

Chimie :

C.7 Transformations de la matière en solution aqueuse

Transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction Enthalpie libre standard de réaction et potentiels standard d'oxydo-réduction des couples impliqués.	Déterminer la valeur du potentiel standard d'un couple oxydant-réducteur à partir de données thermodynamiques (constantes thermodynamiques d'équilibre, potentiels standard).
Diagrammes potentiel-pH Lecture et exploitation des diagrammes potentiel-pH. Diagramme potentiel-pH de l'eau.	Attribuer les différents domaines d'un diagramme potentiel-pH fourni à des espèces chimiques données. Prévoir une éventuelle dismutation ou médiamutation en fonction du pH du milieu.

Chapitre 11 : Transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction

I. Enthalpie libre de réaction et potentiel standard - application à la détermination d'un potentiel standard d'un couple

II. Diagramme potentiel-pH

- Diagramme potentiel-pH de l'eau
- Lecture et exploitation des diagrammes potentiel-pH

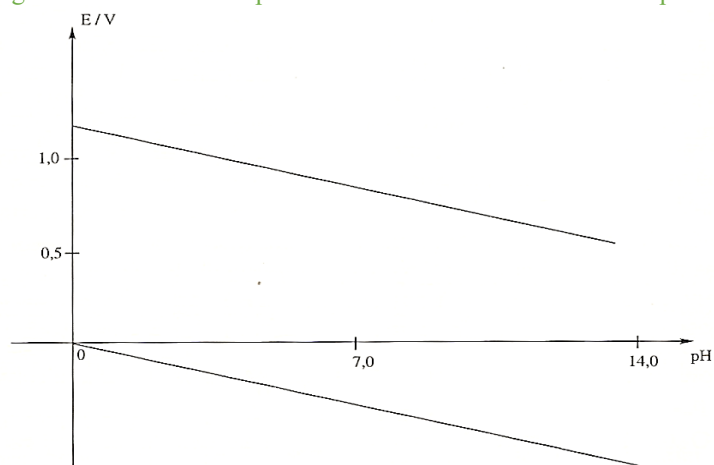
REVISIONS DE 1^{ERE} ANNEE : Transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction (Ch 8)

Questions de cours possibles :

Q1C : Enthalpie libre standard et potentiel standard d'oxydo-réduction. Relation générale. Application : Calculer le potentiel standard du couple $\text{Cu}^+_{(\text{aq})} / \text{Cu}_{(\text{s})}$. Données (à 25°C) : $E^\circ (\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Cu}_{(\text{s})}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Cu}^+_{(\text{aq})}) = 0,17 \text{ V}$.

Q2C : Diagramme E-pH de l'eau Données (à 25°C): $E^\circ (\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} / \text{H}_{2(\text{g})}) = 0,0 \text{ V}$; $E^\circ (\text{O}_{2(\text{g})} / \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}) = 1,23 \text{ V}$

- Répartissez les espèces $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$, $\text{H}_{2(\text{g})}$ et $\text{O}_{2(\text{g})}$ dans les différents domaines du diagramme ci-dessous.
- Etablir les équations des deux droites tracées sur le diagramme en écrivant le potentiel de Nernst de chacun des couples.



Physique :

Modèles d'écoulements unidirectionnels de cisaillement, laminaires, parallèles et stationnaires de fluides réels Bilan de quantité de mouvement pour un fluide réel en écoulement unidirectionnel de cisaillement, laminaire, parallèle et stationnaire, dans un tube de courant à une seule entrée et une seule sortie. Écoulement de Couette plan.	Associer un système fermé à un système ouvert pour établir le bilan de quantité de mouvement. Établir et exploiter le bilan de quantité de mouvement.
Écoulement de Poiseuille.	Établir l'expression du profil de vitesse pour l'écoulement de Couette plan d'un fluide newtonien à partir d'un bilan de quantité de mouvement. Calculer un ordre de grandeur de la valeur du nombre de Reynolds de l'écoulement et l'interpréter compte tenu d'une valeur fournie du nombre de Reynolds critique.
Loi de Poiseuille. Résistance hydraulique. Associations en série et en parallèle de deux résistances hydrauliques.	Établir l'expression du profil de vitesse pour l'écoulement de Poiseuille d'un fluide newtonien dans une conduite cylindrique à partir d'un bilan de quantité de mouvement. Calculer un ordre de grandeur de la valeur du nombre de Reynolds de l'écoulement et l'interpréter compte tenu d'une valeur fournie du nombre de Reynolds critique. Établir l'expression de la loi de Poiseuille donnant le débit de volume en fonction de la différence de pression entre l'entrée et la sortie d'une conduite cylindrique. Modéliser une association série ou parallèle de résistances hydrauliques par une résistance hydraulique équivalente.
Écoulement d'un fluide réel à travers un milieu poreux Porosité. Perméabilité. Loi de Darcy. Pression motrice.	Définir la porosité d'un milieu. Établir le lien entre porosité et perméabilité d'un milieu pour le modèle simplifié de tubes capillaires parallèles. Exploiter la loi de Darcy énoncée avec la pression motrice. Mesurer la porosité ou la perméabilité d'un milieu poreux.

Chapitre 8 : Dynamique des fluides

II. Modèles d'écoulements unidirectionnels de cisaillement, laminaires, parallèles et stationnaires de fluides réels

- Bilan de quantité de mouvement
- Écoulement de Couette plan (profil de vitesse : démonstration)
- Écoulement de Poiseuille (profil de vitesse : démonstration)
- Loi de Poiseuille
- Résistance hydraulique

III. Écoulement d'un fluide réel à travers un milieu poreux

- Porosité, perméabilité
- Loi de Darcy, pression motrice

REVISIONS DE 1^{ERE} ANNEE :

Statique des fluides

Exemples de Question simple :

Q1P : Bilan de quantité de mouvement en écoulement stationnaire (1 entrée / 1 sortie / vitesses homogènes sur chacune des sections) : $\vec{F}_{ext} = D_m \times (\vec{v}_s - \vec{v}_e)$

Q2P : Écoulement de Couette plan

Système d'étude : couche de fluide comprise entre z et z+dz

- 1) Donner les hypothèses menant à $\vec{F}_{ext} = \vec{0}$
- 2) Pour un fluide newtonien, établir le profil de vitesse $v(z) = \frac{v}{e} z$

Q3P : Écoulement de Poiseuille

Système d'étude : cylindre de rayon r

- 1) Donner les hypothèses menant à $\vec{F}_{ext} = \vec{0}$
- 2) Pour un fluide newtonien, établir le profil de vitesse $v(r) = \frac{R^2 - r^2}{4\eta} \times \frac{\Delta P}{L}$

Q4P : On donne le profil de vitesse d'écoulement dans une conduite cylindrique horizontale de longueur L et de rayon R, soumise à une différence de pression $\Delta P = P_e - P_s$ où P_e et P_s sont respectivement les pressions d'entrée et de sortie : $v(r) = \frac{R^2 - r^2}{4\eta} \times \frac{\Delta P}{L}$.

Etablir alors la loi de Poiseuille pour un écoulement horizontal le long de cette conduite.

Q5P : Soit un milieu poreux de section S et de profondeur L, contenant n pores cylindriques de rayon a par unité de surface. Etablir l'expression de la porosité de ce matériau. Etablir l'expression du débit volumique par une unité de surface pour ce milieu poreux (loi de Darcy).