**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’examinateur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L’examinateur peut intervenir à tout moment, s’il le juge utile.

L’usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L’usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

CONTEXTE DE LA SITUATION D’ÉVALUATION

La cinétique chimique consiste à étudier l’évolution temporelle d’une réaction chimique. Elle permet, par exemple, de formuler des hypothèses sur le mécanisme réactionnel d’une réaction.

Pour tester ces hypothèses, les chimistes peuvent chercher à déterminer expérimentalement la loi de vitesse par rapport à un réactif avec son ordre de réaction.

***Le but de cette épreuve est de déterminer si la réaction entre les ions peroxodisulfate et les ions iodure vérifie une loi de vitesse d’ordre 1 par rapport à la concentration en ions peroxodisulfate.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT**

Réaction chimique entre les ions peroxodisulfate et les ions iodure

La réaction entre les ions peroxodisulfate et les ions iodure 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.

Après le mélange des deux réactifs une coloration jaune apparaît progressivement.

Suivi cinétique de la réaction par spectrophotométrie

Dans ce suivi, les ions iodures I– sont toujours introduits en large excès par rapport aux ions peroxodisulfate

La loi de Beer-Lambert permet de relier l’absorbance de la solution à la concentration en diiode. On peut alors en déduire la concentration en ions peroxodisulfate

Ainsi, si la réaction totale est d’ordre 1 par rapport à la concentration en ions peroxodisulfate l’absorbance de la solution vérifie la relation :

ℓn(*k·t*

où est l’absorbance de la solution à l’état final et *k* une constante et *A*(*t*) est l’absorbance à une date *t*.

Modélisation de la courbe de la répartition des points expérimentaux

Dans le cadre de cette situation on suppose que la modélisation est validée :

* si la répartition des points expérimentaux est en accord avec la courbe modélisée ;
* si le coefficient de corrélation est compris entre 0,99 et 1.

TRAVAIL À EFFECTUER

1. Préparation de la solution de peroxodisulfate de potassium (20 minutes conseillées)

Une solution de peroxodisulfate de potassium de concentration en quantité de matière 1,0×10–3 mol·L–1 est nécessaire à l’étude cinétique de cette transformation chimique. Or on dispose d’une solution mère à la concentration en quantité de matière de peroxodisulfate de potassium de 2,0×10–2 mol·L–1.

Parmi le matériel mis à disposition, sélectionner celui nécessaire à la réalisation de la dilution en justifiant.

* *On a : Cfille = 1,0×10–3 mol·L–1; Cmère = 2,0×10–2 mol·L–1*

*D’après la formule du facteur de dilution : F= Cmère/ Cfille ; F est égal à : 20*

*Vfille = 10,0 mL (j’ai utilisé le double de la valeur de la solution prélevée dans la partie 2) donc (d’après la 2nd formule du facteur de dilution F= Vfille/Vmère) : Vmère = Vfille/F 🡪 Vmère = 0,5 mL*

* *De ce fait, il faut disposer d’une pipette jaugée de 0, 5mL pour prélever la solution mère de 0, 5 mL que l’on versera dans une fiole jaugée de 10 mL : on rempli d’eau distillée jusqu’au trait de jauge et on mélange afin d’obtenir la solution fille (le peroxodisulfate de potassium).*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | APPEL n°1 |  |
| 🖐 | Appeler le professeur pour lui présenter le matériel sélectionné  ou en cas de difficulté | 🖐 |

Mettre en œuvre cette dilution.

1. Suivi cinétique (20 minutes conseillées)

**Mettre en œuvre le protocole suivant :**

* Paramétrer le logiciel de l’interface d’acquisition pour effectuer une saisie de mesures, toutes les ……. secondes, pour une durée totale de 10 minutes ;
* Faire le zéro du spectrophotomètre avec la solution d’iodure de potassium à une longueur d’onde

de ……… nm ;

* Prélever 5,0 mL de solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium (2 K+(aq) + S2O82–(aq)) de concentration en quantité de matière 1,0×10–3 mol·L–1 et introduire ce prélèvement dans un bécher de 50 mL.

Les étapes suivantes devront être mises en œuvre rapidement :

* Prélever 15 mL de solution d’iodure de potassium (K+(aq) + I–(aq)) de concentration en quantité de matière 0,50 mol·L–1 et verser ce prélèvement dans le bécher précédent pour constituer le mélange réactionnel ;
* Démarrer l’acquisition ;
* Agiter rapidement le mélange. En prélever un échantillon et le verser dans une cuve pour spectrophotomètre ;
* Placer la cuve dans le spectrophotomètre ;

Pendant l’acquisition, **commencer à traiter la partie 3.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | APPEL n°2 |  |
| 🖐 | Appeler le professeur pour lui présenter les résultats de l’acquisition  ou en cas de difficulté | 🖐 |

1. Modélisation et détermination de l’ordre de la réaction (20 minutes conseillées)

Lorsque l’acquisition sera terminée, les valeurs de l’absorbance *A* et du temps *t* seront traitées à l’aide d’un tableur-grapheur. Une nouvelle grandeur *z* = ℓn(sera également créée.

3.1. À partir de l’information relative au *suivi cinétique de la réaction par spectrophotométrie*, indiquer la courbe à tracer pour vérifier si la réaction totale étudiée est d’ordre 1 par rapport à la concentration en ions peroxodisulfate . Préciser les grandeurs à porter sur les deux axes. Expliquer la démarche suivie.

* *D’après la formule de l’absorbance, on peut constater qu’elle est de la forme y =ax, représentative d’une droite linéaire (et donc synonyme de proportionnalité) : ainsi nous devons obtenir une droite linéaire avec pour abscisse l’absorbance et pour ordonnée la concentration.*
* *Une fois la courbe obtenue, nous prendrons la valeur de Amax que nous reporterons sur la droite.*
* *Ensuite, nous projetterons sur l’axe des ordonnées afin de déterminer la concentration.*
* *Ici je dirai plutôt qu’il faut tracer la droite qu’il faut tracer d’abord la droit A=f(t) (et non pas l’absorbance en fonction de la concentration, parce qu’ici on ne mesure que l’absorbance d’UNE seule solution en fonction du temps,) et déterminer Amax à l’aide de cette droite. Ensuite, pour vérifier que la réaction est d’ordre 1, il faut tracer la droite* ℓn( f(t) et vérifier si c’est une droite passant par l’origine.

**Lorsque l’acquisition est terminée, laisser la cuve dans le spectrophotomètre sans l’éteindre.**

**Mettre en œuvre le protocole suivant :**

* Transférer les mesures comprises entre *t* = 40 s et *t* = 600 s du suivi cinétique vers le logiciel de traitement des données ;

La valeur de n’étant pas encore connue, elle sera estimée à = …….. Sa valeur sera ajustée ultérieurement.

* Créer dans le logiciel de traitement la grandeur *z* ;
* La transformation chimique est considérée comme terminée au bout de 30 minutes. Relever la valeur de l’absorbance finale *Af* et modifier sa valeur dans le tableur-grapheur.

= ……………………

* Modéliser la répartition des points expérimentaux avec le graphe adéquat.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | APPEL n°3 |  |
| 🖐 | Appeler le professeur pour lui présenter la modélisation  ou en cas de difficulté | 🖐 |

3.2. Rédiger un court compte-rendu indiquant si la réaction étudiée est d’ordre 1 par rapport à la concentration en ions peroxodisulfate .

………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………

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