



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.

- **Orbitales atomiques**
 - Énoncer les règles de l'aufbau et les règles de quantification des nombres quantiques.
 - Écrire la configuration électronique d'un atome ou d'un ion à l'état fondamental.
 - Identifier les électrons de valence dans une configuration, ainsi que le nombre d'électrons célibataires.
 - Relier la configuration électronique et la position dans la classification périodique.
 - Établir l'expression d'une densité radiale de probabilité de présence et l'étudier.
 - Analyser une courbe de densité radiale de probabilité de présence.
 - Définir et déterminer le rayon d'une OA à partir de l'expression fournie de la fonction d'onde.
 - Vérifier le caractère normé d'une OA.
 - Nommer et représenter les formes des OA s, p et d.
 - Citer et justifier l'évolution des grandeurs suivantes dans la classification périodique : charge effective d'un électron de valence, rayon atomique, énergie des OA de valence, électronégativité, polarisabilité.
 - Exprimer l'énergie d'un électron dans un système hydrogénoïde.
 - Associer une longueur d'onde et l'énergie d'une transition électronique.
 - Définir et calculer une énergie d'ionisation pour un système hydrogénoïde.
 - Utiliser le modèle de Slater (son principe devra être rappelé par l'examineur).

- **Interaction de deux OA**
 - Présenter les règles nécessaires à la combinaison de deux OA,
 - Identifier des orbitales orthogonales à partir de leurs représentations.
 - Établir le diagramme d'OM relatif à la combinaison de deux OA (niveaux d'énergie et représentation conventionnelle des OM en tenant compte d'une éventuelle dissymétrie).
 - Utiliser la condition de normalisation pour déterminer les coefficients d'une combinaison linéaire de deux OA identiques.
 - Associer une courbe d'isodensité à une représentation conventionnelle d'OM.
 - Identifier le caractère liant/non-liant/anti-liant d'une OM.
 - Identifier la nature σ ou π d'une OM.
 - Établir ou interpréter le diagramme d'OM d'un édifice diatomique symétrique A_2 ou dissymétrique AB (diagramme simple ou corrélé).
 - Décrire l'occupation des niveaux d'énergie.
 - Calculer l'indice de liaison d'une entité diatomique et interpréter l'évolution de la longueur de liaison ou
 - Comparer les prévisions du modèle des OM et du modèle de Lewis.

- Intégrer l'équation différentielle associée à une loi de vitesse simple à ordre entier.
- Utiliser la méthode différentielle ou la méthode intégrale pour déterminer un ordre partiel.
- Utiliser la dégénérescence de l'ordre ou le travail en proportions stœchiométriques pour simplifier une loi de vitesse.
- Identifier les situations permettant d'utiliser les approximations de l'étape cinétiquement déterminante, du pré-équilibre rapide et d'un état quasi-stationnaire.
- Établir une loi de vitesse à partir d'un mécanisme réactionnel.
- Choisir et utiliser les résultats issus d'une méthode de suivi temporel d'une transformation chimique (concentration, absorbance, pression, conductivité, etc.) pour déterminer une loi de vitesse.