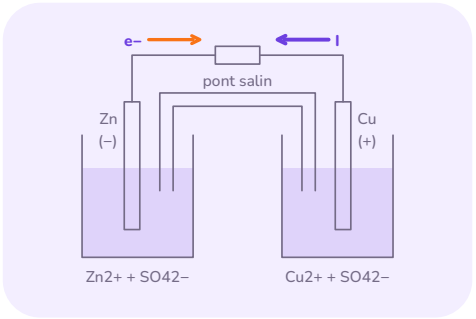
PHYSIQUE-CHIMIE · TERMINALE GÉNÉRALE

Sens d'évolution d'un système chimique

7 notions, l'essentiel à retenir et les pièges à éviter.



1 Totale ou non totale

$$\tau = xf / xmax$$

- τ = xf / xmax, entre 0 et 1 ; totale si τ = 1.
- Non totale (⇌) : réactifs et produits coexistent à l'état final.
- Équilibre dynamique : réactions directe et inverse à la même vitesse.

2 Quotient de réaction

- aA + bB ⇌ cC + dD : Qr = [C]^c [D]^d / ([A]^a [B]^b), sans unité ($c^\circ = 1\ mol{\cdot}L^{-1}$).
- Ni le solvant ni les solides n'y figurent.

3 Constante d'équilibre et critère

$$Q_{r,éq} = K(T)$$

- À l'équilibre : $Q_{r,éq} = K(T)$, indépendante de l'état initial.
- $Q_{r,i} < K$: sens direct ; $Q_{r,i} > K$: sens inverse ; $Q_{r,i} = K$: équilibre.
- K supérieure à 10^4 : transformation pratiquement totale.

4 Constitution d'une pile

- Deux demi-piles reliées par un pont salin ; les électrons passent par le circuit extérieur.
- Tension à vide : voltmètre, borne COM sur le pôle −.
- Oxydants usuels : O_2, Cl_2, ClO^-, MnO_4^-. Réducteurs : métaux, H_2, acide ascorbique.

5 Fonctionnement

- Anode (pôle −) : oxydation. Cathode (pôle +) : réduction.
- Électrons dans les métaux, ions dans les solutions et le pont salin.
- Pile usée : Qr = K, ou réactif limitant épuisé.

6 Capacité électrique

$$Q = I \times \Delta t = n(e^-) \times F$$

- $Q = I \times \Delta t = n(e^-) \times F$, avec $F = N_A \times e \approx 9{,}65 \times 10^4$ C·mol^{-1}.
- $Q_{max} = z \times x_{max} \times F$, à partir du réactif limitant ; 1 mA·h = 3,6 C.

7 Transformations forcées

- Électrolyse : un générateur impose l'évolution inverse, Qr s'éloigne de K.
- Anode reliée au + (oxydation), cathode reliée au − (réduction).
- Accumulateur : décharge spontanée, charge forcée ; électrolyse de l'eau et dihydrogène.

Pièges à éviter

- Écrire l'eau solvant ou un solide dans Qr.
- Oublier les coefficients stœchiométriques en exposants.
- Croire qu'un catalyseur modifie K ou l'état d'équilibre.
- Inverser les pôles : l'oxydation a lieu au pôle − d'une pile, mais à l'électrode reliée au + dans une électrolyse.
- Oublier le facteur z (électrons échangés) dans $n(e^-) = z \times x$.