

الجزء الثاني :
التحولات غير الكلية
لمجموعة كيميائية
الوحدة 4
4 س / 5 س

حالة توازن مجموعة كيميائية

Etat d'équilibre d'un système chimique

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الله أعلم حليمه درجة الله ورعاها

الثانية باكالوريا
الكيمياء

2-4-2- تحديد $Q_{r,eq}$ بواسطة قياس المواصلة:

تنكير: المواصلة G لعمود محلول إكتروليتي هي و حيث L و S و λ_i و σ موصولة محلول مع

نغم خلية قياس المواصلة في حجم V لمحلول S لحمض الإيثانويك تركيزه $C = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ ، فنجد قيمة موصولة هذا محلول ، عند 25°C هي : $\sigma = 343 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$

أ- حدد في حالة التوازن ، التراكيز المولية الفعلية لأنواع الكيميائية المذابة

عند 25°C : $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,09 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{H_3O^+} = 35,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

ب- استنتاج قيمة خارج التفاعل $Q_{r,eq}$ عند التوازن .

2- ثابتة التوازن المقرنة بتحول كيميائي :

2-1- تأثير الحالة البدئية على خارج التفاعل في حالة التوازن :

| $1,0 \cdot 10^{-3}$ | $5,0 \cdot 10^{-2}$ | $1,0 \cdot 10^{-2}$ | $C (\text{mol} / \text{L})$ |
|---------------------|---------------------|---------------------|---|
| 4,7 | 10,7 | 15,3 | $\sigma (\text{mS} / \text{m})$ |
| | | | $[H_3O^+]_{eq} (\text{mol} / \text{L})$ |
| | | | $Q_{r,eq}$ |

نقيس الموصولة σ لمحاليل حمض الإيثانويك ذات تراكيز مولية مختلفة ، عند درجة الحرارة 25°C ، فنجد النتائج التالية

أ- حدد التراكيز المولي لأيونات الأوكسونيوم في كل محلول ، عند التوازن ، واستنتاج قيمة خارج التفاعل $Q_{r,eq}$ عند التوازن بالنسبة لكل محلول .

عند 25°C : $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,09 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{H_3O^+} = 35,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

ب- ماذا تستنتج ؟

| $5,0 \cdot 10^{-3}$ | $1,0 \cdot 10^{-2}$ | $5,0 \cdot 10^{-2}$ | $C (\text{mol} / \text{L})$ |
|---------------------|---------------------|---------------------|---|
| 10,7 | 15,3 | 34,3 | $\sigma (\text{mS} / \text{m})$ |
| | | | $[H_3O^+]_{eq} (\text{mol} / \text{L})$ |
| | | | τ |

3-1- تأثير الحالة البدئية :

نقيس الموصولة σ لثلاث محاليل من حمض الإيثانويك ذات تراكيز مختلفة عند درجة الحرارة 25°C . ندون النتائج :

عند 25°C : $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,09 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{H_3O^+} = 35,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

أ- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل بين حمض الإيثانويك و الماء .

ب- اعط تعبير τ بدلالة C و σ و $\lambda_{H_3O^+}$ و $\lambda_{CH_3COO^-}$.

ج- ماذا تستنتج ؟

2-3- تأثير ثابتة التوازن :

نأخذ محلولين حمضين (S_1) و (S_2) لهما نفس التركيز $C = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ محلول (S_1) لحمض الإيثنويك و محلول (S_2) لحمض الميثانويك .

| σ ($\mu\text{S} \cdot \text{Cm}^{-1}$) | ثابتة التوازن K | المحلول |
|---|---------------------|---------|
| 153 | $1,6 \cdot 10^{-5}$ | S_1 |
| 510 | $1,6 \cdot 10^{-4}$ | S_2 |

عند $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,09 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{H_3O^+} = 35,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$: 25°C

و $\lambda_{HCOO^-} = 5,46 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

أ- اكتب معادلة تفاعل كل حمض مع الماء .

ب- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل بين الحمض HA و الماء .

ج- حدد نسبة التقدم النهائي لكل تفاعل .

د- ماذا تستنتج ؟

تطبيقات :

تحتوي مجموعه كيميائية ، حجمها $V = 20 \text{ mL}$ في البداية على من أيونات اليودور و $n_i(S_2O_8^{2-}) = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ من بيروكسو ثانوي كبريتات ، فيحدث

تفاعل بطيء معادله : $2I_{(aq)}^- + S_2O_8^{2-} \rightleftharpoons I_2(aq) + 2SO_4^{2-}(aq)$

1- اعط تعبير خارج التفاعل Q_r .

2- عبر عن تراكيز المتفاعلات و النواتج بدلالة تقدم التفاعل x و كميات مادتها البدئية . استنتج تعبير بدلالة x Q_r .

3- احسب $x(t_{1/2}) = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ و $Q_r(t = 0)$ حيث