

## تمارين حول المواصلة والموصلية

### تمرين 1

نقيس قيم التوتر الفعال المتناوب الجيبي المطبق بين طرفي خلية قياس المواصلة المغمورة في محلول إلكتروليتي وشدة التيار الفعال للتيار الكهربائي المار في المحلول فنحصل على :  
 $U = 2,25V, I = 1,25mA$  .

- 1 - ضع تبيانة التركيب الكهربائي المستعمل للقيام بهذه القياسات .
- 2 - لماذا تم استعمال التيار المتناوب الجيبي لقياس المواصلة ؟
- 3 - أحسب مواصلة جزء المحلول المحصور بين صفيحتي الخلية .

### تمرين 2

تتكون خلية قياس المواصلة من صفيحتي نحاس مغمورتين كلياً في محلول مائي أيوني . مساحة وجه كل إلكترود تساوي  $S = 1,17cm^2$  والمسافة الفاصلة بينهما تساوي  $L = 5mm$  . يعطي قياس المواصلة بواسطة هذه الخلية القيمة  $G = 8,82mS$  .

- 1 - أعط العلاقة بين المواصلة المقاسة وموصلية المحلول ، محدداً وحدة كل عنصر في العلاقة .
- 2 - أحسب موصلية المحلول وعبر عنها بالوحدة  $Sm^{-1}$  .

### تمرين 3

تحمل بطاقة خلية قياس المواصلة في المختبر الإشارة التالية :  $K = 5,0 \cdot 10^{-3} m$  .  
 للتحقق من هذه القيمة نقوم بغمر الخلية في محلول عيار لكلورور البوتاسيوم تركيزه  $C = 1,0 \cdot 10^{-2} mol / \ell$  ودرجة حرارته  $25^\circ C$  ، فيشير مقياس المواصلة إلى :  $G = 0,76 \cdot 10^{-3} S$  .

- 1 - أعط تعبير موصلية هذا المحلول  $\sigma$  بدلالة الموصلية المولية الأيونية  $\lambda_i$  للأيونات المتواجدة في المحلول وتراكيزها .
- 2 - أحسب قيمة موصلية المحلول عند  $25^\circ C$  .

نعطي :  $\lambda_{Cl^-} = 76 \cdot 10^{-4} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}, \lambda_{K^+} = 74 \cdot 10^{-4} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$

- 3 - استنتج قيمة ثابتة خلية قياس المواصلة ، وقارنها مع القيمة المسجلة عليه

### تمرين 4

تحتوي ثلاث كؤوس مرقمة 1 ، 2 ، 3 على ثلاثة محاليل ، غير معروفة ، لها نفس التركيز  $C = 1,00 \cdot 10^{-3} mol / \ell$  ، عند درجة حرارة  $25^\circ C$  . عندنا ثلاثة بطاقات كل بطاقة تحمل الصيغة الأيونية للمحاليل الموجودة في كل كأس ،  $(Na_{aq}^+ + HO_{aq}^-)$  ،  $(Na_{aq}^+ + Cl_{aq}^-)$  ،  $(K_{aq}^+ + Cl_{aq}^-)$  ، الهدف هو نريد أن نلصق كل بطاقة بالمحلول المائي الموافق لها وذلك بقياس مواصلة كل محلول على حدة ، باستعمال نفس خلية القياس والتي تتميز بالمقادير التالية ( $S = 4,00cm^2, L = 12,5mm$ ) فنحصل على النتائج التالية :

الكأس	1	2	3
المواصلة (G) ب $\mu S$	795,8	404,5	479,4

- 1 - أعط تعبير الوصلة G بدلالة الموصلية  $\sigma$  و ثابتة الخلية K .
  - 2 - انطلاقاً من الجدول أعلاه ، حدد الموصلية  $\sigma$  لكل المحاليل الموجودة في الكؤوس 1 ، 2 ، 3 .
  - 3 - انطلاقاً من الموصلية المولية الأيونية ، أوجد الموصلية  $\sigma$  للمحاليل الثلاث  $(Na_{aq}^+ + HO_{aq}^-)$  ،  $(Na_{aq}^+ + Cl_{aq}^-)$  ،  $(K_{aq}^+ + Cl_{aq}^-)$  واقرن كل كأس بالمحلول الذي يحتوي عليه .
- نعطي :

$$\lambda_{Na^+} = 50,1 \cdot 10^{-4} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}, \lambda_{K^+} = 73,5 \cdot 10^{-4} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1},$$

$$\lambda_{Cl^-} = 76,3 \cdot 10^{-4} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}, \lambda_{HO^-} = 198,6 \cdot 10^{-4} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$$

## تمرين 5

عند درجة حرارة 25°C نقوم بمزج محلولين  $S_1$  و  $S_2$  .

المحلول  $S_1$  محلول مائي لبرومور البوتاسيوم  $(K_{aq}^+ + Br_{aq}^-)$  حجمه  $V_1 = 100\text{ml}$  وتركيزه

$$C_1 = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ mol} / \ell$$

المحلول  $S_2$  محلول مائي لبرومور البوتاسيوم  $(Na_{aq}^+ + I_{aq}^-)$  حجمه  $V_1 = 200\text{ml}$  وتركيزه

$$C_1 = 9,51 \cdot 10^{-4} \text{ mol} / \ell$$

نعتبر  $V$  حجم الخليط .

- 1 - أوجد تعبير كمية المادة لكل أيون موجود في الخليط . واحسبها .
- 2 - أوجد تعبير التركيز المولي لكل أيون في الخليط . واحسبه بالوحدة  $\text{mol} / \text{m}^3$  .
- 3 - استنتج الموصلية  $\sigma$  للخليط .
- 4 - أوجد  $\sigma_1$  و  $\sigma_2$  للمحلولين  $S_1$  و  $S_2$  قبل مزجهما .
- 5 - ما هي العلاقة بين  $\sigma$  موصلية الخليط و  $\sigma_1$  و  $\sigma_2$  و  $V_1$  و  $V_2$  و  $C_1$  و  $C_2$  .
- 6 - أحسب الموصلية  $\sigma$  للخليط المحصل عليه انطلاقا من  $V_1 = 50\text{ml}$  من  $S_1$  و  $V_2 = 300\text{ml}$  من  $S_2$  .

نعطي : الموصليات المولية الأيونية عند درجة حرارة 25°C :

$$\lambda_{Na^+} = 50,1 \cdot 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}, \lambda_{K^+} = 73,5 \cdot 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1},$$

$$\lambda_{I^-} = 76,3 \cdot 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}, \lambda_{Br^-} = 76,8 \cdot 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

## تمرين 6

نغمر خلية لقياس المواصلة في محلول مائي  $S_0$  لكورور البوتاسيوم تركيزه  $C_0 = 1,00 \text{ mol} / \text{m}^3$

وموصليته  $\sigma_0 = 1,489 \cdot 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$  فنجد أن المقاومة هي  $R_0 = 720 \Omega$  .

يعطي الجدول التالي مواصلات ، ثلاثة محاليل أخرى :

المحلول	$S_1 (H_{aq}^+ + NO_{3aq}^-)$	$S_2 (K_{aq}^+ + NO_{3aq}^-)$	$S_3 (K_{aq}^+ + Cl_{aq}^-)$
التركيز ( $\text{mol}/\text{m}^3$ )	1,00	1,00	20,0
المواصلة ب S	$3,86 \cdot 10^{-3}$	$1,32 \cdot 10^{-3}$	$2,62 \cdot 10^{-3}$

- 1 - أوجد الثابتة  $K$  للخلية المستعملة .
- 2 - أ - انطلاقا من تعبير مواصلة المحلول  $S_0$  ، أوجد تعبير المواصلة النظرية  $G'_3$  للمحلول  $S_3$  بدلالة  $G_0$  مواصلة المحلول  $S_0$  .  
ب - أفرح تفسيراً للفرق الملاحظ بين  $G_3$  و  $G'_3$  .
- 3 - باعتبار العلاقات التي تربط بين المواصلات الأيونية والتركيز ، أوجد المواصلة  $G_4$  لمحلول حمض الكلوريدريك ذي التركيز  $C_0$  .