

PROGRAMME DE COLLES – CHIMIE – PC

Semaine du 1^{er}/12 au 5/12

THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE

Chapitre 1 : Application du premier principe de la thermodynamique

I. Définitions et premier principe de la thermodynamique

Le système physico-chimique
Différentes phases d'un système
Modèles de transformations
Energie interne et premier principe
Enthalpie et transfert thermique lors d'une transformation monobare

II. Enthalpie standard de réaction et cycles thermodynamiques

1. Etat standard et état standard de référence

Grandeurs tabulées

Réaction de formation d'une espèce chimique

Enthalpie standard de formation d'une espèce chimique

Enthalpie standard de réaction

- Enthalpie standard de combustion
- Enthalpie standard de dissociation de liaison A-B
- Energie de première ionisation
- Energie d'attachement électronique
- Enthalpie standard de changement d'état

4. Cycles thermodynamiques et loi de Hess

III. Effets thermiques en réacteurs monobare

- Transfert thermique lors d'une transformation monobare et monotherme
- Cas d'une transformation adiabatique – température de flamme

Objectifs du chapitre

Savoirs

➡ Définir les termes :

Système ouvert/fermé/isolé, transformation isobare/monobare, isotherme/monotherme, isochore, adiabatique, état standard de référence d'un élément, état standard d'un constituant, enthalpie standard de formation

➡ Capacités exigibles :

- Déterminer une enthalpie standard de réaction à l'aide de données thermodynamiques ou de la loi de Hess.
- Prévoir le sens du transfert thermique entre un système en transformation chimique et le milieu extérieur à partir de données thermodynamiques.
- Evaluer la température atteinte par un système siège d'une transformation physico-chimique supposée isobare et réalisée dans un réacteur adiabatique.

TRANSFORMATION DE LA MATIERE EN CHIMIE ORGANIQUE

Chapitre 2 : Addition nucléophile suivie d'élimination

I. Présentation des acides carboxyliques et des dérivés d'acides

Structure et nomenclature
Propriétés physiques et spectroscopiques
Propriétés acido-basiques

II. Réactivité des acides carboxyliques et des dérivés d'acide

Réactivité des acides carboxyliques
Réactivité comparée des dérivés d'acide

PROGRAMME DE COLLES – CHIMIE – PC

Mécanisme de l'addition nucléophile suivie d'élimination
Activation du groupe carboxyle

III. Synthèses des esters et des amides

1. Synthèse des esters

- A partir des acides carboxyliques : estérification de Fischer
- A partir des chlorures d'acyles ou anhydrides d'acide
- Applications

2. Synthèse des amides

- A partir des acides carboxyliques
- A partir des chlorures d'acyles ou anhydrides d'acide
- Applications

IV. Hydrolyse des dérivés d'acides

1. Hydrolyse des esters

- Hydrolyse acide
- Hydrolyse basique : saponification

2. Hydrolyse des amides

- Hydrolyse acide
- Hydrolyse basique

V. Applications en synthèse organique : protection de fonctions

- Protection du groupe -OH sous forme d'ester
- Protection du groupe -NH₂ sous forme d'amide

VI. Synthèses de polyesters et de polyamides à partir de diacides carboxyliques

- Définitions et exemples
- Synthèse de polyesters à partir de diacides carboxyliques
- Synthèse de polyamides à partir de diacides carboxyliques

VII. Structure primaire des peptides et protéines

- Acides α -aminés
- Protéine et liaison peptidique

Objectifs du chapitre

➡ Définir les termes :

Dérivé d'acide (composé carboxylé), activation in-situ, activation ex-situ, prototropie, estérification de Fischer, acylation d'une amine, amine non acylable, saponification, polyester, polyamide, acide α -aminé, protéine, peptide, liaison peptidique.

➡ Capacités exigibles :

- Comparer les réactivités électrophiles des acides carboxyliques, chlorures d'acyle, anhydrides d'acide, esters, amides, les aptitudes nucléofuges des groupes partants dans les molécules correspondantes et en déduire l'importance de l'activation du groupe carboxyle.
- Proposer et/ou analyser différents moyens d'activation d'un groupe carboxyle.
- Expliquer comment obtenir un bon rendement de synthèse d'ester à partir d'un alcool primaire ou secondaire et d'un acide carboxylique selon la méthode d'activation choisie et les conditions expérimentales.
- Justifier le choix des conditions opératoires retenues pour la synthèse des amides.
- Utiliser la formation des esters et des amides dans le cadre d'une stratégie de synthèse nécessitant la protection d'un groupe hydroxyle ou d'un groupe amino.
- Déduire de la structure d'un polyester ou d'un polyamide la formule du ou des monomères correspondants et réciproquement.
- Justifier le choix des conditions opératoires d'hydrolyse.
- Proposer des réactifs permettant de synthétiser un polyester ou un polyamide donné
- Représenter le polyester ou le polyamide obtenu par polymérisation de monomères donnés
- Justifier les choix expérimentaux effectués dans un protocole donné de synthèse de polyester ou de polyamide

Identifier un peptide ou une protéine comme un enchainement d'unités issues d'acides α -aminés (aucune structure ou nomenclature n'est exigible)

PROGRAMME DE COLLES – CHIMIE – PC

TOUTE LA CHIMIE ORGANIQUE DE PCSI

Tous les bilans et mécanismes demandés dans le DM n°2 Sciences.