

مستوى الصعوبة: ★★

تصحيح مقترح للتمرين رقم 15

- الجزء الأول:

1. تسمية العناصر المرقمة، وحساب معامل التمديد F :

01	بيشر	02	حولة عيارية	03	مخبر مدرج	04	ماسة عيارية
----	------	----	-------------	----	-----------	----	-------------

$$F = \frac{V}{V_0} = 10 \quad \text{معامل التمديد } F$$

2. 1.2. تحديد الزجاجيات المناسبة لعملية تحضير المحلول (S_1):

احتياطات الأمن:

- حولة عيارية 250mL - مخبر مدرج.

- قفازات، نظارات، منزر، ...

2.2. البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S_1):

- باستعمال مخبر مدرج، نأخذ حما 25mL من المحلول المطهر.
- نضعه في حولة عيارية سعتها 250mL بها كمية من الماء المقطر.
- نكمل بالماء المقطر إلى خط العيار.

- نسد الحولة ونرج المزيج جيدا.

- الجزء الثاني:

1. الهدف من استعمال الثلج المهشم: توقيف تفاعل اليود مع الزنك.

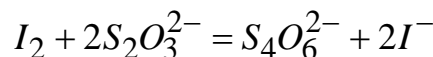
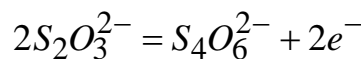
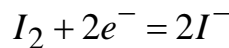
2. جدول تقدم التفاعل، وكتابة عبارة $n_t(I_2)$:

* جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$Zn + I_2 = Zn^{2+} + 2I^-$			
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ (mol)			
ابتدائية	$x = 0$	n_0	$n_1 = C_1.V$	0	0
انتقالية	x	$n_0 - x$	$n_1 - x$	x	$2x$
نهائية	x_f	$n_0 - x_f$	$n_1 - x_f$	x_f	$2x_f$

$$n_t(I_2) = C_1.V - x \quad \text{عبارة } n_t(I_2)$$

3. كتابة معادلة تفاعل المعايرة:



4. تبيان عبارة حجم التكافؤ $V_E(t)$:

$$n'(I_2) = \frac{n(S_2O_3^{2-})}{2} = \frac{C' \cdot V_E}{2} \rightarrow n(I_2) = 5C' \cdot V_E \text{ عند التكافؤ:}$$

لدينا سابقا: $n_t(I_2) = C_1 \cdot V - x$

$$5C' \cdot V_E = C_1 \cdot V - x \rightarrow V_E = \frac{C_1 \cdot V - x}{5C'} \rightarrow V_E = \frac{C_1 \cdot V}{5C'} - \frac{1}{5C'} \cdot x \text{ إذن:}$$

5. تحديد المنحنى المناسب، ثم حساب التركيز المولي C_1 و C_0 :

*المنحنى المناسب:

$$\text{عند } (t=0; x=0) \text{ إذن } V_E(0) = \frac{C_1 \cdot V}{5C'} \neq 0 \text{ ومنه المنحنى الشكل 7. الصحيح.}$$

*حساب التراكيز المولية:

$$V_E(0) = 20 \text{ mL} \rightarrow C_1 = \frac{5C' \cdot V_E(0)}{V} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\rightarrow C_0 = F \cdot C_1 = 4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

6. حساب m كتلة بوفيدون أيودين الموجودة في 100 mL ، ثم التحقق من الدلالة التجارية:

*كتلة بوفيدون أيودين الموجودة في 100 mL :

$$m = C_0 \cdot V \cdot M = 0,04 \times 0,1 \times 2368,8 = 9,47 \text{ g}$$

*التحقق من الدلالة التجارية: 9,5% النتيجة مقبولة في حدود أخطاء القياس.

7. تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، ثم تحديد قيمته بيانيا:

*تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

$$\text{هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي} \cdot x_{t_{1/2}} = \frac{x_f}{2}$$

*تحديد قيمة زمن نصف التفاعل:

$$t_{1/2} = 5 \text{ min} \text{ نجد: } V_E(t_{1/2}) = \frac{V_E(0)}{2} = 10 \text{ mL}$$

8. حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t=0$:

$$\text{لدينا سابقا: } V_E = \frac{C_1 \cdot V}{5C'} - \frac{1}{5C'} \cdot x \text{ بالاشتقاق نجد: } \frac{dV_E}{dt} = -\frac{1}{5C'} \cdot \frac{dx}{dt}$$

$$\text{نعلم أن } v_{vol} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt} \text{ وعليه تصبح العبارة: } v_{vol} = -\frac{5C'}{V} \cdot \frac{dV_E}{dt}$$

$$v_{vol}|_{t=0} = -\frac{5 \times 10^{-2}}{250} \times \frac{0 - 20}{7,2 - 0} = 5,55 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1} \text{ : تطبيق عددي}$$

9. التفسير المجري لتغير سرعة التفاعل:

سرعة التفاعل عند $t = 0$ بالنسبة للتجربة (2) أكبر منها في التجربة (1)، وبذلك بسبب زيادة درجة الحرارة، والتي أدت إلى ارتفاع تواتر التصادمات الفعالة.