

CORRECTION NATIONAL SVT 2022

Chimie :

Partie 1 : Étude du suivi temporel d'une transformation chimique :

1. Les couples intervenant dans la réaction précédente sont : I_2/I^- et $\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$
2. On utilise le tableau :
 1. Les facteurs agissants sont : La température et la concentration initiale des réactifs.
 2. Dressons tableau d'avancement :

	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{I}^- + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$					
État initial	n_1	n_2	Excès		0	Excès
État en cours	$n_1 - x$	$n_2 - 2x$	Excès		x	Excès
État final	$n_1 - x_f$	$n_2 - x_f$	Excès		x_f	Excès

Pour l'expérience 1, on a :

$$\begin{cases} n_1 - x_f = 0 \\ n_2 - 2x_f = 0 \end{cases} \iff \begin{cases} x_f = [\text{H}_2\text{O}_2]V \stackrel{\text{A.N}}{=} 10^{-3} \text{ mol} \\ x_f = \frac{[\text{I}^-]V}{2} \stackrel{\text{A.N}}{=} 10^{-3} \text{ mol} \end{cases}$$

Pour l'expérience 2, on suit la même démarche et on trouve :

$$x_f = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

3. Associons chaque expérience à sa courbe :

La courbe 1 $\longrightarrow$ Expérience 1 La courbe 2 $\longrightarrow$ Expérience 3
La courbe 3 $\longrightarrow$ Expérience 2

3. On s'intéresse à la courbe 3 :

1. On sait que :

$$\begin{aligned} v &= \frac{1}{V} \frac{dx}{dt} \\ &= \frac{1}{V} \frac{\Delta x}{\Delta t} \\ &\stackrel{\text{A.N}}{=} \frac{1}{100 \times 10^{-3}} \frac{0,25 \times 10^{-3}}{0,6} \\ &= 4,16 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1} \end{aligned}$$

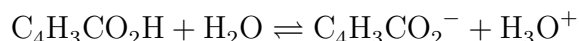
2. Le temps de demi réaction : (noté $t_{1/2}$) correspond à la durée nécessaire, pour que l'avancement soit parvenu à la moitié de sa valeur finale. Dans notre cas on a :

$$x_{1/2} = \frac{x_f}{2} \quad \text{Par projection :} \quad t_{1/2} = 4,4 \text{ h}$$

Partie 2 : Détermination du degré de pureté en acide valérique :

1. On a disposé des données suivantes : $C_A = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et $\text{pH}=3,4$

1. L'équation de réaction :



2. Calculons τ :

On a : $x_m = n(\text{C}_4\text{H}_3\text{CO}_2\text{H}) = C_A V$ et $x_f = n(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}} V$, d'où :

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{x_f}{x_m} \\ &= \frac{10^{-\text{pH}}}{C_A} \\ &\stackrel{\text{A.N}}{=} 4 \times 10^{-2}\end{aligned}$$

Puisque $\tau < 1$ alors la réaction est limitée.

3. Trouvons l'expression de $Q_{r,\text{éq}}$:

$$\begin{aligned}Q_{r,\text{éq}} &= \frac{[\text{C}_4\text{H}_3\text{CO}_2^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{C}_4\text{H}_3\text{CO}_2\text{H}]} \\ &= \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{C - [\text{H}_3\text{O}^+]} \\ &= \frac{C\tau^2}{1 - \tau}\end{aligned}$$

4. On sait que : $Q_{r,\text{éq}} = K_A$, donc :

$$\text{p}K_A = -\log Q_{r,\text{éq}} \stackrel{\text{A.N}}{=} 4,78$$

2. Dosage d'acide valérique par l'hydroxyde de sodium :

1. L'équation du dosage :



2. D'après la relation d'équivalence on a :

$$C_1 V_1 = C_B V_{B,E} \iff C_1 = \frac{C_B V_{B,E}}{V_1} \stackrel{\text{A.N}}{=} 1,8 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

3. On a : $n_1 = C_1 V \stackrel{\text{A.N}}{=} 1,8 \times 10^{-2} \text{ mol}$

4. On sait que :

$$d = \frac{n_1}{n_0} \times 100 \stackrel{\text{A.N}}{=} 99\%$$

Physique :

Exercice 01 : Propagation des ondes :

Partie 1 : Propagation d'une onde mécanique :

1. D'après les figures on a : $T = 10 \text{ ms}$ et $\lambda = 10 \times 10^{-2} \text{ m}$

2. On a :

$$v = \frac{\lambda}{T} \stackrel{\text{A.N}}{=} 10 \text{ m/s}$$

3. Pour t_1 on a :

$$\tau = t_1 - t_0 \iff t_1 = \tau = 15 \text{ ms}$$

Pour d on a :

$$v = \frac{d}{\Delta t} \iff d = v \Delta t \stackrel{\text{A.N}}{=} 150 \text{ mm}$$

Partie 2 : Propagation d'une onde lumineuse :

1. Le phénomène mis en évidence est : Le phénomène de diffraction

Cette expérience prouve le caractère ondulatoire de la lumière.

2. La bonne réponse est B

$$L = \frac{2\lambda D}{a}$$

3. On a : $L_f = \frac{2}{3}L$ et $L = \frac{2\lambda D}{a}$, donc :

$$a_f = \frac{2\lambda D}{L_f}$$

$$a_f = \frac{2\lambda D}{\frac{2}{3}L}$$

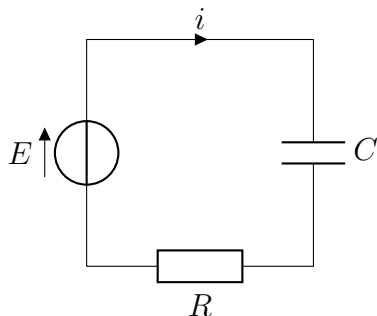
$$a_f = \frac{6\lambda D}{2\frac{2\lambda D}{a}}$$

$$a_f = \frac{6}{4}a$$

Par suite : $a_f \stackrel{\text{A.N}}{=} 1,5 \times 10^{-4} \text{ m}$

Exercice 02 : Réponse d'un dipôle - Circuit oscillant :

1. Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension :



1. L'équation différentielle, d'après la loi d'additivité des tensions :

$$u_c + u_R = E$$

$$u_c + Ri = E$$

$$u_c + RC \frac{du_c}{dt} = E$$

$$\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{RC} u_c = \frac{E}{RC}$$

1. La bonne réponse est : D

$$i = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

2. a. $\tau = 0,5 \text{ s}$
 b. $I_m = 0,8 \text{ mA}$
 c. $\mathcal{E}_{e,m} = 2 \text{ mJ}$
 d. On sait que :

$$\mathcal{E}_{e,m} = \frac{1}{2} C E^2 \iff E = \frac{2\mathcal{E}_{e,m}}{EC}$$

Or :

$$I_m = \frac{E}{R} \iff \tau I_m = EC$$

Alors :

$$E = \frac{2\mathcal{E}_{e,m}}{\tau I_m} \stackrel{\text{A.N}}{=} 10 \text{ V}$$

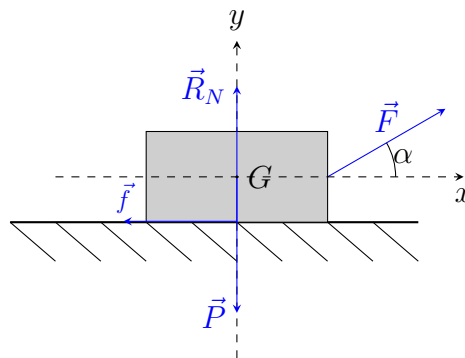
e. $R = \frac{E}{I} \stackrel{\text{A.N}}{=} 12,5 \text{ K}\Omega$

f. $C = \frac{\tau}{R} \stackrel{\text{A.N}}{=} 40 \text{ }\mu\text{F}$

3. Circuit oscillant LC :

1. La courbe 1 est celle de l'énergie électrique car à $t = 0$ on a u_c est chargé.
 2. Le régime périodique
 3. $\mathcal{E}_t = 2 \text{ mJ}$
 4. $T_0 = 2 \text{ ms}$
 5. $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \iff L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = 2,5 \text{ mH}$

Exercice 03 : Mouvement d'un solide sur un plan horizontal :



1. Selon la deuxième loi de Newton appliquée sur (S) dans le repère (Oxy) considéré comme galiléen :

$$\begin{aligned} \sum \vec{F} &= m\vec{a} \iff \vec{P} + \vec{R}_N + \vec{f} + \vec{F} = m\vec{a} \\ &\iff F \cos \alpha - f = m\ddot{x} \quad \text{Projection sur } (Ox) \\ &\iff \frac{F \cos \alpha}{m} - \frac{f}{m} = \frac{d^2x}{dt^2} \end{aligned}$$

2. On a :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \stackrel{\text{A.N}}{=} 2,3 \text{ m.s}^{-2}$$

3. Puisque $a = C^{\text{te}}$, alors le mouvement est rectiligne uniformément accéléré, alors : $v = at + v_0$, à $t = t_1 = 0,61 \text{ s}$, on a : $v_1 = 1,52 \text{ m.s}^{-1}$

$$\begin{aligned} v_0 &= v_1 - at_1 \\ &\stackrel{\text{A.N}}{=} 0,12 \text{ m.s}^{-1} \end{aligned}$$

4. On a : $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$, à $t = t_2 = 1,2 \text{ s}$, alors par application numérique : $x_{t_2} = d = 1,8 \text{ m}$

5. On a d'après une projection sur (Ox) :

$$F \cos \alpha - f = ma \iff F = \frac{ma + f}{\cos \alpha} \stackrel{\text{A.N}}{=} 1,62 \text{ N}$$

6. On a par projection de la relation précédente sur (Oy) :

$$R_N + F \sin \alpha - mg = 0 \iff R_N = mg - F \sin \alpha \stackrel{\text{A.N}}{=} 5,65 \text{ N}$$

Et on sait que :

$$R = \sqrt{R_N^2 + f^2} \stackrel{\text{A.N}}{=} 5,6 \text{ N}$$