

25 Suivi spectrophotométrique d'une réaction

On étudie la réaction $\text{H}_2\text{O}_{2(aq)} + 2 \text{I}^-_{(aq)} + 2 \text{H}^+_{(aq)} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{I}_{2(aq)}$. La concentration en diiode (rouge/orange) formé est déterminée par spectrophotométrie.

La loi de Beer-Lambert donne la relation entre l'absorbance A et la concentration en I_2 :

$$A = 2,5 \times 10^4 \times [\text{I}_2]$$

Les résultats des mesures spectrophotométriques sont donnés ci-dessous.

t (en min)	0	1	3	5	8	10	15	20	30
A	0,00	0,40	0,95	1,29	1,52	1,63	1,73	1,78	1,80

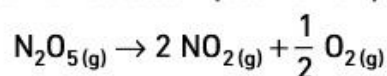
- Quelle est la concentration maximale en diiode formé ?
- Calculer pour chaque date la concentration $[\text{I}_2]$ et tracer la courbe $[\text{I}_2] = f(t)$.
- Déterminer la vitesse volumique d'apparition de I_2 aux dates $t = 0$ et $t = 5$ min.

47 Décomposition du pentaoxyde d'azote

Tracer et exploiter un graphique

Le pentaoxyde de diazote N_2O_5 est un des oxydes d'azote présents dans les gaz d'échappement des voitures.

Il subit une réaction de décomposition en phase gazeuse :



Cette réaction est suivie en déterminant la concentration de N_2O_5 en fonction du temps t .

t (en min)	0	5	10	15	30	45
$[\text{N}_2\text{O}_5]$ (en mmol·L ⁻¹)	41,2	30,7	22,6	16,7	6,65	2,64

- Tracer la courbe $[\text{N}_2\text{O}_5] = f(t)$. En déduire la valeur du temps de demi-réaction $t_{1/2}$.
- Cette réaction suit une loi de vitesse d'ordre 1 par rapport au réactif N_2O_5 , c'est-à-dire que la vitesse volumique de disparition du réactif peut s'écrire $v_{\text{D}(\text{N}_2\text{O}_5)}(t) = k[\text{N}_2\text{O}_5](t)$.
 - Établir l'équation différentielle du premier ordre vérifiée par $[\text{N}_2\text{O}_5](t)$.

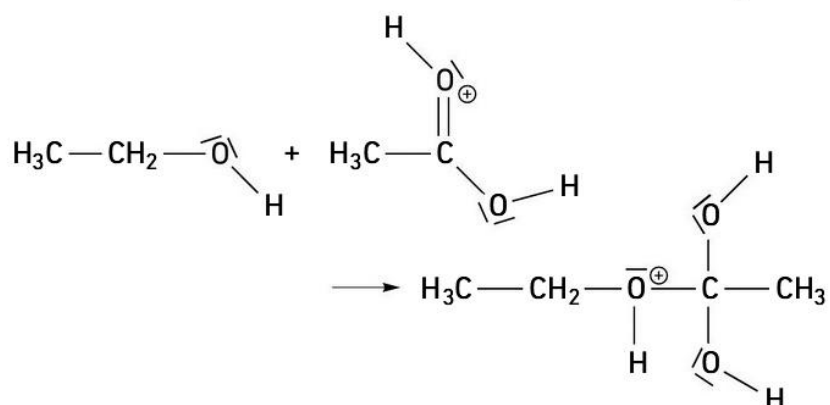
🔗 Équations différentielles p. 28 à 31

- La solution de l'équation différentielle est de la forme $[\text{N}_2\text{O}_5](t) = Ae^{-kt}$. Déterminer A à partir des conditions initiales.
- Tracer la courbe $\ln([\text{N}_2\text{O}_5])$ en fonction de t . En déduire que la réaction est du premier ordre par rapport à N_2O_5 et déterminer la valeur de la constante de vitesse k en s⁻¹.
- En utilisant la définition du temps de demi-réaction, montrer que $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k}$. Calculer la valeur de $t_{1/2}$ et la comparer au résultat obtenu à la question 1.

★ 55 Mécanisme réactionnel

Exploiter un énoncé

Voici une des étapes du mécanisme de la réaction d'estérification entre l'éthanol et l'acide méthanoïque.



- Identifier le site donneur de doublet d'électrons dans la molécule d'éthanol.
- Identifier les deux sites accepteurs de doublet d'électrons de l'intermédiaire réactionnel $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2^+$.
- Recopier et tracer les deux flèches courbes sur le mécanisme réactionnel.

PRÉSENTER UNE QUESTION

Doc. imprimable

Un exemple de support

hatier-clic.fr/pct143



Comment prédire une explosion grâce à la cinétique chimique ?

Fiche Préparer le Grand Oral p. 596

→ Mener la recherche pendant l'année

Mots-clés

réaction rapide • emballement d'une réaction • réaction explosive • autocatalyse

Sources à privilégier

- Les fiches sécurité de l'institut national de recherche et de sécurité (INRS)
- Les fiches « techniques de l'ingénieur »
- Les encyclopédies en ligne (Wikipédia)

→ Choisir une étude de cas

Une réaction explosive est caractérisée par une vitesse qui augmente très fortement dans les premiers instants de la réaction. Un des facteurs cinétiques est modifié par la réaction elle-même : on pourra s'intéresser aux cas où ce facteur est la température (emballement thermique) ou l'agitation, et au cas particulier de l'autocatalyse.

→ Proposition de plan et pistes d'étude **TEMPS 1****Préambule**

Pourquoi j'ai choisi cette question.

1. Définir une explosion

- Évolution de la vitesse pour une réaction à facteurs cinétiques constants
- Définition d'une réaction explosive en termes de cinétique chimique

2. Mécanisme d'une explosion

- Évolution d'un facteur cinétique ou de la quantité de catalyseur au cours du temps
- Conséquence sur la cinétique
- Étude expérimentale

Ouverture

Certaines explosions sont redoutées (accident dans une usine), d'autres souhaitées (feu d'artifice, dynamitage d'un rocher). Quelles mesures de sécurité doit-on prendre pour éviter une explosion ? Comment en déclencher une ?

Projet d'orientation

Le génie chimique traite des applications de la chimie à l'échelle industrielle et de la prévention du risque.

**Bons réflexes à l'oral****Construction de l'argumentation**

L'exposé ne doit pas se limiter à la description d'une réaction explosive, mais doit proposer une explication rigoureuse du phénomène.

Qualité de l'argumentation

Le vocabulaire employé doit être précis et adapté : ici, chaque argument doit être formulé avec les termes habituels de la cinétique chimique.

Questions possibles du jury**TEMPS 2**

- Définir la vitesse volumique d'apparition d'un produit et la vitesse de disparition d'un réactif. Comment les détermine-t-on ?
- Définir le temps de demi-réaction.
- Qu'est-ce qu'un catalyseur ?
- Comment amorcer une explosion ?
- Une réaction explosive amorcée peut-elle être stoppée ?

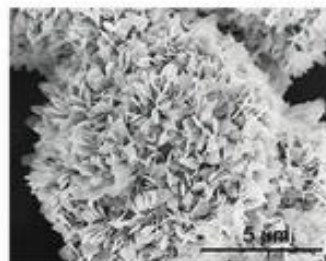
D'AUTRES IDÉES POUR CHOISIR SA QUESTION

> Catalyse et catalyseur

- Comment fabrique-t-on les nano catalyseurs et comment agissent-ils pour purifier l'air ?
- La catalyse est-elle écologiquement vertueuse ?
- Comment les enzymes catalysent-elles les réactions chimiques au sein d'une cellule ? **SVT**

> Modélisation microscopique

- Comment la chimie expérimentale s'enrichit-elle des simulations par chocs aléatoires entre les espèces réactives ? **NSI**
- Comment peut-on apporter la preuve expérimentale d'un mécanisme réactionnel ?



Une fleur ? Non, une concrétion de nano plaquettes d'oxyde de cuivre catalyseur de la purification des oxydes d'azote !