

Exercice1 (5pts)

Un composé organique de formule brute $C_nH_{2n}O_2$ contient 27,6 % d'oxygène en masse.

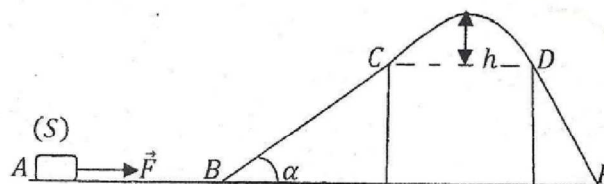
- 1) a) Montrez que la molécule correspondant à ce composé comporte six atomes de carbone. (0,5pt)
b) Calculez la masse molaire de ce composé. (0,25pt)
- 2) Ce composé est un ester naturel d'odeur agréable. On le note E . L'hydrolyse de E donne deux composés A et B .
a) Quelles sont les fonctions chimiques de ces deux composés ? (0,5pt)
b) Donnez les caractéristiques de la réaction donnant A et B . (0,5pt)
- 3) Le composé A qui a pour formule brute $C_2H_4O_2$; il rougit le papier pH.
a) Quelle est la nature du composé A . (0,25pt)
b) Ecrivez la formule semi-développée du composé A et donnez son nom. (0,25ptx2)
- 4) a) Quelle est la formule brute du composé B . (0,25pt)
b) Pour préciser la structure du composé B on effectue une oxydation ménagée qui conduit à la formation du composé C . On soumet C à des tests suivants :
– On ajoute du DNP H à la solution de C et un précipité jaune se forme.
– On ajoute le réactif de schiff à la solution de C , on n'obtient aucun changement.
Déduez de ces expériences la formule semi-développée et le nom du composé B . Justifiez votre réponse. (0,75pt)
- 5) Le composé B est obtenu par hydratation d'un alcène B' .
a) Donnez la formule semi-développée de B' (0,25pt)
b) Le composé B' présente-t-il des isomères géométriques? Si oui précisez les isomères E et Z . (0,75pt)
- 6) Ecrivez l'équation-bilan de la réaction de l'hydrolyse de E . (0,5pt)

Exercice2 (4pts)

- 1) On plonge une lame de zinc dans 50cm^3 d'une solution de nitrate d'argent de concentration $0,2\text{mol/l}$. On note un dépôt d'argent sur la lame de zinc.
a) La totalité des ions Ag^+ a disparu. Quelle sont la masse d'argent déposée et la perte de masse de la lame de zinc ? (1pt)
b) Si la lame de zinc avait une masse de $0,5\text{g}$ et en vous basant sur les résultats de la question précédente dites :
– si toute la lame a disparu (0,5pt) ;
– reste-il des ions Ag^+ en solution ? justifiez votre réponse. (0,5pt)
Données : $M_{Zn} = 65\text{g/mol}$; $M_{Ag} = 108\text{g/mol}$.
- 2) On réalise une pile avec les couples oxydant-réducteurs : Zn^{2+}/Zn et Mg^{2+}/Mg avec $E^0(Zn^{2+}/Zn) = -0,76\text{V}$ et $E^0(Mg^{2+}/Mg) = -2,37\text{V}$.
a) Faites le schéma de cette pile. (0,5pt)
b) Précisez le sens du courant et la polarité de la pile. Justifiez votre réponse. (0,5pt)
c) Ecrivez l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction quand la pile débite. (0,5pt)
d) Calculez la force électromotrice de cette pile. (0,5pt)

Exercice3 (6pts)

Un solide (S) de masse $m = 0,5\text{kg}$ assimilable à un point matériel est lancé à partir d'un point A avec une force constante $\vec{F}$ parallèle à AB et dirigée de A vers B , comme l'indique la figure. La force $\vec{F}$ est appliquée sur toute la longueur $AB = 5\text{m}$.



- 1) a) Qu'appelle-t-on une force constante ? (0,25pt)

- b) Le solide arrive en B avec une vitesse $v_b = 12\text{m/s}$. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, calculez l'intensité de $\vec{F}$ avec laquelle le solide a été lancé sachant que les forces de frottement sont négligeables sur la position AB. (0,5pt)
- 2) A partir de B le solide aborde, avec une vitesse v_B , un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. La réaction $\vec{R}$, d'intensité constante, exercée par le plan sur le solide, fait avec un angle $\beta = 30^\circ$ avec la normale au plan. La composante $\vec{f}$ (résultante des forces de frottements sur le plan incliné) de $\vec{R}$ parallèle au plan incliné a un sens opposé au vecteur vitesse de (S).
- a) Représentez les forces $\vec{R}$ et $\vec{P}$ qui s'exercent sur (S) entre B et C puis calculez leurs travaux au cours du déplacement $BC = l = 10\text{m}$. On donne $R = 0,4\text{N}$ et $g = 10\text{N/kg}$. (0,5ptx3)
- b) Avec quelle vitesse v_C (S) arrive-t-il au point C ? (0,5pt)
- 3) Déterminez la variation de l'énergie mécanique de (S) entre B et C. (0,5pt)
- 4) On admet que (S) arrive en C avec la vitesse $v_C = 6\text{m/s}$; il continue son mouvement, s'élève d'une hauteur $h = 0,45\text{m}$ au-dessus de C et tombe en P sur le prolongement de AB (voir la figure). La résistance de l'air est négligeable. Calculez les vitesses de (S) en F (sommet de la trajectoire), en D et en P. (0,5ptx3)
- 5) Maintenant on suppose qu'après le lancement du solide en A avec la force $\vec{F}$, il arrive en C avec une vitesse nulle.
- a) Déterminez l'intensité minimale de la force $\vec{F}$ appliquée pour que le solide arrive en C. (0,5pt)
- b) Dans ce cas quel est le mouvement ultérieur de (S) ? (0,25pt)
- c) A quelle date et avec quelle vitesse (S) retrouve-t-il le plan horizontal (AB) ? (0,25ptx2)

Exercice4 (5pts)

Un moteur est alimenté par un générateur de f.é.m $E = 110\text{V}$, de résistance interne négligeable, monté en série avec un ampèremètre et un conducteur ohmique de résistance $R = 10\Omega$.

- 1) Le moteur est muni d'un frein qui permet de bloquer son rotor ; quelle est alors l'indication de l'ampèremètre ? (0,5pt)
- 2) On desserre progressivement le frein ; le rotor prend un mouvement de plus en plus rapide tandis que l'intensité du courant diminue. Justifiez cette diminution du courant. (0,5pt)
- 3) Lorsque le moteur tourne, il fournit une puissance mécanique P_u .
- a) Etablissez l'équation qui permet de calculer l'intensité I du courant dans le circuit en fonction de la puissance fournie P_u . (0,75pt)
- b) Montrez que si P_u est inférieure à une valeur P_0 que vous déterminerez, il existe deux régimes de fonctionnement du moteur. (0,75pt)
- c) Pour $P_u = 52,5\text{W}$, calculez : les intensités du courant (0,5ptx2) ; les f. c. é. m du moteur (0,75pt), les rendements de l'installation dans les deux cas possibles. (0,75pt)