

PROGRAMME DE COLLES DE CHIMIE PC*2

SEMAINE N°1 : 23 AU 29 SEPTEMBRE

COURS

CHAPITRE 1 : BASES DE LA THERMODYNAMIQUE

- I. Caractérisation d'un système physico-chimique
 - I.1 Système
 - I.2 Grandeurs d'état d'un système
 - I.3 Phase
 - I.4 Paramètres physiques
 - I.5 Variables de composition
 - I.6 Gaz parfait
 - I.7 Constituant et système physico-chimiques
- II. Transformations et fonctions d'état
 - II.1 Transformation d'un système
 - II.2 Fonctions d'état
- III. Transformation physico-chimique
 - III.1 Réaction et équation de réaction
 - III.2 Stœchiométrie de la réaction
 - III.3 Avancement de réaction (variable de De Donder)
 - III.4 Autres variables de composition
 - III.5 Valeur limite de l'avancement

CHAPITRE 2 : STABILITE DES COMPLEXES METALLIQUES EN SOLUTION AQUEUSE

- I. Présentation des complexes
 - I.1 Définition et exemples
 - I.2 Denticité
 - I.3 Géométrie et stéréochimie
 - I.4 Nomenclature
 - I.5 Propriétés physico-chimiques
- II. Étude des équilibres de complexation
 - **les constantes de formation/dissociation successives sont hors programme et n'ont pas été définies. Aucune question sur le sujet, ni en cours, ni en exercice**
 - II.1 Grandeurs caractéristiques
 - II.1.1 Constantes de formation et de dissociation globales
 - II.1.2 Effet chélate
 - II.1.3 Diagrammes de prédominance et de distribution
 - II.1.4 Échelle de pK_d
 - II.2 Détermination de l'état final – application de la méthode de la RP
 - II.2.1 Rappels sur la méthode de la RP
 - II.2.2 Exemples d'application
- III. Interactions complexation/autres échanges de particules
 - III.1 Interaction complexation – réactions acido-basiques
 - III.1.1 Propriétés acides du cation métallique M

- III.1.2 Propriétés basiques du ligand L
- III.2 Interaction complexation – réactions de précipitation
- III.3 Interaction complexation – réactions rédox
- IV. Titrages par complexation
 - IV.1 Exemple du titrage des ions calcium Ca^{2+} dans l'eau du robinet
 - IV.2 Suivi colorimétrique : choix et contraintes
 - IV.2.1 Choix de l'indicateur coloré
 - IV.2.2 Contraintes - milieu tamponné
- V. Application à l'étude des diagrammes E-pL

CHAPITRE 3 : APPLICATION DU PREMIER PRINCIPE A LA THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE

- I. Premier principe de la thermodynamique
 - I.1 Énergie interne U
 - I.2 Enthalpie H
- II. Grandeurs standard
 - II.1 État standard
 - II.2 Système standard
- III. Variation d'enthalpie pour une transformation isotherme et isobare
 - III.1 Enthalpie standard de réaction
 - **On sera toujours dans le cadre de l'approximation d'Ellingham – les lois de Kirchhoff sont hors programme**
 - III.1.1 Définition
 - III.1.2 Influence de la température
 - III.2 Cas d'une transformation isotherme et isobare
- IV. Détermination des enthalpies standard de réaction
 - IV.1 Conventions
 - IV.1.1 État standard de référence d'un élément
 - IV.1.2 Enthalpie standard de formation d'un constituant physico-chimique
 - IV.1.3. Loi de Hess
 - IV.2 Enthalpies standard de réactions particulières
 - IV.2.1 Réactions d'atomisation et de combustion
 - IV.2.2 Enthalpie (de dissociation) de liaison ou énergie de liaison
 - IV.2.3 Chaleur latente standard de changement d'état
- **pour toute autre enthalpie de réaction mise en jeu en exercice, on donnera une définition (énergie d'ionisation, affinité électronique, énergie réticulaire, ...)**
- V. Étude des systèmes en transformation adiabatique
 - V.1 Transformation adiabatique
 - V.2 Température de flamme
 - V.3 Mesure d'une enthalpie standard de réaction

TRAVAUX PRATIQUES

pH-métrie

EXERCICES

Thermodynamique : chapitres 1 à 3

Chimie des solutions PCSI (acides-bases, précipitation, rédox, diagrammes E-pH)

Rémi Le Roux