Programme de colle pour la semaine n°6 (9 au 13 novembre)

Chimie :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Protection-déprotection Protection-déprotection du groupe carbonyle ou d'un diol par acétalisation ; conditions expérimentales. Protection-déprotection du groupe hydroxyle : synthèse et hydrolyse d'esters, synthèse d'éther-oxydes. Protection-déprotection du groupe amino : synthèse et hydrolyse d'amides.	Justifier la nécessité de protéger un groupe caractéristique dans une synthèse multi-étapes, une banque de réaction étant fournie le cas échéant. Identifier les étapes de protection et de déprotection d'un groupe carbonyle, d'un groupe carboxyle, d'un groupe amino, d'un groupe hydroxyle ou d'un diol dans une synthèse multi-étapes.
Synthèse multi-étapes Modifications de groupes caractéristiques et de chaînes carbonées. Rendement, optimisation, prise en compte de l'impact environnemental.	Analyser une synthèse multi-étapes fournie en termes de stratégie de synthèse : ordre des étapes, activation, protection de groupes caractéristiques, rendement, sélectivité. Proposer ou justifier, éventuellement en s'appuyant sur une banque de réactions fournie, une méthode de modifications de groupes caractéristiques et de chaînes carbonées adaptée à une synthèse multi-étapes. Concevoir une stratégie de synthèse simple en tenant compte des impacts environnementaux.

E.7 Application des principes de la thermodynamique à l'étude des transformations physico-chimiques

Notions et contenus	Capacités exigibles
Grandeur de réaction. État standard. Enthalpie standard de réaction et entropie standard de réaction. Enthalpie standard de formation, état standard de référence d'un élément, entropie molaire standard absolue. Loi de Hess.	Déterminer l'enthalpie standard et l'entropie standard de réaction à l'aide de données thermodynamiques. Interpréter le signe de l'enthalpie standard de réaction. Prévoir le signe de l'entropie standard de réaction.
Effets thermiques en réacteur monobare : — transfert thermique associé à une transformation chimique en réacteur monobare isotherme ; — variation de température en réacteur adiabatique monobare.	Prévoir la température atteinte par un système siège d'une transformation physico-chimique supposée monobare et réalisée dans un réacteur modélisé comme adiabatique.

Chapitre 4 : Stratégie de synthèse

I. Protection – déprotection

1. Protection – déprotection du groupe carbonyle ou d'un diol
2. Protection – déprotection du groupe hydroxyle
3. Protection – déprotection du groupe amino

II. Faut-il toujours protéger ?

III. Principes de la chimie verte

IV. Rendement d'une synthèse

Chapitre 5 : Grandeurs et grandeurs standards de réaction

- Grandeurs de réaction : Δ_rG, Δ_rS et Δ_rH.
- Grandeurs standards de réactions : notion d'état standard ; Δ_rG^0, Δ_rS^0 et Δ_rH^0 ; signification du signe de ces grandeurs ; lien entre ces grandeurs ; approximation d'Ellingham ; $\Delta_rH \approx \Delta_rH^0$ (non démontré).
- Enthalpie standard de formation ; loi de Hess.
- Applications : 1) calcul d'un transfert thermique associé à une transformation chimique en réacteur monobare isotherme ($\Delta H = Q_P = \xi_f.\Delta_rH^0$) ; 2) calcul d'une variation de température en réacteur adiabatique monobare

Questions de cours possibles :

Q1C : Protection – déprotection du groupe hydroxyle

Q2C : Protection – déprotection du groupe carbonyle ou d'un diol

Q3C : Protection – déprotection du groupe amino

Q4C : Expressions et valeurs numériques à 298 K de l'enthalpie standard, de l'entropie standard et de l'enthalpie libre standard de la réaction : $2H_2O_{2(l)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$. Interprétation des valeurs obtenues.

Espèce chimique	$H_2O_{2(l)}$	$O_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$
Δ_fH^0 en $kJ.mol^{-1}$	- 187	0	- 285
S_m^0 en $J.K^{-1}.mol^{-1}$	109,6	205	189

Q5C : Isolement (filtration), purification (recristallisation) et caractérisation (T_{fus}, CCM) d'un solide

Q6C : Isolement (extraction, relargage, lavage, séchage, évaporation du solvant) et caractérisation (indice de réfraction, CCM) d'un liquide

Physique :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Modèle phénoménologique de la conduction thermique Loi phénoménologique de Fourier donnant le flux thermique en fonction de la dérivée de la température par rapport à une seule coordonnée spatiale, à travers une surface plane, cylindrique ou sphérique, adaptée à la géométrie considérée. Conductivité thermique.	Discuter des dépendances du flux thermique à travers une paroi en fonction de ses paramètres géométriques (épaisseur et surface de la paroi) et physiques (conductivité thermique du milieu). Citer l'ordre de grandeur de la conductivité thermique de l'air, de l'eau et d'un métal, à température et pression ambiantes.
Coefficient de diffusivité thermique. Loi d'échelle liant les échelles caractéristiques spatiales et temporelles et le coefficient de diffusivité thermique.	Exploiter la relation fournie exprimant le coefficient de diffusivité thermique en fonction de la conductivité thermique, de la masse volumique et de la capacité thermique massique. Exploiter la loi d'échelle liant les échelles caractéristiques spatiales et temporelles et le coefficient de diffusivité thermique.
Bilan d'énergie en régime stationnaire ou quasi-stationnaire.	Établir un bilan d'énergie, éventuellement en présence de sources internes. Exploiter la conservation du flux thermique en régime stationnaire et en l'absence de sources internes.

Chapitre 4 : Conduction thermique

QUESTION DE COURS SEULEMENT

I. Rappels

1. Les différents types de transferts thermiques
2. Grandeurs caractéristiques

II. Modèle phénoménologique de la conduction thermique

1. Loi de Fourier
2. Généralisation
3. Coefficient de diffusivité thermique

III. Bilan d'énergie en regime stationnaire ou quasi-stationnaire

1. Système d'étude
2. Bilan d'énergie
3. En absence de sources internes
4. En présence de sources internes

Questions de cours possibles :

Q1P : Loi phénoménologique de Fourier – Application à la détermination de l'expression de la résistance thermique d'un matériau en symétrie axiale

Q2P : Flux thermique, résistance thermique, association de résistances thermiques // Loi de Newton pour le transfert conducto-convectif

REVISIONS DE 1ERE ANNEE :

- **Transferts thermiques**
- **Toute la mécanique de 1ère année**