

EXAMENS BLANCS 2016-2017

EPREUVE DE SCIENCES-PHYSIQUES TS2 / DUREE: 4H.

EXERCICE I (4 points)

Soit une solution S d'acide méthanoïque contenue dans un flacon portant les indications : masse volumique $1,22\text{g/cm}^3$; pourcentage en masse d'acide pur : 98%.

I.1 -Calculer la concentration molaire théorique de la solution S. **0,75pnt**

I.2 -Afin de déterminer la concentration molaire réelle de cette solution, on prépare à partir de S une solution S_1 de concentration molaire théorique $\frac{c}{100}$. On obtient alors un volume $V = 1\text{L}$ de la solution S_1 .

On dose un volume $V_1 = 10\text{mL}$ de la solution S_1 par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_B = 0,1\text{mol/L}$ en présence de phénolphthaléine. Le virage de l'indicateur coloré a lieu lorsqu'on a versé $V_B = 24,4\text{mL}$ de base.

a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage. **0,5pnt**

b) En déduire la valeur de la concentration réelle de la solution S et la comparer à la valeur théorique. **0,75pnt**

I.3 -Soit à préparer un volume $V_2 = 500\text{mL}$ d'une solution S_2 d'acide méthanoïque, de concentration $C_2 = 0,1\text{mol/L}$. Calculer le volume V'_1 de la solution S_1 nécessaire. **0,5pnt**

I.4 - Le pH de la solution S_2 est 2,3. Déterminer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution. En déduire une valeur approchée du pKa du couple acide méthanoïque/ ion méthanoate. **01pnt**

I.5 -On désire préparer 60mL d'une solution S_3 de $\text{pH} = 3,6$. Pour cela, on dispose de solutions de même concentration molaire $0,1\text{mol/L}$:

- A : solution S_2
- B : solution de méthanoate de sodium ;
- C : solution d'hydroxyde de sodium ;
- D : solution d'acide chlorhydrique.

Proposer, sans calcul, deux modes opératoires simples permettant d'obtenir ce résultat **0,5pnt**.

EXERCICE II (4 points)

II.1. On prépare un alcool (A) par hydratation d'un alcène (B) de formule brute C_xH_{2x} .

Ecrire l'équation-bilan de la réaction en fonction de X . **(0,25 pt)**

II.2. La combustion complète d'une masse m de (A) donne une masse m_1 de dioxyde de carbone et une masse m_2 d'eau tel que $m_1/m_2 = 11/6$.

II.2.1. Ecrire, en fonction de X , l'équation-bilan de la combustion de (A). **(0,50 pt)**

II.2.2. En déduire la valeur de X et les formules brutes de (A) et (B). **(0,50 pt)**

II.2.3. Sachant que (A) est l'isomère essentiellement obtenu par l'hydratation de l'alcène (B), écrire les formules semi-développées de (B) et (A). **(0,50 pt)**

II.3. On chauffe un mélange renfermant 1mole d'acide éthanoïque et 1mole de l'alcool (A).

II.3.1. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction. Nommer le produit organique (E) obtenu. (0,50 pt)

II.3.2. On dose l'acide restant par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Soit V_b le volume nécessaire pour atteindre l'équivalence. On obtient le tableau de mesures suivant :

temps (h)	0	1	2	3	4	5	6	7
V_b (mL)	20	14	10,4	9	8,4	8	8	8
n_E (mol)								

V_b (L)

a) Compléter le tableau puis tracer la courbe d'estérification : $n_E = f(t)$. (0,75 pt)

b) Déterminer, en $\text{mol} \cdot \text{h}^{-1}$, la vitesse de formation de l'ester (E) aux dates $t_1 = 1 \text{ h}$; et $t_3 = 3 \text{ h}$. Justifier l'évolution de cette vitesse de réaction. (01 pt)

EXERCICE III (04 Points)

On donne : $R_T = 6400 \text{ km}$ (rayon de la Terre) ; $R_L = 1740 \text{ km}$ (rayon de la Lune) ; $g_{oT} = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ (champ de gravitation à la surface de la Terre) ; $g_{oL} = 1,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ (celui de la Lune).

La Terre est assimilée à une sphère homogène de centre O et de rayon R_T . Elle tourne autour de l'axe des pôles d'un mouvement circulaire uniforme de période T.

III.1- Donner l'expression de g champ de gravitation créé par la Terre en un point P, situé à une distance $r > R_T$ du centre O de la Terre en fonction de g_{oT} , R_T et r. En déduire l'expression de la vitesse d'un satellite de la Terre dans un référentiel géocentrique. **0,5pt**

III.2- A quelles conditions ce satellite peut-il être géostationnaire ? Calculer alors le rayon de son orbite. En déduire son altitude h. **01pt**

III.3- Un satellite tourne autour de la Terre dans le plan équatorial. Le rayon de son orbite $r = 18000 \text{ km}$, il se déplace vers l'Est. On rappelle que la Terre tourne d'Ouest en Est. La période de rotation de la Terre sur elle-même est $T_r = 24 \text{ h}$; $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$.

a) Ce satellite est-il géostationnaire ? Pourquoi ? **0,25pt**

b) Trouver la période T_s du satellite dans le repère géocentrique. **0,25pt**

c) Trouver sa période T_c pour un observateur terrestre (intervalle de temps qui sépare deux passages consécutifs du satellite au-dessous du même point de l'équateur). **0,25pt**

d) Reprendre les questions 3-a, b, c, dans le cas où le satellite se déplace vers l'Ouest. **0,75pt**

III.4- Un satellite de masse m est lancé à partir d'un astre de masse M et de rayon R. L'expression de l'énergie potentielle d'interaction satellite - astre est : $E_p(r) = -\frac{KMm}{r}$ en considérant $E_p = 0$ quand le satellite est infiniment éloigné de l'astre. K: constante de gravitation et r : distance entre le centre de l'astre et le satellite.

a) Exprimer l'énergie mécanique totale de ce système. En déduire l'expression de la vitesse de libération V. du système. **0,3pt**

b) Calculer cette vitesse dans les deux cas suivants : **0,5pt**

- Lancement à partir de la surface de la Terre.
- Lancement à partir de la surface de la Lune.

EXERCICE IV (04 Points)