

كيمياء حلول 03	التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية	2 باك علوم
----------------	--------------------------------------	------------

حل الموضوع 01

الجزء (أ) : دراسة التحول بقياس pH .

$$pH = -\log [H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} \text{ mol.L}^{-1} \quad .1$$

$$[H_3O^+]_{\text{éq}} = 10^{-2,9} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [H_3O^+]_{\text{éq}} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

2. معادلة تفاعل حمض الأستيل ساليسيليك مع الماء : $AH + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$
3.

معادلة التفاعل		معاملة التفاعل		حالة المجموعة	
AH + H ₂ O		A ⁻ + H ₃ O ⁺		كميات المادة	
n(AH)	وفير	0	0	x=0	الحالة البدئية
n(AH) - x	وفير	x	x	x	حالة وسطية
n(AH) - x _f	وفير	x _f	x _f	x _f	الحالة النهائية
n(AH) - x _{max}	وفير	x _{max}	x _{max}	x _{max}	حالة التفاعل الكلي

نلاحظ أن $n_f(H_3O^+) = x_f$.

$$n_f(H_3O^+) = [H_3O^+]_{\text{éq}} \cdot V_s \Rightarrow x_f = [H_3O^+]_{\text{éq}} \cdot V_s \quad \text{نستنتج :}$$

$$x_f = 1,25 \cdot 10^{-3} \times 500 \cdot 10^{-3} = 6,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad \text{ت.ع.}$$

$$4. \text{ في حالة التفاعل الكلي للحمض : } n(AH) - x_{\text{max}} = 0 \Rightarrow x_{\text{max}} = n(AH) \Rightarrow x_{\text{max}} = C_s V_s$$

$$\text{ت.ع. : } x_{\text{max}} = 5,55 \cdot 10^{-3} \times 500 \cdot 10^{-3} \Rightarrow x_{\text{max}} = 2,78 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$5. \tau = \frac{x_f}{x_{\text{max}}} \Rightarrow \tau = 2,25 \cdot 10^{-1} = 22,5\%$$

$\tau < 1$ إذن التفاعل محدود .

الجزء (ب) : تحديد ثابتة التوازن للتفاعل باستعمال المواصلة .

$$1. \sigma = \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+]_{\text{éq}} + \lambda_{A^-} [A^-]_{\text{éq}}$$

$$[H_3O^+]_{\text{éq}} = [A^-]_{\text{éq}} = \frac{x_f}{V_s} \Rightarrow \sigma = \lambda_{H_3O^+} \frac{x_f}{V_s} + \lambda_{A^-} \frac{x_f}{V_s} \Rightarrow \frac{x_f}{V_s} = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}}$$

$$\Rightarrow x_f = \frac{\sigma \cdot V_s}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}}$$

يجب الانتباه إلى استعمال الحجم Vs بوحدة m³ .

$$2. \text{ تطبيق عددي : } x_f = \frac{44 \cdot 10^{-3} \cdot 500 \cdot 10^{-6}}{35 \cdot 10^{-3} + 3,6 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow x_f = 5,70 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

3. عند التوازن :

$$[H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{x_f}{V_s} \Rightarrow [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{5,70 \cdot 10^{-4}}{500 \cdot 10^{-3}} = 1,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[A^-]_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} \Rightarrow [A^-]_{\acute{e}q} = 1,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[AH]_{\acute{e}q} = \frac{n_f(AH)_{\acute{e}q}}{V} = \frac{C_s V - x_f}{V} \Rightarrow [AH]_{\acute{e}q} = C_s - \frac{x_f}{V} = C_s - [H_3O^+]_{\acute{e}q}$$

$$[AH]_{\acute{e}q} = 5,55 \cdot 10^{-3} - 1,14 \cdot 10^{-3} \Rightarrow [AH]_{\acute{e}q} = 4,41 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

www.pc-lycee.com

4. تحديد قيمة ثابتة التوازن K :

$$K = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q} [A^-]_{\acute{e}q}}{[AH]_{\acute{e}q}} \Rightarrow K = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q}^2}{[AH]_{\acute{e}q}}$$

$$K = \frac{(1,14 \cdot 10^{-3})^2}{4,41 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow K = 2,94 \cdot 10^{-4}$$

الجزء (ج) : مقارنة دقة الطريقتين : قياس pH و قياس المواصلة.

في حالة استعمال طريقة pH، مجال انتماء x_f بين $5,0 \cdot 10^{-4}$ و $7,9 \cdot 10^{-4}$ وعرض هذا المجال هو $2,9 \cdot 10^{-4}$ mol.
في حالة استعمال طريقة الموصلية، مجال انتماء x_f بين $5,6 \cdot 10^{-4}$ و $5,8 \cdot 10^{-4}$ وعرض هذا المجال هو $0,2 \cdot 10^{-4}$ mol.
نلاحظ أن استعمال طريقة الموصلية يكون أكثر دقة لتحديد قيمة x_f .

Mohammed Sobhi