

التمرين 01

لدينا محلول مائي S_0 لكُور الصوديوم ($NaCl$) حجمه $V = 200 \text{ mL}$ حصلنا عليه بجل كمية كتلتها $m = 5,85 \text{ g}$ من كُور الصوديوم النقي في الماء للحصول على محلول حجمه 1 L .

أخذنا من المحلول S_0 حجما V_0 ووضعناه في حوجة عيارية سعتها 500 mL وأكملنا الحجم بالماء المقطر حتى خط العيار، وقمنا بالترج. حصلنا بذلك على محلول S . وضعنا في بيشر 100 mL من المحلول (S) وغمرنا فيه خلية جهاز قياس الناقلية ثابتها $k = 1 \text{ cm}$. أشار المقياس للقيمة $S = 6,3 \times 10^{-4}$.

تتعلق الناقلية النوعية لمحلول شلدي بـ:
- طبيعة الشلور (مثلا Na^+ ، Cl^- ، SO_4^{2-} ...)
- التراكيز المولية لهذه الشلور
- درجة حرارة المحلول

نُعطى أحيانا أرقام في التمرين ليس بالضرورة استعمالها في الحل، لهذا يجب أن تقرأ جيداً نص التمرين قبل الشروع في الحل.

1 - ماذا نسقي العملية التي حَضَرنا بواسطتها المحلول (S) ؟

2 - احسب التركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

3 - احسب التركيز المولي C للمحلول (S).

4 - احسب كمية مادة شوارد الصوديوم في المحلول (S).

5 - احسب الناقلية النوعية لمحلول (S') ناتج عن مزج حجم $V_1 = 50 \text{ mL}$ من المحلول S مع حجم $V_2 = 50 \text{ mL}$ من محلول مائي لكُور البوتاسيوم (KCl) تركيزه المولي بشوارد البوتاسيوم $[K^+] = 0,01 \text{ mol/L}$.

الكتل الذرية المولية بـ $Cl = 35,5 \text{ g/mol}$ ، $Na = 23$ ، $\lambda_{Na^+} = 5 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda_{Cl^-} = 7,63 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda_{K^+} = 7,35 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$

التمرين 02

إنّ ثنائي اليود (I_2) هو محلول مائي يتدرج لونه من الأصفر إلى الأسمر البتي كلما كان تركيزه أكبر. لدينا محلول لثنائي اليود تركيزه المولي C مجهول. نريد عن طريق المعايرة الحجمية أن نحدد هذا التركيز، وذلك بأخذ حجم من ثنائي اليود $V = 20 \text{ mL}$ ومعايرته بواسطة محلول مائي (S_r) لثيوكبريتات الصوديوم ($2 Na^+$ ، $S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولي C_r .

نقوم أولاً بتحضير المحلول (S_r) ، وذلك بجل كمية من الملح $Na_2S_2O_3$ كتلتها $m = 1,58 \text{ g}$ في لتر من الماء المقطر.

يحدث تفاعل المعايرة بين I_2 وشاردة ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ ، وهي شاردة لا لون لها. الشائتان Ox/Red هما I_2/I^- و $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ الشارديتان: تيتراثيونات ($S_4O_6^{2-}$) و (I^-) هما شارديتان لا لون لهما.

1 - اذكر الزجاجات والأدوات المستعملة لتحضير المحلول (S_r).

2 - اذكر الزجاجات والأدوات المستعملة في عملية المعايرة.

3 - اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة وللإرجاع، ثم استنتج معادلة الأكسدة - إرجاع.

4 - كيف نرصد التكافؤ في هذه المعايرة؟

5 - أنشئ جدول التقدم لتفاعل المعايرة عند التكافؤ.

6 -

6 - 1 - بين أنّ التركيز المولي لمحلول ثنائي اليود يكتب بالشكل $C = \frac{1}{2} C_r \frac{V_E}{V}$ ، حيث V_E هو حجم المحلول (S_r) اللازم للتكافؤ.

6 - 2 - احسب قيمة التركيز C ، علماً أن الحجم المضاف عند التكافؤ هو $V_E = 40 \text{ mL}$.

7 - هناك طرق أخرى لتحديد التركيز المولي C أدق من المعايرة الحجمية. باستعمال إحداها

وُجد التركيز المولي لمحلول ثنائي اليود $C = 1,08 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.

اذكر جميع منابع الأخطاء المحتملة في عملية المعايرة الحجمية.

$$M(Na_2S_2O_3) = 158 \text{ g/mol}$$

المحلول المعايير هو المحلول الذي نعلم قيمة حجمه، وهو الذي يحتوي على النوع الكيميائي الذي نعايره. المحلول المعايير (بكسر الياء) هو المحلول الذي تركيزه معروف، وهو الذي نضيفه للمحلول المعايير.

تشكل المادة من الأفراد الكيميائية (فترات، جزينات، شلور...). النوع الكيميائي هو مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة. معدن النحاس نوع كيميائي يتشكل من ذرات النحاس، حيث ذرات النحاس هي الأفراد الكيميائية.