تصحيح مقترح للتمرين رقم 15 — مستوى الصعوبة: ⭐⭐

- **الجزء الأول:**

1. تسمية العناصر المرقمة، وحساب معامل التمديد F :

01	بيشر	02	حوجلة عيارية	03	مخبار مدرج	04	ماصة عيارية

*معامل التمديد F : $F=\frac{V}{V_0}=10$

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

حوجلة عيارية $250\,mL$ – مخبار مدرج.

احتياطات الأمن:

– قفازات، نظارات، مئزر،...

2.2. البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S_1):

– باستعمال مخبار مدرج، نأخذ حجما $25\,mL$ من المحلول المطهر.

– نضعه في حوجلة عيارية سعتها $250\,mL$ بها كمية من الماء المقطر.

– نكمل بالماء المقطر إلى خط العيار.

– نسد الحوجلة 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+} + $2\,I^-$			
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	$2x_f$

*عبارة $n_t(I_2)$: $n_t(I_2)=C_1.V-x$

3. كتابة معادلة تفاعل المعايرة:

$$I_2+2e^-=2I^-$$

$$2S_2O_3^{2-}=S_4O_6^{2-}+2e^-$$

$$I_2+2S_2O_3^{2-}=S_4O_6^{2-}+2I^-$$

4. تبيان عبارة حجم التكافؤ $V_E(t)$:

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

لدينا سابقا: $n_t(I_2)=C_1.V-x$

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

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

*المنحنى المناسب:

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

*حساب التراكيز المولية:

$$V_E(0)=20mL\rightarrow C_1=\frac{5C'.V_E(0)}{V}=4\times10^{-3}mol.L^{-1}$$

$$\rightarrow C_0=F.C_0=4\times10^{-2}mol.L^{-1}$$

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

*كتلة بوفيدون أيودين الموجودة في $100mL$:

$$m=C_0.V.M=0,04\times0,1\times2368,8=9,47g$$

*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 $t_{1/2}$:

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

*تحديد قيمة زمن نصف التفاعل:

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

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

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

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

تطبيق عددي: $v_{vol}\big|_{t=0} = -\frac{5\times10^{-2}}{250}\times\frac{0-20}{7,2-0} = 5,55\times10^{-4}\, mol.L^{-1}.\min^{-1}$

9. التفسير المجهري 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.