

التمرين 01 : مفهوم ثابت التوازن

نحل كمية من كبريتات الفضة Ag_2SO_4 في الماء المقطر ، ونحصل على محلول ناقليته النوعية في الدرجة $25^\circ C$ هي $\sigma = 0,449S m^{-1}$

- 1 - اكتب معادلة تحلل كبريتات الفضة في الماء .
- 2 - عيّز عن الناقلية النوعية بدلالة التراكيز المولية للشوارد في المحلول والناقلية النوعية المولية لهذه الشوارد . (نهمل التفكك الذاتي للماء) .
- 3 - احسب ثابت التوازن المقرون بتحلل كبريتات الفضة في الماء .
- 4 - احسب ثابت التوازن المقرون بترسيب شوارد الفضة بشوارد الكبريتات باستعمال نفس الكميتين الناتجتين في التحلل السابق .

$$\lambda_{SO_4^{2-}} = 16mS.m^2.mol^{-1} \quad , \quad \lambda_{Ag^+} = 6,2mS.m^2.mol^{-1}$$

التمرين 02 : هل تتعلّق نسبة التقدّم النهائي بثابت التوازن ؟

لدينا محلولان مائيان : S_1 : لحمض الإيثانويك CH_3COOH ، S_2 : لحمض الميثانويك $HCOOH$ المحلولان لهما نفس التركيز المولي $C = 5 \times 10^{-2} mol/L$. قسنا الناقلية النوعية لكل محلول ، فوجدنا القيمتين :

$$\sigma_1 = 343\mu S cm^{-1} \quad , \quad \sigma_2 = 1129\mu S cm^{-1} \quad , \quad S_1 \quad , \quad S_2 \quad .$$

نهمل وجود شوارد الهيدروكسيد في كل محلول . معادلنا تقاطعي الحمضين مع الماء هما :



- 1 - أنشيء جدول التقدّم لكل تفاعل .
- 2 - احسب تراكيز كل الأفراد الكيميائية في كل محلول .
- 3 - احسب نسبة التقدّم النهائي من أجل كل تفاعل .
- 4 - احسب ثابت التوازن المقرون بكل تفاعل .
- 5 - ما ذا تلاحظ ؟ $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{HCOO^-} = 5,46mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين 03 : هل يتعلّق ثابت التوازن بالحالة الابتدائية للمزيج ؟

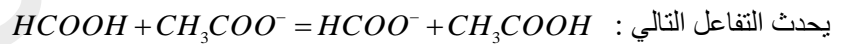
لدينا محلولان لحمض الإيثانويك ، تركيزاهما مختلفان . قُمنّا بقياس الناقلية النوعية لهذين المحلولين فوجدنا النتائج التالية :

- 1 - معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء هي $CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$. أنشيء جدول التقدّم .
- 2 - احسب التركيز المولي لـ H_3O^+ و CH_3COOH عند التوازن في كل محلول .
- 3 - احسب ثابت التوازن المقرون بتفاعل الحمض مع الماء في كل محلول .
- 4 - ما ذا تلاحظ ؟ $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين 04 : كيف نعرف إن كان التفاعل تاماً أو غير تام ؟

I - نحصل على محلول حجمه $V = 50 mL$ بمزج $n_1 = 2,5 mmol$ من حمض الميثانويك و $n_2 = 5 mmol$ من إيثانوات الصوديوم CH_3COONa ، حيث يتحلل هذا الملح كلياً في الماء .

قياس الناقلية النوعية للمزيج عند التوازن أعطى القيمة $\sigma = 0,973S.m^{-1}$ في الدرجة $25^\circ C$.



- 1 - أنشيء جدول التقدّم .
- 2 - عيّز عن الناقلية النوعية للمزيج عند التوازن بدلالة التقدّم النهائي (التقدّم عند التوازن) $x_{\hat{e}q}$. نهمل تركيزي شاردتي الهيدروكسيد والهيدرونيوم .
- 3 - احسب نسبة التقدّم النهائي (τ_f) .

$$4 - \text{بيّن أن ثابت التوازن المقرون بهذا التفاعل يكتب بالشكل : } K = \frac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)(2-\tau_f)}$$

- 5 - احسب التراكيز المولية للأفراد الكيميائية في المزيج عند التوازن .
- 6 - احسب ثابت التوازن المقرون بهذا التفاعل بطريقتين .

II -

نعيد اجراء نفس التفاعل السابق في نفس درجة الحرارة باستعمال نفس الكميتين من حمض الإيثانويك وإيثانوات الصوديوم : $n = 5mmol$.

$$1 - \text{أنشيء جدول التقدّم ، ثم بيّن أن نسبة التقدّم النهائي تُكتب بالشكل : } \tau_f = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$$

- 2 - احسب قيمة τ_f ، ثم استنتج قيمة التقدّم عند التوازن .
- 3 - احسب الناقلية النوعية للمزيج عند التوازن ، ثم قارنها مع القيمة المعطاة في الجزء I ، واذكر سبب الاختلاف .
- 4 - لو فرضنا أن هذا التفاعل تام ، حيث $\tau_f = 0,9999$. ، ما هي القيمة التقريبية التي يأخذها ثابت التوازن ؟

$$\lambda_{Na^+} = 5mS.m^2.mol^{-1} \quad , \quad \lambda_{CH_3COO^-} = 4,1mS.m^2.mol^{-1} \quad , \quad \lambda_{HCOO^-} = 5,46mS.m^2.mol^{-1}$$