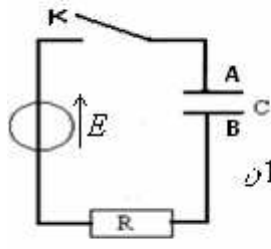


تمرين الفيزياء 1: 25pts, 9

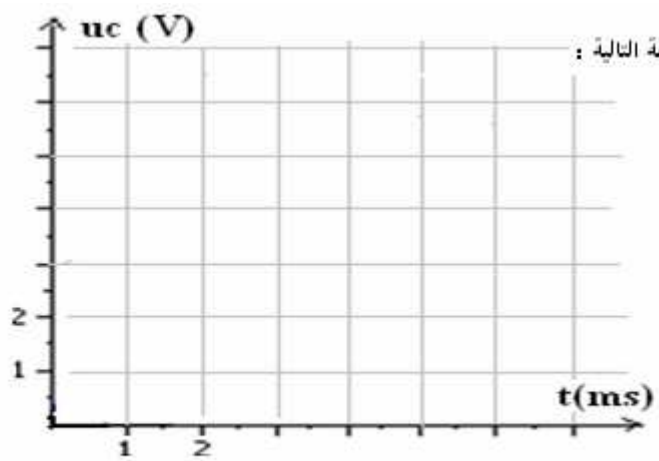
تعتبر الدارة الكهربائية المتواليّة المكوّنة من : مولد قوته الكهربائيّة $E = 6V$ ، موصل أوميّ مقاومته R ومكثف غير مشحون ، سعته C .



- عند اللحظة $t = 0$ نغلق قاطع التيار الكهربائي K .
- 1- ما الهدف من هذا التركيب ؟ عطل جوابك
 - 2- ما شحنته كل من اللبوسين ؟ عطل جوابك
 - 3- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c بين طرفي المكثف
 - 4- تحقق من كون حل هذه المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل : $u_c = A(1 - e^{-\alpha t})$ ثم حدد تعبير كل من A و α . $\alpha = 1,75$
 - 5- عرف ثابت الزمن لتائي القطب RC واستعمل معادلة الأبعاد تحقق من كون وحدتها هي الثانية . $\alpha = 1$
 - 6- علما أن $\tau = 1\text{ms}$ ، بتوظيف العلاقة المحصل عليها في السؤال 4- أعمم حل الجدول التالي :

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

$\alpha = 1,75$

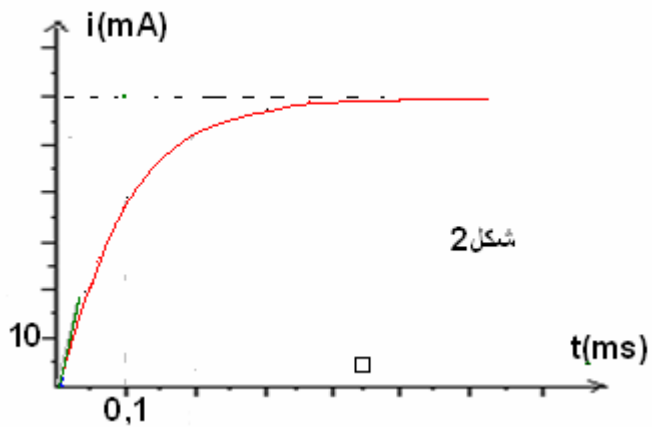


7- ارسم المنحنى الذي يمثل تغيرات التوتر u_c على الوثيقة التالية :

($\alpha = 1,5$)

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

تمرين الفيزياء 2: 3,75pts



يتكون تائي قطب RL من موصل أومي مقاومته R ووشعة معادل تحريضها L ومقاومتها مهملة .
نصل طرفي تائي 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 التجريبي المستعمل ومثل عليه التوترات وشدة التيار الكهربائي
- ب- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار الكهربائي في الدارة .
- ج- أوجد حل المعادلة التفاضلية .
- د- أوجد قيمة المقاومة R .
- 2- حدد قيمة ثابت الزمن τ لتائي القطب RL واستنتج قيمة L .
- 3- احسب الطاقة المخزونة في الوشعة في النظام الدائم .
- 4- كيف سيغير منحنى الشكل 2 في كل من الحالات التالية :
 - أ- عندما نزيد من قيمة L .
 - ب- عندما نزيد من قيمة R .
 - ج- عندما نعوض الوشعة بموصل أومي مقاومته $r = 100\Omega$.

تمرين الكيمياء (ن7)

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 .

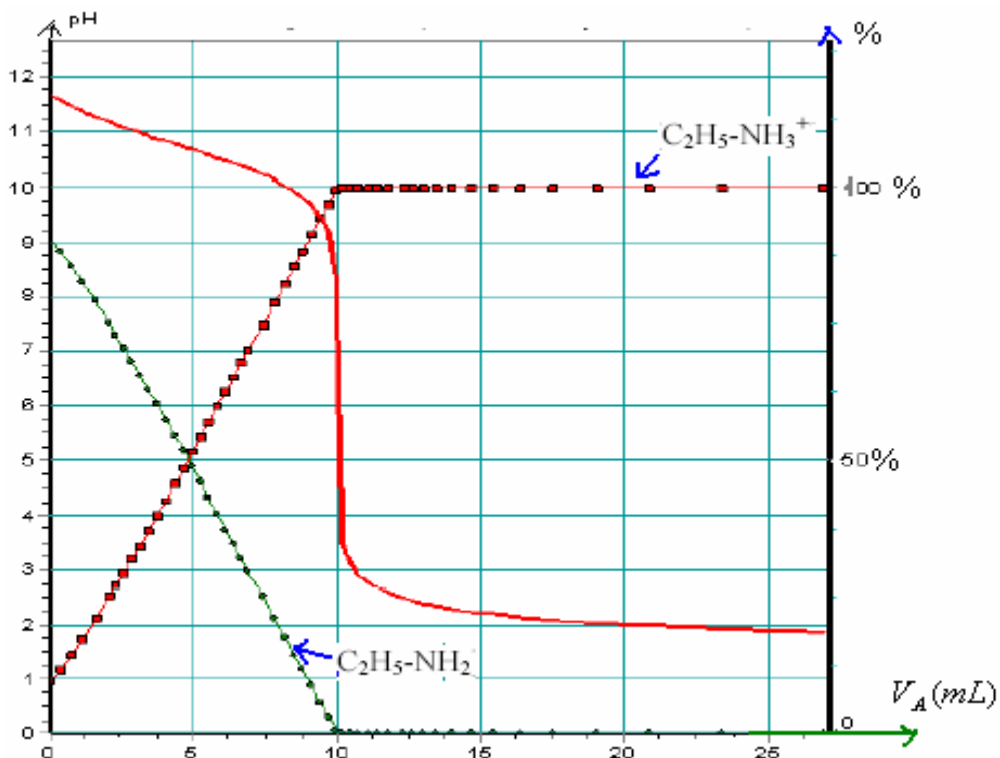
نأخذ عينة من المحلول S_B ، حجمها $V_B = 5,0ml$ ونعايرها بواسطة محلول S_A لحمض الكلوريدريك تركيزه $C_A = 2,5 \cdot 10^{-2} mol/L$.
يبين المبيان أسفله تغيرات pH بدلالة الحجم V_A من الحمض المضاف، وكذلك مخطط التوزيع لإيثيل أمين و إيثيل أمونيوم .

1/ حدد بالاعتماد على المبيان:

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

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

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 لأن الدارة تحتوي على مولد (دارة التفريغ 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

الاستقطابي بين اللبوسين تتراكم الإلكترونات B فتصبح شحنته موجبة ويفقد اللبوس الآخر نفس الشحنة وتصبح شحنته موجبة. على

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

$$\tau = RC \quad \text{مع} \quad \tau.\frac{du_c}{dt} + u_c = E \quad \text{وهي المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين مربطي المكثف.}$$

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

$$\tau.A.\alpha.e^{-\alpha.t} + A - A.e^{-\alpha.t} = E \quad \text{ثم نعوض في المعادلة التفاضلية}$$

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

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

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

باستعمال معادلة الأبعاد:

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

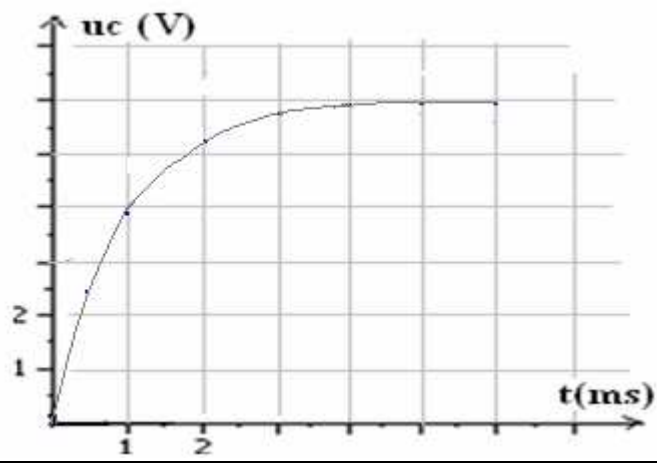
$$U = R.I \Rightarrow R = \frac{U}{I} \Rightarrow [R] = [U][I]^{-1} \quad \text{ومن جهة أخرى:}$$

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

-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

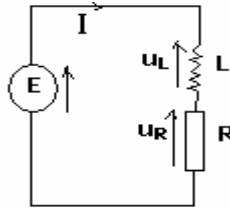


$$R = \frac{E}{I} = \frac{6V}{6.10^{-3}A} = 10^3 \Omega \quad \Leftarrow \quad E = R.I \quad -8$$

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

3,75pts تمرين الفيزياء 2:

-1 أ-



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

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

ج- حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب كما يلي :

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

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

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

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

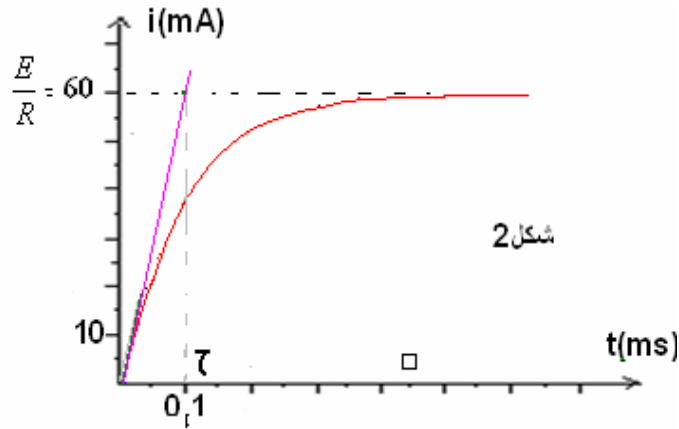
$$i = \frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

وبالتالي:

د- من خلال العلاقة :

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

يتضح انه عندما تؤول t إلى $+\infty$ تؤول i إلى $\frac{E}{R}$.



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

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

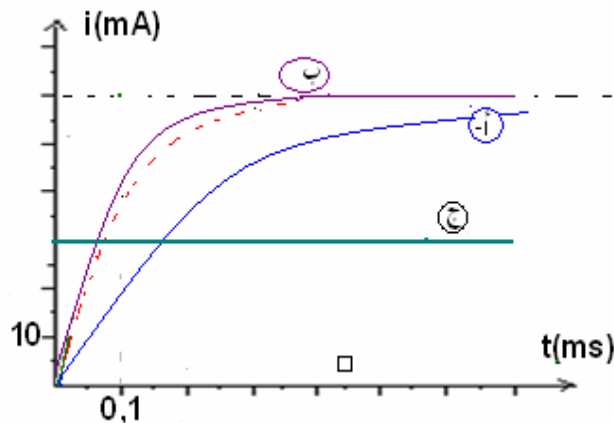
$$4- \text{ نعم أن } \tau = \frac{L}{R} \quad \text{وأن مدة النظام الإنتقالي هي حوالي } 5\tau$$

أ- بازدياد L تزداد τ وتزداد مدة النظام الانتقالي.

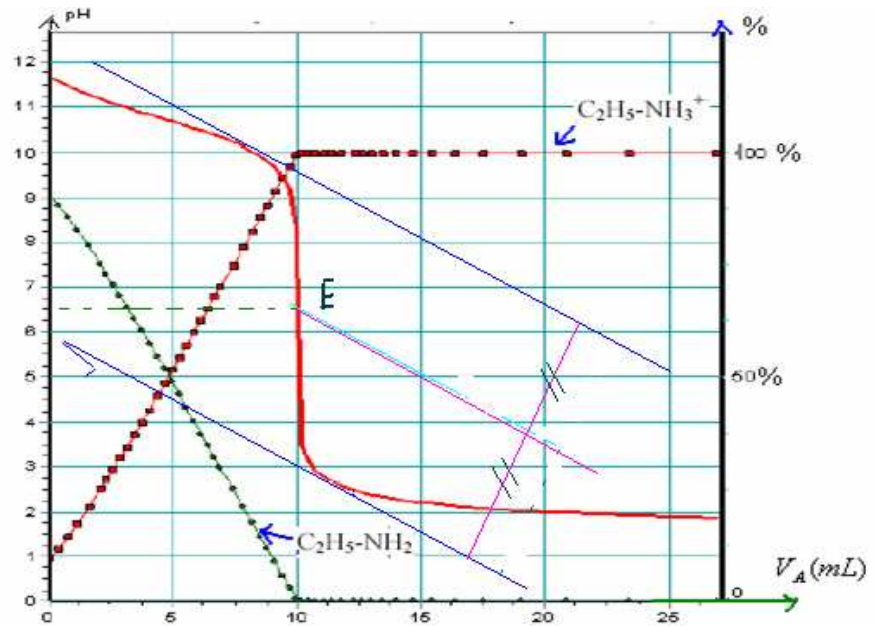
ب- بازدياد R تتناقص τ وتتناقص مدة النظام الانتقالي.

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

الدارة ثابتة :



-1-1 -1



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

مبيانيا نحصل على إحداثيتي نقطة التكافؤ :

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

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

:

-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 : $pka = 5$

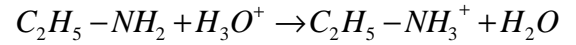
-2-2

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

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

المحلول المحصل عليه عند إضافة الحجم $Va = 5 \text{ mL}$ 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:

لنبين 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 $C_A = 2,5.10^{-2} mol/L$.

$$C_b = 5.10^{-2} mol / L$$

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 .

$$n(C_2H_5NH_2)_o = C_b.V_b = 5.10^{-2} mol / L.5.10^{-3} L = 25.10^{-5} mol$$

$$n(H_3O^+)_o = C_a.V_a = 2,5.10^{-2} mol / L.5.10^{-3} L = 12,5.10^{-5} mol$$

$C_2H_5-NH_2 + H_3O^+ \rightarrow C_2H_5-NH_3^+ + H_2O$				معادلة التفاعل	
25.10^{-5}	$12,5.10^{-5}$	0	excès	التقدم	0
$25.10^{-5} - x_{final}$	$12,5.10^{-5} - x_{final}$	x_{final}	excès	التقدم	x_f
				الحالة البدئية (mol)	
				الحالة النهائية (mol)	

$$x_{max} = 12,5.10^{-5} mol \quad \Leftrightarrow \quad H_3O^+ \text{ المتفاعل المحد إذن هو :}$$

$$[H_3O^+]_f = 10^{-10,7} \approx 2.10^{-11} mol/l \quad \text{إذن : } pH = 10,7 \text{ توافق عليها المحصل عليها توافق } pH = 10,7$$

$$x_f = 12,5.10^{-5} mol \quad \Leftrightarrow \quad 12,5.10^{-5} - x_f = 2.10^{-11} \quad \text{ومنه :}$$

$$\text{نسبة التقدم النهائي : } \tau = \frac{x_f}{x_{max}} = 1 \quad \Leftrightarrow \quad \text{تفاعل المعايرة كلي .}$$

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

$$[HO^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = 10^{10,7-14} = 10^{-3,3} = 5.10^{-4} mol / L \quad \text{و } [H_3O^+]_f = 10^{-10,7} \approx 2.10^{-11} mol / l$$

$$x_f = 12,5.10^{-5} mol \quad \Leftrightarrow \quad 12,5.10^{-5} - x_f = 2.10^{-11} \quad \text{ومنه :}$$

$$[C_2H_5-NH_2] = \frac{25.10^{-5} - 12,5.10^{-5}}{v_a + v_b} = \frac{12,5.10^{-5} mol}{10.10^{-3} L} = 1,25.10^{-2} mol / L$$

$$[C_2H_5-NH_3^+] = \frac{x_f}{v_a + v_b} = \frac{12,5.10^{-5} mol}{10.10^{-3} L} = 1,25.10^{-2} mol / L$$

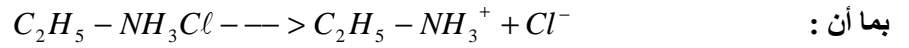
$$[Cl^-] = \frac{n(Cl^-)}{v_a + v_b} = \frac{c_a . v_a}{v_a + v_b} = \frac{2,5.10^{-2} mol / L.5.10^{-3} L}{10.10^{-3} L} = 12,5.10^{-3} mol / L$$

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

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 $1,25.10^{-2} mol / L$ والأيونات Cl^- .

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



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

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)

