

تمرين 1: تحديد ثابتة اتوازن لحمض الإيثانويك

نغير خلية قياس الموصليات في حجم V ل محلول لحمض الإيثانويك تركيزه $C = 5.10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ فجده أن قيمة موصليات هذا محلول عند 25°C هي $\sigma = 343 \mu\text{S.cm}^{-1}$.

1- أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء وحدد المزدوجتين (حمض / قاعدة) المتدخلتين في التفاعل.

2- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل.

3- حدد في حالة التوازن التراكيز المولية لأنواع الكيميائية المذابة.

$$\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4,09 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

نعطي:

$$\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

استنتج قيمة خارج التفاعل $Q_{r,\text{eq}}$ عند التوازن

تمرين 2: تأثير الحالة البدئية على خارج التفاعل عند التوازن وعلى نسبة التقدم النهائي

نقيس الموصليات σ لثلاثة محلولات لحمض الإيثانويك ذات تراكيز مولية مختلفة عند 25°C فحصل على النتائج التالية:

③	②	①	المحلول
10^{-3}	5.10^{-3}	10^{-2}	$C (\text{mol.l}^{-1})$
4,7	10,7	15,3	$\sigma (\mu\text{S.cm}^{-1})$

1- حدد تراكيز أيونات الأوكسونيوم في كل محلول عند التوازن.

2- استنتاج قيمة خارج التفاعل $Q_{r,\text{eq}}$ عند التوازن بالنسبة لكل محلول. ماذا تستنتج؟

3- حدد نسبة التقدم النهائي α بالنسبة لكل حالة. ماذا تستنتج؟

$$\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1} \quad \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4,09 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

تمرين 3: تأثير ثابتة التوازن K على نسبة التقدم النهائي

نأخذ محلولين حمضيين لهما نفس التركيز $C = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$. محلول S_1 لحمض الإيثانويك و محلول S_2 لحمض الميثانويك.

ثابتة التوازن لمحلول حمض الإيثانويك مع الماء هي: $K_1 = 1,6 \cdot 10^{-5}$.

ثابتة التوازن لمحلول حمض الميثانويك مع الماء هي: $K_2 = 1,6 \cdot 10^{-4}$.

$$\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4,09 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

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

نقيس موصليات محلولين S_1 و S_2 فجدها $\sigma_1 = 153 \mu\text{S.cm}^{-1}$ و $\sigma_2 = 510 \mu\text{S.cm}^{-1}$.

1- ما هي التراكيز المولية الفعلية لأنواع الكيميائية الأيونية المتواجدة في كل من محلولين S_1 و S_2 ؟

2- حدد نسبة التقدم النهائي لكل تفاعل؟

تمرين 4: حدود K لتحول كلي

نعتبر التحول الكيميائي ذو المعادلة التالية $A(\text{aq}) + B(\text{aq}) \rightleftharpoons C(\text{aq}) + D(\text{aq})$ حيث المتفاعلان A و B لهما نفس التركيز البدئي c و نفس الحجم V .

1- أنشئ الجدول الوصفي للتحول

2- اكتب تعبير K ثابتة التوازن بدلالة α نسبة التقدم النهائي

3- في حالة $K < 10^4$ حدد قيمة α نسبة التقدم النهائي واستنتاج

تمرين 5: دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك

نعتبر محلولاً مائياً لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه من المذاب المستعمل $C = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$. أعطى قياس pH لهذا محلول:

$$\text{pH} = 3,4 \text{ عند } 25^\circ\text{C}$$

1- أكتب معادلة التفاعل الذي يندرج التحول الحاصل في محلول.

2- أنشئ جدول تبيّن تطور التحول ثم أعط التراكيز المولية المذابة والحاصرة عند الحالة النهائية بدلالة التقدم النهائي للتحول.

3- استنتاج العلاقة بين α و $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ و $[\text{H}_3\text{O}^+]$ وكذا بين α و $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ و $[\text{H}_3\text{O}^+]$.

4- بين أن نسبة التقدم النهائي تكتب: $\alpha = [\text{H}_3\text{O}^+]_f/C$

5- حدد ثابتة هذا التوازن ثم استنتاج طبيعة التحول المدرس

تذكر

$$G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$$

- تعطي مواصلة جزء من محلول محصور بين صفيحتي خلية قياس الموصولة بالعلاقة:

$$G = \sigma \cdot \frac{S}{I}$$

- تتناسب المواصلة G اطراضاً مع S المساحة المشتركة للإلكترودين و عكساً مع المسافة d بينهما $\sigma = \text{ثابتة التناوب تسمى موصليات محلول} = \tau [\text{H}_3\text{O}^+]_f/C$.

- يعبر عن الموصليات لمحلول أيوني محصل بإذابة مذاب MX بالعلاقة:

$$*\quad [M^+] \text{ و } [X^-] \text{ تراكيزي الأيونين } M^+ \text{ و } X^- \text{ ، يعبر عنهماب } (mol.m^{-3})$$

$$*\quad \lambda_{M^+} \text{ و } \lambda_{X^-} \text{ الموصليتين للأيونين } M^+ \text{ و } X^- \text{ ، يعبر عنهماب } (S.m^2.mol^{-1})$$