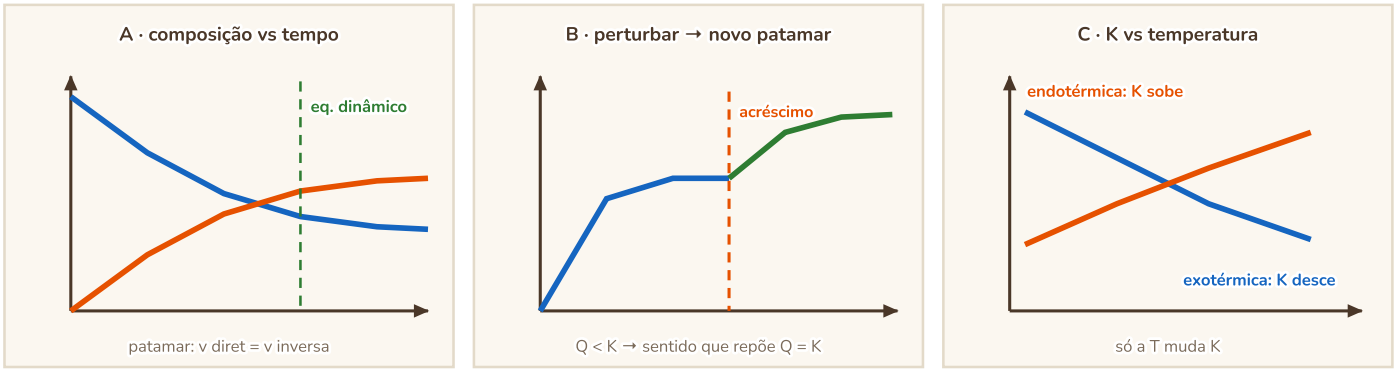
Equilíbrio Químico — Resumo Gráfico

11.º Ano | Física e Química A | 2 páginas

Resumo: caminho até ao equilíbrio · quociente Q vs constante K · perturbações de concentração e pressão (Le Châtelier) · temperatura, K e o caso do amoníaco.



Painel O3 — o caminho até ao patamar, a perturbação que obriga a novo equilíbrio e o gráfico que decide o efeito do aquecimento.

1. Caminho até ao equilíbrio

- As concentrações evoluem até um **patamar**: daí em diante não mudam — mas as reações continuam (**equilíbrio dinâmico**: $v_{direta} = v_{inversa}$).
- No patamar, a composição fica fixa; o tempo até lá é **cinética**, a altura do patamar é **termodinâmica**.

2. Q vs K — a régua de qualquer instante

- **Q = quociente** com as concentrações atuais; **K = constante** (só muda com a T).
- Q < K → reage → (mais produtos) · Q = K → equilíbrio · Q > K → reage ← (mais reagentes).
- Reação inversa: **K' = 1/K**; K grande → predominam os produtos no equilíbrio.

3. Le Châtelier: concentração e pressão

- Acrescentar reagente ou retirar produto: Q cai, Q < K → sentido direto → **novo patamar**.
- Pressão só conta com **gases e Δn ≠ 0**: comprimir empurra para o lado com **menos moles** ($N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ → produtos).
- Maior volume = menor pressão → desloca para o lado de mais moles.

© 2026 Estudantices

4. Temperatura: a única que muda K

- Exotérmica: aquecer → **K desce** → menos produtos (calor como produto) · endotérmica: aquecer → **K sobe**.
- Como K muda, muda a posição — por isso a temperatura é a perturbação especial.
- Catalisador: **só acelera** (menor Ea); não altera K, Q nem o patamar.

5. Caso industrial: amoníaco

- $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ · ΔH < 0 — rendimento cai com T, velocidade sobe com T → **zona de compromisso** (T moderada + P elevada + Fe).
- Remover NH_3 a cada passagem desloca o equilíbrio para a frente (Q < K outra vez).

Perturbação	O que muda	Efeito típico
Concentração	só Q (K fica)	desloca até Q = K
Pressão/volume	Q (só gases)	lado de menos moles (se Δn ≠ 0)
Temperatura	**K**	endo: K sobe · exo: K desce
Catalisador	nenhuma (só tempos)	chega antes, mesmo patamar

Pontos-chave

- Equilíbrio = **velocidades iguais**, não reação parada.
- Toda a previsão passa por **Q vs K**.
- Só a **temperatura** mexe em K.
- Industrialmente escolhe-se o **compromisso**: rendimento × velocidade × custo.

© 2026 Estudantices