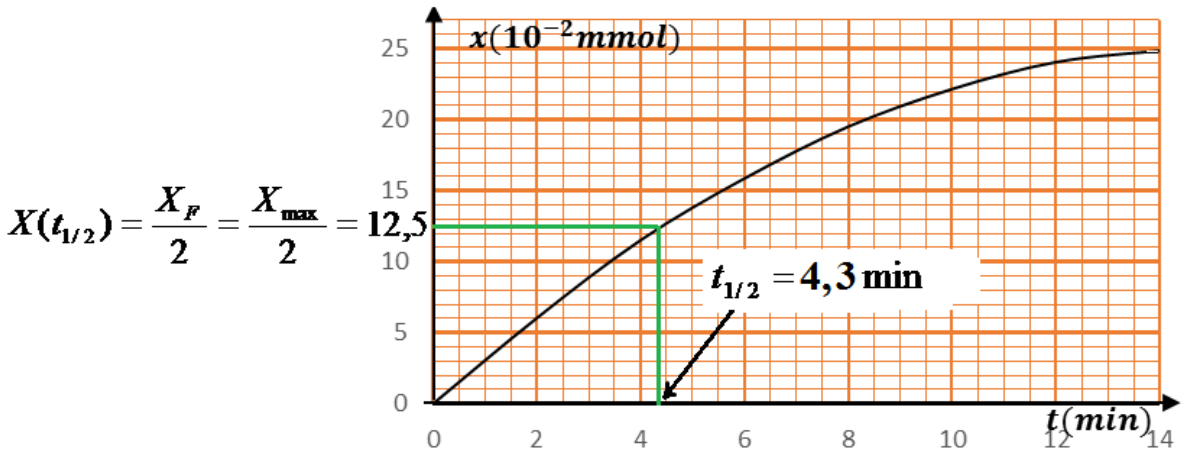
4-2- الرسم ((يجب أن يكون على ورقة ملمترية))



5-2 **تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:** هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي

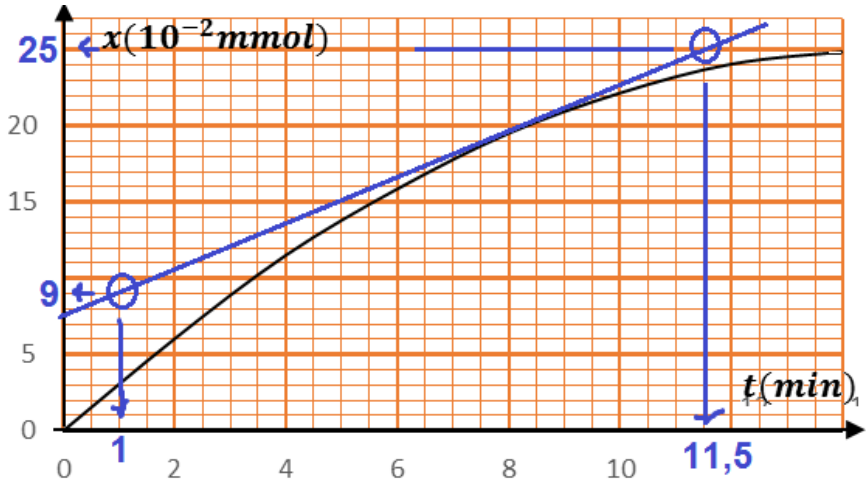
$X(t_{1/2})=\frac{X_F}{2}$ ، **تحديد قيمته: بما أن التفاعل تام فإن:** $X_F=X_{MAX}$

$$X(t_{1/2})=\frac{X_F}{2}=\frac{X_{max}}{2}=\frac{2,5\times10^{-4}}{2}=1,25\times10^{-4}\,mol=12,5\times10^{-2}\,mmol$$

بإسقاط هذه القيمة على البيان نجد: $t_{1/2}=4,3\,\text{min}$

6-2- تعريف السرعة الحجمية للتفاعل: تمثل سرعة التفاعل في وحدة الحجوم $v_{vol}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}$.

حساب السرعة الحجمية للتفاعل $v_{vol}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}$ **: عند اللحظة t=8min:**



$$v_{VOL}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}=\frac{1}{0,05}\cdot\frac{(25-9)\cdot10^{-2}\times10^{-3}}{11,5-1}=3,04\times10^{-4}\,mol\cdot L^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$$

7-2- كتابة عبارة سرعة إختفاء شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ بدلالة السرعة الحجمية للتفاعل

لدينا عبارة السرعة ظهور H_3O^+ **هي:** $v(H_3O^+)=-\frac{dn(H_3O^+)}{dt}=-\frac{d(C_0V_0-2X)}{dt}$.

إذن $v(H_3O^+)=2\frac{dx}{dt}$..01. **ولدينا عبارة السرعة الحجمية للتفاعل هي:** $v=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}$.....02

من 02 نجد: $\frac{dx}{dt}=v_{VOL.}\times V_T$.....01 بالتعويض في 01 نجد: $v(H_3O^+)=2v_{VOL}\times V_T$

حساب سرعة إختفاء H_3O^+ **عند اللحظة t=8min:**

$$v(H_3O^+)=2\times3,04\times10^{-4}\times0,05=3,04\times10^{-5}\,mol/\text{min}$$

الجزء الثاني ﴿تمرين تجريبي﴾ : رياضي

1- تحديد قطبي العمود وكتابة المعادلات النصفية: بما أن $U_{Cu} \rangle U_{AL}$ فإن:

- مسرى النحاس هو القطب الموجب:
- تحدث عملية إرجاع: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2é = 3Cu_{(s)}$
- مسرى الألمنيوم هو القطب السالب:
- تحدث عملية أكسدة : $Al_{(S)} = Al^{3+}_{(aq)} + 3é$

2- البيانات المشار إليها بأرقام في الشكل01

1- مسرى من النحاس $Cu_{(S)}$ 2- محلول شاردي $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$

3- مسرى من الألمنيوم $Al_{(S)}$ 4- محلول شاردي $(Al^{3+} + 3Cl^-)$

3- الرمز الإصطلاحي للعمود: $(-)Al_{(S)} / Al^{3+}_{(aq)} // Cu^{2+}{}_{aq} / Cu_{(s)}(+)$

4- جدول تقدم التفاعل:

المعادلة		$2\,Al_{(S)} + 3\,Cu^{2+}_{(aq)} = 2\,Al^{3+}_{(aq)} + 3\,Cu_{(s)}$				
الحالة	التقدم	**كمية المادة** $mmol$				
ح.الابتدائية	0	$n_1(Al)$	5		5	$n_2(Cu)$
ح.الانتقالية	$x(t)$	$n_1 - 2x$	$5 - 3x$		$5 + 2x$	$n_2 + 3x$
ح.النهائية	x_f	$n_1 - 2x_f$	$5 - 3x_f$		$5 + 2x_f$	$n_2 + 3x_f$

حساب كسر التفاعل Q_{ri}: $Q_{ri} = \dfrac{\left[Al^{3+}\right]_i^2}{\left[Cu^{2+}\right]_i^3} = \dfrac{(0,1)^2}{(0,1)^3} = 10$

بما أن: $Q_{ri} \prec K$ تتطور الجملة تلقائيا في الإتجاه المباشر ((تناقص مسرى الألمنيوم وزيادة مسرى النحاس)).

-5

5-1- حساب التقدم x: لدينا: $Q = Z..x.F$ إذن:

$$x = \frac{Q}{Z.F} = \frac{I.\Delta t}{Z.F} = \frac{40\times10^{-3}\times5400}{6\times96500} = 3,73\times10^{-4}\,mol$$

5-2- حساب مقدار النقص الكتلي Δm لمسرى الألمنيوم $Al_{(S)}$.

$$\Delta m = \Delta n \times M$$

$$\Delta m = \left[n_1 - \left(n_1 - 2x\right)\right]\times M = (2.x)M$$

$$\Delta m = \left(2\times3,73\times10^{-4}\right)\times27 = 2,01\times10^{-2}\,g$$

-6

1-6- القوة المحركة الكهربائية من البيان نجد : $E = (0,3\times6) = 1,8V$

2-6- المنحني 02 يوافق التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة

التعليل : عند اللحظة t=0 المكثفة غير مشحونة وعليه التوتر بين طرفيها هو: $U_C(0) = 0$

المنحني 01 يوافق التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي

التعليل : حسب قانون جمع التوترات $U_C(t) + U_R(t) = E$ عند اللحظة t=0

$$U_C(0) + U_R(0) = E$$

$$U_R(0) = E$$

3-6- إثبات أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي تكتب بالشكل: $\frac{di}{dt}+\frac{i}{R.c}=0$

حسب قانون جمع التوترات: $U_R+U_C=E$

إذن: $Ri+\frac{q}{c}=E$ **بالإشتقاق نجد:** $R\frac{di}{dt}+\frac{1}{c}\frac{dq}{dt}=0$

لدينا : $i=\frac{dq}{dt}$

وعليه $R\frac{di}{dt}+\frac{1}{c}i=0$ **بالقسمة على RC :** $\frac{di}{dt}+\frac{i}{R.c}=0$

4-6- من البيان نجد $\tau=9ms=9\times10^{-3}s$

5-6- حساب R:

$$\tau=RC\Rightarrow R=\frac{\tau}{C}=\frac{9\times10^{-3}}{200\times10^{-6}}=45\Omega$$