

امتحان الفصل الثاني - فيفري 2018 -

المدة : 4 ساعات

الشعبة : رياضيات - تقني رياضي

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

الجزء الأول : (14 نقطة)

التمرين الأول : (05 نقاط)

تمتص النباتات عنصر الكربون الموجود في الجو (^{12}C , ^{14}C) من خلال عملية التمثيل الضوئي بحيث

تبقى النسبة : $\frac{N(^{14}C)}{N(^{12}C)} = 1,2 \cdot 10^{-12}$ ثابتة خلال حياتها، ومن لحظة موت النبات تبدأ هذه النسبة

في التناقص وهذا بسبب التفكك النووي التلقائي لأنوية الكربون 14 المشع الذي لم يتجدد .

1- يعطى في الشكل (1) جزءا من مخطط سوقيري (N, Z) .

أ) ماذا نقصد بالتحول النووي التلقائي وما سببه ؟.

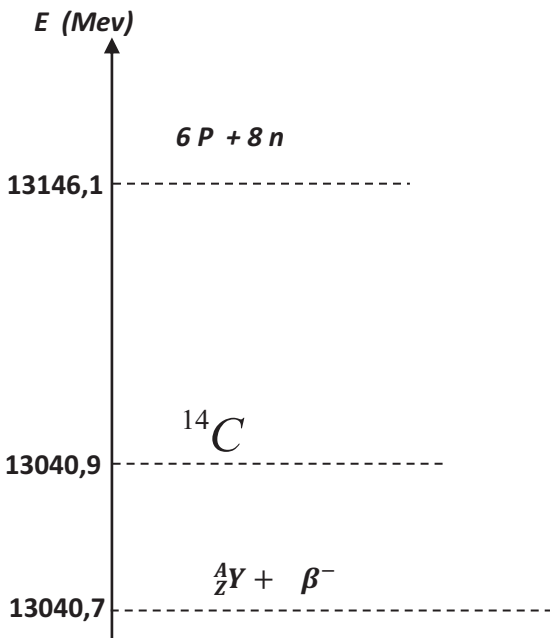
- نواة ^{14}C نشاطها الإشعاعي β^- وينتج عن تفككها النواة $^{14}_7Y$ أكتب معادلة التفكك الحادث محددًا النواة البنت

ب) تتحول النواة ^{11}C لنواة البور $^{11}_5B$ أكتب معادلة التفكك الحادث محددًا A و Z .

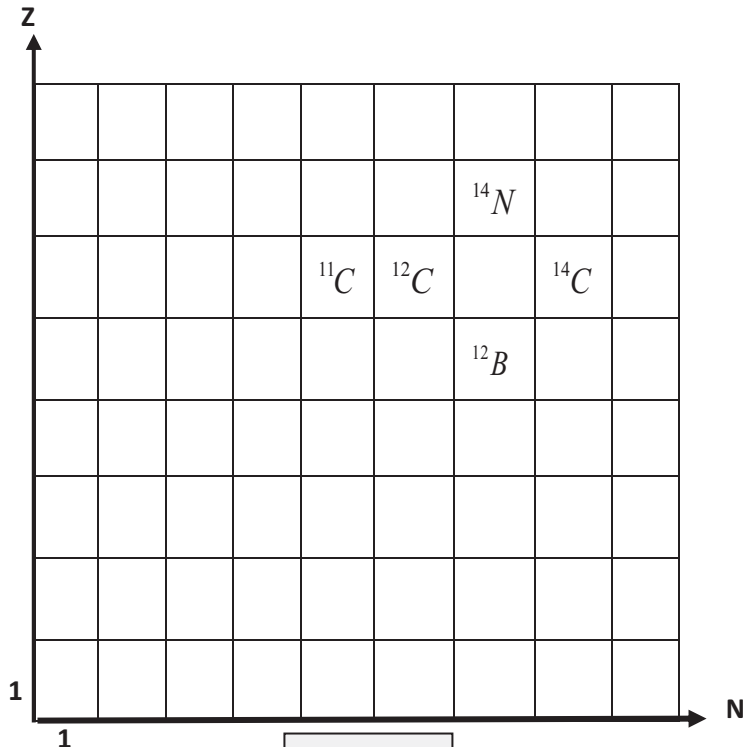
2- إعتادا على مخطط الطاقة الممثل في الشكل (2) :

أ) أوجد طاقة الربط لكل نوية لنواة ^{14}C .

ب) اوجد القيمة المطلقة للطاقة الناتجة عن تفكك ^{14}C



الشكل (2)



الشكل (1)

3- نريد تحديد عمر قطعة خشبية قديمة ، لذلك نأخذ عند لحظة t عينة كتلتها $m = 0,295 \text{ g}$ وعند قياس النشاط الإشعاعي لها وجد $1,40$ تفككا في كل دقيقة ، لنعتبر التفككات الحادثة ناتجة فقط عن تفكك الكربون ^{14}C الموجود في العينة المدروسة ، نأخذ من شجرة حية قطعة لها نفس الكتلة السابقة فنجد أن نسبة كتلة الكربون ^{12}C فيها هي $51,2\%$.

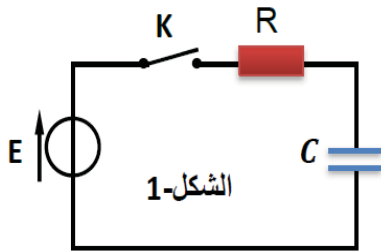
(أ) أحسب عدد أنوية الكربون ^{12}C وعدد أنوية الكربون ^{14}C في القطعة الخشبية الحية ؟
(ب) ما هو عمر القطعة الخشبية القديمة ؟

المعطيات: $t_{1/2}(^{14}\text{C}) = 5730 \text{ ans}$ ، $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ، $1 \text{ ans} = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$

التمرين الثاني : (06 نقاط)

عندما انتهائك من دراسة الوحدة الثالثة وفي حصة للأعمال المخبرية أحضر أستاذك ناقل أومي مقاومته R مجهولة و وشيعة حقيقية (L, r) مجهولة عُثر عليها في مخبر الثانوية وطلب منك إيجاد كل من r ، L ، R ولهد الغرض وفر لك العناصر و الأجهزة الكهربائية التالية :

- مولد للتوتر قوته المحركة $E = 6 \text{ V}$ - فولط متر رقمي - أمبير متر رقمي - قاطعة - مكثفة فارغة سعتها $C = 500 \mu\text{F}$ - راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة - برنامج $ExAO$ - حاسوب - أسلاك توصيل . واقتراح عليك الخطوات التالية :



الشكل (3)

(I) - إيجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي R .

قم بتركيب الدارة الموضحة في الشكل (3)، أغلق القاطعة عند $t = 0$

1- اقترح طريقة تجريبية تمكنك من متابعة تطور كل من التوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$ و التيار $i(t)$.

2- جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$.

3- إذا علمت أن $U_C(t) = A + Be^{\alpha t}$ هو حل المعادلة التفاضلية ، جد عبارة كل من A ، B ، α .

4- أكتب عبارة $U_C(t)$ ثم استنتج عبارة $U_R(t)$.

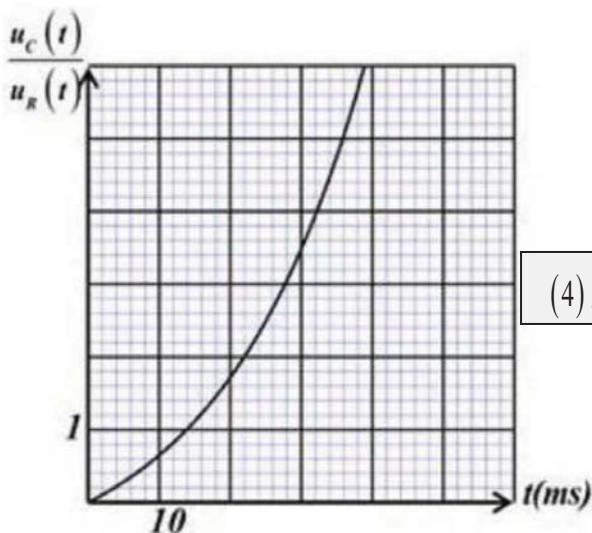
5- بواسطة برنامجية خاصة ندرس تغيرات $\frac{U_C(t)}{U_R(t)}$ بدلالة

الزمن t . أي $\frac{U_C(t)}{U_R(t)} = f(t)$ الشكل (4) .

(أ) أثبت أن : $\frac{U_C(t)}{U_R(t)} = e^{(t/\tau_1)} - 1$

(ب) استنتج من البيان τ_1 ثابت الزمن لثنائي القطب RC .

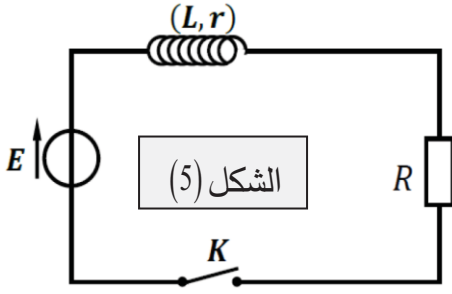
(ج) تحقق أن $R = 40 \Omega$.



الشكل (4)

6- احسب الطاقة المخزنة في المكثفة في النظام الدائم .

II) إيجاد كل من قيمة المقاومة r و الذاتية L : قم بتركيب الدارة الموضحة في الشكل 3 ، أغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ باستعمال جهاز خاص تحصلنا على البيان الممثل لتغيرات التوتر بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن الشكل (5)



1- ما هو الجهاز؟ وبين طريقة تركيبه للحصول على المنحنى الشكل (6)

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار $i(t)$.

3- أثبت أن $i(t) = I_0 \left(1 - e^{-t/\tau_2} \right)$ حل للمعادلة التفاضلية

حيث I_0 قيمة التيار في النظام الدائم .

4- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة هي :

$$U_b(t) = rI_0 + RI_0 e^{-t/\tau_2}$$

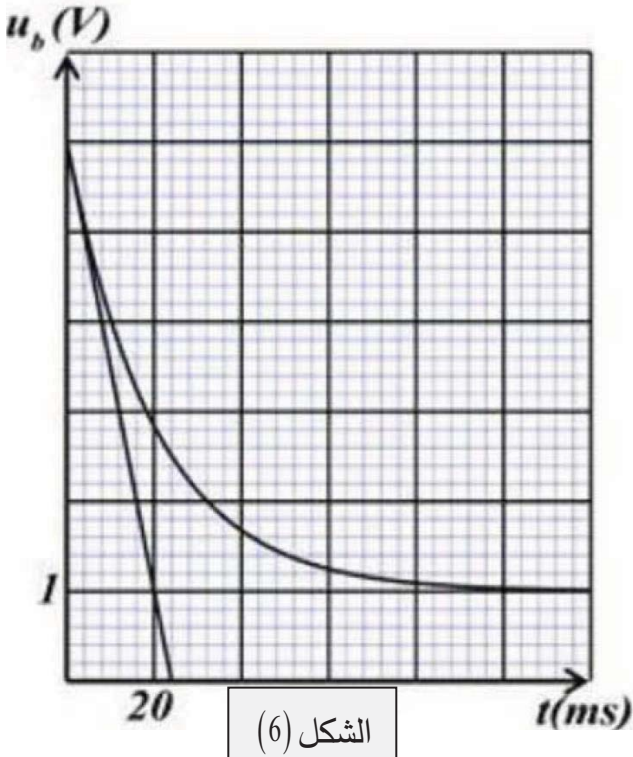
5- أوجد من البيان قيمة الثابت الزمن τ_2

6- أثبت أن : $r = \frac{R(t' - \tau_2)}{\tau_2}$. حيث t' هي اللحظة التي

يقطع فيها المماس للمنحنى $U_b(t) = f(t)$

عند اللحظة $t = 0$ محور الأزمنة .

7- أحسب كل من r و قيمة الذاتية L .



التمرين الثالث : (03 نقاط)

في 10/12/2017 تم إطلاق القمر الاصطناعي الجزائري (ألكوم سات - 1) خاص بالاتصالات والأنترنت

وبعض الأهداف الأخرى من طرف الوكالة الفضائية الجزائرية ويعتبر هذا القمر من الأقمار الإصطناعية

المستقرة أرضيا وهذه بعض موصفاته : كتلته : $m = 5200 \text{ Kg}$ و يقع على مدار : $24^{\circ}, 8$ غربا ,

إرتفاعه عن سطح الأرض : $h = 36000 \text{ Km}$.

1-أ) ماذا نقصد بالأقمار الإصطناعية المستقرة أرضياً؟

ب) ماهو المعلم العطالي المناسب لدراسة حركة هذا القمر؟ عرفه؟.

2-أذكر عبارة القوة المطبقة على من طرف الأرض على هذا القمر، ثم بين أن حركته دائرية منتظمة ؟

3-بتطبيق القانون الثاني لنوتن أوجد كلا من عبارتي السرعة المدارية للقمر و دوره وبماذا يتعلقان؟

4- أحسب دوره T , هل هو فعلا مستقرا أرضيا ؟ علل الإجابة ؟

5- ماذا يمكنك أن تستنتج من عبارة الدور ؟

المعطيات: كتلة الأرض $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ Kg}$, نصف قطر الأرض $R_T = 6400 \text{ Km}$,

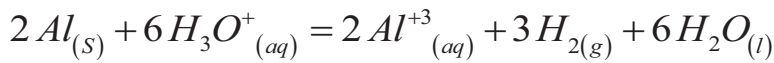
ثابت التجاذب الكوني $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي : (06 نقاط)

I (لمتابعة التطور الزمني للتحويل الكيميائي بين محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ و معدن الألمنيوم $Al_{(s)}$. نضيف عند اللحظة $t = 0$ كتلة $m_0 = 1 \text{ g}$ من مسحوق الألمنيوم الغير النقي (يحتوي على شوائب لا تتفاعل) إلى دورق به حجم $V_0 = 200 \text{ mL}$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C_0 = 0,6 \text{ mol / L}$.
نعتبر أن حجم الوسط التفاعلي ثابت خلال مدة التحويل . نفيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق مع مرور الزمن في الشروط التجريبية : درجة الحرارة $\theta = 37^\circ \text{C}$ و الضغط $P = 1,013 \times 10^5 \text{ pa}$ الدراسة التجريبية لهذا التحويل مكنت من الحصول على البيان الموضح في الشكل (4) .

- معادلة الأكسدة و الإرجاع للتفاعل الحادث هي :



1- اكتب المعادلتين النصفيتين , ثم حدد الثنائيتين (Ox / Réd) الداخلتين في التفاعل

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و بين أن قيمة

النقدم الاعظمي هي $x_{\max} = 1,29 \times 10^{-2} \text{ mol}$.

ثم عين المتفاعل المحد .

3- أ) أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل .

ب) بين أن يمكن كتابة عبارة السرعة الحجمية

$$\text{للتفاعل بالشكل: } V_{\text{vol}} = \frac{P}{3V_0 RT} \times \frac{dV_{(H_2)}}{dt}$$

بحيث V_0 : حجم المزيج .

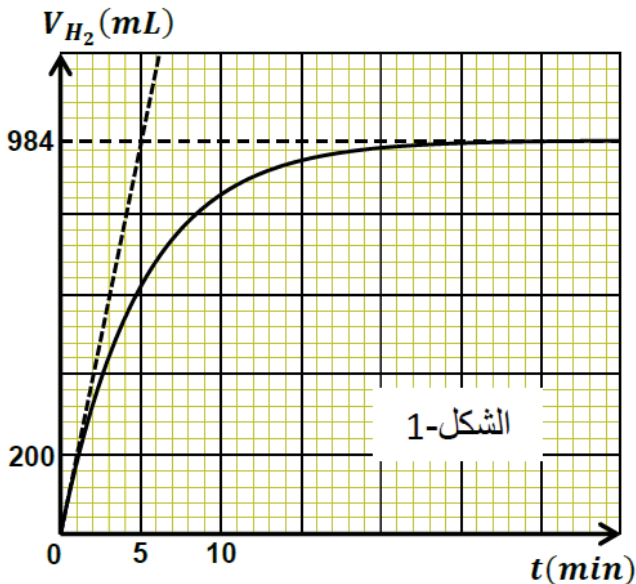
ج) احسب سرعة التفاعل في اللحظة $t_1 = 0$

ثم في اللحظة $t_2 = 30 \text{ min}$.

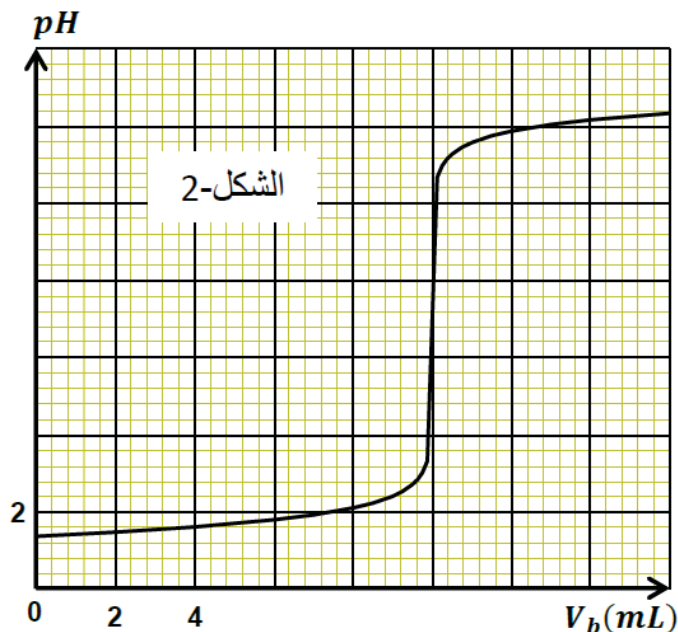
- كيف تتطور سرعة التفاعل ؟ فسر ذلك مجهريا .

4- احسب التركيز المولي للحمض المتبقي بشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]_f$ عند نهاية التفاعل .

6- احسب درجة النقاوة لعينة الألمنيوم P علما أن: $P\% = \frac{m}{m_0} \times 100\%$ (m : كتلة نقية , m_0 : كتلة غير نقية)



(II) في نهاية التفاعل أخذنا حجما $V_1 = 20\text{mL}$ من المزيج الناتج ووضعناه في كأس بيشر و أضفنا له 80mL من الماء المقطر، فحصنا على محلول (S') وذلك من أجل معايرة الحمض المتبقي الموجود في المزيج بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($\text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_B = 0,42\text{mol} / \text{L}$ و بواسطة النتائج المتحصل عليها مثلنا المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات الـ PH بدلالة حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف V_B الشكل (5).



1- أ) ارسم التجهيز التجريبي لهذه المعايرة .

ب) اكتب معادلة التفاعل الحادث لهذه المعايرة ؟

2- عين احداثيات نقطة التكافؤ و طبيعة المزيج عندها .

3- احسب التركيز المولي للمحلول المعيار (S')

و استنتج التركيز المولي للمحلول الأصلي

ثم قارنها مع القيمة المحسوبة في سؤال (I-4)

تعطى: $M_{(Al)} = 27\text{g} / \text{mol}$ ،

ثابت الغازات المثالية $R = 8,31(\text{SI})$

قانون الغازات المثالية : $P \times V = n \times R \times T$

خلية العلوم الفيزيائية تتمنى
لكم التوفيق و السداد

الميزة الأولى: (14 نقطة)

التعريف الأول: (05 نقاط)

(P) إيجاد طاقة الربط لكل نوية $^{14}_6C$

$$\frac{E_p(^{14}_6C)}{A} = \frac{E_2 - E_1}{A}$$

$$\frac{E_p(^{14}_6C)}{A} = \frac{13146,1 - 13040,9}{14}$$

$$\frac{E_p(^{14}_6C)}{A} = 7,51 \frac{\text{MeV}}{\text{nucleon}}$$

(ب) إيجاد قيمة الطاقة الناتجة عن تفكك $^{14}_6C$

$$|E_{\text{lib}}| = |E_3 - E_1|$$

$$|E_{\text{lib}}| = |13040,7 - 13040,9|$$

$$|E_{\text{lib}}| = | - 0,2 |$$

$$|E_{\text{lib}}| = 0,2 \text{ MeV}$$

(P3) حساب عدد أنوية الكربون 12 :

$$N(^{12}_6C) = \frac{m \times 5,12}{100 \times M} \cdot N_A$$

$$N(^{12}_6C) = \frac{0,295 \times 5,12 \times 6,02 \times 10^{23}}{12 \times 100}$$

$$N(^{12}_6C) = 7,577 \times 10^{21} \text{ نواة}$$

عدد أنوية الكربون 14 :

$$N(^{14}_6C) = 112 \times 10^{-12}$$

$$N(^{14}_6C)$$

(P4) التحول النووي التلقائي : هو كل تفكك

استغني يحدث للنواة المشعة طبيعيًا دون

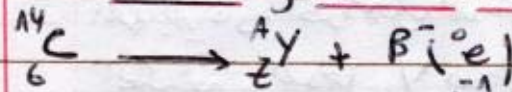
تأثير للعوامل الخارجية ، يتجلى بتبطل جسيمات

سبب: أن النواة المشعة تكون بحالة

غير مستقرة وبعد تفككها تلقائيًا تظلي

نواة أخرى أكثر استقرارًا « البنية المستقرة »

كتابة معادلة تفكك نواة $^{14}_6C$

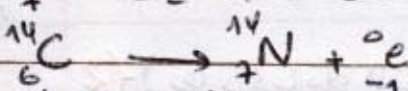


بتطبيق قانون الانحفاظ :

$$14 = A + 0 \Rightarrow A = 14$$

$$6 = Z - 1 \Rightarrow Z = 7$$

وهذه النواة $^{14}_7N$ هي النواة المستقرة

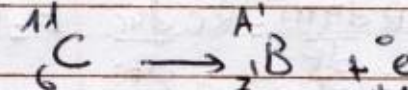


(ب) كتابة معادلة تحول نواة $^{14}_6C$ لنواة $^{14}_7N$

من مخطط التلال (1) يمكن تحديد الجسيم

المكتسب عبارة عن بوزيترون e^+

وهذه :

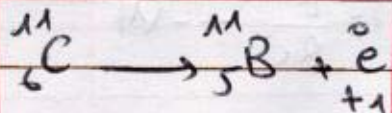


بتطبيق قانون الانحفاظ :

$$11 = A' + 0 \Rightarrow A' = 11$$

$$6 = Z' + 1 \Rightarrow Z' = 5$$

وهذه :



(2) بناءً اعتماد على مخطط الطاقة (التلال)

1) اقتراح طريقة تقريبية تحسب

من متابعة تطور كل من التوتريين طرفي

المطابقة 4، 4 و التيار 4

هناك 3 طرق هي:

الطريقة الأولى: تربط جهاز الفولط متر

في طرف المكثفة، وجهاز الأمبير متحرك التسلسل في الدارة.

الطريقة الثانية: استعمال راسم الاهتزاز

المهبطي ذو الكوة حيث المدخل لا يتغير

المكثفة والمدخل لا يتغير في المقاومة.

الطريقة الثالثة: استعمال جهاز EXA

حيث تربط لقط التوتريين طرفي المكثفة

وتربط لقط التيار على التسلسل مع الدارة.

2) يجب ايجاد المعادلة التفاضلية التي يصفها

التوتريين طرفي المكثفة 4، 4:

بتم طبق قانون جميع التوتريات،

$$u_c(t) + u_r(t) = E \quad (1)$$

$$u_r(t) = R \cdot i(t) = R \frac{dq(t)}{dt} = R C \frac{du_c(t)}{dt}$$

بمقابلة (1) نجد:

$$\frac{du_c(t)}{dt} + \frac{1}{RC} u_c(t) = \frac{E}{RC}$$

3) ايجاد عبارة كل من A و B و α:

$$\frac{du_c(t)}{dt} + \frac{1}{RC} u_c(t) = \frac{E}{RC} \quad (1)$$

$$u_c(t) = A + B e^{\alpha t} \quad (2)$$

بالاشتقاق نجد:

$$\frac{du_c(t)}{dt} = \alpha B e^{\alpha t} \quad (3)$$

$$N(^{14}C) = N(^{12}C) \times 112 \times 10^{-12}$$

وصف:

تبع:

$$N(^{14}C) = 7,577 \times 10^{21} \times 1,2 \times 10^{-12}$$

$$N(^{14}C) = 9,09 \times 10^9$$

نواة

ب) عمر القطعة النسبية القديمة:

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \times \ln \left(\frac{A_0}{A(t)} \right)$$

$$A_0 = \lambda N_0 \quad (14)$$

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \times \ln \left(\frac{\lambda N_0}{A(t)} \right)$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 0,693$$

$$5730 \times 365 \times 24 \times 60$$

$$\lambda = 0,693 = 2,30 \times 10^{-10} \text{ min}^{-1}$$

$$3,0116 \times 10^9$$

$$t = \frac{(5730 \times 365 \times 24 \times 60)}{0,693} \times \ln \left(\frac{2,30 \times 10^{-10} \times 9,09}{1,40} \right)$$

$$t = 1,747 \times 10^9 \text{ min}$$

$$t \approx 3380 \text{ ans}$$

التحريض الثاني (06 نقاط)

I) ايجاد مقاومة المقاومة الناقل اومي R:

$$\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = \frac{e^{(t/\tau_1)} - 1}{1} \quad \text{إثبات أن } \tau_1 = RC \quad (5)$$

بتقوية (2) و (3) في (1) نجد:

$$\alpha B e^{\alpha t} + \frac{1}{RC} (A + B e^{\alpha t}) - \frac{E}{RC} = 0$$

$$B e^{\alpha t} \left(\alpha + \frac{1}{RC} \right) + \frac{A}{RC} - \frac{E}{RC} = 0$$

$$\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = \frac{E \left(1 - e^{(-t/RC)} \right)}{\left(E e^{(-t/RC)} \right)}$$

$$\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = \left(1 - e^{(-t/RC)} \right) \times e^{(t/RC)}$$

$$\begin{cases} \alpha = -\frac{1}{RC} \\ A = E \end{cases}$$

في التمرين الابتدائي: $t=0$
يكون: $u_c(0) = 0$

$$u_c(0) = A + B = 0 \Rightarrow B = -A = -E$$

$$\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = e^{(t/RC)} - 1$$

$$u_c(t) = E - E e^{(-t/RC)}$$

استنتاج من البيان τ_1 : ثابت الزمن لشكل القطب RC

(4) كتابة عبارة $u_c(t)$ بتقوية:

$$B = -E, A = E \mid \alpha = -\frac{1}{RC}$$

$$u_c(t) = A + B e^{\alpha t}$$

$$u_c(\tau_1) = e^{(1)} - 1 = e - 1$$

$$u_R(\tau_1)$$

$$u_c(\tau_1) = 1,72$$

$$u_R(\tau_1)$$

$$u_c(t) = 1,72$$

$$u_R(t)$$

$$u_c(t) = E \left(1 - e^{(-t/RC)} \right)$$

استنتاج عبارة $u_R(t)$

بتطبيق قانون جميع التوترات:

$$u_c(t) + u_R(t) = E$$

$$u_R(t) = E - u_c(t)$$

(ج) التحقق من أن $R = 40 \Omega$

$$\tau_1 = R \cdot C \Rightarrow R = \frac{\tau_1}{C}$$

$$R = 20 \times 10^{-3} \Rightarrow R = 40 \Omega$$

$$u_R(t) = E - E \left(1 - e^{(-t/RC)} \right)$$

$$u_R(t) = E e^{(-t/RC)}$$

(د) حساب الطاقة المخزنة في المكثف في النظام الدائم:

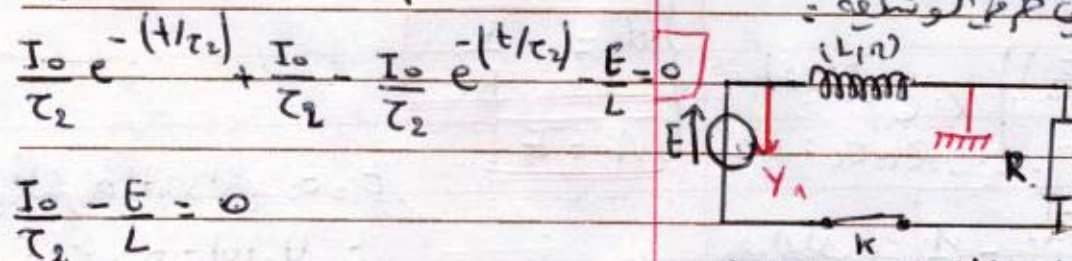
$$E_C = \frac{1}{2} C \cdot E^2 \Rightarrow E_C = \frac{1}{2} \times 500 \times 10^{-6} \times (6)^2$$

$$E_C = 9 \times 10^{-3} \text{ ج.}$$

$$\frac{di(t)}{dt} = \frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)} \dots (3)$$

II - إيجاد قيمة كل من المقاومة R والذاتية L

(1) الجهاز هو راسم الاهتزاز الهبوطي ذو الحرتين - بتعويض (2) و (3) في (1) :
 وطريقة تركيبه للحصول على الشكل (ك) بين طرفي الوتيرة :



$$\frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)} + \frac{I_0}{\tau_2} - \frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)} - \frac{E}{L} = 0$$

$$\frac{E}{L} - \frac{E}{L} = 0 \Rightarrow \frac{E}{L} - \frac{E}{L} = 0$$

(2) إيجاد المعادلة التفاضلية التي يرضاها التيار :

$$u_b(t) + u_R(t) = E \dots (1)$$

$$u_b(t) = L \frac{di(t)}{dt} + R i(t) \dots (2)$$

$$u_R(t) = R i(t) \dots (3)$$

بتعويض (2) و (3) في (1) والنتيجة كالآتي :

(4) لنثبت أن عبارة التوتر بين طرفي الوتيرة

$$u_b(t) = R I_0 + L \frac{di(t)}{dt}$$

$$u_b(t) = R i(t) + L \frac{di(t)}{dt} \dots (1)$$

$$i(t) = I_0 \left(1 - e^{-(t/\tau_2)} \right) \dots (2)$$

$$\frac{di(t)}{dt} = \frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)}$$

بتعويض (2) و (3) في (1)

$$u_b(t) = R I_0 \left(1 - e^{-(t/\tau_2)} \right) + L \frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)}$$

$$u_b(t) = R I_0 - R I_0 e^{-(t/\tau_2)} + L \frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)}$$

$$u_b(t) = R I_0 + I_0 \left(\frac{L}{\tau_2} - R \right) e^{-(t/\tau_2)}$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R+n)}{L} i(t) = \frac{E}{L}$$

نقع : $\tau_2 = \frac{L}{(R+n)}$ تصبح المعادلة التفاضلية :

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\tau_2} i(t) = \frac{E}{L}$$

(3) لنثبت أن : $i(t) = I_0 \left(1 - e^{-(t/\tau_2)} \right)$

حل المعادلة التفاضلية :

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\tau_2} i(t) = \frac{E}{L} \dots (1)$$

$$i(t) = I_0 \left(1 - e^{-(t/\tau_2)} \right) \dots (2)$$

بالتفريق (2) نجد :

الصفحة 04

نقطة تقاطع المحاور مع محور الزمن عند $u_b(t') = 0$: وقت :

$$u_b(t') = -\frac{I_0 R}{\tau_2} t' + I_0 (R + r) = 0$$

$$-\frac{I_0 R}{\tau_2} t' + I_0 (R + r) = 0$$

$$r = \frac{R}{\tau_2} t' - R \Rightarrow$$

$$r = R \cdot \frac{(t' - \tau_2)}{\tau_2}$$

حساب كل من r وقيمة الذاتية L :

$$r = \frac{R (t' - \tau_2)}{\tau_2}$$

$$t' = 22 \times 10^{-3} \text{ s}$$

$$r = \frac{40 (24 - 20) \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-3}}$$

$$r = 8 \Omega$$

الذاتية L :

$$\tau_2 = \frac{L}{(R+r)} \Rightarrow L = \tau_2 (R+r)$$

$$L = 20 \times 10^{-3} \times (40 + 8)$$

$$L = 0.96 \text{ H}$$

الصفة 05 -

بوضع : (1) $\tau_2 = \frac{L}{(R+r)}$ وتعويض (5) في (4) نحصل :

$$u_b(t) = r I_0 + I_0 R e^{-(t/\tau_2)}$$

وهو الخط و ب

(5) إيجاد من البيان قيمة ثابت الزمن τ_2 :

$$5 \times \tau_2 = 5 \times 20 \times 10^{-3} = 100 \times 10^{-3} \text{ ms}$$

$$\tau_2 = 20 \times 10^{-3} \text{ s}$$

$$r = \frac{R (t' - \tau_2)}{\tau_2}$$

حيث t' هي اللحظة التي يقطع فيها المحاور للمحور $u_b(t) = 0$ عند اللحظة $t = 0$: محور الزمنية.

معادلة المحاور عند $t = 0$ هي :

$$u_b(t) = \frac{du_b(t)}{dt} (t' - 0) + u_b(0) = 0$$

$$u_b(t) = r I_0 + I_0 R e^{-(t/\tau_2)}$$

بإستقالات (2) نحصل :

$$\frac{du_b(t)}{dt} = -\frac{I_0 R}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)}$$

$$\frac{du_b(0)}{dt} = -\frac{I_0 R}{\tau_2} \quad (3)$$

$$u_b(t) = r I_0 + I_0 R e^{-(t/\tau_2)} \Rightarrow u_b(0) = 9 \text{ V}$$

بتعويض (3) في (4) نحصل :

$$u_b(t) = -\frac{I_0 R}{\tau_2} t + I_0 (R + r)$$

التعريف الثالث: (33 نقاط)

(P1) الأقمار الاصطناعية المستقرة أرضياً هي:

- هي أقمار اصطناعية تدور حول الأرض في نفس اتجاه دورانها حول محورها.
 - محورها ورائها هو خط الاستواء.
 - دورتها هي نفس دور الأرض حول محورها.
- $T = 24 \text{ h}$

(P2) المعلم العطالي المناسب لدراسة حركة

هذا القمر هو المرجع الجيوكنترى

- تعريف: هو مرجع مرتبط بمركز الأرض، هنود المعلم متباعدة مركز الأرض ومحاوره موجهة نحو ثلاثة نجوم بعيدة ثابتة المظهر.

- ندرس في هذا المرجع حركة القمر والأقمار الاصطناعية.

(2) عبارة القوة المطبقة هنا طرق

الأرض على هذا القمر:

- القوة المطبقة هي القوة الجاذبة المركزية

$$\vec{F} = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{(R_T + h)^2}$$

عبارتها:

تبين أن حركة دائرية منتظمة:

بتطبيق القانون الثاني لنوتن:

وهذه العبارة السابقة فإن:

$$m \vec{a} = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{(R_T + h)^2}$$

بالإسقاط نجد:

$$a = a_n = \frac{G \cdot M_T}{(R_T + h)^2} = \text{cte}$$

بما أن التارع ثابت $(R_T + h)^2$ وهو عبارة عن ثابت، فإن الحركة دائرية منتظمة.

3- بتطبيق القانون الثاني لنوتن:

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a}$$

$$\vec{F} = m \vec{a}$$

$$G \cdot \frac{M_T \cdot m}{(R_T + h)^2} = m \vec{a}$$

$$(R_T + h)^2$$

بالإسقاط على المحور الظاهري نجد:

$$a = \frac{G \cdot M_T}{(R_T + h)^2} = \frac{v^2}{(R_T + h)} = a_n$$

وهذه: عبارة السرعة المدارية للقمر:

$$v^2 = \frac{G \cdot M_T}{(R_T + h)}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{R_T + h}}$$

- دورة:

$$T = \frac{2\pi(R_T + h)}{v_{\text{orb}}}$$

$$T = \frac{2\pi(R_T + h)}{\sqrt{\frac{G \cdot M_T}{R_T + h}}}$$

$$T = \frac{2\pi \cdot (R_T + h)^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{G \cdot M_T}}$$

- تتعلق كل من عبارة السرعة المدارية ودورة القمر:

بكتلة الجسم المركزي (M_T)

- البعد بين مركزي القمر والأرض.

(4) حساب دورة T :

$$T = \frac{2\pi \times (R_T + h)^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{G \cdot M_T}}$$

- الجزء الثاني : (06 نقاط)

التعريف التجريبي : (06 نقاط)

$$T = \frac{2\pi \times [(6400 + 36000) \times 10^3]^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{6,67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}}$$

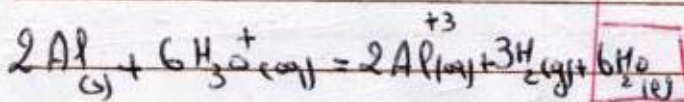
I - متابعة التطور الزمني لتحول كيميائي :

$$T = 8,667 \times 10^4 \text{ s}$$

$$T = 24,075 \text{ h}$$

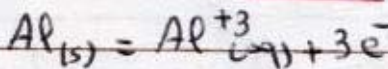
(1) كتابة المعادلتين النصفيتين والثنائين الداخليتين في التفاعل :

هذا القمر فلان مستقر أرضياً + ن
دورة ~ الدوران الأرضي حول نفسها
 $24 \text{ h} \approx 24,075 \text{ h}$



- في حدود أخطاء القياس

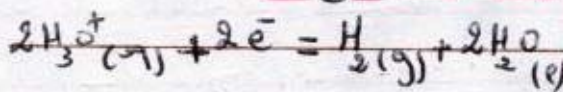
- معادلة التأكسد :



(5) الاستنتاج من عبارة الدورة T :

$$T = \frac{2\pi \times (R_T + h)^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{G \cdot M_T}}$$

- معادلة الرجوع :



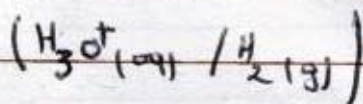
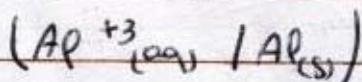
مربع الجذر :

$$T^2 = \frac{4\pi^2 (R_T + h)^3}{G \cdot M_T}$$

- تحديد الثنائيتين (OX/Red)

الداخليتين في التفاعل :

أي أن مربع الدورتين ب طرح يجمع
مما يعبر نصف قطر مدار القمر



$$\frac{T^2}{(R_T + h)^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T} = k$$

ثابتية

- الصفحات

(2) إنشاء جدول لتقدم التفاعل :

تعيين المتفاعل المحدد :

حالة التفاعل	متفاعل	ناتج	متفاعل	ناتج	متفاعل	ناتج
الحالة	$2AP_{(s)} + 6H_2O_{(aq)}^+$	$= 2AP_{(aq)}^{3+} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$				
الكمية	$n(AP)$	$n(H_2O^+)$	$n(AP^{3+})$	$n(H_2)$	$n(H_2O)$	
ابتداء	0	$n_0(AP) = \frac{m}{M} \times V_0$	0	0	زيادة	
انتقال	x	$\frac{m}{M} - 2x$	$0,12 - 6x$	$2x$	$3x$	زيادة
نهاية	x_f	$\frac{m}{M} - 2x_f$	$0,12 - 6x_f$	$2x_f$	$3x_f$	زيادة
أقصى	x_{max}	$\frac{m}{M} - 2x_{max}$	$0,12 - 6x_{max}$	$2x_{max}$	$3x_{max}$	زيادة

بالنسبة لـ H_2O^+ :

$$0,12 - 6x = 0 \Rightarrow x = \frac{0,12}{6}$$

$$x = 0,02 \text{ mol}$$

بما أن $x_{max} = x = 0,02 \text{ mol}$:

فإن H_2O^+ ليس المتفاعل المحدد

وهو فإن المتفاعل المحدد هو $AP_{(s)}$

$AP_{(s)}$

- تبين أن قيمة التقدم التي نحصل عليها هي $x_{max} = 0,02 \text{ mol}$

(3) P عبارة السرعة الحصة للتفاعل :

مؤلفتي : $V_{H_2} = f(t)$

$$(V_{H_2})_{max} = 984 \times 10^{-3} \text{ L}$$

وحسب قانون الغاز المثالي :

$$P \times (V_{H_2})_{max} = n(H_2)_{max} \times R \times T$$

$$n(H_2)_{max} = \frac{P \times (V_{H_2})_{max}}{R \times T}$$

$$T = (37 + 273)$$

نتابع :

$$n(H_2)_{max} = \frac{1,013 \times 10^5 \times 984 \times 10^{-6}}{8,31 \times 310}$$

$$n(H_2)_{max} = 0,0387 \text{ mol}$$

- فنجدول التقدم الحالة التي نصل إليها :

$$n(H_2)_{max} = 3x_{max}$$

فنجدول التقدم للتفاعل :

$$n(H_2) = 3x \quad (2)$$

حسب قانون الغاز المثالي :

$$x_{max} = \frac{n(H_2)_{max}}{3}$$

$$P \times (V_{H_2}) = n(H_2) \times R \times T$$

نتابع :

$$x_{max} = \frac{0,0387}{3} \Rightarrow x_{max} = 0,0129 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n(H_2) = \frac{P \times (V_{H_2})}{R \times T} \quad (3)$$

- النتيجة -

حساب سرعة التفاعل في اللحظة $t_2 = 30 \text{ min}$

عند $t_2 = 30 \text{ min}$ الكنتي $V(H_2) = f(t)$

علاقة عن مستقيم يوازن محور الزمن

! زامن ميل مماس المماس عن تلك اللحظة

معلوم، وممن تكون السرعة الحصة للحدوث

$(V_{H_2})_0 = 0 \text{ mol/l} \cdot \text{min}$

كيفية تطور السرعة الحصة مع التفسير الجبري:

السرعة الحصة للتفاعل تتناقص حتى

تصبح معدومة، وهذا ارجع الى تناقص

التصادمات الفعالة بين المتفاعلات

بسبب تناقص التركيز الابتدائي للمتفاعلات.

(4) حساب التركيز المولي للخصف المتبقى في

الكليزونيوم $[H_3O^+]$ عند نهاية التفاعل.

من جدول التقدم للتفاعل:

$\eta(H_3O^+)_0 = 0,12 - 6x \text{ mol}$

ونفس:

$[H_3O^+]_0 = \frac{0,12 - 6x \text{ mol}}{V_0}$

ت.ع:

$[H_3O^+]_0 = \frac{0,12 - (6 \times 1,29 \times 10^{-2})}{200 \times 10^{-3}}$

$[H_3O^+]_0 = 0,213 \text{ mol/l}$

من (2) و (3) نجد:

$3x = \frac{P \times (V(H_2))}{R \times T} \rightarrow x = \frac{P \times (V(H_2))}{3 \times R \times T}$

باستقانا (4) نجد:

$\frac{dx}{dt} = \frac{P}{3 \times R \times T} \frac{d(V(H_2))}{dt} \dots (5)$

بتعويض (5) في (1) نجد:

$(V_{H_2})_0 = \frac{P}{3 \times V_0 \times R \times T} \times \frac{d(V(H_2))}{dt}$

(7) حساب السرعة الحصة للتفاعل عند اللحظة

$t = 0$

لدينا: $(V_{H_2})_0 = \frac{dx}{dt} \cdot \frac{1}{V_0} \dots (1)$

$\frac{1}{V_0} \frac{dx}{dt} = \frac{P}{3 \times R \times T \times V_0} \times \frac{d(V(H_2))}{dt} \dots (2)$

بتعويض (2) في (1) نجد:

$(V_{H_2})_0 = \frac{P}{3 \times R \times T \times V_0} \times \left(\frac{d(V(H_2))}{dt} \right)_0$

$(V_{H_2})_0 = \frac{P}{3 \times R \times T \times V_0} \times \left. \frac{\Delta(V(H_2))}{\Delta t} \right|_{t=0}$

ببرسم المماس عند اللحظة $t = 0$ وحساب

ميله نجد:

$(V_{H_2})_0 = \frac{1,013 \times 10^5}{3 \times 8,31 \times 310 \times 200 \times 10^{-6}} \times \frac{984 \times 10^{-6}}{5-0}$

$(V_{H_2})_0 = 12,898 \text{ mol/l} \cdot \text{min}$

(5) حساب درجة التفاعل لعينة الفينوم P:

لدينا:

$P\% = \frac{m(AP)}{m_0} \times 100 \dots (1)$

$m_{(AP)} = \frac{m_0}{\text{الكتلة المولية}}$

الصفحة 89

هو جدول المقدم للتقابل:

بما أن المتفاعل المحد هو $Al(OH)_3$ فإن:

$$n(Al) - 2 \times n_{max} = 0 \Rightarrow \frac{m(Al)}{M(Al)} - 2 \times n_{max} = 0$$

$$m(Al) = 2 \times n_{max} \times M(Al) \quad (2)$$

لتعويض (2) في (1) نجد:

$$P\% = \frac{2 \times n_{max} \times M(Al)}{m_0} \times 100\%$$

تابع:

$$P\% = \frac{2 \times 0,0129 \times 27}{1} \times 100\%$$

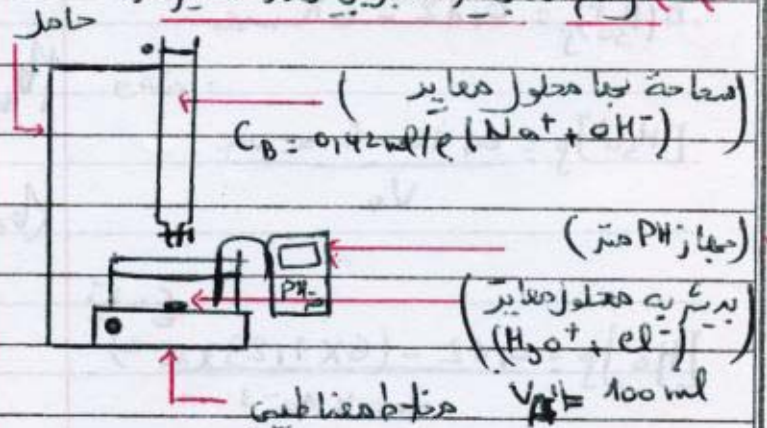
وهذه درجة النقاوة

هي:

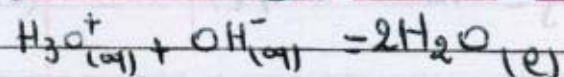
$$P\% = 69,66\%$$

II - الجزء الثاني

(1) رسم التحضير التجريبي لهذه المعايرة:



(ب) كتابة معادلة المتقابل الحادث لهذه المعايرة:



(2) تعيين إحداثيات نقطة التكافؤ:

باستخدام طريقة الحماس المتوازن نجد

$$E (V_{BE} = 10 \text{ ml}, pH_E = 7)$$

طريقة المزيج : بما أن $pH_E = 7$ فإن

المزيج معتدل -

(3) حساب التركيز المولي للمحلول (A)

أي حساب تركيز عوار الحيدرينم $[H_3O^+]$

عنه نقطة التكافؤ E تكون:

$$n(H_3O^+)_E = n(OH^-)_E \Rightarrow$$

$$[H_3O^+]_E \times V_A = C_B \times V_{BE}$$

$$[H_3O^+]_E = \frac{C_B \times V_{BE}}{V_A}$$

ت.ع:

$$[H_3O^+]_E = \frac{0,142 \times 10}{100} = 0,0142 \text{ mol/l}$$

استنتاج التركيز المولي للمحلول الأصلي:

باستعمال قانون التمديد (التخفيف)

$$[H_3O^+] \times V_A = [H_3O^+]_E \times V_{AE}$$

$$[H_3O^+] = \frac{[H_3O^+]_E \times V_{AE}}{V_A}$$

$$[H_3O^+] = \frac{0,0142 \times 100}{20}$$

$$[H_3O^+] = 0,071 \text{ mol/l}$$

هذه القيمة تتساوى القيمة المحسوبة

في السؤال (I - 4) في حدود

أخطاء القياس -

- انتهى -

الصفحة 10