

Sommaire

PARTIE I : RAPPELS THÉORIQUES ET NOTIONS FONDAMENTALES

Chapitre 1 – Notions de base en oxydoréduction

- Définitions : oxydation, réduction, oxydant, réducteur
- Nombre d'oxydation (n.o.)
- Couple oxydant/réducteur et équation de demi-réaction
- Classification des réactions rédox

Chapitre 2 – Potentiel d'électrode et thermodynamique

- Potentiel standard (E°) et classification électrochimique
- Loi de Nernst et influence de la concentration
- Constante d'équilibre des réactions rédox
- Prédiction du sens d'une réaction

Chapitre 3 – Montages et matériel électrochimique

- Électrodes (métalliques, inertes, de référence)
- Pont salin et jonction liquide
- Potentiomètre et voltmètre
- Générateur et rhéostat

PARTIE II : LES PILES ÉLECTROCHIMIQUES

Chapitre 4 – Piles classiques (*5 à 6 manipulations*)

- Pile Daniell (Zn/Cu)
- Pile Volta
- Pile Leclanché (pile saline)
- Pile au mercure
- Pile à concentration
- Mesure de la force électromotrice (f.é.m.)

Chapitre 5 – Piles modernes et piles à combustible (*3 à 4 manipulations*)

- Pile alcaline

- Accumulateur au plomb
- Pile à hydrogène
- Pile à combustible (méthanol, hydrogène)

PARTIE III : L'ÉLECTROLYSE

Chapitre 6 – Électrolyse de l'eau et des solutions aqueuses (5 à 6 manipulations)

- Électrolyse de l'eau (dégagement H_2 et O_2)
- Électrolyse d'une solution de NaCl (eau de Javel)
- Électrolyse d'une solution de $CuSO_4$
- Dépôt électrolytique du cuivre et du nickel
- Anodisation de l'aluminium

Chapitre 7 – Électrolyse des sels fondus (2 à 3 manipulations)

- Électrolyse de NaCl fondu
- Obtention du sodium et du chlore
- Applications industrielles (procédé Hall-Héroult)

PARTIE IV : DOSAGES ET TITRAGES RÉDOX

Chapitre 8 – Permanganométrie (5 à 6 manipulations)

- Dosage du sel de Mohr (Fe^{2+}) par $KMnO_4$
- Dosage de l'eau oxygénée (H_2O_2)
- Dosage des ions oxalate ($C_2O_4^{2-}$)
- Dosage du dioxyde de soufre (SO_2)
- Dosage des nitrites (NO_2^-)

Chapitre 9 – Iodométrie et iodimétrie (5 à 6 manipulations)

- Dosage du thiosulfate ($S_2O_3^{2-}$) par l'iode
- Dosage du cuivre (Cu^{2+}) par iodométrie
- Dosage du chlore actif dans l'eau de Javel
- Dosage de l'oxygène dissous (méthode de Winkler)
- Dosage de l'acide ascorbique (vitamine C)

Chapitre 10 – Dichromatométrie et autres méthodes (4 à 5 manipulations)

- Dosage du Fe^{2+} par $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- Dosage des alcools (éthanol) par dichromate
- Dosage du dioxyde d'azote
- Dosage par cérimétrie (Ce^{4+})

PARTIE V : CORROSION ET PROTECTION DES MÉTAUX

Chapitre 11 – Phénomènes de corrosion (4 à 5 manipulations)

- Corrosion du fer (rouille)
- Corrosion du cuivre (vert-de-gris)
- Corrosion galvanique (couple Zn/Fe, Cu/Fe)
- Influence du pH et des ions (milieu acide, neutre, basique)

Chapitre 12 – Protection contre la corrosion (3 à 4 manipulations)

- Protection par anode sacrificielle (magnésium, zinc)
- Protection cathodique (courant imposé)
- Passivation des métaux (aluminium, acier inoxydable)
- Revêtements protecteurs (peinture, vernis, zingage)

PARTIE VI : APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET ENVIRONNEMENTALES

Chapitre 13 – Applications industrielles (4 à 5 manipulations)

- Fabrication de l'eau de Javel
- Traitement des eaux (désinfection par le chlore)
- Recyclage des métaux par électrolyse
- Production d'hydrogène par électrolyse
- Piles à combustible (application énergétique)

Chapitre 14 – Applications environnementales (3 à 4 manipulations)

- Dosage de la demande chimique en oxygène (DCO)
- Dépollution des eaux par électrocoagulation
- Traitement des effluents industriels

- Détection des polluants par méthodes électrochimiques

PARTIE VII : PROLONGEMENTS ET APPROFONDISSEMENTS

Chapitre 15 – Expériences avancées et couplages (*3 à 4 manipulations*)

- Potentiométrie et courbes de titrage
- Électrochimie et spectroscopie (spectroélectrochimie)
- Capteurs électrochimiques
- Biopiles et enzymes rédox

Chapitre 16 – Projets pédagogiques et séances de travaux pratiques (*2 à 3 manipulations*)

- Réalisation d'une micro-pile
- Construction d'un potentiomètre simple
- Expériences de chimie verte (réduction de déchets)