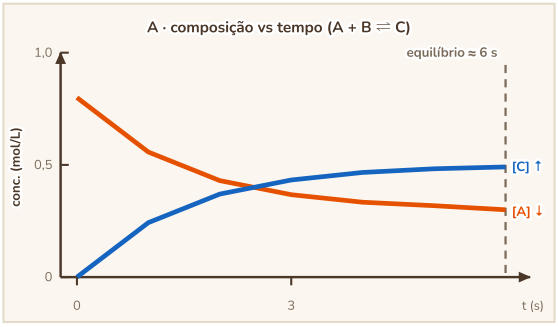
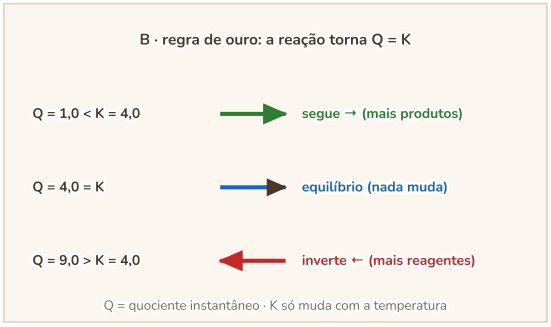
Teste — Equilíbrio Químico (leitura gráfica)

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

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





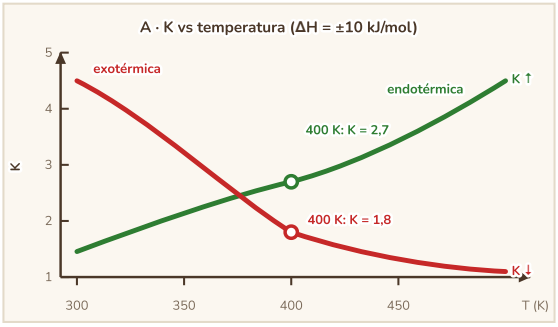
Questões 1–3 — (A) as concentrações assentam num patamar (equilíbrio ≈ 6 s) sem a reação parar. (B) o sentido em que a reação segue depende só de comparar Q com K.

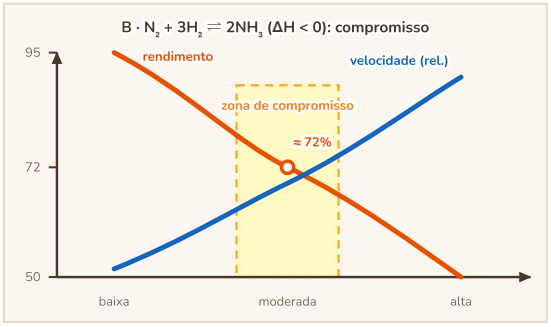
1. (2 val) Figura A: a) a que tempo se atinge o equilíbrio? b) [A] passa de 0,80 para 0,30 mol/L — quanto de A consumiu e quanto de C se formou? c) porque é que no patamar as concentrações «não mudam»?

2. (2 val) Equilíbrio dinâmico: a) no patamar, o que é igual entre as duas reações (direta e inversa)? b) a reação parou? Justifica c) um catalisador chega mais cedo ao patamar — muda as concentrações finais?

3. (2 val) Figura B: com K = 4,0: a) Q = 1,0 — que sentido segue a reação e porquê? b) Q = 9,0 — que sentido? c) porque é que só a temperatura altera K?

© 2026 Estudantices





Questões 4–10 — (A) K sobe com T na endotérmica e desce na exotérmica — a única perturbação que altera a própria constante. (B) o dilema industrial do amoníaco: aquecer acelera mas baixa o rendimento.

4. (2 val) Figura A (curvas): a) identifica as curvas: qual é a endotérmica e porquê? b) a 400 K, que K tem cada uma (2,7 e 1,8)? c) porque é que a temperatura é a perturbação especial?

5. (2 val) Exotérmica (NH_3): com K = 1,8 a 400 K: a) se a mistura arrefecer, K sobe ou desce? b) e o rendimento de NH_3? c) aplica a regra: aquecer desloca o equilíbrio para que lado?

6. (2 val) Figura B: a) porque é que o rendimento cai com a temperatura? b) porque é que a velocidade sobe? c) onde está o compromisso industrial e que rendimento dá?

7. (2 val) Pressão e catalisador: a) a síntese vai de 4 mol de gases para 2 — o que faz pressões elevadas ao rendimento (Le Châtelier)? b) o catalisador de ferro altera o rendimento ou o K? O que altera?

8. (2 val) Porque não T alta: apesar de a velocidade ser melhor à temperatura alta, o processo usa T apenas moderada. Explica a decisão com as duas curvas da figura B e o que se sabe da figura A.

9. (2 val) Perturbações: para $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ($\Delta H < 0$), diz o efeito sobre o equilíbrio: a) aumentar $[N_2]$ b) remover NH_3 c) aumentar T d) aumentar a pressão.

10. (2 val) Patamar ≠ paragem: com a figura A, explica em 3 frases porque é que o equilíbrio é dinâmico e porque é que o catalisador muda o tempo mas não o resultado.

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: Equilíbrio Químico (leitura gráfica)

1. a) ≈ **6 s** (as curvas estão em patamar a partir dos 4–6 s) b) consumiu 0,80 − 0,30 = **0,50 mol/L** de A → formaram-se **0,50 mol/L** de C (estequiometria 1:1) c) as concentrações fixam-se porque as duas velocidades se **equilibram** — não porque a reação pára.

2. a) no patamar **v(direta) = v(inversa)** — os abalos macroscópicos anulam-se b) **não parou**: é um equilíbrio **dinâmico** (à escala microscópica continuam a formar-se e a reverter moléculas) c) o catalisador acelera as **duas** direções igualmente → chega-se antes ao patamar mas as **concentrações finais são as mesmas**.

3. a) Q < K → falta produtos → **a reação segue para a direita** (gera C até Q = 4,0) b) Q > K → há «demasiados» produtos → **inverte para a esquerda** (consome C) c) K é um quociente de equilíbrio com valor fixo a T fixa; mudar T muda as velocidades relativas → **novo equilíbrio, novo K**.

4. a) a que **sobe** é a **endotérmica** (aquecer favorece a que absorve calor → K cresce) b) endotérmica: **K = 2,7** · exotérmica: **K = 1,8** a 400 K c) porque T altera **as constantes das duas velocidades** de forma desigual — todas as outras perturbações mudam Q ou as concentrações, não K.

5. a) exotérmica: arrefecer → **K sobe** (o contrário de aquecer) b) K maior = mais produtos → **rendimento de NH_3 aumenta** c) aquecer (ΔH < 0) desloca o equilíbrio para os **reagentes** (K desce,1,8).

6. a) é exotérmica: T ↑ → K ↓ → equilíbrio para os reagentes → **rendimento cai** (95% → 50%) b) T ↑ dá mais partículas com energia ≥ Ea → **mais colisões eficazes** → velocidade ↑ c) zona **moderada**: **rendimento ≈ 72%** com velocidade já aceitável.

7. a) 4 mol → 2 mol: pressão maior desloca para o lado com **menos mol** → **rendimento sobe** b) catalisador **não altera** rendimento nem K (as curvas ficam iguais) — só **acelera** (chega ao equilíbrio mais depressa).

8. (modelo) Com T alta a **velocidade** seria ótima, mas a curva de **rendimento** cairia para ~50% e, pela figura A, K da síntese (exotérmica) **desce** — desperdiçando matéria-prima. Na zona moderada ganha-se velocidade suficiente mantendo **≈72%** de rendimento; o resto compensa-se com **pressão elevada e catalisador**.

9. a) aumentar [N_2] → desloca para **produtos** (para Q < K) b) remover NH_3 → desloca para **produtos** (Q cai) c) aumentar T (exo) → desloca para **reagentes** (K desce) d) aumentar pressão (4→2 mol) → desloca para **produtos**.

10. (modelo) No patamar as concentrações mantêm-se porque a **reação direta e a inversa têm a mesma velocidade** — o equilíbrio é dinâmico, não é paragem. O catalisador baixa a energia de ativação das **duas direções**, pelo que o sistema chega ao mesmo patamar mais cedo. Assim, muda o **tempo** para o atingir, mas não as concentrações finais — nem K.

© 2026 Estudantices