

## PROGRAMME DE COLLES DE CHIMIE PC

### SEMAINE N°15 : 26 FÉVRIER AU 2 MARS

#### COURS

#### CHAPITRE 1 : INTRODUCTION À L'ÉLECTROCHIMIE

##### I. Rappels sur les cellules électrochimiques

- I.1 Couple rédox
- I.2 Electrode ou demi-pile
  - I.2.1 Définition
  - I.2.2 Différentes espèces d'électrodes
  - I.2.3 Mesure du potentiel d'une solution
- I.3 Cellule électrochimique
  - I.3.1 Définition
  - I.3.2 Modes de fonctionnement

##### II. Potentiel rédox

- II.1 Rappels
  - II.1.1 Force électromotrice (fem)  $e$
  - II.1.2 Définition du potentiel rédox
  - II.1.3 Choix d'une électrode de référence
  - II.1.4 Convention de mesure
- II.2 Formule de Nernst
- II.3 Potentiel standard apparent
- II.4 Échelle de potentiel standard

##### III. Cinétique des réactions électrochimiques

- III.1 Relation entre intensité et vitesse de réaction électrochimique
  - III.1.1 Cas d'une réaction d'oxydation
  - III.1.2 Cas d'une réaction de réduction
  - III.1.3 Cas général
- III.2 Mécanisme des réactions électrochimiques
- III.3 Facteurs cinétiques
  - III.3.1 Transfert de matière
  - III.3.2 Transfert de charge
  - III.3.3 Bilan
- III.4 Tracé des courbes intensité-potentiel
  - III.4.1 Contraintes du montage pour tracer des courbes intensité-potentiel
  - III.4.2 Montage à trois électrodes

##### IV. Allures des courbes intensité-potentiel

- IV.1 Limitation par le transfert de charge
  - IV.1.1 Systèmes rapides
  - IV.1.2 Systèmes lents
- IV.2 Limitation par la diffusion
  - IV.2.1 Présence d'un couple rédox à l'électrode
  - IV.2.2 Présence de plusieurs couples rédox à l'électrode
- IV.3 Limitation par le solvant
  - IV.3.1 Domaine d'électroactivité de l'eau

- IV.3.2 Électroactivité ou inactivité d'un électrolyte
- IV.4 Passivation
- IV.5 Application au suivi potentiométrique de titrages rédox
  - IV.5.1 Dosage du cuivre (II) par iodométrie : suivi colorimétrique
  - IV.5.2. Dosage du cuivre (II) par iodométrie : suivi par potentiométrie

#### CHAPITRE 2 : TRANSFORMATIONS SPONTANÉES : PILES ÉLECTROCHIMIQUES ET RÉACTIONS EN SOLUTION

##### I. Pile électrochimique

- I.1 Présentation
- I.2 Relations entre grandeurs de réaction et fem de pile
  - I.2.1 Système d'étude – hypothèse
  - I.2.2 Bilan thermodynamique élémentaire
  - I.2.3 Calcul du travail électrique reçu par la pile  $\delta W_{elec}$
  - I.2.4 Expression de l'enthalpie libre de réaction
  - I.2.5 Coefficient de température

##### II. Étude thermodynamique des réactions rédox spontanées

- II.1 Sens d'évolution spontanée
  - II.1.1 Cas de la pile
  - II.1.2 Cas d'une réaction rédox en solution
- II.2 État final
  - II.2.1 État d'équilibre ou état hors équilibre
  - II.2.2 Échelle de potentiels standard  $E^\circ$  - prévision des réactions rédox

##### III. Enthalpie libre standard de demi-réaction 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 réactions rédox spontanées

- IV.1 Cas des réactions en solution
- IV.2 Réactions au sein d'une pile
  - IV.2.1 Étude d'une pile
  - IV.2.2 Caractéristiques d'une pile

#### EXERCICES

*Les exercices pourront faire intervenir les notions de base de chimie organique au programme des semaines précédentes (réactivité, contrôles cinétique et thermodynamique, orbitales frontalières)*

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

Électrochimie : chapitres 1 et 2

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

**Pas d'étude d'électrolyseur.**