

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE E 8

SCIENCES DE LA MATIÈRE

Série : STAV

Durée : 2 heures

Matériel autorisé : **Calculatrice**

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calcul, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.

Tout autre usage est interdit.

Le sujet comporte 3 pages

SUJET

Les calculs effectués doivent être détaillés et justifiés. L'écriture des formules ou expressions littérales des lois utilisées est exigée.

PARTIE PHYSIQUE

Fonctionnement d'un lave-linge (10 points)

1. Étude électrique

Le **document 1** reproduit des indications portées sur la plaque signalétique du moteur d'un lave-linge.

1.1. Le moteur

1.1.1. Donner la signification de chacune des indications.

1.1.2. Calculer la période T de la tension d'alimentation.

1.1.3. Calculer la tension maximale U_m de la tension d'alimentation.

1.1.4. Le rendement de ce moteur est : $\eta = 0,80$. Calculer la puissance active du moteur.

1.1.5. Montrer que l'intensité I_1 du courant qui parcourt les bobinages du moteur est environ égale à 3 A.

1.2. L'élément chauffant (résistance)

Le **document 2** reproduit des indications portées sur la plaque signalétique de l'élément chauffant.

1.2.1. Au cours d'une lessive l'élément chauffant fonctionne pendant 15 minutes. Calculer l'énergie électrique reçue par cette résistance.

1.2.2. Cette énergie est ensuite entièrement dissipée sous forme de chaleur. Citer le nom de ce phénomène.

1.2.3. Calculer la valeur de la résistance de l'élément chauffant.

1.2.4. On admet que cette énergie est transmise sans perte uniquement à l'eau de lavage. La température de l'eau passe de 17 °C à 60 °C. Calculer le volume d'eau chauffée lors du lavage.

Données : capacité thermique massique de l'eau liquide : 4,18 kJ.kg⁻¹. °C⁻¹ ;
masse volumique de l'eau : 1000 kg.m⁻³.

2. Étude mécanique lors de l'essorage

Durant l'essorage, la vitesse angulaire du tambour est : $\omega = 126 \text{ rad.s}^{-1}$.

- 2.1. Calculer la fréquence de rotation du tambour.
- 2.2. Calculer le nombre de tours par minute effectués par le tambour.

PARTIE CHIMIE

Adoucissant parfumé (10 points)

Un parfum de synthèse est utilisé dans le « process » de fabrication d'un adoucissant parfumé. Ce parfum est obtenu par action du menthol sur un second réactif A. La formule semi-développée de A est : $\text{CH}_3\text{-COOH}$.

1. Étude des réactifs permettant la synthèse du parfum

- 1.1. Le **document 3** présente la formule semi-développée du menthol. Préciser la classe d'alcool à laquelle appartient le menthol. Justifier la réponse.
- 1.2. Donner le nom du composé A.
- 1.3. Calculer le pH d'une solution d'acide fort de concentration $C = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- 1.4. Une solution aqueuse du composé A de concentration $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ a un pH de 3,2. Préciser si cet acide est fort ou faible. Justifier la réponse.
- 1.5. Écrire l'équation de la réaction du composé $\text{CH}_3\text{-COOH}$ avec l'eau.

2. Étude de la réaction de synthèse du parfum

Dans un ballon de 50 mL, on introduit un mélange dans les proportions stœchiométriques de menthol et du composé A pur, ainsi que quelques grains de pierre ponce. Le mélange est chauffé à reflux. On laisse réagir pendant une heure. Le ballon est ensuite refroidi. Après un relargage dans l'eau salée, le parfum formé est extrait par décantation.

Par souci de simplification, le menthol est noté R-OH.

- 2.1. Écrire l'équation de la réaction du menthol sur le composé de formule $\text{CH}_3\text{-COOH}$.
- 2.2. Nommer cette réaction. Énoncer deux de ses caractéristiques.

3. Dosage de l'acide restant dans la phase aqueuse

La phase aqueuse obtenue lors de la synthèse est appelée solution S. On en prélève 20 mL. On les verse dans une fiole jaugée de 200 mL, puis on complète avec de l'eau déminéralisée. La solution obtenue est notée S_1 . On prélève alors 10,0 mL de cette solution S_1 que l'on verse dans un erlenmeyer. On dose l'acide $\text{CH}_3\text{-COOH}$ par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) de concentration $0,25 \text{ mol.L}^{-1}$, en présence d'un indicateur coloré. Le volume de solution d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence est égal à 16,0 mL.

- 3.1. Faire un schéma légendé du dispositif expérimental de dosage.
- 3.2. Écrire l'équation de la réaction de ce dosage.
- 3.3. Calculer la concentration molaire en acide de la solution S_1 .
- 3.4. Calculer la concentration molaire en acide de la solution S.
- 3.5. En déduire la concentration massique correspondante.

Données : masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : $M(\text{C}) = 12$ $M(\text{H}) = 1$, $M(\text{O}) = 16$
produit ionique de l'eau à $25 \text{ }^\circ\text{C}$: $K_e = 1 \times 10^{-14}$.

DOCUMENT 1 : fiche signalétique du moteur du lave-linge

\sim	230 V	50 Hz
500 W	$\cos \varphi = 0,9$	

DOCUMENT 2 : fiche signalétique de l'élément chauffant (résistance)

230 V	2000 W
-------	--------

DOCUMENT 3 : formule semi-développée du menthol

