تمرين1:

نريد تحديد التركيز المولي (C) لمحلول مائي (S) لفوسفات المغنيزيوم نقوم بتحضير محلول منه نرمز له بـ:(S_0) وذلك بإذابة كتلة $m = 2,50g$ من فوسفات المغنيزيوم اللامائية ذات الصيغة الإحصائية : $Mg_3(PO_4)_2$ في حجم $V_0 = 1000ml$ عند درجة $25°C$. من هذا المحلول نقوم بتحضير أربعة محاليل أخرى بإتباع الخطوات التالية :

- المحلول S_1 : نأخذ $10ml$ من المحلول S_0 ثم نكمل بالماء المقطر حتى نحصل على حجم قدره $50ml$ في حوجلة عيارية
- المحلول S_2 : نأخذ $10ml$ من المحلول S_0 ثم نكمل بالماء المقطر حتى نحصل على حجم قدره $100ml$ في حوجلة عيارية
- المحلول S_3: نأخذ $25ml$ من المحلول S_0 ثم نكمل بالماء المقطر حتى نحصل على حجم قدره $500ml$ في حوجلة عيارية
- المحلول S_4 : نأخذ $10ml$ من محلول S_0 ثم نكمل بالماء المقطر حتى نحصل على حجم قدره $500ml$ في حوجلة عيارية

في هذه المحاليل المحضرة تغمس وعلى الترتيب خلية لقياس الناقلية المتكونة من صفيحتين معدنيتين مستويتين متوازيتين بحيث تكون مساحة السطح المغمور في المحلول $S = 4,00cm^2$ والمسافة الفاصلة بينهما L ثابتة نوصل الصفائح بجهاز GBF ذو إشارة جيبية وبتوتر ثابت قدره $U = 2,0V$

نقيس شدة التيار I المارة بالمحاليل فنحصل على جدول القياسات التالي .

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
G(s)						
C(mol / L)						

1-) أكمل الجدول

2-) أكتب معادلة انحلال فوسفات المغنيزيوم في الماء ؟

3-) حدد التراكيز المولية للشوارد المتواجدة في المحلول ؟ وهي : $[PO_4^{-3}]$ و $[Mg^{+2}]$

4-) أحسب الناقلية النوعية σ للمحلول S_0 ثم أستنتج بعد الصفيحتين عن بعضهما L ؟

5-) أرسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات الناقلية G بدلالة التركيز المولي C ؟ ثم أستنتج التركيز المولي للمحلول S

6-) من المحلول S حضرنامحلولا S_5 ناقليته تساوي ثلث ناقلية المحلول S ماهو حجم الماء المضاف لتحقيق ذلك علما أن حجم المحلول S يساوي $50ml$.

تمرين2:

نذيب كتلة m من مركب كبريتات الألمنيوم ذو الصيغة الإحصائية : $Al_2(SO_4)_3$ في $25mL$ من الماء المقطر فنحصل على محلول مائي لكبريتات الألمنيوم تركيزه المولي $C = 10^{-3}\ mol / L$.

- أكتب معادلة انحلال كبريتات الألمنيوم في الماء ؟
- أوجد قيمة الكتلة m المذابة ؟

2- نأخذ حجما $V = 100mL$ وباستعمال جهاز قياس الناقلية نحصل على قيمة الناقلية لهذا المحلول $G = 2,0ms$ وقيمة الناقلية النوعية له $\sigma = 57,2ms / m$.

- أذكر طريقة أخرى تمكننا من قياس ناقلية هذا المحلول , أرسم التركيب التجريبي الموافق ؟
- أحسب قيمة ثابت الخلية K الواجب استعمالها ؟
- أوجد عبارة الناقلية G بدلالة التركيز المولي C لمحلول كبريتات الألمنيوم .
- أستنتج قيمة الناقلية النوعية المولية لشاردة الكبريتات $(\lambda_{SO_4^{-2}})$

يعطى : $\lambda_{Al^{3+}} = 18,3ms.m^2.mol^{-1}$

تمرين3:

لتحديد قيمة الناقلية G لمحلول هيدروكسيد الكالسيوم ذو الصيغة الإحصائية : $C_a(OH)_2$ استعملنا خلية قياس الناقلية مؤلفة من صفيحتين ناقلتين ومتوازيتين ومستويتين مساحة سطح كل منهما $S = 1,0cm^2$ وتفصلهما مسافة $L = 1,5cm$

1- أكتب معادلة انحلال هيدروكسيد الكالسيوم في الماء؟

2- أحسب قيمة ثابت الخلية K ؟

3- نذيب كتلة $m = 1,48g$ من المركب $C_a(OH)_2$ في حجم $V = 1000mL$ من الماء المقطر .

- أحسب عدد المولات الموجودة في الكتلة m ؟
- أحسب التركيز المولي الحجمي C للمحلول وأستنتج تركيز الشوارد $[C_a^{2+}]$ و $[OH^-]$ في المحلول .
- أوجد الناقلية النوعية لهذا المحلول عند الدرجة $25°C$, وأستنتج قيمة الناقلية G للمحلول ؟

يعطى : $\lambda_{Ca^{2+}} = 12ms.m^2.mol^{-1}$

تمرين4: محلول كلور الكالسيوم المقترح في حقنة زجاجية سعتها V = 10mL تحتوي على 1g من المركب : $C_aCl_2YH_2O$.
نريد إيجاد العدد الطبيعي Y عن طريق قياس الناقلية .
لمعايرة خلية قياس الناقلية نستعمل تراكيز لمحلول كلور الكالسيوم لنحصل على الناقليات المختلفة للمحاليل كما في الجدول التالي :

(Cmmol / L)	1	2,5	5	7,5	10
G(ms)	0,53	1,32	2,63	3,95	5,21
R(Ω)					

1- أكتب معادلة انحلال المركب في الماء ؟
2- أرسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات الناقلية G بدلالة التركيز المولي الحجمي C ؟
3- أعطى قياس الناقلية , بعد تخفيف محتوى الحقنة 100 مرة , القيمة G = 2,24ms .
- أستنتج قيمة التركيز المولي للمحلول المخفف , ثم قيمة التركيز المولي للمحلول الأصلي في الحقنة ؟
- أحسب الكتلة المولية لكلور الكالسيوم المحتواة في الحقنة الزجاجية , ثم أستنتج العدد الطبيعي Y ؟

تمرين 5: يوجد في مخبر الفيزياء أكياس بلاستيكية تحتوي على مصل فيزيولوجي لمحلول كلور الصوديوم كتب عليها 11,7g / L (التركيز الكتلي للأكياس بكلور الصوديوم) , لغرض التحقق من هذه الدلالة المكتوبة على كل كيس , نحضر ستة (6) محاليل من كلور الصوديوم بتراكيز مولية مختلفة .

C(mmol / L)	1	3	5	7	8	10
G(ms)	0,492	1,480	2,460	3,440	3,940	G

1- أكتب معادلة انحلال كلور الصوديوم في الماء ؟
2- أرسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات الناقلية G بدلالة التركيز المولي الحجمي C للمحلول ؟
3- أعطى قياس ناقلية محلول موجود في أحد الأكياس البلاستيكية والممدد 35 مرة القيمة G = 2,9ms . والمقاسة بنفس تركيبة قياس الناقلية وفي نفس الشروط التجريبية .
- استنتج اعتمادا على المنحنى البياني التركيز المولي للمحلول الممدد وليكن C_1 ؟
- أحسب التركيز المولي C والتركيز الكتلي لمحلول كلور الصوديوم الموجود في الأكياس ؟
3- قارن التركيز الكتلي المكتوب على الأكياس مع التركيز الكتلي المحسوب تجريبيا .

تمرين 6: نحضر محلول من كلور الصوديوم ($N_a^+ + Cl^{-1}$) تركيزه المولي الحجمي $C_0 = 2,5.10^{-2}mol / L$ وذلك بإذابة كتلة قدرها $m = 73,1.10^{-3}$ g من كلور الصوديوم في حجم قدره 0,05L من الماء المقطر .
نضع المحلول الناتج في بيشر ونقيس ناقليته النوعية σ باستعمال جهاز خلية قياس الناقلية .
نعيد التجربة السابقة لعدة مرات , بإضافة نفس الحجم من الماء 0,05L فنحصل على النتائج التالية :

V(L)	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
σ(µs. m^{-1})	2,80	1,44	0,98	0,74	0,60	0,50
C(mmol.L^{-1})	25					

1- بإستعمال علاقة التخفيف C.V = C'.V' أكمل الجدول السابق ؟
2- أرسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات الناقلية النوعية بدلالة التركيز المولي ؟ ماذا تستنتج ؟
3- إذا كانت الناقليات النوعية المولية الشاردية لشاردة الكلور وشاردة الصوديوم هي :

$$\lambda_{Na^+} = 5,01\times10^{-3}.s.m^2.mol^{-1} \qquad \lambda_{Cl^{-1}} = 7,63\times10^{-3}.s.m^2.mol^{-1}$$

- أحسب الناقلية النوعية للمحلول تركيزه المولي : 5.10^{-6} mol.L^{-1}
- قارن هذه النتيجة بالنتيجة المتحصل عليها بواسطة التجربة السابقة ؟

تمرين 7: يريد فوج من التلاميذ قياس ناقلية ستة 6 محاليل لكبريتات الصوديوم ذات الصيغة الإحصائية : $(N_{a_2}SO_4)$ وذات تراكيز مولية مختلفة وذلك عند نفس درجة الحرارة .
1- أكتب معادلة انحلال كبريتات الصوديوم في الماء ؟
2- يقوم التلاميذ بتطبيق فرق كمون جيبي تواتره 500Hz بين لبوسي خلية القياس المغمورين في المحلول .
من أجل كل محلول يقوم التلاميذ بقياس فرق كمون U بين طرفي اللبوسين وشدة التيار I المارة في الدارة.
وفي كل قياس يتم غسل الخلية جيدا بالماء المقطر . النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

المحاليل	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
C(mol.L^{-1})	$1,0.10^{-2}$	$7,5.10^{-3}$	$5,0.10^{-3}$	$1,0.10^{-3}$	$5,0.10^{-4}$	C_6
I(mA)	2,070	1,485	1,01	0,212	0,125	0,700
U(V)	0,904	0,850	0,851	0,851	0,851	0,908

G(.....)						

أ- أرسم الدارة المناسبة لهذه التجربة ؟

ب- أعط عبارة الناقلية التي تمكنا من ملأ الجدول . ماهي وحدتها ؟

ت- أرسم البيان G = f(C) ؟

ث- أستنتج من البيان التركيز المولي C_6 ؟ أحسب تركيز كل شاردة موجودة في المحلول S_6 ؟

تمرين 8: نحضر محلول S لحمض كلور الهيدروجين بإذابة حجم معين من غاز كلور الهيدروجين HCl_g في الماء .

- أكتب معادلة إذابة غاز كلور الهيدروجين في الماء ؟

نقيس ناقلية هذا المحلول فنجدها $\sigma = 63,8ms / m$.

- أوجد العلاقة التي تربط بين التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم H_3O^+ والتركيز المولي لشوارد الكلور Cl^- .
- أعط عبارة الناقلية النوعية σ لهذا المحلول بدلالة كل من :

$\lambda_{H_3O^+}$ الناقلية النوعية المولية لشوارد الهيدرونيوم

λ_{Cl^-} الناقلية النوعية المولية لشوارد الكلور

$[H_3O^+]$ التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم

- أستنتج قيمة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم ؟
- أستنتج قيمة التركيز المولي لشوارد الكلور ؟
- أستنتج قيمة التركيز المولي C للمحلول المحضر ؟
- ماهو الحجم V_{HCl} لغاز HCl الذي يجب حله في حجم V = 5L من الماء المقطر حتى نحصل على المحلول S .

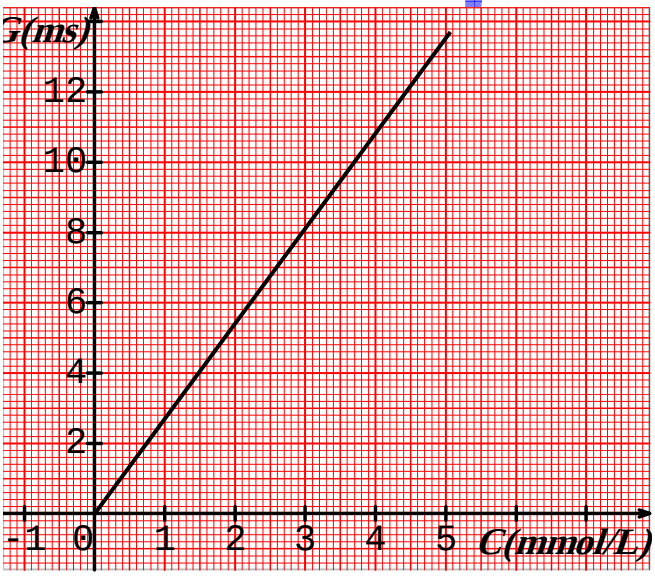
يعطى : الحجم المولي $V_M = 24L.mol^{-1}$, $\lambda_{H_3O^+} = 35ms.m^2.mol^{-1}$, $\lambda_{Cl^-} = 7,63ms.m^2.mol^{-1}$

تمرين9: خلال حصة الأعمال التطبيقية في المخبر هدفها قياس الناقلية باستعمال جهاز خلية قياس الناقلية وأجهزة أخرى , حضرت المخبرية عند نفس درجة الحرارة 25°C عدة محاليل مخففة (S_1 , S_2 , S_3 , S_4 , S_5 , ...) متساوية الحجوم مختلفة التراكيز وذلك باستعمال محلول ابتدائي (S_0) لكبريتات البوتاسيوم ذو الصيغة الإحصائية K_2SO_4 تركيزه المولي C_0 وحجمه $V_0 = 20mL$.

1- مثل مخطط الدارة المناسب لهذه التجربة ؟

2- أثناء التجربة لاحظ الأستاذ أختفاء البطاقة الحاملة لمعلومات حول تراكيز المحلولين S_2 و S_5 من المحاليل السابقة .

- أقترح بروتوكولا تجريبيا يسمح للأستاذ بتحديد تركيزي المحلولين S_2 و S_5 ؟



- لماذا تأخذ المحاليل مخففة ؟
- أكتب معادلة انحلال كبريتات البوتاسيوم في الماء؟
- أشرح لماذا يمكن قياس ناقلية هذه المحاليل ؟

3- سمحت نتائج القياس برسم البيان G =f(C) [الشكل]

- كيف يسمى البيان G = f(C) وماهي شروط استعماله ؟
- قيست ناقلية المحلولين S_2 و S_5 فوجدت على الترتيب $G_2 = 2,93ms$ و $G_5 = 8,54ms$ أستنتج بيانيا تركيز المحلولين S_2 و S_5 ؟

4- إذا علمت أن تمديد المحلول S_0 بـ : 25مرة يعطي المحلول S_2

-أحسب التركيز المولي C_0 للمحلول الأصلي S_0 ؟

- أستنتج التركيز المولي لكل شاردة في المحلول S_0 ؟

5- أحسب الناقلية النوعية σ_0 للمحلول S_0 ثم أستنتج σ_2 للمحلول S_2 ؟

6- أستنتج ثابت الخلية K لهذه الخلية المستعملة ؟

تمرين 10: نحضر محلول لكلوريد الصوديوم $Na^+ + Cl^-$ تركيزه المولي الابتدائي ($C_0 = 25.10^{-3}mol/L$), وذلك بإذابة كتلة m من من كلوريد الصوديوم الصلب NaCl في $50.0cm^3$ من الماء المقطر , نضع المحلول المحصل عليه في دورق زجاجي ثم نقيس ناقليته النوعية σ بإستعمال جهاز قياس الناقلية , نضيف للمحلول المحصل عليه $50,0cm^3$ أخرى من الماء المقطر ونقيس ناقليته الجديدة , نعيد التجربة عدة مرات بإضافة نفس الكمية من الماء المقطر في كل مرة , فنحصل على جدول القياسات التالي حيث V يمثل حجم المحلول المخفف بعد إضافة الماء المقطر .

$V(cm^3)$	50	100	150	200	250	300

σ(ms/cm)	2,82	1,40	0,96	0,70	0,56	0,48
$C(mol/L).10^{-3}$	25					

1- أكمل الجدول أعلاه مع التعليل ؟

2- أرسم المنحنى البياني الممثل للعلاقة : $\sigma = f(C)$ على ورقة ميليميترية ماذا يمكنك استنتاجه من هذا المنحنى البياني ؟

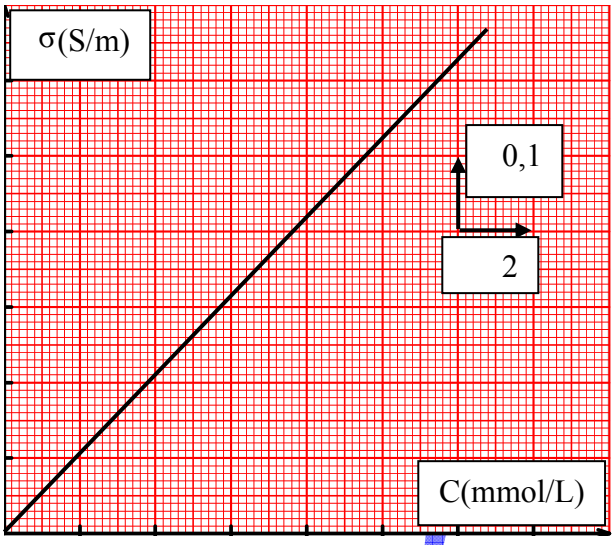
3- أحسب معامل توجيه البيان , ماذا يمثل بيانيا ؟

4- إذا كانت الناقلية النوعية لمحلول كلور الصوديوم عند نقطة معينة هي $\sigma = 2,50ms/cm$ فكم يكون تركيزه المولي الحجمي C بطريقتين (حسابية و بيانية) ؟

5- أحسب الناقلية النوعية لمحلول كلور الصوديوم تركيزه المولي $5.10^{-3}mol/L$ وقارن هذه النتيجة مع المحصل عليها بواسطة التجربة السابقة ؟

تمرين 11: لتعيين التركيز المولي C_0 لمحلول مائي من نترات المغنيزيوم ($Mg^{2+} + 2NO_3^-$) قمنا بمعايرة خلية قياس الناقلية بواسطة عدة محاليل من نترات المغنيزيوم مختلفة التراكيز فتحصلنا على البيان $\sigma = f(C)$ المقابل في الشكل أسفله :

قياس ناقلية المحلول السابق بواسطة الخلية المعايرة التي ثابتها $K = 0,1m$ يعطي القيمة التالية $G = 0,025S$:



1- أوجد الناقلية النوعية لمحلول نترات المغنيزيوم ؟

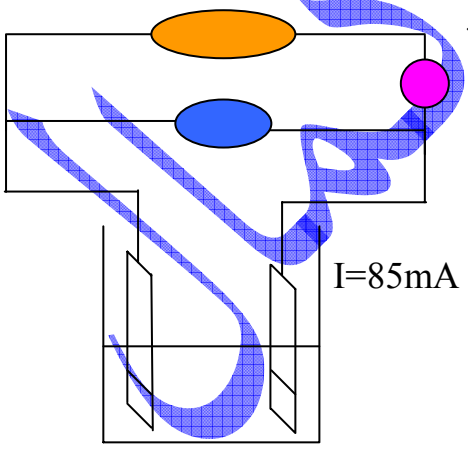
2- أستنتج من البيان قيمة التركيز المولي C_0 ؟

3- علما أن $\lambda_{NO_3^-} = 0,00714.S.m^2.mol^{-1}$

أحسب قيمة الناقلية النوعية المولية للشاردة Mg^{+2}

4- نرمز بـ a لميل البيان $\sigma = f(C)$. أوجد عبارة a بدلالة كل من : $\lambda_{NO_3^-}$ و $\lambda_{Mg^{+2}}$

تمرين 12: لغرض معرفة التركيز المولي لمحلول مائي من حمض الكبريت H_2SO_4 , نحضر محاليل مائية لنفس الحمض معلومة التراكيز المولية ونحقق التركيب التالي لقياس المقدار G لكل محلول .



1- أتمم الشكل ؟

2- كيف نسمي المقدار G ؟

3- ماهي الفائدة من تعريف هذا المقدار ؟

4- بعد إنجازنا للتجارب تحصلنا على النتائج التالية :

- أتمم السطر الأخير من الجدول مع تحديد وحدة G وإعطاء عبارتها ؟

5- نغمس خلية قياس ناقلية في المحلول الذي تركيزه مجهول فنجد U=5V و I=85mA

- أستنتج التركيز المولي للمحلول ؟

- كيف نسمي المقدار الفيزيائي الذي نرمز له بـ σ , ماهي وحدته ؟

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

المحلول	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
(Cmmol/L)	0,10	0,20	0,40	0,60	0,80
U(V)	5	4,8	4,7	4,7	4,5
I(mA)	17,2	33,5	67,0	100	127
G(…..)					

6- أحسب تركيز الشوارد المتواجدة في المحلول ؟

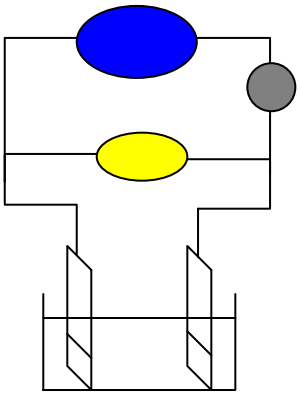
7- أستنتج قيمة الناقلية النوعية σ للمحلول علما أن :

$\lambda_{H^+} = 34,9 \times 10^{-3}.s.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{SO_4^{-2}} = 16 \times 10^{-3}.s.m^2.mol^{-1}$

8- أكتب العلاقة التي تربط بين G و σ ؟

9- أستنتج قيمة ثابت الخلية K ؟

تمرين13: نحقق التركيبة التي تسمح بقياس الناقلية G لمحلول كلور الصوديوم ($N_a^+ + Cl^-$) تركيزه المولي $C = 10^{-3}mol/$



1- أتمم الرسم المقابل مع تبيين مقياس الأمبير ومقياس الفولط ومولد التوترات المنخفضة GBF ؟

2- يشير كل من مقياس الأمبير والفولط إلى القيمتين $I = 0,126mA$ و $U = 1V$

يعطى مساحة سطح لبوس خلية القياس $S = 1cm^2$, المسافة بين اللبوسين هي $L = 1cm$.

- أحسب ناقلية المحلول G ؟

- مقاومة المحلول R ؟

-أحسب ثابت الخلية المستعملة K ؟

- الناقلية النوعية للمحلول σ

3- علما أن الناقلية النوعية المولية الشاردية لشاردة الصوديوم هي: $5,01.ms.m^2.mol^{-1}$

- أوجد الناقلية النوعية المولية الشاردية لشاردة ا لكلور ؟

تمرين 14:

. نذيب **m=10,1g** من نترات البوتاسيوم **KNO_3** في الماء المقطر فنحصل على حجم **V=500mL** من محلول **(S)** تركيزه **C** .

1.1. أحسب التركيز المولي **C** للمحلول**(S)** .

1.2. اكتب معادلة ذوبان نترات البوتاسيوم في الماء .

2. تتكون خلية لقياس الناقلية من إلكترودين مستويين و متوازيين , مساحة وجه كل واحد منهما **$S = 240mm^2$** و تفصل بينهما مسافة **L=1,2cm**.

نطبق بين إلكترودي الخلية المغمورين كليا في المحلول**(S)** توترا جيبيا **U = 0,7V** . أعطى قياس شدة التيار الكهربائي المار في الدارة **I = 40,6mA**.

2.1 مثل التركيب التجريبي المستعمل .

2.2 أحسب ناقلية الجزء للمحلول**(S)** المحصور بين الإلكترودين .

2.3 استنتج الناقلية النوعية للمحلول**(S)** و عبر عنها بالوحدة $(S.m^{-1})$.

2.4 أحسب الناقلية النوعية لهذا المحلول علما أن $\lambda_{K^+_{aq}} = 7,4.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

تمرين 15:

1- نقيس باستعمال خلية قياس الناقلية ذات ثابت K , الناقلية G لمحلول (S_1) هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_1=10^{-3}mol$ فنجدها $G_1 = 0,25ms$, ثم نقيس باستعمال نفس الخلية ناقلية محلول (S_2) هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_2=5.10^{-3}mol/L$ فنجدها G_2 , ماهي قيمة G_2 ؟

2- نمزج حجم $V_1=10mL$ من المحلول (S_1) مع حجم $V_2= 10mL$ من المحلول (S_2) فنحصل على محلول جديد (S_3)

- أحسب ناقلية المحلول (S_3) المتحصل عليه ؟

تمرين 16:

باستعمال خلية قياس الناقلية حيث $L=5cm$, $S=10cm^2$, نقيس ناقلية محلول (S) لكلور الهيدروجين تركيزه المولي $C=5.10^{-3}mo / L$, فنجد $G=4,26ms$.

1- نغير من قيمتي أبعاد الخلية (L , S) من دون تغيير في تركيز المحلول . أكمل الجدول التالي ؟

الرقم	L(cm)	S(cm^2)	σ(ms/m)	G(ms)
1	5,0	10		4,26
2	5,0	20		
3	1,0	10		
4	1,0	20		

2- نثبت كل من (L , S) على القيم $L= 5cm$, $S=10cm^2$ ثم نحضر عدة محاليل ممددة انطلاقا من المحلول الابتدائي (S) نقيس ناقلية هذه المحاليل فنجد :

المحلول	C(mmol/L)	σ(ms/m)	G(ms)
S	5,0		4,26
S_1	1,0		
S_2	0,5		

S_3	0,2		

- أكمل الجدول ؟

3- اعتمادا على النتائج الخاصة بالمحلول (S) , حدد الناقلية النوعية المولية لشاردة الهيدرونيوم H_3O^+ علما أن الناقلية النوعية المولية لشاردة الكلور Cl^- هي : $\lambda_{Cl^-} = 7,63.ms.m^2.mol^{-1}$

تمرين17:

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

1. أنجز التركيب التجريبي المستعمل.
2. فسر لماذا نستعمل توترا متناوبا لقياس مواصلة محلول أيوني.
3. احسب مواصلة جزء المحلول المحصور بين الإلكترودين.

تمرين18:

لتحديد قيمة الثابت k لخلية قياس الناقلية. نغمرها في محلول لكلورو البوتاسيوم, ناقليته $\sigma = 102mS.m^{-1}$ يشير قياس الناقلية على القيمة $G = 0,86mS$.

1. ما قيمة الثابت k ؟
2. صفيحتا الخلية متباعدتان بالمسافة $\ell = 20cm$, ما مساحة الجزء المغمور من كل صفيحة؟

تمرين19:

نتوفر على عينات من محلول كلورو الكالسيوم ذات تراكيز مختلفة.

نطبق بين إلكترودي خلية لقياس الناقلية مغمورين في المحلول توترا متناوبا جيبيا. فتمكننا هذه الدراسة من الحصول على النتائج المدونة في الجدول التالي:

C(mmol.L^{-1})	1	2,5	5	7,5	10
G(mS)	0,53	1,32	2,63	3,95	5,21

بالاحتفاظ بنفس الشروط التجريبية, نقيس ناقلية محلول كلورو الكالسيوم تركيزه C مجهول فنجد: ***2,24mS***

1. ما الاحتياطات التجريبية التي يجب اتخاذها لإنجاز هذه القياسات.
2. أوجد قيمة التركيز C.
3. نأخذ حجما $V_1=20mL$ من محلول كلورو الكالسيوم تركيزه $C_1=5mmol.L^{-1}$ و نضيف إليه حجما $V_2=40mL$ من محلول كلورو الصوديوم ذي تركيز $C_2=C_1$. احسب الناقلية النوعية الخليط.

$$\lambda_{Na^+_{(aq)}} = 5.10^{-3} S.m^2.mol^{-1} \text{ و } \lambda_{Cl^-_{(aq)}} = 7,6.10^{-3} S.m^2.mol^{-1} \text{ و } \lambda_{Ca^{2+}_{aq}} = 11,9.10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$$

تمرين20:

نحضر محلولا مائيا (S) حجمه V =250mL بإذابة كتلة m=1,665g من كلورالكاليسيوم C_aCl_2 في الماء المقطر.

1- أكتب معادلة ذوبان كلورالكاليسيوم في الماء ؟
2- أحسب التركيز المولي C للمحلول (S) ؟
3- أحسب تراكيز الشوارد المتواجدة في المحلول (S) ؟
4- نأخذ حجما V'=20mL من المحلول السابق , ونضيف إليه الماء المقطر فنحصل على محلول آخر S_1 حجمه V_1=500ml
- أحسب تراكيز الشوارد المتواجدة في المحلول S_1 ؟

تمرين21:

نقوم بتخليط حجم $V_1=100mL$ من محلول مائي S_1 ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي $C_1=0,25mol/L$ مع حجم $V_2=150mL$ من محلول مائي S_2 يحتوي على كتلة m=1,86g من كلور البوتاسيوم KCl .

- أحسب تراكيز الأنواع الكيميائية الموجودة في الخليط ؟
- أحسب الناقلية النوعية للخليط الناتج ؟

تمرين 22: قياس القيمة الفعالة U للتوتر المتناوب الجيبي المطبق بين إلكترودي خلية قياس الناقلية مغمورة في محلول شاردي وكذا القيمة الفعالة لشدة التيار المار في المحلول أعطى القيم التالية : U=5,42V و I=2,74mA .

1- لماذا يستعمل توتر متناوب جيبي عوض توتر مستمر لقياس الناقلية ؟
2- أحسب كل من مقاومة وناقلية جزء المحلول المحصور بين إلكترودي خلية قياس الناقلية ؟

تمرين 23: أوجد الناقلية النوعية لمحلول كلور الكاليسيوم تركيزه C=0,05mol/L تعطى: $\lambda_{Cl^-} = 7,63msm^2mol^{-1}$

. $\lambda(Ca^{2+}) = 11,90.10^{-3}.S.m^2.mol^{-1}$

تمرين24: تحمل البطاقة الوصفية لجهازقياس الناقلية في المخبر الإشارة التالية : $K=5,0.10^{-3}m$ للتحقق من قيمة K نغمر الخلية في محلول لكلور البوتاسيوم تركيزه المولي $C=1,0.10^{-2}mol/L$ ودرجة حرارته 25°C , فيشير مقياس الناقلية إلى: $G=0,76.10^{-3}S$

1- عبر عن الناقلية النوعية σ لهذا المحلول بدلالة الناقلية النوعية المولية الشاردية للشوارد المتواجدة في المحلول وتركيز كل منها ؟

2- أحسب قيمة الناقلية النوعية للمحلول عند 25°C ؟

يعطى : مساحة سطح أحد الإلكترودين $S=1,0cm^2$, البعد بين الصفيحتين $L = 4,0cm$

تمرين25: نقيس ناقلية محلول كلور المغنيزيوم ذي تركيز مولي مجهول فنجد $G=328.10^{-6}S$

1- أحسب الناقلية النوعية للمحلول ؟

2- أحسب التركيز المولي للمحلول ؟

3- أستنتج قيمة ثابت الخلية K للخلية المستعملة ؟ وقارنها مع القيمة المسجلة على الخلية ؟

4- أحسب مساحة سطح إحدى الصفيحتين ؟ علما أن البعد بينهما هو $L=5,0mm$.

يعطى : $\lambda_{Cl^-} = 76.10^{-4}.S.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{Mg+2} = 11,0.10^{-3}.S.m^2.mol^{-1}$

تمرين 26: يعطي الجدول التالي تركيز المولي الحجمي C الناقلية النوعية المولية لبعض المحاليل الشاردية :

المحلول	$(N_a^+ + Cl^-)$	$(H_3O^+ + NO_3^-)$	$(H_3O^+ + Cl^-)$
$C(mol.m^{-3})$	2,0	2,0	2,0
$\sigma\ (S.m^{-1}).10^{-3}$	25,3	84,3	85,3

1- ماهو المحلول الذي يجب اختياره لمقارنة تأثير الشوارد N_a^+ و الشوارد H_3O^+ في الناقلية النوعية σ ؟ ماذا تستنتج من هذه المقارنة ؟

2- ماهو المحلول الذي يجب اختياره لمقارنة تأثير الشوارد Cl^- والشوارد NO_3^- في الناقلية النوعية σ ؟ ماذا تستنتج من هذه المقارنة ؟

تمرين27: تبلغ ناقلية محلول شاردي تركيزه المولي $C=10^{-2}mol.L^{-1}$ في خلية قياس الناقلية المقدار $G=21,2ms$

1- أحسب ثابت ناقلية الخلية K إذا كانت الناقلية النوعية للمحلول هي : $1,33ms.cm^{-1}$

2- إذا كانت المسافة بين لوحي الخلية هو $L=2cm$ و مساحة كل لوح هي $S=32cm^2$.

- أحسب القيمة النظرية لثابت الخلية K ؟ ثم قارن هذه النتيجة مع المحصل عليها سابقا ؟

3- باستعمال خلية القياس السابقة نقيس ناقلية محلول آخر (H^+, Cl^-) فنجدها $G=72,54ms$ في نفس درجة الحرارة

- أستنتج من ذلك الناقلية النوعية σ لهذا المحلول ؟

تمرين 28: في درجة الحرارة 25°C تعطى الناقلية النوعية المولية الشاردية للشاردتين $\lambda_{Na^+} = 5,01.ms.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{Cl^-} = 4,63.ms.m^2.mol^{-1}$.

1- أحسب الناقلية النوعية σ لمحلول كلور الصوديوم تركيزه المولي الحجمي $C=5.10^{-3}mol.L^{-1}$.

2- حضرة هذا المحلول بإذابة كتلة m من NaCl في حجم $50cm^3$ من الماء المقطر .

- أحسب الكتلة m ؟

3- إذا كان ثابت الخلية لجهاز قياس الناقلية السابقة هو $K=9,4.10^{-3}m$. فأستنتج مايلي:

- ناقلية محلول كلور الصوديوم(G) ؟

- مقاومة المحلول (R) ؟

- شدة التيار المارة بالخلية إذا كان التوتر المنتج المطبق بين طرفي الخلية هو $U=13,8V$ ؟