Correction bac blanc 2021

Exercice 1 :

1.1. Une base est une espèce chimique capable de capter au moins un proton H^+

1.2. Equation-bilan : $NH_3 + H_2O = NH_4^+ + OH^-$

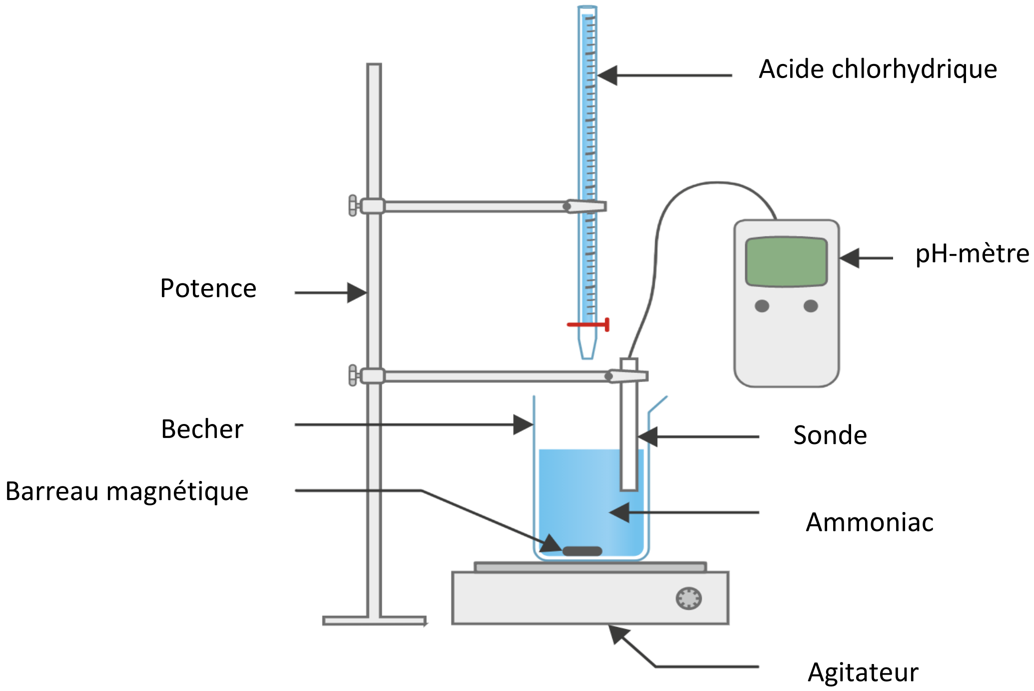
1.3. Constante d'acidité : $K_A = \frac{[H_3O^+].[NH_3]}{[NH_4^+]}$

1.4. $\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = \frac{K_A}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-pK_A}}{10^{-pH}} = \frac{10^{-9,2}}{10^{10,3}} = 12,6$

1.5. Concentration de la solution S_0 :

$$C_0 = \frac{n_0}{V_0} \text{ or } n_0 = \frac{m_{soluté}}{M} = \frac{P.m_{solution}}{M} = \frac{P.\rho.V_0}{M} \Rightarrow C_0 = \frac{P.\rho.V_0}{M.V_0} = \frac{P.\rho}{M} = \frac{0,20.920}{17} = 10,8 \text{ mol.L}^{-1}$$

2.2.1. Schéma :



2.2.2. Point équivalent : $E(V_E = 14,5 \text{ et } pH_E = 5,5)$

2.2.3. Déterminons C_0 :

$$NH_3 + H_3O+ \longrightarrow NH_4^+ + H_2O$$

A l'équivalence : $\frac{n_i(NH_3)}{1} = \frac{n_E(H_3O^+)}{1} \Rightarrow C_bV_b = C_aV_E \Rightarrow C_b = \frac{C_aV_E}{V_b} = \frac{0,15x14,5}{20} = 0,011 \text{ mol.L}^{-1}$

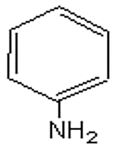
$$C_0 = f.C_b \text{ or } f = \frac{V_{fille}}{V_0} = \frac{2000}{2} = 1000 \Rightarrow C_0 = 1000x0.011 = 11 \text{ mol.L}^{-1}$$

Les deux valeurs de C_0 sont égales.

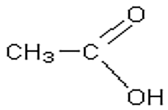
2.2.4. Pour $V_A = \frac{V_E}{2} \Rightarrow pK_A = 9,2$

Exercice 2 :

1. C'est le groupe amide
2. L'amine :

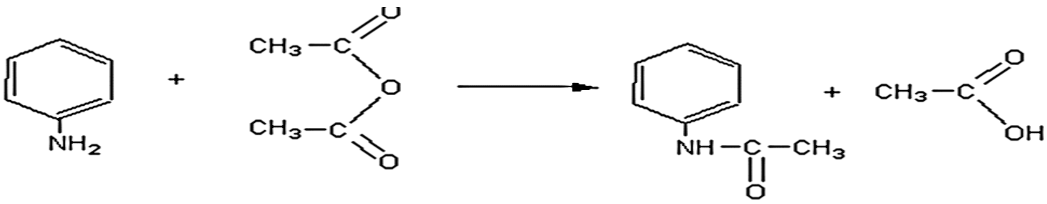


L'acide carboxylique :



3.1. L'anhydride éthanoïque réagit totalement avec l'aniline contrairement à l'acide éthanoïque.

3.2.1. Equation-bilan :



3.2.2. Quantité de matière des réactifs :

$$n_1 = \frac{d_1 \rho_e V_1}{M_1} = \frac{1{,}02x1x10}{93} = 0{,}11 \text{ mol}$$

$$n_2 = \frac{d_2 \rho_e V_2}{M_2} = \frac{1{,}08x1x15}{102} = 0{,}16 \text{ mol}$$

3.2.3. Calcul du rendement : $R = \frac{n_{ac}^{exp}}{n_{ac}^{th}} x100$

$\frac{n_1}{1} < \frac{n_2}{1}$, l'aniline est donc le réactif limitant

Donc : $n_{ac} = n_1 = 0{,}11 \text{ mol}$

$$n_{ac}^{exp} = \frac{m}{M} = \frac{12{,}7}{135} = 0{,}094 \text{ mol}$$

$$R = \frac{0{,}094}{0{,}11} x100 = 86\ \%$$

Exercice 3 :

1. Il n'est pas instantané car la bobine s'oppose à l'installation du courant à travers le phénomène d'induction électromagnétique.
2. D'après la loi d'ohm : $U_R = Ri$ et $U_L = L\frac{di}{dt} + ri$
3. Equation différentielle :

   D'après la loi des mailles : $U_R + U_L = E \Rightarrow Ri + L\frac{di}{dt} + ri = E \Rightarrow L\frac{di}{dt} + (R + r)i = E$

En posant $\alpha = R + r \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{\alpha}{L} i = \frac{E}{L}$

4. Résolution de l'équation différentielle :

$$i = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{I_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow \frac{I_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{R+r}{L} I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = \frac{E}{L} \Rightarrow \frac{I_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{R+r}{L} I_0 - \frac{R+r}{L} I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{L}$$

$$\left(\frac{1}{\tau} - \frac{R+r}{L}\right) I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{R+r}{L} I_0 = \frac{E}{L} \Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{1}{\tau} - \frac{R+r}{L}\right) I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = 0 \\ \frac{R+r}{L} I_0 = \frac{E}{L} \end{cases}$$

$$\frac{R+r}{L} I_0 = \frac{E}{L} \Rightarrow I_0 = \frac{E}{R+r}$$

$$\left(\frac{1}{\tau} - \frac{R+r}{L}\right) I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = 0 \text{ or } I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \neq 0 \Rightarrow \frac{1}{\tau} - \frac{R+r}{L} = 0 \Rightarrow \tau = \frac{L}{R+r}$$

5. Par lecture graphique : $I_0 = 50\ mA$ et $\tau = 0{,}1\ ms$

6. $I_0 = \frac{E}{R+r} \Rightarrow R + r = \frac{E}{I_0} \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R = \frac{6}{0{,}1.10^{-3}} - 110 = 10\ \Omega$

7.1. On constate que τ ne change pas or τ dépend de L et R, donc L et R ne varient pas par conséquent c'est E qui varie.

7.2. $I_0 = \frac{E\prime}{R+r} \Rightarrow E' = I'_0(R + r) = 75.10^{-3} x130 = 9{,}75\ V$

Exercice 4 :

1. Charge maximale : $Q_{max} = C.E = 0{,}8.10^{-6} x6 = 4{,}8.10^{-6}\ C = 4{,}84\ \mu C$

2.1. Il s'agit d'un régime pseudopériodique car les oscillations sont amorties par le résistor.

2.2. D'après la loi d'ohm : $u_R + u_L + u_C = 0$ or $u_R = Ri$ et $u_L = L\frac{di}{dt} + ri \Rightarrow Ri + L\frac{di}{dt} + ri + u_C = 0 \Rightarrow$

$$L\frac{di}{dt} + (R + r)i + u_C = 0 \text{ or } i = C\frac{du_C}{dt} \Rightarrow LC\frac{d^2u_C}{dt^2} + C(R + r)\frac{du_C}{dt} + u_C = 0 \Rightarrow \ddot{u}_C + \frac{R+r}{L}\dot{u}_C + \frac{1}{LC}u_C = 0$$

2.3. $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 LC \Rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = \frac{\left(0{,}8.10^{-3}\right)^2}{4.10.0{,}8.10^{-6}} = 0{,}02\ H = 20\ mH$

2.4. $E = E_C + E_b = \frac{1}{2}Cu_C^2 + \frac{1}{2}Li^2$

2.5. $\frac{dE}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}Cu_C^2 + \frac{1}{2}Li^2\right) = C.u_C\dot{u}_C + L\frac{di}{dt}.i = C\dot{u}_C(LC\ddot{u}_C + u_C)$ or $LC\ddot{u}_C + u_C = -C(R + r)\dot{u}_C \Rightarrow$

$$\frac{dE}{dt} = -C^2(R + r)\dot{u}_C^2 < 0$$

Donc l'énergie diminue au cours du temps. Cette diminution est due à l'énergie dissipée par effet joule à travers les résistors.

2.6. $E_J = E(t_2) - E(t_0) = \frac{1}{2}Cu_C(t_1) - \frac{1}{2}Cu_C(t_0) = \frac{1}{2}C[u_C(t_1) - u_C(t_0)] = \frac{1}{2}0{,}8.10^{-6}[0{,}5^2 - 6^2] =$

$-1{,}43.10^{-5} J$

3. Entre t_1 et t_2 u_C diminue, donc le condensateur se charge et courant circuit en sens inverse.

Exercice 5 :

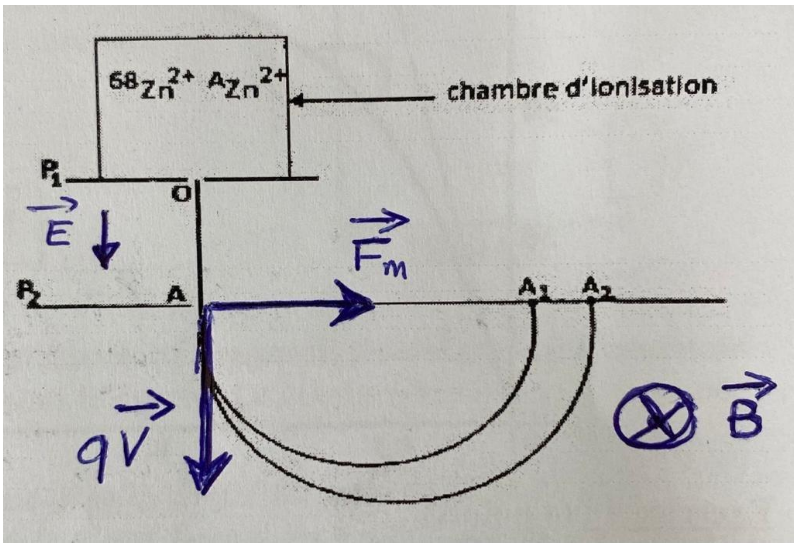
1. Les caractéristiques de $\vec{E}$ sont :
   - Direction : $\perp$ aux plaques P_1 et P_2
   - Sens : de P_1 vers P_2
   - Norme : $E = \frac{U}{d} = \frac{1000}{0,1} = 10000\ V.m^{-1}$
2. Montrons que l'énergie que Ec est constante :
   - Système : ion
   - B.F.A : $\overrightarrow{F_e}$
   - TEC entre P_1 et P_2 :

$$E_{CA} - E_{CO} = W_{AO}\left(\overrightarrow{F_e}\right) = qU = 2eU \text{ or } E_{CO} = 0 \Rightarrow E_{CA} = 2eU = \text{constante}$$

La valeur commune de Ec est : $E_C = 2.1{,}6.10^{-19}.1000 = 3{,}2.10^{-16}\ J$

On en déduit alors : $Ec(^{68}Zn^{2+}) = Ec(^{A}Zn^{2+})\ 2eU \Rightarrow \frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}m_2v_2^2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2^2}{v_1^2}$

3. Sens du champ magnétique :
   - Le trièdre $\left(q\vec{v}, \vec{B}, \overrightarrow{F_m}\right)$ est direct
   - $q > 0$, $q\vec{v}$ et $\vec{v}$ sont de meme sens donc en appliquant la règle de la main droite on obtient un champ entrant comme indiquer sur la figure ci-dessous.



Nature du mouvement de la particule :

- Système : ion
- Référentiel : terrestre supposé galiléen
- B.F.A : $\overrightarrow{F_m} = q\vec{v}\wedge\vec{B} \Rightarrow \overrightarrow{F_m}\perp\vec{v}$
- T.C.I : $\overrightarrow{F_m} = m\vec{a} \Rightarrow \overrightarrow{F_m} \mathbin{/\!/} \vec{a}$

Donc $\vec{a} \perp \vec{v} \Rightarrow$ le mouvement est centripète

Dans la base de Frenet : $\vec{a}\begin{cases} a_n = a \\ a_t = 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow v = \text{constante}$

Par conséquant le mouvement de la particule est uniforme dans le champ magnétique.

Expression de R_1 et R_2 :

$$a_n = a \Rightarrow \frac{v_1^2}{R_1} = \frac{qv_1B}{m_1} \Rightarrow R_1 = \frac{m_1v_1}{qB} = \frac{m_1}{qB}\sqrt{\frac{2qU}{m_1}} \Rightarrow R_1 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_1U}{q}}$$

Par analogie : $R_2 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_2U}{q}}$

On en déduit alors : $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_1U}{q}}}{\frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_2U}{q}}} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2$

Déduction du nombre de masse A :

$$A_1A_2 = 2R_2 - 2R_1 \Rightarrow R_2 - R_1 = \frac{A_1A_2}{2} \text{ or } R_2 = R_1\sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Rightarrow R_1\sqrt{\frac{m_2}{m_1}} - R_1 = \frac{A_1A_2}{2} \Rightarrow \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} - 1$$

$$= \frac{A_1A_2}{2R_1} \Rightarrow \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \left(\frac{A_1A_2}{2R_1} + 1\right) \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \left(\frac{A_1A_2}{2R_1} + 1\right)^2 \Rightarrow m_2 = m_1\left(\frac{A_1A_2}{2R_1} + 1\right)^2$$

$$\Rightarrow Au = 68u\left(\frac{A_1A_2}{2R_1} + 1\right)^2 \Rightarrow A = 68\left(\frac{A_1A_2}{2R_1} + 1\right)^2 = 68\left(\frac{6}{2x20} + 1\right)^2 = 90$$

4. $R_1 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_1U}{q}} \Rightarrow B = \frac{1}{R_1}\sqrt{\frac{2m_1U}{q}} = \frac{1}{0{,}20}\sqrt{\frac{2.68.1{,}67.10^{-27}}{2.1{,}6.10^{-19}}} =$