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 :

$$CH_3COO^-_{(aq)} + HCOOH_{(aq)} = CH_3COOH_{(aq)} + HCOO^-_{(aq)}$$

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 النهاية لتقدم التفاعل .
- التقدم النهائي .
- التركيب المولي للمزيج عند نهاية التفاعل .

حل التمرين

1- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$CH_3COO^- + HCOOH = CH_3COOH + HCOO^-$			
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 :

$$Qr_i = \frac{[CH_3COOH]_0[HCOO^-]_0}{[CH_3COO^-]_0[HCOOH]_0} = \frac{\frac{n_0(CH_3COOH)}{V}\frac{n_0(HCOO^-)}{V}}{\frac{n_0(CH_3COO^-)}{V}\frac{n_0(HCOOH)}{V}}$$

$$Qr_i = \frac{n_0(CH_3COOH)\,n_0(HCOO^-)}{n_0(CH_3COO^-)\,n_0(HCOOH)} = \frac{0.0}{0.1.0.1} = 0$$

3- عبارة كسر التفاعل K بدلالة نسبة التقدم النهائي τ_f :

اعتمادا على ما سبق يمكن كتابة :

$$K = \frac{n_f(CH_3COOH).n_f(HCOO^-)}{n_f(CH_3COO^-).n_f(HCOOH)}$$

باعتبار التفاعل تام يكون :

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

لدينا :

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

من جدول التقدم :

- $n_f(CH_3COOH) = x_f = 0.1\ \tau_f$
- $n_f(HCOO^-) = x_f = 0.1\ \tau_f$
- $n_f(CH_3COO^-) = 0.1 - x_f = 0.1 - 0.1\tau_f = 0.1\ (1 - \tau_f)$
- $n_f(HCOOH) = 0.1 - x_f = 0.1 - 0.1\tau_f = 0.1\ (1 - \tau_f)$

بالتعويض في عبارة K نجد :

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

4- نسبة التقدم النهائي :

اعتمادا على ما سبق يكون :

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

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

$\tau_f = 3.60 - 3.60\tau_f$

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

التقدم النهائي :

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

$x_f = 0.1\ .\ 0.78 = 0.078$ mol

- التركيب المولي للمزيج عند نهاية التفاعل :

اعتمادا على جدول التقدم يكون :

- $n_f(CH_3COOH) = x_f = 0.078$ mol
- $n_f(HCOO^-) = x_f = 0.078$ mol
- $n_f(CH_3COO^-) = 0.1 - x_f = 0.1 - 0.078 = 0.022$ mol
- $n_f(HCOOH) = 0.1 - x_f = 0.1 - 0.078 = 0.022$ mol