

❖ مناقشة قانون المعايرة:

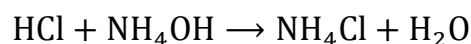
<p>② معايرة حمض قوي ثنائي الوظيفة بأساس قوي أحادي الوظيفة:</p> <p>مثال: معايرة حمض الكبريت بمحلول لهدروكسيد الصوديوم:</p> <p>معادلة التفاعل الحاصل:</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>المعادلة الأيونية:</p> $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ <p>عند بلوغ نقطة نهاية المعايرة يكون:</p> $n_{1(\text{H}_3\text{O}^+)} = n_{2(\text{OH}^-)}$ $2 \times n_{1(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 1 \times n_{2(\text{NaOH})}$ $2 \times C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$	<p>① معايرة حمض قوي أحادي الوظيفة بأساس قوي أحادي الوظيفة:</p> <p>مثال: معايرة حمض كلور الماء بمحلول لهدروكسيد الصوديوم:</p> <p>معادلة التفاعل الحاصل:</p> $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p>المعادلة الأيونية:</p> $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ <p>عند بلوغ نقطة نهاية المعايرة يكون:</p> $n_{1(\text{H}_3\text{O}^+)} = n_{2(\text{OH}^-)}$ $1 \times n_{1(\text{HCl})} = 1 \times n_{2(\text{NaOH})}$ $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$
<p>③ معايرة حمض قوي بأساسين قويين:</p>	
<p>مثال (2): معايرة حمض كلور الماء بمحلول لهدروكسيد الصوديوم ومحلل لهدروكسيد البوتاسيوم:</p> <p>معادلتا تفاعلي التعديل الحاصلين:</p> $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p>المعادلة الأيونية:</p> $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ <p>عند بلوغ نقطة نهاية المعايرة يكون:</p> $n_{(\text{H}_3\text{O}^+)} = n_{1(\text{OH}^-)} + n_{2(\text{OH}^-)}$ $1 \times n_{(\text{HCl})} = 1 \times n_{1(\text{NaOH})} + 1 \times n_{2(\text{KOH})}$ $1 \times C \cdot V = 1 \times C_1 \cdot V_1 + 1 \times C_2 \cdot V_2$	<p>مثال (1): معايرة حمض الكبريت بمحلول لهدروكسيد الصوديوم ومحلل لهدروكسيد البوتاسيوم:</p> <p>معادلتا تفاعلي التعديل الحاصلين:</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>المعادلة الأيونية:</p> $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ <p>عند بلوغ نقطة نهاية المعايرة يكون:</p> $n_{(\text{H}_3\text{O}^+)} = n_{1(\text{OH}^-)} + n_{2(\text{OH}^-)}$ $2 \times n_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 1 \times n_{1(\text{NaOH})} + 1 \times n_{2(\text{KOH})}$ $2 \times C \cdot V = 1 \times C_1 \cdot V_1 + 1 \times C_2 \cdot V_2$
<p>④ معايرة أساس قوي بدمطين قويين:</p>	
<p>مثال (2): معايرة محلل لهدروكسيد الصوديوم بمحلول لحمض كلور الماء ومحلل لحمض الآزوت:</p> <p>معادلتا تفاعلي التعديل الحاصلين:</p> $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>المعادلة الأيونية:</p> $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ <p>عند بلوغ نقطة نهاية المعايرة يكون:</p> $n_{1(\text{H}_3\text{O}^+)} + n_{2(\text{H}_3\text{O}^+)} = n_{(\text{OH}^-)}$ $1 \times n_{1(\text{HCl})} + 1 \times n_{2(\text{HNO}_3)} = 1 \times n_{(\text{NaOH})}$ $1 \times C_1 \cdot V_1 + 1 \times C_2 \cdot V_2 = 1 \times C \cdot V$	<p>مثال (1): معايرة محلل لهدروكسيد الصوديوم بمحلول لحمض كلور الماء ومحلل لحمض الكبريت:</p> <p>معادلتا تفاعلي التعديل الحاصلين:</p> $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>المعادلة الأيونية:</p> $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ <p>عند بلوغ نقطة نهاية المعايرة يكون:</p> $n_{1(\text{H}_3\text{O}^+)} + n_{2(\text{H}_3\text{O}^+)} = n_{(\text{OH}^-)}$ $1 \times n_{1(\text{HCl})} + 2 \times n_{2(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 1 \times n_{(\text{NaOH})}$ $1 \times C_1 \cdot V_1 + 2 \times C_2 \cdot V_2 = 1 \times C \cdot V$

⑤ معايرة أساس ضعيف بدمض قوي:

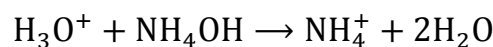
مثال: معايرة محلول لهدروكسيد الأمونيوم بدمض كلور

الماء:

معادلة التفاعل الحاصل:



المعادلة الأيونية:



عند بلوغ نقطة نهاية المعايرة يكون:

$$n_1(\text{H}_3\text{O}^+) = n_2(\text{NH}_4\text{OH})$$

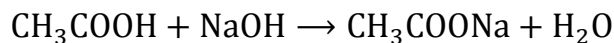
$$1 \times n_1(\text{HCl}) = 1 \times n_2(\text{NH}_4\text{OH})$$

$$1 \times C_1 \cdot V_1 = 1 \times C_2 \cdot V_2$$

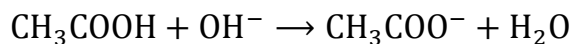
⑥ معايرة حمض ضعيف بأساس قوي:

مثال: معايرة حمض الخل بمحلول لهدروكسيد الصوديوم:

معادلة التفاعل الحاصل:



المعادلة الأيونية:



عند بلوغ نقطة نهاية المعايرة يكون:

$$n_1(\text{CH}_3\text{COOH}) = n_2(\text{OH}^-)$$

$$1 \times n_1(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1 \times n_2(\text{NaOH})$$

$$1 \times C_1 \cdot V_1 = 1 \times C_2 \cdot V_2$$

⑦ معايرة ملح بدمض:

مثال (1):

معايرة محلول ملح كربونات الصوديوم بدمض الكبريت

معادلة التفاعل الحاصل:



عند بلوغ نقطة نهاية المعايرة يكون:

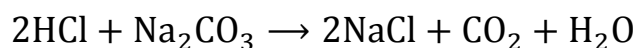
$$2 \times n_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \times n_2(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

مثال (2):

معايرة محلول ملح كربونات الصوديوم بدمض كلور الماء

معادلة التفاعل الحاصل:



عند بلوغ نقطة نهاية المعايرة يكون:

$$1 \times n_1(\text{HCl}) = 2 \times n_2(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$1 \times C_1 \cdot V_1 = 2 \times C_2 \cdot V_2$$