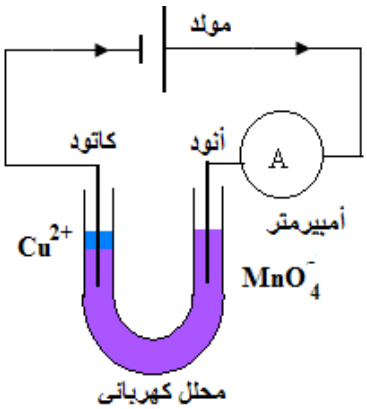
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

تحديد كمية المادة في محلول بواسطة قياس فيزيائي: قياس المواصلة
Détermination de la quantité de matière avec une mesure physique: mesure de la conductance

I - مواصلة محلول أيوني

1 - انتقال الأيونات

نشاط تجريبي 1



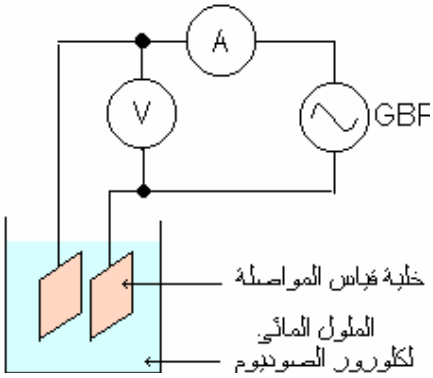
عند مرور التيار الكهربائي في خليط محلول برمنغنات البوتاسيوم ومحلول كبريتات النحاس II ، الأيونات MnO_4^- البنفسجية اللون تتجه نحو الأنود (+)، فيما الأيونات Cu^{2+} الزرقاء اللون تتجه نحو الكاتود (-) .

يعزى مرور التيار الكهربائي في المحاليل الإلكتروليتية إلى هجرة الأيونات:

تتحرك الكاتيونات في المنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي، والأنيونات في المنحى المعاكس.

2 - قانون أوم: Loi d'ohm

نشاط تجريبي 2

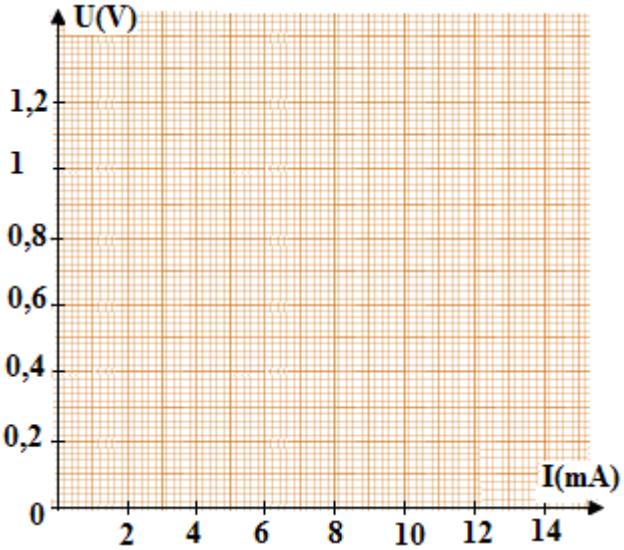


ننجز التركيب التجريبي جانبه حيث الإلكترودان متوازيان ومغموران كليا في محلول كلورور الصوديوم.

نغير التوتر U ونقيس شدة التيار I ، ثم نمثل المنحنى U = f(I) .

جدول القياسات:

U(V)	0	0,16	0,5	0,8	1	1,12
I(mA)	0	2	6	10	12	14



المنحنى المحصل عبارة عن دالة خطية تمر من أصل المعلم،

إذن هناك تناسب طردي بين التوتر U وشدة التيار I ، وهذا يدل على أن المحلول يخضع لقانون أوم:

$U = R.I$ أو : $I = G.U$

نضع: $G = \frac{1}{R}$

G : مواصلة المحلول وحدتها السيمنس (Siemens) رمزها: S .

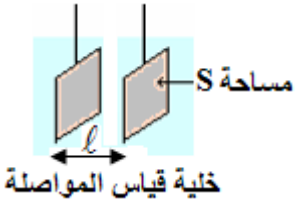
R : مقاومة المحلول وحدتها الأوم (Ohm) رمزها: Ω.

مبيانيا: $R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{\ldots - \ldots}{\ldots - \ldots} = \ldots\ldots\ldots$

$G = \frac{1}{R} = \ldots\ldots\ldots$

3 - تأثير المميزتين S و ℓ لخلية قياس المواصلة

نشاط تجريبي 3



ننجز التركيب التجريبي السابق ونحدد المواصلة G انطلاقا من قياس U و I لمختلف وضعيات إلكترودي الخلية (أنظر الشكل):

- ✓ بتثبيت S (المسافة المغمورة للإلكترودين) ، وتغيير ℓ (المسافة بين الإلكترودين)؛
- ✓ بتثبيت ℓ وتغيير S .

تمكن التجربة من استنتاج أن المواصلة G تتعلق بالمسافة S المغمورة للإلكترودين وبالمسافة ℓ بينهما. أي:

- ➢ تزداد المواصلة عندما تزداد المسافة S المغمورة.
- ➢ تزداد المواصلة عندما تنقص ℓ.

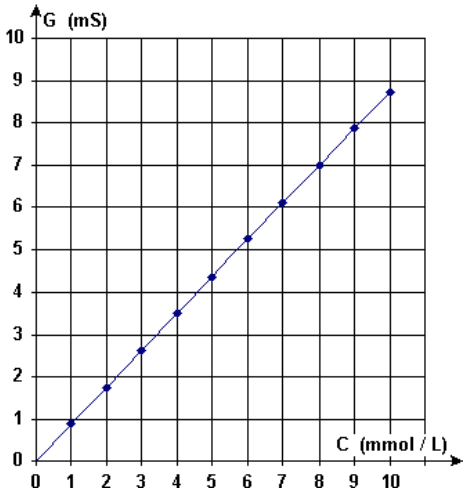
4 - تأثير مميزات المحلول

- ❖ تزداد مواصلة محلول إلكتروليتي مع ارتفاع درجة الحرارة.
- ❖ تتعلق مواصلة المحلول الأيوني بطبيعة الأيونات الموجودة فيه.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

II ـ تحديد تركيز محلول أيوني بقياس المواصلة



1 ـ منحنى التدريج: Courbe d'étalonnage G = f(C)

يمكن قياس مواصلة محاليل مائية ذات تراكيز مختلفة من نفس المذاب، من خط منحنى التدريج (أنظر المنحنى الشكل 9 ص 53 الواضح في الكيمياء)، وذلك بتثبيت جميع المقادير الأخرى التي تؤثر في المواصلة.

المنحنى يبين أنه بالنسبة **لتراكيز أصغر من 10^{-2}mol/L** عبارة عن مستقيم يمر من أصل المحورين (انظر المنحنى جانبه).

2 ـ حالة المحاليل المخففة.

نحضر محاليل ذات تراكيز مختلفة انطلاقا من المحلول الأم لكلورور الصوديوم $C = 10^{-2}mo\ell.L^{-1}$.

$C_1 = 10mmo\ell\ .L^{-1}$ ✓

$C_2 = 2mmo\ell\ .L^{-1}$ ✓

$C_3 = 5mmo\ell\ .L^{-1}$ ✓

تمثيل المنحنى G = f(C)

المبيان عبارة عن جزء مستقيم يمر من أصل المحورين معادلته: $G = a.C$

a : ثابتة تتعلق ببعدي الخلية وطبيعة المذاب ودرجة الحرارة.

بالنسبة للمحاليل ذات التراكيز المولية الضعيفة $C < 10^{-2}mo\ell.L^{-1}$ ، تتناسب المواصلة G لجزء من محلول أيوني، مع التركيز المولي C لهذا المحلول: $G = a.C$

تعريف:

يمكن أن تكتب المواصلة G لجزء من محلول أيوني، مقطعه S وطوله ℓ ، كالتالي: $G = \sigma.\frac{S}{\ell}$

يميز الخارج $K = \frac{S}{\ell}$ الخلية المستعملة.

يسمى المعامل σ موصلية المحلول (Conductivité) ، ويعبر عنه بالوحدة $S.m^{-1}$.

ملحوظة:

- تترجم الموصلية σ لمحلول قدرته على توصيل التيار الكهربائي، ويمكن قياسها مباشرة بواسطة جهاز يسمى **مقياس المواصلة Conductimètre** .
- المواصلة G لا تميز المحلول، إنها تتعلق بالجزء من المحلول الموجود بين صفيحتي الخلية.

III ـ الموصلية المولية الأيونية

محلول أيوني مخفف يحتوي على أيونات M^+_{aq} و X^-_{aq} ، نكتب معادلة الذوبان في الماء كالتالي:

$$MX \rightarrow M^+_{aq} + X^-_{aq}$$

ونكتب الموصلية كما يلي:

✓ بالنسبة للأيون M^+_{aq} : $\sigma_+ = \lambda_{M^+}\left[M^+_{aq}\right]$

✓ بالنسبة للأيون X^-_{aq} : $\sigma_- = \lambda_{X^-}\left[X^-_{aq}\right]$

يسمى المعاملان λ_{M^+} و λ_{X^-} الموصليتين المولتين للأيونين M^+_{aq} و X^-_{aq} وحدتهما $Sm^2mo\ell^{-1}$.

موصلية المحلول الأيوني المحصل عليه بإذابة MX تركيزه C تكتب كما يلي:

$$\sigma = \sigma_+ + \sigma_-$$

$$\sigma = \lambda_{M^+}\left[M^+_{aq}\right] + \lambda_{X^-}\left[X^-_{aq}\right]$$

لدينا : $\left[M^+_{aq}\right] = \left[X^-_{aq}\right] = C$

إذن: $\sigma = \left(\lambda_{M^+} + \lambda_{X^-}\right).C$

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع