

حالة توازن مجموعة كيميائية Etat d'équilibre d'un système chimique

◀ نشاط 1: تحديد خارج التفاعل بواسطة قياس المواصلة
نحضر محلولان لحمض الايثانويك تراكزهما مختلفان C_1 ونقيس موصليته كل محلول بواسطة مقياس المواصلة بعد تعبيره بواسطة محلول كلورور البوتاسيوم .
استثمار:

| | | |
|----------------------|----------------------|--|
| S_2 | S_1 | المحلول |
| $5 \cdot 10^{-3}$ | $5 \cdot 10^{-2}$ | التركيز C_i (mol.L ⁻¹) |
| $1.06 \cdot 10^{-2}$ | $3.49 \cdot 10^{-2}$ | الموصلية σ (S.m ⁻¹) |
| | | K |
| | | τ |

1. حدد المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل بين حمض الايثانويك والماء ؟
2. اكتب معادلة هذا التفاعل ؟
3. حدد الأنواع الكيميائية المتواجدة في هذا المحلول ؟
4. أنشئ جدول التقدم للتفاعل؟
5. الحالة النهائية لتحول محدود (غير كلي) هي حالة توازن، نرمز فيها لتقدم التفاعل ب X_{eq} حيث $X_f = X_{eq}$ ولموصلية المحلول ب σ_{eq} ، إعط تعبير للموصلية عند الحالة النهائية ؟
6. استنتج التراكيز للملوان الكيميائية بدلالة الموصلية والموصلات المولية الأيونية؟
7. أحسب خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,eq}$ بالنسبة لكل مجموعة ، ماذا تستنتج ؟
8. يأخذ خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,eq}$ قيمة ثابتة التوازن رمزها k . ما قيمة ثابتة التوازن k الموافقة لمعادلة التفاعل المدروس
9. أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي لكل تفاعل ، ماذا تستنتج؟

◀ نشاط 2: إبراز تأثير طبيعة الحمض على قيمة خارج التفاعل عند التوازن و تأثير ثابتة التوازن k على نسبة التقدم التفاعل
• نحضر 3 محاليل ، حمض الايثانويك وحمض الميثانويك و حمض البنزويك ذات التراكيز نفسه $C = 5.10^{-2} \text{ Mol.L}^{-1}$.
• نصب 100 mL من حمض الايثانويك في كأس و 100 mL في كأس ثانية و 100 mL من حمض البنزويك في كأس ثالثة
نقيس موصلية كل محلول بواسطة مقياس الموصلية وندونها في الجدول التالي

| البنزويك | الميثانويك | الايثانويك | محلول حمض |
|----------|------------|------------|---------------------------------|
| 57,3 | 121,4 | 39,1 | $\sigma_{eq}(\text{Ms.m}^{-1})$ |
| | | | $X_{eq}(\text{mol})$ |
| | | | $X_{max}(\text{mol})$ |
| | | | $Q_{r,eq} = k$ |
| | | | τ |

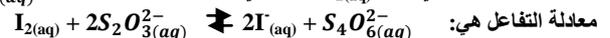
◀ استثمار:

1. اعط مزدوجة كل تفاعل
 2. اكتب معادلة كل تفاعل حمض-قاعدة الحاصل في كل كأس
 3. اجد الأنواع الكيميائية واحسب تراكيزها بالنسبة لكل تفاعل
 4. أحسب خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,eq}$ لكل مجموعة ، ماذا تستنتج؟
 5. استنتج قيمة ثابتة التوازن K الموافقة لمعادلة كل تفاعل
 6. حدد بالنسبة لكل تفاعل قيمة التقدم الأقصى X_{max}
 7. عند التوازن $X_f = X_{eq}$ ، حدد X_{eq} لكل تفاعل ثم أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ لكل تفاعل
 8. عبر عن τ بدلالة C و $[H_3O^+]_{eq}$
- نعطي:

| الأيون | H_3O^+ | CH_3COO^- | $C_6H_5COO^-$ | $HCOO^-$ |
|---|----------|-------------|---------------|----------|
| λ (mS.m ² .mol ⁻¹) | 35 | 4.09 | 3,23 | 5,46 |

◀ تمرين تطبيقي 1:

نعتبر التفاعل بين ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ والماء في المذاب في أيونات ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}(aq)$.



معادلة التفاعل هي:

$$[I] = 5.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \quad [I_2] = 1.0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[S_4O_6^{2-}(aq)] = 2.0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad [S_2O_3^{2-}(aq)] = 2.0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

1. أحسب خارج التفاعل المقرون بالتحول الحاصل في المنحى المباشر.

◀ تمرين تطبيقي 2:

نعتبر التفاعل الحاصل بين حمض الايثانويك والماء، نمذجه بالمعادلة التالية:



1. أعط تعبير خارج التفاعل المقرون بالتحول في المنحى المباشر.
2. نجد عند اللحظة t : $[H_3O^+] = [CH_3COO^-] = 1.2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$; $[CH_3COOH] = 9.6 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ ، أحسب خارج التفاعل عند اللحظة t في المنحى المباشر والمعاكس ماذا تستنتج؟

◀ تمرين تطبيقي 3:

تحتوي مجموعة كيميائية، حجمها $V=200\text{mL}$ ، في البداية على $2.0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ من أيونات اليودور I^- و $5.0 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ من أيونات ثنائي بيروكسوكبريتات $S_2O_8^{2-}$

1. أكتب معادلة التفاعل علما أن النواتج I_2 و SO_4^{2-}
2. أعط تعبير خارج التفاعل Q_r
3. عبر عن تراكيز المتفاعلات والنواتج بدلالة تقدم التفاعل x وكميات مادتها البدئية
4. عبر عن التفاعل Q_r بدلالة x ، ماذا تستنتج؟
5. أحسب $Q_r(t=0)$ و $Q_r(t_{1/2})$ علما أن $x(t_{1/2}) = 2.5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$

