

Cinétique 2



En bref

- **Langues d'enseignement:** Français
- **Méthodes d'enseignement:** En présence
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Description

L'étude de l'évolution temporelle d'un système chimique commence par l'étude macroscopique d'évolution des concentrations avec des lois de vitesse d'ordre simple et d'influence de la température avec la loi d'Arrhénius puis se poursuit par la modélisation au niveau microscopique par un mécanisme réactionnel et permet d'aborder la notion de catalyse. L'étude de la catalyse enzymatique est illustrée par des exemples dans le domaine du vivant et du biomimétisme et permet de réinvestir les structures et interactions entre entités.

Objectifs

Être capable de :

- Établir une loi de vitesse, déterminer des ordres partiels, la constante de vitesse et l'énergie d'activation à partir du suivi temporel d'une grandeur physique ou chimique.
- Reconnaître, à partir d'informations fournies, les conditions d'utilisation de l'approximation de l'étape cinétiquement déterminante ou de l'approximation du prééquilibre rapide.
- Établir la loi de vitesse de consommation d'un réactif ou de formation d'un produit à partir d'un mécanisme réactionnel simple et d'informations fournies. Confronter le résultat à la loi de vitesse expérimentale.

- Établir la loi de vitesse de consommation d'un réactif ou de formation d'un produit à partir d'un mécanisme de catalyse enzymatique fourni.
- Identifier, à partir d'informations structurales, les interactions mises en jeu entre le site actif d'une enzyme et son substrat et interpréter le rôle catalytique de l'enzyme

Heures d'enseignement

Cinétique 2 - CM	Cours Magistral	10,5h
Cinétique 2 - TD	Travaux Dirigés	9h
Cinétique 2 - TP	Travaux Pratiques	8h

Pré-requis obligatoires

CHIM 402_PC Cinétique chimique 1

Plan du cours

1. Modélisation macroscopique : lois de vitesse et loi d'Arrhenius

Vitesses volumiques de consommation d'un réactif et de formation d'un produit. Temps de demi-vie d'un réactif.

Vitesse volumique de réaction pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique (supposée sans accumulation d'intermédiaires).

Temps de demi-réaction d'une transformation totale ou non.

Lois de vitesse : réactions sans ordre, réactions avec ordre simple (0,1,2), ordre global, ordre apparent.

Loi empirique d'Arrhenius et énergie d'activation.

Facteurs cinétiques (concentration et température) en stratégie de synthèse et d'analyse : dilution, chauffage, reflux, trempe. Choisir une méthode de suivi prenant en compte la facilité de mise en œuvre, les propriétés des espèces étudiées, la durée de la transformation estimée ou fournie.

Exploiter les résultats d'un suivi temporel de concentration pour déterminer les caractéristiques cinétiques d'une réaction.

Proposer et mettre en œuvre des conditions expérimentales permettant la simplification de la loi de vitesse.

2. Modélisation microscopique : mécanismes réactionnels et lois de vitesse dans des cas simples

Modélisation d'une transformation par deux actes élémentaires opposés, état d'équilibre d'un système.

Modélisation d'une transformation par deux actes élémentaires successifs. Notion d'étape cinétiquement déterminante.

Traitement cinétique d'un mécanisme : approximation de l'étape cinétiquement déterminante, approximation du pré-équilibre rapide.

3. Catalyses et catalyseurs

Catalyse d'une transformation, catalyseur.

Intervention du catalyseur dans le mécanisme réactionnel.

Catalyse enzymatique, site actif d'une enzyme, complexe enzyme-substrat, modèle de Michaelis-Menten.

Catalyse hétérogène, modèle de Langmuir monocouche.

Bibliographie

BCPST 1ère et 2ème année Editeur  Ellipses Date de parution 28/09/2021

BCPST 1ère et 2ème année exercices incontournables Editeur Dunod

Infos pratiques

Lieux

➤ Le Bourget-du-Lac (73)

Campus

➤ Le Bourget-du-Lac / campus Savoie Technolac