

LC 8 Titre : Cinétique et catalyse

Présentée par : Henry Bouvier

Correcteur : Elodie David

Date : 12/05/2021

Compte-rendu de leçon de chimie correcteur

Rappels de définitions, concepts à aborder lors de la leçon :

	espèces en fonction du temps de réaction dans une réaction
2. Modéliser l'évolution temporelle d'un système, siège d'une transformation	
A) Suivre et modéliser l'évolution temporelle d'un système siège d'une transformation chimique	
<p>Cette partie prolonge l'étude de la modélisation macroscopique des transformations chimiques en abordant leurs caractéristiques cinétiques : vitesse volumique de disparition d'un réactif, vitesse volumique d'apparition d'un produit et temps de demi-réaction. La vitesse volumique, dérivée temporelle de la concentration de l'espèce, est privilégiée car elle est indépendante de la taille du système. L'approche expérimentale permet d'éclairer le choix d'un outil de suivi de la transformation, de mettre en évidence les facteurs cinétiques et le rôle d'un catalyseur, de déterminer un temps de demi-réaction et de tester l'existence d'une loi de vitesse. La « vitesse de réaction », dérivée temporelle de l'avancement de réaction, n'est pas au programme.</p> <p>Les mécanismes réactionnels sont présentés comme des modèles microscopiques élaborés pour rendre compte des caractéristiques cinétiques par l'écriture d'une succession d'actes élémentaires. Les exemples de mécanismes réactionnels sont empruntés à tous les domaines de la chimie.</p> <p>Les domaines d'application sont variés : santé, alimentation, environnement, synthèses au laboratoire ou dans l'industrie, etc.</p>	

Notions abordées en classe de première (enseignement de spécialité) : Transformation modélisée par une réaction d'oxydo-réduction, schémas de Lewis, position dans le tableau périodique, électronégativité, polarité d'une liaison.	
Notions et contenus	Capacités exigibles Activités expérimentales support de la formation
Suivi temporel et modélisation macroscopique Transformations lentes et rapides. Facteurs cinétiques : température, concentration des réactifs. Catalyse, catalyseur.	Justifier le choix d'un capteur de suivi temporel de l'évolution d'un système. Identifier, à partir de données expérimentales, des facteurs cinétiques. Citer les propriétés d'un catalyseur et identifier un catalyseur à partir de données expérimentales. <i>Mettre en évidence des facteurs cinétiques et l'effet d'un catalyseur.</i>
Vitesse volumique de disparition d'un réactif et d'apparition d'un produit. Temps de demi-réaction.	À partir de données expérimentales, déterminer une vitesse volumique de disparition d'un réactif, une vitesse volumique d'apparition d'un produit ou un temps de demi-réaction. <i>Mettre en œuvre une méthode physique pour suivre l'évolution d'une concentration et déterminer la vitesse volumique de formation d'un produit ou de disparition d'un réactif.</i>
Loi de vitesse d'ordre 1.	Identifier, à partir de données expérimentales, si l'évolution d'une concentration suit ou non une loi de vitesse d'ordre 1. Capacité numérique : À l'aide d'un langage de programmation et à partir de données expérimentales, tracer l'évolution temporelle d'une concentration, d'une vitesse volumique d'apparition ou de disparition et tester une relation donnée entre la vitesse volumique de disparition et la concentration d'un réactif.
Modélisation microscopique Mécanisme réactionnel : acte élémentaire, intermédiaire réactionnel, formalisme de la flèche courbe. Modification du mécanisme par ajout d'un catalyseur. Interprétation microscopique de l'influence des facteurs cinétiques.	À partir d'un mécanisme réactionnel fourni, identifier un intermédiaire réactionnel, un catalyseur et établir l'équation de la réaction qu'il modélise au niveau microscopique. Représenter les flèches courbes d'un acte élémentaire, en justifiant leur sens. Interpréter l'influence des concentrations et de la température sur la vitesse d'un acte élémentaire, en termes de fréquence et d'efficacité des chocs entre entités.

Le programme est plutôt bien détaillé et il est possible de traiter de chacune des parties dans la leçon. La partie modélisation microscopique n'est pas le cœur de la leçon et je pense qu'il n'est pas indispensable d'en parler.

Dans cette leçon, il faut introduire les notions de transformations lentes et rapides en les introduisant avec des expériences qualitatives, puis introduire le principe d'une vitesse de réaction en définissant les grandeurs associées. Il est également nécessaire de mettre en évidence expérimentalement (ou à l'aide d'animations) les facteurs cinétiques, et de réaliser un suivi cinétique en analysant quantitativement les données. Il faut trouver une expérience qui permet de retrouver une loi de vitesse d'ordre 1 (qui est au programme maintenant). Enfin, il faut introduire la notion de catalyseur avec des expériences qualitatives si possible.

Avis sur le plan proposé, choix des exemples et des expériences :

- I- Cinétique de transformation
 - 1- Réactions rapides et lentes
 - 2- Durée d'une transformation
 - 3- Suivi cinétique de $x(t)$
- II- Facteurs cinétiques
 - 1- Température
 - 2- Constitution du mélange réactionnel
 - 3- Solvant
- III- La catalyse
 - 1- Définition
 - 2- Types de catalyse

Le plan proposé convient parfaitement pour cette leçon, maintenant que la loi de vitesse d'ordre 1 est au programme. Il faudrait faire le traitement quantitatif de cette manipulation ce qui permettrait de définir le formalisme de l'expression de la vitesse et des grandeurs associées.

Les expériences sont bien choisies et garder une même expérience « fil rouge » au cours de la leçon est une très bonne idée.

Il faudrait rajouter des expériences qualitatives ou des animations pour mettre en évidence les facteurs cinétiques.

Remarques sur des points spécifiques de la leçon :

Dès que vous utilisez un produit, pensez à aller vérifier la fiche de sécurité du produit. C'est important non seulement pour vous lorsque vous manipulez mais aussi pour montrer au jury que face à des élèves vous êtes conscients des précautions à utiliser pour les produits utilisés en TP.

Attention à l'usage des gants, pensez à les enlever lorsque vous écrivez au tableau ou utiliser l'ordinateur.

Attention lorsque vous prélevez avec une pipette jaugée, il faut tenir le bécher et le bout de la pipette de la même main.

Discussion sur les manipulations présentées au cours du montage (objectifs de l'expérience, phases de manipulations intéressantes, difficultés théoriques et techniques) :

Expérience 1 : Réaction rapide/lente : Cl^- et Ag^+ ; I^- et $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$

Expérience qualitative qui est pertinente pour introduire les notions de réaction rapide et lente.

Il faut penser à écrire les équations au tableau et à décrire le protocole comme si vous étiez avec des élèves devant vous.

Expérience 2 : Suivi cinétique par spectrophotométrie de la réaction I^- et $S_2O_8^{2-}$

La détermination de la pente $\epsilon \cdot l$ du I_2 en préparation était bien et dire que vous avez redosé la solution est une plus-value.

Il s'agit d'une expérience quantitative dont il faut faire une analyse complète, il faut déterminer le temps de demi-réaction et montrer un spectre d'absorbance de I_2 pour justifier la longueur d'onde utilisée. Je pense qu'il est possible de tracer $v = f([S_2O_8^{2-}])$ pour montrer qu'on a bien une loi de vitesse d'ordre 1.

Expérience 3 : Utilisation de catalyseurs (Fer(II), Platine, MnO_2) pour la réaction de $H_2O_2 = 1/2O_2 + H_2O$

Expérience qualitative qui est intéressante pour montrer le rôle du catalyseur, catalyse homogène, hétérogène, enzymatique.

Il serait également possible de montrer que le catalyseur est régénéré avec la catalyse hétérogène.

Autour des valeurs de la République et des thématiques relevant de la laïcité et de la citoyenneté :

Le ministre ou le recteur vous demande de lire un texte ou de respecter une minute de silence. Des élèves ont une attitude inappropriée. Comment réagissez-vous ?

La question de la laïcité a été bien traitée.

Il faut parler du sujet en amont avec les élèves lors d'une séance de vie de classe pour les rendre impliqués. L'important est de savoir faire preuve de nuance tout en respectant les valeurs de la République tels qu'ils sont définis dans la charte de la laïcité. Il faut savoir faire preuve de rigueur et sanctionner quand c'est nécessaire mais aussi savoir faire preuve de bon sens pour établir un dialogue sain de façon à ne pas aller au conflit.

Propositions de manipulations – Bibliographie :

- Oxydation de l'ion tartrate par H_2O_2 , Artero, Fosset
- Le photochromisme pour illustrer des notions de cinétique en terminale scientifique BUP 947 Loi de vitesse d'ordre 1
- Animation pour montrer l'effet de la température et de la concentration
<https://www.edumedia-sciences.com/fr/media/564-facteur-cinetique>
<https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/physique-chimie/mutualisation/travail-collaboratif/vitesse-de-reaction-au-microscope-683503.kjsp>

