

التمرين الأول

- في درجة حرارة $25^{\circ}C$ تعطى الناقلية النوعية الشاردية للشاردتين Cl^{-}, Na^{+} بما يلي:

$$\lambda_{Cl^{-}} = 7,63 mS.m^2 / mol \quad \text{و} \quad \lambda_{Na^{+}} = 5,01 mS.m^2 / mol$$

- 1- أكتب معادلة انحلال $NaCl$ في الماء
- 2- أحسب الناقلية النوعية σ لمحلول كلور الصوديوم تركيزه المولي: $C = 5 \times 10^{-3} mol / L$
- 3- حُضِرَ هذا المحلول بإذابة كتلة m من $NaCl$ في $50 cm^3$ من الماء القطر أحسب الكتلة m .
- 4- إذا كان ثابت الخلية لجهاز قياس الناقلية السابقة هو $K = 9.4 \times 10^{-3} m$ إستنتج:

- (أ)- ناقلية محلول كلور الصوديوم G
- (ب)- مقاومة المحلول R
- (ج)- شدة التيار المار I بالخلية إذا كان التوتر المطبق بين طرفي الخلية هو $U = 13.8V$

$$M_{Na^{+}} = 23g/mol$$

$$M_{Cl^{-}} = 35.5g/mol$$

التمرين الثاني

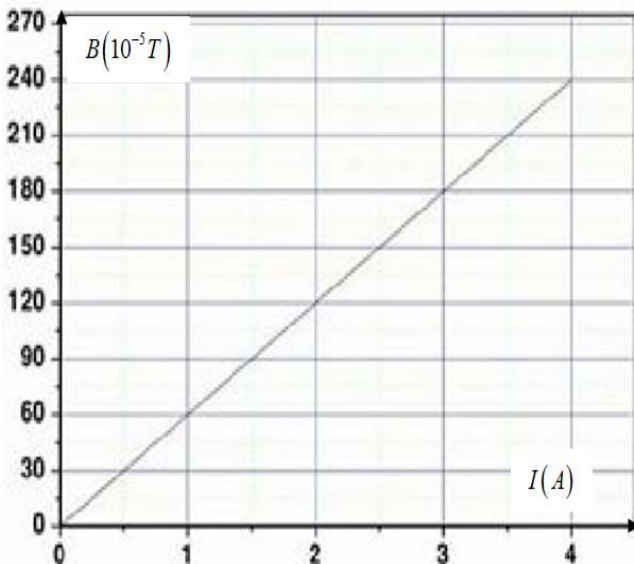
- يوجد في المخبر وشيعة طويلة طولها $L = 50cm$ وعدد لفاتها N مجهول , من أجل معرفة عدد لفات الوشيعة قام التلاميذ بدراسة تجريبية باستعمال جهاز التسلا متر لتغيرات شدة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ في مركز الوشيعة الطويلة السابقة بدلالة شدة التيار I الذي يجتازها

- 1- أكتب العبارة النظرية لشدة شعاع الحقل المغناطيسي الذي تولده وشيعة طويلة في مركزها عندما يجتازها تيار I

- 2- ماذا تلاحظ من البيان ؟ أكتب معادلة البيان واحسب معامل توجيه البيان .

- 3- أحسب عدد لفات الوشيعة .

$$\mu^0 = 4\pi 10^{-7} Tm/A \quad \text{يعطى :}$$



- لقياس ناقلية 6 محاليل كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4) بتركيزات مختلفة وعند نفس درجة الحرارة , قمنا في كل مرة بتطبيق فرق كمون بين لبوسي خلية القياس المغمورين في المحلول , نقيس فرق الكمون U بين طرفي اللبوسين وشدة التيار I المار في الدارة .

- نكرر التجربة مع كل محلول بعد غسل الخلية جيدا بالماء المقطر فكانت النتائج كما يلي:

$C(mmol.L^{-1})$	0.5	1	S_3	5	7.5
$U(V)$	0.851	0.851	0.851	0.851	0.851
$I(mA)$	0.106	0.212	0.425	1.063	1.595
$G(ms)$	0.125				

سلم الرسم : ($1cm \rightarrow 0.25mS$ - $1cm \rightarrow 1mmol / L$)

- 1) أرسم مخطط الدارة المستعمل في التجربة مع وضع جميع البيانات عليه.
- 2) أعط عبارة الناقلية G بدلالة فرق الكمون وشدة التيار, ثم أكمل ملأ الجدول .
- 3) أرسم البيان $G = f(C)$ ثم إستنتج العبارة البيانية للمنحنى.
- 4) إستنتج من البيان تركيز المحلول S_3 .
- 5) أكتب معادلة انحلال كبريتات الصوديوم في الماء.
- 6) أعط عبارة الناقلية G للمحلول بدلالة التركيز وثابت خلية قياس الناقلية والناقلات النوعية المولية لشوارد
- 7) بالمطابقة بين العلاقة البيانية المستخرجة في السؤال 3 و العلاقة النظرية المستخرجة في السؤال 6 أوجد ثابت خلية القياس المستعملة في التجربة علما أن $\lambda_{Na^+} = 5.01mSm^2mol^{-1}$, $\lambda_{SO_4^{2-}} = 16mSm^2mol^{-1}$

التنقيط

الإجابة

التنقيط

3- حساب عدد لفات الوشعة :
من العلاقتين البيانية والنظرية نجد

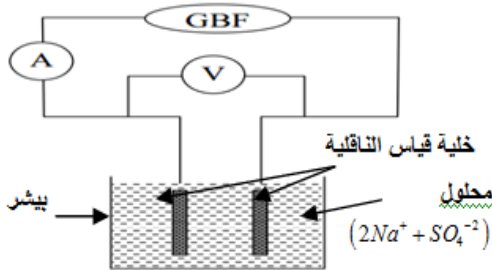
$$\begin{cases} B = a I \\ B = \frac{\mu_0 N I}{L} \end{cases}$$

$$a = \frac{\mu_0 N}{L} \Rightarrow N = \frac{aL}{\mu_0}$$

$$N = \frac{6.10^{-4} (50.10^{-2})}{4\pi 10^{-7}} = 238.85 \approx 239$$

التمرين الثالث:

1- رسم مخطط الدارة مع البيانات:



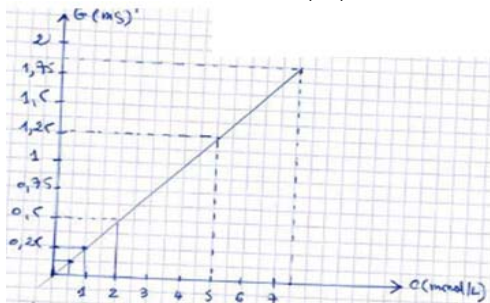
2- عبارة الناقلية G بدلالة I و U :

$$G = \frac{I}{U}$$

إكمال الجدول:

$C \text{ mmol.L}^{-1}$	0.5	1	S_3	5	7.5
$G \text{ m/S}$	.125	0.25	0.5	1.25	.874

3- رسم البيان $G = f(C)$



- استنتاج العبارة البيانية للمنحنى:

البيان عبارة عن جزء من خط مستقيم يمر من المبدأ وهو دالة خطية معادلته من الشكل

$y = ax$ ومنه $G = aC$ حيث a معامل توجيه

4- استنتاج من البيان تركيز المحلول S_3

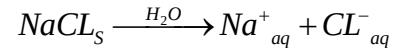
طريقة 1- باسقاط قيمة $G = 0.5 \text{ mS}$ على

المنحنى البياني ثم على محور الفواصل فنجد

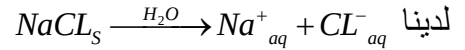
$$C = 2 \text{ mmol.L}^{-1}$$

التمرين الأول:

1- كتابة معادلة انحلال $NaCl$ في الماء :



2 - حساب الناقلية σ لمحلول كلور الصوديوم



$$C \quad C \quad C$$

$$[NaCl] = [Na^+] = [Cl^-] = C$$

$$\sigma = [Na^+] \lambda_{Na^+} + [Cl^-] \lambda_{Cl^-}$$

$$\sigma = C \lambda_{Na^+} + C \lambda_{Cl^-}$$

$$\sigma = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{Cl^-}) C$$

$$\sigma = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{Cl^-}) C$$

$$\sigma = (5.01 + 7.63) 10^{-3} \frac{(5.10^{-3})}{10^{-3}} = 63.210^{-3} \text{ S/m}$$

3- حساب الكتلة m :

$$M_{NaCl} = M_{Na} + M_{Cl} = 23 + 35.5 = 58.5 \text{ g/mol}$$

$$n = CV = \frac{m}{M} \Rightarrow m = CVM$$

$$m = 5.10^{-3} \cdot (50.10^{-3}) (58.5) = 14.63.10^{-3} \text{ g}$$

4- أ) استنتاج ناقلية محلول كلور الصوديوم G :

$$G = \sigma K = 63.2.10^{-3} (9.4.10^{-3}) = 5.94.10^{-4} \text{ S}$$

4-ب) استنتاج قيمة مقاومة المحلول R

$$G = \frac{1}{R} \Rightarrow R = \frac{1}{G} = \frac{1}{5.94.10^{-3}} = 1.68.10^3 \Omega$$

4-ج) استنتاج شدة التيار I :

$$G = \frac{I}{U} \Rightarrow I = GU$$

$$I = 5.94.10^{-4} (13.8) = 8.2.10^{-3} \text{ A}$$

التمرين الثاني:

1- كتابة العبارة النظرية لشدة شعاع الحقل

المغناطيسي الذي تولده وشعة طويلة :

$$B = \mu_0 n I = \frac{\mu_0 N I}{L}$$

2- الملاحظة: البيان عبارة عن جزء من خط

مستقيم يمر من المبدأ وهودالة خطية معادلته من

الشكل $y = ax$ حيث a معامل توجيه البيان

ومنه معادلة البيان هي $B = aI$

- حساب معامل توجيه البيان:

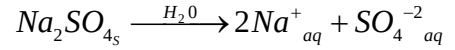
$$a = \tan \alpha = \frac{\Delta B}{\Delta I} = \frac{(120 - 0) 10^{-5}}{(2 - 0)} \cdot 6.10^{-4} \text{ T/A}$$

طريقة 2- حساب معامل التوجيه a

$$a = \tan \alpha = \frac{\Delta G}{\Delta C} = \frac{(1.25-0)10^{-3}}{(5-0)10^{-3}} = 0.25 \text{ S.L/mol}$$

$$G = aC \Rightarrow C = \frac{G}{a} = \frac{0.5 \cdot 10^{-3}}{0.25} = 2 \text{ mmol.L}^{-1}$$

5- معادلة انحلال كبريتات الصوديوم في الماء:



6- عبارة الناقلية بدلالة التركيز C وثابت الخلية K

و الناقلية المولية الشاردية لكل من λ_{Na^+} ; $\lambda_{\text{SO}_4^{2-}}$

$$G = \sigma K =$$

من معادلة النحلل نجد

$$[\text{Na}^+] = 2C; [\text{SO}_4^{2-}] = C$$

$$\sigma = [\text{Na}^+] \lambda_{\text{Na}^+} + [\text{SO}_4^{2-}] \lambda_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$G = ([\text{Na}^+] \lambda_{\text{Na}^+} + [\text{SO}_4^{2-}] \lambda_{\text{SO}_4^{2-}}) K$$

ومنه

$$G = (2C \lambda_{\text{Na}^+} + C \lambda_{\text{SO}_4^{2-}}) K$$

$$G = (2\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{SO}_4^{2-}}) KC$$

7- إيجاد ثابت الخلية :

من العلاقتين البيانية والنظرية نجد

$$\begin{cases} G = aC \\ G = (2\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{SO}_4^{2-}}) KC \end{cases}$$

بالمطابقة نجد

$$a = (2\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{SO}_4^{2-}}) K$$

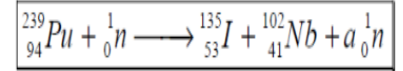
$$K = \frac{a}{(2\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{SO}_4^{2-}})}$$

مما سبق لدينا

$$a = 0.25 \text{ S.L/mol} = 0.25 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^3/\text{mol}$$

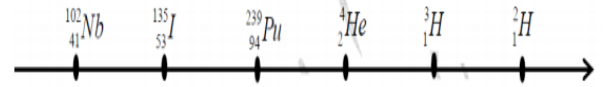
$$K = \frac{0.25 \cdot 10^{-3}}{(2 \cdot (5.01) + 16) 10^{-3}} = 9.61 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

1. معادلة الانشطار النووي الحادث مبينا كيفية حساب العدد a



حيث $a=3$ اي $239+1=135+102+a$

2. أ) ترتيب الأنوية المعطاة في الجدول حسب تناقص تماسكها



ب) الطاقة المحررة من طرف الانشطار النووي السابق بوحدة Mev

$$E_{\text{lib}} = (E_I(\text{Nb}) + E_I(\text{I})) - E_I(\text{Pu}) = 867,408 + 1131,705 - 1805,884 = 193,23 \text{ Mev}$$

ج) مقدار النقص الكتلي لهذا التفاعل بوحدة الكتلة الذرية u .

$$\Delta m = \frac{E_{\text{lib}}}{C^2} = \frac{193,23}{931,5} = 0,20744u$$

3 - أ) معادلة التفاعل ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ اندماج نووي

ب) 1- E_1 الطاقة اللازمة لتفكك ${}^3_1\text{H}$ و ${}^2_1\text{H}$ وهي نفسها طاقة تماسكهما

E_2 طاقة التماسك لنواة ${}^4_2\text{He}$ الطاقة المحررة من هذا التفاعل

$$E_1 = E_I({}^2_1\text{H}) + E_I({}^3_1\text{H}) = 2,224 + 8,472 = 10,708 \text{ Mev}$$

$$E_2 = E_I(\text{He}) = 28,296 \text{ Mev}$$

$$E_3 = E_{\text{lib}} = E_2 - E_1 = 28,296 - 10,702 = 17,6 \text{ Mev}$$

ب. 2. الطاقة المحررة الناتجة عن استئصال $1g$ من الديتيريوم ${}^2_1\text{H}$ في هذا التفاعل

$$E_{\text{tot}} = E_{\text{lib}} \times N = E_{\text{lib}} \times \frac{m}{M} \times N_A = 17,6 \times 3,01 \times 10^{23} = 5,3 \times 10^{24} \text{ Mev} = 8,48 \times 10^{11} \text{ J}$$

ب) 3. الطاقة المحررة تظهر على شكل طاقة حركية للمكونات

ج) كتلة البترول التي تنتج نفس الطاقة السابقة

$$m_{\text{Petrole}} = \frac{8,48 \times 10^{11}}{42 \times 10^6} = 20190,5 \text{ Kg} = 20,2 \text{ ton}$$

استنتج : $1g$ من الديتيريوم يكافئ طاقويا حوالي $20,2 \text{ ton}$ من البترول

1- يوجد في مخبر عينة من الأزوت ${}^{13}\text{N}$ المشع النقي، عند اللحظة $(t=0)$ كتلتها $1.49 \mu g$ والذي

نصف حياته $t_{1/2} = 10 \text{ min}$. اوجد :

1. عدد أنوية الأزوت الموجودة عند اللحظة $(t=0)$:

$$N_0 = \frac{m_0}{M} N_A \Rightarrow N_0 = \frac{1.49 \times 10^{-6} \times 6.02 \times 10^{23}}{13} \Rightarrow N_0 \approx 6.9 \times 10^{16} \text{ نواة}$$

2. النشاط الابتدائي A_0 عند اللحظة $(t=0)$:

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} N_0 \Rightarrow A_0 = 794 \times 10^{11} \text{ Bq}$$

3. النشاط بعد نصف ساعة:

$$t = 30 \text{ min} \Rightarrow t = 3t_{1/2} \Rightarrow A(t) = \frac{A_0}{2^3} \Rightarrow A(t) = \frac{794 \times 10^{11} \text{ Bq}}{8}$$

$$\Rightarrow A(t) = 99.25 \times 10^{11} \text{ Bq}$$

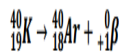
4. الزمن اللازم لكي ينقص النشاط إلى واحد بكيريل $(A = 1 \text{ Bq})$:

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda} \ln \frac{A(t)}{A_0}$$

$$\Rightarrow t = -\frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t_{1/2} = 102 \times 10^2 \text{ s}$$

II- تحتوي صخور القمر على البوتاسيوم ${}^{40}\text{K}$ المشع والذي يتحول إلى الأرجون ${}^{40}\text{Ar}$.

1. معادلة التحول النووي الحادث:



2. نوع التفكك الحادث: β^+ وهو بوزيترون

3. من أجل تعيين تاريخ تشكيل صخور من القمر التي أتى بها رواد الفضاء أعطى التحليل لعينة منها حجمها

$8.1 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$ من غاز الأرجون في الشروط النظامية و $1.67 \times 10^{-6} \text{ g}$ من البوتا سيوم .

✓ حساب عدد الأنوية:

$$N_0(\text{Ar}) = \frac{V_{\text{Ar}}}{V_M} N_A \Rightarrow N_0 = \frac{8.1 \times 10^{-6} \text{ l} \times 6.02 \times 10^{23}}{22.4 \text{ l}}$$

$$\Rightarrow N_0(\text{Ar}) = 2.18 \times 10^{17} \text{ نواة}$$

$$N_K(t) = \frac{m_K}{M} N_A \Rightarrow N_0 = \frac{1.67 \times 10^{-6} \text{ g} \times 6.02 \times 10^{23}}{40 \text{ g}}$$

$$\Rightarrow N_K(t) = 2.51 \times 10^{16} \text{ نواة}$$

$$N_0(K) = N_K(t) + N_0(\text{Ar}) \Rightarrow N_0(K) = 2.51 \times 10^{16} + 2.18 \times 10^{17}$$

$$\Rightarrow N_0(K) = 2.43 \times 10^{17} \text{ نواة}$$

✓ عمر الصخر:

$$t = -\frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t = -\frac{1.3 \times 10^9 \text{ ans}}{\ln 2} \ln \frac{2.18 \times 10^{17}}{2.43 \times 10^{17}} \Rightarrow t = 2.03 \times 10^8 \text{ ans}$$