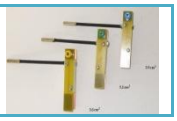
بطاقة الأستاذ ع م 8	8 - قياس ناقلية محلول	

1 ـ مؤشرات الكفاءة :

1ـ يقيس ناقلية محلول شاردي .

2ـ يوظف مفهوم الناقلية لتعيين كمية المادة في محلول شاردي .

3 ـ الوسائل والمواد المستعملة :

- مخلاط؛ أسلاك توصيل كهربائية.
- مولد للتواترات المنخفضة GBF.
- أمبيرمتر؛ فولتمتر.
- صفيحتان من النحاس (طولها l =10.0 cm ، وعرضها l'= 1,5 cm) .
- محلول كلور الصوديوم .
- وعاء زجاجي Cristallisoir .

4 ـ خطوات العمل :

ندرس تغيرات الناقلية G لمحلول $(Na^+,Cl^-)_{aq}$ عند درجة الحرارة °.... (درجة حرارة المخبر) بدلالة أحد المقادير: L ، S ، C حيث:

C: هو تركيز المحلول الشاردي؛ S: سطح الجزء المغمور من الصفيحتين؛ L: البعد بين الصفيحتين، طول كل واحدة منهما 10 cm وعرضها 1,5 cm.

يُضبط المولد على توتر ثابت U = 2V.

نشاط 1: علاقة الناقلية G بالتركيز C.

- نُبقي قيمتي S وL ثابتتين، حيث: $S = 15\ cm^2$, L = 4,7 cm .
- نقيس الناقلية G لمحلول NaCl من أجل تراكيز مختلفة.
- أكمل الجدول وارسم المنحنى $G = f_1(C)$.

C(mol.L^{-1})	$10,00\times10^{-3}$	$5,00\times10^{-3}$	$2,50\times10^{-3}$	$1,25\times10^{-3}$
I(mA)	7,0	3,7	2,1	1,2
G(mS)	3,50	1,85	1,05	0,60

- استنتج العلاقة التي تربط الناقلية G بالتركيز C للمحلول الشاردي.

... تزداد الناقلية G بزيادة التركيز C للمحلول الشاردي.

نشاط 2: علاقة الناقلية G بالسطح S .

- نُبقي الآن قيمتي L وC ثابتتين حيث : L = 4 cm ، $C = 0,01\ mol.L^{-1}$.
- نغمر السطح المعتبر S ونقيس في كل مرة الناقلية G للمحلول.
- أكمل الجدول وارسم المنحنى $G = f_2(S)$.

S (cm^2)	22,95	15,30	10,20	5,10
I (mA)	8,20	6,20	4,10	2,00
G(mS)	4,10	3,10	2,05	1,00

- استنتج العلاقة التي تربط الناقلية G بالسطح S المغمور في المحلول.
... تزداد الناقلية G بزيادة السطح S المغمور في المحلول.

نشاط 3: علاقة الناقلية G بالبعد L بين الصفيحتين.

- نُبقي في الأخير قيمتي C و S ثابتتين حيث: $C = 0,01\ mol.L^{-1}$ و $S = 20,4\ cm^2$
- نغير في البعد L بين الصفيحتين ونقيس في كل مرة الناقلية G للمحلول.
- أكمل الجدول وارسم البيان: $G = f_4(L)$ و $G = f_3\left(\frac{1}{L}\right)$.

L(cm)	2,0	4,7	6,5	8,8
I(mA)	9,8	7,9	6,7	5,7
$\frac{1}{L}(cm^{-1})$	0,50	0,21	0,15	0,11
G(mS)	4,90	3,95	3,35	2,85

- استنتج العلاقة التي تربط الناقلية G بالمقدار $\frac{1}{L}$ و L .

... تزداد الناقلية G بزيادة المقدار $\frac{1}{L}$ وبنقصان البعد بين الصفيحتين.

- ماذا تستنتج؟

... يوجد تناسب عكسي بين الناقلية G والبعد بين الصفيحتين L .

خلاصة:

1- أكتب فقرة تلخص فيها مدى ارتباط العوامل المدروسة سابقا بقيمة ناقلية المحلول،
2- صغ علاقة رياضية تربط بين أبعاد خلية القياس والناقلية G.
3- اقترح طريقة لاستغلال الخلية المدروسة سابقا في قياس قيمة ناقلية محاليل أخرى.

تتعلق ناقلية محلول شاردي بأبعاد خلية القياس حيث تتناسب طردا مع المساحة المغمورة وعكسا مع البعد بين اللبوسين أي من الشكل: $G = \sigma\frac{S}{L}$ تغير σ بثابت آخر.

حيث S سطح المشترك المغمور لصفيحتي الخلية وL البعد بينهما وσ ثابت التناسب.

إن ثابت التناسب σ يتعلق بعدة عوامل وهي: تركيز المحلول، طبيعة الشوارد، درجة الحرارة ويدعى بالناقلية النوعية للمحلول وهي تختلف من محلول إلى آخر.

ملاحظة: يعرف الاستاذ الناقلية النوعية للمحلول σ. ثم الوصول إلى الصيغة الكاملة للعلاقة: $G = \sigma\frac{S}{L}$

ومنه العلاقة النهائية $G = K\sigma$ بالتركيز على مدلول الثابت K .

يطرح الاستاذ السؤال التالي:

- هل يمكن استغلال خلية القياس في قياس الناقلية النوعية لمحاليل جديدة؟

ملاحظة: تقدر الناقلية في نظام الوحدات الدولية بالسيمنس Siemens و رمزه S .