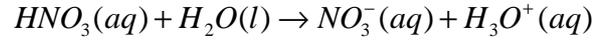


كيمياء حلول 04	المعايير حمض قاعدة	2 باك علوم
----------------	--------------------	------------

حل الموضوع 04

1. معادلة تفاعل المعايرة :

حمض النتريك يتفاعل كلياً مع الماء كالتالي :



المحلول المائي لحمض النتريك لا يحتوي على حمض النتريك بل يحتوي على الأيونات NO_3^- و H_3O^+ .
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
$H_3O^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l)$		x=0	الحالة البدئية
كميات المادة		x _{éq}	الحالة النهائية
$[H_3O^+]_A V_A$	$[OH^-]_B V_B$	وفير	
$[H_3O^+]_A V_A - x_{éq}$	$[OH^-]_B V_B - x_{éq}$	وفير	

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

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

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

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

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

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

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

3.3. حساب نسبة التقدم النهائي :

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

تفاعل المعايرة كلياً .