

Programme des colles de chimie

PC*

Semaine du 26 septembre 2022

T2 – le potentiel chimique

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 nombres de micro-états accessibles.
Potentiel chimique dans le cas modèle des gaz parfaits : $\mu_i = \mu_i^\circ + RT \ln \frac{P_i}{P^\circ}$ 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.
Osmose, pression osmotique d'une solution	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.

T1 – applications du premier principe de la thermodynamique à l'étude des transformations chimiques

Notions et contenus	Capacités exigibles
État standard. Enthalpie standard de réaction. Loi de Hess État standard de référence d'une élément, enthalpie standard de formation. Enthalpie standard de dissociation de liaison	Déterminer une enthalpie standard de réaction à l'aide de données thermodynamiques.
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.

Capacité numérique

Tracer, à l'aide d'un langage de programmation, l'évolution temporelle de la température pour un système siège d'une transformation adiabatique modélisée par une seule réaction chimique dont les caractéristiques cinétiques et l'enthalpie standard de réaction sont données.

Révisions de première année

Description et évolution d'un système vers un état final lors d'une transformation chimique

Notions et contenus	Capacités exigibles
<p>Système physico-chimique Espèces physico-chimiques.</p> <p>Corps purs et mélanges : concentration en quantité de matière, fraction molaire, pression partielle. Variables intensives et extensives. Composition d'un système physico-chimique.</p>	<p>Recenser les espèces physico-chimiques présentes dans un système.</p> <p>Décrire la composition d'un système à l'aide des grandeurs physiques pertinentes. Reconnaître le caractère extensif ou intensif d'une variable.</p>
<p>Transformation chimique d'un système Modélisation d'une transformation par une ou plusieurs réactions chimiques. Équation de réaction ; constante thermodynamique d'équilibre.</p> <p>Évolution d'un système lors d'une transformation chimique modélisée par une seule réaction chimique : avancement, activité, quotient de réaction, critère d'évolution.</p> <p>Composition chimique du système dans l'état final : état d'équilibre chimique, transformation totale.</p> <p>Optimisation d'un procédé chimique : — par modification de la valeur de K° ; — par modification de la valeur du quotient de réaction.</p>	<p>Écrire l'équation de la réaction (ou des réactions) qui modélise(nt) une transformation chimique donnée.</p> <p>Déterminer une constante thermodynamique d'équilibre et tester l'influence de différents paramètres sur l'état d'équilibre d'un système.</p> <p>Décrire qualitativement et quantitativement un système chimique dans l'état initial ou dans un état d'avancement quelconque. Exprimer l'activité d'une espèce chimique pure ou dans un mélange dans le cas de solutions aqueuses très diluées ou de mélanges de gaz parfaits avec référence à l'état standard. Exprimer le quotient de réaction. Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique.</p> <p>Identifier un état d'équilibre chimique. Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique.</p> <p>Capacité numérique : déterminer, à l'aide d'un langage de programmation, l'état final d'un système, siège d'une transformation, modélisée par une ou deux réactions à partir des conditions initiales et valeur(s) de la(es) constante(s) thermodynamique(s) d'équilibre.</p> <p>Identifier les paramètres d'influence d'un état d'équilibre et leur contrôle pour optimiser une synthèse ou minimiser la formation d'un produit secondaire indésirable.</p>