

# PROGRAMME DE COLLES DE CHIMIE PC\*1

## SEMAINE N°2 : 29 SEPTEMBRE AU 5 OCTOBRE

Formules de Lewis de la semaine :  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{XeO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{IF}_5$ ,  $\text{XeO}_2$ ,  $\text{NO}_2^+$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{CCl}_4$  ;  $\text{XeF}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{I}_3^-$  ;  $\text{XeO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,  $\text{O}_3$ .

### COURS

## 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  $\text{pK}_a$

#### 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

### 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 (rappels)

- I.1 Énoncé du premier principe – Énergie interne U
- I.2 Travail (W ou  $\delta W$ ) et transfert thermique (Q ou  $\delta Q$ )
- I.3 Enthalpie H et bilans d'enthalpie

### II. Grandeurs standard

- II.1 État standard
- II.2 Système standard et grandeurs 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.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 Enthalpie (de dissociation) de liaison ou énergie de liaison

IV.2.2 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 Température de flamme

V.2 Mesure d'une enthalpie standard de réaction

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

#### I. Deuxième principe de la thermodynamique (rappels)

I.1 Énoncé du deuxième principe – Entropie S

I.2 Interprétation de l'entropie selon Boltzmann

I.3 Variation d'entropie pour un échauffement isobare

I.4 Identités thermodynamiques

#### II. Enthalpie libre G

II.1 Définition de G

II.2 Identité thermodynamique pour G

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

#### III. Potentiel chimique

III.1 Définition

III.2 Relation d'Euler

III.3 Variation du potentiel chimique avec T et P

III.4 Expression du potentiel chimique pour le corps pur

III.5 Expression du potentiel chimique

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

#### IV. Applications du potentiel chimique

IV.1 Changement de phase du corps pur

IV.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)