

Programme de colles n°30 – du 13 au 18 juin 2022

Thermodynamique

Chapitre 5 : Machines thermiques**I. Présentation des machines thermiques**

1. Définitions
2. Bilan énergétique et inégalité de Clausius
3. Diagramme (p, V)
4. Machines monothermes
5. Machines dithermes

II. Les machines dithermes

1. Les moteurs dithermes
2. Les récepteurs dithermes

Aucune machine réelle n'a été traitée pour l'instant

Savoirs	Savoir-faire
Application du premier principe de la thermodynamique et de l'inégalité de Clausius aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, limitations.	<p>Décrire le sens des échanges énergétiques pour un moteur ou un récepteur thermique ditherme.</p> <p>Définir un rendement ou une efficacité et la relier aux énergies échangées au cours d'un cycle.</p> <p>Citer quelques ordres de grandeur des rendements ou efficacités des machines thermiques réelles actuelles.</p>

Transformations chimiques en chimie organique

Chapitre 1 : Introduction à l'étude des transformations en chimie organique

Savoirs	Savoir-faire
<p>Macroscopique Modification de groupes caractéristiques. Modification de la chaîne carbonée (allongement ou coupure) Types de réactions en chimie organique : addition, substitution, élimination, oxydation, réduction. Chimiosélectivité, régiosélectivité.</p> <p>Microscopique Nucléophile, électrophile. Espèces chimiques classiquement utilisées comme électrophiles : halogénoalcane, aldéhydes, cétones, esters, carbocations. Espèces chimiques classiquement utilisées comme nucléophiles : organomagnésiens mixtes, amines, eau, ions hydroxyde, cyanure, hydruure, alcoolate, carbanions. Symbolisme de la flèche courbe.</p>	<p>Identifier le rôle (modification de la chaîne carbonée et/ou de groupes caractéristiques) d'une étape d'une synthèse organique multi-étapes. Identifier la nature d'une réaction en chimie organique. Utiliser une banque de réaction pour proposer une stratégie de synthèse d'un produit cible. Identifier, à l'aide d'une banque de réactions ou de données fournies, une situation de régiosélectivité ou de chimiosélectivité. Proposer une méthode spectroscopique (UV-visible, infrarouge ou RMN ^1H) pour suivre l'évolution d'une transformation chimique ou mettre en évidence une éventuelle sélectivité. Et interpréter les spectres fournis Prévoir les sites potentiellement électrophiles et/ou nucléophiles d'une entité chimique à partir de son schéma de Lewis et éventuellement l'écriture de formules mésomères. Compléter un mécanisme réactionnel fourni avec des flèches courbes. Identifier le rôle de nucléophile ou d'électrophile joué par une entité chimique dans un acte élémentaire.</p>

Chapitre 2 : Réactions de substitution nucléophile sur les halogénoalcane

I. Présentation des réactions de substitutions nucléophiles (S_N)

- Définitions, propriétés et schéma général
- Nucléophiles usuels et pouvoir nucléophile
- Substrats de S_N et pouvoir nucléofuge
- Quelques exemples de synthèses mettant en œuvre une S_N sur un halogénoalcane
- Comparaison de vitesses de réaction : postulat de Hammond

II. Mécanisme bimoléculaire $\text{S}_\text{N}2$

- Loi de vitesse macroscopique correspondant aux réactions suivant le mécanisme $\text{S}_\text{N}2$
- Mécanisme et profil énergétique
- Paramètres influençant la vitesse de réaction

III. Mécanisme monomoléculaire $\text{S}_\text{N}1$

- Loi de vitesse macroscopique correspondant aux réactions suivant le mécanisme $\text{S}_\text{N}1$
- Mécanisme et profil énergétique
- Paramètres influençant la vitesse de réaction

IV. Compétition $\text{S}_\text{N}1/\text{S}_\text{N}2$

Savoirs	Savoir-faire
<p>Substitution nucléophile aliphatique Mécanismes limites $\text{S}_\text{N}1$ et $\text{S}_\text{N}2$. Lois de vitesses associées. Application à la conversion d'halogénoalcane. Postulat de Hammond</p>	<p>Justifier des différences de réactivité en termes de polarisabilité. Justifier le choix d'un mécanisme limite, $\text{S}_\text{N}1$ ou $\text{S}_\text{N}2$, par des arguments structuraux ou à partir d'informations cinétiques. Utiliser une banque de réactions pour proposer une modification de groupe partant dans le but d'en améliorer l'aptitude nucléofuge Comparer la stabilité de deux carbocations.</p>

Chapitre 3 : Réactions d'addition électrophile sur les doubles liaisons C=C**I. Généralités sur la double liaison C = C et les réactions d'addition électrophile**

1. Rappels : paramètres géométriques et énergétiques de la double liaison
2. Réactivité de la double liaison C = C

II. Réactions d'addition électrophile sur la double liaison C = C en milieu acide : hydrohalogénéation et hydratation

1. Définition et réactifs électrophiles
2. Conditions opératoires et équations de réaction
3. Mécanisme de l'addition électrophile d'halogénure d'hydrogène : hydrohalogénéation
4. Mécanisme de l'addition électrophile d'eau : hydratation
5. Régiosélectivité
6. Influence des substituants sur la vitesse des réactions d'addition électrophile

Savoirs	Savoir-faire
Addition électrophile sur une double liaison C = C Conversion d'un dérivé éthylénique en halogénoalcane (hydrohalogénéation par voie ionique) ou en alcool (hydratation), mécanisme, régiosélectivité. Stabilisation d'un carbocation par effets électroniques.	Expliciter la réactivité des dérivés éthyléniques. Tracer le profil énergétique de l'hydrohalogénéation pour identifier l'étape cinétiquement déterminante et proposer une loi de vitesse. Comparer la stabilité de deux carbocations. Prévoir ou justifier la régiosélectivité de l'addition électrophile sur un dérivé éthylénique.

Chapitre 4 : Réactions d'addition nucléophile doubles liaisons C=O des dérivés carbonylés**I. Généralités sur la double liaison C = O en comparaison avec la liaison C = C**

1. Paramètres géométriques et énergétiques de la double liaison C = O
2. Réactivité des dérivés carbonylés

II. Une catégorie de nucléophiles particuliers permettant l'allongement de chaînes carbonées : les organomagnésiens mixtes

1. Définition et réactivité
2. Addition nucléophile des organomagnésiens sur le groupement C = O
3. Méthode de synthèse des organomagnésiens mixtes

III. L'ion cyanure, un autre nucléophile permettant l'allongement de chaînes carbonées**IV. Réduction des dérivés carbonylés par addition nucléophile d'ions hydrure**

1. Principe de la réduction de la double liaison C = O – Réactifs donneurs d'ions hydrure
2. Equations de réaction
3. Mécanisme réactionnel simplifié
4. Chimiosélectivité

Savoirs	Savoir-faire
Addition nucléophile Organomagnésiens mixtes : préparation à partir des halogénoalcanes, inversion de polarité par insertion d'un atome de magnésium, intérêt d'un carbone nucléophile pour l'allongement de la chaîne carbonée. Allongement de chaîne carbonée : action des ions cyanure sur les espèces carbonylées, d'organomagnésien mixte sur les aldéhydes, les cétones et le dioxyde de carbone, mécanismes simplifiés. Modification de groupes caractéristiques : action d'hydrure sur les espèces carbonylées, mécanisme simplifié faisant intervenir un ion hydrure.	Relier le caractère nucléophile d'un organomagnésien mixte à sa structure. Justifier le choix d'un solvant d'une synthèse d'organomagnésien mixte. Proposer une méthode pour allonger une chaîne carbonée.

Compétences générales évaluées

S'approprier	Comprendre ce qui est attendu dans un énoncé
	Extraire les informations d'un énoncé
	Modéliser une situation concrète
	Relier le problème à une situation modèle connue
	Estimer des valeurs numériques ou des ordres de grandeur
Analyser	Identifier les domaines de la discipline, les lois, les grandeurs physiques ou chimiques à utiliser
	Décomposer le problème posé en des problèmes plus simples afin de construire l'ensemble du raisonnement avant de commencer
	Savoir exploiter des informations sous formes diverses (valeurs numériques, graphique, tableau, spectre, etc.)
	Formuler une hypothèse, construire un modèle
	Définir le système d'étude
Réaliser	Construire un raisonnement scientifique logique
	Maîtriser ses connaissances
	Réinvestir ses connaissances
	Savoir mettre en place des équations mathématiques pour résoudre un problème physique ou chimique
	Savoir mener efficacement les calculs analytiques
	Savoir déterminer une expression littérale
	Savoir effectuer des applications numériques correctes (conversion d'unités si besoin), avec le bon nombre de chiffres significatifs
Valider	Vérifier l'homogénéité des formules lors d'un calcul
	S'assurer que l'on a répondu à la question posée
	Exercer son esprit critique sur la pertinence d'un résultat (ordre de grandeur, comparaison avec des résultats connus, précision d'une mesure...), d'une hypothèse, d'un modèle
	Interpréter des résultats
	Valider ou invalider une hypothèse, une information, une loi...
	Confronter un modèle au réel, confronter un modèle mathématique à des résultats expérimentaux (identification du graphe à tracer, régression, ...)
Communiquer	Faire preuve d'initiative
	Demander une aide pertinente
	S'exprimer de manière claire, concise et avec assurance
	Utiliser le tableau de manière claire et lisible
	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux
	Réagir face à une situation difficile (erreurs dans le raisonnement, erreurs de calcul, etc.)
	Tenir compte des aides et des commentaires du correcteur