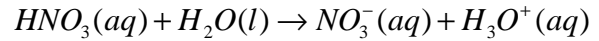


كيمياء حلول 04	المعايير حمض قاعدة	2 باك علوم
----------------	--------------------	------------

حل الموضوع 04

1. معادلة تفاعل المعايرة :

حمض النتريك يتفاعل كليا مع الماء كالتالي :



المحلول المائي لحمض النتريك لا يحتوي على حمض النتريك بل يحتوي على الأيونات H_3O^+ و NO_3^- .

الأيون NO_3^- متفرج في هذه الظروف ولا يتفاعل.

محلول الصودا يحتوي على الأيونات Na^+ و OH^- ,

الأيون Na^+ متفرج في هذه الظروف ولا يتفاعل.

أثناء المعايرة، تتفاعل الأيونات H_3O^+ و OH^- حسب المعادلة التالية :



2. حساب حجم محلول الصودا اللازم صبه لبلوغ التكافؤ :

$$[H_3O^+]_A V_A = [OH^-]_B V_{BE} \Rightarrow V_{BE} = \frac{[H_3O^+]_A V_A}{[OH^-]_B}$$

$$V_{BE} = \frac{0,90 \cdot 10^{-1} \times 20}{1,2 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow \boxed{V_{BE} = 15 \text{ mL}}$$

3.

3.1. تعبير التقدم الأقصى للتفاعل :

الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل			تقدم التفاعل	حالة المجموعة
كميات المادة				
$[H_3O^+]_A V_A$	$[OH^-]_B V_B$	وفير	x=0	الحالة البدئية
$[H_3O^+]_A V_A - x_{\text{éq}}$	$[OH^-]_B V_B - x_{\text{éq}}$	وفير	$x_{\text{éq}}$	الحالة النهائية

من السؤال 2 نلاحظ أن $V_B < V_{BE}$ إذن المحلول لم يبلغ بعد نقطة التكافؤ والمتفاعل المخد هو OH^- .

$$[OH^-]_B V_B - x_{\text{max}} = 0 \Rightarrow x_{\text{max}} = [OH^-]_B V_B$$

$$x_{\text{max}} = 1,2 \cdot 10^{-1} \times 10 \cdot 10^{-3} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

3.2. تعبير التقدم $x_{\text{éq}}$ بدلالة pH :

$$[H_3O^+]_{\text{éq}} = \frac{[H_3O^+]_A V_A - x_{\text{éq}}}{V_A + V_B} = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow x_{\text{éq}} = [H_3O^+]_A V_A - 10^{-\text{pH}} (V_A + V_B)$$

$$x_{\text{éq}} = 0,90 \cdot 10^{-1} \times 20 \cdot 10^{-3} - 10^{-\text{pH}} (20 + 10) \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \boxed{x_{\text{éq}} = 1,8 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2-\text{pH}}}$$

3.3. حساب نسبة التقدم النهائي :

$$\tau = \frac{x_{\text{éq}}}{x_{\text{max}}} = \frac{1,8 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2-\text{pH}}}{1,2 \cdot 10^{-3}} = \frac{1,8 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2-1,7}}{1,2 \cdot 10^{-3}} = 1$$

تفاعل المعايرة كلي.