التمرين الأول

- في درجة حرارة 25^0C تعطى الناقلية النوعية الشاردية للشاردتين Cl^-, Na^+ بما يلي:

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

1- أكتب معادلة إنحلال $NaCl$ في الماء

2- أحسب الناقلية النوعية σ لمحلول كلور الصوديوم تركيزه المولي: $C = 5\times10^{-3} mol/L$

3- حُضِر هذا المحلول بإذابة كتلة m من $NaCl$ في $50cm^3$ من الماء القطر أحسب الكتلة m.

4- إذا كان ثابت الخلية لجهاز قياس الناقلية السابقة هو $K = 9.4\times10^{-3} m$

إستنتج:

أ)- ناقلية محلول كلور الصوديوم G

ب)- مقاومة المحلول R

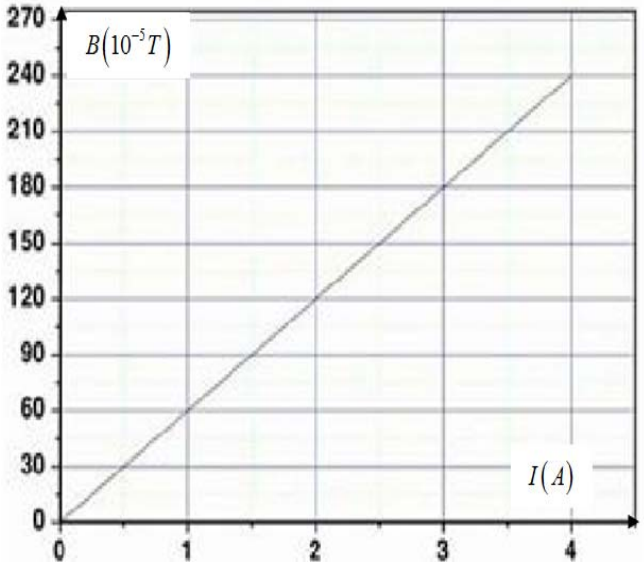
جـ)- شدة التيار المار I بالخلية إذا كان التوتر المطبق بين طرفي الخلية هو $U = 13.8V$

M_{Na^+} =23g/mol $\quad$ 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 التسلامتر 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 .

يعطى : $\mu^0 = 4\pi10^{-7} Tm/A$

التمرين الثالث

- لقياس ناقلية 6 محاليل كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4) بتراكيز 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 : ($1cm \rightarrow 1mmoL/L$ - $1cm \rightarrow 0.25mS$)

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 والناقليات 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 $\lambda_{Na^+} = 5.01mSm^2moL^{-1}$, $\lambda_{SO_4^{2-}} = 16mSmmoL^{-1}$

الثانوية: أحمد البيروني	الإجابة النموذجية للإختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية
الأقسام: 2 ع ت 1-2 / 2 ر	السنة الدراسية : 2017/ 2018

الإجـــابـــة	التنقيط

التمرين الأول:

1- كتابة معادلة انحلال $NaCL$ في الماء :

$$NaCL_S \xrightarrow{H_2O} Na^+_{aq} + CL^-_{aq}$$

2 - حساب الناقلية σ لمحلول كلور الصوديوم

لدينا $NaCL_S \xrightarrow{H_2O} Na^+_{aq} + CL^-_{aq}$

C C C

$$[NaCL] = [Na^+] = [CL^-] = C$$

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

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

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

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

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

3- حساب الكتلة m:

$$M_{NaCL} = M_{Na} + M_{CL} = 23 + 35.5 = 58.5\ g/mol$$

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

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

4- أ) استنتاج ناقلية محلول كلور الصوديوم G:

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

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 :

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

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

التمرين الثاني:

1- كتابة العبارة النظرية لشدة شعاع الحقل المغناطيسي الذي تولده وشيعة طويلة :

$$B = \mu_0 nI = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

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:

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

الإجـــابـــة	التنقيط

3- حساب عدد لفات الوشيعة :

من العلاقتين البيانية والنظرية نجد

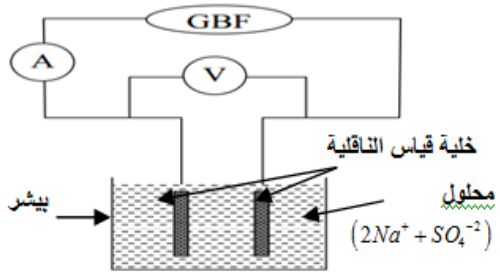
$$\begin{cases} B = a\ I \\ B = \dfrac{\mu_0\ N\ I}{L} \end{cases}$$

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

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

التمرين الثالث:

1- رسم مخطط الدارة مع البيانات:



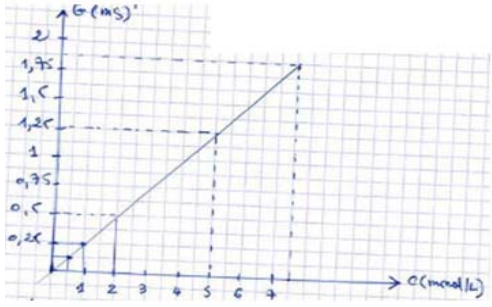
2- عبارة الناقلية G بدلالة I و U:

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

إكمال الجدول:

$C mmoL.L^{-1}$	0.5	1	S_3	5	7.5
$G\ m/S$	.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 $G = 0.5mS$ على المنحنى البياني ثم على محور الفواصل فنجد

$$C = 2mmoL.L^{-1}$$

طريقة2- حساب معامل التوجيه a

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

$$G=aC\Rightarrow C=\frac{G}{a}=\frac{0.5.10^{-3}}{0.25}=2mmoL.L^{-1}$$

5- معادلة انحلال كبريتات الصوديوم في الماء:

$$Na_2SO_{4_S}\xrightarrow{H_20}2Na^+{}_{aq}+SO_4{}^{-2}{}_{aq}$$

6- عبارة الناقلية بدلالة التركيز C وثابت الخلية K و الناقلية المولية الشاردية لكل من $\lambda_{Na^+};\lambda_{SO_4^{2-}}$

$$G=\sigma K=$$

من معادلة النحلال نجد

$$\left[Na^+\right]=2C;\left[SO_4{}^{2-}\right]=C$$

$$\sigma=\left[Na^+\right]\lambda_{Na^+}+\left[SO_4{}^{2-}\right]\lambda_{S0_4{}^{2-}}$$

$$G=\left(\left[Na^+\right]\lambda_{Na^+}+\left[SO_4{}^{2-}\right]\lambda_{S0_4{}^{2-}}\right)K$$

ومنه

$$G=\left(2C\lambda_{Na^+}+C\lambda_{S0_4{}^{2-}}\right)K$$

$$G=\left(2\lambda_{Na^+}+\lambda_{S0_4{}^{2-}}\right)KC$$

7- إيجاد ثابت الخلية :

من العلاقتين البيانية والنظرية نجد

$$\begin{cases}G=aC\\G=\left(2\lambda_{Na^+}+\lambda_{S0_4{}^{2-}}\right)KC\end{cases}$$

بالمطابقة نجد

$$a=\left(2\lambda_{Na^+}+\lambda_{S0_4{}^{2-}}\right)K$$

$$K=\frac{a}{\left(2\lambda_{Na^+}+\lambda_{S0_4{}^{2-}}\right)}$$

مما سبق لدينا

$$a=0.25\,S.L/moL=0.25.10^{-3}\,S.m^3/moL$$

$$K=\frac{0.25.10^{-3}}{\left(2.(5.01)+16\right)10^{-3}}=9.61.10^{-3}m$$

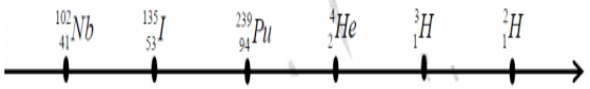
التمرين الثاني:

1. معادلة الانشطار النووي الحادث مبينا كيفية حساب العدد a

$$\boxed{{}^{239}_{94}Pu + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{135}_{53}I + {}^{102}_{41}Nb + a\,{}^{1}_{0}n}$$

حيث $239+1=135+102+a$ اي $a=3$

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



ب) الطاقة المحررة من طرف الانشطار النووي السابق بوحدة Mev

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

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

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

3 - أ) معادلة التفاعل $\boxed{{}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n}$ **اندماج نووي**

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

E_2 طاقة التماسك لنواة ${}^{4}_{2}He$ E_3 الطاقة المحررة من هذا التفاعل

$$E_1 = E_l\left({}^{2}_{1}H\right) + E_l\left({}^{3}_{1}H\right) = 2,224 + 8,472 = 10,708Mev$$

$$E_2 = E_l\left(He\right) = 28,296Mev$$

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

ب.2. **الطاقة المحررة الناتجة عن استعمال** $1g$ من الديتيريوم ${}^{2}_{1}H$ في هذا التفاعل

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

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

جـ) كتلة البترول التي تنتج نفس الطاقة السابقة

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

استنتج : $1g$ من الديتيريوم يكافئ طاقويا حوالي $20,2ton$ من البترول

التمرين الثالث:

I- يوجد في مخبر عينة من الأزوت ${}^{13}N$ المشع النقي، عندالحظة $(t=0)$ كتلتها $1.49\,\mu g$ والذي نصف حياته $t_{1/2} = 10min$. أوجد :

1. عدد انوية 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 $(t=0)$:

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{ln2}{t_{1/2}}N_0 \Rightarrow A_0 = 794 \times 10^{11} Bq$$

3. النشاط بعد نصف ساعة:

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

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

4. الزمن اللازم لكي ينقص النشاط إلى واحد بكريل $(A = 1Bq)$:

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

$$\Rightarrow t = -\frac{t_{1/2}}{ln2} ln \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t_{1/2} = 102 \times 10^2 s$$

II- تحتوي صخور القمر على البوتاسيوم ${}^{40}_{19}K$ المشع و الذي يتحول إلى الأرغون ${}^{40}_{18}Ar$.

1. معادلة التحول النووي الحادث:

$${}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{+1}\beta$$

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 $8.1 \times 10^{-3} cm^{-3}$ من غاز الأرغون في الشروط النظامية و $1.67 \times 10^{-6} g$ من البوتاسيوم .

✓ حساب عدد الأنوية:

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

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

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

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

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

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

✓ عمر الصخر:

$$t = -\frac{t_{\frac{1}{2}}}{ln2} ln \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t = -\frac{1.3 \times 10^9 ans}{ln2} ln \frac{2.18 \times 10^{17}}{2.43 \times 10^{17}} \Rightarrow t = 2.03 \times 10^8 ans$$