

| | | |
|----------------|--|------------|
| كيمياء حلول 02 | التحولات الكيميائية التي تحدث في المنحنيين حالة توازن مجموعة كيميائية | 2 باك علوم |
|----------------|--|------------|

حل الموضوع 06

1. معادلة تفاعل الحمض HA مع الماء : $HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$

2. كمية المادة البدئية للأسبيرين : $n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{325 \cdot 10^{-3}}{180} = 1,80 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

التركيز المولي في المحلول : $C = \frac{n}{V} = \frac{1,80 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow C = 1,80 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

3. التعبير الحرفي لثابتة التوازن الموافقة لمعادلة التفاعل :

| HA | + | H ₂ O | ⇌ | A ⁻ | + | H ₃ O ⁺ | تقدم التفاعل | الحالة |
|-----------------------|---|------------------|---|------------------|---|-------------------------------|------------------|--------------|
| CV | | | | 0 | | 0 | 0 | البدئية |
| CV - x | | | | x | | x | x | مرحلة |
| CV - x _f | | | | x _f | | x _f | x _f | التوازن |
| CV - x _{max} | | | | x _{max} | | x _{max} | x _{max} | التحول الكلي |

$$K = \frac{[A^-]_f [H_3O^+]_f}{[HA]_f}$$

من الجدول الوصفي نلاحظ أن :

$$[A^-]_f = [H_3O^+]_f \Rightarrow K = \frac{[H_3O^+]_f^2}{[HA]_f} = \frac{[H_3O^+]_f^2}{\frac{CV - x_f}{V}} = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C - \frac{x_f}{V}} \Rightarrow K = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C - [H_3O^+]_f}$$

$$K = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C - [H_3O^+]_f} \Rightarrow [H_3O^+]_f^2 = KC - K[H_3O^+]_f \Rightarrow [H_3O^+]_f^2 + K[H_3O^+]_f - KC = 0$$

$$\Delta = K^2 + 4KC = (2,75 \cdot 10^{-5})^2 + 4 \times 2,75 \cdot 10^{-5} \times 1,80 \cdot 10^{-2} = 1,98 \cdot 10^{-6}$$

$$[H_3O^+]_f = \frac{-K + \sqrt{\Delta}}{2} \Rightarrow [H_3O^+]_f = \frac{-2,75 \cdot 10^{-5} + \sqrt{1,98 \cdot 10^{-6}}}{2} \Rightarrow [H_3O^+]_f = 6,90 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log [H_3O^+]_f \Rightarrow pH = 3,16$$

4. قيمة التركيز النهائي للأسبيرين في المحلول :

$$[HA]_f = \frac{CV - x_f}{V} = C - [H_3O^+]_f \Rightarrow [HA]_f = 1,80 \cdot 10^{-2} - 6,90 \cdot 10^{-4} = 1,73 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

5. قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل :

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[H_3O^+]_f V}{CV} = \frac{[H_3O^+]_f}{C} \Rightarrow \tau = \frac{6,90 \cdot 10^{-4}}{1,80 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow \tau = 3,8 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \tau = 3,8\%$$