BACCALAURÉAT BLANC RÉGIONAL
SESSION : MARS 2024

Coefficient : 4
Durée : 3 h

PHYSIQUE – CHIMIE

SÉRIES: D

Cette épreuve comporte quatre (05) pages numérotées 1/5, 2/5, 3/5 , 4/5.et 5/5

EXERCICE N°1 (5 pts)

Chimie (03 points)

A- Un élève dissout dans de l'eau distillée, du chlorure de calcium, du chlorure de potassium, du sulfate de calcium, du sulfate de potassium et du chlorure d'ammonium.

Recopie les organigrammes A et B ci-dessous sur ta copie et relie chaque composé ionique à son équation de dissolution.

A	
Sulfate de potassium	●
Chlorure de potassium	●
Sulfate de calcium	●
Chlorure de calcium	●
Chlorure d'ammonium	●

B
● $CaCl_2 \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+} + 2Cl^-$
● $CaSO_4 \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+} + SO_4^{2-}$
● $KCl \xrightarrow{H_2O} K^+ + Cl^-$
● $K_2SO_4 \xrightarrow{H_2O} 2K^+ + SO_4^{2-}$

B – Recopie puis complète le texte ci-dessous avec les mots et la valeur qui conviennent.

Le …… est un gaz. Sa …… dans l'eau donne la solution d'acide chlorhydrique. Cette solution est …… car elle fait virer le Bleu de Bromothymol (BBT) au jaune. Une solution d'acide chlorhydrique de pH = 2 a pour concentration C_a = …… .

C - On prépare une solution S_1 de concentration molaire $C_1 = 10^{-2}$ mol/L par dissolution d'un composé A dans l'eau. La mesure de son pH donne 3,4.

1- La solution S_1 est une solution :

a) d'acide fort b) de base faible c) d'acide faible d) de base forte

2- La solution S_1 est diluée k fois et donne la solution S_2.

2.1- Le pH de la solution S_2 :

a) diminue b) reste inchangé c) augmente

2.2- la concentration molaire de la solution S_2 :

a) diminue b) augmente c) reste inchangé

2.3- Le coefficient de dissociation après dilution :

a) reste inchangé b) augmente c) diminue

Physique (02 points)

A - Associe chaque théorème à sa formulation mathématique en reliant les chiffres et les lettres du diagramme de gauche à celui de droite.

Théorème	
Théorème de l'énergie cinétique	1
Théorème du centre d'inertie	2

Expression	
a	$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$
b	$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt}$
c	$\Delta E_C = \sum W(\vec{F}_{ext})$

B - Choisis pour chaque proposition la lettre correspondant à la bonne réponse.

1. Un solénoïde de longueur 40 cm comportant 800 spires est parcouru par un courant d'intensité I = 200 mA.

Donnée : $\mu_0 = 4\pi . 10^{-7}$ S.I.

La valeur du champ magnétique créé au centre du solénoïde est :

a) $B = 0{,}50.10^{-4}$ T ; b) $B = 25.10^{-4}$ T ; c) $B = 5{,}0\ 10^{-4}$ T ; d) $B = 50.10^{-4}$ T

2. Un solénoïde de longueur « infinie » comporte 10 spires par centimètre. Traversé par un courant d'intensité I, il crée en son centre un champ magnétique dont la valeur est B =1,26 mT. La valeur de l'intensité I est :

I = 1,25 A ; b) I = 1mA ; c) I = 4 A ; d) I = 1 A.

EXERCICE N°2 : (5points)

Au cours d'une expérience de chimie, le professeur de Physique-Chimie met à la disposition de votre groupe de travail un composé A de formule brute CxHyO. Le composé A contient en masse 66,67 % de carbone, 11,11 % d'hydrogène et 22,22 % d'oxygène. Sa chaîne carbonée est saturée, non cyclique et linéaire.

Il t'es demandé d'écrire la formule semi-développée et de donner le nom du composé organique D obtenu à partir de l'analyse de A.

1. La combustion complète de A donne de l'eau et du dioxyde de carbone.
   1.1- Écris l'équation-bilan de la réaction de combustion complète du composé A en fonction de x et y.
   1.2- Déduis :
   1.2.1. la formule brute de A.
   1.2.2. les formules semi- développées possibles de A et leurs noms.
2. La solution de A donne un test positif avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) et réagit avec une solution de dichromate de potassium acidifiée pour donner un composé B.

   Donne :
   2.1- la fonction chimique de A.
   2.2- deux autres réactifs permettant de préciser la fonction chimique de A après le test à la DNPH.
   2.3- la fonction chimique de B, sa formule semi-développée et son nom.
3. On fait réagir le composé B sur du chlorure de thionyle ($SOCl_2$).

   Écris :
   3.1. l'équation-bilan de cette réaction.
   3.2. le nom du composé organique C obtenu.

4. On fait réagir de l'éthanol sur le composé B puis sur le composé C.

4.1. Donne les caractéristiques de cette réaction.

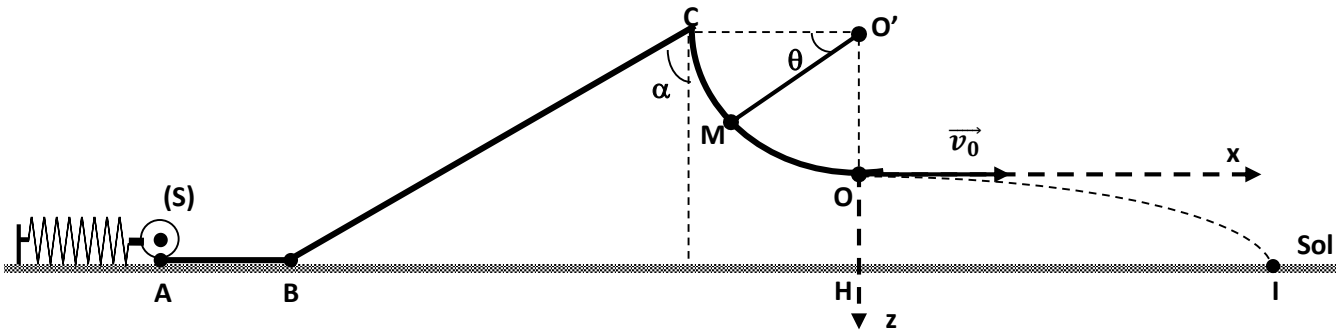
4.2. Écris :

4.2.1. l'équation-bilan de cette réaction.

4.2.2. la formule semi-développée et le nom du composé organique D obtenu dans les deux réactions.

EXERCICE 3 : (05 points)

Pendant la fête (kermesse) de son école, un élève de terminale D accompagne son petit frère pour participer à un jeu en vue de gagner un cadeau. Une fois sur les lieux, ils observent une piste de jeu représentée par le schéma ci-dessous. Ce jeu consiste à lancer une bille à partir d'un point A et à l'envoyer le plus loin possible au-delà de 2,5m sur le sol horizontal pour espérer remporter un cadeau.
La piste de lancement de la bille comprend une partie rectiligne horizontal AB, une partie inclinée BC qui fait avec la verticale de C un angle α et une portion circulaire CO de centre O' et de rayon r(voir figure ci-dessous).



Au-delà de O, la bille tombe en chute libre dans un champ de pesanteur uniforme.
La bille, assimilable à un point matériel de masse m est lancée suivant AB par l'intermédiaire d'un ressort R, de constante de raideur K.

Données:

- **On néglige tous les frottements durant tout le parcours.**
- **m =250 g ; α = 60° ; g =10 m.s^{-2} ; r = O'C = O'O = 2,5m ; OH = h = 0,7m ; BC = 6,4 m. K = 25N/m**
- **Les quatre parties de l'exercice sont indépendantes.**

Pour mieux s'appliquer et obtenir son gain, cet élève t'invite à l'aider à répondre aux consignes ci-dessous.

1. **Tronçon horizontal AB :**

A l'équilibre, le centre d'inertie du solide est confondu avec le point A. Au cours d'une phase de jeu, un joueur comprime le ressort d'une longueur a = 20 cm et le lâche sans vitesse initiale.

1.1. Représente les forces qui agissent sur la bille sur un schéma.

1.2. Établis l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie du solide (S).

1.3. On donne x(t) = Xm cos(ω_0 t + φ) la solution de l'équation différentielle.
Détermine la pulsation ω_0, l'amplitude X_m et la phase φ.

1.4. Déduis l'équation horaire x (t) du mouvement de (S).

2. **Montée du tronçon BC :**

Le solide (S) quitte le ressort et aborde le tronçon rectiligne BC.
Détermine la vitesse du solide au point B pour qu'il arrive en C avec une vitesse nulle.

3. <u>Descente du tronçon CO</u> :

Le solide (S) quitte le point C avec une vitesse nulle. A un instant quelconque, sa position M est repérée par son abscisse angulaire θ = $(\widehat{\overrightarrow{CO'}};\ \overrightarrow{CM})$.

3.1. Montre que l'expression de la vitesse de (S) au point M s'écrit : $V_M = \sqrt{2gr\sin\theta}$.

3.2. Calcule sa valeur en O.

4. <u>Saut de la partie verticale OH</u> :

Le solide quitte la piste au point O à t = 0s avec un vecteur-vitesse $\overrightarrow{v_0}$ horizontale de valeur V_0 = 7,07 m.s^{-1}. On rapporte le mouvement du solide au repère (O, x, z) (Voir figure).

4.1. Détermine les équations horaires x(t) et z(t) du mouvement du solide.

4.2. Déduis l'équation cartésienne de la trajectoire du solide.

4.3. Le solide tombe sur le sol horizontal au point I.

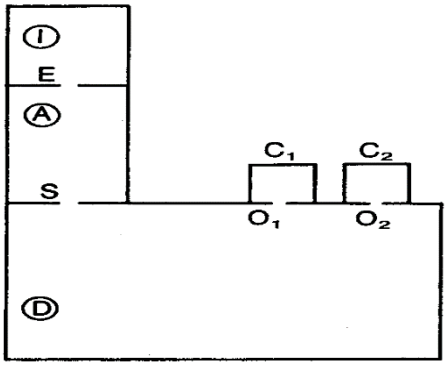
4.3.1. Calcule la distance HI.

4.3.2. Détermine la vitesse du solide au point I.

4.3.3. Montre que cet élève gagne à ce jeu.

<u>EXERCICE 4</u> : (05 points)

Au cours de leurs recherches, en vue de réussir leur prochain sujet de physique-chimie à l'examen du baccalauréat blanc régional, un groupe d'élèves de ta classe découvre dans un ouvrage un exercice comportant le dispositif schématisé ci-dessous.



Le dispositif comporte trois zones notées (I), (A) et (D).

Des ions de masse m et de charge q < 0 sont produits dans la chambre d'ionisation (I) avec une vitesse pratiquement nulle. Ils entrent en E dans la zone (A) sous vide, où ils sont accélérés et ressortent en S. Les orifices E et S sont pratiquement ponctuels, et on note $U_0 = V_E - V_S$ la différence de potentiel accélératrice. La vitesse des ions reste suffisamment faible pour que les lois de la mécanique classique soient applicables.

<u>Données</u> : $|U_0| = 4{,}0.10^3$ V ; B = $1{,}0.10^{-1}$ T ; e = $1{,}6.10^{-19}$ C ; $m_1 = 1{,}3104.10^{-25}$ kg ; $m_2 = 1{,}3436.10^{-25}$ kg

Éprouvant quelques difficultés pour déterminer le pourcentage de chaque isotope dans le mélange d'ions, le groupe sollicite ton aide.

1- Etude de la zone (I) :

1.1- Donne en justifiant ta réponse, le signe de U_0.

1.2- Établis l 'expression littérale de la valeur du vecteur vitesse d'un ion à sa sortie en S, en fonction de m, q et U_0.

2- A leur sortie en S, les ions pénètrent dans une enceinte sous vide D, dans laquelle règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$.

2.1- Donne en te justifiant, le sens du vecteur champ magnétique $\vec{B}$ pour que les ions puissent atteindre les points O_1 ou O_2.

2.2- En S, le vecteur vitesse des ions est perpendiculaire à la droite passant par les points O_2, O_1 et S.
Montre que dans la zone (D) :

2.2.1- la trajectoire d'un ion est plane ;

2.2.2- le mouvement d'un ion est circulaire et uniforme.

2.3- Exprime le rayon R de la trajectoire d'un ion en fonction de B, q, m, et U_0.

3- Le jet d'ions sortant de la chambre d'ionisation est un mélange d'ions $^{81}Br^-$, de masse m_2 et d'ions $^{79}Br^-$, de masse m_1.

3.1- Indique en justifiant ta réponse, lequel des collecteurs C_1 et C_2 reçoit les ions de masse m_1.

3.2- Calcule la distance entre les entrées O_1 et O_2 des deux collecteurs C_1 et C_2 chargés de récupérer les deux types d'ions.

3.3- En une minute, les quantités d'électricité reçues respectivement par les collecteurs C_1 et C_2 sont $q_1 = -6{,}60.10^{-8}$ C et $q_2 = -1{,}95.10^{-8}$ C.
Détermine le pourcentage de chaque isotope dans le mélange d'ions.