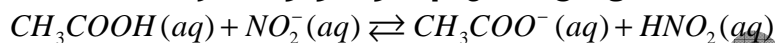


|                |  |            |
|----------------|--|------------|
| كيمياء حلول 02 | التحولات الكيميائية التي تحدث في المنحنيين<br>حالة توازن مجموعة كيميائية | 2 باك علوم |
|----------------|--|------------|

## حل الموضوع 07

1. المزدوجتان قاعدة/حمض المتدخلتان في هذا التحول :  $CH_3COOH / CH_3COO^-$  و  $HNO_2 / NO_2^-$

2. معادلة التفاعل بين حمض الإيثانويك وأيونات نترات :



3. كميات المادة البدئية ل المتفاعلات :

$$n = n(CH_3COOH) = n(NO_2^-) = CV \Rightarrow n = 10^{-2} \times 20 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

4. الجدول الوصفي للتفاعل :

| $CH_3COOH(aq) + NO_2^-(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + HNO_2(aq)$ |                | تقدم التفاعل | الحالة       |
|--|----------------|--------------|--------------|
| n  | n              | 0            | البدئية      |
| $n - x$  | $n - x$        | x            | مرحلية       |
| $n - x_f$  | $n - x_f$      | $x_f$        | التوازن      |
| $n - x_{\max}$   | $n - x_{\max}$ | $x_{\max}$   | التحول الكلي |

5. التعبير الحرفي لموصلية الخليط :

$$\sigma = \lambda_{NO_2^-} [NO_2^-]_f + \lambda_{CH_3COO^-} [CH_3COO^-]_f + \lambda_{Na^+} [Na^+]_f$$

$$K = \frac{[CH_3COO^-]_f [HNO_2]_f}{[CH_3COOH]_f [NO_2^-]_f} \quad \text{6. التعبير الحرفي لثابتة التوازن K :}$$

من الجدول الوصفي نلاحظ أن :

$$n_f(CH_3COO^-) = n_f(HNO_2) \Rightarrow [CH_3COO^-]_f = [HNO_2]_f$$

$$n_f(CH_3COOH) = n_f(NO_2^-) \Rightarrow [CH_3COOH]_f = [NO_2^-]_f$$

$$\Rightarrow K = \frac{[CH_3COO^-]_f^2}{[NO_2^-]_f^2}$$

7. استنتاج التراكيز النهائية لأيونات إيثانوات و أيونات نترات :

من المعادلتين السابقتين نحصل على أنظمة للمجهولين  $[CH_3COO^-]_f$  و  $[NO_2^-]_f$

$$[Na^+]_f = [Na^+]_i = [Na^+] \quad \text{لا تشارك في التفاعل :}$$

$$\sigma = \lambda_{NO_2^-} [NO_2^-]_f + \lambda_{CH_3COO^-} [CH_3COO^-]_f + \lambda_{Na^+} [Na^+] \quad (1)$$

$$K = \frac{[CH_3COO^-]_f^2}{[NO_2^-]_f^2} \quad (2)$$

$$(2) \Rightarrow [CH_3COO^-]_f = \sqrt{K} [NO_2^-]_f$$

$$(1) \Rightarrow \sigma = \lambda_{NO_2^-} [NO_2^-]_f + \lambda_{CH_3COO^-} \sqrt{K} [NO_2^-]_f + \lambda_{Na^+} [Na^+]$$

$$\Rightarrow [NO_2^-]_f = \frac{\sigma - \lambda_{Na^+} [Na^+]}{\lambda_{NO_2^-} + \lambda_{CH_3COO^-} \sqrt{K}}$$

تطبيق عددي:

يجب تحويل وحدة  $\sigma$  إلى النظام العالمي للوحدات :

$$\sigma = 1,13 mS / cm = 1,13 \cdot 10^{-3} S / 10^{-2} m = 1,13 \cdot 10^{-1} S / m$$

ونفس الشيء بالنسبة للتركيز أي بوحدة  $mol/m^3$  :

$$[Na^+] = \frac{CV}{2V} = \frac{C}{2} = \frac{10^{-2}}{2} = 5 \cdot 10^{-3} mol / l = 5 \cdot 10^{-3} mol / 10^{-3} m^3 = 5 mol / m^3$$

الحجم 2V هو حجم الخليط.

نحصل على التركيز  $[NO_2^-]_f$  بوحدة  $mol/m^3$  .

www.pc-lycee.com

$$[NO_2^-]_f = \frac{1,13 \cdot 10^{-1} - 5 \cdot 10^{-3} \times 5}{7,2 \cdot 10^{-3} + 4,1 \cdot 10^{-3} \times 2 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow [NO_2^-]_f = 10,7 mol / m^3$$

$$\Rightarrow [NO_2^-]_f = 10,7 mol / 10^3 L = 1,07 \cdot 10^{-2} mol / L$$

$$[CH_3COO^-]_f = \sqrt{4 \cdot 10^{-2} \times 1,07 \cdot 10^{-2}} = 2,14 \cdot 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

8. قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل :

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$$

$$\begin{cases} x_f = [CH_3COO^-]_f \times 2V \\ x_{max} = n \end{cases} \Rightarrow \tau = \frac{[CH_3COO^-]_f \times 2V}{n} \Rightarrow \tau = \frac{2,14 \cdot 10^{-3} \times 2 \times 20 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow \tau = 0,43 = 43\%$$