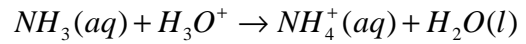


كيمياء حلول 04	المعايير حمض قاعدة	2 باك علوم
----------------	--------------------	------------

### حل الموضوع 05

1. معادلة تفاعل المعايرة :



المزدوجات قاعدة/حمض المشاركة هي :  $NH_4^+(aq) / NH_3(aq)$  و  $H_3O^+ / H_2O(l)$  .  
2. حجم محلول حمض الكلوريدريك اللازم صبه لبلوغ نقطة التكافؤ :

$$[H_3O^+]_A V_{AE} = C_B V_B \Rightarrow V_{AE} = \frac{C_B V_B}{[H_3O^+]_A} \Rightarrow V_{AE} = \frac{1,5 \cdot 10^{-2} \times 10}{2 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow \boxed{V_{AE} = 7,5 mL}$$

3.

3.1. نلاحظ أن  $V_A < V_{AE}$  ، الخليط لم يبلغ بعد نقطة التكافؤ ، الحمض هو المتفاعل المحد:

$$[H_3O^+]_A V_A - x_{max} = 0 \Rightarrow \boxed{x_{max} = [H_3O^+]_A V_A}$$

$$K_A = \frac{[NH_3]_{\acute{e}q} [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[NH_4^+]_{\acute{e}q}} : \text{تعبير ثابتة الحمضية } K_A$$

$$K_A = \frac{[NH_3]_{\acute{e}q} [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[NH_4^+]_{\acute{e}q}} \Rightarrow \frac{[NH_3]_{\acute{e}q}}{[NH_4^+]_{\acute{e}q}} = \frac{K_A}{[H_3O^+]_{\acute{e}q}} \Rightarrow \frac{[NH_3]_{\acute{e}q}}{[NH_4^+]_{\acute{e}q}} = \frac{10^{-pK_A}}{10^{-pH}} \Rightarrow \boxed{\frac{[NH_3]_{\acute{e}q}}{[NH_4^+]_{\acute{e}q}} = 10^{pH-pK_A}} \quad 3.3$$

3.4. تعبير  $[NH_3]_{\acute{e}q}$  و  $[NH_4^+]_{\acute{e}q}$  بدلالة  $C_B$  ،  $V_A$  ،  $V_B$  ،  $x_{\acute{e}q}$  :

معادلة التفاعل				تقدم التفاعل	حالة المجموعة
$NH_3(aq)$	$+$	$H_3O^+$	$\rightarrow$	$NH_4^+(aq) + H_2O(l)$	حالة المجموعة
كميات المادة					
$C_B V_B$		$[H_3O^+]_A V_A$		0	---
$C_B V_B - x_{\acute{e}q}$		$[H_3O^+]_A V_A - x_{\acute{e}q}$		$x_{\acute{e}q}$	---
				$x=0$	الحالة البدئية
				$x_{\acute{e}q}$	الحالة النهائية

$$[NH_4^+]_{\acute{e}q} = \frac{x_{\acute{e}q}}{V_A + V_B} \quad [NH_3]_{\acute{e}q} = \frac{C_B V_B - x_{\acute{e}q}}{V_A + V_B}$$

3.5. تعبير  $x_{\acute{e}q}$  بدلالة  $C_B$  ،  $pH$  ،  $pK_A$  و  $V_B$  :

$$\begin{cases} [NH_3]_{\acute{e}q} = \frac{C_B V_B - x_{\acute{e}q}}{V_A + V_B} \\ [NH_4^+]_{\acute{e}q} = \frac{x_{\acute{e}q}}{V_A + V_B} \end{cases} \Rightarrow \frac{[NH_3]_{\acute{e}q}}{[NH_4^+]_{\acute{e}q}} = \frac{C_B V_B - x_{\acute{e}q}}{x_{\acute{e}q}} \Rightarrow \frac{C_B V_B - x_{\acute{e}q}}{x_{\acute{e}q}} = 10^{pH-pK_A} \Rightarrow \boxed{x_{\acute{e}q} = \frac{C_B V_B}{1 + 10^{pH-pK_A}}}$$

$$\tau = \frac{x_{\acute{e}q}}{x_{max}} \Rightarrow \tau = \frac{C_B V_B}{1 + 10^{pH-pK_A}} \Rightarrow \tau = \frac{C_B V_B}{[H_3O^+]_A V_A (1 + 10^{pH-pK_A})} \quad 3.6$$

$$\tau = \frac{1,5 \cdot 10^{-2} \times 10 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-2} \times 5 \cdot 10^{-3} (1 + 10^{8,9-9,2})} \Rightarrow \boxed{\tau = 1}$$

تطبيق عددي :

تفاعل المعايرة إذن كلي .

[www.pc-lycee.com](http://www.pc-lycee.com)