

حالة توازن مجموعة كيميائية

السلسلة 2

تمرين 1 حالة التفاعل حمض - قاعدة كلي . *

نعتبر محلولاً مائياً S لكلورور الهيدروجين تركيزه $C=1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$. موصلية المحلول $\sigma = 0,43 \text{ S.m}^{-1}$.

- 1 - أكتب معادلة تفاعل كلورور الهيدروجين مع الماء .
 - 2 - أعط تعبير الموصلية σ للمحلول بدلالة الموصليات المولية الأيونية وتراكيز الأيونات المتواجدة في المحلول .
 - 3 - حدد تراكيز هذه الأيونات في المحلول .
 - 4 - ما هو استنتاجك بالنسبة لهذا التفاعل ؟
- نعطي : $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7,63 \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ عند درجة حرارة 25°C .

تمرين 2

نقيس بواسطة خلية (S=1,0cm²; L=1,0cm) قياس المواصلة ، مواصلة محلول مائي لحمض البنزويك تركيزه $C=5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$ فنجد : $G=2,03 \cdot 10^{-4} \text{ S}$.

- 1 - أكتب معادلة التفاعل الذي حدث في هذا المحلول .
 - 2 - حدد تركيز الأنواع الكيميائية الأيونية المتخلطة في هذا التفاعل .
 - 3 - أحسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل .
 - 4 - أحسب ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة هذا التفاعل .
- نعطي : $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, $\lambda_{\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-} = 3,23 \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

تمرين 3 **

- 1 - أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء .
- 2 - أكتب تعبير ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة هذا التفاعل .
- 3 - نعتبر مجموعة كيميائية حجمه $V=100 \text{ ml}$ وتركيزها بـ حمض الميثانويك المأخوذ هو : $C=0,010 \text{ mol/l}$. علماً ، ثابتة التوازن $K=1,6 \cdot 10^{-4}$ في حالة التوازن ، تحقق من أن تقدم التفاعل في حالة التوازن هو : $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$.
- 4 - ما التراكيز الفعلية لمختلف الأنواع الكيميائية في حالة التوازن ؟ استنتج pH المحلول .

تمرين 4 *

- نحضر محلولاً S لحمض الميثانويك HCOOH تركيزه $C=1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$ بتخفيف متتالي لمحلول تجاري لهذا الحمض كثافته $d=1,22$ ، والنسبة الكتلية للمحلول في الحمض التجاري تساوي $p=80\%$. نقيس مواصلة المحلول S بواسطة مقياس للمواصلة ثابتة خليته $k=1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}^{-1}$ فنجد $G=5,4 \cdot 10^{-3} \text{ S}$.
- 1 - أحسب الحجم V_0 للمحلول التجاري الذي يجب أخذه لتحضير $V=1,0 \text{ l}$ من محلول S_0 تركيزه $C_0=1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}$.
 - 2 - صف الطريقة المتبعة لتحضير $V'=100 \text{ ml}$ من المحلول S انطلاقاً من المحلول S_0 .
 - 3 - أكتب معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك والماء .
 - 4 - بالنسبة للمحلول S :

$$4 - 1 \text{ أنشئ جدول تطور التحول ، واستنتج التقدم الحجمي الأقصى } x_{V_{\max}} \left(x_{V_{\max}} = \frac{x_{\max}}{V} \right)$$

- 4 - 2 أحسب التقدم الحجمي عند التوازن ونسبة التقدم النهائي . ماذا تستنتج ؟
 - 5 - أحسب pH المحلول S .
 - 6 - أعط تعبير خارج التفاعل واستنتج قيمة تجريبية لثابتة التوا
- معطيات : الكتلة الحجمية للماء $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3$
- الكتلة المولية لحمض الميثانويك : $M(\text{HCOOH}) = 46 \text{ g/mol}$ الموصلية المولية الأيونية عند درجة حرارة 25°C : $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, $\lambda_{\text{HCOO}^-} = 5,46 \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$