

Les Convections

EX 1:

1-1 $\vec{E}_A = \frac{kq_A}{x^2} \vec{u}$; $E_B = -\frac{kq_B}{(a-x)^2} \vec{u}$

$\vec{E}(M) = kq_A \left(\frac{1}{x^2} - \frac{2}{(a-x)^2} \right) \vec{u}$

1-2 $\vec{E}(M) = kq_A \left(\frac{1}{4 \cdot 10^{-4}} - \frac{2}{36 \cdot 10^{-4}} \right) \vec{u}$

1pt

$\vec{E}(M) = 17,5 \cdot 10^6 \vec{u}$

les caractéristiques de $\vec{E}(M)$:

origine: le point M

direction: (Ox)

Sens: sens de \vec{u}

norme: $17,5 \cdot 10^6 \text{ N/C}$

0,5pt

1-3) $x_c = ?$ tel que $\vec{E}(C) = \vec{0}$

$\Rightarrow \frac{1}{x_c^2} = \frac{2}{(a-x_c)^2}$ $x_c > 0$

$\frac{1}{x_c} = \frac{\sqrt{2}}{|a-x_c|}$

on prend le cas où $a-x_c > 0$

$\frac{1}{x_c} = \frac{\sqrt{2}}{a-x_c}$

1pt

$a-x_c = x_c \sqrt{2}$

$x = \frac{a}{1+\sqrt{2}}$

$x_c = \frac{a}{1+\sqrt{2}}$

$x_c = 3,314 \text{ cm}$

2) $x_N = 10 \text{ cm}$

0,5pt

$\vec{E}(N) = kq_A \left(\frac{1}{10^2 \cdot 10^{-4}} + \frac{2}{4 \cdot 10^{-4}} \right) \vec{u}$

$= +44,1 \cdot 10^6 \vec{u}$

les caractéristiques de $\vec{E}(N)$

origine: le point N

direction: (Ox)

Sens: même sens que \vec{u}

norme: $44,1 \cdot 10^6 \text{ N/C}$

3)

$\vec{E}(N) = -k \left(\frac{q'}{10^{-2}} + \frac{q_B}{4 \cdot 10^{-4}} \right) \vec{u}$

$\vec{E}(N) = 0$ $q' < 0$

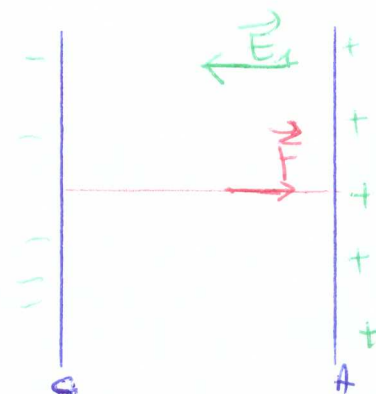
$q' = -q_B \frac{10^{-2}}{4 \cdot 10^{-4}}$

1pt

$q' = -50 \text{ nC}$

EX 2:

1)



1pt

$V_A > V_C$ donc $V_{CA} < 0$

② $W(\vec{F})_{C \rightarrow A} = q \cdot U_{CA}$
 $= q \vec{E} \cdot \vec{CA}$

$q < 0$ et $\vec{E} \cdot \vec{CA} < 0$ donc $U_{CA} < 0$
 et $W(\vec{F})_{C \rightarrow A} > 0$ (1.5 pt)

$W(\vec{F})_{C \rightarrow A} = +e \cdot 1,8 kV = 1,8 eV$
 $= 2,88 \cdot 10^{-16} J$

③ d'après T. Ec :
 $\Delta E_c = W(\vec{F})_{C \rightarrow A} = e \cdot |U_{CA}|$

$v_A = \sqrt{\frac{2e \cdot |U_{CA}|}{m}}$ (1 pt)

$v_A = 25,16 \cdot 10^6 m/s$

$E_c(A) = e \cdot |U_{CA}| = 2,88 \cdot 10^{-16} J$
 $= 1,8 \cdot 10^3 eV$

④ $E = \frac{U_1}{d}$ (1 pt)

les caractéristiques de \vec{E} :

origine: tout point de l'espace
 au régime le champ

direction: \perp plaque

sens: de P_1 vers P_2

norme: $\frac{U_1}{d} = \frac{500}{10 \cdot 10^{-2}}$

$E = 5000 V/m$

⑤ $E = \frac{V_1}{d} = \frac{|U_{0H}|}{d}$

$U_{0H} = -\frac{U_1}{d} \times d'$ (1 pt)

$U_{0H} = -\frac{U_1}{4}$

⑥ $E_m(0) = E_m(H)$ $V_0 = 0$

$E_c(0) + E_{pre}(0) = E_c(H) + E_{pre}(H)$

$E_c(0) = E_c(A) = 1,8 \cdot 10^3 eV$

$v_H = v_{H0} = \frac{U_1}{4}$

$E_c(H) = E_c(0) - E_{pre}(H)$ (1.5 pt)

$E_c(H) = E_c(0) + e \cdot \frac{U_1}{4}$

$E_c(H) = 1,8 \cdot 10^3 eV + 125 eV$
 $= 1925 eV = 3,08 \cdot 10^{-16} J$

$v_H = 26,018 \cdot 10^6 m \cdot s^{-1}$

⑦ $E_{pre} = q \cdot V + C$ (2 pt)

$E_{pre}(P_2) = 0 \Rightarrow C = -9V_{P_2}$

$E_{pre} = q \cdot V - 9V_{P_2}$

$E_{pre}(0) = q \cdot V_0 - 9V_{P_2}$

$E_{pre}(H) = q \cdot V_H - 9V_{P_2}$

$$E_m(o) = E_m(H)$$

$$E_c(o) + E_{pe}(o) = E_c(H) + E_{pe}(H)$$

$$E_c(H) = E_c(o) + E_{pe}(o) - E_{pe}(H)$$

$$= E_c(o) + 9 \cdot V_o - 9V_p - 9 \cdot V_H + 9V_p$$

$$= E_c(o) + 9(V_o - V_H)$$

$$= E_c(o) - e \cdot V_{oH}$$

$$E_c(H) = E_c(o) + e \cdot \frac{V_1}{4}$$

donc $V_c = 2,61018 \cdot 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

8

a) $E_m(o) = E_m(B) = E_m(c) = E_m(H)$

car l'e⁻ soumis seulement à la force \vec{F} (c'est une force conservative)

0,5 PT

$$E_m(o) = E_c(o) + E_{pe}(o) = 1,8 \text{ KeV}$$

b) $E_m(B) = E_c(B) + E_{pe}(B)$

$$E_{pe}(B) = 9 \cdot V_B$$

$$E_{pe}(B) = -e \cdot V_B$$

$$= -e \cdot \frac{V_1}{d} \times 0,8$$

$$E_{pe}(B) = -e \cdot \frac{500}{10} \times 4,6$$

$$E_{pe}(B) = -80 \text{ eV}$$

$$E_c(B) = 1880 \text{ eV}$$

1,5

$$E_m(c) = E_c(c) + E_{pe}(c)$$

$$E_{pe}(c) = -e \cdot V_c = -e \cdot \frac{V_1}{d} \times 0,8$$

$$E_{pe}(c) = -100 \text{ eV}$$

$$E_c(c) = 1900 \text{ eV}$$

Chimie :

Partie I :

1) La base conjuguée de l'acide ascorbique : $C_6H_7O_6^-$



0,5 PT

2) $C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-$ et CO_2 / H_2O

1 PT

3) $C_6H_8O_6 + HCO_3^- \rightarrow C_6H_7O_6^- + CO_2 + H_2O$

0,5 PT

4) a) $n_{acide} = \frac{m}{M}$

$$n_{\text{acide}} = \frac{300 \cdot 10^{-3}}{176} = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

d'après l'équation (0,75 Pt)

$$n_{\text{acide}} = n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m}$$

$$V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \times V_m = 40,9 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

(b) d'après l'équation de la réaction

$$n_{\text{acide}} = n_{\text{base}} = \frac{m(\text{HCO}_3^-)}{M(\text{HCO}_3^-)}$$

$$m(\text{HCO}_3^-) = n_{\text{base}} \times M(\text{HCO}_3^-) = 1,7 \cdot 10^{-3} \times 61 \quad (0,75 \text{ Pt})$$

$$m(\text{HCO}_3^-) = 103,7 \text{ mg}$$

partie II :

(1) les réactifs cette transformation

chimique: I_2 et $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (1 Pt)

(2) l'équation de l'oxydation:



l'équation de la réduction: (1 Pt)



l'équation de la réaction:



(3) a) $n_0(\text{I}_2) = C_1 \cdot V_1 = 5 \cdot 10^{-2} \times 40 \cdot 10^{-3} = 20 \cdot 10^{-4} \text{ mol} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$$n_0(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = C_2 \cdot V_2 = 25 \cdot 10^{-2} \times 8 \cdot 10^{-3} = 20 \cdot 10^{-4} \text{ mol} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{I}_2)}{1} = 20 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad (0,15 \text{ Pt})$$

$$\frac{n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})}{2} = 10 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{I}_2)}{1} \neq \frac{n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})}{2}$$

donc le mélange réactionnel n'est pas stoechiométrique

le réactif limitant est $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

$$x_{\text{max}} = 10 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad (1 \text{ Pt})$$

(b) $[\text{I}^-] = \frac{2x_{\text{max}}}{V_T} = 4,17 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

$$[\text{S}_4\text{O}_6^{2-}] = \frac{x_{\text{max}}}{V_T} = 2,083 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$[\text{I}_2] = \frac{n_0(\text{I}_2) - x_{\text{max}}}{V_T} = 2,083 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{2C_2V_2}{V_T} = 8,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$