

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES
SEMAINE DU 18 DECEMBRE 2023

Vous devez vous présenter en colle muni de

- ✗ une fiche d'évaluation pour 3, qui vous a été remise avant la colle par le professeur.
- ✗ votre cahier de colle, à jour : y coller le sujet de la première colle et le récapitulatif avec la note, y rédiger question de cours + résolution du/des exercice(s) proposés.

Energie

- E1 : Systèmes thermodynamiques (cours + exercices)
Rmq : les notions de systèmes « ouvert/fermé/isolé » n'ont pas encore été revues...
- E2 : Description d'un corps pur en équilibre diphasé (cours + exercices)

Constitution et cohésion de la matière

- C4 : Spectroscopies (cours + exercices)
- C6 : Description d'un système chimique en réaction (cours + exercices)

TP : titrage d'un acide fort par une base forte suivi par conductimétrie

Extraits du programme

C.1 Constitution et cohésion de la matière à l'échelle des entités chimiques	
C.1.3 Constitution et caractérisation spectroscopique d'entités chimiques organiques et intervenant dans la chimie du vivant	
Spectroscopies d'absorption UV-visible et infrarouge	
Nature des transitions associées aux spectroscopies UV-visible et infrarouge, domaine du spectre des ondes électromagnétiques correspondant. Transmittance, absorbance.	Relier la longueur d'onde du rayonnement absorbé à la nature et à l'énergie de la transition associée. Identifier, à partir du spectre infrarouge et de tables de nombres d'onde de vibration, une liaison ou un groupe caractéristique dans une entité chimique organique.
Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire du proton	
Exploitation de spectres RMN ^1H . Déplacement chimique, intégration. Multiplicité d'un signal : couplages du premier ordre A_mX_p et $A_mM_pX_q$.	Confirmer ou attribuer la structure d'une entité à partir de données spectroscopiques infrarouge et/ou de résonance magnétique nucléaire du proton et de tables de nombres d'onde ou de déplacements chimiques caractéristiques.

C.2 Transformations chimiques : évolution d'un système vers un état final	
C.2.1 Prévoir l'état final d'un système, siège d'une transformation chimique	
<i>Notions et contenus</i>	<i>Capacités exigibles</i>
Système physico-chimique	
Espèce physico-chimique.	Recenser les espèces physico-chimiques présentes dans un système.
Mélange : concentration en quantité de matière, fraction molaire, pression partielle.	Décrire la composition d'un système à l'aide des grandeurs physiques pertinentes.
Bilan de matière d'une transformation	
Modélisation d'une transformation par une ou plusieurs réactions chimiques. Équation de réaction ; avancement, taux d'avancement, caractère total ou non d'une transformation.	Écrire l'équation de la réaction (ou des réactions) qui modélise(nt) une transformation chimique à partir d'informations fournies. Décrire qualitativement et quantitativement un système chimique dans l'état initial ou dans l'état final à partir de données expérimentales.
Évolution d'un système	
Activité, quotient de réaction.	Exprimer le quotient de réaction.
Constante thermodynamique d'équilibre K° .	Associer la valeur de la constante thermodynamique d'équilibre au caractère thermodynamiquement favorable ou non d'une réaction. Déterminer la valeur de la constante thermodynamique d'équilibre pour une équation de réaction, combinaison linéaire d'équations dont les constantes thermodynamiques d'équilibre sont connues.
Critère d'évolution.	Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système physico-chimique.
Composition à l'état final	
État d'équilibre chimique d'un système, transformation totale.	Déterminer la composition du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique.

E.1 Descriptions microscopiques et macroscopiques d'un système	
E.1 Descriptions microscopiques et macroscopiques d'un système	
Caractérisation d'un système thermodynamique	
Système thermodynamique. Échelles microscopique, mésoscopique et macroscopique. État d'équilibre thermodynamique	Préciser les paramètres nécessaires à la description d'un état microscopique et d'un état macroscopique d'un système thermodynamique. Définir l'échelle mésoscopique et en expliquer la nécessité. Associer qualitativement la température et la pression aux propriétés physiques du système à l'échelle microscopique.
Gaz parfait	
Modèle du gaz parfait. Masse volumique, température, pression. Équation d'état du gaz parfait.	Exploiter l'équation d'état du gaz parfait pour décrire le comportement d'un gaz.
Phase condensée indilatable et incompressible	
Phase condensée indilatable et incompressible Modèle de la phase condensée indilatable et incompressible.	
Description d'un corps pur en équilibre diphasé	
Corps pur en équilibre diphasé. Diagramme de phases (P,T).	Analyser un diagramme de phases expérimental (P,T). Positionner les différentes phases d'un corps pur dans les diagrammes (P,T)
Cas particulier de l'équilibre liquide-vapeur : diagramme de Clapeyron (P, v), pression de vapeur saturante, titre en vapeur.	et (P, v).

Plan des chapitres

Chap C4 : Spectroscopies

Intro

I. Spectroscopies d'absorption UV-visible et infrarouge

1. Généralités
 - a. Aspect théorique
 - b. Transmittance – Absorbance.
 - c. Mesure expérimentale
 - d. Loi de Beer-Lambert
2. UV. Visible.
3. IR

II. Résonance Magnétique Nucléaire (RMN) du proton

1. Principe et dispositif expérimental
2. Etude d'un spectre RMN
 - a. Allure générale
 - b. Déplacement chimique
 - c. Courbe d'intégration
 - d. Multiplicité des signaux
 - e. Exemple d'application

Chap C6 : Description d'un système chimique en réaction

I. Description d'un système physico-chimique

1. Définitions
2. Paramètres descriptifs

II. Bilan de matière d'une transformation chimique

1. Modélisation de la transformation chimique
2. Avancement d'une réaction
 - a. Définition
 - b. Avancement final et avancement maximal
 - c. Autres paramètres d'évolution

III. Evolution d'un système

1. Activité d'un constituant
2. Quotient réactionnel Q_r
3. Constante thermodynamique d'équilibre
 - a. Définition
 - b. Propriétés
 - c. Caractère thermodynamiquement favorable ou non d'une réaction
4. Critère d'évolution spontanée d'un système

IV. Composition à l'état final

1. Cas d'une transformation totale
2. Cas d'un équilibre chimique

Chap E.1 : Description d'un système thermodynamique

I. Caractérisation d'un système thermodynamique

1. Définitions
2. Echelles de description d'un système
3. Paramètres d'état
4. La pression
5. La température
 - a. Echelle de température à deux points fixes
 - b. Echelle de température absolue
6. Équilibre thermodynamique
 - a. Équilibre interne
 - b. Équilibre thermodynamique avec l'extérieur

II. Etats physiques de la matière

1. Notion de phase
2. Les trois états de la matière
3. Propriétés des différentes phases
 - a. Masse volumique
 - b. Compressibilité et dilatabilité
4. Modèle de la phase condensée indilatable et incompressible
5. Modèle du gaz parfait
 - a. Approche macroscopique du gaz parfait
 - b. Point de vue microscopique du gaz parfait
 - c. Mélange idéal de gaz parfaits
 - d. Conditions de validité du modèle ?

Chap E2 : Description d'un corps pur en équilibre diphasé

I. Etats physiques et changements d'état

II. Etude expérimentale

1. Suivi de la température au cours d'un changement d'état
2. Suivi de la pression au cours d'un changement d'état
3. Cas de l'équilibre liquide-vapeur
 - a. Cas du corps pur
 - b. Vaporisation dans un autre gaz
 - c. Vocabulaire - Définitions

III. Diagramme d'état en coordonnées (P, T) = diagramme de phases

1. Allure la plus générale
2. Allure des courbes de changement d'état
3. Exemples de diagrammes

IV. Cas particulier de l'équilibre liquide-vapeur - Diagramme en coordonnées (P, v)

1. Isothermes d'Andrews
2. Diagramme de Clapeyron
3. Composition du mélange diphasé