



السنة الدراسية
المستوى : 2^{ème} BAC

سلسلة أنشطة
حالة توازن مجموعة كيميائية

تمرين 1: تحديد ثابتة اتوازن لحمض الايثانويك

نغمر خلية قياس الموصلية في حجم V لمحلول لحمض الإيثانويك تركيزه $C = 5.10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ فنجد أن قيمة موصلية هذا المحلول عند 25°C هي $\sigma = 343 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$.

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

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

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

نعطي:

2- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل.

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

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

تمرين 2: تأثير الحالة البدنية على خارج التفاعل عند التوازن و على نسبة التقدم النهائي

نقيس الموصلية σ لثلاثة محاليل لحمض الإيثانويك ذات تراكيز مولية مختلفة عند 25°C فنحصل على النتائج التالية:

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

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

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

3- حدد نسبة التقدم النهائي τ 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: $K_1 = 1,6.10^{-5}$.

ثابتة التوازن لمحلول حمض الميثانويك مع الماء هي: $K_1 = 1,6.10^{-4}$.

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

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

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

نقيس موصليتي المحلولين S_1 و S_2 فنجد تباعا: $\sigma_1 = 153 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$ و $\sigma_2 = 510 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$.

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

2- حدد نسبة التقدم النهائي لكل تفاعل؟

تمرين 4: حدود K لتحول كلي

نتعتبر التحول الكيميائي ذا المعادلة التالية $A(aq) + B(aq) \rightleftharpoons C(aq) + D(aq)$ حيث المتفاعلات A و B لهما نفس

التركيز البدني c و نفس الحجم v

1- أنشئ الجدول الوصفي للتحول

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

3- في حالة $K > 10^4$ حدد قيمة τ نسبة التقدم النهائي و استنتج

تمرين 5: دراسة المحلول مائي لحمض الإيثانويك

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

$\text{pH} = 3,4$ عند 25°C .

1- أكتب معادلة التفاعل الذي يُمزج التحول الحاصل في المحلول.

2- أنشئ جدول تتبع تطور التحول ثم أعط تعبير التراكيز المولية المذابة والحاضرة عند الحالة النهائية بدلالة التقدم النهائي للتحول.

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

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

5- حدد ثابتة هذا التوازن ثم استنتج طبيعة التحول المدروس

تذكير

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

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

- تعطى موصلية جزء من محلول محصور بين صفيحتي خلية قياس الموصلية بالعلاقة :

- تتناسب الموصلية G اطراداً مع S المساحة المشتركة للإلكترودين و عكساً مع المسافة l بينهما

σ : ثابتة التناسب تسمى موصلية المحلول ، يعبر عنها ب (S.m^{-1}) .

- يعبر عن الموصلية لمحلول أيوني محصل بإذابة مذاب MX بالعلاقة : $\sigma = \lambda_{M^+} \cdot [M^+] + \lambda_{X^-} \cdot [X^-]$

* $[M^+]$ و $[X^-]$ تركيزي الأيونين M^+ و X^- ، يعبر عنهما ب (mol.m^{-3}) .

* λ_{M^+} و λ_{X^-} الموصليتين الأيونيتين للأيونين M^+ و X^- ، يعبر عنهما ب $(\text{S.m}^2.\text{mol}^{-1})$.