

| | | |
|----------------|--|------------|
| كيمياء حلول 05 | التطور التلقائي لمجموعة Evolution spontanée d'un système | 2 باك علوم |
|----------------|--|------------|

حل الموضوع 02

Mohammed Sobhi

$$Q_{r,i} = \frac{[CH_3COO^-]_i [AscH_2]_i}{[CH_3COOH]_i [AscH^-]_i} = 0 \quad 1.$$

$$K = \frac{[CH_3COO^-]_{\acute{e}q} [AscH_2]_{\acute{e}q}}{[CH_3COOH]_{\acute{e}q} [AscH^-]_{\acute{e}q}}$$

$$K_{A2} = \frac{[AscH^-]_{\acute{e}q} [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[AscH_2]_{\acute{e}q}}$$

$$K_{A1} = \frac{[CH_3COO^-]_{\acute{e}q} [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[CH_3COOH]_{\acute{e}q}}$$

$$\Rightarrow K = \frac{K_{A1}}{K_{A2}} = \frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{6,3 \cdot 10^{-5}} \Rightarrow K = 0,28$$

$Q_{r,i} < K$ المجموعة تتطور تلقائياً في المنحى المباشر .

2. الجدول الوصفي للتفاعل:

| معادلة التفاعل | | | | تقدم التفاعل | حالة المجموعة |
|---|------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| $AscH^-(aq) + CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + AscH_2(aq)$ | | | | | |
| كميات المادة (mol) | | | | | |
| 10^{-3} | 0,1 | 0 | 0 | $x=0$ | الحالة البدئية |
| $10^{-3} - x$ | $0,1 - x$ | x | x | x | حالة وسطية |
| $10^{-3} - x_{\acute{e}q}$ | $0,1 - x_{\acute{e}q}$ | $x_{\acute{e}q}$ | $x_{\acute{e}q}$ | $x_{\acute{e}q}$ | الحالة النهائية |
| $10^{-3} - x_{\max}$ | $0,1 - x_{\max}$ | x_{\max} | x_{\max} | x_{\max} | حالة التحول الكلي |

$$\begin{cases} 0,1 - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = 0,1 \text{ mol} \\ 10^{-3} - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = 10^{-3} \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow x_{\max} = 10^{-3} \text{ mol}$$

نلاحظ أن $x_{\acute{e}q} < x_{\max}$ إذن التفاعل ليس تاماً ، لم يختفي أي من المتفاعلات كلياً ، و الوسيط التفاعلي عند التوازن يحتوي

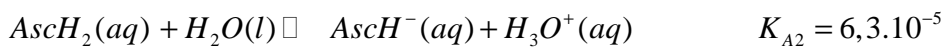
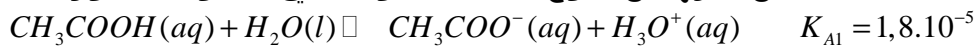
الأنواع الكيميائية التالية :

OH^- ، H_3O^+ ، H_2O ، Na^+ ، CH_3COO^- ، CH_3COOH ، $AscH^-$ ، $AscH_2$.

www.pc-lycee.com

3.

3.1. معادلات التفاعلات الممكن حدوثها بين الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند التوازن :



Mohammed Sohbi

3.2. تحديد تركيز أيونات الأوكسونيوم عند التوازن :

الطريقة الأولى:

$$K_1 = \frac{[CH_3COO^-]_{\acute{e}q} [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[CH_3COOH]_{\acute{e}q}} \Rightarrow [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{[CH_3COOH]_{\acute{e}q}}{[CH_3COO^-]_{\acute{e}q}} K_1$$

$$\Rightarrow [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{0,1 - x_{\acute{e}q}}{x_{\acute{e}q}} \times K_1 = \frac{0,1 - x_{\acute{e}q}}{x_{\acute{e}q}} \times 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{0,1 - 9,6 \cdot 10^{-4}}{9,6 \cdot 10^{-4}} \times 1,8 \cdot 10^{-5}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+]_{\acute{e}q} = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = 2,7$$

الطريقة الثانية:

$$K_2 = \frac{[AscH^-]_{\acute{e}q} [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[AscH_2]_{\acute{e}q}} \Rightarrow [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{[AscH_2]_{\acute{e}q}}{[AscH^-]_{\acute{e}q}} K_2$$

$$\Rightarrow [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{x_{\acute{e}q}}{10^{-3} - x_{\acute{e}q}} K_2 \Rightarrow [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{9,6 \cdot 10^{-4}}{10^{-3} - 9,6 \cdot 10^{-4}} \times 6,3 \cdot 10^{-5}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+]_{\acute{e}q} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = 2,8$$

www.pc-lycee.com

4. تركيب الخليط عند التوازن :

نعتبر المتوسط الحسابي لتركيز أيونات H_3O^+ : $[H_3O^+]_{\acute{e}q} \square 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

$$n(H_3O^+) = [H_3O^+]_{\acute{e}q} V = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(AscH^-) = 10^{-3} - 9,6 \cdot 10^{-4} = 4,10^{-5} \text{ mol}$$

$$n(AscH_2) = 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n(CH_3COOH) = 0,1 - 9,6 \cdot 10^{-4} = 9,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n(CH_3COO^-) = 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n(Na^+) = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{1,7 \cdot 10^{-3}} = 5,9 \cdot 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow n(OH^-) = 5,9 \cdot 10^{-12} \text{ mol}$$

و الماء بكميات وافرة .