هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

# تصحيح تمارين المعايرة الحمضية القاعدية

## التمرين 1:

**1-معادلة التفاعل بين الحمض والماء :**

$$HCOOH_{(aq} + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

**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 :** $[H_3O^+] = 10^{-2.65} = 2,24.10^{-3} mol.L^{-1}$

**حسب الجداء الأيوني للماء :**

$Ke = [H_3O^+][HO^-]$ **وبالتالي :** $[H_3O^+] = \frac{Ke}{[HO^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2,65}} = 4,47.10^{12} mol.L^{-1}$

**جدول التقدم :**

| معادلة التفاعل | | $HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 :**

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

$$[H_3O^+] = [HCOO^-] = 2,24.10^{-3} mol.L^{-1}$$

**ولدينا أيضا:**

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

$$[HCOOH] = 3.10^{-2} - 2,24.10^{-3} = 2,78.10^{-2} mol.L^{-1}$$

**3-حساب** $K_A$ **:**

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

$$K_A = \frac{(2,24.10^{-3})^2}{2,78.10^{-2}} = 1,80.10^{-4} mol.L^{-1}$$

$$pK_A = -logK_A = -log(1,80.10^{-4}) = 3,74$$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

**4-النوع المهيمت في حالة $PH = 6,5$ :**

**لدينا :** $PH = PK_A + log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} \Leftarrow PH - PK_A = log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$

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

**النوع المهيمن هو** $HCOO^-$

**تمرين 2:**

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

$$HC\ell_{(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$$

**1.2-حساب $C_A$ واستنتاج الحجم $v$ :**

**جدول التقدم :**

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

**حسب الجدول الوصفي لدينا :**

**عند نهاية يختفي المتفاعل المحد كليا نكتب :** $C_A.V - x_{max} = 0$ **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:** $C_A = 10^{-1,7} = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$

**استنتاج حجم غاز $HC\ell$ المذاب في لتر من الماء**

**لدينا :**

$$\begin{cases} n = \frac{v}{V_m} \\ C_A = \frac{n}{V} \end{cases} \Rightarrow C_A = \frac{v}{V.V_m} \Rightarrow v = C_A.V.V_m = 2.10^{-2} \times 1 \times 24 = 0,48L$$

**1.3-لحساب حجم الماء المضاف نستعمل علاقة التخفيف :**

$$C_AV_A = C_1(V_A + V_e) \Rightarrow V_A + V_e = \frac{C_AV_A}{C_1} \Rightarrow V_e = \frac{C_AV_A}{C_1} - V_A = \frac{C_AV_A - C_1V_A}{C_1}$$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

ت.ع:

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

2-حساب $C_2$ تركيز المحلول $S_2$ :

لدينا : $\begin{cases} n = \dfrac{m}{M(NaOH)} \\ C_2 = \dfrac{n}{V_S} \end{cases} \Rightarrow C_2 = \dfrac{\frac{m}{M(NaOH)}}{V_S} = \dfrac{m}{M(NaOH).V_S}$

ت.ع: $C_2 = \frac{4}{40\times4} = 2,5.10^{-2} mol.L^{-1}$

2.2-استنتاج PH المحلول $S_2$ :

يتفكك هيدروكسيد الصوديوم كليا في الماء وفق المعادلة التالية :

$$NaOH_{(S)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$$

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 | $x_{max}$ | $C_2V_2 - x_{max}$ | $x_{max}$ | $x_{max}$ |

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

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

حسب الجداء الأيوني للماء :

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

$$PH = -log[H_3O^+] = -log\frac{10^{-14}}{C_2} = 14 + logC_2$$

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

3.1-طبيعة المحلول الناتج :

حساب كميات المادة البدئية للمتفاعلين :

$$n_i(H_3O^+) = C_AV_A = 2.10^{-2} \times 10.10^{-3} = 2.10^{-4}\ mol$$
$$n_i(HO^-) = C_BV_B = 25.10^{-3} \times 20.10^{-3} = 5.10^{-4}\ mol$$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

**نستعمل الجدول الوصفي :**

| معادلة التفاعل | | $H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ | | |
|---|---|---|---|---|
| حالة المجموعة | التقدم | كميات المادة ب المول | | |
| الحالة البدئية | 0 | $C_AV_A$ | $C_BV_B$ | وفير |
| حالة التكافؤ | $x_E$ | $C_AV_A - x_E$ | $C_BV_B - x_E$ | 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 $\{H_3O^+, HO^-, Na^+, C\ell^-\}$ المتواجدة في الخليط :**

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

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

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

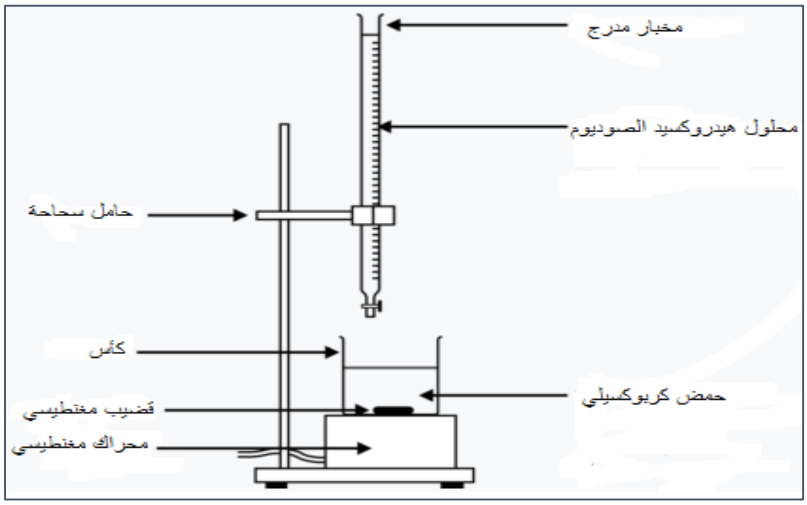
$$[C\ell^-] = \frac{C_AV_A}{V_A + V_B} = \frac{2.10^{-4}}{20.10^{-3} + 10.10^{-3}} = 6,67.10^{-3} mol.L^{-1}$$

تمرين 3:

1.1-العدة التجريبية للمعايرة:

1.2-معادلة تفاعل المعايرة :

$$RCOOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow RCOO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$



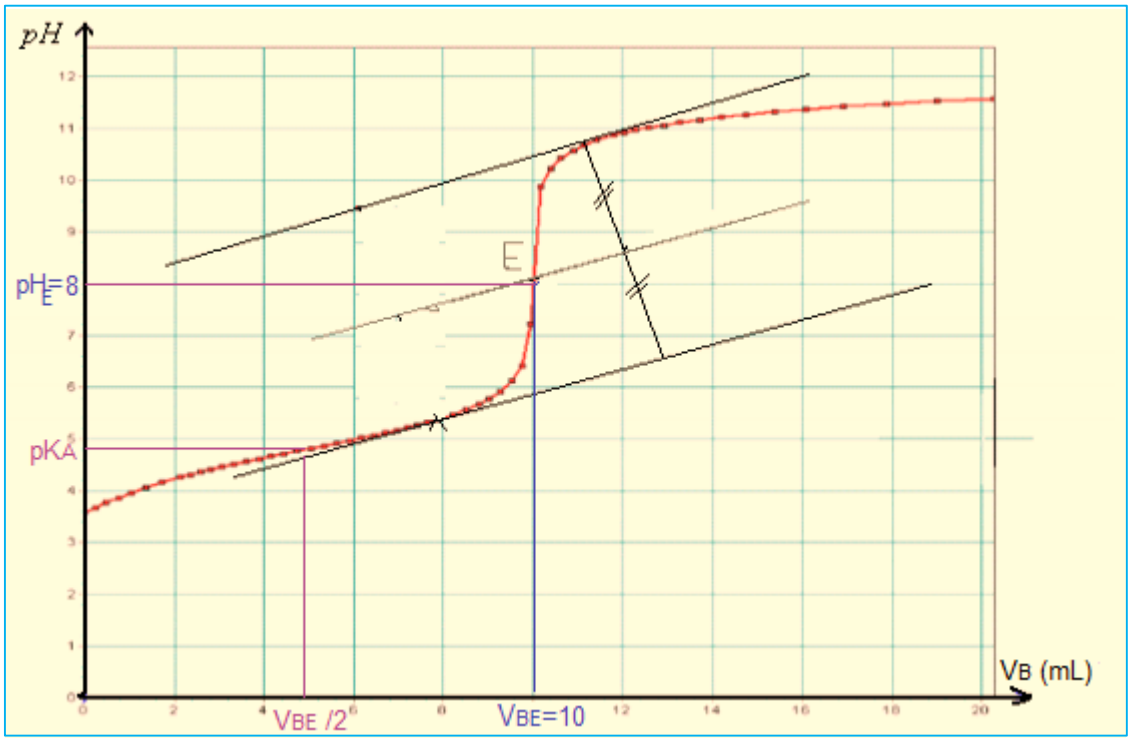

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

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 | $0$ | $C_A.V_A$ | $C_B.V_B$ | $0$ | وفير |
| خلال التحول | $x$ | $C_A.V_A - x$ | $C_B.V_B - x$ | $x$ | وفير |
| حالة التكافؤ | $x_E$ | $C_A.V_A - x_E$ | $C_B.V_{BE} - x_E$ | $x_E$ | وفير |

**1.4-ميبانيا حجم التكافؤ هو : $V_{BE} = 10\ mL$**




**عند التكافؤ يكون المتفاعلان محدان نكتب :**

$C_A.V_A - x_E = 0$ و

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

$$C_A = \frac{2,5.10^{-2} \times 10}{50} = 5.10^{-3} mol.L^{-1}$$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

2.1-حسب معادلة تفاعل الحمض مع الماء :

$$RCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows RCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

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

$$pH = pK_A + log\frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} \text{ نستنتج : } pH - pK_A = log\frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} \Leftarrow log10^{pH-pK_A} = log\frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}$$

2.2-أ-قبل التكافؤ يختفي المتفاعل المحد كليا 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 :

$x_{max} = \frac{C_B.V_{BE}}{2}$ .

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

الجدول الوصفي :

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

تفاعل المعايرة كلي ومنه : $\tau = 1$ أي: $x_f = x_{max} = \frac{C_B.V_{BE}}{2}$

2.2-ج-عند نصف التكافؤ لدينا :

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

علاقة التكافؤ : $C_A.V_A = C_B.V_{BE}$

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

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

نستنتج : $[RCOOH] = [RCOO^-]$

2.2-د-من خلال العلاقة :

$pH = pK_A + log\frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}$ نعلم أن : $[RCOOH] = [RCOO^-]$ وبالتالي : $pH = pK_A + log1$

$pH = pK_A$

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

حسب نتائج الجدول المزدوجة ذات $pk_A = 4,8$ هي : $CH_3COOH/CH_3COO^-$

الحمض الكربوكسيلي هو حمض الإيثانويك .

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

**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 :**

$$CH_3NH_{2(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow CH_3NH_3^+ + H_2O_{(l)}$$

**3-نقطة التكافؤ نحددها مبيانيا باستعمال طريقة المماسات نجد ( $pH_E$ =6 ; $V_{AE}$ =25 mL)**
**4-تعيين $C_B$ وحساب m:**

علاقة التكافؤ : $C_BV_B = C_AV_{AE}$ وبالتالي : $C_B = \frac{C_AV_{AE}}{V_B} = \frac{0,1\times25}{50} = 5.10^{-2}mol.L^{-1}$

أي: $C_B = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V}$ $\Leftarrow$ $m = C_B\mathrm{M}(CH_3NH_2)\mathrm{V}$

ت.ع: $m = 5.10^{-2} \times (12+5+14) \times 0,5 = 0,775\ g$

**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 :**

$$x_f = [HO^-]_fV_B = \frac{Ke}{[H_3O^+]}V_B = \frac{10^{-pKe}}{10^{-pH}}V_B = 10^{pH-pKe}V_B$$

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

$$x_f = 10^{11,7-14} \times 50.10^{-3} = 2,5.10^{-4}mol$$

**المتفاعل المحد هو الحمض والتقدم الأقصى :**

$$x_{max} = C_BV_B = 5.10^{-2} \times 50.10^{-3} = 2,5.10^{-3}mol$$

**نسبة التقدم النهائي :**

$\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{2,5.10^{-4}mol}{2,5.10^{-3}mol} = 0,1 < 1$ **ومنه تفاعل مثيل أمين مع الماء غير كلي .**

**6-التقدم الأقصى عند إضافة الحجم $V_A = 15\ mL$ :**
**الجدول الوصفي للتقدم :**

| معادلة التفاعل | | $CH_3NH_{2(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow CH_3NH_3^+ + H_2O_{(l)}$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| حالة المجموعة | التقدم $x(mol)$ | كميات المادة بالمول | | | |
| البدئية | 0 | $C_B.V_B$ | $C_A.V_A$ | 0 | وفير |
| خلال التحول | $x$ | $C_B.V_B - x$ | $C_A.V_A - x$ | $x$ | وفير |
| الحالة النهائية | $x_f$ | $C_B.V_B - x_f$ | $C_A.V_A - x_f$ | $x_f$ | وفير |
| الحالة القصوية | $x_{max}$ | $C_B.V_B - x_{max}$ | $C_A.V_A - x_{max}$ | $x_{max}$ | وفير |

**قبل التكافؤ يكون حمض الكلوريدريك هو المتفاعل المحد وبالتالي :**

$$x_{max} = C_AV_A = 10^{-1} \times 15.10^{-3} = 1,5.10^{-3}\ mol$$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

**7-حساب نسبة التقدم النهائي :**

**حسب العلاقة بين pH و $pK_A$ :**

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

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

**من الجدول الوصفي :**

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

$$C_B.V_B - x_f = x_f 10^{pH-pK_A} \Leftarrow \frac{C_B.V_B - x_f}{x_f} = 10^{pH-pK_A}$$

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

$$x_f = \frac{C_B.V_B}{1+10^{pH-pKe}} = \frac{2,5.10^{-3}}{1+10^{10,5-10,7}} = 1,5.10^{-3}mol$$

**نسبة التقدم النهائي :**

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{1,5.10^{-3}}{1,5.10^{-3}} = 1$$

**نستنتج أن التفاعل كلي .**

**8-حساب ثابتة التوازن لتفاعل المعايرة :**

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

**نعلم أن :**

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

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

$$K = \frac{1}{10^{-pK_A}} = 10^{pK_A} = 10^{10,7} = 5.10^{10} \gg 1$$

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

**تمرين 5:**

**I-دراسة تفاعل المحلول المائي لحمض الأسكوربيك ومحلول الصودا .**

**1-معادلة التفاعل :**

$$HA_{,aq)} + HO^-_{(aq)} \rightleftarrows A^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

**2.1-تركيز أيون الأوكسونيوم $H_3O^+$ :**

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

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

**2.2-تركيز أيون الهيدروكسيد $HO^-$ :**

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

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

**استنتاج كمية مادة أيونات الهيدروكسيد :**

$$n_f(HO^-) = [HO^-].(V_A + V_B) = 10^{-10} \times (10 + 7,2) \times 10^{-3} = 1,72.10^{-12} mol\ell$$

**2.3-إتمام الجدول الوصفي :**

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

**تحديد التقدم الأقصى :**

$$C_A.V_A = 2,88.10^{-2} \times 10.10^{-3} = 2,88.10^{-4} mol\ell$$
$$C_B.V_B = 2.10^{-2} \times 7,2.10^{-3} = 1,44.10^{-4} mol\ell$$

**المتفاعل المحد هو $HO^-$ والتقدم الأقصى هو :** $x_{max} = 1,44.10^{-4} mol\ell$

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

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

$$\tau = \frac{1,44.10^{-4} - 1,72.10^{-12}}{1,44.10^{-4}} \simeq 1$$

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

**2.5-التحقق من قيمة $pK_A$ :**

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

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

$$\frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{\frac{x_f}{V_A+V_B}}{\frac{C_A.V_A - x_f}{V_A+V_B}} = \frac{x_f}{C_A.V_A - x_f} = \frac{1,44.10^{-4}}{2,88.10^{-4} - 1,44.10^{-4}} = 1$$

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

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

3-ثابتة التوازن $K$ :

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

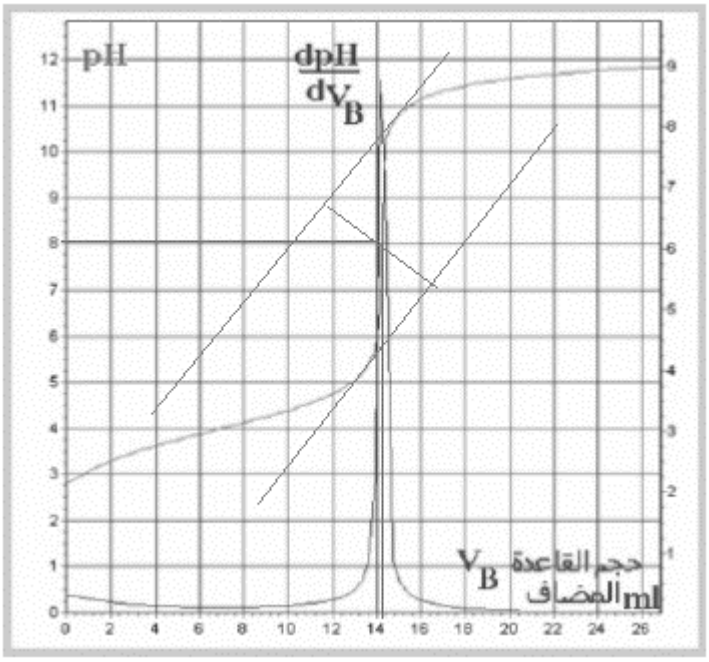
$$K = \frac{1}{[HO^-]_{eq}.[H_3O^+]_{eq}} . \frac{[A^-]_{eq}.[H_3O^+]_{eq}}{[AH]_{eq}} = \frac{K_A}{Ke} = \frac{10^{-4}}{10^{-14}} = 10^{-10}$$

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 (المعايِر و المعايَر)حسب المعاملات التناسبية الموافقة لمعادلة تفاعل المعايرة .

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




3-طبيعة المحلول عند التكافؤ :
عند التكافؤ يختفي كل من المتفاعلين (المعايِر والمعايَر) حسب الجدول الوصفي يبقى المتفاعل $A^-$ فطبيعة المحلول قاعدي أي pH>7 .

4-إضافة الماء المقطر يغير التركيز البدئي للأنواع الكيميائية ، بينما تبقى كمية المادة ثابتة بالنسبة للمتفاعلين (المعايِر والمعايَر) 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 أحمرالكريزول الذي منطقة انعطافه تؤطر نقطة التكافؤ
$7,2 < pH_E < 8,8$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

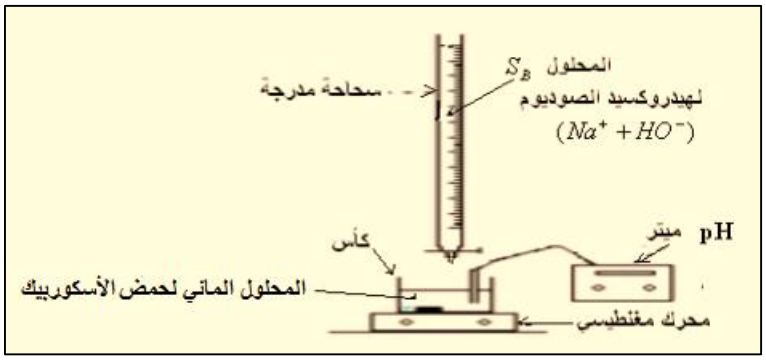
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

**3-تحديد كمية مادة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص واحد :**

حسب علاقة $n(AH) = C_A.V_A$

التكافؤ : $C_A.V_A = C_B.V_{BE}$

$$n_A(AH) = 2.10^{-2} \times 14,4.10^{-3}$$
$$= 0,288.10^{-3} mol$$
$$= 0,288\ mmol$$




**4-تحديد كتلة حمض الأسكوربيك في قرص واحد :**

كمية مادة الحمض الموجودة في الحجم المعاير $V_A =$ $10\ mL$ هي : $n_A(AH) = 0,288\ mmol$

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

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

$$m(AH) = n(AH).M(AH) = 2,88.10^{-3} \times 176 = 0,507g \approx 500mg$$

وهو ما يعلل الإشارة C500 على العلبة .

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma