

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


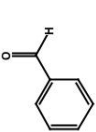
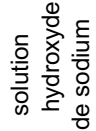
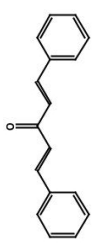






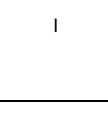
**CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION**

La dibenzalacétone (ou 1,5-diphénylpenta-1,4-diène-3-one), notée dba et parfois appelée cinnamone, est une espèce chimique utilisée dans la composition de la crème solaire.

***Le but de cette épreuve est d'étudier cette synthèse et de comprendre quel est le rôle de l'hydroxyde de sodium.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT**

**Données utiles**

Equation de la réaction	
Solvant	$C_2H_5OH$
	éthanol (solvant)
	$C_3H_6O$ (l) + $2 C_7H_6O$ (l) → $C_{17}H_{14}O$ (s) + $2 H_2O$ (l)
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">                       propanone (nom officiel de l'acétone) (réactif)                 </div> <div style="text-align: center;">                       benzaldéhyde (réactif)                 </div> <div style="text-align: center;">                       solution d'hydroxyde de sodium (soude)                 </div> <div style="text-align: center;">                       dibenzalacétone (dba) (produit recherché)                 </div> </div>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">    </div> <div style="text-align: center;">                       (réactif en excès)                 </div> <div style="text-align: center;">    </div> </div>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>
Température de fusion	-117 °C
Température d'ébullition	79 °C
Masse molaire	46,0 g·mol <sup>-1</sup>
Masse volumique	0,80 g·mL <sup>-1</sup>
Solubilité dans l'eau à température ambiante	Très grande
Solubilité dans l'éthanol à froid	-
Solubilité dans la propanone à température ambiante	Très grande
Température de fusion	-95 °C
Température d'ébullition	56 °C
Masse molaire	58,0 g·mol <sup>-1</sup>
Masse volumique	0,79 g·mL <sup>-1</sup>
Solubilité dans l'eau à température ambiante	Grande
Solubilité dans l'éthanol à froid	Très grande
Solubilité dans la propanone à température ambiante	Grande
Température de fusion	-26 °C
Température d'ébullition	179 °C
Masse molaire	106,0 g·mol <sup>-1</sup>
Masse volumique	1,04 g·mL <sup>-1</sup>
Solubilité dans l'eau à température ambiante	Moyenne
Solubilité dans l'éthanol à froid	Grande
Solubilité dans la propanone à température ambiante	Grande
Température de fusion	113 °C
Température d'ébullition	100 °C
Masse molaire	234,0 g·mol <sup>-1</sup>
Masse volumique	18,0 g·mol <sup>-1</sup>
Solubilité dans l'eau à température ambiante	Très faible
Solubilité dans l'éthanol à froid	Très faible
Solubilité dans la propanone à température ambiante	Grande

**Protocole de synthèse de la dba**

- Introduire, dans l'erenmeyer de 100 mL fixé au-dessus de l'agitateur magnétique, 10 mL (0,025 mol) de la solution d'hydroxyde de sodium à la concentration  $C = 2,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ainsi qu'un barreau aimanté.
- Verser la solution S<sub>0</sub> composée d'1 mL (0,0125 mol) de propanone, 2,5 mL (0,025 mol) de benzaldéhyde et 10 mL d'éthanol sur la solution de soude contenue dans l'erenmeyer, et agiter vigoureusement pendant 10 min. La dibenzalacétone commence à se former après environ 5 minutes de réaction.
- À la fin des 10 minutes, placer l'erenmeyer pendant 5 minutes dans de l'eau glacée.



*D'après l'actualité chimique, octobre-novembre 2012 – n°367-368*

**TRAVAIL À EFFECTUER**

**1. Proposition de protocole** (10 minutes conseillées)

Proposer un protocole permettant de laver puis d'isoler la dibenzalacétone lors de la réalisation de la synthèse, en précisant quel solvant de lavage doit être utilisé.

..... On veut un solvant pour lequel les déchets sont très solubles, mais pas le produit recherché → éthanol  
à froid.  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

APPEL n°1		
	<b>Appeler l'évaluateur pour lui présenter les protocoles ou en cas de difficulté</b>	



**2. Mise en œuvre du protocole** (25 minutes conseillées)

2.1. Mettre en œuvre le protocole de synthèse de la dba donné, laver et isoler ensuite le solide formé. *La durée de la transformation chimique ne doit pas excéder dix minutes.*

Durant le temps de synthèse, on se propose de préparer 10 mL d'éluant qui serviront pour la chromatographie sur couche mince. L'éluant utilisé est un mélange cyclohexane/acétate d'éthyle, en proportions volumiques 80/20.

2.2. Déterminer les volumes de cyclohexane et d'acétate d'éthyle à prélever pour préparer l'éluant.

..... Pour 80 mL de cyclohexane, on veut 20 mL d'acétate d'éthyle, donc pour 8 mL de cyclohexane on a 2  
mL d'acétate d'éthyle ce qui nous permet bien d'obtenir un mélange de 10 mL.  
.....

APPEL n°2		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter les résultats ou en cas de difficulté</b>	

Préparer l'éluant ainsi que la plaque de chromatographie qui sera utilisée pour la chromatographie sur couche mince.

Mesurer la masse de produit synthétisé et noter sa valeur :  $m_{\text{produit synthétisé}} = \text{À mesurer} \dots\dots\dots$

**3. Conclusion** (25 minutes conseillées)

3.1. On propose de faire une chromatographie sur couche mince, en utilisant un éluant approprié, afin de vérifier la présence de la dba dans le produit brut.

Prévoir trois dépôts d'échantillons sur la plaque de chromatographie :

- dépôt 1 : benzaldéhyde dissout dans de l'acétate d'éthyle (solution S<sub>1</sub>) ;
- dépôt 2 : dibenzalacétone pure dissoute dans de l'acétate d'éthyle (solution S<sub>2</sub>) ;
- dépôt 3 : quelques grains de dibenzalacétone brute dissouts dans environ 1 mL l'acétate d'éthyle (solution à préparer).

Effectuer la chromatographie sur couche mince. Durant l'élution, répondre à la question 3.2.

Révéler sous lampe UV à 254 nm.

Indiquer les informations qu'apporte la lecture de ce chromatogramme.

Le produit n'est pas pur. En effet, des tâches apparaissent pour le produit de synthèse au même niveau que le dépôt x.

3.2 Calculer le rendement de la réaction. On rappelle que  $R = \frac{\text{masse de produit synthétisé}}{\text{masse théorique maximale de produit synthétisé}}$

D'après l'énoncé, le propanone est limitant, donc  $x_{\text{(max)}} = n_{\text{propanone}}/1 = 0,0125 \text{ mol}$ . Donc  $n_{\text{max, dba}} = 0,0125$  ce qui correspond à  $m_{\text{(th, max)}} = n \times M$ . On peut alors calculer R avec valeur de masse synthétisée mesurée plus haut.

$$R = \text{Application numérique.}$$

Commenter le résultat obtenu pour ce rendement.

Si  $R > 67\%$ , alors bon résultat, rendement optimisé. Sinon, on doit optimiser le rendement.

3.3 Cette même synthèse a été préalablement effectuée sans ajouter d'hydroxyde de sodium, et a permis de récupérer 0 g de produit.

Comparer le résultat des deux expériences.

La seconde expérience donne un rendement nul contrairement à la première qui est satisfaisante. Comme le seul paramètre changé entre ces expériences est la présence d'hydroxyde de sodium, on imagine que la soude est nécessaire au déroulement de la réaction, ou à ce qu'elle se produise assez vite.

Sachant que l'hydroxyde de sodium n'apparaît pas dans l'équation-bilan de la synthèse, quel pourrait être son rôle dans cette transformation chimique ?

Bien qu'elle n'apparaisse pas dans l'équation globale de la réaction, l'hydroxyde de soude est nécessaire à la synthèse de dba. On peut donc imaginer que c'est un catalyseur (sans lequel la réaction serait trop lente pour synthétiser en quelques minutes de la dba) ou que c'est un intermédiaire réactionnel.

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