

PROGRAMME DE COLLES DE CHIMIE PC*1

SEMAINE N°16 : 9 AU 14 FEVRIER

COURS

CHAPITRE 1 : TRANSFORMATIONS ELECTROCHIMIQUES

I. Électrodes et cellule électrochimique

- I.1 Couple rédox
- I.2 Électrode ou demi-pile
- I.3 Cellule électrochimique

II. Potentiel rédox et relation de Nernst

- II.1 Force électromotrice (fem)
- II.2 Électrode standard à hydrogène (ESH)
- II.3 Potentiel rédox
- II.4 Mesure d'un potentiel rédox
- II.5 Relation de Nernst
 - II.5.1 Écriture générale
 - II.5.2 Utilisation pratique
 - II.5.3 Potentiel standard apparent
 - II.5.4 Échelle de potentiel standard

III. Cinétique des transformations électrochimiques

- III.1 Système et transformation électrochimiques
- III.2 Intensité du courant : observable pour la vitesse de réaction
- III.3 Un paramètre de contrôle : le potentiel rédox
 - III.3.1 Potentiel d'équilibre d'une électrode
 - III.3.2 Potentiel d'une électrode parcourue par un courant
 - III.3.3 Notion de courbe intensité-potentiel $i(E)$
- III.4 Mécanisme des transformations électrochimiques
 - III.4.1 Transfert de matière
 - III.4.2 Transfert de charge
 - III.4.3 Étape cinétiquement déterminante
- III.5 Tracé des courbes intensité-potentiel
 - III.5.1 Contraintes du montage pour tracer des courbes intensité-potentiel
 - III.5.2 Montage à trois électrodes

IV. Allures des courbes intensité-potentiel

- IV.1 Cas où la transformation est limitée par le transfert de charge
 - IV.1.1 Systèmes rapides
 - IV.1.2 Systèmes lents
 - IV.1.3 Cas particulier où un seul des deux membres du couple est présent
 - IV.1.4 Cas particulier de l'eau
- IV.2 Cas où la transformation est limitée par le transfert de matière
 - IV.2.1 Palier de diffusion
 - IV.2.2 Systèmes sans palier de diffusion
 - IV.2.3 Présence de plusieurs couples rédox à l'électrode
- IV.3 Electroactivité et fenêtre électrochimique

CHAPITRE 2 : TRANSFORMATIONS REDOX SPONTANÉES : PILES ELECTROCHIMIQUES ET REACTIONS EN SOLUTION

Introduction

I. Pile électrochimique

I.1 Présentation

I.2 Méthode d'étude d'une pile

I.2.1 Retour sur la pile Daniell

I.2.2 Cas particulier des piles de concentration

I.3 Relations entre grandeurs de réaction et E de pile

I.3.1 Système d'étude – hypothèses

I.3.2 Bilan thermodynamique élémentaire

I.3.3 Calcul du travail électrique reçu par la pile δW_{elec}

I.3.4 Expression de l'enthalpie libre de réaction

I.3.5 Coefficient de température

II. Étude thermodynamiques des transfo. rédox spontanées

II.1 Sens d'évolution spontanée

II.1.1 Transformations rédox au sein d'une pile

II.1.2 Transformations rédox en solution

II.2 État final

III. Enthalpie libre standard de demi-équation rédox

III.1 Définition

III.2 Applications

III.2.1 Calcul du potentiel standard d'un couple issu de deux autres couples

III.2.2 Influence de la précipitation ou de la complexation

III.2.3 Calcul d'une constante thermodynamique d'équilibre

IV. Étude cinétique des transformations rédox spontanées

IV.1 Transformations rédox en solution

IV.2 Transformations rédox au sein d'une pile

IV.2.1 Étude d'une pile à combustible

IV.2.2 Grandeurs caractéristiques d'une pile

IV.2.3 Cas de la pile court-circuitée

EXERCICES

Chimie organique : PCSI et PC (tout ce qui a été fait jusqu'ici, en particulier chapitre 6)

Électrochimie : chapitres 1 à 2

Chimie des solutions de PCSI/PC : rédox, dosages rédox, diagrammes E -pH ou E -pL.

Rémi Le Roux