تمرين مقترح رقم 09 — مستوى الصعوبة: ⭐⭐

1. عند اللحظة $t=0$ نمزج حجما V_1 من محلول الماء الأكسجيني H_2O_2 تركيزه المولي c_1 مع حجم V_2 من محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ تركيزه المولي c_2.

ننمذج هذا التحول الحادث بمعادلة التفاعل التالية : $2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ = 5O_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$

اعتمادا على جدول التقدم، أثبت العلاقات التالية:

$x(t)=\frac{[Mn^{2+}]\cdot V_T}{2}$	$x(t)=\frac{c_2V_2-[MnO_4^-]\cdot V_T}{2}$	$V_{O_2}=\frac{5}{2}[Mn^{2+}]\cdot V_T\cdot V_M$	$x(t)=\frac{c_1V_1-[H_2O_2]\cdot V_T}{5}$
$x(t)=\frac{V_{O_2}}{5V_M}$	$[MnO_4^-]=\frac{c_2V_2}{V_T}-\frac{2}{5}\frac{V_{O_2}}{V_MV_T}$	$[MnO_4^-]=\frac{c_2V_2}{V_T}-[Mn^{2+}]$	$[H_2O_2]=\frac{c_1V_1}{V_T}-\frac{V_{O_2}}{V_MV_T}$

2. عند اللحظة $t=0$ نمزج حجما V_1 من محلول لثنائي كرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ تركيزه المولي C_1 مع حجما $V_2=V_1$ من محلول لحمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ تركيزه المولي C_2 .

ينمذج هذا التحول الحادث بمعادلة التفاعل التالية:

$$3H_2C_2O_4 + Cr_2O_7^{2-} + 8H_3O^+ = 2Cr^{3+} + 6CO_2 + 15H_2O$$

اعتمادا على جدول التقدم، بيّن العلاقات التالية:

$[H_2C_2O_4]_{(t)}=\frac{C_2}{2}-\frac{V_{CO_2}}{2V_TV_M}$	$[Cr^{3+}]_{(t)}=C_1-2[Cr_2O_7^{2-}]_{(t)}$	$[H_2C_2O_4]_{(t)}=\frac{C_2}{2}-\frac{3}{2}[Cr^{3+}]_{(t)}$