

DEVOIR SURVEILLE DU DEUXIEME SEMESTRE
Epreuve de Sciences Physiques

Exercice 1

A- Estérification - hydrolyse

1- Un Laborantin désire préparer 10g d'éthanoate d'éthyle.

- Quel alcool et quel acide doit-il utiliser ?
- Quelle masse d'alcool faut-il utiliser en supposant la réaction complète.
- Pour des mélanges équimolaires de cet acide et de cet alcool, la limite d'estérification est en fait de 67%. Quelle masse de cet alcool faut-il faire entrer en réaction, dans ces conditions, pour obtenir 10g de l'ester ?

2- On se propose d'étudier la disparition de l'éthanoate d'éthyle lors de son hydrolyse. Pour cela, on dissout $m = 4,4\text{g}$ de cet ester dans un litre d'eau à 25°C . On dose l'acide éthanoïque formé par un volume V_b d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_b = 0,1\text{mol/L}$.

- Ecrire l'équation de cette réaction et donner ses caractéristiques.
- Calculer le nombre de mole d'acide formé après 60min de réaction où 37,5mL de base est versé.
- Calculer à cette même date la composition massique du mélange.

B- Composés organiques oxygénés

Un composé A a pour formule brute $C_xH_yO_z$. Une masse $m = 1,37\text{g}$ de A a été complètement brûlée dans l'air. On obtient 3,002g de dioxyde de carbone et 1,64g d'eau.

- Exprimer x et y en fonction de z .
 - Quelle est la formule brute la plus simple qui convient à A ?
 - Ecrire les FSD possibles de A et les nommer.
- Certains isomères de A peuvent subir une oxydation ménagée.
 - Déterminer la FSD de A sachant que le groupement fonctionnel est en milieu de chaîne.
 - On fait subir à A une oxydation ménagée avec du dioxygène de l'air. Ecrire l'équation de la réaction et nommer le produit formé.
 - Le composé A subit une réaction de déshydratation. Il se forme un composé insaturé. Ecrire l'équation de la réaction et nommer le produit organique formé.

Exercice 2

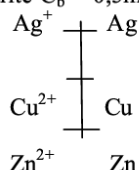
1- Dans une solution de sulfate de cuivre, on plonge une lame d'argent. Qu'observe-t-on ? Justifier.

2- On introduit de la poudre de zinc dans un récipient contenant un volume $V = 100\text{mL}$ d'une solution de sulfate de cuivre de concentration $C = 0,2\text{mol/L}$.

- Qu'observe-t-on ? Ecrire l'équation de la réaction correspondante.
- Quelle est la masse de zinc qui a disparu quand la solution se décolore complètement?
- Quel volume V_b de soude de molarité $C_b = 0,5\text{mol/L}$ faut-il pour transformer tous les ions zinc de la réaction précédente.

On donne classification suivante :

et $M_{\text{Zn}} = 63,55\text{g/mol}$



Exercice 3

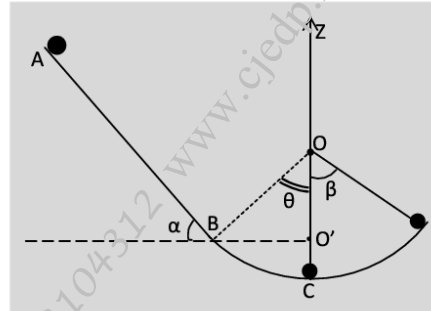
Une piste est constituée par un plan incliné AB de longueur $\ell = 2r$ d'un angle $\alpha = 30^\circ$ sur l'horizontale et se raccordant tangentiellement à une portion BC circulaire de centre O et de rayon $r = OB = OC = 50\text{cm}$.

Un solide (S) ponctuel de masse $m = 50\text{g}$ est suspendu en C au fil OC accroché en O. Un autre solide ponctuel (S') de masse $m' = 60\text{g}$ est lâché sans vitesse initiale au point A et

glisse sans frottement le long de la piste. Au point C il heurte de plein fouet le solide (S). Prendre $g = 9,8 \text{ N kg}^{-1}$; $\theta = 60^\circ$

1. Le point C étant considéré comme position de référence, exprimer l'énergie potentielle de pesanteur du solide (S') au point A en fonction de m', g, α, r et θ et au point B en fonction de m', g, r et θ .
2. Calculer l'énergie mécanique totale du solide (S') au point A.
3. Calculer la vitesse du solide (S') au point B et la vitesse qu'il a acquise juste avant le choc au point C en supposant que les forces de frottement sont négligeables sur toute la piste.
4. Le pendule constitué du solide (S) et le fil s'écarte d'un angle β par rapport à la position verticale d'équilibre stable du pendule avant le choc.
 - 4.1. Exprimer l'énergie potentielle de pesanteur du solide (S) en fonction de m, r, g et β ; la position verticale étant prise pour position de référence.
 - 4.2. Calculer l'énergie mécanique du solide (S) à son départ du point C sachant qu'il acquiert une vitesse $v = 3,4 \text{ m s}^{-1}$ juste après le choc.

Calculer le moment d'inertie J du solide (S) par rapport l'axe passant par le point O et l'écart maximal β_m atteint par le solide (S) en supposant négligeable la résistance de l'air.



Exercice 4

A- La calorimétrie

1. Un calorimètre contient 95g d'eau à 20°C . On ajoute 71g d'eau à 50°C . Quelle serait la température d'équilibre si l'on pouvait négliger la capacité calorifique du calorimètre ? $C_{\text{eau}} = 4185 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.
2. La température d'équilibre observée est de $31,3^\circ\text{C}$. Calculer la capacité calorifique du vase et de ses accessoires.
3. Dans ce calorimètre contenant 100g d'eau à 15°C , on plonge un échantillon métallique de masse 25g sortant d'une étuve à 95°C . La température d'équilibre est de $16,7^\circ\text{C}$. Calculer la chaleur massique du métal.

B- Les gaz parfaits

1. Un cylindre de section S est fermé dans sa partie supérieure par un piston libre de se déplacer sans frottement (figure ci-contre). La masse du piston est $m = 200\text{g}$. Le récipient contient 1 mol de gaz parfait à la température constante $T = 300\text{K}$. La pression extérieure est $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$.
On donne : $S = 80 \text{ cm}^2$; $g = 9,81 \text{ N kg}^{-1}$; $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.
 - 1.1. Calculer la pression P du gaz dans le récipient.
 - 1.2. La pression extérieure devient $P'_0 = 1,025 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. De quelle hauteur x se déplace le piston ?
2. Un récipient de volume $V = 2\text{ l}$ contient, avant toute réaction, 0,13 mol d'éthylène C_2H_4 et 0,12 mol de H_2 à la température $T = 300\text{K}$. En présence de platine, on assiste à l'addition du dihydrogène sur l'éthylène.
 - 2.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
 - 2.2. Calculer le nombre de moles d'éthane formé.
 - 2.3. Calculer les pressions initiale et finale P_0 et P'_0 dans le flacon. On donne : $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

