

## 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  $\sigma$  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  $25^\circ\text{C}$  .

### تمرين 2

- نقيس بواسطة خلية (  $S=1,0 \text{ cm}^2$  ;  $L=1,0 \text{ cm}$  ) 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 المتخلدة 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 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 التوازن المقرونة بمعادلة هذا التفاعل .
- 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  $25^\circ\text{C}$  :  $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  ,  $\lambda_{\text{HCOO}^-} = 5,46 \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$