

## PROGRAMME DE COLLES DE CHIMIE PC

### SEMAINE N°2 : 2 AU 7 OCTOBRE

#### COURS

#### PARTIE I : MÉLANGES ET TRANSFORMATIONS – THERMODYNAMIQUE

#### 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.2 Détermination de l'état final – application de la méthode de la RP

##### III. Interactions complexation/autres échanges de particules

- III.1 Interaction complexation – réactions acido-basiques
- 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  $\text{Ca}^{2+}$  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

#### CHAPITRE 4 : APPLICATION DU SECOND PRINCIPE À LA THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE

##### Introduction

##### I. Second principe de la thermodynamique

- I.1 Énoncé du second principe de la thermodynamique
- I.2 Interprétation de l'entropie selon Boltzmann

##### II. Enthalpie libre G

##### III. Différentielles des fonctions d'état

- III.1 Identités thermodynamiques
- III.2 Dérivées partielles de l'enthalpie libre G

→ **la relation de Gibbs-Helmholtz est hors-programme**

##### IV. Potentiel chimique

##### IV.1 Définition

##### IV.2 Variation du potentiel chimique avec T et P

##### IV.3 Expression du potentiel chimique

→ **la notion de coefficient d'activité est hors programme ; seuls le cas des mélanges idéaux est à connaître**

##### IV.4 Relation d'Euler

##### V. Applications du potentiel chimique

- V.1 Changement de phase du corps pur
- V.2 Osmose

#### TRAVAUX PRATIQUES

##### Conductimétrie

##### EXERCICES

##### Thermodynamique : chapitres 1 à 4

→ **pas de calcul de  $\Delta G$  ou  $\Delta S$  pour le moment ; application du critère d'évolution seulement pour un équilibre de phase**

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