

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 إنحلال  $NaCl$  في الماء
- 2- أحسب الناقلية النوعية  $\sigma$  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

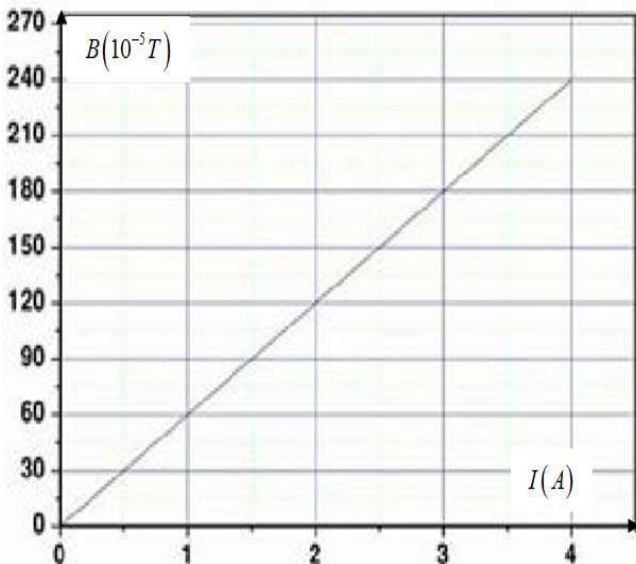
- يوجد في المخبر وشيعة طويلة طولها  $L = 50cm$  وعدد لفاتها  $N$  مجهول , من أجل معرفة عدد لفات الوشيعة قام التلاميذ بدراسة تجريبية باستعمال جهاز التسلا متر لتغيرات شدة الحقل المغناطيسي  $\vec{B}$  في مركز الوشيعة الطويلة السابقة بدلالة شدة التيار  $I$  الذي يجتازها

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 .



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

### التمرين الثالث

- 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

الإجابة

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

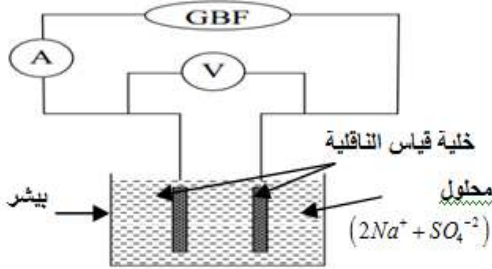
$$\begin{cases} B = a I \\ B = \frac{\mu_0 N I}{L} \end{cases}$$

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

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

**التمرين الثالث:**

1- رسم مخطط الدارة مع البيانات:



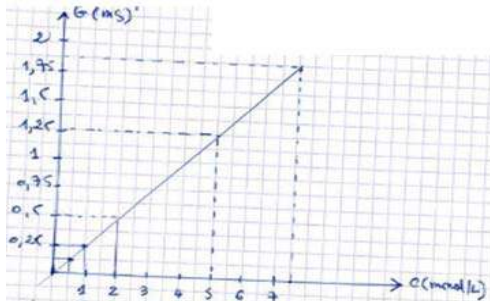
2- عبارة الناقلية  $G$  بدلالة  $I$  و  $U$ :

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

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

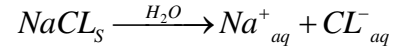
4- استنتاج من البيان تركيز المحلول  $S_3$

طريقة 1- باسقاط قيمة  $G = 0.5 \text{ mS}$  على المنحنى البياني ثم على محور الفواصل فنجد

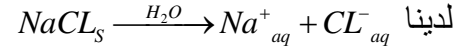
$$C = 2 \text{ mmol.L}^{-1}$$

**التمرين الأول:**

1- كتابة معادلة انحلال  $NaCl$  في الماء :



2 - حساب الناقلية  $\sigma$  لمحلول كلور الصوديوم



C C C

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

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

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

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

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

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

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 وشيجة طويلة :

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

2- الملاحظة: البيان عبارة عن جزء من خط مستقيم يمر من المبدأ وهو دالة خطية معادلته من الشكل  $y = ax$  حيث  $a$  معامل توجيه البيان

ومن معادلة البيان هي  $B = aI$

- حساب معامل توجيه البيان:

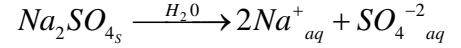
$$a = \tan \alpha = \frac{\Delta B}{\Delta I} = \frac{(120-0)10^{-5}}{(2-0)} 6.10^{-4} \text{ T/A}$$

طريقة 2- حساب معامل التوجيه  $a$

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

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

5- معادلة انحلال كبريتات الصوديوم في الماء:



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

$$G = \sigma K =$$

من معادلة النحلل نجد

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

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

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

ومنه

$$G = (2C \lambda_{Na^+} + C \lambda_{SO_4^{2-}}) K$$

$$G = (2\lambda_{Na^+} + \lambda_{SO_4^{2-}}) KC$$

7- إيجاد ثابت الخلية :

من العلاقتين البيانية والنظرية نجد

$$\begin{cases} G = aC \\ G = (2\lambda_{Na^+} + \lambda_{SO_4^{2-}}) KC \end{cases}$$

بالمطابقة نجد

$$a = (2\lambda_{Na^+} + \lambda_{SO_4^{2-}}) K$$

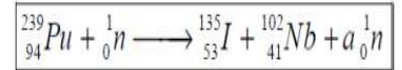
$$K = \frac{a}{(2\lambda_{Na^+} + \lambda_{SO_4^{2-}})}$$

مما سبق لدينا

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

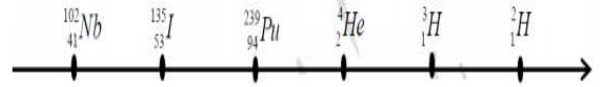
$$K = \frac{0.25 \cdot 10^{-3}}{(2 \cdot (5.01) + 16) 10^{-3}} = 9.61 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

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  $\text{Mev}$

$$E_{\text{lib}} = (E_1(\text{Nb}) + E_1(\text{I})) - E_1(\text{Pu}) = 867,408 + 1131,705 - 1805,884 = 193,23 \text{Mev}$$

➔ 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  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0n$  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  ${}^4_2\text{He}$

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

$$E_2 = E_1(\text{He}) = 28,296 \text{Mev}$$

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

ب. 2. الطاقة المحررة الناتجة عن استعمال 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

➔ 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 20,2ton من البترول

1- يوجد في مخبر عينة من الأزوت  ${}^{13}\text{N}$  المشع النقي، عند اللحظة  $(t=0)$  كتلتها  $1,49 \mu\text{g}$  والذي

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

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:

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

$$\Rightarrow A(t) = 99,25 \times 10^{11} \text{Bq}$$

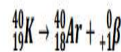
4. الزمن اللازم لكي ينقص النشاط إلى واحد بكريل  $(A = 1 \text{Bq})$  :

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

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

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:  $\beta^+$  وهو بوزيترون

3. من أجل تعيين تاريخ تشكيل صخور من القمر التي 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 البوتاسيوم .

✓ حساب عدد الأنوية:

$$N_0(\text{Ar}) = \frac{V_{\text{Ar}}}{V_M} N_A \Rightarrow N_0 = \frac{8,1 \times 10^{-6} \text{l} \times 6,02 \times 10^{23}}{22,4 \text{l}}$$

$$\Rightarrow N_0(\text{Ar}) = 2,18 \times 10^{17} \text{نواة}$$

$$N_K(t) = \frac{m_K}{M} N_A \Rightarrow N_0 = \frac{1,67 \times 10^{-6} \text{g} \times 6,02 \times 10^{23}}{40 \text{g}}$$

$$\Rightarrow N_K(t) = 2,51 \times 10^{16} \text{نواة}$$

$$N_0(\text{K}) = N_K(t) + N_0(\text{Ar}) \Rightarrow N_0(\text{K}) = 2,51 \times 10^{16} + 2,18 \times 10^{17}$$

$$\Rightarrow N_0(\text{K}) = 2,43 \times 10^{17} \text{نواة}$$

✓ عمر الصخر:

$$t = -\frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t = -\frac{1,3 \times 10^9 \text{ans}}{\ln 2} \ln \frac{2,18 \times 10^{17}}{2,43 \times 10^{17}} \Rightarrow t = 2,03 \times 10^8 \text{ans}$$