



Quinzaine 1 : 23 septembre – 4 octobre

Solutions aqueuses (PCSI + PC)

EXERCICES

- **Capacités transversales :**
 - Écrire l'équation de réaction associée à chaque constante d'équilibre tabulée : K_a , K_s , K_e .
 - Calculer la valeur d'une constante d'équilibre à partir d'une combinaison linéaire d'équations de réaction.
 - Tracer un diagramme de prédominance ou d'existence.
 - Exploiter des courbes de distribution
 - Écrire la réaction prépondérante à partir de données tabulées ou de diagrammes de prédominance.

- **Équilibres acido-basiques**
 - Reconnaître les situations où le modèle de l'acide fort ou de la base forte sont mobilisés (acide chlorhydrique, acide sulfurique, acide nitrique / soude, potasse)
 - Calculer le pH de solutions simples et le valider avec un diagramme de prédominance.

- **Équilibres de précipitation ou de dissolution**
 - Mélange d'ions impliqués dans la formation d'un précipité : utiliser la condition de précipitation.
 - Mise en solution d'un solide ionique :
 - Modéliser la dissolution par une équation de réaction adaptée au pH du milieu (que le pH soit connu ou qu'il faille faire une hypothèse sur l'intervalle auquel il appartient).
 - Calculer la solubilité d'un sel ionique dans l'eau pure ou dans le cas d'un effet d'ion commun
 - Exprimer la solubilité d'un sel à anion basique en fonction du pH et tracer le diagramme $\log(s)=f(pH)$

- **Complexes en solution aqueuse**
 - Utiliser vocabulaire de caractérisation des ligands et des complexes (denticité, indice de coordination...)
 - Calculer le nombre d'oxydation d'un centre métallique dans un complexe simple.
 - Établir un diagramme de prédominance gradué en pL ou pM .
 - Déterminer les concentrations des espèces majoritaires à l'équilibre chimique en présence d'une complexation.
 - Justifier qualitativement la dissociation d'un complexe par déplacement d'équilibre (par exemple, par ajout d'un acide fort)
 - Identifier et justifier un effet chélate.
 - Présenter le titrage des ions calcium par l'EDTA en milieu tamponné.

- **Titrages**
 - Écrire l'équation (ou les équations) de réaction support d'un titrage.
 - Déterminer une quantité de matière ou une concentration dans le cas d'un titrage direct, indirect ou en retour.
 - Justifier ou prévoir l'allure d'une courbe de suivi.
 - Exploiter un point anguleux pour identifier l'ordre de titrages ou déterminer la valeur d'une constante d'équilibre.

- **Stéréochimie**
 - Définir les termes chiral, couple d'énantiomères, couple de diastéréoisomères. Proposer des exemples pertinents pour illustrer ces notions.
 - Présenter les règles séquentielles de Cahn, Ingold et Prelog
 - Identifier des centres stéréogènes
 - Attribuer un stéréodescripteur R/S ou Z/E
 - Dénombrer les stéréoisomères de configuration.
 - Identifier un isomère méso.
 - Représenter l'énantiomère d'une entité.
 - Expliquer le principe de résolution d'un racémique par formation d'un mélange de diastéréoisomères.

- **Halogénoalcanes et alcools**
 - Représenter à l'aide de flèches courbes un mécanisme réactionnel S_N2 , S_N1 , E2, E1.
 - Interpréter l'aptitude nucléofuge d'un substituant en lien avec sa polarisabilité.
 - Citer les facteurs favorisant l'un ou l'autre de ces mécanismes compétitifs.
 - Définir les termes stéréosélectif, stéréospécifique. Proposer des exemples pertinents.
 - Rappeler les caractéristiques stéréochimiques de chacun de ces mécanismes
 - Justifier la formation d'un dérivé éthylénique majoritaire par l'utilisation de la règle de Zaitsev
 - Présenter les modes d'activation des alcools (passage à l'alcoolate pour activer la nucléophilie, travail en milieu acide ou transformation en ester sulfonique pour activer l'électrophilie).
 - Proposer des réactifs et conditions opératoires pour former un étheroxyde (méthode de Williamson)
 - Écrire le mécanisme réactionnel de la déshydratation d'un alcool ou de sa conversion en halogénoalcane.

- **Organomagnésien mixtes**
 - Justifier l'inversion de polarité par rapport aux halogénoalcanes.
 - Écrire le mécanisme d'action d'un organomagnésien mixte sur un aldéhyde, une cétone, le dioxyde de carbone.
 - Présenter le montage de préparation d'un organomagnésien mixte et justifier les précautions opératoires qui sont mises en place.
 - Déterminer le produit d'une synthèse magnésienne ou proposer des réactifs pour former une espèce chimique donnée.

- **Aldéhydes et cétones**
 - Présenter la chaîne d'oxydation des alcools.
 - Déterminer le produit de réduction d'un aldéhyde ou d'une cétone. Écrire un mécanisme réactionnel pour l'addition d'un hydrure sur un aldéhyde ou une cétone.
 - Présenter l'acétalisation d'un aldéhyde ou d'une cétone (mécanisme réactionnel, conditions opératoires) et son intérêt pour la protection de fonction.

- **Spectroscopies**
 - Déterminer le nombre d'insaturations à partir de la formule brute d'une espèce chimique
 - Exploiter un spectre infrarouge.
 - Exploiter un spectre de RMN 1H (déplacement chimique, intégrations, couplages).