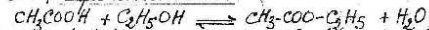


CORRIGE DU BAC 2 - SCIENCES PHYSIQUES - SERIES CE - SESSION NORMALE - 2012

Exercice 1

1. a/ Equation-bilan



Caractéristiques : athermique, lente et limitée.

b/ Démonstration : La température est constante et l'éthanol introduit est en grand excès, sa concentration est alors pratiquement constante. Donc, l'expérience permet d'étudier l'influence de la concentration en acide sur la vitesse.

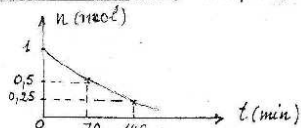
2. a/ Les 70 min représentent le temps de la demi-réaction : $t_{1/2}$.

b/ Vérification : A $t=0$, $A=0$.

A $t=t_{1/2}$, $n=Ae^{-kt_{1/2}} = \frac{n_0}{2}$. à $t=140 \text{ min} = 2t_{1/2}$ on a : $n = n_0 e^{-k \cdot 2t_{1/2}} = n_0 e^{-2k t_{1/2}}$ or $e^{-kt_{1/2}} = \frac{n_0}{2}$ donc $n = n_0 \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{n_0}{4}$

• Valeurs de A et k : $A = n_0 = 1 \text{ mol}$. Pour $t = t_{1/2}$, $n_0 e^{-kt_{1/2}} = \frac{n_0}{2}$. Donc $k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{70} \Rightarrow k = 9,9 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$

c/ Tracé de la courbe $n = f(t)$



3. Expression de v : $v = -\frac{d[\text{Acide}]}{dt}$ or $[\text{Acide}] = \frac{n}{V}$

$$v = -\frac{d\left(\frac{n_0 e^{-kt}}{V}\right)}{dt} = \frac{k n_0 e^{-kt}}{V} = \frac{k n}{V} \text{ d'où } v = \frac{k n}{V}$$

4. Nouveau temps de demi-réaction

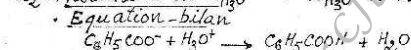
k est car la température reste constante et la loi vérifiant alors : $n' = n_0 e^{-kt'_{1/2}} = \frac{n_0}{2} \Rightarrow -kt'_{1/2} = -\ln 2$
 $t'_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = t_{1/2}$ donc $t'_{1/2} = 70 \text{ min}$

Exercice 2

1. a/ a1. Valeur de pH juste après la dissolution : $\text{pH} = 7$

• Nature de la solution : solution neutre.

a2. Variation de $n_{\text{H}_3\text{O}^+}$: $n_{\text{H}_3\text{O}^+}$ a diminué



b/ Valeur de C

$$C = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

• Valeurs de $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]$ et $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]$.

posons $A^- : \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ et $\text{AH} : \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 7,94 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}; [\text{OH}^-] = 10^{\text{pH}-14} = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$[\text{Na}^+] = C = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{BEN} \Rightarrow [\text{A}^-] = [\text{Na}^+] + [\text{H}_3\text{O}^+] - [\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{A}^-] \approx [\text{Na}^+] = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{RCM} \Rightarrow C = [\text{AH}] + [\text{A}^-] \text{ donc } [\text{AH}] = C - [\text{Na}^+] - [\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{OH}^-]$$

$$\text{Donc } [\text{AH}] = [\text{OH}^-] = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$$

• Montrons que $\text{pK}_a = 4,2$: $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}$ donc

$$\text{pK}_a = \text{pH} - \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]} \text{ d'où } \text{pK}_a = 4,2$$

2. a/ Montrons que $\text{pH} = 4,2$: $n_{\text{A}^-} = CV = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$, $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = CV = 10^{-3} \text{ mol}$
On constate que $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = \frac{1}{2} n_{\text{A}^-}$ donc $[\text{A}^-] = [\text{AH}] \Rightarrow \text{pH} = \text{pK}_a = 4,2$

b/ Nom : solution tampon

Propriétés : Son pH varie très peu lors d'une dilution moyenne ou lors de l'ajout modéré d'un acide fort ou d'une base forte.
c/ pH final : diluer 2 fois est une dilution moyenne $\Rightarrow \text{pH} = 4,2$

3. a/ Expression de $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]$ et $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]$.

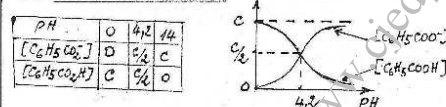
$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]} \text{ et } C = [\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-] + [\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] \Rightarrow \begin{cases} [\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-] = \frac{C}{1 + 10^{\text{pK}_a - \text{pH}}} \\ [\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] = \frac{C}{1 + 10^{\text{pH} - \text{pK}_a}} \end{cases}$$

b/ Démonstration

$$\text{pK}_a = -\log K_a \text{ d'où } K_a = 10^{-\text{pK}_a} \Rightarrow 10^{\text{pH} - \text{pK}_a} = K_a \cdot 10^{\text{pH}} \text{ donc on a :}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-] = \frac{C}{1 + \frac{10^{-\text{pH}}}{K_a}} \text{ et } [\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] = \frac{C}{1 + \frac{K_a}{10^{-\text{pH}}}}$$

c/ Allure des courbes



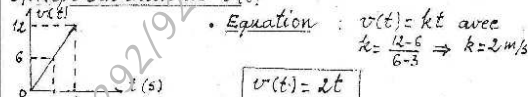
Exercice 3

1. a/ Méthode : $v(t) = \frac{x(t) - x_i}{t - t_i}$

Tableau

t	1	2	3	4	5	6
v(t)	2	4	6	8	10	12

b/ Représentation de $v(t)$



Equation : $v(t) = kt$ avec $k = \frac{12-6}{6-3} \Rightarrow k = 2 \text{ m/s}$

$$v(t) = 2t$$

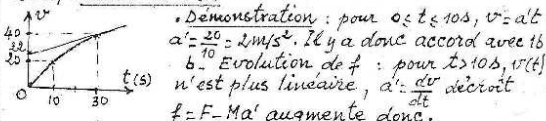
c/ Calcul de l'accélération a .

$$v = at \Rightarrow a = \frac{v}{t} = 2 \text{ m/s}^2$$

• Calcul de f

TCF : $\vec{P} + \vec{N} + \vec{f} = m\vec{a}$
 $P_x + N_x + f_x = m a_x \Rightarrow -f + F = Ma$
 $f = F - Ma = 600 \text{ N}$

2. a/ Tracé de $v(t)$



• Démonstration : pour $0 \leq t \leq 10 \text{ s}$, $v = at$

$a = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}^2$. Il y a donc accord avec 1b

b. Evolution de f : pour $t > 10 \text{ s}$, $v(t)$

n'est plus linéaire, $a' = \frac{dv}{dt}$ décroît

$f = F - Ma'$ augmente donc.

c/ $a' = \frac{dv}{dt}$ est égale au coefficient directeur de la tangente à la courbe à $t = 30 \text{ s}$. donc $a' = \frac{40-20}{30-0}$ trouvé graphiquement. $a' = 0,6 \text{ m/s}^2$

Valeur de f : $f = F - Ma'$ donc $f = 2,80 \text{ N}$

Exercice 4

1. • Sens de $\vec{B}$: $q > 0$ et $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B} \Rightarrow \vec{B}$ est sortant.
• Signes des charges : les particules (2) et (3) sont déviées dans le même sens que le proton (1), donc elles portent des charges positives.

2. Vérification : $p = 191 \text{ MeV/c}$ d'où $191 \text{ MeV} = \frac{p}{c} c$ donc

$$\frac{P_1}{R_1} = \frac{P_2}{R_2} = \frac{P_3}{R_3} \cdot \frac{R_2}{R_1} \approx 1738 \text{ MeV/c} \text{ et } P_3 = P_1 \frac{R_3}{R_1} \approx 543 \text{ MeV/c}$$

Sur (Ox) : $\begin{cases} P_{2x} = P_2 \cos 15^\circ = 1673 \text{ MeV/c} \\ P_{3x} = P_3 \cos 56^\circ = 304 \text{ MeV/c} \end{cases}$
 $\Delta P_x = (P_{2x} + P_{3x}) - P_{1x} = 6 \text{ MeV/c}$

Sur (Oy) : $\begin{cases} P_{2y} = P_2 \sin 15^\circ = 450 \text{ MeV/c} \\ P_{3y} = -P_3 \sin 56^\circ = -450 \text{ MeV/c} \end{cases}$

$$\Delta P_y = (P_{2y} + P_{3y}) - P_{1y} = 0 \text{ donc } \Delta P = \sqrt{\Delta P_x^2 + \Delta P_y^2} \Rightarrow \Delta P = 6 \text{ MeV/c}$$

$$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{6}{191} \approx 0,3 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1}{191} \approx 0,3\% < 5\% \text{ donc la quantité de mouvement est conservée}$$

3. a/ Hypothèses non envisageables :

Les hypothèses (2) et (3).

b/ Choix de l'hypothèse la plus probable.

Vérification de la conservation de l'énergie

$$E_i = \sqrt{p_i^2 c^2 + m_i^2 c^4}$$

Particule	Avant le choc		Après le choc		ΔE	
	P_1	P	P_2	P_3		
$P(\text{MeV/c})$	1977	0	1738	543		
E_i	Hyp (1)	2158	938	1975	1084	-67
	Hyp (4)	2158	938	1975	561	-590
	Hyp (5)	2158	938	2557	561	-8
	Hyp (6)	2158	938	1744	1953	571

$\Delta E = (E_2 + E_3) - (E_1 + E)$ d'où l'hypothèse la plus probable est l'hypothèse (5).

Autre méthode.

$\frac{|\Delta E|}{E_1 + E} = \frac{8}{3126} = 2,56 \cdot 10^{-3} \approx 0,26\%$ et est plus faible pour les autres hypothèses donc l'hypothèse (5) est la plus probable.

Pour les répétitions, contacter CJEDP au (+228) 98197292/92104312 www.cjedp.mobie.in