تصحيح مقترح للتمرين رقم 01 — مستوى الصعوبة: ⭐

1. أ- **المعادلات المعبرة عن تفاعل الأكسدة والإرجاع:**

$$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 14H^+{}_{(aq)} + 6e^- = 2Cr^{3+}{}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$$
$$(C_2H_2O_{4(aq)} = 2CO_{2(aq)} + 2H^+ + 2e^-) \times 3$$
$$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 3C_2H_2O_{4(aq)} + 8H^+{}_{(aq)} = 2Cr^{3+}{}_{(aq)} + 6CO_{2(aq)} + 7H_2O_{(l)}$$

ب- **جدول تقدم التفاعل:**

معادلة التفاعل		$Cr_2O_7^{2-}$	+ 3 $C_2H_2O_4$	+ 8 H^+	= 2 Cr^{3+}	+ 6 CO_2	+ 7 H_2O
الحالة	التقدم	$n(Cr_2O_7^{2-})$	$n(C_2H_2O_4)$	$n(H^+)$	$n(Cr^{3+})$	$n(CO_2)$	$n(H_2O)$
ابتدائية	0	n_1	n_2	بوفرة	0	0	بوفرة
وسطية	x	$n_1 - x$	$n_2 - 3x$		$2x$	$6x$	
نهائية	x_f	$n_1 - x_f$	$n_2 - 3x_f$		$2x_f$	$6x_f$	

أ- **سرعة تشكل شوارد Cr^{3+} عند اللحظة $t = 20\ min$:**

نعلم أن:

$$v(Cr^{3+})|_{t=20\ min} = \frac{dn(Cr^{3+})}{dt} = \frac{3,5 - 2,4}{20 - 0} = 5,5 \times 10^{-2}\ mmol/min$$

ب- **التقدم النهائي x_f:**

من جدول تقدم التفاعل، لدينا:

$$n_f(Cr^{3+}) = 2.x_f$$

ومن المنحنى البياني:

$$n_f(Cr^{3+}) = 4\ mmol$$

وعليه:

$$2.x_f = 4 \rightarrow \boldsymbol{x_f = 2\ mmol}$$

ج- **زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:**

نعلم أنه عند $t = t_{1/2}$:

$$x_{(t_{1/2})} = \frac{x_f}{2}$$

منه:

$$n_{t_{1/2}}(Cr^{3+}) = 2.\frac{x_f}{2} = x_f = 2\ mmol \xrightarrow{\text{الاسقاط على المنحنى}} \boldsymbol{t_{1/2} = 6,75\ min}$$

2. أ- **المتفاعل المحد:**

من جدول تقدم التفاعل:

$$n_f(Cr_2O_7^{2-}) = C_1V_1 - x_f = 0,2 \times 40 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3} = \boldsymbol{6 \times 10^{-3}\ mol}$$

بما أن التفاعل تام و$n_f(Cr_2O_7^{2-}) \neq 0\ mmol$، إذن $C_2H_2O_4$ هو المتفاعل المحد.

ب- **إيجاد قيمة التركيز المولي C_2:**

بما أن $C_2H_2O_4$ هو المتفاعل المحد.

$$n_f(C_2H_2O_4) = C_2V_2 - 3x_f = 0 \rightarrow C_2 = \frac{3x_f}{V_2} = \frac{3 \times 2 \times 10^{-3}}{60 \times 10^{-3}} = \boldsymbol{0,1\ mol/L}$$