

www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

تمارين مقترحة

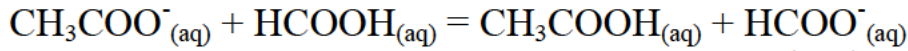
3AS U04 - Exercice 003

المحتوى المعرفي : تطور جملة كيميائية نحو حالة التوازن .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (*)

نريد دراسة التفاعل بين 0.1mol من شوارد الإيثانوات CH_3COO^- مع 0.1mol من حمض الميثانويك HCOOH الذي يتم وفق المعادلة :



- 1- مثل جدول التقدم لهذا التفاعل .
- 2- أوجد قيمة كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} .
- 3- أوجد عبارة كسر التفاعل في نهاية التفاعل بدلالة نسبة التقدم النهائي τ_f .
- 4- علما أن ثابت التوازن الموافق لهذه المعادلة هو $K = 13$. استنتج :
 - النسبة النهائية لتقدم التفاعل .
 - التقدم النهائي .
 - التركيب المولي للمزيج عند نهاية التفاعل .

حل التمرين

1- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCOOH} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCOO}^-$			
ابتدائية	$x = 0$	0.1	0.1	0	0
انتقالية	x	$0.1 - x$	$0.1 - x$	x	x
نهائية	x_f	$0.1 - x_f$	$0.1 - x_f$	x_f	x_f

2- قيمة كسر التفاعل :

$$Q_{r_i} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]_0 [\text{HCOO}^-]_0}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_0 [\text{HCOOH}]_0} = \frac{\frac{n_0(\text{CH}_3\text{COOH})}{V} \frac{n_0(\text{HCOO}^-)}{V}}{\frac{n_0(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{V} \frac{n_0(\text{HCOOH})}{V}}$$

$$Q_{r_i} = \frac{n_0(\text{CH}_3\text{COOH}) n_0(\text{HCOO}^-)}{n_0(\text{CH}_3\text{COO}^-) n_0(\text{HCOOH})} = \frac{0.0}{0.1 \cdot 0.1} = 0$$

3- عبارة كسر التفاعل K بدلالة نسبة التقدم النهائي τ_f :
اعتمادا على ما سبق يمكن كتابة :

$$K = \frac{n_f(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot n_f(\text{HCOO}^-)}{n_f(\text{CH}_3\text{COO}^-) \cdot n_f(\text{HCOOH})}$$

باعتبار التفاعل تام يكون :

$$0.1 - x_{\max} = 0 \rightarrow x_{\max} = 0.1 \text{ mol}$$

لدينا :

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} \rightarrow x_f = \tau_f \cdot x_{\max} \rightarrow x_f = 0.1 \tau_f$$

من جدول التقدم :

- $n_f(\text{CH}_3\text{COOH}) = x_f = 0.1 \tau_f$
- $n_f(\text{HCOO}^-) = x_f = 0.1 \tau_f$
- $n_f(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0.1 - x_f = 0.1 - 0.1 \tau_f = 0.1 (1 - \tau_f)$
- $n_f(\text{HCOOH}) = 0.1 - x_f = 0.1 - 0.1 \tau_f = 0.1 (1 - \tau_f)$

بالتعويض في عبارة K نجد :

$$K = \frac{0.1\tau_f \cdot 0.1\tau_f}{0.1(1-\tau_f) \cdot 0.1(1-\tau_f)} \rightarrow K = \frac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)^2}$$

4- نسبة التقدم النهائي :
اعتمادا على ما سبق يكون :

$$K = \frac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)^2} = 13 \rightarrow \frac{\tau_f}{(1-\tau_f)} = \sqrt{13} = 3.60$$

$$\tau_f = 3.60 (1 - \tau_f)$$

$$\tau_f = 3.60 - 3.60\tau_f$$

$$4.60 \tau_f = 3.60 \rightarrow \tau_f = \frac{3.60}{4.60} = 0.78$$

التقدم النهائي :

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} \rightarrow x_f = \tau_f x_{\max}$$

$$x_f = 0.1 \cdot 0.78 = 0.078 \text{ mol}$$

- التركيب المولي للمزيج عند نهاية التفاعل :
اعتمادا على جدول التقدم يكون :

- $n_f(\text{CH}_3\text{COOH}) = x_f = 0.078 \text{ mol}$
- $n_f(\text{HCOO}^-) = x_f = 0.078 \text{ mol}$
- $n_f(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0.1 - x_f = 0.1 - 0.078 = 0.022 \text{ mol}$
- $n_f(\text{HCOOH}) = 0.1 - x_f = 0.1 - 0.078 = 0.022 \text{ mol}$