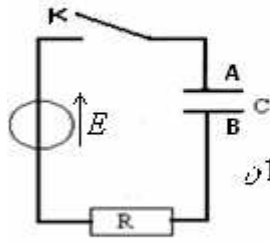


تمرين الفيزياء 1: 9,25pts

تعتبر الدارة الكهربائية المتواليّة المتوازية المكونة من : مولد قوته الكهربائيّة $E = 6V$ ، موصل أوميّ مقاومته R ومكثف غير مشحون ، سعته C .

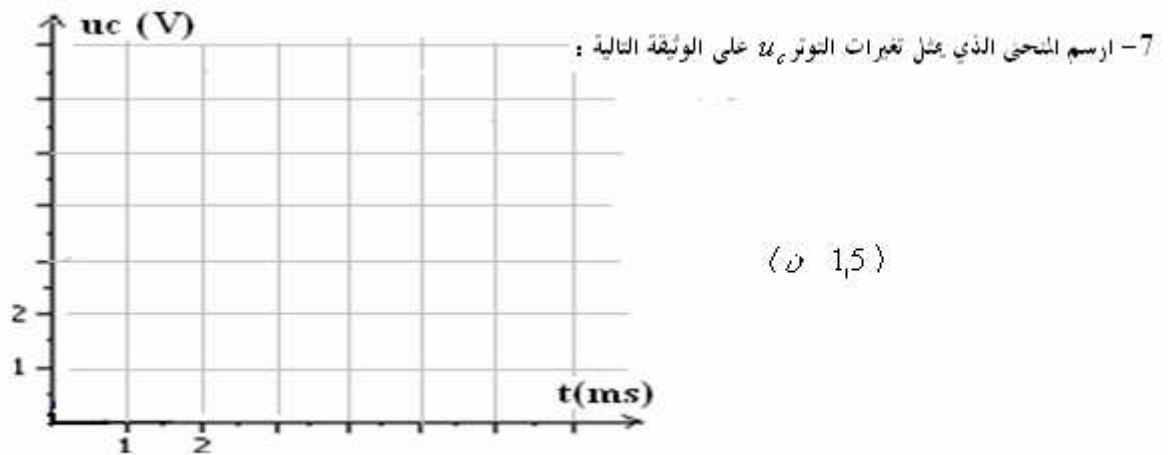
عند اللحظة $t = 0$ نغلق قاطع التيار الكهربائيّ K



- 1- ما المدف من هذا التركيب ؟ علل جوابك .
- 2- ما شحنته كل من اللبوسين ؟ علل جوابك .
- 3- أثبت المعادلة الفاصليّة التي يتحققها التوتر u_c بين مربطي المكثف .
- 4- تحقق من كون حل هذه المعادلة الفاصليّة يكتب على الشكل : $u_c = A(1 - e^{-\alpha t})$ ثم حدد تعبير كل من A و α . 1,75
- 5- عرف ثابت الزمن τ لثاني القطب RC واستعمال معادلة الأبعاد تحقق من كون وحدتها هي الثانية . 1
- 6- علما أن $\tau = 1\text{ms}$ ، بتوظيف العلاقة المحصل عليها في السؤال 4- أتمم مل الجدول التالي :

1,75

t(ms)	0	0,5	1	2	3	4	5	6
u_c (V)								



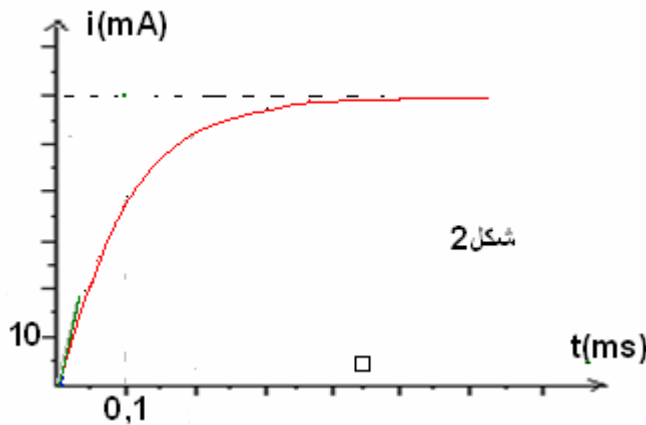
8- في الدارة السابقة نربط لبوسي المكثف فيما بينهما بواسطة سلك موصل (دائرة قصيرة) ، فتصبح شدة التيار الكهربائي في الدارة : $I = 6\text{mA}$. استنتج قيمة كل من مقاومة الموصل الأومي وسعة المكثف . (0,1) + (0,1)

تمرين الفيزياء 2: 3,75pts

يتكون ثنائي القطب RL من موصل أومي مقاومته R ووشبعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة .

نصل مربطي ثنائي القطب RL بمولد قوته الكهربائيّة $E = 6V$.
ونعين بوسيط معلوماتي تغيرات شدة التيار المار في الدارة

فحصل على المنحنى التالي:



- 1- أ- أعط تبيانة التركيب التحريبي المستعمل ومثل عليه التوترات وشدة التيار الكهربائي .
ب- أثبت المعادلة الفاصليّة التي تتحققها شدة التيار الكهربائي في الدارة .
ج- أوجد حل المعادلة الفاصليّة .
د- أوجد قيمة المقاومة R .
- 2- حدد قيمة ثابت الزمن τ لثاني القطب RL واستنتج قيمة L .
- 3- احسب الطاقة المخزونة في الوشبعة في النظام الدائم .
- 4- كيف سيتغير منحنى الشكل 2 في كل من الحالات التالية :
أ- عندما تزداد من قيمة L . ب- عندما تزداد من قيمة R .
ج- عندما نعوض الوشبعة بموصل أومي مقاومته $r = 100\Omega$.

تمرين الكيمياء (7)

نذيب كتلة m من الإيثيل أمين (جسم صلب صيغته $C_2H_5-NH_2$) في الماء المقطر عند $25^\circ C$ ، للحصول على محلول S_B حجمه $V = 100ml$ وتركيزه C_B .

نأخذ عينة من المحلول S_B ، حجمها $V_B = 5,0ml$ ونعايرها بواسطة محلول S_A لحمض الكلوريدريك تركيزه $C_A = 2,5 \cdot 10^{-2} mol/L$.
يبين المبيان أسفله تغيرات pH بدلالة الحجم V_A من الحمض المضاف، وكذلك مخطط التوزيع لإيثيل أمين و إيثيل أمونيوم .

1/ حدد بالاعتماد على المبيان:

1-1/ إحداثيتي نقطة التكافؤ . 1

1-2/ التركيز C_B للمحلول S_B و استنتج الكتلة m المذابة في 100ml من الماء المقطر . 1

2-1/ عبر بدلالة pH و pK_A للمزدوجة $C_2H_5-NH_3^+/C_2H_5-NH_2$ عن النسبة : $\frac{[C_2H_5-NH_2]}{[C_2H_5-NH_3^+]}$ ثم استنتج من مخطط التوزيع قيمة pK_A للمزدوجة $C_2H_5-NH_3^+/C_2H_5-NH_2$. 1

2-2/ قارن الحجم الموافق ل pK_A مع الحجم المضاف عند التكافؤ V_{AE} . اقترح إسما للخليط عند إضافة الحجم $V_A = 5ml$. 0,75

2-3/ حدد النوع المهيمن في هذه الحالة . 0,25

3/ يشير الـ pH متر عند إضافة الحجم $V_A = 5ml$ إلى القيمة 10,7

3-1/ أنشئ الجدول الوصفي للتقدم ثم بين أن التفاعل كلي 1

3-2/ أحسب تراكيز مختلف الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط عند إضافة الحجم $V_A = 5ml$ 1

4/ نبخر المحلول المحصل عليه عند التكافؤ .

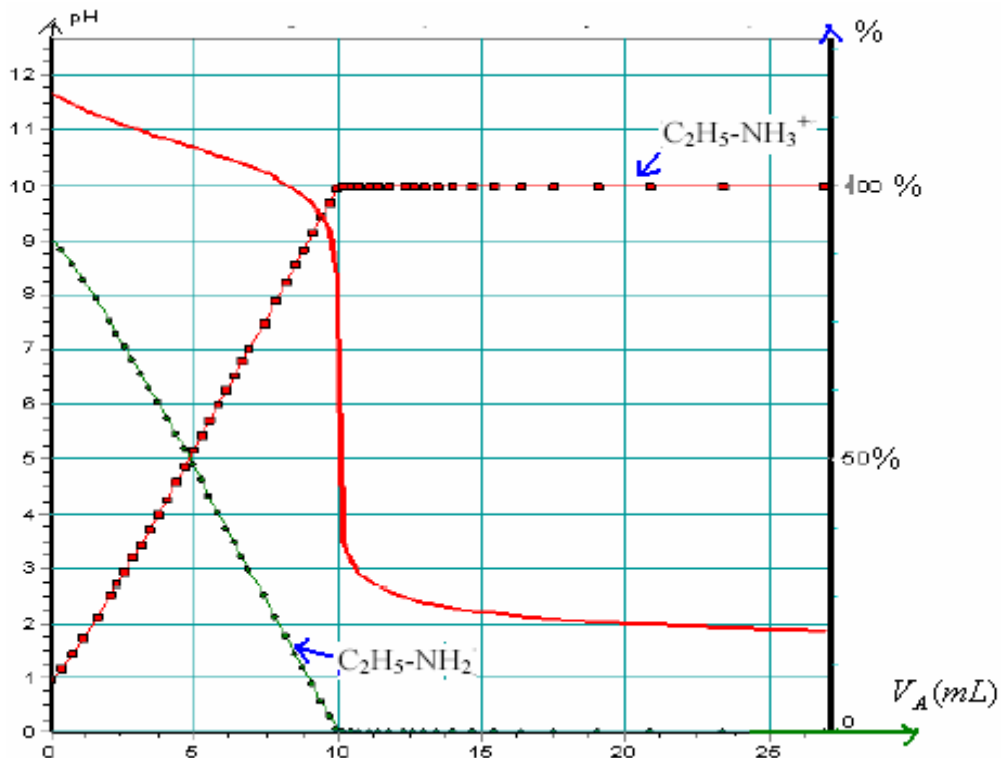
4-1/ ما طبيعة هذا المحلول . 0,25

4-2/ أحسب كتلة الراسب المحصل عليه . 0,75

نعطي : $M(Cl) = 35,5g/mol$ ، $M(N) = 14g/mol$ ، $M(C) = 12g/mol$ ، $M(H) = 1g/mol$ ، $K_e = 10^{-14}$

تذكير : بالنسبة $pH < 7$ المحلول حمضي ، و : $pH > 7$ المحلول قاعدي و : $pH = 7$ المحلول محايد ، : $pH = pka$ المحلول عيار .

معايرة 5mL من الإيثيل أمين $0,05mol/L$ بواسطة H_3O^+ ذات التركيز : $0,025mol/L$



Sbiro abdelkrim lycée agricole oulad taima région d'agadir , royaume du maroc

Mail : sbiabdou@yahoo.fr
msn : sbiabdou@hotmail.fr

1- الهدف من التركيب : شحن المكثف . (دائرة تفريغ المكثف لا يوجد بها مولد للتيار الكهربائي).

2- شحنة اللبوس A موجبة وشحنة اللبوس B سالبة. **تعليل:** الإلكترونات تنتقل في عكس منحى التيار ونظرا لوجود العازل

الإستقطابي بين اللبوسين تتراكم على B فتصبح شحنته سالبة ويفقد اللبوس الآخر نفس الشحنة وتصبح شحنته موجبة.

$$R.C.\frac{du_c}{dt} + u_c = E \quad \text{أي:} \quad R.i + u_c = E \quad \Leftrightarrow \quad u_R + u_c = E \quad -3$$

وهي المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين مربطي المكثف. مع : $\tau = RC$

$$\tau.\frac{du_c}{dt} + u_c = E$$

$$\frac{du_c}{dt} = A.\alpha.e^{-\alpha.t} \quad \Leftrightarrow \quad u_c = A(1 - e^{-\alpha.t}) \quad -4$$

ثم نعوض في المعادلة التفاضلية

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = \frac{1}{\tau} \\ A = E \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \alpha.\tau - 1 = 0 \\ E - A = 0 \end{array} \right. \Leftrightarrow A.e^{-\alpha.t}(\alpha.\tau - 1) = E - A \quad \text{أي:}$$

$$u_c = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \quad \text{والحل يكتب كما يلي :}$$

5- ثابتة الزمن : ثابتة تميز ثنائي القطب RC يرمز إليها ب: τ وتعبرها : $\tau = RC$

باستعمال معادلة الأبعاد:

$$\left\{ \begin{array}{l} q = I.t \\ q = c.U \end{array} \right. \Rightarrow I.t = C.U \Rightarrow C = \frac{I.t}{U} \Rightarrow [C] = [I][t][U]^{-1} \quad \text{نعلم أن:}$$

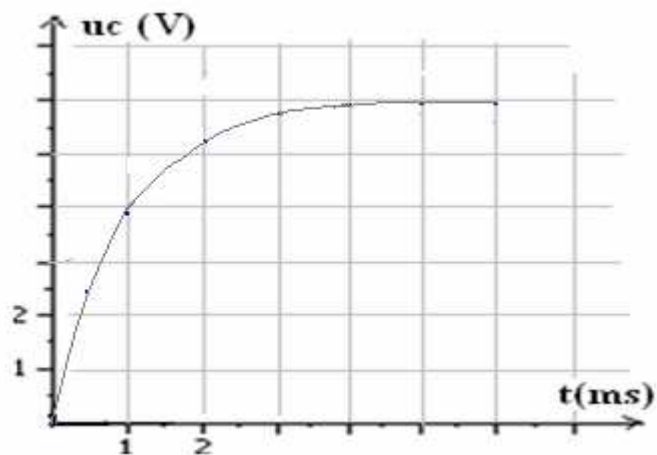
$$U = R.I \Rightarrow R = \frac{U}{I} \Rightarrow [R] = [U][I]^{-1} \quad \text{ومن جهة اخرى:}$$

$$\text{ومنه: } [t] = [R].[C] = [U][I]^{-1}.[I][t][U]^{-1} = [t] \quad \text{إذن وحدة } \tau \text{ هي } s.$$

-6

t(ms)	0	0,5	1	2	3	4	5	6
u _c (V)	0	2,4	3,8	5,2	5,7	5,9	5,95	5,98

-7

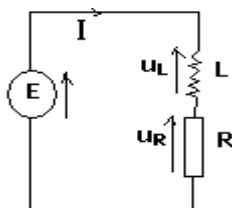


$$R = \frac{E}{I} = \frac{6V}{6 \cdot 10^{-3} A} = 10^3 \Omega \quad \Leftarrow \quad E = R \cdot I \quad -8$$

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{10^{-3}}{10^3} = 10^{-6} F = 1 \mu F \quad \Leftarrow \quad \tau = RC \quad \text{لدينا :}$$

3,75pts تمرين الفيزياء 2:

1- أ-



$$\frac{L}{R} \frac{di}{dt} + i = \frac{E}{R} \quad \Leftarrow \quad L \frac{di}{dt} + R \cdot i = E \quad \Leftarrow \quad u_R + u_L + u_R = E \quad \text{ب-}$$

$$\tau = \frac{L}{R} \quad \text{مع :} \quad \tau \frac{di}{dt} + i = \frac{E}{R} \quad \text{أي :}$$

ج- حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب كما يلي :

$$\text{ثم نعوض في المعادلة التفاضلية :} \quad \frac{di}{dt} = -A \cdot \alpha \cdot e^{-\alpha \cdot t} \quad \Leftarrow \quad i = A \cdot e^{-\alpha \cdot t} + B$$

$$\begin{cases} 1 - \tau \cdot \alpha + 0 \\ \frac{E}{R} - B = 0 \end{cases} \quad \Leftarrow \quad A \cdot e^{-\alpha \cdot t} (1 - \tau \cdot \alpha) = \frac{E}{R} - B \quad \Leftarrow \quad -\tau \cdot A \cdot \alpha \cdot e^{-\alpha \cdot t} + A \cdot e^{-\alpha \cdot t} + B = \frac{E}{R}$$

$$i = A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{E}{R} \quad \text{و :} \quad \alpha = \frac{1}{\tau} \quad \text{ومنه :} \quad B = \frac{E}{R}$$

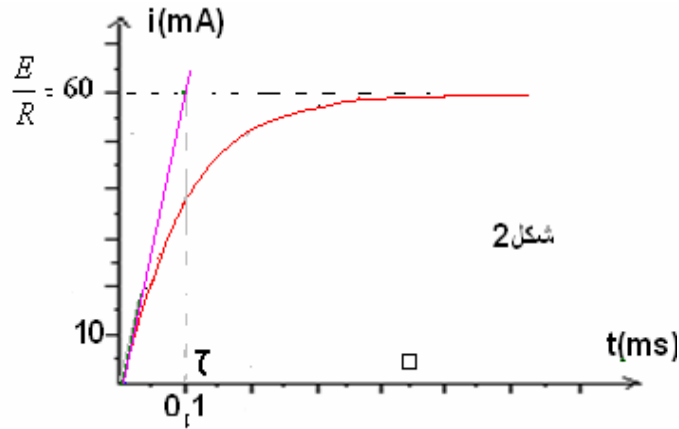
$$A = -\frac{E}{R} \quad \Leftarrow \quad 0 = A + \frac{E}{R} \quad \text{أي :} \quad 0 = A \cdot e^0 + \frac{E}{R} \quad \Leftarrow \quad i = 0, \quad t = 0 \quad \text{ولدينا عند :}$$

$$i = \frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

وبالتالي:

د- من خلال العلاقة :

. $\frac{E}{R}$ إلى i + ∞ تؤول i إلى $i = \frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ يتضح انه عندما تؤول t إلى



$$R = \frac{E}{60 \cdot 10^{-3} A} = \frac{6V}{60 \cdot 10^{-3}} = 100 \Omega \quad \Leftarrow \quad \frac{E}{R} = 60 mA : \text{مبيانيا لدينا}$$

.....

2- $\tau = \frac{L}{R}$ ومبيانيا نحصل على قيمة τ : $L = R \cdot \tau = 100 \Omega (0,1 \cdot 10^{-3} s) = 0,01 H \Leftarrow \tau = 0,1 ms$ لدينا :

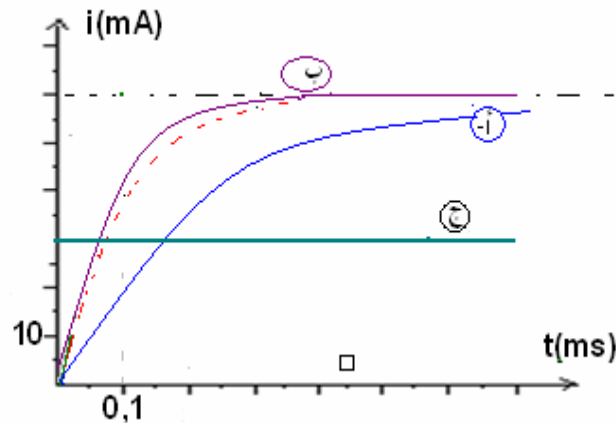
.....

4- نعم أن $\tau = \frac{L}{R}$ وأن مدة النظام الإنتقالي هي حوالي 5τ

أ- بازياد L تزداد τ وتزداد مدة النظام الانتقالي.

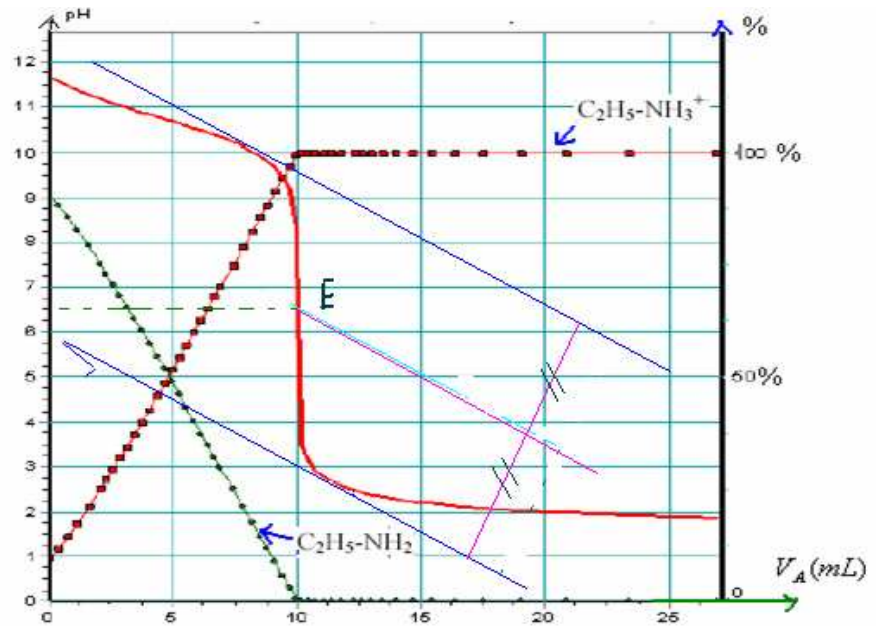
ب- بازياد R تتناقص τ وتتناقص مدة النظام الانتقالي.

ج- بتعويض المكثف بموصل أومي تصبح شدة التيار في الدارة ثابتة : $I = \frac{E}{R + r} = \frac{6V}{200 \Omega} = 0,03 A = 30 mA$



-1

-1-1 -1



$$E \begin{cases} pH_E = 6,5 \\ Va_E = 10mL \end{cases}$$

مبيانيا نحصل على إحداثيتي نقطة التكافؤ :

$$C_b = \frac{C_a \cdot V_{aE}}{V_b} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \cdot 10 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \quad \Leftrightarrow \quad C_a \cdot V_{aE} = C_b \cdot V_b \quad \text{علاقة -2 -1}$$

$$: \text{التكافؤ } m = C_b \cdot V \cdot M_{(C_2H_5-NH_2)} = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 100 \cdot 10^{-3} \cdot 45 = 0,225 \text{ g} \quad \text{ولدينا، كتلة الاثيل امين المذابة}$$

:

-1-2 -2

$$\frac{[C_2H_5NH_2]}{[C_2H_5NH_3^+]} = 10^{pH - pKa} \quad \Leftrightarrow \quad pH = pKa + \log \frac{[C_2H_5NH_2]}{[C_2H_5NH_3^+]}$$

من خلال مخطط التوزيع لدينا : $pka = 5$

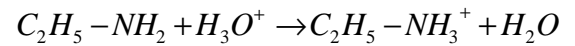
-2-2

$$V_{aE} = 10 \text{ mL} \quad \text{عند التكافؤ :}$$

$$\cdot \quad V_a = 5 \text{ mL} = \frac{V_{aE}}{2} \quad , \quad \text{عند : } pH = pka = 5$$

المحلول المحصل عليه عند إضافة الحجم $V_a = 5 \text{ mL}$ يوافق : $pH = pka = 5$ فهو إذن محلول عيار.

-2-3- لا يهيمن في المحلول العيار أي من النوعين : الحمض وقاعدته المرافقة لهما نفس التركيز.



تحديد نسبة التقدم النهائي لتفاعل المعايرة:

لكي نبين أن تفاعل المعايرة كلي ، يكفي أن نبين بأن $\tau = 1$.

بما أننا في البداية :

نأخذ عينة من المحلول S_B لإثيل أمين $C_2H_5-NH_2$ حجمها $V_B = 5,0ml$.
ونعايرها بواسطة محلول S_A لحمض الكلوريدريك تركيزه $C_A = 2,5 \cdot 10^{-2} mol/L$.

$$C_b = 5 \cdot 10^{-2} mol / L$$

من أجل ذلك نرسم جدول تقدم التفاعل ، عند صب حجم $V_a = 5ml$ من محلول حمض الكلوريدريك .
فمن خلال الجدول لدينا : $pH = 4,1$ عند صب هذا الحجم .

$$n(C_2H_5NH_2)_o = C_b \cdot V_b = 5 \cdot 10^{-2} mol / L \cdot 5 \cdot 10^{-3} L = 25 \cdot 10^{-5} mol$$

$$n(H_3O^+)_o = C_a \cdot V_a = 2,5 \cdot 10^{-2} mol / L \cdot 5 \cdot 10^{-3} L = 12,5 \cdot 10^{-5} mol$$

$C_2H_5-NH_2 + H_3O^+ \rightarrow C_2H_5-NH_3^+ + H_2O$				معادلة التفاعل	
$25 \cdot 10^{-5}$	$12,5 \cdot 10^{-5}$	0	excès	التقدم	0
$25 \cdot 10^{-5} - x_{final}$	$12,5 \cdot 10^{-5} - x_{final}$	x_{final}	excès	التقدم	x_f
				الحالة البدئية (mol)	
				الحالة النهائية (mol)	

المتفاعل المحد إذن هو : H_3O^+ $\Leftrightarrow x_{max} = 12,5 \cdot 10^{-5} mol$
الحالة النهائية المحصل عليها توافق $pH = 10,7$ إذن : $[H_3O^+]_f = 10^{-10,7} \approx 2 \cdot 10^{-11} mol/l$
ومنه : $12,5 \cdot 10^{-5} - x_f = 2 \cdot 10^{-11}$
نسبة التقدم النهائي : $\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = 1$ \Leftrightarrow تفاعل المعايرة كلي .

3-3-2- عند صب الحجم $V_a = 5ml$ ، $pH = 10,7$ ، $pH = pka$

$$[HO^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = 10^{10,7-14} = 10^{-3,3} = 5 \cdot 10^{-4} mol / L \quad \text{و} \quad [H_3O^+]_f = 10^{-10,7} \approx 2 \cdot 10^{-11} mol / l$$

$$x_f = 12,5 \cdot 10^{-5} mol \quad \Leftrightarrow \quad 12,5 \cdot 10^{-5} - x_f = 2 \cdot 10^{-11}$$

$$[C_2H_5-NH_2] = \frac{25 \cdot 10^{-5} - 12,5 \cdot 10^{-5}}{v_a + v_b} = \frac{12,5 \cdot 10^{-5} mol}{10 \cdot 10^{-3} L} = 1,25 \cdot 10^{-2} mol / L$$

$$[C_2H_5-NH_3^+] = \frac{x_f}{v_a + v_b} = \frac{12,5 \cdot 10^{-5} mol}{10 \cdot 10^{-3} L} = 1,25 \cdot 10^{-2} mol / L$$

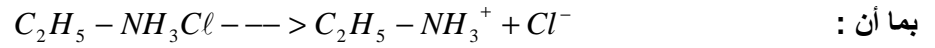
$$[Cl^-] = \frac{n(Cl^-)}{v_a + v_b} = \frac{c_a \cdot v_a}{v_a + v_b} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} mol / L \cdot 5 \cdot 10^{-3} L}{10 \cdot 10^{-3} L} = 12,5 \cdot 10^{-3} mol / L$$

4-4-1- المحلول المحصل عليه عند التكافؤ محلول حمضي لان عند الكافؤ $pH_E < 7$

4-4-2- عند تبخير المحلول عند التكافؤ نحصل على مركب صلب لكلورور إثيل أمونيوم : $C_2H_5-NH_3Cl$

الذي يتكون من أيونات $C_2H_5-NH_3^+$ ذات التركيز $1,25 \cdot 10^{-2} mol / L$ والأيونات Cl^- .

$$n = [C_2H_5NH_3^+] \cdot V = 1,25 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot 10^{-2} = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$



$$m = 1,25 \cdot 10^{-4} \cdot 81,5 = 0,01g = 10mg \quad \text{ومنه} \quad \frac{m}{M(C_2H_5NH_3Cl)} = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

أعلى نقطة حصل عليها التلميذ : يوسف أجريف 18 / 20

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole + lycée abdellah chefchaouni Oulad Taima region d'agadir

Royaume du maroc

msn : sbiabdou@hotmail.fr

pour toute observation contactez moi

لا تنسوني بدعائكم الصالح.

وأسأل الله لكم التوفيق .

$C_2H_5-NH_2 + H_3O^+ \rightarrow C_2H_5-NH_3^+ + H_2O$				معادلة التفاعل		
$25 \cdot 10^{-5}$	$12,5 \cdot 10^{-5}$	0	excès	0	التقدم	الحالة البدئية (mol)
$25 \cdot 10^{-5} - x_{final}$	$12,5 \cdot 10^{-5} - x_{final}$	x_{final}	excès	x_f	التقدم	الحالة النهائية (mol)

