

**BACCALAURÉAT GÉNÉRAL****Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie  
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

**ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT**

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **quatre** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

**CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION**

L'encre sympathique est une substance utilisée pour l'écriture, qui est invisible ou le devient rapidement, et qui peut être rendue ultérieurement visible par certains moyens d'action (chauffage ou utilisation d'un révélateur). Une telle encre peut servir à transmettre discrètement un message.

Par exemple, après avoir écrit sur une feuille de papier avec une plume trempée dans une solution de **diode** de couleur **bruné**, on peut faire **disparaître** l'écriture en la couvrant de **jus de citron** (le jus de citron contient de l'**acide ascorbique** qui va **réagir** avec le diode pour former notamment des **ions iodure, incolores**).

Le destinataire peut faire ensuite **réapparaître** le message en le couvrant d'**eau oxygénée**. Il se produit alors une **réaction entre les ions iodure incolores et le peroxyde d'hydrogène contenu dans l'eau oxygénée**. Il se forme, entre autres, du **diode de couleur brune**.

Cette réaction est **lente**. Il est cependant possible d'en augmenter la vitesse en modifiant certains paramètres appelés **facteurs cinétiques**.

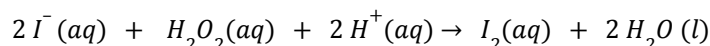
***Le but de cette épreuve est de montrer l'influence d'un facteur cinétique sur la réaction entre les ions iodure et le peroxyde d'hydrogène.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT****L'eau oxygénée :**

L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2(aq)$ . Elle est utilisée comme antiseptique, agent de blanchiment ou révélateur de certaines encres sympathiques.

**Réaction chimique entre les ions iodure et le peroxyde d'hydrogène :**

La réaction entre les ions iodure  $I^-$  et le peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$  en milieu acide est une réaction totale qui est modélisée par l'équation suivante :



Toutes les espèces chimiques intervenant dans cette réaction sont incolores en solution aqueuse à l'exception du diiode qui confère une couleur jaune à la solution.

**Quelques données utiles :**

- Une solution aqueuse de diiode possède un maximum d'absorption pour la longueur d'onde  $\lambda_{max} = 400 \text{ nm}$ .
- Le temps de demi-réaction est la durée au bout de laquelle l'avancement de la réaction est égal à la moitié de la valeur de l'avancement final.
- Sécurité :

Les solutions d'acide sulfurique doivent être manipulées avec des lunettes et des gants.

Les pictogrammes associés à une solution de peroxyde d'hydrogène sont les suivants :

**TRAVAIL À EFFECTUER****1. Modification d'un facteur cinétique (10 minutes conseillées)**

Le temps de demi-réaction de la transformation entre les ions iodure et le peroxyde d'hydrogène à une température  $T = \dots \text{ C}$ , pour un mélange constitué de :

- 5,0 mL d'une solution de peroxyde d'hydrogène de concentration  $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 2,0 mL d'une solution d'acide sulfurique de concentration  $1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 5,0 mL d'une solution d'iodure de potassium de concentration  $1,8 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

est égal à ..... minutes environ.

Pour ce mélange réactionnel, le réactif limitant est le peroxyde d'hydrogène.



Proposer la modification d'un facteur cinétique afin de diminuer le temps de demi-réaction (et donc faire réagir plus vite la réaction) sans modifier l'avancement final, avec le matériel et les produits mis à disposition. Justifier la réponse.

Remarque : on ne s'intéressera aux détails du protocole à mettre en œuvre qu'à la question suivante.

*On peut rajouter un catalyseur (qui n'agira pas sur l'avancement final) : ici la solution d'acide sulfurique*

*(cependant, ce n'est pas un facteur cinétique. On pourrait aussi augmenter la concentration des réactifs*

(qui est un facteur cinétique ne modifiant donc pas l'avancement final) afin de diminuer le temps de demi-réaction. Mais, d'après les solutions mises à disposition, il n'y a que la présence d'un catalyseur et non de quoi modifier la concentration de la solution donc le catalyseur doit sûrement être la réponse attendue : ).

APPEL n°1		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter le facteur cinétique à modifier ou en cas de difficulté</b>	

## 2. Proposition d'un protocole expérimental (20 minutes conseillées)



À l'aide des informations et du matériel et des produits mis à disposition, proposer un protocole expérimental permettant de tester l'influence du facteur cinétique proposé à la question précédente.

Justifier le choix de la verrerie et l'ordre des opérations à effectuer.

Soit la modification de la concentration/ température : TP cinétique en chimie



Soit l'utilisation d'un catalyseur :

Prélever 5,0 mL de solution de peroxyde d'hydrogène à l'aide d'une pipette graduée de 5 mL. Verser la solution dans un bécher. Prélever 5,0 mL de solution d'iodure de potassium, à l'aide d'une pipette graduée de 5 mL. Verser la solution dans une burette graduée placée au-dessus du bécher (selon la verrerie à disposition : on peut également mettre un barreau aimanté dans le bécher et le placer sur un agitateur magnétique). Rajouter dans la burette 2 mL d'une solution d'acide sulfurique (=catalyseur). Prendre un chronomètre et verser petit-à-petit la solution contenue dans la burette jusqu'à ce que la solution contenue dans le bécher prenne une couleur brune (celle du diiode= produit formé).

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental ou en cas de difficulté	

**3. Mise en œuvre du protocole** (20 minutes conseillées)



Mettre en œuvre le protocole expérimental.

APPEL FACULTATIF		
	Appeler le professeur en cas de difficulté	

**4. Exploitation des résultats** (10 minutes conseillées)

Conclure sur l'influence du facteur cinétique choisi.

Normalement, le catalyseur a bien fait diminuer le temps de réaction tout en n'impactant pas l'avancement final : celui-ci a donc influencer la vitesse d'apparition des produits (notamment du diiode ainsi manifesté par sa couleur).

APPEL FACULTATIF		
	Appeler le professeur en cas de difficulté	

Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.