كيمياء حلول 02	التحولات الكيميائية التي تحدث في المنحيين حالة توازن مجموعة كيميائية	2 باك علوم

حل الموضوع 11

1.حساب قيمة التركيزين المولبين C_{01} و C_{02} :

www.pc-lycee.com

$$C=\frac{n_a}{V_s}=\frac{\frac{m_a}{M_a}}{V_s}=\frac{m_a}{M_aV_s}$$

$$p=\frac{m_a}{m_s}\Rightarrow m_a=m_s.p\Rightarrow C=\frac{m_s.p}{M_aV_s}$$

$$\rho_s=\frac{m_s}{V_s}\Rightarrow m_s=\rho_s.V_s\Rightarrow C=\frac{\rho_s.V_s.p}{M_aV_s}\Rightarrow C=\frac{\rho_s.p}{M_a}$$

$$d=\frac{\rho_s}{\rho_0}\Rightarrow \rho_s=\rho_0.d\Rightarrow \boxed{C=\frac{\rho_0.d.p}{M_a}}$$

تطبيق عددي :

$$C_{01}=\frac{\rho_0.d.p}{M_a}\Rightarrow C_{01}=\frac{10^3\times1,22\times1}{46}=26,52mol.L^{-1}$$

$$C_{02}=\frac{10^3\times1,52\times1}{63}=24,13mol.L^{-1}$$

2.

2.1. علاقة التخفيف : $CV=C_{01}V_1$

$$CV=C_{01}V_1\Rightarrow V_1=\frac{CV}{C_{01}}\Rightarrow V_1=\frac{10^{-1}\times1}{26,52}=3,77.10^{-3}L\Rightarrow V_1=3,77mL$$

$$CV=C_{02}V_2\Rightarrow V_2=\frac{CV}{C_{02}}\Rightarrow V_2=\frac{10^{-1}\times1}{24,13}=4,14.10^{-3}L\Rightarrow V_1=4,14mL$$

2.2.نأخذ الحجم V_1 (أو V_2)من المحلول S_{01} (S_{02}) التجاري ونضعه في حوجلة معيارية من فئة 100mL ونضيف إليه الماء الخالص حتى الخط المعياري .

3. معادلة التفاعل لكل حمض مع الماء :

$$HCOOH+H_2O\rightarrow HCOO^-+H_3O^+$$

$$HNO_3+H_2O\rightarrow NO_3^-+H_3O^+$$

Mohammed Sahli

4.

4.1. الجدول الوصفي العام للتفاعلين :

4.2.

معادلة التفاعل		AH	+	H_2O	→	A^-	+	H_3O^+
حالة المجموعة	تقدم التفاعل	كميات المادة						
الحالة البدئية	x=0	n		وفير		0		0
حالة وسطية	x	n - x		وفير		x		x
الحالة النهائية	x_f	n - x_f		وفير		x_f		x_f
حالة التفاعل الكلي	x_{max}	n - x_{max}		وفير		x_{max}		x_{max}

4.3.حساب التقدم الأقصى والتقدم النهائي ونسبة التقدم النهائي:

$$n - x_{max} = 0 \Rightarrow \boxed{x_{max} = CV}$$

$$\sigma = \lambda_{A^-}\left[A^-\right]_f + \lambda_{H_3O^+}\left[H_3O^+\right]_f$$

$$\left[A^-\right]_f = \left[H_3O^+\right]_f \Rightarrow \sigma = \left(\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)\left[H_3O^+\right]_f$$

$$\Rightarrow \left[H_3O^+\right]_f = \frac{\sigma}{\lambda_{A^-} + \lambda_{H_3O^+}}$$

ملاحظة:في حساب x_f يجب تحويل الحجم إلى وحدة m^3 .

$$x_f = \left[H_3O^+\right]_f .V \Rightarrow \boxed{x_f = \frac{\sigma.V}{\lambda_{A^-} + \lambda_{H_3O^+}}}$$

تطبيق عددي :

$$x_{max} = 10^{-2} \times 100.10^{-3} = 10^{-3} mol$$

محلول HCOOH :

$$x_{f1} = \frac{4,8.10^{-2} \times 100.10^{-6}}{(350 + 54,6).10^{-4}} = 1,2.10^{-4} mol$$

$$\tau_1 = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{1,2.10^{-4}}{10^{-3}} = 0,12 = 12\%$$

محلول HNO_3 :

$$x_{f2} = \frac{4,2.10^{-1} \times 100.10^{-6}}{(350 + 71,4).10^{-4}} = 9,96.10^{-4} mol$$

$$\tau_2 = \frac{x_{f2}}{x_{max}} = \frac{9,96.10^{-4}}{10^{-3}} \simeq 1 = 100\%$$

$\tau_1 < 1$ تفكك الحمض HCOOH غير كلي.

$\tau_2 = 1$ تفكك الحمض HNO_2 كلي.

5. حساب pH المحلولين S_1 و S_2 :

محلول HCOOH :

$$\left[H_3O^+\right]_{f1} = \frac{x_{f1}}{V} = \frac{1,2.10^{-4}}{100.10^{-3}} \Rightarrow \left[H_3O^+\right]_{f1} = 1,2.10^{-3} mol.L^{-1}$$

$$pH_1 = -\log\left[H_3O^+\right]_{f1} \Rightarrow pH_1 = 2,92$$

محلول HNO_3 :

$$\left[H_3O^+\right]_{f2} = \frac{9,96.10^{-4}}{100.10^{-3}} \Rightarrow \left[H_3O^+\right]_{f1} = 9,96.10^{-3} mol.L^{-1} \Rightarrow pH_1 \simeq 2$$

6. تعبير خارج التفاعل لحمض الفورميك :

$$K = \frac{\left[HCOO^-\right]\left[H_3O^+\right]}{\left[HCOOH\right]} \Rightarrow K = \frac{\left[H_3O^+\right]^2}{\frac{CV - x_1}{V}} \Rightarrow K = \frac{\left[H_3O^+\right]_1^2}{C - \frac{x_1}{V}} \Rightarrow \boxed{K = \frac{\left[H_3O^+\right]_1^2}{C - \left[H_3O^+\right]_1}}$$

حساب قيمة خارج التفاعل عند التوازن :

$$K = \frac{\left[H_3O^+\right]_{f1}^2}{C - \left[H_3O^+\right]_{f1}} \Rightarrow K = \frac{\left(1,2.10^{-3}\right)^2}{10^{-2} - 1,2.10^{-3}} \Rightarrow \boxed{K = 1,63.10^{-4}}$$

www.pc-lycee.com