تمارين — قياس المواصلة

تمرين 1

تغمر خلية قياس المواصلة في محلول مائي لكلورور البوتاسيوم، ثم يطبق بين مربطيها توتر متناوب جيبي.
أعطى قياس القيمة الفعالة لكل من التوتر و شدة التيار النتيجتين التاليتين: $U = 13,7\ V$ و $I = 89,3\ mA$

1- مثل تبيانة للتركيب التجريبي المستعمل.
2- أحسب مواصلة جزء المحلول المحصور بين إلكترودي خلية القياس.
3- علما أن موصلية هذا المحلول هي $\sigma = 0,512\ mS.cm^{-1}$ ، أحسب ثابتة خلية القياس.

تمرين 2

تم تحضير محلولين مائيين مخففين: أحدهما بإذابة كلورور الصوديوم $NaCl_{(s)}$ و الثاني بإذابة كلورور الباريوم $BaCl_{2(s)}$.

1- أكتب صيغة كل محلول.
2- عبر عن موصلية كل محلول بدلالة تركيزه المولي.

تمرين 3

موصلية محلول مائي لبرومور البوتاسيوم هي $\sigma = 3,0.10^{-2}\ S.m^{-1}$.

- معطيات: $\lambda_{K^+} = 7,35.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ / $\lambda_{Br^-} = 7,81.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

1- أكتب معادلة ذوبان برومور البوتاسيوم في الماء.
2- أحسب التركيز المولي للمحلول بالوحدة $mol.L^{-1}$.
3- يخفف المحلول 10 مرات. حدد موصلية المحلول المخفف.

تمرين 4

الذوبانية s لنوع كيميائي في الماء هي التركيز الكتلي الأقصى لهذا النوع الكيميائي في الماء دون أن يترسب.
يسمى المحلول حينئذ محلولا مشبعا. أعطى قياس موصلية محلول مشبع لفلورور الكالسيوم عند $18℃$ القيمة $\sigma = 3,71\ mS.m^{-1}$.

- معطيات عند $18℃$: $\lambda_{Ca^{2+}} = 10,50\ mS.m^2.mol^{-1}$ / $\lambda_{F^-} = 4,04\ mS.m^2.mol^{-1}$
$M(Ca) = 40,1\ g.mol^{-1}$ / $M(F) = 19,0\ g.mol^{-1}$

1- أكتب معادلة ذوبان فلورور الكالسيوم في الماء.
2- أحسب الموصلية المولية لهذا المحلول عند $18℃$.
3- أحسب ذوبانية فلورور الكالسيوم عند $18℃$.

تمرين 5

يمزج محلول مائي لكلورور البوتاسيوم حجمه $V_1 = 100\ mL$ و تركيزه المولي $c_1 = 1,5.10^{-3}\ mol.L^{-1}$، و محلول مائي لكلورور الصوديوم حجمه $V_2 = 50,0\ mL$ و تركيزه المولي $c_2 = 1,3.10^{-3}\ mol.L^{-1}$. لا يحصل أي تفاعل بين المحلولين.

- معطيات: $\lambda_{K^+} = 7,35.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ / $\lambda_{Cl^-} = 7,63.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ / $\lambda_{Na^+} = 5,01.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

1- أحسب التركيز المولي الفعلي لكل أيون في الخليط.
2- أحسب موصلية الخليط.

تمرين 6

يعطي الجدول التالي مواصلة محاليل مختلفة لها نفس التركيز المولي $c = 1,0.10^{-3}\ mol.L^{-1}$:

المحلول	$G\ (\mu S)$
كلورور الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$	137
كلورور البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$	171
هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$	268

أنجزت القياسات بنفس خلية القياس و عند نفس درجة الحرارة.

- حدد مواصلة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم له نفس التركيز و عند نفس الشروط التجريبية.

تمرين 7

نقص بوتاسيوم الدم هي الحالة الطبية التي تصف انخفاض نسبة البوتاسيوم في الدم.
يعالج نقص البوتاسيوم في الحالات المستعجلة بالحقن عن طريق الوريد لمحلول كلورور البوتاسيوم. تحتوي حقنة على $20\ mL$ من هذا المحلول، و يراد تحديد الكتلة m لكلورور البوتاسيوم في هذه الحقنة بقياس المواصلة.
لتدريج خلية قياس المواصلة تستعمل محاليل مخففة لكلورور البوتاسيوم. أعطت القياسات النتائج المدونة في الجدول التالي:

$c\ (mmol.L^{-1})$	1,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10
$G\ (mS)$	0,28	0,56	1,16	1,70	2,28	2,78

- معطيات: $M\ (Cl) = 35,5\ g.mol^{-1}$ / $M\ (K) = 39,1\ g.mol^{-1}$

1- مثل المنحنى $G = f\ (c)$. أعط استنتاجا.

2- يعطى قياس مواصلة محلول الحقنة عند نفس الشروط التجريبية للتدريج القيمة $G_a = 293\ mS$.

أ- هل يمكن استنتاج التركيز المولي لمحلول الحقنة مباشرة باستعمال هذا المنحنى؟ علل جوابك.

ب- باعتبار القيمتين $G_a = 293\ mS$ و $G = 2,78\ mS$، حدد أدنى قيمة لمعامل التخفيف الذي ينبغي استعماله.

3- يخفف محتوى الحقنة 200 مرة، و يعطي قياس مواصلة المحلول المخفف عند نفس الشروط التجريبية للتدريج القيمة $G_d = 1,89\ mS$.

أ- استنتج قيمة التركيز المولي c_d للمحلول المخفف. ثم التركيز المولي c_a لمحلول الحقنة.

ب- أحسب قيمة الكتلة m.