التمرين 01:

نحضر محلولا (S) بمزج ثلاثة محاليل شاردية (S_1)، (S_2)، (S_3) حيث:

(S_1): محلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+(aq)+OH^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $c_1=2\times10^{-3}\,mol/L$ وحجمه $V_1=70\,mL$.

(S_2): محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $\left(K^+(aq)+OH^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $c_2=1\times10^{-2}\,mol/L$ وحجمه $V_2=50\,mL$.

(S_3): محلول كلور الصوديوم $\left(Na^+(aq)+Cl^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $c_3=5\times10^{-3}\,mol/L$ وحجمه $V_3=80\,mL$.

1. ما هي الشوارد المتواجدة في المحلول (S)؟ أحسب تراكيزها مقدرة بـ mol/m^3.
2. أحسب الناقلية النوعية σ للمحلول (S).
3. ما هي ناقلية المحلول (S) التي تقيسها خلية سطح مسريها المغمورين في هذا المحلول $2,4cm^2$، والبعد بينهما $1,5cm$؟

المعطيات:

$$\lambda_{Na^+}=5,01mS.m^2.mol^{-1}\ ;\ \lambda_{Cl^-}=7,63mS.m^2.mol^{-1}$$
$$\lambda_{K^+}=7,35mS.m^2.mol^{-1}\ ;\ \lambda_{OH^-}=19,86mS.m^2.mol^{-1}$$

التمرين 02:

يتفاعل المركز الجزيئي C_4H_9Cl كليا مع الماء وفق المعادلة الكيميائية التالية:

$$C_4H_9Cl+2H_2O=C_4H_9OH+H_3O^++Cl^-$$

نسكب في بيشر $80\,mL$ من الماء (كمية زائدة) وحجما $V_0=20\,mL$ من المركب C_4H_9Cl (سائل في درجات الحرارة الاعتيادية)، ونشغل المخلاط المغناطيسي للحصول على مزيج متجانس تركيزه المولي c_0 بالمادة المذابة.

باستعمال جهاز قياس الناقلية نحصل على القيمة $\sigma_{max}=760\,mS.m^{-1}$ عند نهاية التفاعل.

1. أثناء حدوث التفاعل يكون الوسط التفاعلي ناقل للتيار الكهربائي، علل.
2. هل الناقلية أثناء حدوث التفاعل تزداد أم تتناقص؟ علل.
3. انجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث.
4. لماذا المتفاعل المحد هو C_4H_9Cl؟
5. أوجد عبارة الناقلية النوعية σ_{max} للمحلول بدلالة التقدم الأعظمي x_{max} وحجم الوسط التفاعلي V والناقليات النوعية المولية λ_{Cl^-} و $\lambda_{H_3O^+}$.

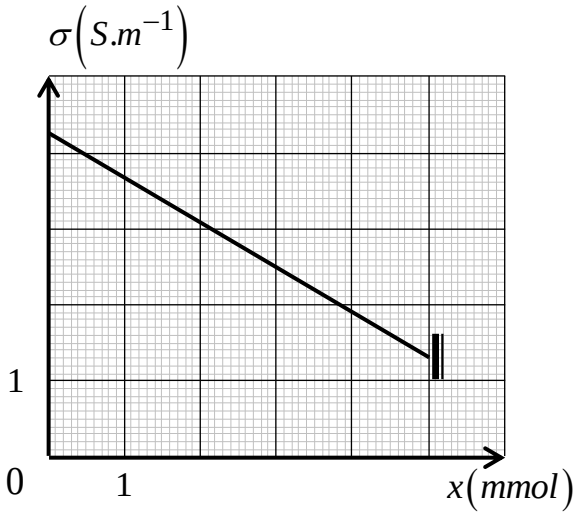
6. أوجد قيمة x_{max}، ثم استنتج قيمة التركيز المولي c_0 لمحلول المركب C_4H_9Cl.

يعطى: $\lambda_{H_3O^+}=35,0mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{Cl^-}=7,6mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين 03:

نضع قطعة من التوتياء $Zn(s)$ كتلتها $m=0,65g$ في محلول مائي لحمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq)\right)$ حجمه $V=100mL$ وتركيزه المولي c. الثنائيتان المتفاعلتان هما $\left(Zn^{2+}/Zn\right)$ و $\left(H_3O^+/H_2\right)$.

1. أكتب معادلة التفاعل، وأنشئ جدول تقدم التفاعل علما أنه بطيء وتام.
2. أكتب عبارة الناقلية النوعية σ_0 للمحلول قبل إضافة التوتياء بدلالة $\lambda_{H_3O^+}$، λ_{Cl^-} و c.
3. أكتب عبارة الناقلية النوعية σ للمزيج خلال التفاعل بدلالة σ_0 ، $\lambda_{H_3O^+}$، $\lambda_{Zn^{2+}}$، x (التقدم) و V.
4. مثلنا بيانيا تغيرات الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل بدلالة التقدم.



أ- اعتمادا على البيان وجدول التقدم قيمة التركيز المولي c لمحلول حمض كلور الهيدروجين.

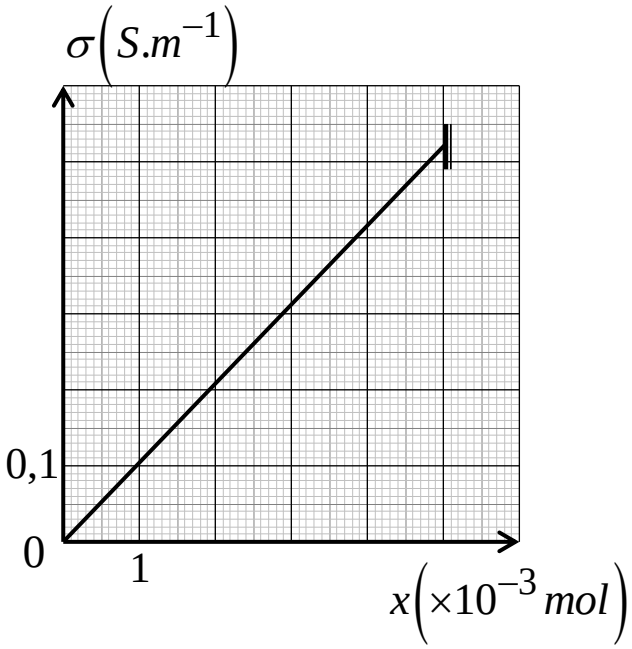
ب- اشرح لماذا تتناقص الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل خلال التفاعل.

يعطى: $M\left(Zn\right)=65g.mol^{-1}$

$\lambda_{H_3O^+}=35,0mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{Cl^-}=7,63mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{Zn^{2+}}=10,56mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين 04:

نغمر قطعة من معدن الزنك $Zn(s)$ كتلتها $m=0,5g$، في بيشر يحتوي حجما V_0 على محلول مائي لثنائي اليود $I_2(aq)$ تركيزه المولي c_0. يمكننا متابعة هذا التحول الكيميائي البطيء والتام عن طريق قياس الناقلية النوعية σ للمزيج التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة، مكنتنا من الحصول على البيان التالي.



1. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث علما أن الثنائيات $\left(Ox/Red\right)$ الداخلة في التفاعل: $\left(Zn^{2+}/Zn\right)$ و $\left(I_2/I^-\right)$
2. اشرح لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية النوعية σ.

3. انجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث، ثم استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} والمتفاعل المحد.

4. أ- أثبت ان عبارة الناقلية النوعية σ للمزيج التفاعلي بدلالة التقدم x تكتب من الشكل التالي:

$$\sigma = \frac{\lambda_{Zn^{2+}} + 2\lambda_{I^-}}{V_0} \cdot x$$

ب- اعتمادا على الشكل.1، أوجد حجم المحلول V_0، ثم استنتج قيمة التركيز المولي c_0.

المعطيات: $M(Zn) = 65,4\,g.mol^{-1}$; $\lambda_{I^-} = 7,7\,mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{Zn^{2+}} = 10,56\,mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين 05:

نضع داخل بيشر حجما قدره $V_0 = 200\,mL$ من محلول (S_1) لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+(aq) + OH^-(aq)\right)$ تركيزه المولي c_0، ونضيف إليه عند اللحظة $t = 0$ كمية مادة n_E من ميثانوات الإيثيل $(HCO_2C_2H_5)$. (نعتبر أن حجم المزيج يبقى ثابتا $V_0 = 200\,mL$)

نقيس G ناقلية المحلول بدلالة الزمن والنتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي:

$t(\min)$	0	3	6	9	12	15	45	75	85
$G(mS)$	2,5	2,16	1,97	1,84	1,75	1,68	1,20	1,05	1,05

ننمذج التفاعل التام بالمعادلة التالية: $HCO_2C_2H_5(aq) + OH^-(aq) = HCO_2^-(aq) + C_2H_5OH(aq)$

1. حدد الأفراد الكيميائية المسؤولة عن الناقلية.
2. أنشئ جدول تقدم التفاعل.
3. علما أن ثابت الخلية $k = 1cm$. أعطي عبارة الناقلية $G(t)$ عند اللحظة t بدلالة c_0، V_0، التقدم x، k و λ.
4. أعطي عبارة الناقلية G_0 عند اللحظة $t = 0$. ثم استنتج كل من c_0 و n_E علما أن المتفاعلات في الحالة الابتدائية بنسب ستوكيومتري.
5. بين أن الناقلية $G(t)$ عند اللحظة t تحقق العلاقة: $G = -722 \cdot x + 2,49(mS)$
6. نلاحظ تجريبيا تناقص في الناقلية للوسط التجريبي. علل؟
7. ارسم البيان $G = f(t)$.

المعطيات:

$\lambda_{Na^+} = 5,0\,mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{OH^-} = 19,9\,mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{HCO_2^-} = 5,46\,mS.m^2.mol^{-1}$

DZPHYSIQUE
موقع الأستاذ بوزيان زكرياء