

نص التمرين : نحضر محلولاً مائياً (S_0) لثنائي اليود I_2 تركيزه المولي C_0 وحجمه $V_0 = 500ml$ نقسم المحلول الى حجمين متساويين في كأس بيشر .

«التجربة 01 :

نضيف عند اللحظة ($t = 0$) كتلة $m = 1.4g$ من الزنك $Zn(s)$ درجة نقاوته $P = 70\%$ الى أحد كؤوس البيشر السابقين ونتابع تطور الجملة الكيميائية من خلال قياس الناقلية النوعية $\sigma(t)$ في لحظات مختلفة فنحصل على البيان $\sigma = f(x)$ (الشكل 01) حيث x تقدم التفاعل

01/ أكتب معادلة التفاعل الحادث علماً أن الثنائيات $(Zn^{2+}/Zn); (I_2/I^-)$

02/ لماذا تمكنا من متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية النوعية ؟

03/ كيف تتطور قيمة الناقلية بمرور الزمن ؟ علل.

04/ أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .

05/ أ/ بالاعتماد على عبارة x بدلالة الناقلية النوعية σ أحسب قيمة التقدم

الأعظمي x_{max} ثم استنتج قيمة C_0 .

06/ بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل يعطى بالعلاقة :

$$v_{Vol} = \frac{1}{\lambda_{Zn^{2+}} + 2\lambda_{I^-}} \frac{d\sigma}{dt} \text{ , ثم أحسب قيمتها الأعظمية علماً أن عند } t = 0 \text{ يكون } \frac{d\sigma}{dt} = 0,2 \text{ s.m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

«التجربة 02 :

نأخذ كأس البيشر المتبقي ونضيف له $250 ml$ من الماء المقطر فنحصل على محلول (S_1) حجمه V_1 ثم عند اللحظة ($t = 0$) نضيف له نفس الكتلة السابقة من الزنك .
نأخذ في كل مرة عينة متساوية الحجم $V = 10ml$ من المزيج ونعاير ثنائي اليود $I_2(aq)$ المتبقي فيها بواسطة محلول لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})(aq)$ تركيزه المولي $c = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. ندون قيم الحجم اللازم للتكافؤ V_E من أجل كل عينة ثم نرسم البيان $V_E = f(t)$ (الشكل 02)

01/ ضع رسماً تخطيطياً للتركيب المستعمل في عملية المعايرة مع ارفاقه بالبيانات اللازمة.

02/ عند الشروع في عملية المعايرة نظيف قطرات من صمغ النشاء

— ما الهدف من إضافة صمغ النشاء ؟

— أحياناً قبل الشروع في المعايرة نضيف للعينة ماء بارداً ، ما الهدف من هذه العملية ؟

كيف تسمى ؟ وهل يؤثر ذلك على حجم التكافؤ ؟

03/ أكتب معادلة تفاعل المعايرة ، يعطى $(S_4O_4^{2-}/S_2O_3^{2-})$

04/ بين أن : $n(I_2) = 0,25V_E$ ، حيث $n(I_2)$ تمثل كمية ثنائي اليود المتبقي

في المزيج ثم استنتج قيمة التركيز المولي C_0

06/ اعتماداً على العلاقة في (سؤال 04) بين عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تعطي بالعلاقة

$$v_{Vol} = -0,5 \frac{dv_E}{dt} \text{ ثم أحسب قيمتها الأعظمية - قارنها مع المحسوبة في التجربة 01 ، فسر سبب الاختلاف .}$$

07/ عرف ثم حدد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$