

الموصلية والموصالية La conductance et la conductivité

أ. موصلية محلول إلكتروليتي

1. موصلية جزء من محلول إلكتروليتي

عند غمر صفيحتين من النحاس، مستويتين ومتوازيتين في محلول إلكتروليتي، وتطبق توتر مستمر أو متناوب بينهما، فإن الجزء المحصور بين الصفيحتين من المحلول يتصرف كثنائي قطب له مقاومة R وموصلية G.

حيث:
$$G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$$
 (A) $\rightarrow$ (S) $\rightarrow$ (السيمنس) $\rightarrow$ (Ω) $\rightarrow$ (V)

ملحوظة: لقياس موصلية محلول إلكتروليتي نستعمل توترا متناوبا جيبيا بتردد مرتفع نسبيا 500Hz لنفادي تشويش التفاعلات الكيميائية على مستوى الصفيحتين.

2. العوامل المؤثرة على موصلية محلول إلكتروليتي

أ. العوامل المؤثرة المرتبطة بسميزات خلية القياس

- ✓ تتناسب الموصلية G اطرادا مع المساحة المغمورة S لصفيحتي القياس.
- ✓ تتناسب الموصلية G عكسيا مع المسافة L الفاصلة بين صفيحتي القياس.

ب. العوامل المؤثرة المرتبطة بسميزات المحلول المدروس

- ✓ تتعلق الموصلية G بطبيعة الأيونات المتواجدة في المحلول.
 - ✓ تزداد الموصلية G مع تزايد درجة حرارة المحلول.
 - ✓ تتناسب الموصلية G اطرادا مع تركيز المحلول C.
- المنحنى الممثل للموصلية G بدلالة التركيز C يسمى **منحنى التدرج**، وهو يستعمل لتحديد تراكيز المحاليل الإلكتروليتية.

ملحوظة هامة: للتمكن من استعمال منحنى التدرج $G = f(C)$ لتحديد تركيز محلول ما يجب توفر الشروط التالية:

- ✓ المحافظة على ثبات كل العوامل المؤثرة الأخرى.
- ✓ تراكيز المحاليل المدروسة أقل من $10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ (عند ارتفاع التراكيز منحنى التدرج لا يحافظ على خاصيته الخطية).

II. موصلية محلول إلكتروليتي

1. تعريف

الموصلية σ هي خاصية مميزة للمحلول الإلكتروليتي (لا تتعلق بسميزات خلية القياس).

تعبيرها هو:
$$G = \sigma \frac{S}{L}$$
 (S.m⁻¹)

حيث: $\frac{S}{L}$: مقدار يميز خلية القياس يسمى **ثابتة الخلية**.

2. الموصلية المولية الأيونية

يتميز كل أيون في محلول بقدرة وشحنته وحالة تميجه، مما يؤثر على قدرته على توصيل التيار الكهربائي، ويتم التعبير عن هذه القدرة بالـ **الموصلية المولية الأيونية**. يرمز لها بـ λ ، وحدتها هي: $S.m^2.mol^{-1}$.

3. العلاقة بين موصلية المحلول والموصلات المولية الأيونية

في محلول أيوني مائي يحتوي على n نوع من الأيونات X_i الأحادية الشحنة، يساهم كل نوع بمقدار: $\sigma_i = \lambda_i \cdot [X_i]$.

وبالتالي نكتب موصلية المحلول على الشكل التالي: $\sigma = \sum_{i=1}^n \sigma_i = \sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot [X_i]$

$Na^+ + OH^-$	$K^+ + Cl^-$	$Na^+ + Cl^-$	المحلول
1 mmol.L^{-1}	1 mmol.L^{-1}	1 mmol.L^{-1}	التركيز C
$268 \mu S$	$171 \mu S$	$137 \mu S$	المواصلة G

تمرين تطبيقي:

لدينا المعطيات التالية:

1. أوجد مواصلة محلول $(K^+ + OH^-)$ ذي تركيز 1 mmol.L^{-1} .