

Exercice 1 : Composés organiques oxygénés (05 points)

A est un acide carboxylique ($C_xH_{2x}O_2$) contenu dans les fourmis. Sa masse molaire est $M_A = 46\text{g/mol}$.

1-Ecrire la formule développée et le nom de A. (1pt)

2-On fait réagir A avec un alcool B saturé et on obtient un composé organique E d'odeur caractéristique.

a) Quelle est la fonction chimique de E ? (0,25)

b) Nommer la réaction chimique qui a lieu et indiquer ses caractéristiques. (1pt)

Une analyse a montré que la molécule de E contient quatre atomes de carbone.

3- a) Ecrire les formules semi-développées et noms des isomères possibles de B. (1pt)

b) Sachant que l'atome de carbone portant le groupe -OH est lié à un seul atome de carbone.

Identifier B. (0,25pt)

c) Donner les formules semi-développées et le nom de E. En utilisant les formules semi-développées, écrire l'équation-bilan de la réaction entre A et B. (1pt)

4- La réaction conduit à $n_E = 0,2$ mole de composé E et a pour rendement $r = 70\%$.

a) Calculer la masse du composé E. (0,25pt)

b) Calculer la masse de A utilisé. (0,25pt)

$M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$.

Exercice 2: Couples oxydant/réducteur (05 points)

1. Définir : oxydant, réducteur, oxydoréduction. (0,75 pt)

2. On réalise un montage associant en série une pile nickel-argent, un ampèremètre et un dipôle ohmique. Lorsque la pile fonctionne, on constate que l'une des électrodes est progressivement rongée.

a) Faire un schéma annoté du circuit réalisé (on précisera la polarité de la pile, le sens de déplacement des électrons et du courant électrique) (1,5pts)

b) Quelle est la nature de l'électrode qui est progressivement rongée lorsque la pile fonctionne ? (0,25pt)

c) Ecrire les demi-équations des réactions aux électrodes et déduire l'équation-bilan de fonctionnement de la pile. (1pt)

d) Calculer la f.e.m. E_1 de la pile ainsi réalisée. (0,5pt)

e) On réalise une pile nickel-cuivre de f.e.m. $E_2 = 0,57 \text{ V}$. Sachant que le cuivre est moins réducteur que le nickel ; déterminer le potentiel d'oxydoréduction standard du couple Cu^{2+}/Cu . Donner son schéma conventionnel. (1pt)

Données : $E^\circ(Ag^+/Ag) = 0,80V$; $E^\circ(Ni^{2+}/Ni) = -0,23V$.

Exercice 3 : Mécanique (05 points)

Un solide (S) de masse $m = 8\text{kg}$ se déplace le long d'une glissière AO ayant la forme d'un arc de cercle d'angle $\theta = \widehat{ACO} = 60^\circ$. Le solide part de A sans vitesse initiale et arrive en O où il tombe en chute libre et atterrit au bas de la glissière sur une piste horizontale au point B situé à une hauteur $h = 6\text{m}$ du point O. (voir figure ci-dessous). On choisit comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur et origine des altitudes le point G_o . Sur la glissière, le centre d'inertie G du solide est tel que $CA \approx CG = L = 50\text{cm}$.

... / ... T.S. V.P.

1- Les frottements sont supposés négligeables.

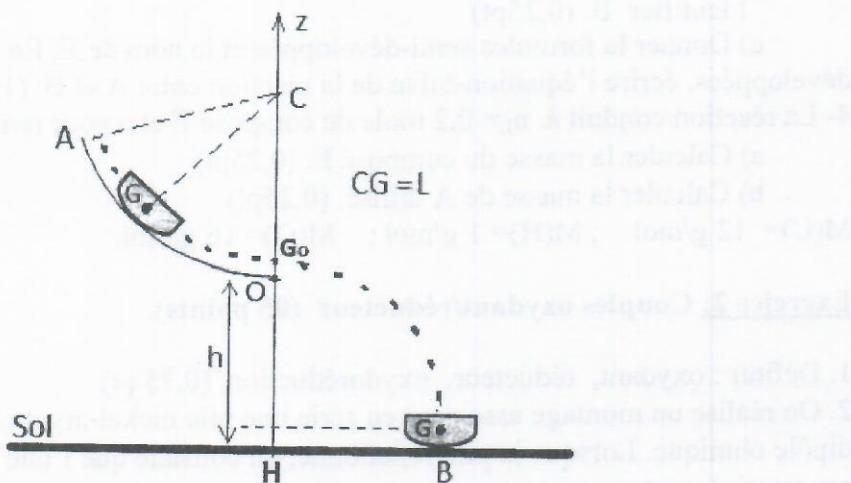
a) Calculer l'énergie potentiel de pesanteur du solide en A, O et B. (1.5pts)

b) Calculer l'énergie mécanique E_m du solide au point A. En déduire la vitesse de son centre d'inertie en O et B. (1,5pts)

2- En réalité le solide arrive en B avec une vitesse $V'_B = 11,1355 \text{ m/s}$.

Déterminer sa vitesse réelle V'_o au point O et l'intensité f supposée constante de la force \vec{f} de frottement qui s'exerce sur le solide entre A et O, responsable de la diminution de la vitesse. (1,5 pt)

3- À l'instant où le solide (S) quitte la glissière en O, un mobile M part du point H et se dirige vers le point B d'un mouvement rectiligne uniforme avec une vitesse $V=2,236 \text{ m/s}$ pour être écrasé par le solide (S) en B. Calculer la durée Δt de chute du solide (S). On donne $g = 10 \text{ N/kg}$; $OB = 6,48 \text{ m}$. (0,5pt)



Exercice 4 :Gaz parfaits (05 points)

On introduit dans un récipient de volume $V = 20 \text{ L}$ les gaz contenus dans trois réservoirs distincts :

- gaz 1 : dioxyde de carbone de volume $V_1 = 1 \text{ L}$, pression $P_1 = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, température $\theta_1 = 27^\circ\text{C}$;

- gaz 2 : diazote, masse $m_2 = 5,6 \text{ g}$, volume $V_2 = 2 \text{ L}$, température $\theta_2 = 0^\circ\text{C}$;

- gaz 3 : méthane, masse m_3 , volume $V_3 = 5 \text{ L}$, température $\theta_3 = 17^\circ\text{C}$.

Le mélange a pour pression $P = 1,02 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; sa température est $\theta = 27^\circ\text{C}$.

1-Donner la relation liant les quatre variables d'état d'un gaz parfait. Préciser leurs unités. (0,5pt)

2- Calculer :

a) La pression P_2 du gaz 2 ; (1 pt)

b) La quantité de matière n du mélange. (1pt)

c) La valeur de la masse m_3 du gaz 3 et la masse m du mélange.(1,25pts)

3- Déterminer la composition du mélange en nombre de moles de chaque gaz pour 100 g de mélange. (0,75pt)

Données : Constante molaire des gaz parfaits $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{k}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.