



الثانية باكالوريا
الكيمياء

حالة توازن مجموعة كيميائية

Etat d'équilibre d'un système chimique

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

2-4-1- تحديد $Q_{r,eq}$ بواسطة قياس الموصلية:

تذكير: الموصلية G لعمود محلول إلكتروليتي هي و حيث
..... L و
 σ موصلية المحلول مع و λ_i

نغمر خلية قياس الموصلية في حجم V لمحلول S لحمض الإيثانويك تركيزه $C = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ ، فنجد قيمة موصلية هذا المحلول ، عند 25°C هي : $\sigma = 343 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$.
أ - حدد في حالة التوازن ، التراكيز المولية الفعلية لأنواع الكيمائية المذابة .
عند 25°C : $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4,09 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$
ب - استنتج قيمة خارج التفاعل $Q_{r,eq}$ عند التوازن .

2- ثابتة التوازن المقرونة بتحول كيميائي :

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

$1,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$C \text{ (mol / L)}$
4,7	10,7	15,3	$\sigma \text{ (mS / m)}$
			$[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} \text{ (mol / L)}$
			$Q_{r,eq}$

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

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

عند 25°C : $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4,09 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$
ب- ماذا تستنتج ؟

$5,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$C \text{ (mol / L)}$
10,7	15,3	34,3	$\sigma \text{ (mS / m)}$
			$[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} \text{ (mol / L)}$
			τ

1-3- تأثير الحالة البدئية :

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

عند 25°C : $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4,09 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$
أ- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل بين حمض الإيثانويك و الماء .
ب- اعط تعبير τ بدلالة C و σ و $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}$ و $\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}$.
ج- ماذا تستنتج ؟

2-3- تأثير ثابتة التوازن :

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

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

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

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

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 ؟

تطبيق :

تحتوي مجموعة كيميائية ، حجمها $V = 20 \text{ mL}$ في البداية على $n_i(I^-) = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
من أيونات اليودور و $n_i(S_2O_8^{2-}) = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ من بيروكسو ثنائي كبريتات ، فيحدث

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

1- اعط تعبير خارج التفاعل Q_r .

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

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