

REPUBLIQUE DU NIGER MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE OFFICE DU BACCALAUREAT, DES EQUIVALENCES ET DES EXAMENS ET CONCOURS DU SUPERIEUR (OBEECS)	BACCALAUREAT SESSION 2025	EPREUVE : Sciences Physiques
	SERIE/FILIERE : D	DUREE : 3H COEFFICIENT : 5 GROUPE : 1^{er} groupe

Chimie : (10 pts)

Exercice n°1 (4 pts)

Une solution de volume 100 ml est préparée en dissolvant 12,2 mg d'acide benzoïque C_6H_5-COOH dans l'eau pure. Le coefficient d'ionisation α de l'acide benzoïque pour la solution étudiée est égale à 0,22.

- 1) Calculer la concentration molaire de cette solution. (0,5 pt) ✓
- 2) La constante d'acidité K_a du couple acide benzoïque/ion benzoate est de $6,3 \cdot 10^{-5}$.
 - a) Calculer les concentrations molaires des espèces C_6H_5-COOH et $C_6H_5-COO^-$ présentes dans cette solution. (1 pt)
 - b) En déduire le pH de la solution. (0,5 pt)
- 3) A la solution précédente d'acide benzoïque, on ajoute une masse m d'hydroxyde de sodium pour obtenir une solution de pH égal à 4,2. L'ajout de l'hydroxyde de sodium se fait sans variation notable de volume.
 - a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu lors de l'ajout de l'hydroxyde de sodium. (0,5 pt)
 - b) Montrer qu'il s'agit d'une réaction acide/base. (0,5 pt)
 - c) Déterminer la valeur m (1 pt).

Données : $M(H) = 1 \text{ g. mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g. mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g. mol}^{-1}$; $M(Na) = 23 \text{ g. mol}^{-1}$.

Exercice n°2 (6 pts)

On donne : Densité de l'anhydride éthanoïque : $d = 1,082$

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

La chimie organique de synthèse est utilisée comme palliatif à celle de l'extraction des composés naturels qui est souvent plus onéreuse. L'anhydride éthanoïque, composé organique de formule semi-développée $CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - O - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH_3$, est utilisé pour la synthèse de l'aspirine, du paracétamol et des esters.

- 1) Cet anhydride peut se préparer par déshydratation intermoléculaire de l'acide éthanoïque en présence d'un déshydratant. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de déshydratation et préciser le déshydratant. (1 pt)
- 2) L'anhydride éthanoïque réagit avec la diméthylamine. Ecrire l'équation-bilan de la réaction et donner le nom du produit obtenu (0,75 pt)
- 3) Un technicien d'une industrie agroalimentaire se propose de préparer de l'éthanoate de 3-méthylbutyle, appelé aussi ester de banane, à partir de l'anhydride éthanoïque.
 - a) Ecrire la formule semi-développée de l'éthanoate de 3-méthylbutyle. (1 pt)
 - b) Donner la formule semi-développée et le nom de l'alcool que le technicien doit faire réagir avec l'anhydride éthanoïque pour la préparation de cet ester de banane. (1 pt)
 - c) Ecrire l'équation-bilan de cette réaction de synthèse. (0,75 pt)
- 4) a) Le technicien aurait pu utiliser de l'acide éthanoïque à la place de l'anhydride éthanoïque. Indiquer les différences de caractéristiques entre ces deux types de réactions de synthèse de l'ester de banane. (0,5 pt)

b) Pour la préparation de l'ester de banane, le technicien a introduit dans un erlenmeyer, 5 ml d'anhydride éthanóique et une masse $m_A = 3$ g d'alcool. A la fin de la réaction, il obtient une masse $m_E = 3,3$ g d'éthanoate de 3-méthylbutyle après séparation et purification. Déterminer le rendement de la réaction de synthèse de l'ester de banane. (1 pt)

Physique : (10 pts)

Exercice n°1 (5 pts)

Dans tout le problème, on prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Des miniers utilisent un monte-charge dont la cabine soutenue par un câble, a une masse $m = 4000$ kg. Ils opèrent dans un puits de 800 m de profondeur. La cabine étant initialement immobile au fonds du puits, on se propose d'étudier son mouvement pendant la montée. Ce mouvement se décompose en trois phases :

- 1^{ère} phase : une tension de $5 \cdot 10^4$ N agit sur la cabine et l'entraîne avec un mouvement uniformément accéléré suivant la direction verticale.
- 2^{ème} phase : à 100 m du fond du puits, la force motrice change de telle sorte que le mouvement de la cabine devienne uniforme sur les 500 m suivants.
- 3^{ème} phase : à 600 m du fond du puits, la force motrice change une fois de plus de façon à ce que la cabine s'arrête juste à la sortie du puits.

Durant tout son déplacement, la cabine est soumise à une force de frottement de $4 \cdot 10^3$ N.

- 1) a) Calculer l'accélération a_1 de la cabine lors de la première phase. (1 pt)
b) Déterminer la vitesse maximale atteinte par la cabine. (0,5 pt)
c) Calculer l'accélération a_3 de la troisième phase. (0,5 pt)
- 2) Calculer la durée totale de la montée $t = t_1 + t_2 + t_3$ où t_1, t_2 et t_3 sont les durées respectives des trois phases. (1 pt)
- 3) Calculer la tension du câble pendant la phase uniforme et pendant le mouvement uniformément retardé. (1 pt)
- 4) Une personne de masse 60 kg se trouve dans la cabine durant toute la montée. En utilisant un référentiel lié à la cabine, calculer l'intensité R de la réaction du plancher (sol de la cabine) sur la personne pendant les trois phases. (1 pt)

Exercice n°2 (5 pts)

Une résistance $R = 250 \Omega$, une inductance $L = 4$ H et un condensateur de capacité $C = 5 \mu\text{F}$ sont montés en série.

Aux bornes de l'ensemble, on applique une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 220$ V, et de fréquence $N = 50$ Hz.

- 1) Exprimer l'impédance Z du circuit en fonction de R, L, C et ω . Calculer sa valeur. (1 pt)
- 2) Calculer l'intensité efficace du courant dans le circuit. (0,5 pt)
- 3) Calculer les tensions U_R, U_L, U_C respectivement aux bornes du conducteur ohmique, de la bobine et du condensateur. (1,5 pt)
- 4) a) Représenter sur un diagramme de Fresnel les tensions U_R, U_L, U_C et faire apparaître sur le schéma la phase φ de la tension d'alimentation du circuit par rapport à l'intensité du courant. (1 pt)
b) Le circuit est-il capacitif ou inductif ? Justifier votre réponse. (0,5 pt)
c) Calculer la phase φ . (0,5 pt)