

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 **cinq** 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.

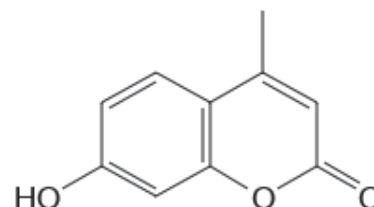
L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

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

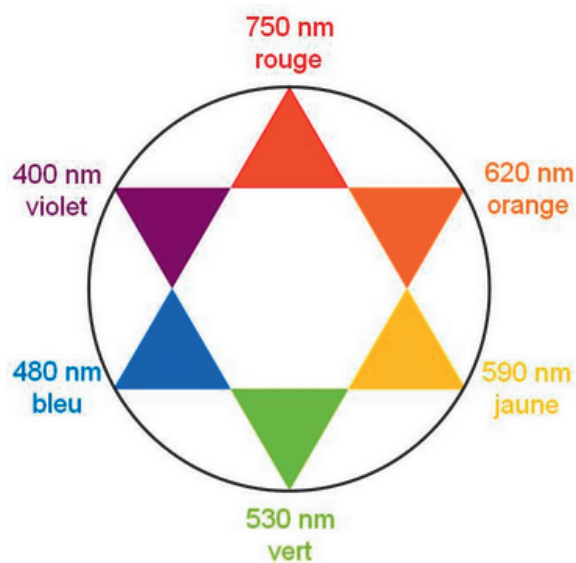
CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION

Certains scorpions possèdent une propriété étonnante : ils sont fluorescents ! Deux composés au moins, présents dans la cuticule des scorpions, sont responsables de ce phénomène : la 7-hydroxy-4-méthylcoumarine et la β -carboline.

La formule topologique de la 7-hydroxy-4-méthylcoumarine est donnée ci-contre :



Le but de cette épreuve est de synthétiser la 7-hydroxy-4-méthylcoumarine.



Cercle chromatique

Phénomène de fluorescence

Lorsqu'une espèce chimique fluorescente est excitée par une source lumineuse de longueur d'onde $\lambda_{\text{excitation}}$, elle restitue l'énergie absorbée sous forme d'une lumière de longueur d'onde $\lambda_{\text{fluorescence}}$, en général supérieure ou égale à la longueur d'onde d'excitation $\lambda_{\text{excitation}}$.

Données utiles

Nom	Benzène-1,3-diol	3-oxobutanoate d'éthyle	Acide paratoluènesulfonique (APTS)	7-hydroxy-4-méthylcoumarine
Formule	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_3$	$\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3\text{S}$	$\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_3$
Pictogrammes de sécurité				
Solubilité	Insoluble dans l'eau Soluble dans l'éthanol	Non miscible avec l'eau Miscible avec l'éthanol	Soluble dans l'eau et l'éthanol	Très peu soluble dans l'eau à chaud et à froid Peu soluble à froid dans l'éthanol mais soluble à chaud
Masse molaire ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	110	130	172	176
Température de fusion ($^{\circ}\text{C}$)	110	- 45 $^{\circ}\text{C}$	106	194 - 195

TRAVAIL À EFFECTUER

1. Synthèse de la 7-hydroxy-4-méthylcoumarine (30 minutes conseillées)

Mettre en œuvre le protocole mis à disposition en respectant les consignes de sécurité qui s'imposent.

Durant les temps d'attente de ce protocole, répondre aux questions des parties 2 et 3, 2.1, 2.2, 3.1. et 3.2.

APPEL facultatif		
	Appeler le professeur en cas de difficulté	

2. Récupération du solide (15 minutes conseillées)

2.1. Proposer un protocole expérimental permettant d'isoler le solide obtenu. Dresser la liste du matériel nécessaire.

.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté	

Terminer la synthèse et isoler le solide à partir du protocole proposé, après qu'il a été validé par l'examineur.

Laver le solide recueilli avec 5 mL d'eau froide.

2.2. Une purification par recristallisation est nécessaire. Indiquer, en justifiant, quel solvant - eau ou éthanol - est ici le plus adapté. Justifier.

.....

.....

.....

Remarque : La recristallisation ne sera pas effectuée.

3. Analyse du produit obtenu (15 minutes conseillées)

3.1. À partir des spectres fournis, identifier :

- la courbe qui correspond au spectre d'excitation de la 7-hydroxy-4-méthylcoumarine dans l'eau ;
- la courbe qui correspond au spectre de fluorescence de la 7-hydroxy-4-méthylcoumarine dans l'eau.

Justifier ces choix.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2. On souhaite que la 7-hydroxy-4-méthylcoumarine fluoresce dans l'eau.

Déterminer :

- la longueur d'onde d'excitation qu'il faut choisir : $\lambda_{\text{excitation}}$ =
- la longueur d'onde de la lumière fluorescente émise : $\lambda_{\text{fluorescence}}$ =

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter les réponses ou en cas de difficulté	

3.3. On souhaite vérifier, de façon qualitative, si la 7-hydroxy-4-méthylcoumarine synthétisée est bien fluorescente.

Pour cela, mettre en œuvre le protocole suivant :

- Dissoudre, dans un tube à essais contenant environ 5 mL d'eau, une pointe de spatule de la 7-hydroxy-4-méthylcoumarine synthétisée.
- Éclairer sous une lampe UV. Observer.

Noter l'observation et la confronter à la réponse apportée à la question 3.2.

.....

.....

.....

.....

.....

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