

CORRECTION 2ème SESSION BAC 2005 SCIENCES PHYSIQUES séries CE

EXERCICE 1

1.

1.1 Expression de l'énergie cinétique

$$\Delta E_{C_{S \rightarrow 0}} = \sum W \vec{F}_{appl.} \cdot \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v_S^2 = \vec{F}_e \cdot \vec{SO}$$

$$v_S = 0, \frac{1}{2} m v_0^2 = -2e \vec{E} \cdot \vec{SO} \text{ soit } E_C = -2eU_0$$

$$\text{AN : } E_C = -2 \times 1,6 \cdot 10^{-19} \times (-4812,5) = \mathbf{1,54 \cdot 10^{-15} J}$$

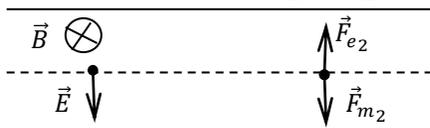
1.2 $E_C = -2eU_0$ ne dépend que de la charge et de la tension qui sont communes aux trois ions, donc

$$E_{C1} = E_{C2} = E_{C3}$$

1.3 Calcul des vitesses

$$v_1 = \sqrt{\frac{2E_C}{m_1}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,54 \cdot 10^{-15}}{16 \times 1,67 \cdot 10^{-27}}} = 3,4 \cdot 10^5 \text{ m/s} ; v_2 = \sqrt{\frac{2E_C}{m_2}} = 3,3 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

$$v_3 = \sqrt{\frac{2E_C}{m_3}} = 3,2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

2.1 Représentation de \vec{E} , \vec{B} , \vec{F}_{e2} et \vec{F}_{m2} 2.2 Expression des vecteurs forces \vec{F}_{e2} et \vec{F}_{m2}

$$\vec{F}_{e2} = -2e \vec{E} ; \vec{F}_{m2} = -2e \vec{v}_2 \wedge \vec{B} ; \text{ Valeurs : } F_{e2} = 2eE ; F_{m2} = 2e v_2 B$$

2.3 Expression de B en fonction de E et v_2 .Le mouvement étant rectiligne uniforme, $\vec{F}_{e2} + \vec{F}_{m2} = \vec{0}$.

$$F_{e2} = F_{m2} \Rightarrow 2eE = 2e v_2 B. B = \frac{E}{v_2} = 0,1 \text{ T}$$

2.4 Déviation des ions

 $v_1 > v_2 ; F_{m1} > F_{m2} = F_e$, les ions $^{16}\text{O}^{2-}$ seront déviés vers le bas, en dessous de l'axe OO' . $v_3 < v_2 ; F_{m3} < F_{m2} = F_e$, les ions $^{18}\text{O}^{2-}$ seront déviés vers le haut, au dessus de l'axe OO' .

3. Détermination des proportions

3.1 En O' c'est l'ion $^{17}\text{O}^{2-}$ qui passe : $n_2 = 10$ Au dessus de l'axe sont déviés les ions $^{18}\text{O}^{2-}$; $n_3 = 50$ Les ions $^{16}\text{O}^{2-}$ au nombre de $n_1 = n - n_2 - n_3 = 24940$

Soit en pourcentage

$$^{16}\text{O}^{2-} : \frac{24940}{25000} = 99,76 \% ; ^{17}\text{O}^{2-} : \frac{10}{25000} = 0,04 \% ; ^{18}\text{O}^{2-} : \frac{50}{25000} = 0,2 \%$$

EXERCICE 2

Partie A

$$1. U_1 = r I_1 \Rightarrow r = \frac{U_1}{I_1} = 50 \Omega ; 2. Z_0 = \frac{U}{I} = 500 \Omega$$

$$3. Z_0 = \sqrt{r^2 + L^2 \omega^2} \Rightarrow L = \frac{\sqrt{Z_0^2 - r^2}}{\omega}. \text{ AN : } L = 0,4 \text{ H}$$

Partie B

$$1. Z = \sqrt{r^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$$

2.1 Résonance d'intensité du courant

$$2.2 Z = r = 50 \Omega \text{ car } LC \omega_0^2 = 1 ;$$

$$2.3 L = \frac{1}{C \omega_0^2} = 0,399 \approx 0,4 \text{ H} ; U = r I_0 \Rightarrow r = \frac{U}{I_0} \text{ AN : } r = 50 \Omega ;$$

Les valeurs trouvées sont identiques ; $U_C = \frac{I_0}{C \cdot 2\pi f_0} = 63,18 \text{ V}$

2.6 L'indication en volt portée par les condensateurs signifie la tension d'usage

2.7 Le condensateur (1 μF , 160V) a été utilisé ; Accepter (1 μF , 63V)

EXERCICE 3

1. Schéma du montage : voir cours ; 2. Courbe $\text{pH} = f(V_A)$ à tracer.

3.1 Coordonnées du point d'équivalence $E(11 ; 5,4)$

3.2 pK_a du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$: $\text{pK}_a = 9,4$

4. Concentration molaire C_B

$$C_A V_E = C_B V_B \quad C_B = \frac{C_A V_E}{V_B} = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

5. $\text{pH}_E < 7$: justification

A l'équivalence, on a une solution de chlorure d'ammonium ($\text{NH}_4^+, \text{Cl}^-$). NH_4^+ : acide faible \Rightarrow solution acide.

6. Solution tampon :

-pH insensible à la dilution modérée

-pH varie peu lorsqu'on ajoute un acide fort ou une base forte en quantité modérée.

7. Concentrations molaire à la $\frac{1}{2}$ équivalence

Espèce chimiques : $\text{NH}_4^+, \text{Cl}^-, \text{NH}_3, \text{H}_3\text{O}^+, \text{OH}^-$

- $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,98 \cdot 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$; $[\text{OH}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

- $[\text{Cl}^-] = \frac{C_A V_A}{V_A + V_B} = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

- $[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] + [\text{Cl}^-]$ avec $[\text{Cl}^-] \gg [\text{H}_3\text{O}^+]$ et $[\text{Cl}^-] \gg [\text{OH}^-]$. $[\text{NH}_4^+] \approx [\text{Cl}^-]$; $[\text{NH}_4^+] = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

- $[\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_3] = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

8. Rouge de méthyle car $\text{pH}_E = 5,4 \in [4,2; 6,4]$

EXERCICE 4

1. 1.1 Ester E : $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$; 1.2 $M_E = 14n + 32 = 116 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow E : \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$

2.1 D : acide carboxylique et A : alcool primaire

2.2 $n_D = C V = \frac{m_D}{M_D} \Rightarrow M_D = \frac{m_D}{C V} = 60 \text{ g/mol}$.

D est de la forme $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \Rightarrow M_D = 14n + 32 = 60 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow D : \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

2.3 D : $\text{CH}_3 - \text{COOH}$ Acide éthanoïque

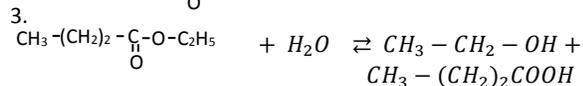
A : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ éthanol

2.4 B, acide carboxylique à 4 carbones, donc $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

B, linéaire d'où B : $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2\text{COOH}$: Acide butanoïque

2.5 E : $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$ Butanoate d'éthyle

3.



Réaction lente, limitée et athermique.