② ــ المقاومة و الناقلية :

1 ــ المقاومة R :

تعرف المقاومة بأنها العرقلة الممانعة التي يبديها الناقل عنما يجتازه تيار كهربائي وحدتها (Ω)

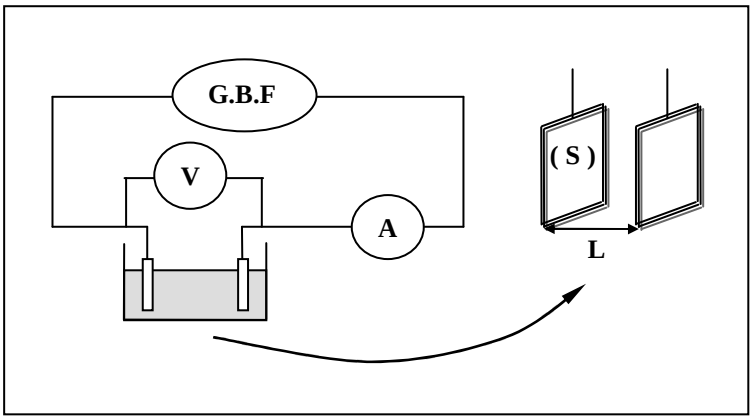
بحيث $R = \frac{U}{I}$

2 ــ الناقلية G :

تعرف الناقلية بأنها مقلوب المقاومة بحيث $G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$ وحدتها السيمنس (S)

③ ــ قياس الناقلية G لمحلول :

1 ــ تركيب خلية قياس الناقلية :



تتكون خلية قياس الناقلية من صفيحتين معدنيتين متوازيتين مغموستين في المحلول المدروس .

$K = \frac{S}{L}$ ثابت الخلية يميز شكله الهندسي

2 ــ تقاس الناقلية بطريقتين :

أ ــ الطريقة المباشرة :

يستعمل جهاز خاص يسمى الــ (conductimètre)

ب ــ الطريقة غير المباشرة :

يستعمل " الفولط ــ متر " و " الآمبير ــ متر " مع منبع التواترات المنخفضة (G.B.F)

و تحسب الناقلية من العلاقة : $G = \frac{I_{eff}}{U_{eff}}$.

④ ــ تحديد العوامل المؤثرة في الناقلية :

1 ــ تأثير تواتر التيار (f) على الناقلية :

نأخذ محلولا شاردیا من كلور الصوديوم ($Na^+ + Cl^-$) تركيز ثابت $C = 0.01\ mol / L$
و حجمه $V = 50\ ml$ و درجة حرارة ثابتة $\theta = 25°C$ ، $L = 1\ cm$ ، $S = 10\ cm^2$
نقوم بتغيير تواتر المولد (G.B.F) .

f (Hz)	500	600	700	800	900	1000
I (mA)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
U (V)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
G (mS)	12	12	12	12	12	12

املا الجدول أعلاه ؟

الملاحظة : G مقدار ثابت .

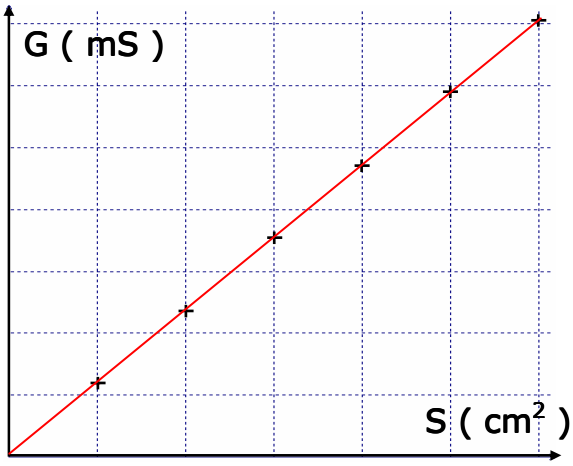
نتيجة (1) : الناقلية G لا تتعلق بتواتر التيار f .

2 ــ تأثير السطح (S) للخلية :

نأخذ محلولا شاردیا من كلور الصوديوم ($Na^+ + Cl^-$) تركيز ثابت $C = 0.01\ mol / L$ و حجمه $V = 50\ ml$ و درجة حرارته $\theta = 25°C$ ، $L = 1\ cm$.
نغير في (S) مساحة جزء اللبوس المغمور في المحلول و نقيس في كل مرة ناقلية المحلول و نسجل النتائج في الجدول التالي :

$S\ (cm^2)$	1	2	3	4	5	6
G (mS)	1.18	2.36	3.54	4.72	5.90	7.08
G × S	1.18	4.72	10.62	18.88	29.50	42.48
G / S	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18

ــ أكمل إملاء الجدول أعلاه ؟
ــ الملاحظة : G تزداد بزيادة S .
ــ رسم البيان $G = f(S)$



الإستنتاج : البيان خط مستقيم يمر بالمبدأ

ــ العلاقة التي تربط الناقلية G بالسطح S للجزء المغمور في الخلية ؟

$G = a . S$

نتيجة (2) :

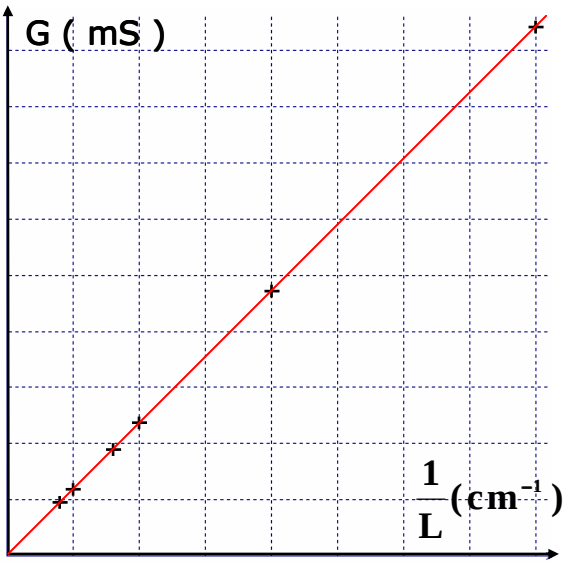
الناقلية G ، تتناسب طردا مع السطح S للبوسين .

3 ــ تأثير البعد L بين صفيحتي الخلية :

نأخذ محلولا شاردیا من كلور الصوديوم ($Na^+ + Cl^-$) تركيز ثابت $C = 0.01\ mol / L$ و حجمه $V = 50\ ml$ و درجة حرارته $\theta = 25°C$ ، $S = 5\ cm^2$.
نغير في البعد (L) بين صفيحتي الخلية و نقيس في كل مرة ناقلية المحلول و نسجل النتائج في الجدول التالي :

L (cm)	0.5	1	2	2.5	4	5
G (mS)	11.8	5.9	2.95	2.36	1.47	1.18
1 / L	2	1	0.5	0.4	0.25	0.2
G × L	5.9	5.9	5.9	5.9	5.88	5.9
G / L	2.36	5.9	1.475	0.944	0.367	0.236

ــ أكمل إملاء الجدول أعلاه ؟
ــ الملاحظة : L تزداد و G تتناقص .



ــ رسم البيان : $G = f\left(\frac{1}{L}\right)$

الإستنتاج : البيان خط مستقيم يمر بالمبدأ

ــ العلاقة التي تربط الناقلية G بالبعد L بين الصفيحتين

$$G = b.\frac{1}{L}$$

نتيجة (3) :

الناقلية G تتناسب عكسا مع البعد L .

4 ــ تأثير الناقلية G بطبيعة المحلول :

نحضر محاليل شاردية مختلفة بتراكيز مولية متساوية C = 0.01 mol / L و نأخذ منها الحجم V = 50 ml ثم نقيس ناقلية كل محلول , و ، L = 1 cm ، $S = 5\ cm^2$

المحلول	الناقلية G (m S)
$Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$	5.9
$K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$	7.06
$Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	11.8

الملاحظة : الناقلية G متغيرة .

نتيجة (4) : الناقلية G تتعلق بطبيعة المحلول الشاردي

5 ــ تأثير درجة الحرارة θ على الناقلية :

نأخذ نفس المحلول السابق تركيزه ثابت C = 0.01 mol / L و حجمه V = 50 ml و نقوم بتغيير درجة حرارة المحلول ثم ندون النتائج في الجدول الموالي :

درجة الحرارة θ	2	17	53
G (mS)	5	7.2	15

الملاحظة : الناقلية G تزداد بزيادة درجة الحرارة

نتيجة (5) :

الناقلية G تتعلق بدرجة الحرارة θ .

نتيجة عامة :

من النتائج (2) ، (3) ، (4) ، (5) يمكن كتابة عبارة الناقلية G بدلالة (مقدار يميز المحلول σ ، S ، L) .

$$\left[G = \sigma \times \frac{S}{L} \right]$$ **حيث σ (سيقما) : الناقلية النوعية للمحلول وحدته ($S . m^{-1}$)**