

LG n°17 : Application du second principe de la thermodynamique à l'étude de l'évolution d'un système chimique ; critères d'équilibre. (L).

Prérequis :

- Potentiel thermodynamique pour un système fermé (vu en physique)
- Relation de Gibbs-Helmoltz
- Thermochimie
- Potentiel chimique

Bibliographie :

- Schuffenecker
- HP Thermo
- Brénon-Audat
- Bernard et busnot

Introduction : Premier principe donne l'énergie, second principe, principe d'évolution.

I Second principe et évolution d'un système chimique

1 Cadre d'étude

Schuffenecker p 171 réaction $\sum \nu_i B_i = 0$ Définir l'avancement. *Schuffenecker p 19*

○

2 Second principe

Rappel définition

○ On va introduire une grandeur directement reliée au second principe qui nous donne le sens d'évolution.

3 Affinité chimique

Définition(s) dire que $\mathcal{A} = - \sum \nu_i \mu_i$, dire pourquoi c'est positif, *Schuffenecker p 176*. Dire pourquoi c'est intéressant : sans connaître le bon potentiel, \mathcal{A} est une grandeur qui nous renseigne sur l'évolution. Lien avec $\Delta_r G$.

○ \mathcal{A} permet de prévoir l'évolution d'une réaction.

4 Évolution spontanée d'un système hors équilibre

a *Cas d'une réaction unique*

Brénon-Audat p 115 Cas de H_2O et O_2 Exemple de l'ammoniac *HP p 107* Calcul d'une affinité

b *Cas de réactions couplées*

Brénon-Audat p 117 On peut pas avoir \mathcal{A} négatif pour une réaction unique, mais le critère sur \mathcal{A} étant global, on peut avoir \mathcal{A} négatif pour une réaction couplée. *HP exo p 62* exemple de l'ADP/ATP

○ évolution de \mathcal{A} au cours de la réaction?

II Équilibre d'un système chimique.

1 Condition d'équilibre

Schuffenecker p 179-180 écrire que c'est valable du coup pour \mathcal{A}_j

○ A partir du système initial, comment prévoir l'équilibre?

2 Loi de Guudberg et Waage (loi d'action des masses)

Schuffenecker p 181-3, BA p 120 HP p 99 Application à l'ammoniac.

3 Position d'équilibre et bilan d'évolution d'un système chimique

HP p 106 valeur de Q donne une idée du sens de la réaction.

4 Influence de la température

Loi de Van't Hoff démonstration avec Gibbs-Helmoltz. Application à l'ammoniac.

Conclusion : Déplacement d'équilibre.