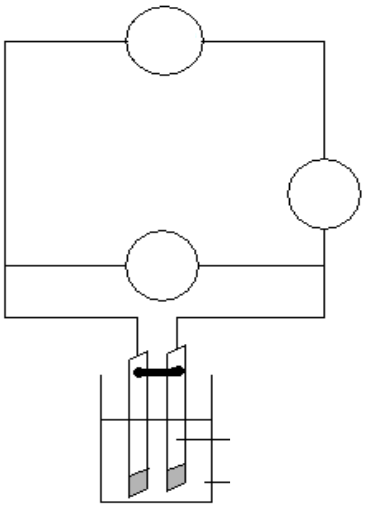
سلسلة الناقلية

التمرين الاول

I- الجزء العملي :

لغرض معرفة التركيز المولي لمحلول مائي من حمض الكبريت H_2SO_4 ، نحضر محاليل مائية لنفس الحمض معلومة التركيز ونحقق 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 .

التمرين الثاني

- 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

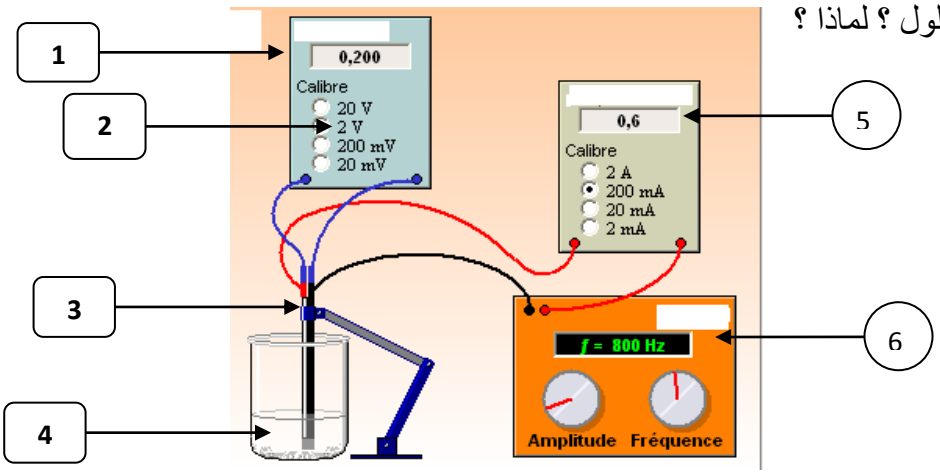
يعطى : الناقلية النوعية المولية الشاردية : $\lambda_{K^+} = 7,35\ ms.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{Cl^-} = 7,63\ ms.m^2.mol^{-1}$

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

التمرين الثالث

نحضر محلولا من كلور الألمنيوم $(AlCl_3)$ بتراكيز مختلفة ، ثم نقيس ناقلية كل محلول عند الدرجة $(25°C)$.

1. أكتب معادلة انحلال هذا المركب في الماء.
2. هل يمكن قياس ناقلية هذا المحلول ؟ لماذا ؟
3. سم العناصر المرقمة .



تجمع النتائج في الجدول أسفله .

المحلول	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9
$G(mS)$	4.50	8.25	11.85	15.45	19.05	22.80	26.55	30.30	33.90
$\sigma(S.m^{-1})$	0.30	0.55	0.79	σ_4	1.27	1.52	1.77	2.02	2.26

4. أرسم المنحنى $G = f(\sigma)$. ماذا تلاحظ ؟
5. أكتب المعادلة الرياضية للمنحنى .
6. أحسب ميل المنحنى . ماهو المقدار الفيزيائي الذي يمثله هذا الميل ؟
7. أكتب العلاقة التي تربط ناقلية محلول (G) بناقليته النوعية المولية (σ) . أذكر وحدة كل مقدار .
8. قارن هذه العلاقة مع المعادلة الرياضية للمنحنى . ماذا تلاحظ ؟
9. ما هو البعد (L) بين الصفيحتين علما أن سطح مقطع الصفيحة هو $(S = 3cm^2)$.
10. استنتج من المنحنى الناقلية النوعية المولية (σ_4) للمحلول S_4 .
11. احسب تركيز المحلول S_4 .
12. ماهي الكتلة (m_{AlCl_3}) الواجب إذابتها في $(V = 500mL)$ من الماء المقطر للحصول على هذا المحلول ؟
13. أذكر البروتوكول التجريبي الذي تحضر به هذا المحلول .

معطيات : $(\lambda_{Al^{3+}} = 6,10mS.m^2.mol^{-1}\ ,\ \lambda_{Cl^-} = 7,63mS.m^2.mol^{-1})$ ، $(M(Al) = 27g/moL, M(Cl) = 35,5g/moL)$

التمرين الرابع :

نريد دراسة تأثير تركيز المحلول الشاردي على ناقليته G من اجل ذلك نجري التجربة التالية:

- نضع في وعاء الخلية $V_0 = 400\ mL$ من الماء القطر و نضبط مولد GBF على التواتر 500Hz و التوتر U_{eff} = 1V ونضيف حجما $V = 1\ mL$ من محلول كلور الصديوم تركيزه $C = 0,1\ mol/L$

- نكرر العملية عدة مرات بإضافة في كل مرة $1\ mL$ من نفس المحلول و نقيس في كل مرة ناقلية المحلول فنحصل على النتائج التالية :

V (mL)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
G (mS)	0,034	0,068	0,102	0,136	0,170
C (m mol/L)					

1- باستخدام قانون التخفيف أكمل الجدول .

2- ارسم البيان $G = f(C)$ (باستخدام سلم رسم مناسب) .

3- استنتج العلاقة بين الناقلية G و التركيز C للمحلول الشاردي .

4- أكتب العلاقة بين الناقلية النوعية σ للمحلول و التركيز C .

5- أحسب التركيز المولي للمحلول من أجل $I_{eff} = 0,051A$

التمرين الخامس

نذيب كتلة m من حمض الأزوت HNO_3 النقي في حجم $V=100mL$ من الماء النقي.

1-اكتب معادلة الانحلال في الماء .

2 –نركب الدارة الكهربائية مولد للتيار المتناوب وجهاز الفولطمتر الذي يشير إلى القيمة U_{eff} =1v والأمبيرمتر I_{eff}=0.0168A والذي يشير إلى القيمة ، وخلية قياس الناقلية الكهربائية تتكون من صفيحتين متماثلتين ومتوازيتين مساحة كل واحدة منهما هي $S=16cm^2$ والبعد بينهما هو $L=40\ mm$. نضع داخل المحلول المائي الناتج وهذا -القيم المعطاة نتحصل عليها بعد توصيل جميع الأجهزة مع بعضها البعض-.

أ-أنشيء مخططا للدارة.

ب-استنتج الناقلية الكهربائية G للمحلول .

3-أحسب الناقلية النوعية σ للمحلول .

4-أوجد تركيزحمض الازوت السابق ثم استنتج تركيز الشوارد الموجودة في المحلول المائي الناتج .

5-أحسب كتلة الحمض المذابة في الماء المقطر.

يعطى: $N=14\ g/mol$ ، $O=16\ g/mol$ ، $H=1g/mol$

$\lambda_{NO_3^-} = 7x10^{-3} S.m^2/mol$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35x10^{-3}\ S.m^2/mol$