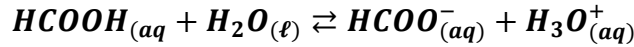


تصحيح تمارين المعايرة الحمضية القاعدية

التمرين 1:

1- معادلة التفاعل بين الحمض والماء :



2- الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط هي : $HCOOH_{(aq)}$ و $HCOO^-_{(aq)}$ و $H_3O^+_{(aq)}$ و $HO^-_{(aq)}$ بالإضافة الى H_2O .

لدينا : $pH = 2,65$ ومنه : $[H_3O^+] = 10^{-2.65} = 2,24 \cdot 10^{-3} mol.L^{-1}$ حسب الجدء الأيوني للماء :

$$[H_3O^+] = \frac{K_e}{[HO^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2.65}} = 4,47 \cdot 10^{-12} mol.L^{-1} \text{ وبالتالي } K_e = [H_3O^+][HO^-]$$

جدول التقدم :

معادلة التفاعل		$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم : $x(mol)$	كميات المادة بالمول			
البدئية	0	$C.V$	وفير	0	0
خلال التحول	x	$C.V - x$	وفير	x	x
النهائية	x_f	$C.V - x_f$	وفير	x_f	x_f

حسب الجدول الوصفي لدينا :

$$[H_3O^+] = [HCOO^-] = \frac{x_f}{V}$$

$$[H_3O^+] = [HCOO^-] = 2,24 \cdot 10^{-3} mol.L^{-1}$$

ولدينا أيضا:

$$[HCOOH] = \frac{CV - x_f}{V} = C - \frac{x_f}{V} = C - [H_3O^+]$$

$$[HCOOH] = 3 \cdot 10^{-2} - 2,24 \cdot 10^{-3} = 2,78 \cdot 10^{-2} mol.L^{-1}$$

3- حساب K_A :

$$K_A = \frac{[H_3O^+].[HCOO^-]}{[HCOOH]} = \frac{[H_3O^+]^2}{[HCOOH]}$$

$$K_A = \frac{(2,24 \cdot 10^{-3})^2}{2,78 \cdot 10^{-2}} = 1,80 \cdot 10^{-4} mol.L^{-1}$$

$$pK_A = -\log K_A = -\log(1,80 \cdot 10^{-4}) = 3,74$$

4-النوع المهيمن في حالة $PH = 6,5$:

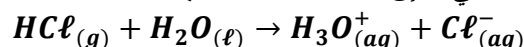
$$PH - PK_A = \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} \Leftrightarrow PH = PK_A + \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$$

$$\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 10^{PH-PK_A} = 10^{6,5-3,74} = 575,4 > 1$$

النوع المهيمن هو $HCOO^-$

تمرين 2:

1.1-باعتبار تفكك كلورور الهيدروجين في الماء كلي ، فإن معادلة التفاعل تكتب :



1.2-حساب C_A واستنتاج الحجم v :

جدول التقدم :

معادلة التفاعل		$HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Cl^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم : $x(mol)$	كميات المادة بالمول			
البدئية	0	$C_A \cdot V$	وفير	0	0
خلال التحول	x	$C_A \cdot V - x$	وفير	x	x
النهائية	x_{max}	$C_A \cdot V - x_{max}$	وفير	x_{max}	x_{max}

حسب الجدول الوصفي لدينا :

عند نهاية يختفي المتفاعل المحد كلياً نكتب : $C_A \cdot V - x_{max} = 0$ ومنه : $C_A = \frac{x_{max}}{V}$

حسب الجدول الوصفي : $[H_3O^+] = \frac{x_{max}}{V} = 10^{-PH}$

وبالتالي : $C_A = [H_3O^+] = 10^{-PH}$

ت.ع : $C_A = 10^{-1,7} = 2 \cdot 10^{-2} mol.L^{-1}$

استنتاج حجم غاز HCl المذاب في لتر من الماء لدينا :

$$\begin{cases} n = \frac{v}{V_m} \\ C_A = \frac{n}{V} \end{cases} \Rightarrow C_A = \frac{v}{V \cdot V_m} \Rightarrow v = C_A \cdot V \cdot V_m = 2 \cdot 10^{-2} \times 1 \times 24 = 0,48L$$

1.3-لحساب حجم الماء المضاف نستعمل علاقة التخفيف :

$$C_A V_A = C_1 (V_A + V_e) \Rightarrow V_A + V_e = \frac{C_A V_A}{C_1} \Rightarrow V_e = \frac{C_A V_A}{C_1} - V_A = \frac{C_A V_A - C_1 V_A}{C_1}$$

ت.ع:

$$V_e = \frac{2.10^{-2} \times 10.10^{-3} - 2.10^{-3} \times 10.10^{-3}}{2.10^{-3}} = 0,09L = 90 \text{ cm}^{-3}$$

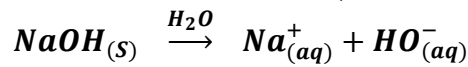
2- حساب C_2 تركيز المحلول S_2 :

$$\left\{ \begin{array}{l} n = \frac{m}{M(NaOH)} \Rightarrow C_2 = \frac{\frac{m}{M(NaOH)}}{V_S} = \frac{m}{M(NaOH).V_S} \\ C_2 = \frac{n}{V_S} \end{array} \right. \text{ لدينا :}$$

$$C_2 = \frac{4}{40 \times 4} = 2,5.10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} \text{ ت.ع:}$$

2.2- استنتاج PH المحلول S_2 :

يتفكك هيدروكسيد الصوديوم كلياً في الماء وفق المعادلة التالية :



ننشئ الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل		$NaOH_{(S)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$		
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب المول		
الحالة البدئية	0	C_2V_2	0	0
الحالة النهائية	x_{max}	$C_2V_2 - x_{max}$	x_{max}	x_{max}

$$C_2V_2 - x_{max} = 0 \Rightarrow C_2 = \frac{x_{max}}{V_2} \text{ لدينا :}$$

$$[HO^-] = \frac{x_{max}}{V_2} = C_2 \text{ حسب جدول التقدم :}$$

حسب الجداء الأيوني للماء :

$$Ke = [H_3O^+].[HO^-] \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{Ke}{[HO^-]} = \frac{Ke}{C_2}$$

$$PH = -\log[H_3O^+] = -\log \frac{10^{-14}}{C_2} = 14 + \log C_2$$

$$PH = 14 - \log(2,5.10^{-2}) = 12,4$$

3.1- طبيعة المحلول الناتج :

حساب كميات المادة البدئية للمتفاعلين :

$$n_i(H_3O^+) = C_A V_A = 2.10^{-2} \times 10.10^{-3} = 2.10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_i(HO^-) = C_B V_B = 25.10^{-3} \times 20.10^{-3} = 5.10^{-4} \text{ mol}$$

نستعمل الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل		$H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$		
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب المول		
الحالة البدئية	0	$C_A V_A$	$C_B V_B$	وفير
حالة التكافؤ	x_E	$C_A V_A - x_E$	$C_B V_B - x_E$	وفير

عند الحالة النهائية يكون المتفاعل المحد هو H_3O^+ لأن $n_i(HO^-) > n_i(H_3O^+)$ وبالتالي المحلول قاعدي .

3.2-حساب تراكيز الأنواع الكيميائية $\{H_3O^+, HO^-, Na^+, Cl^-\}$ المتواجدة في الخليط :

$$[HO^-] = \frac{C_B V_B - C_A V_A}{V_A + V_B} = \frac{5.10^{-4} - 2.10^{-4}}{20.10^{-3} + 10.10^{-3}} = 10^{-2} mol.L^{-1}$$

$$[H_3O^+] = \frac{K_e}{[HO^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} mol.L^{-1}$$

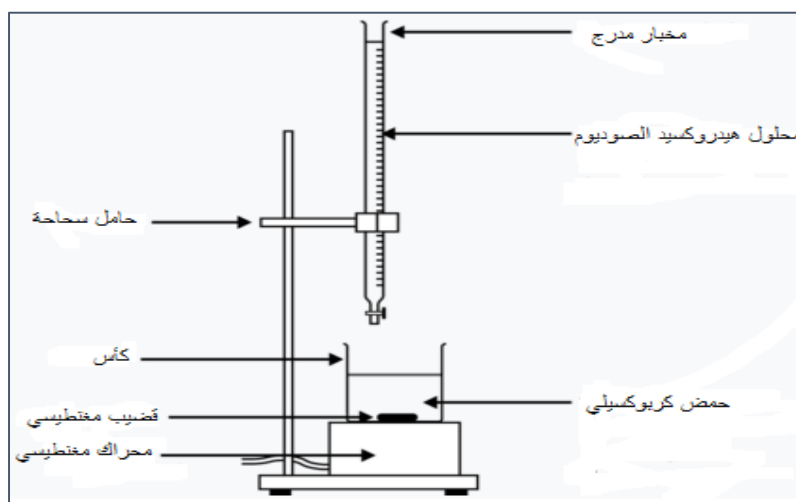
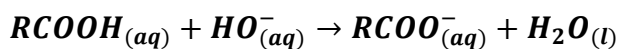
$$[Na^+] = \frac{C_B V_B}{V_A + V_B} = \frac{5.10^{-4}}{20.10^{-3} + 10.10^{-3}} = 1,67.10^{-2} mol.L^{-1}$$

$$[Cl^-] = \frac{C_A V_A}{V_A + V_B} = \frac{2.10^{-4}}{20.10^{-3} + 10.10^{-3}} = 6,67.10^{-3} mol.L^{-1}$$

تمرين 3:

1.1-العدة التجريبية للمعايرة:

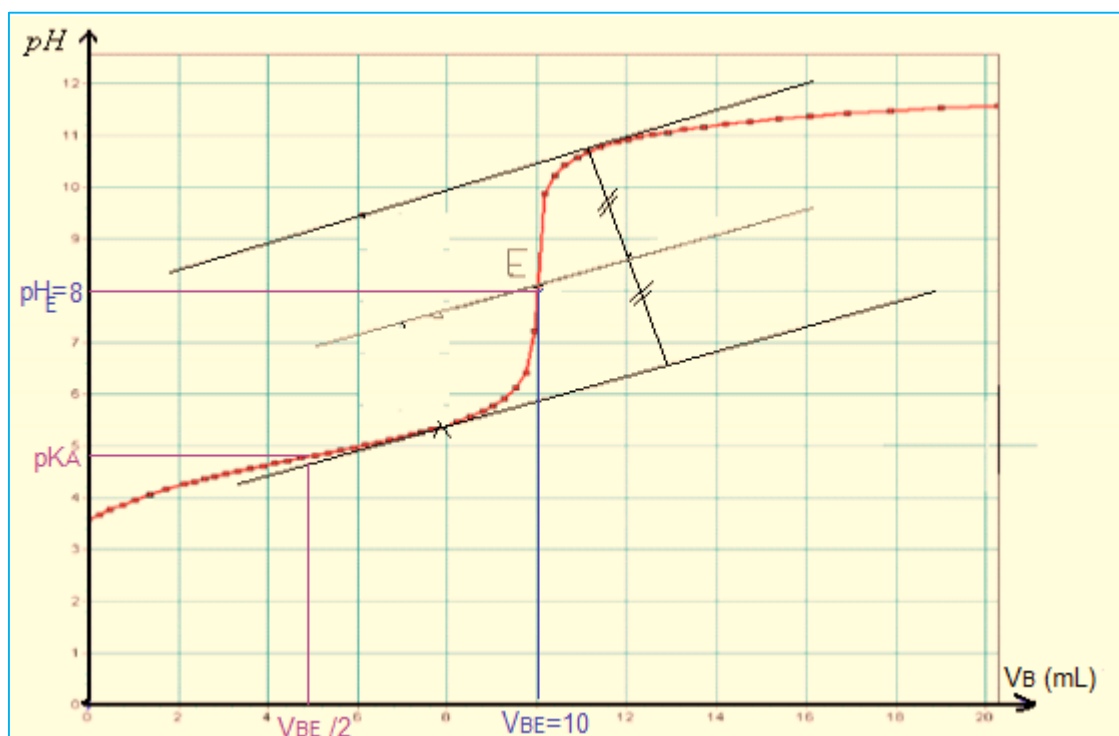
1.2-معادلة تفاعل المعايرة :



1.3-الجدول الوصفي لتطور التفاعل :

معادلة التفاعل		$RCOOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow RCOO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$			
حالة المجموعة	التقدم $x(mol)$	كميات المادة بالمول			
البدئية	0	$C_A \cdot V_A$	$C_B \cdot V_B$	0	وفير
خلال التحول	x	$C_A \cdot V_A - x$	$C_B \cdot V_B - x$	x	وفير
حالة التكافؤ	x_E	$C_A \cdot V_A - x_E$	$C_B \cdot V_{BE} - x_E$	x_E	وفير

1.4-مبيانيا حجم التكافؤ هو : $V_{BE} = 10 \text{ mL}$



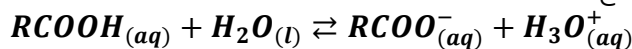
عند التكافؤ يكون المتفاعلات محددان نكتب :

$$C_A \cdot V_A - x_E = 0$$

$$C_B \cdot V_B - x_E = 0 \text{ أي } C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE} \text{ وبالتالي } C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A}$$

$$C_A = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \times 10}{50} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

2.1- حسب معادلة تفاعل الحمض مع الماء :



$$10^{pH-pK_A} = \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} \Leftarrow \frac{10^{-pK_A}}{10^{-pH}} = \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} \Leftarrow \frac{K_A}{[H_3O^+]} = \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} \Leftarrow K_A = \frac{[RCOO^-][H_3O^+]}{[RCOOH]}$$

$$pH = pK_A + \log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} : \text{نستنتج } pH - pK_A = \log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} \Leftarrow \log 10^{pH-pK_A} = \log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}$$

2.2-أ- قبل التكافؤ يختفي المتفاعل المحد كلياً بعد صبه من السحاحة يتعلق الأمر بأيون الهيدروكسيد HO^- وبالتالي يكون التقدم الأقصى عند صب الحجم $V_B = \frac{V_{BE}}{2}$ من هيدروكسيد الصوديوم هو :
 $x_{max} = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{2}$

2.2-ب- كمية مادة أيونات الهيدروكسيد، عند صب الحجم $V_B = \frac{V_{BE}}{2}$ تساوي : $C_B \cdot V_B = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{2}$
 الجدول الوصفي :

حالة المجموعة	التقدم	$RCOOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow RCOO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$			
البداية	0	$C_A \cdot V_A$	$\frac{C_B \cdot V_{BE}}{2}$	0	وفير
النهائية	x_f	$C_A \cdot V_A - x_f$	$\frac{C_B \cdot V_{BE}}{2} - x_f$	x_f	وفير

تفاعل المعايرة كلي ومنه : $\tau = 1$ أي : $x_f = x_{max} = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{2}$
 2.2-ج- عند نصف التكافؤ لدينا :

$$x_{max} = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{2} : \text{مع } n(RCOOH) = C_A \cdot V_A - x_f$$

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE} : \text{علاقة التكافؤ}$$

$$n(RCOOH) = C_B \cdot V_{BE} - \frac{C_B \cdot V_{BE}}{2} = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{2} : \text{ومنه}$$

$$n(RCOO^-) = x_f = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{2} : \text{حسب الجدول الوصفي}$$

$$[RCOOH] = [RCOO^-] : \text{نستنتج}$$

2.2-د- من خلال العلاقة :

$$pH = pK_A + \log 1 : \text{وبالتالي } [RCOOH] = [RCOO^-] : \text{نعلم أن } pH = pK_A + \log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}$$

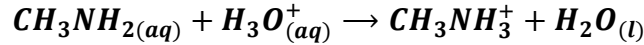
$$pH = pK_A$$

$$pH = pK_A = 4,8 : \text{ نجد } V_B = \frac{V_{BE}}{2} = 5\text{mL} \text{ مبانيا عند}$$

حسب نتائج الجدول المزدوجة ذات $pK_A = 4,8$ هي : CH_3COOH/CH_3COO^- الحمض الكربوكسيلي هو حمض الإيثانويك .

تمرين 4:

- 1- من خلال منحنى $pH=f(V_A)$ قبل تفاعل المعايرة عند $V_A=0$ لدينا : $pH>7$ ومنه فإن محلول الميثيل أمين قاعدي .
2- معادلة تفاعل المعايرة :



3- نقطة التكافؤ نحددها مبيانيا باستعمال طريقة المماسات نجد ($pH_E=6$; $V_{AE}=25$ mL)

4- تعيين C_B وحساب m :

$$C_B = \frac{C_A V_{AE}}{V_B} = \frac{0,1 \times 25}{50} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \text{ : وبالتالي } C_B V_B = C_A V_{AE}$$

$$m = C_B M(CH_3NH_2) V \Leftrightarrow C_B = \frac{m}{M(CH_3NH_2) V} \text{ أي } C_B = \frac{n}{V} = \frac{m}{M}$$

$$m = 5 \cdot 10^{-2} \times (12 + 5 + 14) \times 0,5 = 0,775 \text{ g} \text{ ت.ع:}$$

5- التحقق من أن تفاعل معايرة مثيل أمين بحمض الكلوريدريك غير كلي:

حساب نسبة التقدم النهائي x_f :

تمكن قيمة pH من تحديد x_f حسب الجدول الوصفي :

$$x_f = [HO^-]_f V_B = \frac{K_e}{[H_3O^+]} V_B = \frac{10^{-pK_e}}{10^{-pH}} V_B = 10^{pH-pK_e} V_B$$

من منحنى pH لدينا عند $V_A = 0$ mL نجد : $pH=11,7$

$$x_f = 10^{11,7-14} \times 50 \cdot 10^{-3} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

المتفاعل المحد هو الحمض والتقدم الأقصى :

$$x_{max} = C_B V_B = 5 \cdot 10^{-2} \times 50 \cdot 10^{-3} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

نسبة التقدم النهائي :

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}} = 0,1 < 1 \text{ ومنه تفاعل مثيل أمين مع الماء غير كلي .}$$

6- التقدم الأقصى عند إضافة الحجم $V_A = 15$ mL :

الجدول الوصفي للتقدم :

معادلة التفاعل		$CH_3NH_2(aq) + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow CH_3NH_3^+ + H_2O_{(l)}$			
حالة المجموعة	التقدم $x(\text{mol})$	كميات المادة بالمول			
البدئية	0	$C_B \cdot V_B$	$C_A \cdot V_A$	0	وفير
خلال التحول	x	$C_B \cdot V_B - x$	$C_A \cdot V_A - x$	x	وفير
الحالة النهائية	x_f	$C_B \cdot V_B - x_f$	$C_A \cdot V_A - x_f$	x_f	وفير
الحالة القصوى	x_{max}	$C_B \cdot V_B - x_{max}$	$C_A \cdot V_A - x_{max}$	x_{max}	وفير

قبل التكافؤ يكون حمض الكلوريدريك هو المتفاعل المحد وبالتالي :

$$x_{max} = C_A V_A = 10^{-1} \times 15 \cdot 10^{-3} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

7- حساب نسبة التقدم النهائي :

حسب العلاقة بين pH و pK_A :

$$pH - pK_A = \log \frac{[CH_3NH_2]_{eq}}{[CH_3NH_3^+]_{aq}} \Leftrightarrow pH = pK_A + \log \frac{[CH_3NH_2]_{eq}}{[CH_3NH_3^+]_{aq}}$$

$$\frac{[CH_3NH_2]_{eq}}{[CH_3NH_3^+]_{aq}} = 10^{pH-pK_A}$$

من الجدول الوصفي :

$$\frac{[CH_3NH_2]_{eq}}{[CH_3NH_3^+]_{aq}} = \frac{\frac{C_B \cdot V_B - x_f}{V_A + V_B}}{\frac{x_f}{V_A + V_B}} = \frac{C_B \cdot V_B - x_f}{x_f}$$

$$C_B \cdot V_B - x_f = x_f 10^{pH-pK_A} \Leftrightarrow \frac{C_B \cdot V_B - x_f}{x_f} = 10^{pH-pK_A}$$

نحدد pH من المنحنى pH=f(V_A) عند الحجم V_A = 15 mL حيث : pH=10,5

$$x_f = \frac{C_B \cdot V_B}{1 + 10^{pH-pK_A}} = \frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{1 + 10^{10,5-10,7}} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

نسبة التقدم النهائي :

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3}}{1,5 \cdot 10^{-3}} = 1$$

نستنتج أن التفاعل كلي .

8- حساب ثابتة التوازن لتفاعل المعايرة :

$$K = \frac{[CH_3NH_2]_{eq}}{[CH_3NH_3^+]_{aq} [H_3O^+]_{eq}}$$

نعلم أن :

$$\frac{[CH_3NH_2]_{eq}}{[CH_3NH_3^+]_{aq}} = 10^{pH-pK_A}$$

$$K = \frac{1}{10^{pH-pK_A} [H_3O^+]_{eq}} = \frac{1}{10^{pH-pK_A} \cdot 10^{-pH}}$$

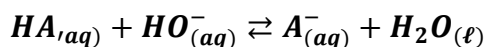
$$K = \frac{1}{10^{-pK_A}} = 10^{pK_A} = 10^{10,7} = 5 \cdot 10^{10} \gg 1$$

نلاحظ أن قيمة K كبيرة جدا وبالتالي التفاعل كلي وهو ما يوافق نتيجة السؤال 8.

تمرين 5:

إ-دراسة تفاعل المحلول المائي لحمض الأسكوربيك ومحلول الصودا .

1-معادلة التفاعل :



2.1-تركيز أيون الأوكسونيوم H₃O⁺ :

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

2.2-تركيز أيون الهيدروكسيد HO^- :

$$[HO^-] = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = \frac{Ke}{10^{-pH}} \Leftrightarrow Ke = [H_3O^+][HO^-]$$

$$[HO^-] = Ke \cdot 10^{pH} = 10^{-14} \times 10^4 = 10^{-10} mol \cdot L^{-1}$$

استنتاج كمية مادة أيونات الهيدروكسيد :

$$n_f(HO^-) = [HO^-] \cdot (V_A + V_B) = 10^{-10} \times (10 + 7,2) \times 10^{-3} = 1,72 \cdot 10^{-12} mol$$

2.3-إتمام الجدول الوصفي :

حالة المجموعة	التقدم	$AH_{(aq)}$	+	$HO^-_{(aq)}$	\rightleftharpoons	$A^-_{(aq)}$	+	$H_2O_{(l)}$
البدئية	0	$C_A \cdot V_A$		$C_B \cdot V_B$		-----	0	وفير
خلال التفاعل	x	$C_A \cdot V_A - x$		$C_B \cdot V_B - x$		-----	x	وفير
النهائية	x_f	$C_A \cdot V_A - x_f$		$C_B \cdot V_B - x_f$		-----	x_f	وفير

تحديد التقدم الأقصى :

$$C_A \cdot V_A = 2,88 \cdot 10^{-2} \times 10 \cdot 10^{-3} = 2,88 \cdot 10^{-4} mol$$

$$C_B \cdot V_B = 2 \cdot 10^{-2} \times 7,2 \cdot 10^{-3} = 1,44 \cdot 10^{-4} mol$$

المتفاعل المحد هو HO^- والتقدم الأقصى هو : $x_{max} = 1,44 \cdot 10^{-4} mol$

2.4-لمعرفة ما إذا كان التفاعل كلي أو محدود نحدد نسبة التقدم التفاعل :

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[HO^-]_{متفاعلة} \cdot V_T}{[HO^-]_{بدئية} \cdot V_T} = \frac{n_i(HO^-) - n_f(HO^-)}{n_i(HO^-)}$$

$$\tau = \frac{1,44 \cdot 10^{-4} - 1,72 \cdot 10^{-12}}{1,44 \cdot 10^{-4}} \simeq 1$$

يمكن اعتبار هذا التفاعل كلي وبالتالي اعتماده لمعايرة حمض الأسكوربيك بمحلول الصودا .

2.5-التحقق من قيمة pK_A :

$$pH = pK_A + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$$

لنحدد تركيز النسبة $\frac{[A^-]}{[AH]}$ باستعمال الجدول الوصفي :

$$\frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{\frac{x_f}{V_A + V_B}}{\frac{C_A \cdot V_A - x_f}{V_A + V_B}} = \frac{x_f}{C_A \cdot V_A - x_f} = \frac{1,44 \cdot 10^{-4}}{2,88 \cdot 10^{-4} - 1,44 \cdot 10^{-4}} = 1$$

$$pH = pK_A = 4 \Leftrightarrow \log \frac{[A^-]}{[AH]} = 0$$

3- ثابتة التوازن K :

$$K = \frac{[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}[HO^-]_{eq}} = \frac{[A^-]_{eq} \cdot [H_3O^+]_{eq}}{[AH]_{eq} \cdot [HO^-]_{eq} \cdot [H_3O^+]_{eq}}$$

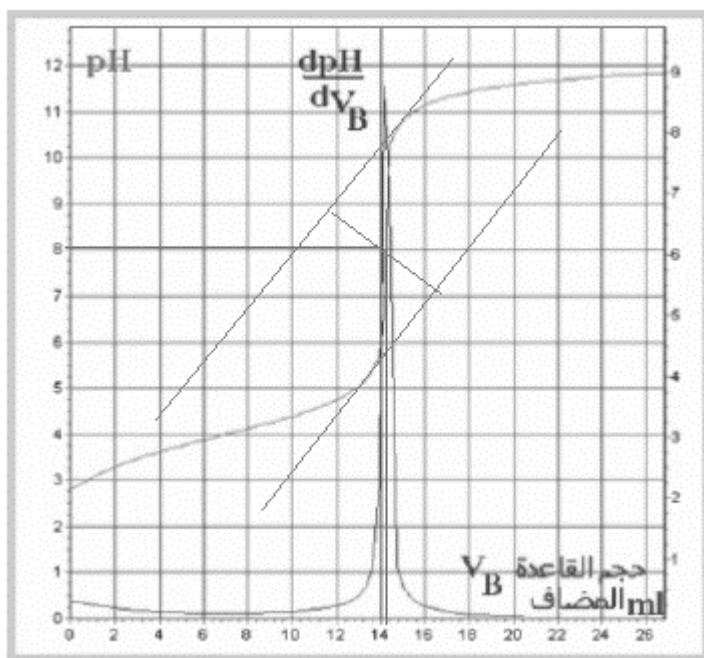
$$K = \frac{1}{[HO^-]_{eq} \cdot [H_3O^+]_{eq}} \cdot \frac{[A^-]_{eq} \cdot [H_3O^+]_{eq}}{[AH]_{eq}} = \frac{K_A}{K_e} = \frac{10^{-4}}{10^{-14}} = 10^{-10}$$

قيمة K كبيرة جدا ($K > 10^4$) يمكن اعتبار التفاعل كلي وهذا ما يوافق الإستنتاجات السابقة .

II - تتبع التفاعل بقياس pH :

1- يتحقق التكافؤ خلال معايرة حمض - قاعدة عند اختفاء المتفاعلين (المعاير و المعاير) حسب المعاملات التناسبية الموافقة لمعادلة تفاعل المعايرة .

2- نعلم طريقة المماسين لتحديد إحداثيات نقطة التكافؤ حيث نجد : $V_{BE} = 20 \text{ mL}$ و $pH_E = 8$



3- طبيعة المحلول عند التكافؤ :

عند التكافؤ يختفي كل من المتفاعلين (المعاير و المعاير) حسب الجدول الوصفي يبقى المتفاعل A^- فطبيعة المحلول قاعدي أي $pH > 7$.

4- إضافة الماء المقطر يغير التركيز البدني للأنواع الكيميائية ، بينما تبقى كمية المادة ثابتة بالنسبة للمتفاعلين (المعاير و المعاير) وبالتالي لا يغير من نتيجة المعايرة فلا داعي لتحديد بدقة كمية الماء المقطر المضاف .

III- المعايرة باستعمال الكواشف الملونة :

1- تبيانة التركيب التجريبي لإنجاز هذه المعايرة :

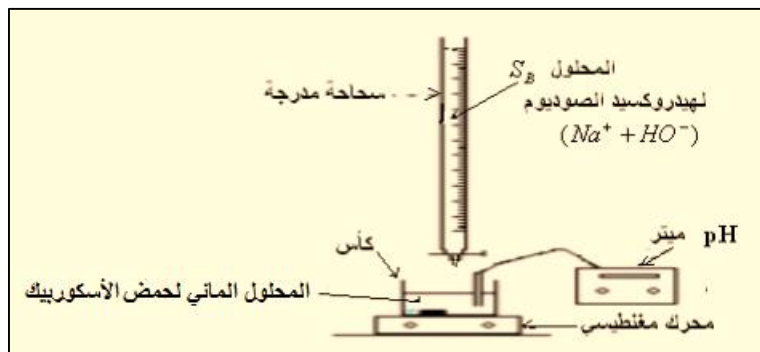
2- بما أن $pH_E = 8$ فإن الكاشف الملون المناسب هو أحمر الكريزول الذي منطقة انعطافه توتر نقطة التكافؤ

$7,2 < pH_E < 8,8$

3-تحديد كمية مادة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص واحد :
حسب علاقة $n(AH) = C_A \cdot V_A$

$$\begin{aligned} \text{التكافؤ : } C_A \cdot V_A &= C_B \cdot V_{BE} \\ n_A(AH) &= 2 \cdot 10^{-2} \times 14,4 \cdot 10^{-3} \\ &= 0,288 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \\ &= 0,288 \text{ mmol} \end{aligned}$$

4-تحديد كتلة حمض الأسكوربيك في قرص واحد :
كمية مادة الحمض الموجودة في الحجم المعايير $V_A = 10 \text{ mL}$ هي : $n_A(AH) = 0,288 \text{ mmol}$



لقد تم إذابة القرص في الحجم $V_S = 100 \text{ mL}$ وبالتالي كمية مادة الحمض في القرص هي :

$$n(AH) = 10 \times 0,288 = 2,88 \text{ mmol}$$

$$m(AH) = n(AH) \cdot M(AH) = 2,88 \cdot 10^{-3} \times 176 = 0,507 \text{ g} \approx 500 \text{ mg}$$

وهو ما يعطى الإشارة C500 على العلبة .