

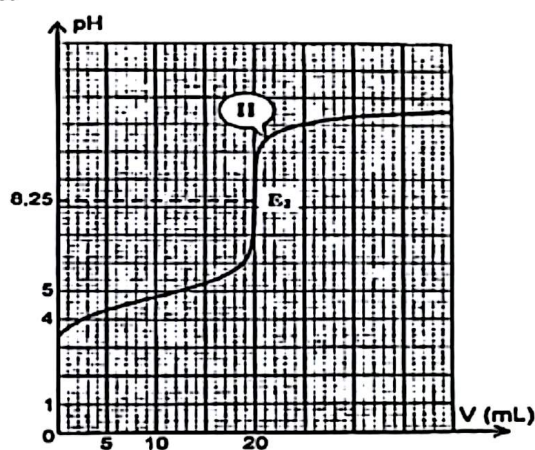
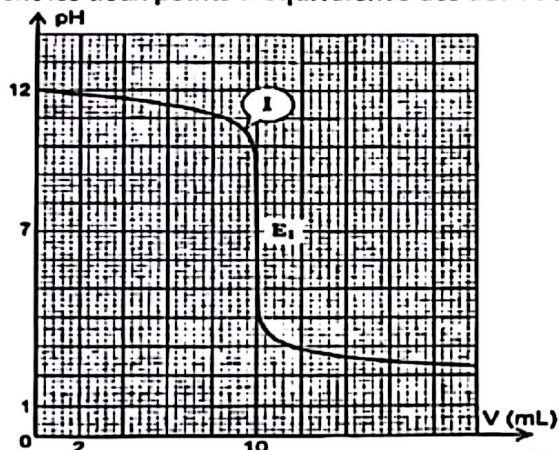
CHIMIE (10 points)

Exercice N°1 : (5 points)

On dispose au laboratoire des trois solutions aqueuses suivantes :

- S_1 : une solution aqueuse d'un monoacide fort A_1H de concentration molaire C_1 ;
- S_2 : une solution aqueuse d'un monoacide faible A_2H de concentration molaire C_2 ;
- S_B : une solution aqueuse d'un monobase forte B de concentration molaire C_B .

On réalise séparément deux dosages pH-métriques en utilisant deux solutions aqueuses parmi S_1 , S_2 et S_B . Pour chaque dosage, on verse progressivement la solution dosante dans un volume $V_0 = 20$ mL de la solution dosée et les deux dosages ont permis de tracer les deux courbes (I) et (II) de la figure ci-dessous. E_1 et E_2 désignent les deux points d'équivalence des deux dosages.



- 1) a) Justifier que la courbe (I) correspond au dosage de la solution S_B par la solution S_1 et que la courbe (II) correspond au dosage de la solution S_2 par la solution S_B . (0,5pt)
b) Donner l'expression du pH de la solution de la monobase forte B en fonction du pK_e et C_B . (0,5pt)
c) Dédire que $C_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. (0,5pt)
d) Déterminer la valeur de C_1 . (0,5pt)
- 2) Déterminer la valeur de C_2 et celle du pK_a du couple A_2H / A_2^- . (1pt)
- 3) On prélève un volume $V_p = 10$ mL de chacune des solutions S_1 et S_B que l'on dilue en lui ajoutant un volume V_e d'eau, on obtient respectivement deux solutions aqueuses diluées S_1' et S_B' . En mesurant le pH de chacune des solutions S_1' et S_B' , on constate que la valeur du pH de chacune de ces deux solutions diffère d'une unité de pH respectivement de celle de S_1 et de celle de S_B .
a) Dédire que $pH(S_1') = 2,7$ et que $pH(S_B') = 11$. (1pt)
b) Déterminer la valeur de V_e . (1pt)

Exercice N°2 : (5 points)

Par oxydation ménagée d'un composé organique A, on obtient un composé B qui donne un précipité jaune avec la DNPH et fait rosir le réactif de Schiff.

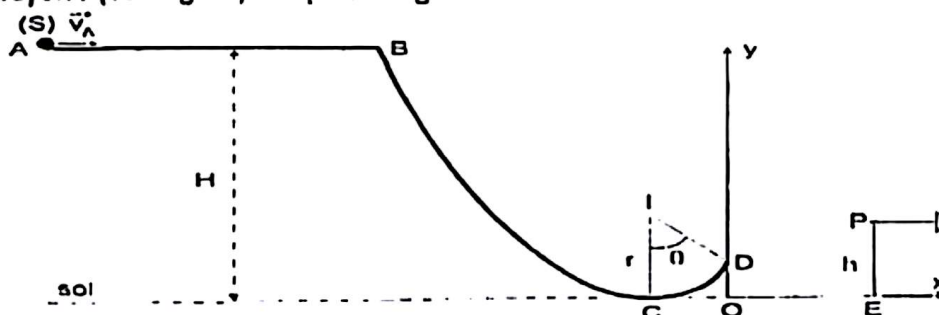
- 1) En déduire les natures de B et A. Donner les formules générales de ces deux corps. (1pt)
- 2) On ajoute à B une solution de dichromate de potassium en milieu acide ; la solution devient verte et on obtient un composé organique C. Donner, en justifiant la réponse, la formule générale de C. (0,5pt)
- 3) C peut réagir sur A ; on obtient alors du propanoate de propyle.
a) En déduire les formules semi-développées de A, B et C (on justifiera les réponses données) et indiquer leurs noms. (1,5pts)

- b) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a permis d'obtenir C à partir de B. On rappelle que le couple oxydant-réducteur $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ Intervient dans cette réaction. (0,5pt)
- 4) C peut agir sur du PCl_5 pour former un composé organique D qui peut réagir sur A. Donner la formule semi-développée et le nom de D. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de D sur A. (1pt)
Comparer cette réaction avec celle de C sur A. (0,5pt)

PHYSIQUE (10 points)

Exercice N°1 : (5pts)

On considère la piste ABCD contenue dans un plan vertical et dont les caractéristiques sont les suivantes : la partie AB est horizontale de longueur $AB = 1 \text{ m}$; la partie BC est curviligne ; la partie CD est un arc de cercle de centre I et de rayon r (voir figure). On prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.



- Un solide ponctuel (S) de masse $m = 50 \text{ g}$ est lancé au point A avec une vitesse $V_A = 4 \text{ m.s}^{-1}$. Il arrive au point B avec une vitesse nulle. Les forces de frottement entre A et B sont équivalentes à une force unique $\vec{f}$ supposée constante et opposée au vecteur vitesse.
Calculer l'intensité f de cette force de frottement. (0,5pt)
- On lâche le solide (S) sans vitesse initiale au point B. Ce point B est situé à une hauteur $H = 3,2 \text{ m}$ au-dessus du sol horizontal passant par C. Les frottements sont négligeables sur la partie BCD.
 - Calculer la vitesse du solide au point C. (0,5pt)
 - Le solide arrive en D avec une vitesse $V_D = 7 \text{ m.s}^{-1}$. Déterminer le rayon r de la partie circulaire CD, sachant que l'angle $\theta = (\vec{IC}; \vec{ID}) = 60^\circ$. (1pt)
 - Calculer l'intensité de la réaction $\vec{R}$ qu'exerce la piste sur le solide (S) au point D. (1pt)
- A partir du point D, le solide (S) est lancé avec la vitesse V_D précédente.
 - Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire du solide dans le repère $(Ox; Oy)$ représenté par la figure sachant que $OD = 75 \text{ cm}$. (1pt)
 - Le solide (S) tombe exactement dans un panier P situé à la verticale passant par E tel que $OE = d = 3 \text{ m}$ et à une hauteur h au-dessus du sol. Calculer la hauteur h du panier. (1pt)

Exercice N°2 : (5 points)

On utilise un spectrographe de masse pour séparer deux isotopes ^{64}Zn et ^{66}Zn de zinc, de masses respectives m_1 et m_2 . Dans la chambre d'ionisation (1), on produit des ions Zn^{2+} chacun portant la charge $q = +2e$. Ces ions pénètrent par le trou O_1 de la plaque P_1 dans l'enceinte (2) avec une vitesse négligeable. Puis ces ions sont accélérés par un champ uniforme $\vec{E}$ créé par une tension $U = V_{P_1} - V_{P_2}$ appliquée entre les deux plaques. A leur sortie de (2) par le trou O_2 percé dans la plaque P_2 , ils pénètrent dans l'enceinte (3) où règne un champ magnétique $\vec{B}$, perpendiculaire au plan de la figure 2. Ils décrivent alors deux trajectoires circulaires, de rayons R_1 et R_2 et situés dans le plan de la figure. Le spectrographe de masse est muni d'un détecteur d'ions (4). Dans tout l'exercice, on néglige le poids de chaque ion devant les autres forces électrostatiques et magnétiques. On donne : $m_1 = A_1.u$; $m_2 = A_2.u$.

- Préciser le sens du champ $\vec{E}$ pour que les ions Zn^{2+} , aient un mouvement rectiligne accéléré suivant la direction O_1O_2 , dans la chambre d'accélération. Justifier la réponse. (0,5pt)

- b) Etablir l'expression de l'accélération a en fonction de m , E et q . (0,5pt)
- 2) a) Montrer qu'au point O_2 , l'énergie cinétique est la même pour chaque type d'ions accélérés. (0,5pt)
 b) Dédire l'expression de $\frac{m_1}{m_2}$ en fonction des vitesses v_1 et v_2 des ions en O_2 . (0,5pt)
- 3) a) Donner le sens de $\vec{B}$ pour que les ions soient déviés vers un point d'impact I du détecteur.
 b) Sachant que le rayon R de la trajectoire du mouvement est de la forme : $R = \frac{m v'}{q B}$, établir l'expression de ce rayon en fonction de m , e , U et B . (1pt)
- 4) On souhaite recueillir l'isotope A_1 en I_1 . Calculer, en cm, la distance $d_1 = O_2 I_1$. (1pt)
- 5) Calculer la distance $d_2 = O_2 I_2$ du point I_2 de l'isotope A_2 . En déduire la distance $I_1 I_2$, en mm. (1pt)
- Données numériques : $A_1 = 68$; $A_2 = 70$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $U = 1000 \text{ V}$; $B = 0,13 \text{ T}$; $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

