سلسلة تمارين الناقلية

التمرين(1)

1- حول من mol/L إلى mol/m^3 التركيز : $C_1 = 0{,}0025\ mol/L$ ، ثم حول من mol/m^3 إلى mol/L التركيز : $C_2 = 1200\ mol/m^3$.

2- أكتب الصيغة الشاردية والصيغة المجملة للأنواع الكيميائية التالية : كلور الصوديوم ، هيدروكسيد الكالسيوم ، هيدروكسيد الصوديوم ، هيدروكسيد الحديد الثنائي ، هيدروكسيد الحديد الثلاثي، نترات البوتاسيوم ، برمنغنات البوتاسيوم ، ثنائي كرومات البوتاسيوم ، كبريتات الحديد الثلاثي ، بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم ، ثيوكبريتات الصوديوم .

الشاردة	اسمها	اسمها	الشاردة
Na^+	الصوديوم	النترات	NO_3^-
K^+	البوتاسيوم	البرمنغنات	MnO_4^-
Ca^{2+}	الكالسيوم	ثنائي الكرومات	$Cr_2O_7^{2-}$
Fe^{2+}	الحديد الثنائي	الكبريتات	SO_4^{2-}
Fe^{3+}	الحديد الثلاثي	الهيدروكسيد	HO^-
NH_4^+	الأمونيوم	البيروكسوديكبريتات	$S_2O_8^{2-}$
Cl^-	الكلور	الثيوكبريتات	$S_2O_3^{2-}$

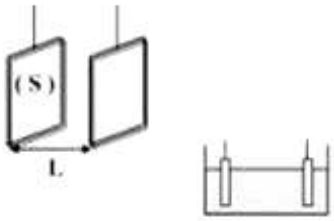
3- لتحضير محلول (A) لكبريتات الحديد الثلاثي $Fe_2(SO_4)_3$ تركيزه المولي $C = 0{,}2mol/L$ قمنا بحل كمية كبريتات الحديد الثلاثي كتلتها m في $800mL$ من الماء المقطر .

أ. أوجد قيمة m .

ب. أحسب كمية المادة لشوارد Fe^{3+} ، SO_4^{2-} في المحلول (A) .

التمرين(2)

خلية مكونة من صفيحتين مساحة سطح كل منهما S والبعد بينهما L مغمورة في محلول شاري ناقليته النوعية σ .



1- ما هي العلاقة بين المقادير التالية : L ، S ، σ ، G . وما هي وحدة كل منهما ؟

2- أحسب قيمة الناقلية G .إذا كانت :

$S = 16cm^2$ ، $\sigma = 1{,}17 \times 10^{-3} S/cm$ ، $L = 1cm$.

3- استنتج مقاومة جزء المحلول بين الصفيحتين .

التمرين(3)

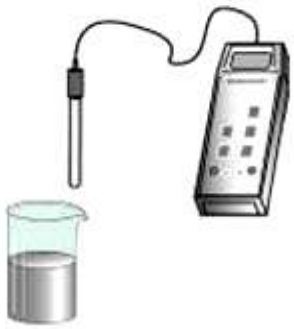
توضع خلية في محلول كلور البوتاسيوم $KCl_{(aq)}$ حيث تكون النتائج : $I = 1{,}6mA$ ، $U = 1{,}45V$

1- أحسب ناقلية جزء المحلول .

2- أحسب الناقلية النوعية للمحلول اذا علمت أن ثابت الخلية $K = \frac{L}{S} = 200m^{-1}$.

3- أحسب التركيز المولي للمحلول اذا كانت الناقلية النوعية المولية الشاردية .

$\lambda_{K^+} = 7{,}4 \times 10^{-3} Sm^2/mol$ ، $\lambda_{Cl^-} = 7{,}6 \times 10^{-3} Sm^2/mol$



التمرين(4)

لديك الناقلية النوعية لبعض المحاليل لها نفس التركيز $C = 10^{-3} mol/L$

$\sigma(Na^+ + Cl^-) = \sigma_1 = 12{,}64 \times 10^{-3} S/m$

$\sigma(K^+ + Cl^-) = \sigma_2 = 14{,}98 \times 10^{-3} S/m$

$\sigma(Na^+ + OH^-) = \sigma_3 = 24{,}87 \times 10^{-3} S/m$

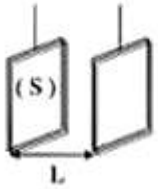
- أحسب الناقلية النوعية لمحلول ماءات البوتاسيوم $(K^+ + OH^-)$ تركيزه $10^{-3} mol/L$

التمرين(5)

محلول هيدروكسيد الكالسيوم $\left(Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}\right)$ ، تركيزه المولي $C = 0{,}0268 mol/L$.

1- أحسب تركيز الشاردتين $Ca^{2+}_{(aq)}$ و $OH^-_{(aq)}$.

2- تعطى الناقلية النوعية المولية لشوارد في الدرجة $25^0 c$ بالقيم :



$\lambda_{Ca^{2+}} = 11{,}9\ mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{OH^-} = 19{,}9\ mS.m^2.mol^{-1}$.

- أحسب الناقلية النوعية σ .

إذا علمت أن ثابت الخلية $K = 2 \times 10^{-3} m$ فأحسب قيمة الناقلية

التمرين(6)

يؤخذ $7{,}9g$ من ملح برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4(s)$ يوضع في حوجلة ، نكمل بالماء المقطر حتى العيار $250mL$

1- أ ما هو اسم المحلول المحضر ، وماهي صيغته الكيميائية ؟

ب احسب تركيزه المولي C .

2- استنتج التركيز المولي للشوارد الموجبة في المحلول .

3- يؤخذ حجما يساوي $100mL$ من هذا المحلول ، أحسب كمية المادة المتواجدة به .

$M_k = 39{,}1\ g/mol$ ، $M_{Mn} = 54{,}9\ g/mol$ ، $M_O = 16 g/mol$

التمرين(7)

أرد مخبري أن يحضر $50mL$ من محلول كلور الحديد الثلاثي $(FeCl_3)$ ، تركيزه $C = 1mol/L$ ، عندما بحث في الرف المخصص للمواد الكيميائية ، وجد قارورة عليها التسجيل التالي :. $(FeCl_3, 6H_2O)$

1- ماذا تعني هذه العلامة ؟

2- يحتوي المخبر على مجموعة من الحوجلات ، ذات العلامات $25mL$ ، $100mL$ ، $500mL$

- أي حوجلة يختارها المخبري لتحضير المحلول ؟

3- أحسب قيمة الكتلة m التي يجب على المخبري أن يزنها حتى يحضر المحلول المطلوب .

4- أحسب التراكيز المولية للشوارد المتواجدة بالمحلول .

$M_H = 1\ g/mol$ ، $M_{Fe} = 56\ g/mol$ ، $M_{Cl} = 35{,}5\ g/mol$ ، $M_O = 16 g/mol$

التمرين(8)

نريد تحضير $2L$ من محلول النشادر $NH_{3(aq)}$ تركيزه $C = 0{,}101 mol/L$ انطلاقا من محلول تجاري كثافته $d = 0{,}95$ ونسبة منوية كتلية تساوي 28% من الأمونياك .

1- ما هو المصطلح الأخر الذي يعطيه الكيميائيون للنسبة المئوية الكتلية ؟
2- أحسب الحجم الواجب أخذه من المحلول التجاري حتى نحصل على المحلول المطلوب .
3- صف البروتكول التجريبي المتبع لتحضير المحلول .

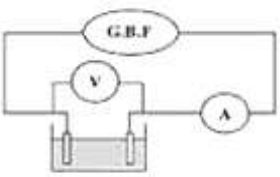
$M_N = 14\ g/mol$ ، $M_H = 1\ g/mol$

التمرين(9)

تحتوي قارورة على يود الصوديوم التجاري ، في شكل مسحوق ، ومسجل عليه ما يلي :

درجة النقاوة $P = 90\%$ ، الكتلة المولية $M = 149{,}9 g/mol$ ، صيغته الجزيئية (NaI)

1- أرد المخبري التحقق من درجة النقاوة المسجلة ، فأخذا عينة من المادة ووزنها فوجد $\acute{m} = 8{,}2g$ ، أفرغها في حوجلة ، وأكمل بالماء المقطر حتى العلامة $500mL$. فحصل على محلول مخفف من يود الصوديوم تركيزه المولي C .
2- أخذا المخبري حجما يساوي $50mL$ من محلول يود الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}\right)$ المحضر ووضعه في بيشر ، وأدخل فيه خلية قياس الناقلية أغلق الدارة الكهربائية للخلية ، وقاس مقاومة المحلول فوجد القيمة $R = 20\Omega$.



أ. أحسب ناقلية المحلول G .
ب. استنتج قيمة الناقلية النوعية للمحلول σ .

يعطى : مساحة كل صفيحة من الخلية $S = 4cm^2$

البعد بين الصفحتين $L = 1cm$

3- بإستعمال قانون كولروش ، جد عبارة التركيز C للمحلول المحضر بدلالة λ_{Na^+} ، λ_{I^-} ، σ

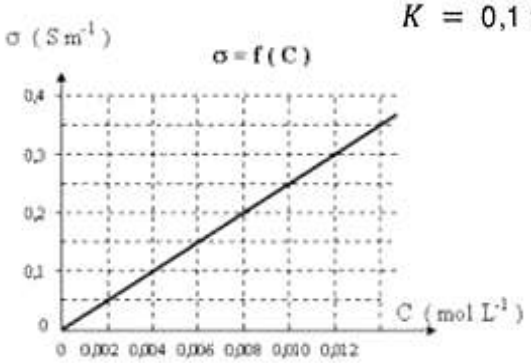
- أحسب التركيز C .
- استنتج قيمة درجة النقاوة $P\%$ ليود الصوديوم التجاري .
- هل يود الصوديوم التجاري مغشوش ام لا ؟

معطيات : $\lambda_{Na^+} = 5{,}01\ mS.m^2.mol^{-1}$، $\lambda_{I^-} = 7{,}7\ mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين(10)

لتعيين التركيز المولي C_0 لمحلول ماني من نترات المغنزيوم $(Mg^{2+}_{(aq)} + 2\ NO_3^-{}_{(aq)})$ قمنا بمعايرة خلية قياس الناقلية بواسطة عدة محاليل من نترات المغنزيوم مختلفة التراكيز فتحصلنا على البيان $\sigma = f(C)$ المقابل.

قياس ناقلية المحلول السابق بواسطة الخلية المعايرة التي ثابتها $K = 0{,}1\ m$ يعطي القيمة $G = 0{,}025\ S$.



1- أوجد الناقلية النوعية لمحلول نترات المغنزيوم.
2- استنتج من البيان قيمة التركيز C_0 .
3- علما أن $\lambda_{NO_3^-} = 0{,}00714 S.m^2.mol^{-1}$

أحسب قيمة $\lambda_{Mg^{2+}}$.

4- نرمز بـ a لميل البيان $\sigma = f(C)$.

أوجد عبارة a بدلالة $\lambda_{Mg^{2+}}$ و $\lambda_{NO_3^-}$.

التمرين(11)

نُحضر محلولا لكلوريد الصوديوم ($Na^+ + Cl^-$) تركيزه المولي الابتدائي $C_0 = 25 .10^{-3}\ mol.L^{-1}$ ، و ذلك بإذابة كتلة m من كلور الصوديوم الصلب NaCl في $50cm^3$ من الماء المقطر ، نضع المحلول المحصل عليه في دورق و نقيس ناقليته النوعية σ باستعمال جهاز قياس الناقلية (Conductimètre) .نُضيف للمحلول المحصل عليه $50Cm^3$ أخرى من الماء المقطر و نقيس ناقليته الجديدة ، نُعيد التجربة عدة مرات بإضافة نفس الكمية من الماء في كل مرة ، فنحصل على جدول القياسات التالي حيث V يمثل حجم المحلول المخفف بعد إضافة الماء .

$V(Cm^3)$	50	100	150	200	250	300
$\sigma\ (mS.Cm^{-1})$	2.80	1.44	0.98	0.74	0.60	0.50
$C\ (mol.L^{-1}).10^{-3}$	25					

1 – اكمل الجدول أعلاه مع التعليل .

2 – ارسم المنحنى البياني الممثل للعلاقة : $\sigma = f(C)$ على ورقة ميليمترية ، باستعمال سلم رسم مناسب. ماذا يمكنك استنتاجه من المنحنى الناتج ؟

3 – إذا كانت الناقلية النوعية لمحلول كلور الصوديوم عند نقطة معينة هي $\sigma = 2.50\ mS/Cm$ ، فكم يكون تركيزه C ؟

4 – أحسب الناقلية النوعية لمحلول كلور الصوديوم تركيزه $5.10^{-3} mol.L^{-1}$ وقارن هذه النتيجة مع النتيجة المحصل عليها بواسطة التجربة . علما أن عند الدرجة 25°C تكون : $\lambda_{Cl^-} = 7.63 \times 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{Na^+} = 5.01 \times 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

5 – استنتج قيمة كتلة كلور الصوديوم m المستعملة في تحضير المحلول الابتدائي ، علما أن درجة نقاوة ملح كلور الصوديوم NaCl الصلب هي $p = 90\ \%$.

$Na = 23\ g/mol$; $Cl = 35.5\ g/mol$

التمرين(12)

- احسب كتلة كلور الصوديوم $NaCl_{(s)}$ لتحضير محلول حجمه $V = 400\ ml$ وتركيزه $C = 0,2\ mol/l$ من عينة درجة نقاوتها $P = 80\ \%$

II- استعملنا خلية قياس الناقلية المكونة من صفيحتين معدنيتين مساحة كل منهما $S = 3\ cm^2$ والبعد بينهما $\ell = 1,5\ cm$ في المحلول $\left(K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}\right)$ فوجدنا مقاومتها $R = 50\Omega$.

1- احسب ثابت الخلية بوحدة m

2- احسب الناقلية G للمحلول واستنتج ناقليته النوعية σ

3- احسب تركيز المحلول C واستنتج تركيز الشوارد الموجودة في المحلول .

4- إذا كان حجم المحلول المستعمل 400 ml فاحسب كتلة المذاب المستعملة

يعطى : الناقلية النوعية المولية الشاردية : $\lambda_{K^+} = 7,35\ ms.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{Cl^-} = 7,63\ ms.m^2.mol^{-1}$

$Na = 23\ g/mol$ ، $Cl = 35,5\ g/mol$ ، $K = 39\ g/mol$

العلم حياة الأموات والجهل موت الأحياء.....

إذا تم العقل نقص الكلام .....

ثانوية - حي 01 - قسنطينة
2017/2016
الأستاذ: سعدات ابراهيم
ش/ الرائد عمر ادريسية - عين سمارة

سلسلة تمارين الثانية

التمرين الأول: التحويلات

من: mol/l إلى mol/m³ : التركيز

$1000\,l \longrightarrow 1\,m^3$

أي نضرب في 10^3 ومنه:

$C_1 = 0{,}0025\ (mol/l) \Leftrightarrow C_1 = 2{,}5\ (mol/m^3)$

العلاقة العكسية من mol/m³ الى mol/l نضرب في 10^{-3}.

$C_2 = 1200\ (mol/m^3) \Leftrightarrow C_2 = 1200 \times 10^{-3} = 1{,}2\ (mol/l)$

/2 كلورالصوديوم: $(Na^+ + Cl^-) \leftarrow$ - $NaCl$

هيدروكسيد الصوديوم: $(Na^+ + OH^-) \leftarrow$ $NaOH$.

هيدروكسيد الحديد الثنائي: $(Fe^{2+} + 2OH^-) \leftarrow$ $Fe(OH)_2$.

هيدروكسيد الحديد الثلاثي: $(Fe^{3+} + 3OH^-) \leftarrow$ $Fe(OH)_3$.

نترات البوتاسيوم: $(K^+ + NO_3^-) \leftarrow$ KNO_3 .

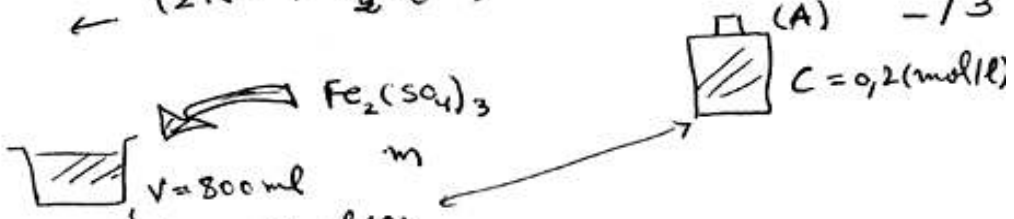
برمنغنات البوتاسيوم: $(K^+ + MnO_4^-) \leftarrow$ - $KMnO_4$

ثنائي كرومات البوتاسيوم: $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-}) \leftarrow$ $K_2Cr_2O_7$

بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم: $(2K^+ + S_2O_8^{2-}) \leftarrow$ - $K_2S_2O_8$

ثيوكبريتات الصوديوم: $(2Na^+ + S_2O_6^{2-}) \leftarrow$ - $Na_2S_2O_6$

/3



$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C \cdot V$

$\frac{m}{M} = C \cdot V \Leftarrow$

$m = 0{,}2 \times 0{,}800 \times 400 \Leftrightarrow m = CVM$

$m = 64\ (g)$

ب/ حساب كمية Fe^{3+}:

$Fe_2(SO_4)_3 \longrightarrow 2Fe^{3+} + 3SO_4^{-2}$

c 2c 3c

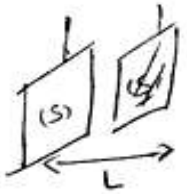
$[Fe^{3+}] = 2c = 2 \times 0{,}2$

$[Fe^{3+}] = 0{,}4\ (mol/l)$

$[SO_4^{2-}] = 3c = 3 \times 0{,}2$

$[SO_4^{2-}] = 0{,}6\ (mol/l)$

التمرين الثاني:



1° - $G = k\sigma$

$$G = \frac{S}{\ell}\cdot\sigma$$

- G: (S) سيمنس
- σ: $(S.m^{-1})$
- S: m^3
- ℓ: m

2° - حساب G:

$$G = \sigma\cdot\frac{S}{L} = 1{,}17\times10^{-3}\times\frac{1{,}6\times10^{-4}}{10^{-2}}$$

$$G = 15{,}99\ (S)$$

3/ استنتاج مقاومة جزء المحلول بين الصفيحتين:

$$G = \frac{1}{R} \Rightarrow R = \frac{1}{G} = \quad R = 0{,}062\ (\Omega)$$

التمرين الثالث:

1/ حساب ناقلية جزء المحلول:

$$G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U} = \frac{1{,}6}{1{,}45}$$

$$G = 1{,}10\ (mS)$$

2/ حساب σ:

$$G = \sigma\cdot K$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{G}{K} = \frac{1{,}10}{\frac{1}{200}}$$

$$\sigma = 220\ (mS.m^{-1})$$

3/ حساب التركيز المولي للمحلول:

$$\underset{c}{KCl} \longrightarrow \underset{c}{K^+} + \underset{c}{Cl^-}$$

$$\sigma = \lambda_{K^+}\cdot[K^+] + \lambda_{Cl^-}\cdot[Cl^-] \Rightarrow \sigma = \lambda_{K^+}\cdot c + \lambda_{Cl^-}\cdot c \Rightarrow \sigma = (\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-})c$$

$$\Rightarrow c = \frac{\sigma}{(\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-})} = \frac{220\times10^{-3}\ (S.m^{-1})}{(7{,}4 + 7{,}6)\times10^{-3}\times10^{3}} = 1{,}46\times10^{-2}\ (mol/\ell)$$

التمرين 04: حساب δ لمحلول حجم من الموتاسيوم $(K^+ + OH^-)$

$$\begin{cases} NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^- \quad \cdots (1) \\ KCl \longrightarrow K^+ + Cl^- \quad \cdots (2) \\ NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^- \quad \cdots (3) \end{cases}$$

نضرب المعادلة (1) في (-) نجد:

$$-NaCl \longrightarrow -Na^+ - Cl^- \quad \cdots (4)$$

نجمع المعادلات: (2) و (3) و (4) نجد

$$(2)+(3)+(4) \Rightarrow KCl + NaOH - NaCl \longrightarrow K^+ + OH^-$$

بالتالي:

$$\delta_{(K^+ + OH^-)} = \delta_{(K^+ + Cl^-)} \; \delta_{(Na^+ + OH^-)} - \delta_{(Na^+ + Cl^-)}$$

$$\delta_{(K^+ + OH^-)} = (14{,}98 + 24{,}87 - 12{,}64) \times 10^{-3}$$

$$\delta_{(K^+ + OH^-)} = 27{,}21 \times 10^{-3} \; (S/m)$$

التمرين الخامس: $Ca^{2+} + 2OH^- \longrightarrow c = 0{,}0268 \; (mol/l)$

$$Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$$
$$c \qquad\quad c \quad 2c$$

$$\begin{cases} [Ca^{2+}] = c = 0{,}0268 \; (mol/l) \\ [OH^-] = 2c = 2 \times 0{,}0268 = 0{,}0536 \; (mol/l). \end{cases}$$

$$\delta = \lambda_{Ca^{2+}} \cdot [Ca^{2+}] + \lambda_{OH^-} \cdot [OH^-] \qquad /2$$

$$\delta = \lambda_{Ca^{2+}} \, c + 2\lambda_{OH^-} \, c$$

$$\Leftrightarrow \delta = (\lambda_{Ca^{2+}} + 2\lambda_{OH^-}) \cdot c$$

$$\delta = (11{,}9 + 2 \times 19{,}9) \cdot 0{,}0268 \times 10^3$$

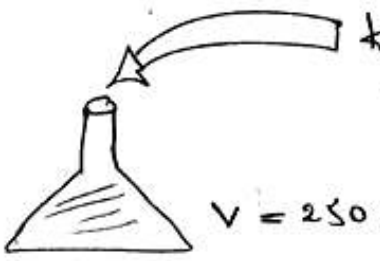
$$\delta = 1{,}38 \times 10^{-3} \; (ms.m^{-1})$$

$$G_1 = 1{,}38 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3}$$

$$G_1 = 1{,}91 \times 10^{-6} \; (mS)$$

$\Rightarrow G = \delta . k$ — /3

التمرين السادس:



1/ اسم المحلول: محلوله برمنغنات البوتاسيوم صيغته ($K^+ + MnO_4^-$).

ب/ حساب تركيز المولي: C:

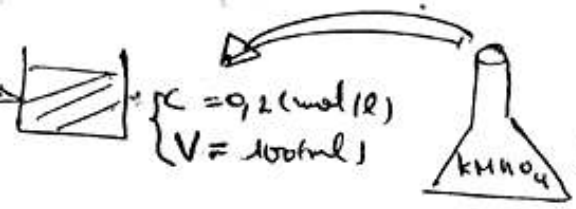
$$C = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} \Leftrightarrow C = \frac{m}{MV} = \frac{7,9}{158 \times 0,250} \Leftrightarrow C = 0,2 (mol/l)$$

2/ استنتاج تركيز الشوارد بالمحلول

$$kMnO_4 \rightarrow K^+ + MnO_4^-$$
$$C \qquad C \quad C$$

$$\begin{cases} [K^+] = C = 0,2 (mol/l). \\ [MnO_4^-] = C = 0,2 (mol/l). \end{cases}$$

3/-



$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C \cdot V$$

$$n = 0,2 \times 0,100 \Leftrightarrow n = 0,02 (mol)$$

التمرين السابع:

1/ الحدسة: ($FeCl_3, 6H_2O$) أي أن هذا المركب قابل للذوبان في الماء.

2/ يجب أن يختار الحوجلة ذات سعة أكبر من الحجم اللازم تحضيره هنا حوجلة 500ml معقولة إلا أننا نختار ذات سعة 500ml أفضل لإمكانية مزج وخلط محتويات المحلول جيدا.

3/ - حساب كتلة m الواجب أخذ هاته لتحضير هذا المحلول:

$$C = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} \Leftrightarrow C = \frac{m}{MV}$$

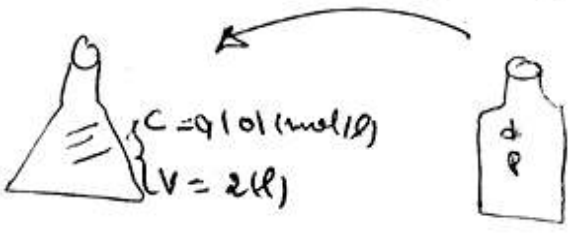
$$\Rightarrow m = CVM = 1 \times 0,05 \times 162,5 \Leftrightarrow m = 8,125 (g)$$

¾4 حساب التراكيز المولية للشوارد المتواجدة بالمحلول

$$FeCl_3 \longrightarrow Fe^{3+} + 3Cl^-$$
$$C \qquad\qquad C \quad 3C$$

$$\begin{cases} [Fe^{3+}] = C = 1\,mol/l, \\ [Cl^-] = 3C = 3\times 1 = 3\,(mol/l) \end{cases}$$

التركيز الكتلي ؟



1/ المصطلح الآخر للنسبة المئوية الكتلية هو: درجة النقاوة . P .

2/ حساب الحجم: بعملية التمديد نتحصل على التركيز C :

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{V_2}{V_1} \iff \underbrace{C_2V_2}_{\text{بعد التمديد}} = \underbrace{C_1V_1}_{\text{قبل التمديد}}$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{V_2 C_2}{C_1}$$

C_1 هو التركيز للمحلول التجاري

الوصل نحسبه $\Leftarrow$

$$C_1 = \frac{10\,Pd}{M} = \frac{10 \times 28 \cdot 0,95}{17} \Rightarrow \boxed{C_1 = 15,64\,(mol/l)}$$

$$V_1 = \frac{2 \times 0,101}{15,64} = 0,01289\,(l)$$

$$\boxed{V_1 = 12,9\,(ml)}$$

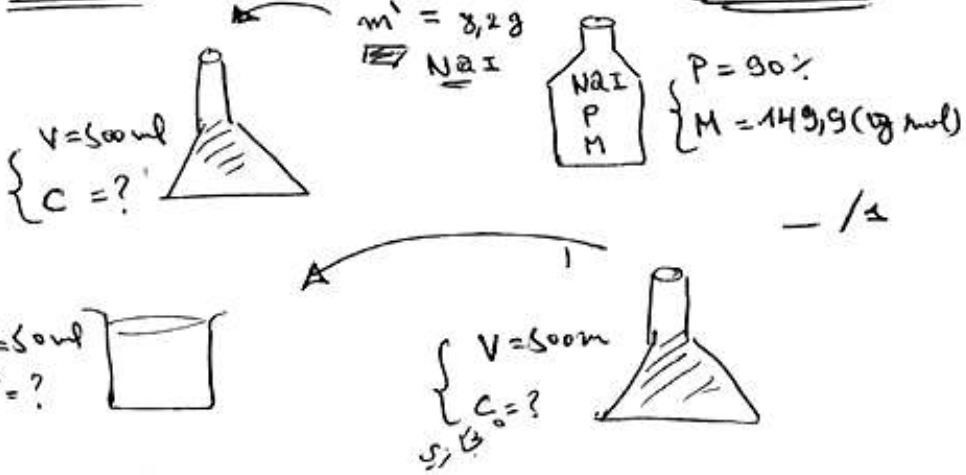
3/ البروتوكول التجريبي لعملية التحضير:

نقوم بأخذ حجم $V = 12,9\,ml$ بواسطة ماصة من المحلول التجاري للنشادر ونضعها في حوجلة ذات سعة 2l وتكمل الحجم بالماء المقطر بعد الرج والتحريك نتحصل على محلول للنشادر تركيزه $C = 0,101\,mol/l$ وحجم : $V = 2l$

انتهى

التمرين التاسع:

المحلول المحقق



1/ أ

1° - هنا عندما نخبر C' هو نفسه C_0 لأن ما أخوذ من المحلول الأصلي (التجاري):

1/ حساب ناقلية المحلول G:

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{20} = 0,05\ (S)$$

ب/ استنتاج σ:

$$G = \sigma \cdot \frac{S}{L} \Rightarrow \sigma = G \cdot \frac{L}{S}$$

$$\sigma = 0,05 \times \frac{1 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-4}} \Leftrightarrow \sigma = 1,25\ (S \cdot m^{-1})$$

3° / قانون كولروش: $\sigma = \lambda_+ \cdot [X^+] + \lambda_- [X^-]$ أي هنا هو كالتالي:

$$KI \rightarrow K^+ + I^-$$
$$c \quad\quad c \quad c$$

$$\sigma = \lambda_{Na^+} \cdot [Na^+] + \lambda_{I^-} \cdot [I^-] \quad / \begin{cases} [Na^+] = c \\ [I^-] = c \end{cases}$$

$$\sigma = \lambda_{Na^+} \cdot c + \lambda_{I^-} \cdot c \Leftrightarrow \sigma = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{I^-})\, c \Rightarrow \boxed{c = \frac{\sigma}{(\lambda_{Na^+} + \lambda_{I^-})}}$$

$$c = \frac{1,25}{(5,01 + 7,7) \times 10^{-3} \times (10^3)} \Leftrightarrow \boxed{c = 0,1\ (mol/l)}$$

استنتاج "P" درجة نقاوة يود الصوديوم التجاري:

$$c = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} \Leftarrow n = c\,V$$

$$\begin{cases} n = 0,1 \times 0,500 \\ n = 0,05\ (mol) \end{cases}$$

$$n = \frac{m_{(نقية)}}{M} \Leftarrow m_{نقية} = n \times M$$

$$m_{نقية} = 0,05 \times 149,9$$

$$\boxed{m_{النقية} = 7,495\ (g)}$$

$$P = \frac{m_{نقية}}{m_{مشوبة}} = \frac{7,495}{8,2}$$

$$\boxed{P \simeq 91\ \%}$$

مساوية للعشرة الأولى بالتقريب في حدود أخطاء القياس. (التجربة)

* عندئذ نقول أن يود الصوديوم التجاري غير مغشوش.

ص-07-

التمرين العاشر:

1/ إيجاد δ : $\delta = ?$

$$\begin{cases} G = \delta \cdot k \\ \Rightarrow \delta = \frac{G}{k} = \frac{0,25}{0,1} \end{cases} \Leftrightarrow \boxed{\delta = 0,25 (S.m^{-1})}$$

2/ استنتاج من البيان قيمة C_0: البيان خط مستقيم معادلته من الشكل: $\delta = \lambda . C$ حيث λ هو المعامل الموجه:

$$\lambda = \frac{0,2 - 0}{0,008 - 0}$$

$$\lambda = \frac{0,2}{0,008 \times 10^3} = 0,025 \qquad \boxed{\lambda = 0,025}$$

بالمطابقة مع العلاقة النظرية: $\delta = \lambda . c$ نجد ناقلية المحلول الشاردية،

$$\boxed{\lambda = \lambda = 0,025 (S.m^2.mol^{-1})}$$

ونجد الناقلية الأصلية لنا مكافئة المولية الشاردية:

$\delta = \lambda . c$

$$\Leftrightarrow \delta = \lambda . c \Rightarrow C_0 = \frac{\delta_0}{\lambda} = \frac{0,25}{0,025 \times 10^3} \Leftrightarrow \boxed{C_0 = 0,01 (mol/l)}$$

3/ أحسب $\lambda_{Mg^{2+}}$:

$$Mg(NO_3)_2 \rightarrow Mg^{2+} + 2NO_3^-$$
$$c \qquad c \qquad 2c$$

$$\delta = \lambda_{Mg^{2+}} \cdot [Mg^{2+}] + \lambda_{NO_3^-} \cdot [NO_3^-]$$

$$\begin{cases} [Mg^{2+}] = c \\ [NO_3^-] = 2 \cdot c \end{cases}$$

$$\delta = \lambda_{Mg^{2+}} \cdot c + 2\lambda_{NO_3^-} \cdot c \Rightarrow \boxed{\lambda_{Mg^{2+}} = \frac{\delta - 2\lambda_{NO_3^-} \cdot c}{c}}$$

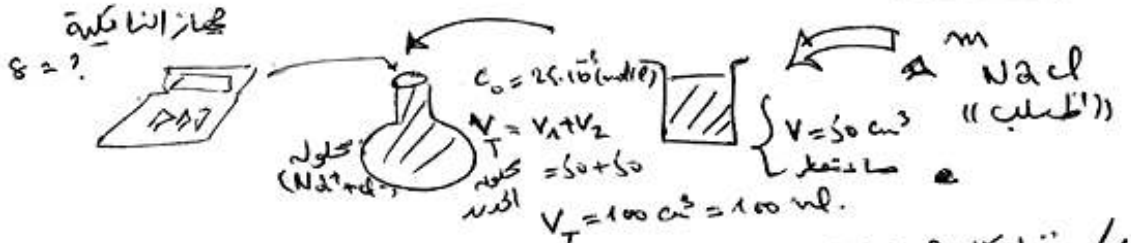
$$\lambda_{Mg^{2+}} = \frac{0,25 - 2 \times 0,00714 \cdot 0,01 \times 10^3}{0,01 \times 10^3}$$

نجد: $\boxed{\lambda_{Mg^{2+}} = 0,01072 (m^2.mol^{-1})}$

4/ العبارة الموجودة سابقا: $\lambda = (\lambda_{Mg^{2+}} + \lambda_{NO_3^-}) \Leftrightarrow \begin{cases} \delta = \lambda . c \\ \delta = \lambda . c \end{cases}$

التمرين الثاني ←

التمرين 1 كامي عشر: ((11))



1/ قبل كل شيء عدنيه هام! $1l = 1000\ cm^3$ و $1ml = 1cm^3$

$V = 50\ cm^3 \Leftrightarrow V = 50\ ml$

2/ الكأس الجدول: نستعمل علاقة التحقيق (التمديد) $C_0 V_0 = C_1 V_1$

$$C_1 = \frac{C_0 V_0}{V_1} = \frac{25 \times 50}{100} = 12{,}5 \times 10^{-3}\ (mol/l)$$

$$C_2 = \frac{C_0 V_0}{V_2} = \frac{25 \times 50}{150} = 8{,}33 \times 10^{-3}\ (mol/l)$$

$$C_3 = \frac{C_0 V_0}{V_3} = \frac{25 \times 50}{200} = 6{,}25 \times 10^{-3}\ (mol/l)$$

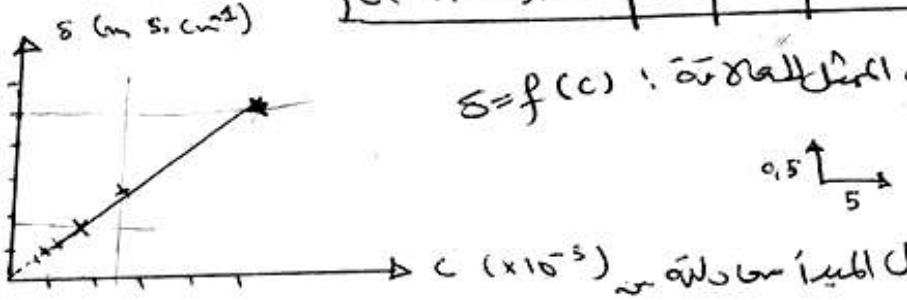
$$C_4 = \frac{C_0 V_0}{V_4} = \frac{25 \times 50}{250} = 5 \cdot 10^{-3}\ (mol/l)$$

$$C_5 = \frac{C_0 V_0}{V_5} = \frac{25 \times 50}{300} = 4{,}16 \times 10^{-3}\ (mol/l)$$

الاستكمال الجدول:

$(mol.l^{-1}) \times 10^{-3}$	25	12,5	8,33	6,25	5	4,16

2/ رسم المنحنى البياني الممثل للعلاقة: $\delta = f(C)$



الاستنتاج: خط مستقيم يمثل المبدأ معادلة من الشكل:

3/ $\delta = 12{,}5\ (ms/cm)$ العتبة الموافقة لحاصلة الماء هي $C \leq 22{,}3 \times 10^{-3}\ (mol/l)$

4/ $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^- \Leftrightarrow \delta = \lambda \cdot C$

$$\delta = \lambda_{Na^+} \cdot [Na^+] + \lambda_{Cl^-} \cdot [Cl^-] \quad \text{avec} \quad \begin{cases} [Na^+] = C \\ [Cl^-] = C \end{cases}$$

$$\delta = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{Cl^-})\, C \Leftrightarrow \delta = (5{,}01 + 7{,}63) \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-3} \times 10^{3} \Leftrightarrow$$

$\delta = 0{,}0632\ (S.m^{-1})$ مقارنة مع العتبة: $\delta = 0{,}60\ (ms.m^{-1})$ $\delta < 6{,}32\ (ms.m^{-1})$

تابع التمرين رقم: ((11))

1/ - استنتاج كتلة كلورالصوديوم m المستعملة :

$$C_0 = \frac{n}{V} = \frac{m'}{MV} \quad \cdot \quad P = \frac{m}{m^*}$$

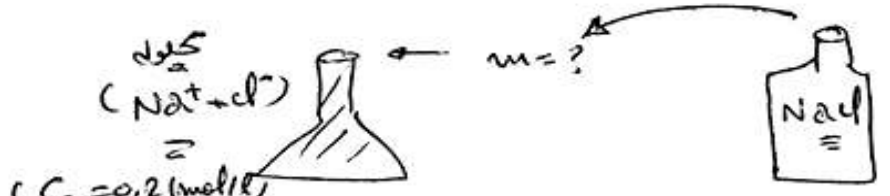
$$\boxed{m = C_0 \cdot MV.}$$

$$m = 25\times10^{-3} \times 58,5 \times 50\times10^{-3}$$

عندئذ كتلة كلورالصوديوم m^* هي :

$$m^* = \frac{m}{P} = \frac{0,073}{0,90} = 0,08\,(g)$$

التمرين الثاني عشر: ((12))



1/ 4

$P = \frac{m}{m^*}$ نعلم أن

$$n = C \cdot V$$

$$n_{نقية} = 0,2 \times 0,400 = 0,08\,(mol)$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \times M = 0,08 \times 58,5 \Rightarrow \boxed{m = 4,68\,(g)}$$ نقية

$$\Rightarrow m^* = \frac{m}{P} = \frac{4,68}{0,80}$$

$$\boxed{m^*_{(المستعملة)} = 5,85\,(g)}$$

2/ 4 : حساب k

$$k = \frac{S}{L} \text{ أي } k = \frac{3\times10^{-4}}{1,5\times10^{-2}} = 0,02\,(m)$$

3/ - حساب G :

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{50} = 0,02\,(S)$$

$$G = \sigma \cdot k$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{G}{k} = \frac{0,02}{0,02} \Rightarrow \boxed{\sigma = 1\,(S \cdot m^{-1})}$$

3/

$$KCl \longrightarrow K^+ + Cl^-$$
$$C \qquad c \quad c$$

$$\begin{cases} [K^+] = C \\ [Cl^-] = C \end{cases}$$

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

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

تابع التمرين الثاني عشر (12)

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

$$\Rightarrow C = \frac{\sigma}{(\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-})} = \frac{1}{(7{,}35 + 7{,}63) \times 10^{-3} \times 10^{3}}$$

$$C = 6{,}67 \times 10^{-2} \ (mol/l)$$

استنتاج التراكيز المولية للشوارد في المحلول:

$$\begin{cases} [K^+] = C = 6{,}67 \times 10^{-2} \ (mol/l) \\ [Cl^-] = C = 6{,}67 \times 10^{-2} \ (mol/l) \end{cases}$$

/4

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C \cdot V$$

$$n = 6{,}67 \times 10^{-2} \times 0{,}400$$

$$n = 0{,}026 \ (mol)$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m_{KCl} = n \times M = 0{,}026 \times 74{,}5$$

$$m_{KCl} = 1{,}937 \ (g)$$

بالتوفيق والنجاح

الأستاذ: لصعاع إبراهيم