

FRENTE · 1 / 12

1

Equilíbrio dinâmico — o que é e o que não é

FRENTE · 2 / 12

2

Escrever a expressão de K

FRENTE · 3 / 12

3

K e extensão da reação

FRENTE · 4 / 12

4

Reação inversa — o que acontece a K

VERSO

1

$v_{\text{direta}} = v_{\text{inversa}} \neq 0$ — as reações **continuam** e as concentrações ficam **constantes** (não iguais). Dinâmico $\neq$ parado

VERSO

2

$K = \frac{[\text{produtos}]^{\text{coeficientes}}}{[\text{reagentes}]^{\text{coeficientes}}}$ — só gases e soluções (**sólidos e líquidos puros ficam de fora**); só depende da temperatura

VERSO

3

$K \gg 1 \rightarrow$ equilíbrio favorece **produtos** (reagiu quase tudo) · $K \approx 1$ · $K \ll 1 \rightarrow$ favorece **reagentes** — K mede a extensão

VERSO

4

Inverter a equação inverte a constante: $K' = 1/K$ (ex.: $4 \times 10^3 \rightarrow 2,5 \times 10^{-4}$) — o que é extensivo numa direção é difícil na outra

FRENTE · 5 / 12

5

Q vs K — a previsão universal

FRENTE · 6 / 12

6

Quantidade de matéria — $n = m/M$

FRENTE · 7 / 12

7

Reagente limitante — método das divisões

FRENTE · 8 / 12

8

Rendimento — fórmula e o limite dos 100 %

VERSO

5

Q = razão com as concentrações **de agora**: $Q < K \rightarrow$ evolui **frente** · $Q = K \rightarrow$ equilíbrio · $Q > K \rightarrow$ **trás** — K é o alvo, Q a posição

VERSO

6

$n = m/M$ (M em g/mol) — ex.: 36 g de $H_2O = 2$ mol · os coeficientes da equação dão a razão molar entre reagentes e produtos

VERSO

7

$n \div$ coeficiente de cada reagente $\rightarrow$ o **menor** esgota-se primeiro = limitante; o produto máximo todo calculado a partir dele (o resto é excesso)

VERSO

8

$\text{Rendimento}(\%) = (\text{prático}/\text{teórico}) \times 100$ — sempre $\leq 100\%$; valor $> 100\%$ é **impossível** e denuncia erro (resíduo húmido, pó perdido)

FRENTE · 9 / 12

9

Le Châtelier — concentração

FRENTE · 10 / 12

10

Le Châtelier — pressão, temperatura e catalisador

FRENTE · 11 / 12

11

Química verde — critérios

FRENTE · 12 / 12

12

Síntese do amoníaco — compromissos

VERSO

9

+ reagente ou – produto → desloca para **frente**
(consumir o que sobrou / repor o que tirou) — tirar
produto é a manobra industrial por excelência

VERSO

10

+ pressão → lado de **menos mols de gás** ($\Delta n = 0$:
nada) · + T → exotérmica: **trás** / endotérmica: frente
(**única que muda K**) · catalisador: **não desloca** (só
acelera os dois)

VERSO

11

rendimento alto (reatividade atômica), catalisadores
(menos energia), menos resíduos, solventes benignos,
matéria-prima renovável → sustentabilidade
económica + ambiental + social

VERSO

12

$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ · $\Delta H = -92 \text{ kJ/mol}$ (4 → 2 mols) · ≈ 450
°C (cinética vs rendimento), 150–300 atm (menos
mols), ferro (velocidade) · gás residual **reciclado**