

PHYSIQUE-CHIMIE

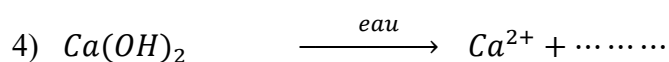
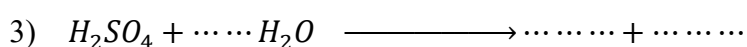
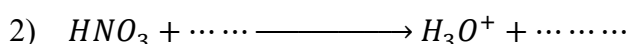
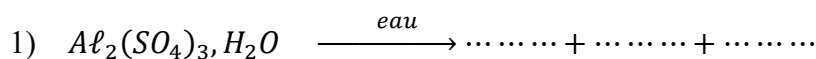
SÉRIE : D

*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. Recopie et complète les équations-bilans des réactions chimiques ci-dessous :



B. Recopie le numéro de chaque proposition ci-dessous, suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

1. Une solution d'acide bromhydrique (HBr) de concentration $C=10^{-2}$ mol/L a un pH égal à :

- a) 10^{-2} ; b) 2 ; c) 12.

2. Une solution d'hydroxyde de potassium (KOH) de concentration $C=2 \cdot 10^{-3}$ mol/L a un pH égal à :

- a) $2 \cdot 10^{-3}$; b) 2,7 ; c) 11,3.

C.

1. Définis une base forte.

2. Donne les caractéristiques de la réaction d'ionisation d'un acide fort dans l'eau.

PHYSIQUE (2 points)

A.

1. Énonce la loi de Laplace.

2. Définis un oscillateur mécanique.

B.

Un oscillateur mécanique horizontal est constitué d'un ressort de raideur k et d'un solide de masse $m=100g$, glissant sans frottement sur un plan horizontal. L'équation horaire du mouvement du centre d'inertie du solide est donnée par : $x(t) = 0,04 \cos(20t + \frac{\pi}{4})$ (avec x en m et t en s)

1. La distance d parcourue lors d'une oscillation complète est :
 - a) $d = 0,16 \text{ m}$;
 - b) $d = 0,08 \text{ m}$;
 - c) $0,12 \text{ m}$.
2. La raideur du ressort est :
 - a) $k = 400 \text{ N.m}^{-1}$;
 - b) $k = 40 \text{ N.m}^{-1}$;
 - c) $k = 2 \text{ N.m}^{-1}$.
3. La fréquence propre du mouvement est :
 - a) $N = 31,8 \text{ Hz}$;
 - b) $N = 2,20 \text{ Hz}$;
 - c) $N = 3,18 \text{ Hz}$.
4. L'accélération du mobile à chaque instant est donnée par la relation :
 - a) $a(t) = 16\cos(20t + \frac{\pi}{4})$;
 - b) $a(t) = -16\cos(20t + \frac{\pi}{4})$;
 - c) $a(t) = 1,6 \cdot 10^{-3}\cos(20t + \frac{\pi}{4})$.

Recopie, dans chaque cas, le numéro de la proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

EXERCICE 2 (5points)

Pour désigner le meilleur élève en chimie organique dans la DRENA d'Aboisso et le récompenser, il est organisé un concours. L'épreuve proposée consiste à effectuer des réactions chimiques puis à les interpréter. Le vainqueur du concours sera celui qui réussira à interpréter correctement l'ensemble de ces réactions chimiques et à déterminer la masse de « **savon** » formée à la fin.

Tu es candidat(e) à ce concours. Sous la supervision d'un jury de professeurs, tu réalises une série d'expériences à partir d'un composé organique A, de formule brute $C_6H_{12}O_2$.

Expérience 1 : Le corps A subit une hydrolyse qui donne deux composés B et C. Une solution aqueuse de B colore le bleu de Bromothymol (BBT) en jaune.

Expérience 2 : Le composé B réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé D et du chlorure d'hydrogène.

Expérience 3 : L'action de l'ammoniac sur D, donne un composé organique E.

Expérience 4 : L'action de l'ion permanganate en milieu acide sur C donne un composé organique F. La solution de nitrate d'argent ammoniacal est sans action sur F. La solution de 2,4-DNPH réagit avec F.

Expérience 5 : L'action du composé D sur le corps C permet d'obtenir le composé A.

Expérience 6 : Le chauffage suffisamment long du mélange de 2,5 g du composé A avec un excès de soude (NaOH), donne un composé G communément appelé « **savon** ».

Données : Masses molaires en g/mol : $M(H) = 1$; $M(C) = 12$; $M(O) = 16$; $M(N) = 14$; $M(Na) = 23$

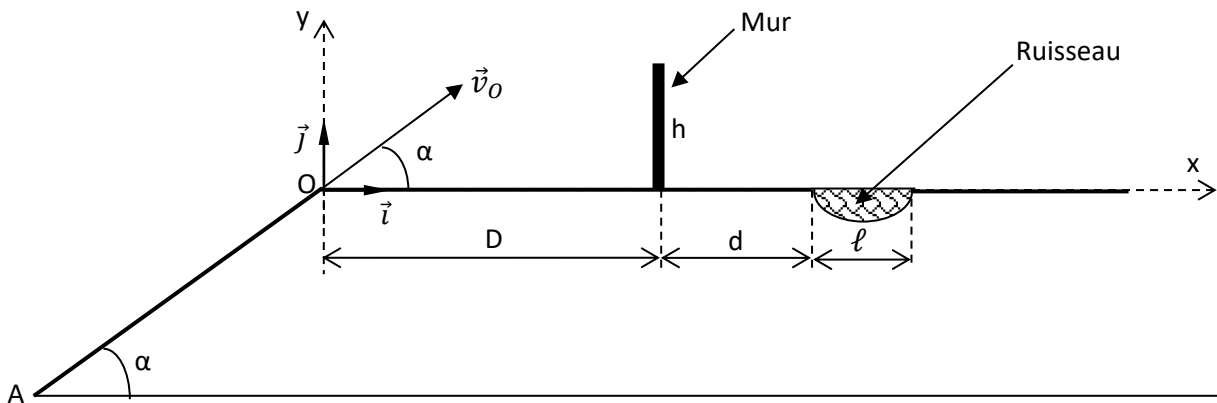
Pourcentage massique en azote du composé E : 23,7% ; Couple redox : MnO_4^-/Mn^{2+}

Propose ton compte rendu en répondant aux consignes ci-dessous.

1. Précise :
 - 1.1. les fonctions chimiques de A, B, C, D, E et F.
 - 1.2. le nom et les caractéristiques de la réaction entre C et D.
 - 1.3. le nom et les caractéristiques de la réaction entre A et la soude.
2. Montre que la formule brute de E est C_2H_5ON .
3. Ecris :
 - 3.1. les formules semi-développées et les noms de A, B, C, D, E et F ;
 - 3.2. l'équation-bilan de la réaction entre C et l'ion permanganate ;
 - 3.3. l'équation-bilan de la réaction entre C et D ;
 - 3.4. l'équation-bilan de la réaction entre A et la soude.
4. Détermine la masse du composé G formé.

EXERCICE 3

Au cours des festivités de fin d'années, ton groupe d'étude assiste à une compétition de motos au cours de laquelle un cascadeur et sa moto, assimilables à un point matériel de masse m s'élancent du point A avec la vitesse v_A et atteignent le point O avec la vitesse v_O . Pour gagner la compétition, le cascadeur avec sa moto doit franchir le mur de hauteur h situé à une distance D du point O et tomber en un point M après le ruisseau. Le ruisseau, de largeur ℓ , est situé à une distance d du mur. (Voir figure ci-dessous)



Ton groupe veut déterminer la hauteur à laquelle le cascadeur passe au-dessus du mur et justifier le résultat obtenu par celui-ci.

Tu proposes ta contribution.

On admettra que les frottements dus à l'air et à la piste sont négligeables et on prendra : $m = 80 \text{ kg}$;

Données : $v_A = 12 \text{ m.s}^{-1}$; $v_O = 10 \text{ m.s}^{-1}$; $OA = L = 3,11 \text{ m}$; $D = 5 \text{ m}$; $d = 2 \text{ m}$; $h = 2 \text{ m}$;

$$\ell = 1,5 \text{ m} ; g = 10 \text{ m.s}^{-2} ; \cos\alpha = \sin\alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

1. Fais l'inventaire des forces qui s'exercent sur le système (cascadeur + moto) sur le tronçon AO, puis représente-les qualitativement sur un schéma.
2. Détermine, sur le tronçon AO, la valeur algébrique de l'accélération a du mouvement du système.
3. Détermine, au-delà du point O, dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , :
 - 3.1. les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du système ;
 - 3.2. l'équation cartésienne de la trajectoire ;
 - 3.3. la hauteur H à laquelle le cascadeur passe au-dessus du mur en utilisant l'équation cartésienne de la trajectoire ;
 - 3.4. la distance OM entre le point O et le point de chute M du cascadeur sur l'axe (Ox).
4. Justifie que le cascadeur gagne la compétition.

EXERCICE 4 (5points)

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques d'électromagnétisme, ton professeur de physique-chimie demande à ton groupe de déterminer la force électromotrice d'auto-induction aux bornes d'une bobine. Pour l'étude, il utilise une bobine de longueur ℓ comportant N spires de surface s et de résistance interne r , branchée aux bornes d'un générateur de force électromotrice E et de résistance interne nulle. Lorsqu'il ferme le circuit électrique, comportant un ampèremètre, il constate que l'intensité du courant électrique s'établit progressivement de manière linéaire et atteint une valeur constante I dans la bobine pendant une durée Δt .

**Données : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} SI = 1,26 \cdot 10^{-6} SI$; $N = 800$ spires ; $s = 5 \text{ cm}^2$; $\ell = 2,5 \text{ cm}$;
 $E = 6 \text{ V}$; $r = 2 \Omega$; $\Delta t = 5 \text{ ms}$.**

Membre du groupe, tu es désigné(e) pour être le rapporteur.

1. Nomme le phénomène responsable du retard à l'établissement du courant électrique dans la bobine.
2. Schématise le circuit électrique réalisé.
3. Détermine, après l'établissement du courant électrique, la valeur :
 - 3.1. de l'intensité électrique I du courant électrique ;
 - 3.2. du champ magnétique \vec{B} créé à l'intérieur de la bobine ;
 - 3.3. du flux magnétique à travers la bobine ;
 - 3.4. de l'inductance L de la bobine.
4. Détermine la force électromotrice d'auto-induction e de la bobine :
 - 4.1. pendant l'établissement du courant électrique ;
 - 4.2. après l'établissement du courant électrique.