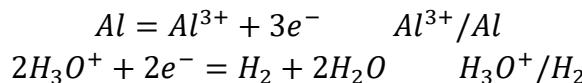


## مستوى الصعوبة: ★★★

## تصحيح مقترن للتمرين رقم 04

1. المعادلات النصفية:



معادلة التفاعل		2 Al	+	6 H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	=	2 Al <sup>3+</sup>	+	3 H <sub>2</sub>	+	6 H <sub>2</sub> O
الحالة	التقى	n(Al)		n(H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> )		n(Al <sup>3+</sup> )		n(H <sub>2</sub> )		n(H <sub>2</sub> O)
ابتدائية	0	$n_1$		$n_2$		0		0		
انتقالية	$x$	$n_1 - 2x_f$		$n_2 - 6x_f$		$2x$		$3x$		
نهائية	$x_f$	$n_1 - 2x_f$		$n_2 - 6x_f$		$2x_f$		$3x_f$		

2. جدول تقدم التفاعل:

3. عبارة الناقلية النوعية ( $\sigma(t)$ ):

بتطبيق قانون كولروش:

$$\sigma(t) = \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+]_t + \lambda_{Al^{3+}} \cdot [Al^{3+}]_t + \lambda_{Cl^-} \cdot [Cl^-]_0$$

4. اثبات عبارة الناقلية النوعية ( $\sigma(t)$ ):

من جدول تقدم التفاعل، لدينا:

$$\begin{cases} [H_3O^+]_t = C - \frac{x}{V} \\ [Al^{3+}]_t = \frac{2x}{V} \end{cases}$$

وعليه:

$$\sigma(t) = \lambda_{H_3O^+} \cdot \left( C - \frac{6x}{V} \right) + \lambda_{Al^{3+}} \cdot \frac{2x}{V} + \lambda_{Cl^-} \cdot C$$

إذن:

$$\sigma(t) = \frac{2\lambda_{Al^{3+}} - 6\lambda_{H_3O^+}}{V} \cdot x + (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})C$$

تطبيق عددي:

$$\sigma(t) = \frac{2 \times 18,3 - 35}{20 \times 10^{-6}} \cdot x + (35 + 7,6) \times 12$$

إذن:

$$\sigma(t) = -8670 \times 10^{-3} \cdot x + 511,2 \text{ (mS.m}^{-1}\text{)}$$

منه:

$$\sigma(t) = -8670 \cdot x + 0,511 \text{ (S.m}^{-1}\text{)}$$

5. كمية المادة الابتدائية ( $n(Al^{3+})$  و  $n(H_3O^+)$  عند اللحظة  $t = 6 \text{ min}$ ):

من المنحنى البياني:

$$t = 6 \text{ min} \rightarrow \sigma = 0,29 \text{ S.m}^{-1}$$

من العبارة السابقة:

$$x = -\frac{\sigma(t) - 0,511}{8670} = -\frac{0,29 - 0,511}{8670} = 0,255 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

6. اثبات عبارة سرعة التفاعل:

نعلم أن عبارة سرعة التفاعل هي:

$$v = \frac{dx}{dt}$$

ونعلم أن:

$$\sigma(t) = -8670 \cdot x + 0,511 \xrightarrow{\text{اشتقاق}} \frac{d\sigma(t)}{dt} = -8670 \cdot \frac{dx}{dt}$$

منه:

$$\frac{dx}{dt} = -\frac{1}{8670} \cdot \frac{d\sigma(t)}{dt}$$

إذن:

$$v = -\frac{1}{8670} \cdot \frac{d\sigma(t)}{dt}$$

7. حساب قيمة سرعة التفاعل:

$$v|_{t=6 \text{ min}} = -\frac{1}{8670} \times \frac{0,29 - 0,42}{6 - 0} = 2,5 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$