

Description thermodynamique d'un système physico chimique

- Grandeurs intensives et extensives , variables et fonctions d'état
- Identités thermodynamiques pour un système dont la composition peut varier (en l'absence de travail utile)

Capacités exigibles :

Écrire les identités thermodynamiques pour les fonctions U , H et G .

Distinguer et justifier le caractère intensif ou extensif des grandeurs physiques utilisées.

Interpréter qualitativement une variation d'entropie en termes de nombre de micro-états accessibles.

- **Le potentiel chimique** : relation de définition / propriétés (influence de T , P / relation d'Euler / relation de Gibbs-Duhem) / expression pour **les cas indiqués dans le programme** : GP, espèce en mélange idéal, soluté et solvant en solution infiniment diluée
Etat standard d'une espèce

Capacités exigibles :

Établir l'expression du potentiel chimique dans le cas modèle des gaz parfaits purs.

Utiliser le potentiel chimique pour prévoir l'évolution d'un système contenant une espèce chimique dans plusieurs phases : et plus tard

Exprimer l'enthalpie libre d'un système chimique en fonction des potentiels chimiques.

Déterminer une variation d'enthalpie libre, d'enthalpie et d'entropie entre deux états du système chimique.

- **Grandeurs de réaction** : relation de définition , caractéristiques

Grandeurs de réaction standard ou grandeurs standard de réaction : définition , **expression** en fonction des grandeurs molaires standard , influence de T sur ces grandeurs

Grandeurs standard de réaction tabulées : enthalpies standard de formation d'une espèce et enthalpies de dissociation d'une liaison : définition (réaction à laquelle elles sont rattachées)
Etat standard de référence d'un élément

Calcul d'une grandeur standard de réaction : règle de Hess (cycles enthalpiques) , approximation d'Ellingham pour le calcul de $\Delta_r G^\circ$

Relation entre $\Delta_r G$ et $\Delta_r G^\circ$ (uniquement à partir des potentiels chimiques)

Capacités exigibles :

Justifier qualitativement ou prévoir le signe de l'entropie standard de réaction.

Déterminer une grandeur standard de réaction à l'aide de données thermodynamiques et de la loi de Hess

-Thermodynamique chimique / Evolution des systèmes physico-chimiques

- **Transfert thermique** lors d'une transformation chimique réalisée à T et P fixées

Connaitre et savoir établir la relation $Q_p = \xi \Delta_r H^\circ$

Programme :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Identités thermodynamiques ; potentiel chimique. Entropie, entropie molaire standard absolue. Enthalpie libre.	Écrire les identités thermodynamiques pour les fonctions U , H et G . Distinguer et justifier le caractère intensif ou extensif des grandeurs physiques utilisées. Interpréter qualitativement une variation d'entropie en termes de nombre de micro-états accessibles.
Potentiel chimique dans le cas modèle des gaz parfaits : $\mu_i = \mu_i^\circ(T) + RT \ln(p_i/p^\circ)$ Potentiel chimique $\mu_i = \mu_i^{\text{réf}} + RT \ln a_i$ dans les cas modèles de : - espèces chimiques en phase condensée en mélange idéal ; - solutés infiniment dilués. Influence de la pression sur $\mu_i^{\text{réf}}$ pour des espèces en phase condensée.	Établir l'expression du potentiel chimique dans le cas modèle des gaz parfaits purs. Utiliser le potentiel chimique pour prévoir l'évolution d'un système contenant une espèce chimique dans plusieurs phases. Exprimer l'enthalpie libre d'un système chimique en fonction des potentiels chimiques. Déterminer une variation d'enthalpie libre, d'enthalpie et d'entropie entre deux états du système chimique.
Enthalpie de réaction, entropie de réaction, enthalpie libre de réaction ; grandeurs standard associées.	Justifier qualitativement ou prévoir le signe de l'entropie standard de réaction. Déterminer une grandeur standard de réaction à l'aide de données thermodynamiques et de la loi de Hess.
Effets thermiques lors d'une transformation monobare : - transfert thermique associé à la transformation chimique monobare monotherme ; - variation de température lors d'une transformation monobare et adiabatique	Prévoir le sens et calculer la valeur du transfert thermique entre un système, siège d'une transformation physico chimique monobare et monotherme, et le milieu extérieur. Évaluer la température atteinte par un système siège d'une transformation physico-chimique, monobare et adiabatique. Déterminer une enthalpie standard de réaction .