

PROGRAMME DE COLLES DE CHIMIE PC

SEMAINE N°1 : 25 AU 30 SEPTEMBRE

COURS

PARTIE I : MÉLANGES ET TRANSFORMATIONS – THERMODYNAMIQUE

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 : STABILITÉ DES COMPLEXES MÉTALLIQUES 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 À LA THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE

I. Premier principe de la thermodynamique

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, diagrammes E-pH)