.1

لدينا محلول مائي S_0 لكلور الصوديوم $(NaCl)$ حجمه $V = 200\ mL$ حصلنا عليه بحل كمّية كتلتها $m = 5{,}85\ g$ من كلور الصوديوم النقي في الماء للحصول على محلول حجمه $1L$.

أخذنا من المحلول S_0 حجما V_0 ووضعناه في حوجلة عيارية سعتها $500\ mL$ وأكملنا الحجم بالماء المقطّر حتى خط العيار، وقمنا بالرّج.

حصلنا بذلك على محلول S . وضعنا في بيشر $100\ mL$ من المحلول S وغمرنا فيه خلية جهاز قياس الناقلية ثابتها $k = 1\ cm$.

أشار المقياس للقيمة $G = 6{,}3 \times 10^{-4}\ S$.

1 - ماذا نسمّي العملية التي حضّرنا 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 $V_1 = 50\ mL$ من المحلول S مع حجم $V_2 = 50\ mL$ من محلول مائي لكلور البوتاسيوم (KCl) تركيزه المولي بشوارد البوتاسيوم $[K^+] = 0{,}01\ mol/L$.

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

$\lambda_{K^+} = 7{,}35\ mS.m^2.mol^{-1}$

> تُعطى أحيانا أرقام في التمارين ليس بالضرورة استعمالها في الحل، لهذا يجب أن تقرأ جيّدا نص التمرين قبل الشروع في الحل.

> تتعلّق الناقلية النوعية لمحلول شاردي بـ:
> - طبيعة الشوارد (مثلا Na^+ ، Cl^- ، SO_4^{2-} ...)
> - التراكيز المولية لهذه الشوارد
> - درجة حرارة المحلول

.2

إنّ ثنائي اليود (I_2) هو محلول مائي يتدرّج لونه من الأصفر إلى الأسمر البنّي كلّما كان تركيزه أكبر. لدينا محلول لثنائي اليود تركيزه المولي C مجهول.

نريد عن طريق المعايرة الحجميّة أنْ نحدّد هذا التركيز، وذلك بأخذ حجم من ثنائي اليود $V = 20\ mL$ ومعايرته بواسطة محلول مائي (S_r) لثيوكبريتات الصوديوم $(2\ Na^+, S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي C_r.

نقوم أولا بتحضير المحلول S_r ، وذلك بحلّ كمية من الملح $Na_2S_2O_3$ كتلتها $m = 1{,}58\ g$ في لتر من الماء المقطّر.

يحدث تفاعل المعايرة بين I_2 وشاردة ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ ، وهي شاردة لا لون لها. الثنائيتان Ox/Red هما I_2/I^- و $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$

الشاردتان: تيتراثيونات $(S_4O_6^{2-})$ و (I^-) هما شاردتان لا لون لهما.

1 - اذكر الزجاجيات والأدوات المستعملة لتحضير المحلول S_r .

2 - اذكر الزجاجيات والأدوات المستعملة في عمليّة المعايرة.

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

4 - كيف نرْصُدُ التكافؤ في هذه المعايرة؟

5 - أنشئ جدول التقدّم لتفاعل المعايرة عند التكافؤ.

6 -

6 - 1 - بيّن 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 ، علما أن الحجم المضاف عند التكافؤ هو $V_E = 40\ mL$.

7 - هناك طرق أخرى لتحديد التركيز المولي C أدق من المعايرة الحجمية. باستعمال إحداها وُجدَ التركيز المولي لمحلول ثنائي اليود $C = 1{,}08 \times 10^{-2}\ mol/L$.

اذكر جميع منابع الأخطاء المحتملة في عملية المعايرة الحجميّة.

$M(Na_2S_2O_3) = 158\ g/mol$

> المحلول المعايَر هو المحلول الذي نعلم قيمة حجمه، وهو الذي يحتوي على النوع الكيميائي الذي نعايرُه.
> المحلول المعاير (بكسر الياء) هو المحلول الذي تركيزه معروف، وهو الذي نضيفه للمحلول المعايَر.

> تتشكّل المادة من الأفراد الكيميائية (ذرّات، جزيئات، شوارد...)
> النوع الكيميائي هو مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة.
> معدن النحاس نوع كيميائي يتشكل من ذرات النحاس، حيث ذرات النحاس هي الأفراد الكيميائية.