

Chapitre(s) au programme :

Options PC : ORG3 – Spectroscopies IR et RMN Options SI : SOL2 – Equilibres de solubilité
--

Programme pour les options PC :**Questions de cours :**Durée : ≈ 10 min

- Q1. Interaction matière-rayonnement :** ondes électromagnétiques (définition et domaines), photon (caractéristiques, relation de Planck-Einstein), mécanismes d'absorption et d'émission d'un photon par la matière.
- Q2. Spectroscopie IR – Généralités et théorie :** allure d'un spectre IR, définition du nombre d'onde σ , modélisation d'une liaison chimique par le modèle de l'oscillateur harmonique (loi de Hooke, effet de la force de liaison et de la masse des atomes sur σ), règle de sélection.
- Q3. Spectroscopie IR – Analyse d'un spectre :** Les domaines d'un spectre IR, les liaisons C-H (distinction selon la géométrie du carbone), la liaison O-H, la liaison C=O, les liaisons C=C et $C\equiv C$.
- Q4. Spectroscopie RMN – Théorie :** spin nucléaire, diagramme énergétique des états de spin du noyau d'hydrogène en l'absence et en présence d'un champ magnétique B_0 , fréquence de résonance, constante d'écran d'un noyau.
- Q5. Spectroscopie RMN – Le déplacement chimique :** définition, expression en fonction des constantes d'écran, effet de la densité électronique autour du noyau sur δ (illustration avec un exemple simple), notion de blindage/déblindage.
- Q6. Spectroscopie RMN – L'intégration:** notion d'hydrogène chimiquement équivalents, définition de l'intégration d'un signal, illustration avec un exemple.
- Q7. Spectroscopie RMN – La multiplicité :** définition du couplage spin-spin, constante de couplage, allure des signaux (nombre de pics et intensité relative) dans les cas des systèmes A_mX_p et $A_mM_pX_q$.

Exercices :Durée : ≈ 45 min

Les exercices proposés par les examinateurs porteront sur les compétences suivantes :

- Confirmer la structure d'une entité à partir de données spectroscopiques infrarouge et/ou RMN 1H .
- Déterminer la structure d'une entité à partir de données spectroscopiques
- Interpréter ou prévoir l'allure d'un massif à partir de l'étude des couplages.
- Valider la sélectivité d'une transformation à partir de données spectroscopiques.
- Déterminer à partir des intégrations les proportions de deux constituants d'un mélange.

Les **tables de nombres d'onde** caractéristiques ou de **déplacements chimiques** seront fournies.

Questions de cours :

Durée : ≈ 10 min

- Q1. Dissolution/précipitation - généralités** : définition des réactions de dissolution et précipitation, constante de solubilité K_s , condition de précipitation d'un solide.
- Q2. Diagramme d'existence d'un solide, diagramme de distribution** : méthode d'établissement d'un diagramme d'existence d'un solide, expressions des fractions molaires pour établir un diagramme de distribution.
- Q3. Solubilité** : Définition, relation entre s et K_s selon la stœchiométrie du solide.
- Q4. Effet d'ion commun** : démonstration sur un exemple
- Q5. Effet du pH sur la solubilité** : méthode pour établir l'expression de s en fonction du pH (cas de $Fe(OH)_3$ ou de CH_3COOAg)
- Q6. pH de début de précipitation / fin de redissolution** : méthode pour établir un diagramme d'existence en fonction du pH (cas de $Fe(OH)_3$ ou $Al(OH)_3$)
- Q7. Titrages argentimétriques – suivis conductimétriques et potentiométrique**: montage, réaction de titrage, relation à l'équivalence, analyse des suivis :
- conductimétrique (justification évolution de $\sigma = f(V)$)
 - potentiométrique (allure et analyse de la courbe $pAg = f(V)$)
- Q8. Titrages argentimétriques – suivi colorimétrique** : description de la méthode de Mohr, équations des deux équilibres de précipitation, détermination des pAg de début de précipitation, détermination du taux d'halogénure restant à l'équivalence.

Exercices :

Durée : ≈ 45 min

Les exercices proposés par les examinateurs porteront sur les compétences suivantes :

- Établir l'équation d'une réaction de dissolution ou de précipitation. Déterminer l'expression de sa constante d'équilibre et la relier à un pK_s .
- Établir un diagramme d'existence d'un précipité.
- Déterminer si le mélange de deux solutions conduit à la formation d'un précipité, ou non.
- Déterminer la composition à l'équilibre d'un système siège d'une réaction de précipitation/dissolution.
- Déterminer la valeur de la solubilité d'un solide à partir d'un K_s .
- Déterminer le pH de début de précipitation d'un solide ayant des propriétés acido-basiques.
- Établir l'expression de la solubilité en fonction du pH d'un solide ayant des propriétés acido-basiques.
- Savoir exploiter des courbes du type $s = f(pH)$ ou $ps = f(pH)$
- Savoir exploiter le titrage d'ions halogénures par les ions Ag^+ (suivi conductimétrique, potentiométrique ou colorimétrique)