

Chimie :

C.7 Transformations de la matière en solution aqueuse

| | |
|--|--|
| <p>Transformations modélisées par des réactions de complexation-décomplexation</p> <p>Atome ou ion central, ligand, modélisation de la liaison entité chimique centrale-ligand par recouvrement σ entre orbitales, complexe, indice de coordination.</p> <p>Constante de formation globale d'un complexe.</p> <p>Réaction d'échange de ligands : relation entre structure et propriétés du ligand, effet chélate, influence de la proportion relative de ligands.</p> <p>Influence de la complexation sur les propriétés d'oxydo-réduction.</p> | <p>Relier qualitativement la liaison entité chimique centrale-ligand à la notion de recouvrement d'orbitales.</p> <p>Citer des exemples de complexes intervenant dans le domaine des sciences du vivant pour le transport de ligand et l'activation d'un ligand.</p> <p>Justifier par un argument entropique l'origine de l'effet chélate.</p> <p>Identifier, dans un cycle catalytique fourni, les complexes, les modifications ou échanges de ligand et les évolutions du nombre d'oxydation de l'entité chimique centrale.</p> <p>Citer des exemples issus du domaine des sciences du vivant où les propriétés oxydantes ou réductrices d'un centre métallique sont modifiées par son intégration dans un complexe.</p> |
|--|--|

Chapitre 9 : Transformations modélisées par des réactions de complexation - décomplexation

I. Structure des complexes

- Définitions (centre métallique – ligand – indice de coordination)
- La liaison atome ou ion central M – ligand (description qualitative de recouvrement entre orbitales atomiques)

II. Formation et stabilité des complexes

- Constante de formation globale d'un complexe
- Diagramme de prédominance et de distribution

III. Réaction d'échange de ligands

- Relation entre structure et propriété d'un ligand : denticité d'un ligand, effet chélate
- Influence de la proportion relative de ligand (description d'un état final dans diverses situations : compétition entre différents ligands pour un même centre métallique ; compétition entre centres métalliques pour un même ligand)

IV. Influence de la complexation sur les propriétés d'oxydo-réduction

- Nombre d'oxydation d'un centre métallique
- Cycle catalytique : évolution du nombre d'oxydation du centre métallique, bilan de la réaction, modification et échange de ligands

V. Titrages

REVISIONS DE 1^{ERE} ANNEE :

Réactions acido-basiques (Ch 7)
Oxydo-réduction (Ch 8)

Questions de cours possibles :

Q1C : Diagramme de prédominance et de distribution en fonction de pL

Cas du complexe $Cu(NH_3)_4^{2+}$. Données : $\beta_4(Cu(NH_3)_4^{2+}) = 12,6$.

Q2C : Spectrophotométrie – Loi de Beer-Lambert – Application à un dosage par étalonnage

Physique :

M.6.1 Description d'un fluide en écoulement

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|---|---|
| Description d'un fluide en écoulement Particule de fluide. Champ eulérien des vitesses. Ligne de courant, tube de courant. Écoulement stationnaire. | Décrire, en utilisant le vocabulaire adapté, l'écoulement d'un fluide. Interpréter un document (photographie ou vidéo d'un écoulement, schéma) et identifier quelques caractéristiques de l'écoulement (stationnarité, lignes de courant, profil de vitesse). |
| Débit de masse, débit de volume. | Calculer un débit de masse ou de volume. |
| Bilans de masse. Conservation du débit de masse pour un écoulement stationnaire. | Établir et exploiter un bilan de masse en raisonnant sur un système ouvert ou fermé adapté. |
| Actions mécaniques dans un fluide en écoulement Force de viscosité de cisaillement pour un fluide newtonien en écoulement unidirectionnel de cisaillement du type $\vec{v} = v_x(y) \vec{e}_x$ (écoulement unidirectionnel, laminaire et parallèle de cisaillement). Viscosité dynamique. | Exploiter l'expression fournie $d\vec{F} = \eta \frac{dv_x(y)}{dy} dS \vec{e}_x$. Citer l'ordre de grandeur des valeurs de la viscosité dynamique de l'eau et de l'air. |
| Traînée d'une sphère en mouvement rectiligne uniforme dans un fluide newtonien : nombre de Reynolds Re; coefficient de traînée C_x ; graphe de C_x en fonction du nombre de Reynolds; notion d'écoulement laminaire et d'écoulement turbulent. | Évaluer un nombre de Reynolds pour choisir un modèle de traînée linéaire ou un modèle de traînée quadratique en vitesse. Capacité numérique : résoudre, à l'aide d'un langage de programmation, l'équation différentielle vérifiée par la vitesse, en utilisant une modélisation fournie du coefficient de traînée C_x en fonction du nombre de Reynolds, dans le cas de la chute d'une bille sphérique dans un fluide newtonien. |

M.6.2 Dynamique des fluides

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|--|--|
| Écoulement parfait et stationnaire d'un fluide Relation de Bernoulli sous la forme $\frac{p}{\rho} + \frac{1}{2} v^2 \pm gz = \text{cste}$. | Exploiter la relation de Bernoulli, en procédant, le cas échéant, à la simplification de termes négligeables. |
| Effet Venturi. Application à la mesure d'un débit de volume. | Décrire le principe de l'effet Venturi. Établir la relation donnant le débit de volume dans un tube de Venturi. |
| Tube de Pitot. Application à la mesure d'une vitesse d'écoulement. | Décrire le principe du tube de Pitot. Établir la relation donnant la vitesse d'écoulement du fluide. |

Chapitre 7 : Description d'un fluide en écoulement

I. Fluide en écoulement

- Particule de fluide, champ eulérien des vitesses
- Ligne de courant, tube de courant
- Écoulement stationnaire, parallèle, unidirectionnel
- Débit de masse, débit de volume

II. Bilan de masse

III. Actions mécaniques dans un fluide en écoulement

- Force de viscosité de cisaillement
- Nombre de Reynolds – Écoulement laminaire et turbulent
- Traînée d'une sphère en mouvement rectiligne uniforme dans un fluide newtonien
Python : méthode d'Euler

Chapitre 8 : Dynamique des fluides

I. Écoulement parfait et stationnaire d'un fluide

- Relation de Bernoulli
- Applications : Vidange d'un récipient (formule de Toricelli) ; Effet Venturi ; Tube de Pitot

REVISIONS DE 1^{ÈRE} ANNEE :

Statique des fluides

Questions de cours possibles :

Q1P : Bilans de masse : conservation du débit massique pour un écoulement stationnaire

Q2P : Nombre de Reynolds (expressions dans les cas de l'écoulement dans une conduite et de la chute d'une bille dans un fluide)

Q3P : Force de traînée dans un fluide newtonien – cas des régimes de Stokes et de Newton

Q4P : Relation de Bernoulli – Application à la vidange d'un récipient (Formule de Toricelli)