

BACCALAURÉAT BLANC

SESSION 2024

Coefficient : 4
Durée : 3 h

PHYSIQUE-CHIMIE

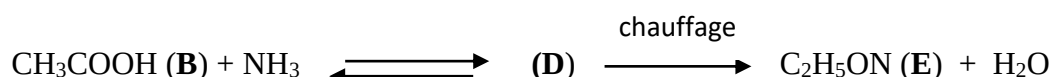
SÉRIE : D

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
Toute calculatrice est autorisée.

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

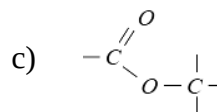
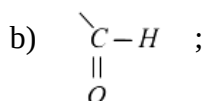
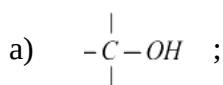
A. Le schéma ci-dessous, représente une suite de réactions chimiques où les lettres **B**, **D** et **E** désignent des composés organiques :



Recopie la lettre **B** suivie du nom du composé, les lettres **D** et **E** suivies des formules semi-développées et des noms des composés correspondants.

B. Un alcool réagit avec un anhydride d'acide :

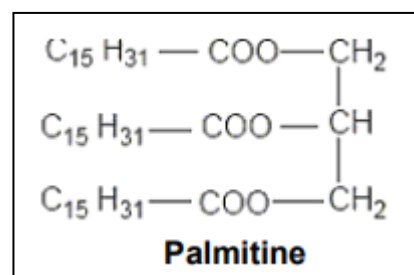
- Cette réaction chimique est :
a) une hydrolyse d'ester ; b) une estérification directe ; c) une estérification indirecte.
- Les caractéristiques de cette réaction sont :
a) lente, limitée et athermique ; b) lente, totale et athermique ; c) rapide, totale et exothermique.
- Cette réaction produit :
a) un ester et un alcool ; b) un ester et un acide carboxylique ; c) un ester et un aldéhyde.
- Le groupe fonctionnel de l'ester produit est :



Ecris, pour chaque proposition, le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

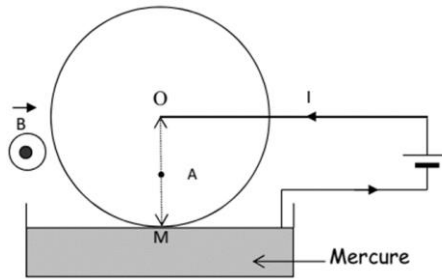
C. Tu réalises la saponification de la palmitine dont la formule semi-développée se trouve ci-contre, avec le matériel nécessaire.

- Définis la saponification.
- Donne les caractéristiques de la réaction de saponification.
- Ecris l'équation bilan de la réaction de préparation d'un savon à partir de la palmitine.



PHYSIQUE (2 points)

- A. Une roue de Barlow est parcourue par un courant d'intensité $I = 5 \text{ A}$ suivant un rayon $OM = \ell = 15 \text{ cm}$. Le rayon OM se trouve entièrement dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ horizontal de valeur $0,2 \text{ T}$. Le point A est le milieu du rayon OM et l'axe de rotation de la roue passe par le point O.



1. Le point d'application de la force de Laplace est :
a) le point O b) le point A c) le point M.
2. La roue tourne :
a) de la gauche vers la droite ;
b) de la droite vers la gauche ;
c) alternativement de droite vers la gauche et de la gauche vers la droite.
3. L'expression vectorielle de la force de Laplace est :
a) $\vec{F} = \vec{B} \wedge \vec{\ell}$ b) $\vec{F} = I \cdot \vec{\ell} \wedge \vec{B}$ c) $\vec{F} = I \cdot \vec{B} \wedge \vec{\ell}$
4. La valeur numérique de la force de Laplace est :
a) $F = 15 \text{ N}$ b) $F = 3 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ c) $F = 0,15 \text{ N}$

Recopie, pour chacune des propositions ci-dessus, le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

- B. Pour chacune des affirmations suivantes :

1. Dans un référentiel galiléen, l'accélération du centre d'inertie d'un corps en chute libre dépend de sa Masse.
2. Lorsqu'un solide est animé d'un mouvement circulaire uniforme, la valeur de son vecteur vitesse est constante.
3. Dans un spectre magnétique, les lignes de champ resserrées indiquent les zones où le champ est plus intense.
4. La variation de l'énergie cinétique d'un mobile est égale à la somme vectorielle des forces extérieures qui s'exercent sur lui.

Ecris le numéro suivi de la lettre V si l'affirmation est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

EXERCICE 2 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, le professeur de Physique-Chimie met à la disposition de ton groupe deux solutions acides S_1 et S_2 :

- La solution S_1 est une solution d'acide glycolique HOCH_2COOH noté AH de concentration molaire $C_1 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et de $\text{pH}_1 = 2,8$.

- La solution S_2 est une solution d'acide bromhydrique de concentration molaire C_2 obtenue par dissolution d'un volume $V = 120 \text{ mL}$ de bromure d'hydrogène HBr gazeux dans un volume $V_2 = 250 \text{ mL}$ d'eau distillée dans les conditions où le volume molaire est $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$; elle a pour $\text{pH}_2 = 1,7$.

L'objectif de cette activité est d'étudier ces deux acides et de déterminer le coefficient d'ionisation de l'acide faible.

Données : Masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$

Tu es désigné(e) comme le rapporteur du groupe.

1. Définis :

- 1.1 un acide fort ;
- 1.2 un acide faible.

2. Montre que :

- 2.1 la concentration molaire de la solution S_2 est $C_2 = 2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$;
- 2.2 l'acide bromhydrique est un acide fort ;
- 2.3 l'acide glycolique est un acide faible.

3. Ecris l'équation bilan de la réaction entre :

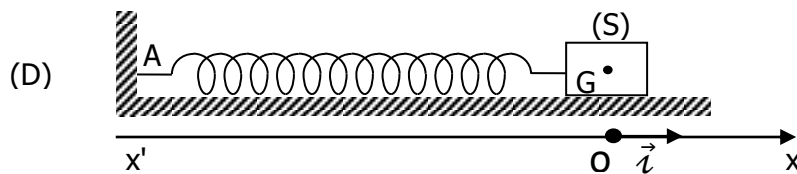
- 3.1 le bromure d'hydrogène HBr et l'eau ;
- 3.2 l'acide glycolique AH et l'eau.

4. Détermine :

- 4.1 les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution d'acide bromhydrique ;
- 4.2 les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution d'acide glycolique ;
- 4.3 le coefficient d'ionisation de l'acide glycolique.

EXERCICE 3 (5 points)

L'étude d'un dispositif (D) constitué d'un ressort à spires non jointives de masse négligeable et d'un solide (S) comme le montre le schéma ci-dessous, a été faite dans le but de déterminer la constante de raideur k de ce ressort et la masse m du solide.



Le solide (S) accroché à l'extrémité libre du ressort, écarté de sa position d'équilibre, puis abandonné, oscille autour du point O. L'énergie mécanique de ce dispositif est de 72.10^{-4} J et le mouvement de son centre d'inertie dont l'équation horaire est $x = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ est représenté sur le graphique ci-contre.

Donnée : $t = 0 \text{ s}$ est la date prise comme origine des dates.

1 carreau $\longleftrightarrow 1 \text{ ms}$

1 carreau $\longleftrightarrow 1 \text{ cm}$

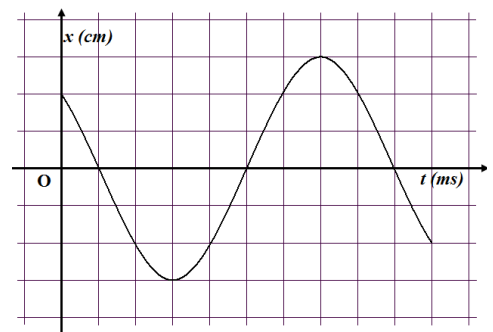
Tu décides de déterminer la constante de raideur du ressort et la masse m du solide (S).

1. Nomme :

- 1.1 le dispositif (D) ;
- 1.2 chacune des grandeurs ω_0 , X_m et φ .

2. Montre que :

- 2.1. la période propre des oscillations $T_0 = 8.10^{-3} \text{ s}$;
- 2.2. $\omega_0 = 785 \text{ rad.s}^{-1}$;
- 2.3. $X_m = 3.10^{-2} \text{ m}$;
- 2.4. $\varphi = 0,84 \text{ rad}$.



3. Etablis :
 - 3.1. l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie du solide ;
 - 3.2. l'expression de l'énergie mécanique en fonction k et X_m
4. Détermine :
 - 4.1. la constante de raideur k du ressort ;
 - 4.2. la masse m du solide (S).

EXERCICE 4 (5 points)

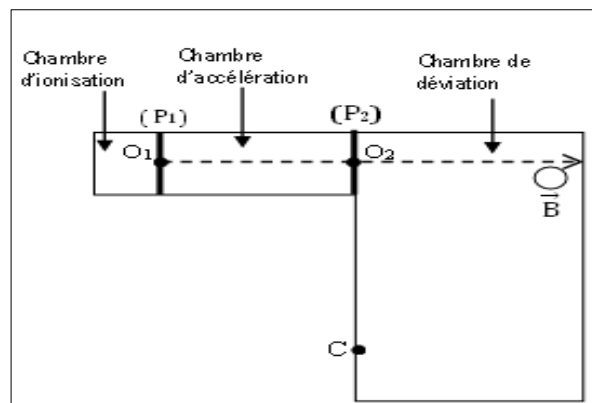
Dans tes recherches, tu découvres cette expérience réalisée dans un laboratoire spécialisé par une équipe de chercheurs qui ont utilisé un spectromètre de masse afin d'identifier une substance X, parmi l'héroïne, la codéine et la morphine, absorbée par une personne. Ce spectromètre de masse est constitué :

- d'une chambre d'ionisation dans laquelle les molécules X de ces substances à analyser sont transformées en ions X^+ de charge q par bombardement électronique ;
- d'une chambre d'accélération de ces ions dans laquelle une tension électrique accélératrice U est appliquée entre les plaques (P_1) et (P_2) planes et parallèles. Les ions X^+ sortent de l'ouverture O_1 avec une vitesse nulle et traversent l'ouverture O_2 avec une vitesse V .
- d'une chambre de déviation, où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ de direction orthogonale au plan de la figure et de valeur $B = 1,8 \text{ T}$. Les ions X^+ qui entrent dans cette chambre suivant l'axe (O_1O_2) sont déviés avant d'être réceptionnés par un collecteur C.

Données :

Substance	Héroïne	Codéine	Morphine
Nombre de masse A	369	299	285

Masse d'un ion X^+ : $m = A.u$ avec $1u = 1,67.10^{-27} \text{ kg}$;
 $|U_{P_1P_2}| = U = 8000 \text{ V}$; Charge élémentaire : $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$;
 $O_2C = d = 24,24 \text{ cm}$.



Tu exploites les résultats de cette expérience pour identifier la substance X absorbée par cette personne.

1. Représente sur un schéma :
 - 1.1 la force électrique $\vec{F}_e$ s'exerçant sur un ion X^+ dans la chambre d'accélération ;
 - 1.2 la force magnétique $\vec{F}_m$ s'exerçant sur un ion X^+ et le sens du champ magnétique $\vec{B}$ dans la chambre de déviation.
2. Montre que :
 - 2.1 la vitesse de chaque ion X^+ lors de la traversée de l'ouverture O_2 a pour expression : $V = \sqrt{\frac{2eU}{A.u}}$;
 - 2.2 le mouvement d'un ion X^+ dans la chambre de déviation est circulaire et uniforme ;
 - 2.3 le rayon de la trajectoire des ions X^+ a pour expression : $R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2A.u.U}{e}}$.
3. Calcule le nombre de masse A de l'ion X^+ collecté.
4. Identifie la substance X.