سلسلة تمارين –قياس المواصلة

تمارين الكتاب المدرسي المفيد في الكيمياء ص 54

تمرين رقم 1.الصفحة 54

1-ما طبيعة التيار الكهربائي في الموصلات وفي المحاليل المائية ؟
2- ما العلاقة بين المواصلةG لمحلول ومقاومته R ؟ حدد وحدة كل منهما .
3- ما العلاقة بين الموصلية σ والمواصلة G عندما نغمر إلكترودين مستويتين ومتوازيتين
4- ما الباراميترات الهندسية المؤثرة في مواصلة محلول أيوني ؟
5- كيف تتغير المواصلةG لمحلول مع :
- درجة الحرارة.
- التركيز المولي لمذاب .
6- في أية حالة تتناسب المواصلةGمع التركيز المولي c لمذاب .

****

تمرين رقم 2 الصفحة 54 .

نقيس التوتر الفعال لتوتر كهربائي متناوب جيبي بين مربطي إلكترودين مغمورتين في محلول ايوني وشدة التيار الفعالةI للتيار الذي يمر في جزء المحلول المحصور بين الإلكترودين فنجد : $U = 5,42V$ و $I = 2,74mA$.
أ- أنجز تبيانة التركيب التجريبي المستعمل .
ب- فسر لماذا نستعمل توترا متناوبا لقياس مواصلة محلول أيوني ؟
ج- ما تعريف مقاومة جزء محلول إلكتروليتي ؟ما وحدتها ؟
د- احسب مقاومة جزء المحلول المحصور بين الإلكترودين .
هـ- ما تعريف مواصلة جزء محلول إلكتروليتي ؟ ما وحدتها؟
و- احسب مواصلة جزء المحلول المحصور بين الإلكترودين ؟

****

تمرين رقم 3 الصفحة 54.

لتحديد قيمة الثابتةk لخلية خاصة بقياس المواصلة ، نغمرها في محلول عيار لكلورو البوتاسيوم ، موصليته $\sigma = 102,0mS.m^{-1}$ عند $10°C$. يشير قياس المواصلة إلى القيمة : $G = 0,86mS$
أ- ما قيمة الثابتةk لهذه الخلية ؟
ب- صفيحتا الخلية متباعدتان بالمسافة $L = 20cm$.
ما مساحة كل من الصفيحتين ؟

****

تمرين رقم 4 الصفحة 54.

1- احسب تركيزي الأيونين NO_3^- و Ca^{2+} الموجودين في محلول مائي لنترات الكالسيوم تركيزه الكتلي $t = 1,5g/L$.
2- احسب موصلية المحلول عند $25°C$..
نعطي : $\lambda(Ca^{2+}) = 11,9mS.m^2mol^{-1}$ ، $\lambda(NO_3^-) = 7,14mS.m^2mol^{-1}$

****

تمرين رقم5 الصفحة 54.

1- عبر عن المواصلة G لمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ بدلالة مميزات الخلية S و L والتركيز المولي c للمذاب والموصلية المولية لكل من ايون الصوديوم وأيون الهيدروكسيد.
2- نقيس باستعمال نفس التركيب التجريبي وعند نفس درجة الحرارة مواصلة ثلاثة محاليل لها نفس التركيز المولي c ، فنجد :
$G(Na^+ + Cl^-) = 1,56mS$ ، $G(Na^+ + HO^-) = 3,19mS$ ، $G(K^+ + Cl^-) = 1,85mS$.
بين أن المعطيات السابقة بالنسبة لنفس التركيب لنفس درجة الحرارة ، يمكن من حساب المواصلة $G(K^+ + HO^-)$ لمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم له نفس التركيزc .
3- حدد من بين المحاليل الأربعة ، المحلول الأكثر توصيلا.

****

تمرين رقم6 الصفحة 54.

يحتوي كلورور الكالسيوم العبأ في حبيبات من فئة $10mL$ على $1g$ من $(CaCl_2, nH_2O)$
نريد تحديد قيمة المعامل n بواسطة قياس المواصلة .
لتدريج قياس خلية المواصلة ، نتوفر على سلم لتركيز محلول كلورور الكالسيوم .
يعطي الجدول أسفله مواصلة مختلف هذه المحاليل .

$c(m.mol/L)$	1	2,5	5	7,5	10
$G(mS)$	0,53	1,32	2,63	3,95	5,21

1) خط المنحنى $G = f(c)$
2) نخفف محتوى الحبابة 100مرة ونقيس مواصلته ، فنجد $G = 2,24mS$.
استنتج قيمة تركيز المحلول المخفف ، ثم تركيزه قبل التخفيف .
3) احسب الكتلةm لكلورور الكالسيوم $(CaCl_2, nH_2O)$ الموجودة في العبوة .استنتج قيمة n

Moutamadris.ma

نعطي : $M(Ca) = 40,1g/mol$ ، $M(Cl) = 35,5g/mol$

****

تمارين أخرى

تمرين رقم 7

نعتبر محلولا مائيا لكلورور الصوديوم $(Na^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $c = 0,5mol/L$.

1) اكتب معادلة ذوبان كلور الصوديوم في الماء .

2) ارسم جدول تقدم التفاعل واستنتج العلاقة بين التركيز المولي الفعلي للايونات Na^+ والايونات Cl^- .

3) أوجد موصلية المحلول .

نعطي : $\lambda(Ca^{2+}) = 11,9.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda(Cl^-) = 7,63.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$

****

تمرين رقم 8

تحمل البطاقة الوصفية لمقياس المواصلة في المختبر الإشارة التالية : $k = 5.10^{-3}\,m$ (كقيمة لثابتة خلية المواصلة)

للتحقق من قيمة K نغمر الخلية في محلول عيار لكلورور البوتاسيوم تركيزه $c = 10^{-2}mol/L$ فيشير مقياس المواصلة إلى $G = 0,76.10^{-3}\,S$.

1) اكتب معادلة ذوبان كلورور البوتاسيوم في الماء واستنتج العلاقة بين تركيزي الأيونات K^+ و Cl^- .

2) عبر عن موصلية المحلول بدلالة c و الموصلية المولية الأيونية للأيونات المتواجدة في المحلول.

3) احسب قيمة موصلية المحلول .

نعطي : $\lambda(Cl^-) = 76,3.10^{-4}\,S.m^2.mol^{-1}$ و : $\lambda(K^+) = 74.10^{-4}\,S.m^2.mol^{-1}$

****

تمرين رقم 9

نغمر خلية مقياس مواصلة في محلول مائي لكلورور الصوديوم تركيزه : $c_1 = 10^{-2}mol/L$ وموصليته $\sigma_1 = 0,118S.m^{-1}$ فيعطي قياس المقاومة القيمة التالية : $R_1 = 2,84\Omega$

عندما نغمر نفس الخلية في محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه $c_2 = 5.10^{-3}mol/L$ تكون المقاومة هي : $R_2 = 2,79\Omega$.

1) أوجد قيمة ثابتة الخلية K

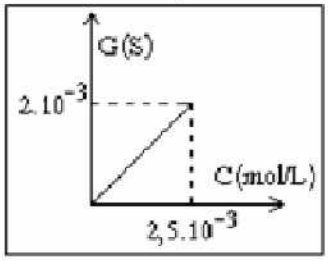
2) احسب موصلية محلول هيدروكسيد الصوديوم المستعمل.

3) كم ستكون موصلية المحلول من نفس الطبيعة لكن تركيزه $c_3 = 10^{-3}mol/L$

****

تمرين رقم 10

يمثل المبيان التالي تغيرات المواصلة G لجزء من محاليل يودور البوتاسيوم ذات تراكيز مختلفة .



1) عند غمر مقياس المواصلة في محلول مائي ليودور البوتاسيوم ذي تركيز مجهول c_1 نجد $G_1 = 1,85.10^{-3}\,S$ احسب c_1 .

2) تغمر نفس الخلية في محلول مائي ليودور البوتاسيوم S_2 تركيزه C_2 باستعمال توتر جيبي توتره الفعال $0,8V$ فنجد أن شدة التيار الذي يخترق المحلول هي : $2,53mA$.احسب مواصلة جزء المحلول المحصور بين الإلكترودين ثم اوجد قيمة C_2 .

تمرين رقم 11

نقيس عند درجة الحرارة $25°C$ مواصلة محلول مائي لكبريتات الصوديوم Na_2SO_4 تركيزه $c = 2,5.10^{-3}mol.L^{-1}$ فنجد : $G = 650.10^{-6}\,S$.

1) اكتب معادلة ذوبان كبريتات الصوديوم في الماء.

2) عبر عن موصلية هذا المحلول بدلالة الموصليات المولية الأيونية والتركيز C.

3) أوجد قيمة الموصلية σ .

4) أوجد قيمة الموصلية المولية الأيونية $\lambda_{SO_4^{2-}}$. نعطي: $S = 1cm^2$ ، $L = 1cm$ ، $\lambda_{Na^+} = 5,01.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$

لتصحيح

تصحيح التمرين رقم1:.....

1- في الموصلات التيار الكهربائي حملة الشحنة الكهربائية هي الإلكترونات وفي المحاليل المائية حملة الشحنة الكهربائية هي الانيونات والكاتيونات.

****

2- $G = \frac{1}{R}$ المواصلة G بالسيمينس (S) والمقاومة R بالأوم : Ω .

****

Moutamadris.ma

3- $G = \sigma \frac{S}{L}$

****

4- البراميترات الهندسية المؤثرة في مواصلة محلول أيوني هي : مساحة الصفيحتين والمسافة الفاصلة بينهما.

****

5- المواصلةG لمحلول :

- تزداد عند ارتفاع درجة الحرارة.
- تزداد عند ازدياد التركيز المولي للمذاب .

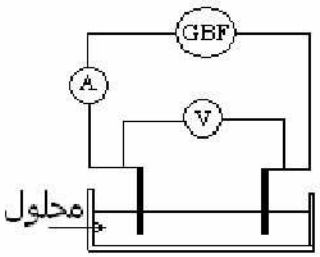
****

6- تتناسب المواصلةGمع التركيز المولي c لمذاب في حالة استعمال مذاب واحد في المحلول أيا كان نوعه.الشيء الذي لا يتحقق عند استعمال خليط مكون من عدة أجسام مذابة.

تصحيح التمرين رقم2 .....

نقيس التوتر الفعال لتوتر كهربائي متناوب جيبي بين مربطي إلكترودين مغمورتين في محلول ايوني وشدة التيار الفعالةI للتيار الذي يمر في جزء المحلول المحصور بين الإلكترودين فنجد : $U = 5,42V$ و $I = 2,74mA$.

أ-



****

ب- نستعمل توترا متناوبا لقياس مواصلة محلول أيوني لتفادي حدوث ظاهرة التحليل الكهربائي.

.....

ج- مقاومة جزء محلول إلكتروليتي هو مقلوب المواصلة و وحدتها : السييمينس.

$$R = \frac{1}{G} = \frac{U}{I}$$

****

د- مقاومة جزء المحلول المحصور بين الإلكترودين . $R = \frac{U}{I} = \frac{5,42}{2,74.10^{-3}} = 1978\Omega$

****

هـ-

- المواصلة G لمحلول إلكتروليتي تساوي مقلوب مقاومته $\boxed{G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}}$ (يعبر عن المقاومة بالأوم Ω وعن المواصلة بالسيمنس Siemens رمزه S).

****

و- مواصلة جزء المحلول المحصور بين الإلكترودين $G = \frac{1}{R} \approx 5.10^{-4}\ S$

تصحيح التمرين رقم 3.....

لتحديد قيمة الثابتةk لخلية خاصة بقياس المواصلة ، نغمرها في محلول عيار لكلورو البوتاسيوم ، موصليته $\sigma = 102,0mS.m^{-1}$ عند $10°C$. يشير قياس المواصلة إلى القيمة : $G = 0,86mS$

أ- ما قيمة الثابتةk لهذه الخلية ؟

ب- صفيحتا الخلية متباعدتان بالمسافة $L = 20cm$.

ما مساحة كل من الصفيحتين ؟

أ- لدينا : $G = \sigma \frac{S}{L} = \sigma.K$ ومنه : $K = \frac{G}{\sigma} = \frac{,86.10^{-3}\ S}{102.10^{-3}\ S.m^{-1}} =$

ب- $\frac{S}{L} = K \quad \Leftarrow \quad S = K.L =$

تصحيح التمرين رقم 4 .....

1- احسب تركيزي الأيونين NO_3^- و Ca^{2+} الموجودين في محلول مائي لنترات الكالسيوم تركيزه الكتلي $t = 1,5g/L$.

2- احسب موصلية المحلول عند $25°C$ ..

نعطي : $\lambda(Ca^{2+}) = 11,9mS.m^2mol^{-1}$ ، $\lambda(NO_3^-) = 7,14mS.m^2mol^{-1}$ ، $M\left(Ca(NO_3)_2\right) = 164g.mol^{-1}$

1- نعلم أن معادلة ذوبان مركب أيوني في الماء تحول كلي :

Moutamadris.ma

معادلة التفاعل	$Ca(NO_3)_2 \ldots\ldots \rightarrow \ldots\ldots Ca^{2+} \ldots\ldots + \ldots\ldots 2NO_3^-$		
الحالة البدئية	0	0	no
الحالة النهائية	x_{max}	$2x_{max}$	$n_o - x_{max}$

بما أن $Ca(NO_3)_2$ هو المحد : $n_o - x_{max} \Leftarrow x_{max} = n_o$

ومنه : $[Ca^{2+}] = \frac{n_o}{V} = c$ و: $[NO_3^-] = \frac{2n_o}{V} = 2c$

العلاقة بين التركيز الكتلي والتركيز المولي $t = c.M$

موصلية المحلول :

$$\sigma = \lambda_{(Ca^{2+})}.[Ca^{2+}] + \lambda_{(NO_3^-)}.[NO_3^-]$$
$$.... = \lambda_{(Ca^{2+})}.c + \lambda_{(NO_3^-)}.2c$$
$$... = c.(\lambda_{(Ca^{2+})} + 2\lambda_{(NO_3^-)})$$
$$.... = \frac{t}{M} \times (\lambda_{(Ca^{2+})} + 2\lambda_{(NO_3^-)})$$
$$... = \frac{1,5.10^3\ g.m^{-3}}{164\ g.mol^{-1}} \times (11,9 + 2 \times 7,14).10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1} = 239,45\ mS.m^{-1}$$

تصحيح التمرين رقم5

1- عبر عن المواصلة G لمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ بدلالة مميزات الخلية S و L والتركيز المولي c للمذاب والموصلية المولية لكل من ايون الصوديوم وأيون الهيدروكسيد.

2- نقيس باستعمال نفس التركيب التجريبي وعند نفس درجة الحرارة مواصلة ثلاثة محاليل لها نفس التركيز المولي c ، فنجد :

$G(Na^+ + Cl^-) = 1,56mS$ ، $G(Na^+ + HO^-) = 3,19mS$ ، $G(K^+ + Cl^-) = 1,85mS$.

بين أن المعطيات السابقة بالنسبة لنفس التركيب لنفس درجة الحرارة ، يمكن من حساب المواصلة $G(K^+ + HO^-)$ لمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم له نفس التركيز c .

3- حدد من بين المحاليل الأربعة ، المحلول الأكثر توصيلا.

1) نعلم أن معادلة ذوبان مركب أيوني في الماء تحول كلي :

معادلة التفاعل	$Na(OH) \ldots\ldots \rightarrow \ldots\ldots Na^+ \ldots\ldots + \ldots\ldots HO^-$		
الحالة البدئية	0	0	n_o
الحالة النهائية	x_{max}	x_{max}	$n_o - x_{max}$

بما أن $Na(OH)$ هو المحد : $n_o - x_{max} \Leftarrow x_{max} = n_o$

ومنه : $[Na^+] = \frac{n_o}{V} = c$ و: $[HO^-] = \frac{n_o}{V} = c$

موصلية المحلول :

$$\sigma_{(Na^+ + HO^-)} = \lambda_{(Na^+)}.[Na^+] + \lambda_{(HO^-)}.[HO^-]$$
$$.... = \lambda_{(Na^+)} \times c + \lambda_{(HO^-)} \times c$$
$$.... = c(\lambda_{(Na^+)} + \lambda_{(HO^-)})$$

ولدينا : $G = \sigma \frac{S}{L} \Leftarrow \sigma = G.\frac{L}{S}$

بالتعويض تصبح العلاقة السابقة كما يلي :

$G\frac{L}{S} = c(\lambda_{(Na^+)} + \lambda_{(HO^-)})$ ومنه : $G_{(Na^+ + HO^-)} = \frac{c.S.(\lambda_{(Na^+)} + \lambda_{(HO^-)})}{L}$

****

2) **(1)** $\sigma_{(Na^+ + HO^-)} = c\left[\lambda_{(Na^+)} + \lambda_{(HO^-)}\right]$

(2) $\sigma_{(Na^+ + Cl^-)} = c\left[\lambda_{(Na^+)} + \lambda_{(Cl^-)}\right]$

(3) $\sigma_{(K^+ + Cl^-)} = c\left[\lambda_{(K^+)} + \lambda_{(Cl^-)}\right]$

بعد انجاز العملية التالية : (1) + (2) − (3) نحصل على : $\sigma_{(K^+ + Cl^-)} - \sigma_{(Na^+ + Cl^-)} + \sigma_{(Na^+ + HO^-)} = c\left[\lambda_{(K^+)} + \lambda_{(HO^-)}\right]$

ومنه : $\lambda_{(K^+)} + \lambda_{(HO^-)} = \frac{\sigma_{(K^+ + Cl^-)} - \sigma_{(Na^+ + Cl^-)} + \sigma_{(Na^+ + HO^-)}}{c}$

Moutamadris.ma

وباستعمال العلاقة المحصل عليها في السؤال السابق:

$$G_{(K^+ + HO^-)} = \frac{c.S.\left[\lambda_{(K^+)} + \lambda_{(HO^-)}\right]}{L}$$ تصبح

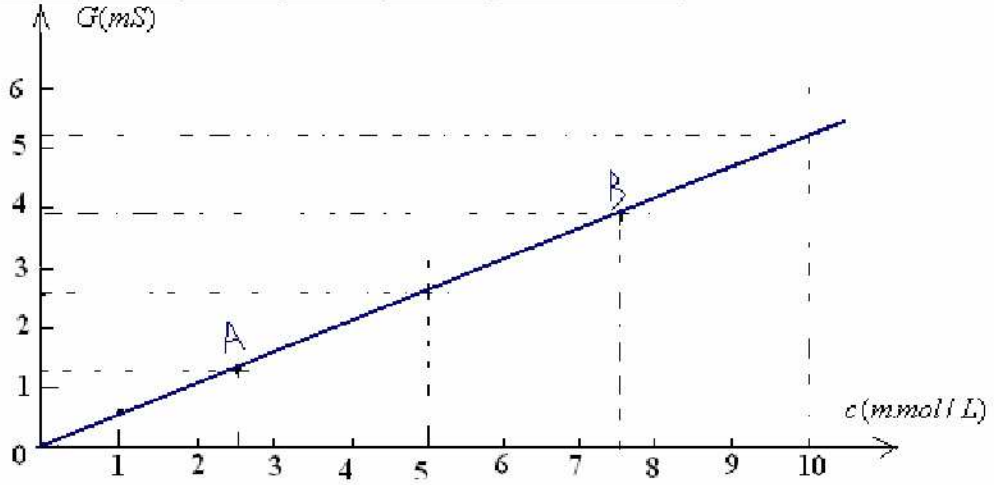
$$G_{(K^+ + HO^-)} = \frac{c.S.\left[\sigma_{(K^+ + Cl^-)} - \sigma_{(Na^+ + Cl^-)} + \sigma_{(Na^+ + HO^-)}\right]}{L} = G_{(K^+ + Cl^-)} - G_{(Na^+ + Cl^-)} + G_{(Na^+ + HO^-)}$$

ت.ع: $G_{(K^+ + HO^-)} = 1,85 - 1,56 + 3,19 = 3,48mS$

تصحيح التمرين رقم6 . .....

1)المنحنى : $G = f(c)$

10	7,5	5	2,5	1	$c(m.mol/L)$
5,21	3,95	2,63	1,32	0,53	$G(mS)$



****

. 2) نعلم أن معادلة ذوبان مركب أيوني في الماء تحول كلي :

معادلة التفاعل	$CaCl_2 ..... \rightarrow .....Ca^+ .....+.....2Cl^-$		
الحالة البدئية	0	0	n_o
الحالة النهائية	x_{max}	$2x_{max}$	$n_o - x_{max}$

بما أن $Na(OH)$ هو المحد : $n_o - x_{max}$ $\Leftarrow$ $x_{max} = n_o$

ومنه : $\left[Cl^-\right] = \frac{2n_o}{V} = 2c$ و: $\left[Ca^{2+}\right] = \frac{n_o}{V} = c$

موصلية المحلول :

$$\sigma_{(Ca^{2+} + 2Cl^-)} = \lambda_{(Ca^{2+})}.\left[Ca^{2+}\right] + \lambda_{(Cl^-)}.\left[Cl^-\right]$$
$$.... = \lambda_{(Ca^{2+})} \times c + \lambda_{(Cl^-)} \times 2c$$
$$.... = c(\lambda_{(Ca^{2+})} + 2\lambda_{Cl^-})$$

ولدينا : $G = \sigma\frac{S}{L} = \sigma.K$ مع K ثابتة الخلية.و : $\sigma = c(\lambda_{(Ca^{2+})} + 2\lambda_{Cl^-})$

$\Leftarrow$ (1) $G = K(\lambda_{(Ca^{2+})} + 2\lambda_{Cl^-}) \times c$ أي المعامل الموجه للمنحنى $G = f(c)$ هو : $\tan\alpha = K(\lambda_{(Ca^{2+})} + 2\lambda_{Cl^-})$

ومبيانيا نجد : $\tan\alpha = \frac{\Delta G}{\Delta c} = \frac{G_B - G_A}{c_B - c_A} = \frac{(3,95 - 1,32).10^{-3}}{(7,5 - 2,5).10^{-3}} = 0,526S.L.mol^{-1}$

إذن بالنسبة للمحلول المخفف ذي المواصلة : $G = 2,24mS$ تركيزه : $c = \frac{G}{0,526} = \frac{2,42.10^{-3}(S)}{0,526.(S.L.mol^{-1})} = 4,6.10^{-3}mol.L^{-1}$

ليكن c تركيز المحلول المخفف و : c' تركيز المحلول الأم أي قبل التخفيف . لدينا معامل التخفيف $F = 100 = \frac{c'}{c}$ أي : $c' = 100c = 0,46mol/L$

****

3)

الكتلة المولية $\mathbf{M(CaCl_2, nH_2O) = 111,1 + 18n}$

الكتلة الموجودة في الحبابة : $m = 1g$

لدينا : $c' = \frac{m}{M.V} \Leftarrow M = \frac{m}{c'.V}$ أي : $111,1 + 18n = \frac{1}{0,5 \times 10^{-2}}$ أي : $111,1 + 18n = 217,36$ $\Leftarrow$ $n = 6$.

Moutamadris.ma

تصحيح التمرين رقم 7

1) معادلة ذوبان كلورور الكالسيوم في الماء: $CaCl_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2Cl^-$

2) جدول تقدم التفاعل :

$CaCl_2$	$\rightarrow$	Ca^{2+} +	$2Cl^-$	المعادلة
n_o		0	0	الحالة البدئية
$n_o - x$		x	$2x$	حالة التحول
$n_o - x_{max}$		x_{max}	$2x_{max}$	الحالة النهائية

بما أن ذوبان كلورور الكالسيوم في الماء تام . و $CaCl_2$ هو المتفاعل المحد فإن : $n_o - x_{max} = 0$ ومنه : $x_{max} = n_o$

وبذلك يكون تركيب الخليط في الحالة النهائي كما يلي :

$CaCl_2$	$\rightarrow$	Ca^{2+} +	$2Cl^-$	المعادلة
.0.		n_o	$2n_o$	الحالة النهائية

نعلم أن استقرار الموصلية يل على ان التحول قد وصل على نهايته .

$$\sigma = \lambda_{(Ca^{2+})}.[Ca^{2+}]_f + \lambda_{(Cl^-)}.[Cl^-]_f$$

إذن موصلية المحلول :

$$\sigma = \lambda_{(Ca^{2+})}.[Ca^{2+}]_f + \lambda_{(Cl^-)}.[Cl^-]_f$$

ولدينا : $[Cl^-]_f = \frac{2n_o}{V} = 2c$ و: $[Ca^{2+}]_f = \frac{n_o}{V} = c$

إذن :

$$\sigma = c(\lambda_{(Ca^{2+})} + 2\lambda_{(Cl^-)})$$

ت.ع: لدينا : $c = 0{,}05 mol/L = 0{,}05 \times 10^3 mol/m^3 = 50 mol/m^3$

$$\sigma = c(\lambda_{(Ca^{2+})} + 2\lambda_{(Cl^-)}) = 50\,(11{,}9 + 2 \times 7{,}63).10^{-3} = 0{,}658\ S.m^{-1}$$

تصحيح التمرين رقم8

1) معادلة ذوبان كلورور البوتاسيوم في الماء: $KCl \rightarrow K^+ + Cl^-$

جدول تقدم التفاعل :

KCl	$\rightarrow$	K^+ +	Cl^-	المعادلة
n_o		0	0	الحالة البدئية
$n_o - x$		x	x	حالة التحول
$n_o - x_{max}$		x_{max}	x_{max}	الحالة النهائية

بما أن ذوبان كلورور البوتاسيوم في الماء تام . و KCl هو المتفاعل المحد فإن : $x_{max} = n_o$

وبذلك يكون تركيب الخليط في الحالة النهائي كما يلي :

KCl	$\rightarrow$	K^+ +	Cl^-	المعادلة
.0.		n_o	n_o	الحالة النهائية

نعلم أن استقرار الموصلية يل على أن التحول قد وصل على نهايته .

$$\sigma = \lambda_{(K^+)}.[K^+]_f + \lambda_{(Cl^-)}.[Cl^-]_f$$

إذن موصلية المحلول :

ولدينا : $[K^+]_f = \frac{n_o}{V} = c$

و : $[Cl^-]_f = \frac{n_o}{V} = c$ ومنه : $[K^+]_f = [Cl^-]_f = c$

إذن :

$$\sigma = c(\lambda_{(K^+)} + \lambda_{(Cl^-)})$$

ت.ع: لدينا : $c = 10^{-2} mol/L = 10^{-2} \times 10^3 mol/m^3 = 10 mol/m^3$

$$\sigma = c(\lambda_{(K^+)} + \lambda_{(Cl^-)}) = 50(74 + 76{,}3).10^{-4} \approx 0{,}75 S.m^{-1}$$

تصحيح التمرين رقم9

Moutamadris.ma

1) لدينا : $G=\frac{1}{R}=\sigma.\frac{S}{L}=\sigma.K$ ومنه : $\frac{1}{R}=\sigma.K$ (1)

بالنسبة للمحلول رقم1 لدينا : $\frac{1}{R_1}=\sigma_1.K$ ومنه نجد : $K=\frac{1}{\sigma_1.R_1}=\frac{1}{0,118\times 2,84}=2,984m$ إذن : $K=2,984m$

2) بالنسبة للمحلول (2) لدينا : $\frac{1}{R_2}=\sigma_2.K$ ومنه : $\sigma_2=\frac{1}{K.R_2}=\frac{1}{2,79\times 2,984}=0,12S.m^{-1}$

3) موصلية محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تكتب على النحو : $\sigma_2=(\lambda_{(Na^+)}+\lambda_{(HO^-)}).c_2$ أي : $\sigma_2=c_2\Sigma\lambda$

ومنه فإن : $\Sigma\lambda=\frac{\sigma_2}{c_2}$

بالنسبة للمحلول 3 الذي هو محلول هيدروكسيد الصوديوم كذلك : $\sigma_3=c_3.\Sigma\lambda=c_3.\frac{\sigma_2}{c_2}=0,12.\frac{10^{-3}}{5.10^{-3}}=0,04S.m^{-1}$ إذن $\sigma_3=0,04S.m^{-1}$

تصحيح التمرين رقم10

1) المنحنى الذي يمثل تغيرات G بدلالة c عبارة عن دالة خطية إذن G تتناسب إضطرادا مع c اي : $G=\alpha.c$ (1)

معامل التناسب بينهما α يحدد من خلال المعامل الموجه : $\alpha=\frac{\Delta G}{\Delta c}=\frac{2.10^{-3}-0}{2,5.10^{-3}-0}=0,8S.L.mol^{-1}$

إذن العلاقة (1) تصبح كما يلي : $G=0,8.c$

بالنسبة للمحلول (1) : $G_1=0,8.c_1$ ومنه : $c_1=\frac{G_1}{0,8}=\frac{1,85.10^{-3}(S)}{0,8.(S.L.mol^{-1})}\approx 2,3.10^{-3}mol/L$

2) لدينا : $R_2=\frac{U}{I}$ و : $G_2=\frac{1}{R_2}=\frac{I}{U}=\frac{2,53.10^{-3}}{0,8}\approx 3,16.10^{-3}S/m$ ولدينا $G_2=\alpha.c_2$ $\Leftarrow$ $c_2=\frac{G_2}{\alpha}=\frac{3,16.10^{-3}}{0,8}=3,95.10^{-3}mol/L$

تصحيح تمرين رقم 11

1) $Na_2SO_4\rightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$

****

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

نعلم أن معادلة ذوبان مركب أيوني في الماء تحول كلي :

معادلة التفاعل	$Na_2SO_4\rightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$		
الحالة البدئية	0	0	no
الحالة النهائية	x_{max}	$2\,x_{max}$	n_o-x_{max}

بما أن Na_2SO_4 هو المحد : n_o-x_{max} $\Leftarrow$ $x_{max}=n_o$

ومنه : $[Na^+]=2.\frac{n_o}{V}=2c$ و: $[SO_4^{2-}]=\frac{n_o}{V}=c$

إذن : $\sigma=\lambda_{Na^+}\times 2.c+\lambda_{SO_4^{2-}}\times c=c(2\lambda_{Na^+}+\lambda_{SO_4^{2-}})$ أي : $\sigma=c(2\lambda_{Na^+}+\lambda_{SO_4^{2-}})$

****

3) لدينا : $G=\sigma\frac{S}{L}$ $\Leftarrow$ $\sigma=G.\frac{L}{S}=650.10^{-6}.\frac{10^{-2}}{10^{-4}}=0,065S.m^{-1}$

****

4) من خلال العلاقة : $\sigma=c(2\lambda_{Na^+}+\lambda_{SO_4^{2-}})$ $\Leftarrow$ $2.\lambda_{Na^+}+\lambda_{SO_4^{2-}}=\frac{\sigma}{c}$ ومنه :

$$\lambda_{SO_4^{2-}}=\frac{\sigma}{c}-2\lambda_{Na^+}=\frac{0,065}{2,5}-2\times 5,01.10^{-3}\approx 16.10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$$

Moutamadris.ma