تصحيح مقترح للتمرين رقم 11 — مستوى الصعوبة: ⭐⭐

- **الجزء الأول:**

1. **تبيان أن التفاعل أكسدة – إرجاع:**

$$C_2H_6O + H_2O = C_2H_4O_2 + 4H^+ + 4e^- \quad (C_2H_4O_2 / C_2H_6O)$$
$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{2+} + 4H_2O \quad (MnO_4^- / Mn^{2+})$$

هو تفاعل أكسدة – إرجاع لأنه حدث انتقال الكترونات من المرجع C_2H_6O إلى المؤكسد MnO_4^-.

2. **دلالة الصورة 01:** مادة قابلة للاشتعال.
3. **تصنيف التحول الكيميائي حسب مدته الزمنية المستغرقة:** بطيء لأنه استغرق عدة دقائق.
4. **الهدف من اضافة حمض الكبريت المركّز:** توفير بروتونات H^+.
5. **جدول تقدم التفاعل، واثبات عبارة** $[MnO_4^-]_t$:

*جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$5\ C_2H_6O + 4\ MnO_4^- + 12\ H_3O^+ = 5\ C_2H_4O_2 + 4\ Mn^{2+} + 23\ H_2O$					
الحالة	التقدم	كميات المادة بالـ mol					
الابتدائية	0	n_0	n_1	بوفرة	0	0	بوفرة
الوسطية	x	$n_0 - 5x$	$n_1 - 4x$		$5x$	$4x$	
النهائية	x_f	$n_0 - 5x_f$	$n_1 - 4x_f$		$5x_f$	$4x_f$	

*اثبات عبارة $[MnO_4^-]_t$:

اعتمادا على جدول تقدم التفاعل:

$$n_t(MnO_4^-) = C.V - 4x_t \rightarrow [MnO_4^-]_t = \frac{C.V - 4x_t}{V} = C - \frac{4x_t}{V} = 0,04 - 40.x_t$$

6. **1.6. تعريف السرعة الحجمية للتفاعل وكتابة عبارتها بدلالة** $[MnO_4^-]_t$:

*تعريف السرعة الحجمية للتفاعل: هي سرعة التفاعل في وحدة الحجوم $v_{Vol} = \frac{1}{V_1} \cdot \frac{dx}{dt}$

*كتابة عبارتها بدلالة $[MnO_4^-]_t$:

$$[MnO_4^-]_t = 0,04 - 40.x_t \xrightarrow{\text{بالاشتقاق}} \frac{d[MnO_4^-]_t}{dt} = -40 \cdot \frac{dx}{dt}$$

$$\rightarrow \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{40} \cdot \frac{d[MnO_4^-]_t}{dt} \rightarrow v_{vol} = -\frac{1}{40.V_1} \cdot \frac{d[MnO_4^-]_t}{dt}$$

2.6. حساب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل $t = 0$:

$$v_{vol}|_{t=0} = -\frac{1}{40 \times 0,1} \cdot \frac{0 - 40}{7,5 - 0} = 1,33 mmol.L^{-1}.\min^{-1}$$

7. **تعريف نصف التفاعل $t_{1/2}$، وتعيين قيمته:**

*تعريف زمن نصف التفاعل: الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي $x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$

*تعيين زمن نصف التفاعل:

$\left[MnO_4^-\right]_{t_{1/2}}=\frac{\left[MnO_4^-\right]_0+\left[MnO_4^-\right]_f}{2}=\frac{40+24}{2}=32\,mmol.L^{-1}$ بالإسقاط على منحنى الشكل.1،

نجد: $t_{1/2}=2{,}1\min$

8. **تحديد المتفاعل المحد، x_f و n_0:**

*المتفاعل المحد: بما أن التفاعل تام و $\left[MnO_4^-\right]_f\neq 0$، إذن C_2H_6O متفاعل محد.

*التقدم النهائي x_f:

$$\left[MnO_4^-\right]_f=0{,}04-40.x_f\rightarrow x_f=\frac{0{,}04-\left[MnO_4^-\right]_f}{40}=4\times10^{-4}\,mol$$

*كمية المادة الابتدائية n_0 للكحول:

بما أن C_2H_6O متفاعل محد، إذن:

$$n_0(C_2H_6O)-5x_f=0\rightarrow n_0(C_2H_6O)=20\times10^{-4}\,mol$$

9. **حساب كتلة الايثانول الموجودة في $1L$:**

$$n_0(C_2H_6O)=\frac{m_0(C_2H_6O)}{M(C_2H_6O)}\rightarrow m_0(C_2H_6O)=20\times10^{-4}\times46=9{,}2\times10^{-2}\,g$$

$$\left.\begin{matrix}1mL\rightarrow 9{,}2\times10^{-2}\,g\\1000\,mL\rightarrow m\end{matrix}\right\}\rightarrow m=92\,g$$

بما أن $m<655\,g$ فإن المعقم لا يتوافق مع توصيات (WHO).

- **الجزء الثاني:**

1. **تعريف الوسيط:** هو نوع كيميائي يسرع التفاعل، لكن لا يظهر في معادلة التفاعل ولا يؤثر على الحالة النهائية للجملة.
2. **طريقة تجريبية للتعرف على الغاز:** تقريب عود ثقاب فتحدث ازدياد الاشتعال في حالة تواجد O_2.

- **تعليق حول المعقم:** المعقم لا يحتوي على ماء الأوكسجيني، ونسبة الكحول ضعيفة جدا، فهو بالتالي حسب توصيات (WHO) غير صالح.