Programme de colle de la semaine 9 (du 23 au 27 novembre)

CHIMIE

Chapitre CHIM7 : Evolution et équilibre chimique

I. **Enthalpie libre de réaction ΔrG, et évolution d'un système**
   1. ***Définition***
   2. ***Identité thermodynamique et critère d'évolution***
   3. ***Quotient réactionnel et constante d'équilibre : relation de Guldberg et Waage***
   4. ***Réaction favorisée ou défavorisée***

II. **Calcul de grandeurs standard de réaction**
   1. ***Définitions***
   2. ***Entropie standard de réaction ΔrS° : calcul et interprétation du signe***
   3. ***Approximation d'Ellingham***
   4. ***Détermination de l'enthalpie libre standard de réaction ΔrG°***

III. **État final : équilibre ou hors équilibre ?**
   1. ***Équilibre homogène en phase gaz ou en solution***
   2. ***Équilibre hétérogène avec un réactif seul dans sa phase : équilibre ou rupture d'équilibre ?***
   3. ***Équilibres simultanés***

Capacités exigibles :

1. Déterminer l'entropie standard de réaction à l'aide de données thermodynamiques.
2. Prévoir le signe de l'entropie standard de réaction.
3. Relier l'enthalpie libre de réaction à la constante thermodynamique d'équilibre et au quotient de réaction.
4. Prévoir le sens d'évolution d'un système chimique dans un état donné à l'aide de l'enthalpie libre de réaction.
5. Calculer la constante thermodynamique d'équilibre à partir de grandeurs standard de réaction.
6. Identifier, en comparant le quotient de réaction et la constante thermodynamique d'équilibre, si le système se trouve dans une situation d'équilibre chimique ou hors équilibre chimique.

Chapitre CHIM6 : Application du 1er principe

I. **Le premier principe de la thermodynamique**
   1. ***Énoncé du premier principe***
   2. ***Expression du transfert thermique pour une transformation monobare***
   3. ***Comparaison entre physique et chimie***

II. **Enthalpie standard de réaction Δ_rH°**
   1. ***Description d'une réaction chimique (rappels de sup)***
   2. ***Définition de l'enthalpie de réaction Δ_rH***
   3. ***État standard d'un constituant physico-chimique***
   4. ***Enthalpie standard de réaction Δ_rH°***

III. **Calcul d'une enthalpie standard de réaction**
   1. ***Loi de Hess et utilisation de cycles thermodynamiques***

2. ***Enthalpie standard de formation, état standard de référence d'un élément***
3. ***Enthalpie standard de dissociation d'une liaison et autres grandeurs thermodynamiques***

IV. Effets thermiques lors d'une transformation monobare

1. ***Les différents cas possibles***
2. ***Expression du transfert thermique causé par une réaction chimique en réacteur isobare isotherme***
3. ***Transformation chimique dans un réacteur adiabatique***

Capacités exigibles :

1. Déterminer une enthalpie standard de réaction à l'aide de données thermodynamiques et/ou de la loi de Hess.
2. Interpréter le signe d'une enthalpie standard de réaction.
3. Prévoir la température atteinte par un système siège d'une transformation physico-chimique supposée monobare et réalisée dans un réacteur modélisé comme adiabatique.
4. Déterminer une enthalpie standard de réaction (**TP de chimie n°3 : Calorimétrie**).

Révisions de chimie de BCPST1: Prévoir l'état final d'un système, siège d'une transformation chimique

- Système physico-chimique, Bilan de matière d'une transformation
- Evolution d'un système (activité, quotient de réaction, constante d'équilibre, critère d'évolution)
- Composition à l'état final (État d'équilibre chimique d'une système, transformation totale)

PHYSIQUE

Chapitre PHYS5 : Conduction thermique

I. **Loi phénoménologique de la conduction thermique : loi de Fourier**

1. ***Le flux thermique Φ_{th}***
2. ***Loi de Fourier***

II. **Bilan d'énergie en régime stationnaire**

1. ***Méthode***
2. ***Régime stationnaire sans création/absorption : conservation du flux***
3. ***Régime stationnaire avec ou sans création/absorption : applications***

III. Résistances thermiques

1. ***Hypothèses et définitions***
2. ***Calcul de résistances thermiques***
3. ***Associations de résistances thermiques***

IV. **Bilan d'énergie en régime quasi-stationnaire**

1. ***Diffusivité et loi d'échelle***
2. ***Bilan thermique sur un système macroscopique dans l'ARQS***

Capacités exigibles :

1. Discuter des dépendances du flux thermique à travers une paroi en fonction de ses paramètres géométriques (épaisseur et surface de la paroi) et physiques (conductivité thermique du milieu).

2. Citer l'ordre de grandeur de la conductivité thermique de l'air, de l'eau et d'un métal, à température et pression ambiantes.
3. Exploiter la relation fournie exprimant le coefficient de diffusivité thermique en fonction de la conductivité thermique, de la masse volumique et de la capacité thermique massique. Exploiter la loi d'échelle liant les échelles caractéristiques spatiales et temporelles et le coefficient de diffusivité thermique.
4. Établir un bilan d'énergie, éventuellement en présence de sources internes. Exploiter la conservation du flux thermique en régime stationnaire et en l'absence de sources internes.

Révisions de physique de BCPST1:

Transferts thermiques :

- Flux thermique conductif, résistance thermique
- Flux thermique conducto-convectif, loi de Newton
- Modélisation de l'évolution de la température d'un système incompressible et indilatable au contact d'un thermostat
- Rayonnement du corps noir : loi de Wien et loi de Stefan-Boltzmann

Transport de matière diffusif

- Flux convectif et flux diffusif de particules
- Loi de Fick
- Coefficient de diffusion – loi d'échelle
- Bilan de particules en régime stationnaire ou quasi-stationnaire