

Programme de colle de la semaine 5 (du 12 au 16 octobre)

CHIMIE

Chapitre CHIM4 : Additions nucléophiles suivies d'élimination ($A_N E$)

I. Additions nucléophiles suivies d'élimination sans activation préalable (SUP)

1. Synthèse des esters et des amides
2. Réactivité des esters

II. $A_N E$ avec activation du caractère électrophile de $C=O$ par protonation

1. Estérification de Fischer
2. Hydrolyse des esters et des amides en milieu acide
3. Hydrolyse des nitriles

~~III. $A_N E$ avec utilisation de nucléophiles activés : Condensation de Claisen~~

Capacités exigibles :

1. Expliquer pourquoi on peut activer l'électrophilie d'un acide carboxylique, un ester, un amide ou un nitrile par protonation.
2. Pour chaque réaction étudier, être capable de :
 - écrire son équation de réaction équilibrée
 - écrire son mécanisme
 - préciser s'il y a un catalyseur, et si oui, quand il est régénéré
3. Proposer et justifier les conditions expérimentales permettant la préparation d'un ester ou l'hydrolyse acide d'un ester, d'un amide ou d'un nitrile.
4. ~~Choisir une base adaptée à la déprotonation en position α d'une fonction ester lors d'une réaction de Claisen.~~
5. ~~Proposer et justifier les conditions expérimentales permettant de réaliser une condensation de Claisen croisée.~~

Chapitre CHIM3 : Additions nucléophiles (A_N)

I. Acétalisation et hémiacétalisation en milieu acide

1. Activation électrophile du groupe carbonyle
2. Acétalisation du groupe carbonyle
3. Hémiacétalisation du glucose
4. Conformations des cyclohexanes – Application au glucopyranose

II. Condensation aldolique en milieu basique

1. Aldolisation, cétolisation
2. Crotonisation

Capacités exigibles :

1. Expliquer qualitativement l'augmentation de l'électrophilie du groupe carbonyle par protonation de celui-ci.
2. Connaître le mécanisme de l'acétalisation des aldéhydes et des cétones en milieu acide.
3. Proposer et justifier les conditions expérimentales permettant la préparation d'un acétal.

4. Connaître le mécanisme de l'hémiacétalisation du glucose.
5. Représenter le cyclohexane, un cyclohexane monosubstitué et un glucopyranose dans leur conformation la plus stable.
6. Interpréter la mutarotation du glucose par le caractère renversable de l'hémiacétalisation.
7. Connaître les conditions opératoires et le mécanisme des réactions d'aldolisation (cétolisation) et de crotonisation.
8. Choisir dans le cadre d'une stratégie de synthèse les meilleures conditions expérimentales de préparation d'un aldol (d'un cétole) issu d'une aldolisation croisée.
9. Justifier la régiosélectivité de la crotonisation en présence d'une base.

Remarque : il est bien sûr possible, dans les exercices, de faire intervenir des réactions chimiques des chapitres CHIM1 (S_N) et CHIM2 (β-E)

Révisions de chimie de 1^{ère} année :

C.1.3 Spectroscopies IR et RMN – Isomérisation en chimie organique

C.5.1 Transformations en chimie organique : du macroscopique au microscopique

C.5.2 Exemples de réactions usuelles en synthèse organique :

- **Addition nucléophile**
- **Additions électrophiles**
- **Additions nucléophiles suivies d'éliminations**

PHYSIQUE

Chapitre PHYS3 : Le deuxième principe de la thermodynamique

I. Irréversibilité et réversibilité

1. Insuffisance du 1^{er} principe
2. Transformation réversible ou irréversible

II. Deuxième principe de la thermodynamique

1. Énoncé
2. Conséquence du 2^{ème} principe
3. Interprétation microscopique

III. Fonction d'état entropie

1. Définitions
2. Expression de la variation d'entropie

IV. Bilans entropiques

1. Méthode
2. Exemples d'application

Capacités exigibles :

- Interpréter qualitativement une augmentation de l'entropie d'un système isolé comme une perte d'information sur la connaissance de l'état du système à l'échelle microscopique.
- Exploiter l'expression fournie de la variation d'entropie entre deux états d'équilibre thermodynamique d'un gaz parfait ou d'une phase condensée incompressible et inextensible.
- Formuler un bilan d'entropie sous forme infinitésimale ou intégrale.
- Associer la création d'entropie au caractère réversible ou irréversible de la transformation.
- Exploiter l'extensivité de l'entropie.
- Utiliser la relation entre les variations d'entropie et d'enthalpie associées à une transition de phase.

Les relations de Laplace et les expressions des variations d'entropie étant hors programme, elles devront être données (ou les démonstrations guidées) si elles sont nécessaires.

Révisions de physique de 1ère année :

- E.1. Description microscopique et macroscopique d'un système
- E.2. Bilans d'énergie pour un système thermodynamique (Premier principe)
- E.3. Étude des machines thermiques

Programme du DS du samedi 17 octobre

Physique

- Première année :
 - Premier principe de la thermodynamique : bilan d'énergie, enthalpie
 - Premier principe pour les systèmes ouverts et applications aux machines thermiques
 - Changement d'état du corps pur
 - La partie sur les transferts thermiques (flux conductif, flux conducto-convectif et résistance thermique) est hors programme pour ce DS.
- Deuxième année
 - PHYS 3 : Deuxième principe de la thermodynamique

Chimie : toute la chimie organique première et deuxième année (CHIM 1 à 4).