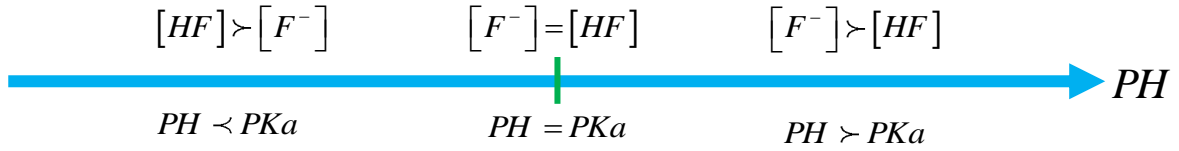


## حل السلسلة الثانية في الوحدة الرابعة

### حل التمرين الرابع :

1-مجالات تغلب الصفة الحمضية والأساسية:

عند مناقشة العلاقة  $PH = PKa + \text{Log} \left( \frac{[F^-]}{[HF]} \right)$  نتوصل إلى المخطط التالي:



2- المنحنى (1): يمثل نسبة HF، المنحنى (2): يمثل نسبة  $F^-$

3- عند  $PH = 2$ :

$PH = 2 < 3,2$ : الصفة الحمضية هي الغالبة.

$PH = 5 > 3,2$ : الصفة الأساسية هي الغالبة.

4- كيفية إيجاد ثابت الحموضة  $Ka$ :

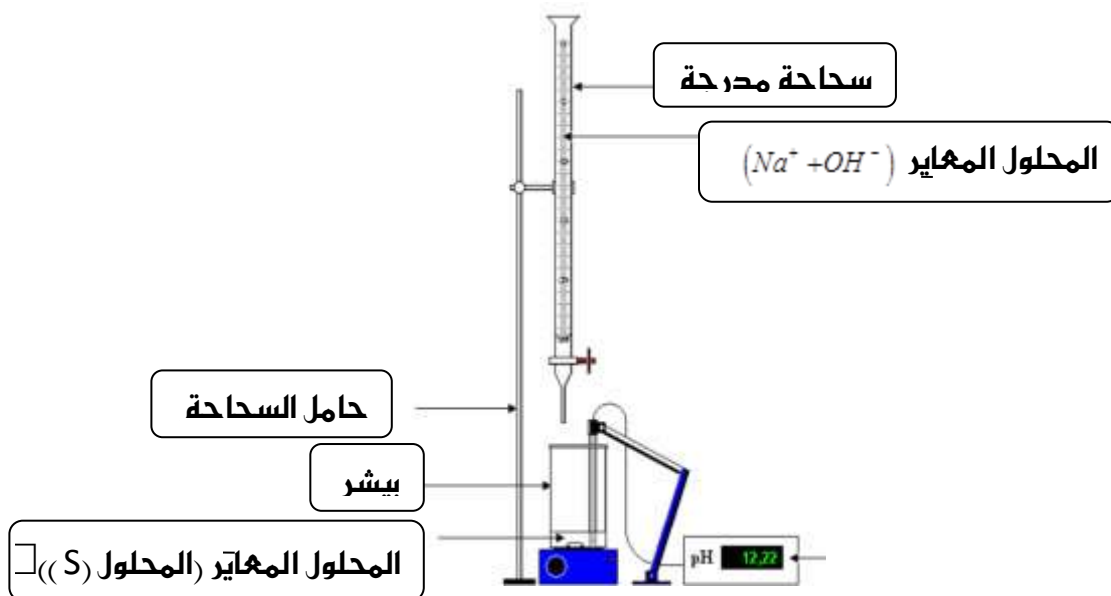
نعلم أن:  $PH = PKa + \text{Log} \left( \frac{[F^-]}{[HF]} \right)$

من أجل:  $[F^-] = [HF] = 50\%$  يكون:  $\text{Log} \left( \frac{[F^-]}{[HF]} \right) = 0$

فيكون:  $PH = PKa = 3,2$  وعليه:  $Ka = 10^{-PKa} = 10^{-3,2}$

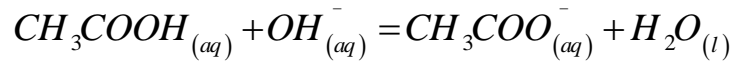
### حل التمرين الخامس :

1-مخطط المعايرة:



2- عند نقطة التكافؤ:  $PH_E = 8,6$  هذا يعني أن التفاعل تم بين حمض ضعيف وأساس قوي.

## 3.1- معادلة تفاعل المعايرة:



## 3.2- كسر التفاعل (Qr) عند التوازن:

$$K = \frac{[CH_3COO^-_{(aq)}]_f}{[CH_3COOH_{(aq)}]_f [OH^-_{(aq)}]_f}$$

$$= \frac{[CH_3COO^-_{(aq)}]_f [H_3O^+_{(aq)}]_f}{[CH_3COOH_{(aq)}]_f [OH^-_{(aq)}]_f [H_3O^+_{(aq)}]_f} = \frac{K_a}{K_e}$$

نعلم أنه عند نقطة نصف التكافؤ يكون:  $PH = PKa$  ،  $(V_{b,1/2E} = \frac{V_{bE}}{2} = 20/2 = 10ml)$

من البيان نجد :  $PH = PKa = 4,7$

إذن :  $Ka = 10^{-PKa} = 10^{-4,7}$

وعليه :  $K = 10^{-4,7+14} = 2.10^9$

4- إحداثي نقطة التكافؤ:

$$E(V_{bE} = 20cm^3; PH_E = 8,6)$$

- تركيز حمض الخل:

$$C_a V_a = C_b V_{bE} \Rightarrow C_a = \frac{C_b V_{bE}}{V} = 0,1 mol / L$$

$$C_s = 10.C_a = 10.0,1 = 1 mol / L$$

- كمية مادة الخل في 100g

لدينا:

$$\mu = \frac{m}{V}; n = CV$$

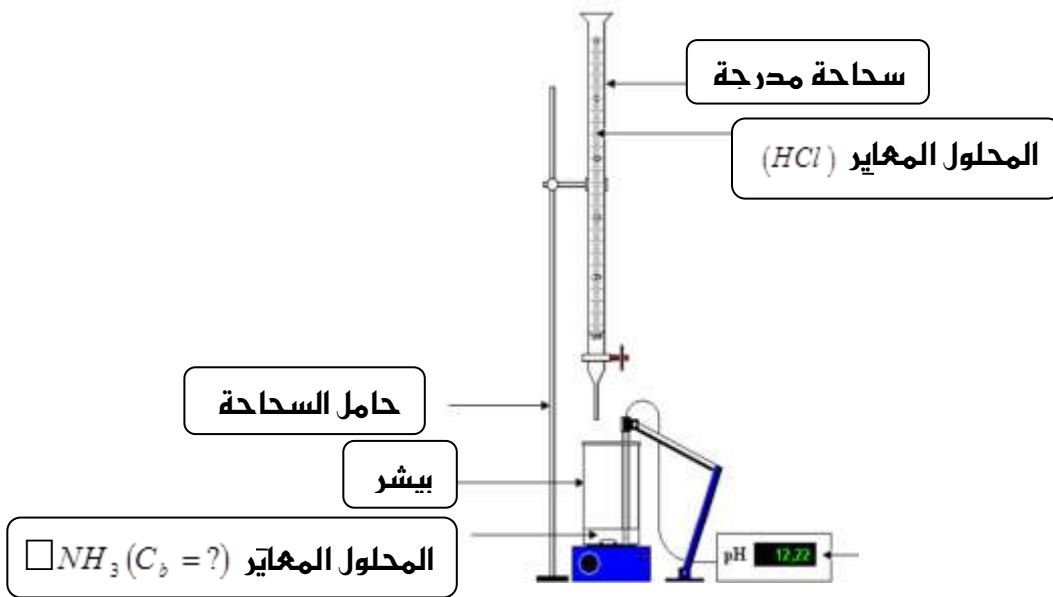
$$n = CV = \frac{C.m}{\mu} = 0,098 mol$$

3.4- درجة الخل:

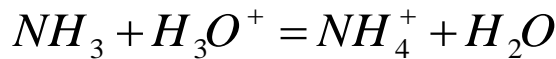
$$D = M.n = 0,098.60 = 5,88^\circ$$

## حل التمرين السادس :

1- مخطط المعايرة :



2- معادلة تفاعل المعايرة :



3- حساب ثابت التوازن لهذا التفاعل :

$$K = \frac{[NH_4^+]_f}{[NH_3]_f [H_3O^+]_f}$$
$$K_a = \frac{[A^-]_f [H_3O^+]_f}{[AH]_f} = \frac{[NH_3]_f [H_3O^+]_f}{[NH_4^+]_f}$$
$$K = \frac{1}{K_a} = \frac{1}{10^{-PK_a}} = \frac{1}{10^{-9,9}} = 7,94.10^9$$

4- تعيين نقطة التكافؤ:  $E(V_{aE} = 20ml; PH_E = 5,2)$

5- استنتاج تركيز  $C_b$  :

عند نقطة التكافؤ :

$$C_b V_b = C_a V_{aE} \Rightarrow C_b = \frac{C_a V_{aE}}{V_b}$$

$$C_b = \frac{0,1.20}{20} = 0,1 mol / l$$

5- عند نقطة التكافؤ  $PH < 7$  :

عند نقطة التكافؤ تختفي كليا الصفة الأساسية  $NH_3$  والتي تكون قد تم تعديلها كليا بـ  $H_3O^+$  وفق معادلة

التفاعل السابقة فعند نقطة التكافؤ نجد في المحلول  $NH_4^+$  وهو صفة حمضية وعليه  $PH < 7$

6- الكاشف المناسب لهذه المعايرة هو : أحمر الميثيل .