

PROGRAMME DE COLLES – CHIMIE – PC

Semaine du 22/01 au 26/01

THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE

Chapitre 2 : Application du second principe de la thermodynamique

I. La grandeur de l'évolution : l'entropie S

1. Le second principe de la thermodynamique
 - a) Système étudié
 - b) Énoncé
 - c) Interprétation de l'entropie selon Boltzmann
2. Identités thermodynamiques
 - a) Première identité thermodynamique
 - b) Deuxième identité thermodynamique

II. Enthalpie libre G : un potentiel thermodynamique

1. Enthalpie libre et variables naturelles
2. Propriétés de l'enthalpie libre
3. Critères d'évolution et d'équilibre
4. Notion de potentiel thermodynamique

III. Le potentiel chimique μ

1. Grandeur molaire et grandeur molaire partielle
2. Enthalpie libre d'un système de composition variable
3. Expression du potentiel chimique
 - a) Variation du potentiel chimique avec la pression
 - b) Variation du potentiel chimique avec la température
 - c) Potentiel chimique du gaz parfait pur

- d) Expression générale du potentiel chimique d'un constituant
- e) Potentiel chimique d'un gaz parfait en mélange idéal
- f) Potentiel chimique d'un constituant pur en phase condensée
- g) Potentiel chimique d'un constituant en mélange idéal
- h) Potentiel chimique d'un constituant en solution idéale

5. Critère d'évolution et d'équilibre de phases

- c) Système étudié
 - d) Condition d'évolution spontanée
 - e) Condition d'équilibre
 - f) Bilan thermodynamique
6. Phénomène d'osmose

IV. Grandeurs standard de réaction

1. Entropie de réaction $\Delta_r S$ et entropie standard de réaction $\Delta_r S^\circ$
2. Enthalpie libre de réaction $\Delta_r G$ et enthalpie libre standard de réaction $\Delta_r G^\circ$
3. Constante d'équilibre K°_T
 - a) Lien entre $\Delta_r G^\circ$ et K°_T associées à une réaction
 - b) Calcul de K°_T
 - c) Température d'inversion
 - d) Relation de Van't Hoff

V. Critère d'évolution d'un système chimique

1. Critère d'évolution
2. Lien entre $\Delta_r G, \Delta_r G^\circ$ et le quotient de réaction Q_r
3. Forme pratique du critère d'évolution
4. Quand un système s'arrête-t-il d'évoluer ?

☞ Capacités exigibles :

- Ecrire les identités thermodynamiques pour les fonctions U, H et G.
- Distinguer et justifier les caractères intensif ou extensif des variables utilisées.

PROGRAMME DE COLLES – CHIMIE – PC

- Exprimer l'enthalpie libre d'un système chimique en fonction des potentiels chimiques.
 - Interpréter qualitativement une variation d'entropie en termes de nombre de micro-états accessibles.
 - 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
 - Utiliser le potentiel chimique pour interpréter le transfert d'un solvant au travers d'une membrane.
 - Relier la pression osmotique à la différence de potentiel chimique du solvant dans les deux phases.
-
- Justifier qualitativement ou prévoir le signe de l'entropie standard de réaction.
 - Relier **enthalpie libre de réaction** et création d'entropie lors d'une transformation d'un système physico-chimique.
 - Déterminer une grandeur standard de réaction à l'aide de données thermodynamiques et de la loi de Hess.
 - Déterminer la valeur de la constante thermodynamique d'équilibre à une température quelconque.
-
- Déterminer la composition chimique d'un système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une transformation modélisée par une ou plusieurs réactions chimiques.

CHIMIE ORGANIQUE

I. Rappels sur les organomagnésiens mixtes

1. Structure
2. Réactivité basique
3. Réactivité nucléophile

II. Action sur les composés carbonylés et les α -étones

1. A_N sur les composés carbonylés
2. A_N sur les α -étones

III. Action sur les époxydes

1. Cas des époxydes symétriques
2. Cas des époxydes dissymétriques

IV. Actions sur les esters

1. Bilan réactionnel
2. Mécanisme

➡ Capacités exigibles :

- Proposer une synthèse magnésienne d'un alcool.