps b) na curva (B), Q __ Kps c) em C, o que acontece ao Q e porque precipita sal?**

**9. (2 val) Oxidações e números: a) qual é o estado de oxidação do Mn em $MnO_4^-$? b) em $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$, o ferro é oxidado ou reduzido? c) o permanganato é agente oxidante ou redutor? Porquê?**

**10. (2 val) Corrosão protegida: com a série da figura B (pág. 1): a) porque é que o zinco protege o ferro (galvanização)? b) que condição externa é necessária para a corrosão começar?**

**Reflexão livre (sem valor): escreve a leitura de gráficos que mais te enganou neste teste e como a evitas na próxima.**

© 2026 Estudantices

# Soluções — Teste: Reações em Sistemas Aquosos (leitura gráfica)

**1.** a) V(p.e.) = **25 mL** b) forte: **pH = 7,0** · fraco: **pH = 8,7** c) no p.e. o pH varia **de forma brusca** com poucas gotas — a curva fica quase vertical, localizando o volume com precisão.

**2.** a) a faixa 8,2–10,0 **contém o p.e. fraco (8,7)** mas não o forte (7,0): com forte+forte a viragem atrasaria gotas demais → erro b) leitura: **pKa = 4,74** (pH = pKa a meio-equi) c) meio-equi [ácido] = [conjugado] → a solução **resiste a pH** (tampão: par $CH_3COOH/CH_3COO^-$).

**3.** a) melhor oxidante: **$Cu^{2+}$** ($E°$ mais alto, ganha eletrões) · melhor redutor: **Al** ($E°$ mais baixo, cede eletrões) b) mais fácil reduzir: **$Cu^{2+}$ > $Pb^{2+}$ > $Zn^{2+}$** ($E°$ decrescente: +0,34 > −0,13 > −0,76) c) é a **referência arbitrada**: eletrodo padrão de hidrogénio definido a 0,00 V — todas as escalas medem-se contra ele.

**4.** a) $E° = 0,34 - (-0,76) =$ **1,10 V** (positiva → espontânea) b) catodo (redução): $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ · ânodo (oxidação): $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ c) os eletrões **saiem do zinco (ânodo) e chegam ao cobre (catodo)** pelo circuito externo.

**5.** a) para **igualar os 5 eletrões** da redução do $MnO_4^-$ — só assim se cancelam b) esquerda: +10 −1 +8 = **+17** · direita: +15 +2 = **+17** ✓ carga conservada c) $H^+$ entra onde o oxigénio exige ($MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$ perde O) e $H_2O$ soma-se do outro lado — **só em meio ácido**.

**6.** a) A: **insaturada** · B: **saturada (na curva)** · C: **supersaturada** b) arrefecer baixa a solubilidade → a de C fica supersaturada além de mais → **precipita sal** c) adicionar mais água (ou mais sal a B, mas para insaturar B: **aumentar o volume de solvente**).

**7.** a) **aumenta** com a T (curva crescente) b) 30 g < 52 g → **insaturada** c) 65 g > 52 g → **supersaturada**.

**8.** a) A: **Q < Kps** (pode dissolver mais) b) na curva: **Q = Kps** (equilíbrio) c) em C: **Q > Kps** → o excedente **precipita** até Q voltar a Kps.

**9.** a) $x + 4(-2) = -1 \rightarrow x =$ **+7** b) $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ perde um $e^-$ → **oxidação** c) o $MnO_4^-$ é **agente oxidante**: aceita eletrões (o Mn passa de +7 a +2, é reduzido).

**10.** a) Zn (−0,76 V) está **abaixo do ferro** (−0,44 V): é mais redutor → **oxida-se primeiro** (sacrificial), dissolvendo-se no lugar do ferro b) precisa de um **eletrólito** (humidade/sal) e **contacto elétrico** — sem ele não há circuito, não há corrosão.

© 2026 Estudantices