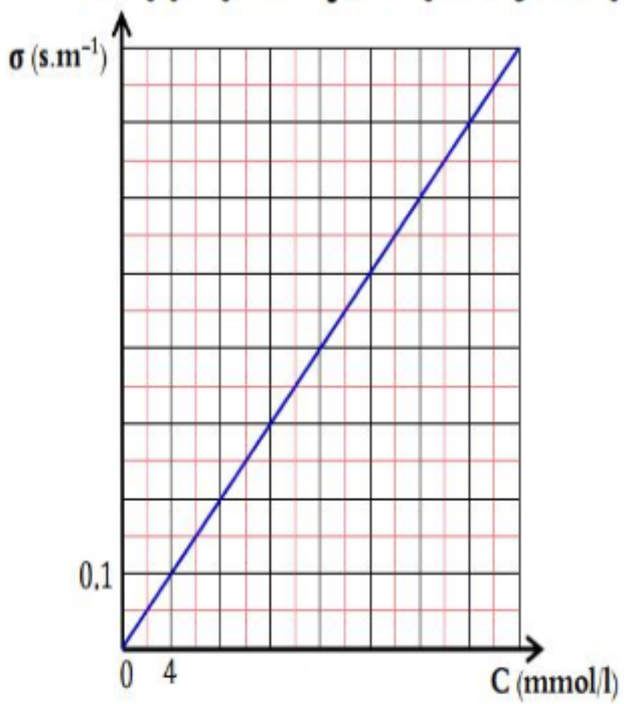
التمرين الرابع :

نذيب $0,82\ g$ من نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ في $500\ ml$ من الماء المقطر

1- أكتب معادلة الإنحلال في الماء

2- أحسب التركيز المولي C للمحلول وإستنتج التركيز المولي للمحلول بشاردتيه

II/نريد أن نتأكد من تركيز المحلول السابق بواسطة قياس الناقلية, نعاير خلية قياس الناقلية بواسطة محاليل قياسية معلومة التركيز فكانت النتائج كما بالبيان



-عندما نغمس لبوسي خلية قياس الناقلية في المحلول السابق نجد $\sigma = 0,2618\ S/m$

1- أرسم مخطط تركيب الدارة المستعملة

2- إشرح كيف قمنا بحساب الناقلية النوعية المولية للمحلول السابق

3- إستنتج بيانيا التركيز C, ماذا تلاحظ؟

4- أحسب التركيز الكتلي لهذا المحلول

5- عبّر عن الناقلية G للمحلول بدلالة C, L, S, σ

الاجابة:

كتابة معادلة الانحلال

$$Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+} + 2NO_3^-$$

حساب التركيز المولي C

$$C = \frac{n}{V} \quad \begin{matrix} n \leftarrow mol \\ V \rightarrow l \end{matrix} \quad \left(mol/l\right)$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,82}{164} = 0,005\ mol$$

$$M_{Ca(NO_3)_2} = M_{Ca} + 2M_{(NO_3)} = 40 + 2(14+3\times16)$$

$$M = 164\ g/mol$$

$$Ca = 40\ g/mol$$

$$N = 14\ g/mol$$

$$O = 16\ g/mol$$

500ml = 0,5l

$\lambda_{NO_3^-}$, $\lambda_{Ca^{2+}}$

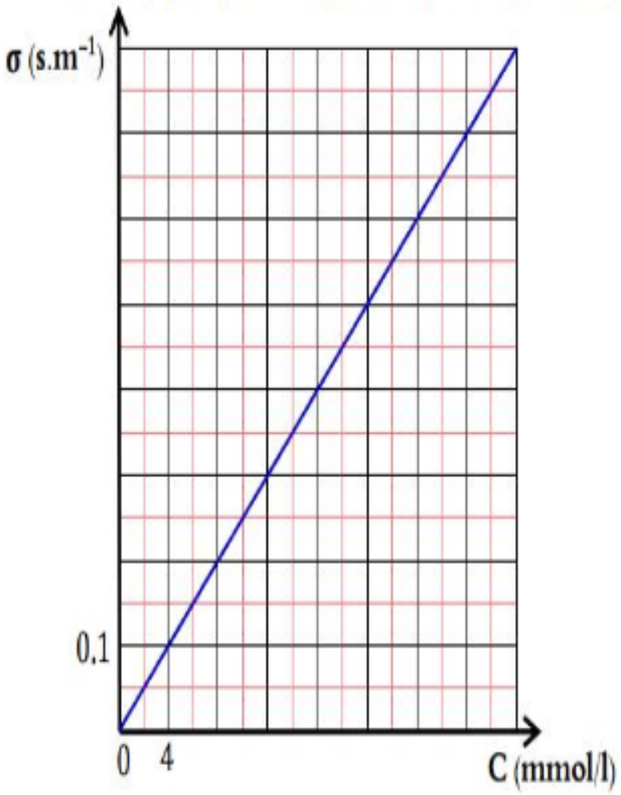
التمرين الرابع :

نذيب $0,82\ g$ من نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ في $500\ ml$ من الماء المقطر

1-أكتب معادلة الإنحلال في الماء

2-أحسب التركيز المولي C للمحلول واستنتج التركيز المولي للمحلول بشاردتيه

II/نريد أن نتأكد من تركيز المحلول السابق بواسطة قياس الناقلية, نعاير خلية قياس الناقلية بواسطة محاليل قياسية معلومة التركيز فكانت النتائج كما بالبيان



-عندما نغمس لبوسي خلية قياس الناقلية في المحلول السابق نجد $\sigma = 0,2618\ S/m$

1-أرسم مخطط تركيب الدارة المستعملة

2-إشرح كيف قمنا بحساب الناقلية النوعية المولية للمحلول السابق

3-إستنتج بيانيا التركيز C, ماذا تلاحظ؟

4-أحسب التركيز الكتلي لهذا المحلول

5-عبّر عن الناقلية G للمحلول بدلالة C, L, S, σ

الاجابة:

كتابة معادلة الانحلال

$$Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+} + 2NO_3^-$$

حساب التركيز المولي C

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0,005}{0,5} = 0,01\ \frac{mol}{\ell}$$

من المعادلة نجد

$$[Ca(NO_3)_2] = [Ca^{2+}] = C = 0,01\ mol/\ell$$

$$[NO_3^-] = 2C = 2(0,01) = 0,02\ mol/\ell$$

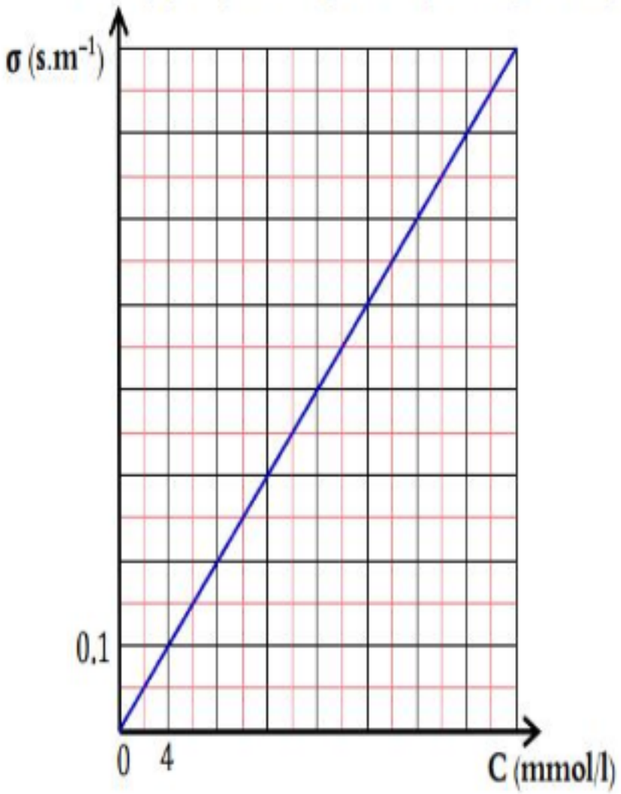
التمرين الرابع :

نذيب $0,82\ g$ من نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ في $500\ ml$ من الماء المقطر

1-أكتب معادلة الإنحلال في الماء

2-أحسب التركيز المولي C للمحلول واستنتج التركيز المولي للمحلول بشاردتيه

II/نريد أن نتأكد من تركيز المحلول السابق بواسطة قياس الناقلية, نعاير خلية قياس الناقلية بواسطة محاليل قياسية معلومة التركيز فكانت النتائج كما بالبيان



-عندما نغمس لبوسي خلية قياس الناقلية في المحلول السابق

نجد $\sigma = 0,2618\ S/m$

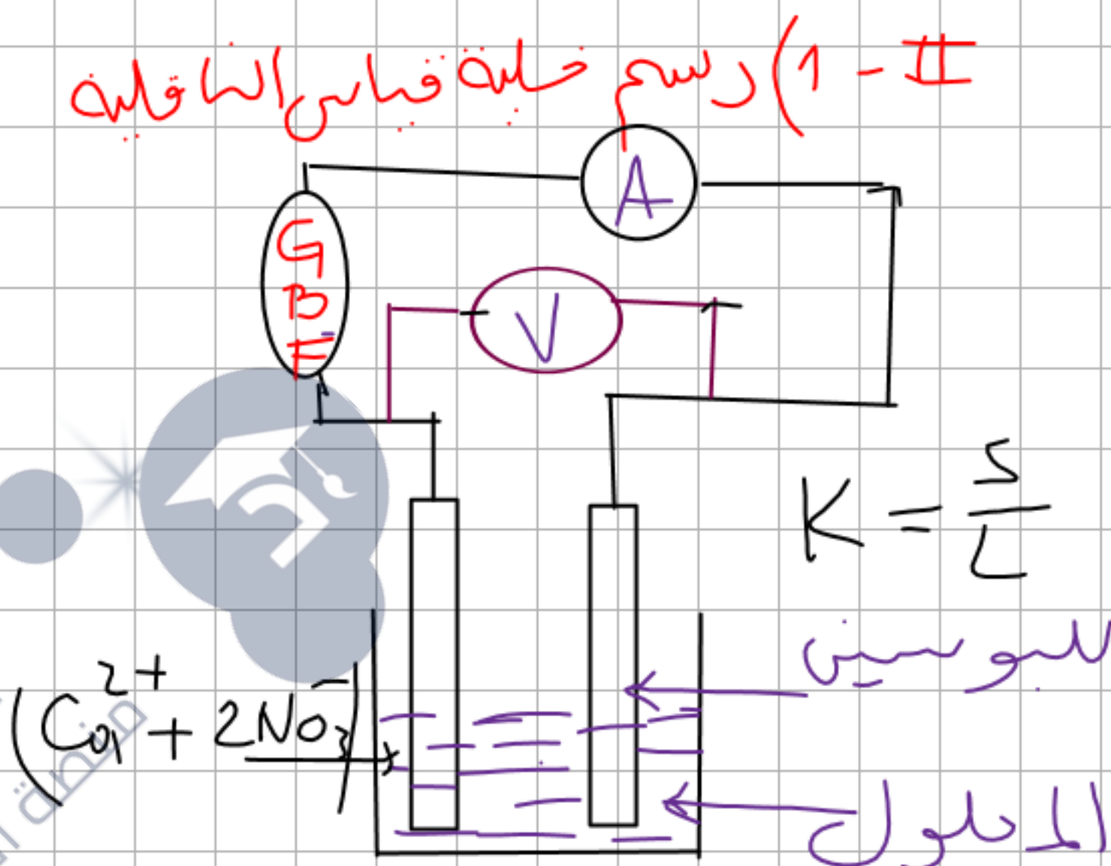
1-أرسم مخطط تركيب الدارة المستعملة

2-إشرح كيف قمنا بحساب الناقلية النوعية المولية للمحلول السابق

3-إستنتج بيانيا التركيز C, ماذا تلاحظ؟

4-أحسب التركيز الكتلي لهذا المحلول

5-عبّر عن الناقلية G للمحلول بدلالة C, L, S, σ



$G = KG$

$G = \frac{I}{U}$ نقيس G حساب السيمنس بين

(أو باستعمال جهاز قياس الناقلية مباشرة رقمي)

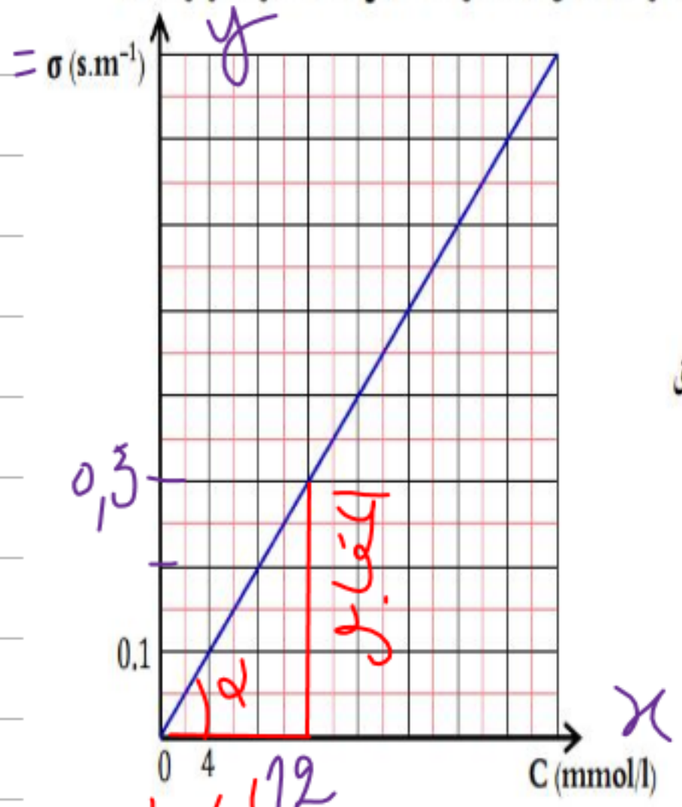
التمرين الرابع :

نذيب $0,82\ g$ من نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ في $500\ ml$ من الماء المقطر

1-أكتب معادلة الإنحلال في الماء

2-أحسب التركيز المولي C للمحلول واستنتج التركيز المولي للمحلول بشاردتيه

II/نريد أن نتأكد من تركيز المحلول السابق بواسطة قياس الناقلية, نعاير خلية قياس الناقلية بواسطة محاليل قياسية معلومة التركيز فكانت النتائج كما بالبيان



-عندما نغمس لبوسي خلية قياس الناقلية في المحلول السابق

نجد $\sigma = 0,2618\ S/m$

1-أرسم مخطط تركيب الدارة المستعملة

2-إشرح كيف قمنا بحساب الناقلية النوعية المولية للمحلول السابق

3-إستنتج بيانيا التركيز C, ماذا تلاحظ؟

4-أحسب التركيز الكتلي لهذا المحلول

5-عبّر عن الناقلية G للمحلول بدلالة C, L, S, σ

$$\boxed{\sigma = 0,025\ C}$$

$$0,2618 = 0,025\ C$$

3- إستنتج بيانيا التركيز (C)

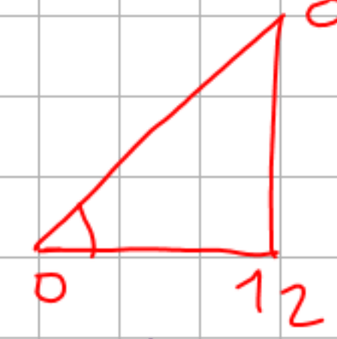
البيان خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل

$y = A x$

$\sigma = A\ C$

A المعامل الموجه للتابع

$A = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} = \frac{0,3}{12} = 0,025$



$C = \frac{0,2618}{0,025} = 10,7\ \frac{mmol}{\ell}$

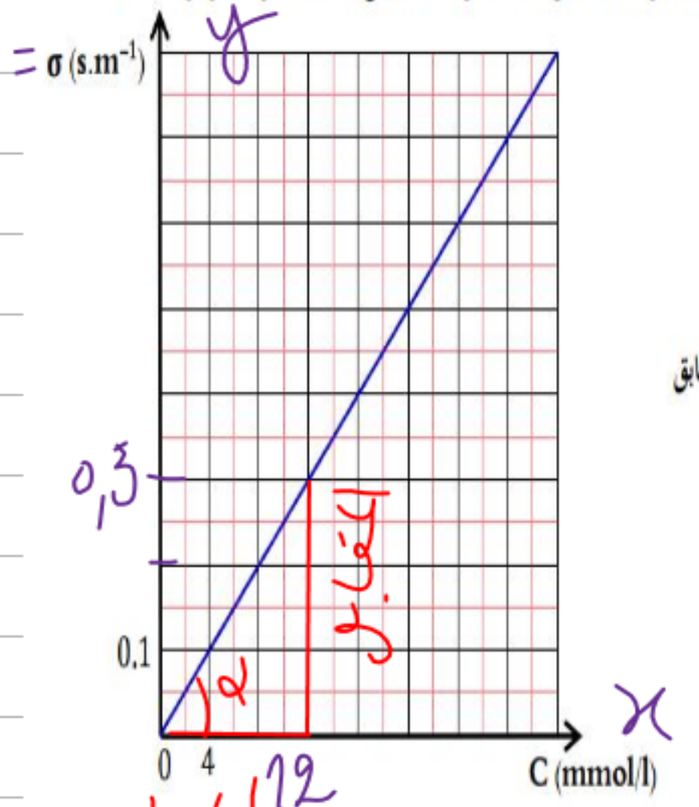
التمرين الرابع :

نذيب $0,82\ g$ من نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ في $500\ ml$ من الماء المقطر

1-أكتب معادلة الإنحلال في الماء

2-احسب التركيز المولي C للمحلول واستنتج التركيز المولي للمحلول بشاردتيه

II/نريد أن نتأكد من تركيز المحلول السابق بواسطة قياس الناقلية, نعاير خلية قياس الناقلية بواسطة محاليل قياسية معلومة التركيز فكانت النتائج كما بالبيان



-عندما نغمس لبوسي خلية قياس الناقلية في المحلول السابق

نجد $\sigma = 0,2618\ S/m$

1-أرسم مخطط تركيب الدارة المستعملة

2-إشرح كيف قمنا بحساب الناقلية النوعية المولية للمحلول السابق

3-إستنتج بيانيا التركيز C, ماذا تلاحظ؟

4-أحسب التركيز الكتلي لهذا المحلول

5-عبّر عن الناقلية G للمحلول بدلالة C, L, S, σ

$C = \frac{0,2618}{0,025} = 10,7\ mmol/l$

$= 10,7 \times 10^{-3}\ mol/l$

$C = 0,0107\ mol/l$

ملاحظة تطابق نتيجة تركيز المحلول المحسوب بالسؤال (2)

4- حساب التركيز الكتلي

$C_m = \frac{m}{V} = \frac{0,82}{0,5}$

$C_m = C\,M = 0,01\,(164) = 1,64\ g/l$

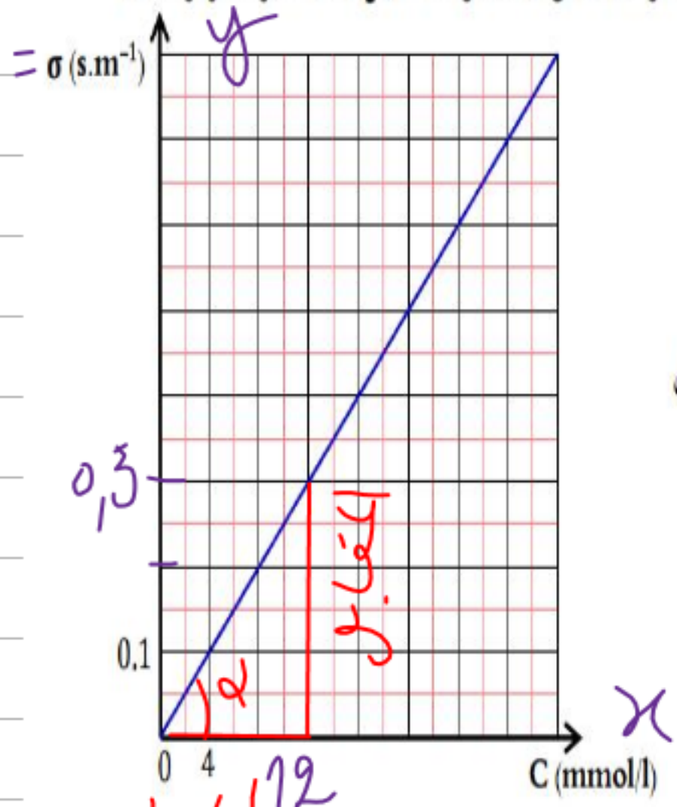
التمرين الرابع :

نذيب $0,82\ g$ من نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ في $500\ ml$ من الماء المقطر

1-أكتب معادلة الإنحلال في الماء

2-أحسب التركيز المولي C للمحلول واستنتج التركيز المولي للمحلول بشاردتيه

II/نريد أن نتأكد من تركيز المحلول السابق بواسطة قياس الناقلية, نعاير خلية قياس الناقلية بواسطة محاليل قياسية معلومة التركيز فكانت النتائج كما بالبيان



-عندما نغمس لبوسي خلية قياس الناقلية في المحلول السابق نجد $\sigma = 0,2618\ S/m$

1-أرسم مخطط تركيب الدارة المستعملة

2-إشرح كيف قمنا بحساب الناقلية النوعية المولية للمحلول السابق

3-إستنتج بيانيا التركيز C, ماذا تلاحظ؟

4-أحسب التركيز الكتلي لهذا المحلول

5-عبّر عن الناقلية G للمحلول بدلالة C, L, S, σ

$$\left(\lambda_{Ca^{2+}} \text{ و } \lambda_{NO_3^-}\right)$$

$$G = \frac{S}{L}\left(\lambda_{Ca^{2+}} \oplus 2\lambda_{NO_3^-}\right)C$$

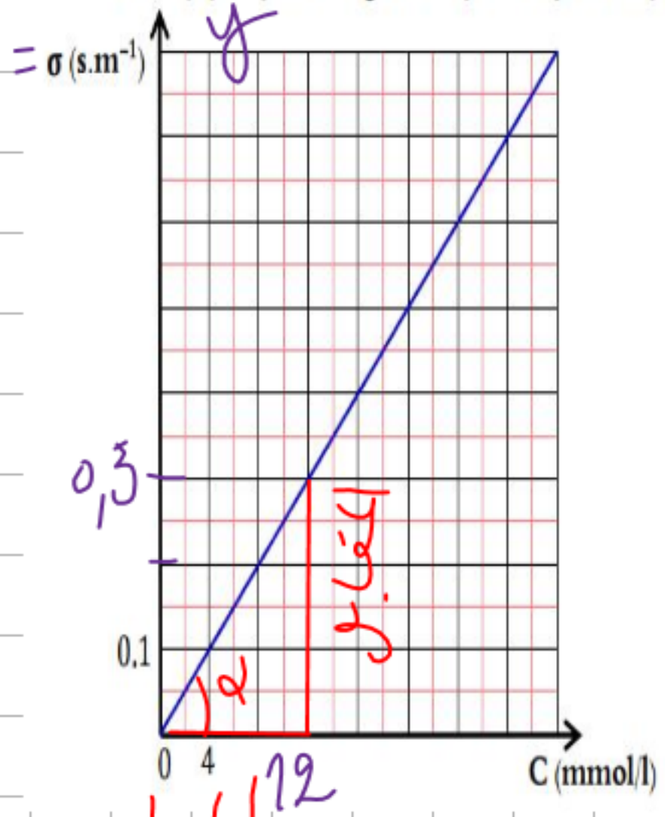
التمرين الرابع :

نذيب $0,82\ g$ من نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ في $500\ ml$ من الماء المقطر

1-أكتب معادلة الإنحلال في الماء

2-أحسب التركيز المولي C للمحلول واستنتج التركيز المولي للمحلول بشاردتيه

II/نريد أن نتأكد من تركيز المحلول السابق بواسطة قياس الناقلية, نعاير خلية قياس الناقلية بواسطة محاليل قياسية معلومة التركيز فكانت النتائج كما بالبيان



-عندما نغمس لبوسي خلية قياس الناقلية في المحلول السابق نجد $\sigma = 0,2618\ S/m$

1-أرسم مخطط تركيب الدارة المستعملة

2-إشرح كيف قمنا بحساب الناقلية النوعية المولية للمحلول السابق

3-إستنتج بيانيا التركيز C ,ماذا تلاحظ؟

4-أحسب التركيز الكتلي لهذا المحلول

5-عبّر عن الناقلية G للمحلول بدلالة C, L, S, k

5- عبر عن G بدلالة C.S.L.k

$$G = k\sigma = \frac{S}{L}\sigma$$

$$\sigma = 0,025\ C$$

$$\sigma = AC$$

المعامل

$$G = K\sigma = \frac{S}{L}(0,025)C$$

$$G = 0,025\ \frac{S}{L}\ C$$

عبر عن G بدلالة C.L.S

التمرين الخامس :

لقياس ناقلية 5 محاليل من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 بتراكيز مختلفة و عند نفس درجة الحرارة ، قمنا في كل مرة بتطبيق فرق كمون بين لبوسي خلية القياس المغمورتين في المحلول، نكرر التجربة مع كل محلول بعد غسل الخلية جيدا بالماء المقطر فكانت النتائج كما يلي:

C(mol/L)	$0.5 .10^{-3}$	$1. 10^{-3}$	$5. 10^{-3}$	$7.5 \; 10^{-3}$	C_5
U(v)	0.851	0.851	0.851	0.851	0.851
I(mA)	0.125	0.250	1.250	1.870	0.500
G(mS)	0.147	0,293	1,47	2,20	0,59

$G = \frac{I}{U}$ $\left(\frac{0,250}{0,851}\right)$

1. ارسم مخطط الدارة المستعملة في هذه التجربة.

2. أعط عبارة الناقلية G بدلالة فرق الكمون U و شدة التيار I ثم أكمل الجدول.

0,2 ms ⟶ 1cm

10^{-3} ⟶ 1cm

mol/l

3. ارسم البيان $G = f(C)$ ، و اكتب المعادلة الرياضية للمنحنى؟

4. استنتج تركيز المحلول C_5.

5. اكتب معادلة انحلال كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 في الماء.

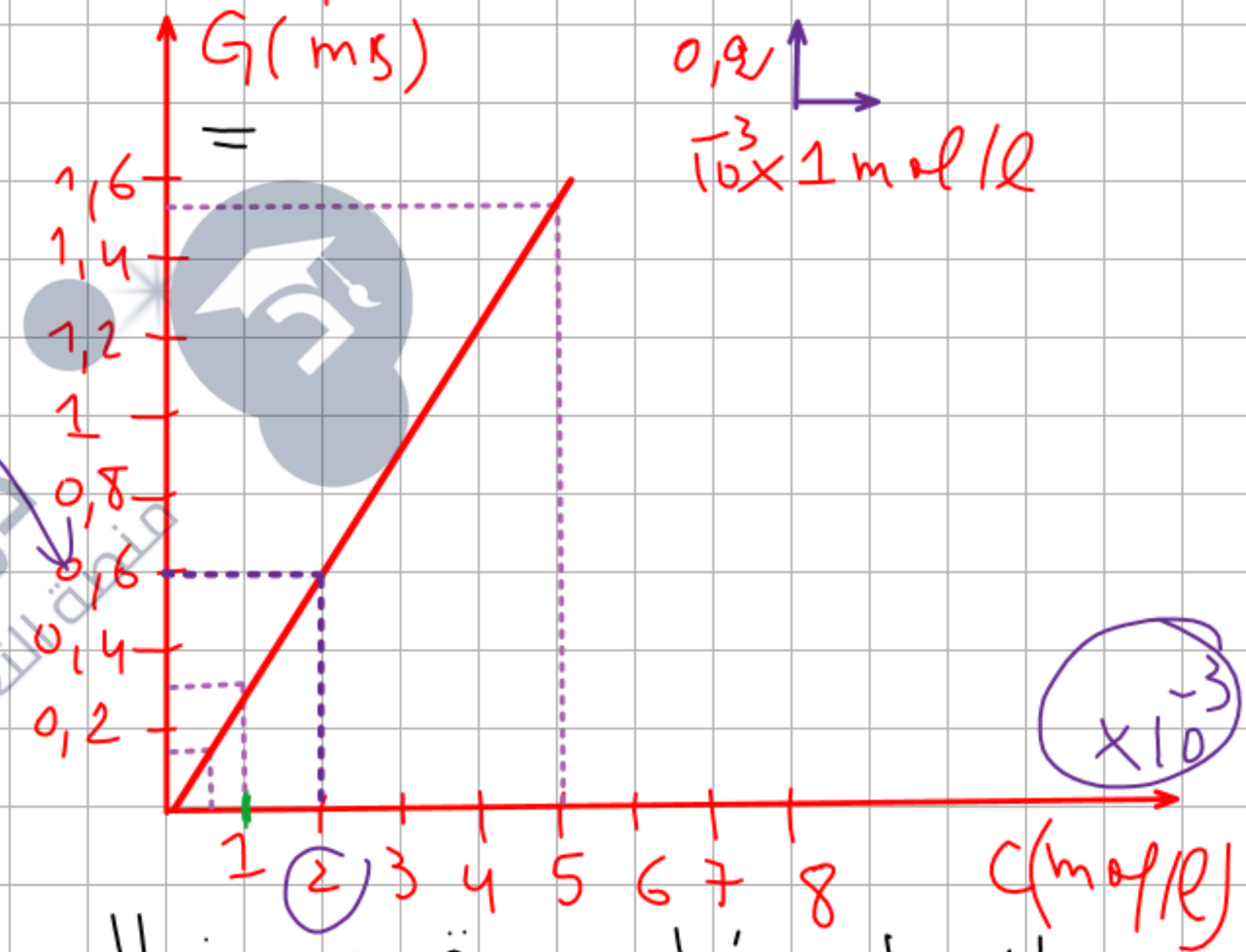
6. أعط عبارة الناقلية G للمحلول بدلالة تركيزه C وثابت خلية القياس K و الناقليات النوعية المولية للشوارد λ_{Na^+} و $\lambda_{SO_4^{-2}}$.

7. احسب ثابت خلية القياس K المستعمل في التجربة علما أن:

$G = 0.147$ mS و $C = 0.5 . 10^{-3}$ mol/L

$\lambda_{SO_4^{-2}} = 16.0\ mS.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{Na^+} = 5.01\ mS.m^2.mol^{-1}$

رسم البيان $G = f(C)$



البيان خط مستقيم يمر من المبدأ

$y = Ax$

$G = AC$

التمرين الخامس :

لقياس ناقلية 5 محاليل من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 بتراكيز مختلفة و عند نفس درجة الحرارة ، قمنا في كل مرة بتطبيق فرق كمون بين لبوسي خلية القياس المغمورتين في المحلول، نكرر التجربة مع كل محلول بعد غسل الخلية جيدا بالماء المقطر فكانت النتائج كما يلي:

C(mol/L)	$0.5.10^{-3}$	1.10^{-3}	5.10^{-3}	$7.5\ 10^{-3}$	C_5
U(v)	0.851	0.851	0.851	0.851	0.851
I(mA)	0.125	0.250	1.250	1.870	0.500
G(mS)	0.147	0,293	1,47	2,20	0,59

$G = \frac{I}{U}$ $\left(\frac{0,250}{0,851}\right)$

1. ارسم مخطط الدارة المستعملة في هذه التجربة.

2. أعط عبارة الناقلية G بدلالة فرق الكمون U و شدة التيار I ثم أكمل الجدول.

0,2 ms ⟶ 1 cm

10^{-3} mol/l ⟶ 1 cm

3. ارسم البيان $G = f(C)$. و اكتب المعادلة الرياضية للمنحنى؟

4. استنتج تركيز المحلول C_5.

5. اكتب معادلة انحلال كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 في الماء.

6. أعط عبارة الناقلية G للمحلول بدلالة تركيزه C وثابت خلية القياس K و الناقليات النوعية المولية للشوارد λ_{Na^+} و $\lambda_{SO_4^{-2}}$.

7. احسب ثابت خلية القياس K المستعمل في التجربة علما أن:

$G = 0.147\ mS$ و $C = 0.5.10^{-3}\ mol/L$

$\lambda_{SO_4^{-2}} = 16.0\ mS.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{Na^+} = 5.01\ mS.m^2.mol^{-1}$

$G = A\ C$

$\text{المقابل} = A = \text{المجاور} = \frac{0,293}{1.10^{-3}} = 293$

$A = 293$

$0,59 = 293 \cdot C_5$

$C_5 = \frac{0,59}{293} = 0,002\ mol/l$

$C_5 = 2.10^{-3}\ mol/l$

التمرين الخامس :

لقياس ناقلية 5 محاليل من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 بتراكيز مختلفة و عند نفس درجة الحرارة ، قمنا في كل مرة بتطبيق فرق كمون بين لبوسي خلية القياس المغمورتين في المحلول، نكرر التجربة مع كل محلول بعد غسل الخلية جيدا بالماء المقطر فكانت النتائج كما يلي:

C(mol/L)	$0.5.10^{-3}$	1.10^{-3}	5.10^{-3}	$7.5\ 10^{-3}$	C_5
U(v)	0.851	0.851	0.851	0.851	0.851
I(mA)	0.125	0.250	1.250	1.870	0.500
G(mS)	0.147	0,293	1,47	2,20	0,59

$G_1 = \frac{I}{U}$ $\left(\frac{0,250}{0,851}\right)$

1. ارسم مخطط الدارة المستعملة في هذه التجربة.

2. أعط عبارة الناقلية G بدلالة فرق الكمون U و شدة التيار I ثم أكمل الجدول.

3. ارسم البيان $G = f(C)$ ، و اكتب المعادلة الرياضية للمنحنى؟

0,2 ms ⟶ 1cm

10^{-3} mol/l ⟶ 1cm

4. استنتج تركيز المحلول C_5.

5. اكتب معادلة انحلال كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 في الماء.

6. أعط عبارة الناقلية G للمحلول بدلالة تركيزه C وثابت خلية القياس K و الناقليات النوعية المولية للشوارد λ_{Na^+} و $\lambda_{SO_4^{-2}}$.

7. احسب ثابت خلية القياس K المستعمل في التجربة علما أن:

$G = 0.147\ mS$ و $C = 0.5.10^{-3}\ mol/L$

$\lambda_{SO_4^{-2}} = 16.0\ mS.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{Na^+} = 5.01\ mS.m^2.mol^{-1}$

كتابة معادلة الانحلال

$Na_2SO_4 \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$

$C \quad 2C \quad C$

$G = K\sigma$

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

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

$\sigma = \left(2\lambda_{Na^+} \oplus \lambda_{SO_4^{2-}}\right)C$

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

لقياس ناقلية 5 محاليل من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 بتراكيز مختلفة و عند نفس درجة الحرارة ، قمنا في كل مرة بتطبيق فرق كمون بين لبوسي خلية القياس المغمورتين في المحلول، نكرر التجربة مع كل محلول بعد غسل الخلية جيدا بالماء المقطر فكانت النتائج كما يلي:

التمرين الخامس :

C(mol/L)	$0.5 .10^{-3}$	$1. 10^{-3}$	$5. 10^{-3}$	$7.5 . 10^{-3}$	C_5
U(v)	0.851	0.851	0.851	0.851	0.851
I(mA)	0.125	0.250	1.250	1.870	0.500
G(mS)	0.147				

1. ارسم مخطط الدارة المستعملة في هذه التجربة.

2. أعط عبارة الناقلية G بدلالة فرق الكمون U و شدة التيار I ثم أكمل الجدول.

3. ارسم البيان $G = f(C)$. واكتب المعادلة الرياضية للمنحنى؟

4. استنتج تركيز المحلول C_5.

5. اكتب معادلة انحلال كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 في الماء.

6. أعط عبارة الناقلية G للمحلول بدلالة تركيزه C وثابت خلية القياس K و الناقليات النوعية المولية للشوارد λ_{Na^+} و $\lambda_{SO_4^{-2}}$.

7. احسب ثابت خلية القياس K المستعمل في التجربة علما أن:

$G = 0.147\ mS$ و $C = 0.5 . 10^{-3}\ mol/L$

$\lambda_{SO_4^{-2}} = 16.0\ mS.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{Na^+} = 5.01\ mS.m^2.mol^{-1}$

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

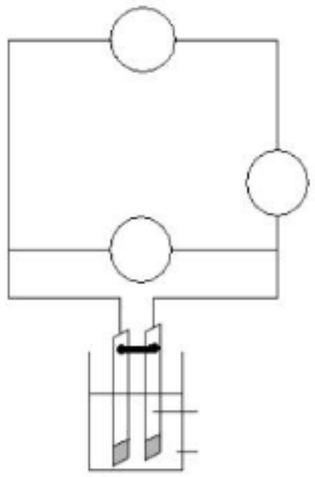
$K = \dfrac{G}{(2\lambda_{Na^+} + \lambda_{SO_4^{2-}})C} = \dfrac{0,147}{(2\times 5,01 + 16)\,0,5\,10^{-3}\cdot 10^{3}}$

$K = 0.011\ m = 1,1\ Cm$

التمرين السادس

I- الجزء العملي :

لغرض معرفة التركيز المولي لمحلول مائي من حمض الكبريت H_2SO_4 ، نحضر محاليل مائية لنفس الحمض معلومة التركيز و نحقق التركيب التالي لقياس المقدار G لكل محلول .



1- أتمم الشكل .

2- كيف نسمي المقدار G ؟ ماهي الفائدة من تعريف هذا المقدار؟

3- بعد إنجازنا للتجارب تحصلنا على النتائج التالية :

المحلول	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
التركيز C $mmol/L$	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
$U(V)$	5	4.8	4.7	4.7	4.5
$I(mA)$	17.2	33.5	67.0	100	127
G					

- أتمم السطر الأخير من الجدول مع تحديد وحدة G و إعطاء عبارته .

4- أرسم البيان G بدلالة C ثم ناقش البيان .

5- ماهي التسمية الخاصة المعطاة لهذا النوع من البيانات المتحصل عليها لمحاليل معلومة ؟

6- نغمس خلية قياس الناقلية في المحلول الذي تركيزه مجهول فنجد $U=5V$ و $I=85mA$.

- إستنتج التركيز المولي للمحلول .

II- الجزء النظري :

1- كيف نسمي المقدار الفيزيائي الذي نرمز له ب σ ، ماهي وحدته ؟

2- أعط عبارة σ بدلالة تركيز الشوارد المتواجدة في المحلول و λ .

3- أحسب تركيز الشوارد المتواجدة في المحلول .

4- إستنتج قيمة σ علما أن :

الشاردة	H^+	SO_4^{2-}
$\lambda(10^{-3}Sm^2.mol^{-1})$	34.9	16.0

III- العلاقة بين G و σ :

1- أكتب العلاقة التي تربط بين G و σ .

2- إستنتج قيمة ثابت الخلية .

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

التمرين السابع :

نذيب كتلة m من كلور الكالسيوم $CaCl_2$ في حجم $50cm^3$ من الماء فنحصل على محلول تركيزه المولي بشوارد الكلور هو : $[Cl^-] = 0.1mol/l$

1. أكتب معادلة إنحلال كلور الكالسيوم في الماء.
2. إستنتج التركيز المولي للمحلول بشوارد الكالسيوم $[Ca^{2+}]$ ثم التركيز المولي لكلور الكالسيوم C_0
3. أحسب قيمة m .
4. نخفف المحلول الناتج 50 مرة .
   - أ. كيف نحقق تخفيف المحلول الأصلي؟
   - ب. أحسب الناقلية النوعية للمحلول المخفف في 25°C.

المعطيات :

$M_{Cl} = 35,5g/mol$ $\quad$ $\lambda_{Cl^-} = 7,35\ ms.m^2.mol^{-1}$

$M_{Ca} = 40g/mol$ $\quad$ $\lambda_{Ca^{2+}} = 7,6ms.m^2\ mol^{-1}$

منصة التعليم الإلكتروني

التمرين رقم 08

نريد معرفة التركيز المولي C لمحلول مائي لفوسفات المغنزيوم $Mg_3(PO_4)_2$ والذي نرمز له بالرمز S .

- من أجل هذا نحضر عند درجة حرارة 25 °C حجما $V_0 = 1\ L$ من محلول نرمز له بـ S_0 بإذابة كتلة $m = 2.5\ g$ من فوسفات المغنزيوم $Mg_3(PO_4)_2$ ، انطلاقا من المحلول S_0 نحضر أربعة محاليل مخففة بالكيفية التالية :

- ❖ المحلول S_1 : $10\ ml$ من المحلول S_0 ثم نكمل بالماء المقطر إلى $50\ ml$ في حوجلة عيارية .
- ❖ المحلول S_2 : $10\ ml$ من المحلول S_0 ثم نكمل بالماء المقطر إلى $100\ ml$ في حوجلة عيارية .
- ❖ المحلول S_3: $25\ ml$ من المحلول S_0 ثم نكمل بالماء المقطر إلى $500\ ml$ في حوجلة عيارية .
- ❖ المحلول S_4: $10\ ml$ من المحلول S_0 ثم نكمل بالماء المقطر إلى $500\ ml$ في حوجلة عيارية .

في المحاليل : S_0 , S_1 , S_2 , S_3 , S_4 والمحلول S نغمر على التوالي خلية قياس الناقلية والمولفة من صفيحتين مستويتين و متوازنتين ، السطح المغمور مساحته : $s = 4\ cm^2$ والبعد بين الصفيحتين ثابت L .

- نصل الطرفين بمولد الترددات المنخفضة تحت توتر ثابت : $U = 2\ V$ نقوم بقياس الشدة I للتيار المار في الدارة لمختلف المحاليل المحضرة فنحصل على النتائج التالية :

المحلول	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	S
I (mA)	37 .1	7 .42	3.71	1.86	0.742	12.4
C (mmol/L)				$C_0 . V_3 / 0 .5$		
G (mS)						

علما أن معادلة تفكك فوسفات المغنزيوم الصلب :

$$Mg_3(PO_4)_2 \longrightarrow 3\ Mg^{2+}_{(aq)} + 2\ PO_4^{3-}{}_{(aq)}$$

1- أرسم التركيب المستعمل للقياس .

2- عين التركيز المولي للمحلول S_0 واستنتج تركيز الشوارد الموجودة في المحلول S_0 .

3- أ- عين التراكيز المولية للمحاليل S_1 , S_2 , S_3 , S_4 .

ب- عبر عن الناقلية G بدلالة تركيز محلول فوسفات المغنزيوم ، وأكمل الجدول .

4- عين الناقلية النوعية σ_0 للمحلول S_0 ، واستنتج المسافة الفاصلة بين الصفيحتين إذا كانت درجة الحرارة 25 °C .

5- أرسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات الناقلية G بدلالة تركيز محلول فوسفات المغنزيوم .

6- استنتج التركيز المولي للمحلول S .

معطيات : $\lambda(Mg^{2+}) = 10.7\ mS.m^2/mol$. $\lambda(PO_4^{3-}) = 27.9\ mS.m^2/mol$

$M(Mg_3(PO_4)_2) = 262.9\ g/mol$

التمرين رقم 09

كبريتات الألمنيوم هو مركب كيميائي على شكل بلورات ملحية عديمة اللون يستخدم بشكل واسع في عمليات معالجة وتطهير المياه ، متواجد في مخبر في علبة عليها الملصقة التالية :

الإسم النظامي وفق $IUPAC$

كبريتات الألمنيوم

الصيغة الجزيئية

$Al_2(SO_4)_3$

الكتلة المولية

$342.1\ g/mol$

درجة النقاوة

$p = 97.2\ \%$

I ـ الجزء الأول :

نذيب كتلة معينة من هذا الملح في كمية كافية من الماء المقطر ثم نكمل الحجم إلى $0.5\ L$ فنحصل على محلول كبريتات الألمنيوم تركيزه المولي $C = 10^{-3}\ mol/L$

1ـ أوجد كتلة كبريتات الألمنيوم الواجب إذابتها للحصول على المحلول السابق .

2ـ أكتب معادلة انحلال الملح في الماء .

3ـ أوجد تركيز المحلول بشوارد الألمنيوم وشوارد الكبريتات .

منصة التعليم الإلكتروني

II – الجزء الثاني :

نقيس الناقلية النوعية σ لعدة محاليل قياسية لكبريتات الألمنيوم $Al_2(SO_4)_3$ مختلفة التراكيز المولية تحصلنا على الجدول التالي :

C(mmol/L)	1	2	4	6	8	10
σ(mS/m)	85	170	340	510	680	850

1ـ أكتب العبارة الحرفية للناقلية النوعية σ بدلالة التركيز C والناقليتين المولیتين الشاردیتين $\lambda_{Al^{3+}}$ و $\lambda_{SO_4^{2-}}$.

2ـ أنشئ المنحنى البياني $\sigma = f(C)$ وأكتب معادلة البيان .

3ـ أحسب ميل المنحنى ؟ ماذا يمثل ؟ وماهي وحدته الدولية ؟

4ـ استنتج قيمة الناقلية المولية الشاردية $\lambda_{Al^{3+}}$ ، إذا علمت أن : $\lambda_{SO_4^{2-}} = 16\ mS.m^2/mol$.

5ـ وجد في مخبر الثانوية قارورة تحوي محلول كبريتات الألمنيوم S_0 مكتوب عليها : $C_0 = 0.1\ mol/L$

ومن أجل التأكد من هذه القيمة قام تلميذ بسحب $1\ ml$ من القارورة ومددها 100 مرة للحصول على محلول S_1 وقاس ناقليته النوعية فوجدها : $\sigma = 425\ mS/m$.

أ- أذكر الوسائل التي استخدمها التلميذ لتحضير المحلول S_1 و لماذا قام بعملية التمديد في رأيك ؟

ب- ماهي قيمة التركيز المولي للمحلول S_1 ثم للمحلول S_0 ، ماذا تستنتج ؟

منصة التعليم الإلكتروني

التمرين رقم 10

I. نحضر محلول : S_0 من نترات الصوديوم ($Na^+ + NO_3^-$) فنذيب كتلة m منه في حجم $V_0 = 10ml$ من الماء المقطر فيكون تركزه $C_0 = 5.10^{-3}\ mol/L$

1. ماهي الكتلة m المستعملة .

II. نقيس الناقلية النوعية σ لمحلول نترات الصوديوم بتراكيز مختلفة محضرة ابتداء من المحلول S_0 . فنحصل على النتائج المبينة في الجدول التالي :

المحلول	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4
(الناقلية النوعية σ) $m\,S.cm^{-1}$	0.692	0.281	0.212	0.142	0.086
التركيز C $moL.L^{-1}$	5.10^{-3}	2.10^{-3}	$1,5.10^{-3}$	1.10^{-3}	6.10^{-4}

1 . ما هو حجم الماء المضاف للمحلول S_0 للحصول على المحلول S_1 .

2. أرسم المنحنى البياني : $\sigma = f(C)$. ماذا تستنتج .

3. أوجد بيانيا ثابت التناسب بين الناقلية النوعية σ والتركيز C لهذا المحلول .

4. ماذا يمثل هذا الثابت أعط وحدته .

5. أحسب الناقلية المولية الشاردية $\lambda_{NO_3^-}$ لهذا المحلول .

6. أوجد تركيز محلول نترات الصوديوم إذا كانت ناقليته $G = 0,92.10^{-4}\ S$

تعطى :

$\lambda_{Na^+} = 5ms.m^2.mol^{-1}$ ثابت خلية قياس الناقلية $k = 0.5cm$ $M_N = 14g/mol$

$M_O = 16g/mol$ $M_{Na} = 23g/mol$

التمرين 11 :

تحتوي حقنة زجاجية على $10\ ml$ من محلول كلور الكالسيوم المذابة فيها كتلة قدرها $2{,}191\ g$ من كلور الكالسيوم المائي الصلب ذو الصيغة $(CaCl_2, xH_2O)$. نريد تعيين العدد x عن طريق قياس الناقلية ، لهذا الغرض نحضر محاليل مائية لكلور الكالسيوم بتراكيز مولية مختلفة ونقيس الناقلية G لكل محلول بنفس خلية القياس فنحصل على النتائج التالية :

$C(mmol.L^{-1})$	4	8	12	16	20
$G(ms)$	2	4	6	8	10

1. أرسم المنحنى $G = f(t)$.

2. نأخذ من الحقنة عينة ونمددها 100 مرة ثم نقيس بنفس الخلية الناقلية G لجزء من العينة الممدة فنجدها $G = 5ms$

أ) أوجد التركيز المولي للمحلول المخفف .

ب) أوجد التركيز الأصلي C_0 للمحلول الأصلي في الحقنة ثم استنتج العدد x .

المعطيات :

$M(H) = 1\ g/mol$, $M(O) = 16\ g/mol$, $M(Cl) = 35.5\ g/mol$, $M(Ca) = 40.1\ g/mol$

التمرين 12 :

نريد تحديد التركيز المولي C لمحلول مائي(S) لفوسفات المنغنيزيوم $Mg_3(PO_4)_2$ ، من أجل ذلك نحضر عند درجة حرارة 25°C محلول (S_0) لفوسفات المنغنيزيوم حجمه $V_0 = 100ml$ وذلك بإذابة كتلة من فوسفات المنغنيزيوم الصلب ثم نقيس الناقلية النوعية للمحلول (S_0) .

نضيف كمية من الماء المقطر للمحلول (S_0) للحصول على المحلول (S_1) ثم نقيس الناقلية النوعية للمحلول (S_1) .

نقيس كل مرة الناقلية النوعية للمحلول الناتج بعد إضافة كمية من الماء المقطر . نسجل النتائج في الجدول التالي :

المحلول	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4
$\sigma(ms.cm^{-1})$	8,30	5,53	4,15	3,32	2,76
$C(mmol.L^{-1})$	9,50	6,33	4,75	3,80	3,16

1. أكتب معادلة انحلال فوسفات المنغنيزيوم في الماء.
2. أحسب الكتلة اللازمة لتحضير المحلول (S_0) .
3. ماهو حجم الماء المضاف في كل مرة .
4. أرسم المنحنى $\sigma = f(C)$
5. أكتب معادلة البيان ثم أوجد معامل توجيه البيان مع إعطاء وحدته .
6. أكتب عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول بدلالة $\lambda_{PO_4^{3-}}$, $\lambda_{Mg^{2+}}$ و C.
7. إذا كانت $\lambda_{Mg^{2+}} = 10{,}6ms.m^2.mol^{-1}$.أحسب قيمة $\lambda_{PO_4^{3-}}$.
8. أوجد تركيز محلول فوسفات المنغنيزيوم ناقليته $G = 0{,}58 \times 10^{-4}\ S$ ،، علما أن ثابت الخلية $K = 2{,}6\ Cm$.

المعطيات :

$M(O) = 16\ g/mol$,, $M(Mg) = 24{,}3\ g/mol$,, $M(P) = 31\ g/mol$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني