هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

تصحيح تمارين التفاعلات المقرونة بالتفاعلات حمض قاعدة

حل التمرين 1 :

1-حساب التركيز C :

$$C = \frac{n(C_6H_8O_6)}{V} = \frac{m}{M(C_6H_8O_6).V}$$

ت.ع :

$$C = \frac{88.10^{-3}}{176 \times 100.10^{-3}} = 5.10^{-3}$$

2-معادلة التفاعل :

$$C_6H_8O_{6(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows C_6H_7O_{6(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$$

3- الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل		$C_6H_8O_{6(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows C_6H_7O_{6(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$			
حالة المجموعة	التقدم : $x(mol)$	كميات المادة بالمول			
البدئية	0	$C.V = 5.10^{-4}$	وفير	0	0
خلال التحول	x	$C.V - x$	وفير	x	x
النهائية	x_f	$C.V - x_f$	وفير	x_f	x_f

بما أن الماء مستعملبوفرة فإن المتفاعل المحد هو حمض الأسكوربيك :

$$C.V - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = C.V = 5.10^{-4}mol$$

4-حساب x_f التقدم النهائي :

$$[H_3O^+]_{éq} = [C_6H_8O_6^-]_{éq} = \frac{x_f}{V}$$

$$x_f = V.[H_3O^+]_{éq} = V.10^{-PH}$$

ت.ع:

$$x_f = 100.10^{-3} \times 10^{-3,2} = 6,3.10^{-5}mol$$

5-حساب τ نسبة التقدم النهائي :

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$$

ت.ع :

$$\tau = \frac{6,3.10^{-5}}{5.10^{-4}} = 0,126 < 1$$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

نستنتج أن الفاعل محدود .

6-حساب K ثابتة التوازن :

$$K = \frac{[H_3O^+]_{éq}[C_6H_8O_6^-]_{éq}}{[C_6H_8O_6]_{éq}}$$

من الجدول الوصفي :

$$[C_6H_8O_6]_{éq} = \frac{C.V - x_f}{V} = C - \frac{x_f}{V}$$

$$[C_6H_8O_6]_{éq} = C - [H_3O^+]_{éq}$$

$$K = \frac{[H_3O^+]_{éq}[C_6H_8O_6^-]_{éq}}{[C_6H_8O_6]_{éq}} = \frac{[H_3O^+]_{éq}^2}{C - [H_3O^+]_{éq}}$$

ت.ع:

$$K = \frac{\left(\frac{6.3.10^{-5}}{0,1}\right)^2}{5.10^{-5} - \frac{6,3.10^{-5}}{0,1}} = 9,1.10^{-5}$$

تمرين 2 :

1-معادلة التفاعل :

$$HCl_{(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

2-حساب التركيز C_2 :

لنحسب أولا C_1تركيز المحلول (S_1) :

$$\begin{cases} n = \dfrac{V(HCl)}{V_m} \\ C_1 = \dfrac{n}{V_1} \end{cases} \Rightarrow C_1 = \frac{V(HCl)}{V_m.V_1} \Rightarrow C_1 = \frac{1,2}{24 \times 1} = 5.10^{-2} mol.L^{-1}$$

علاقة التخفيف :

$$C_1.V = C_2.V_2 \Rightarrow C_2 = \frac{C_1.V}{V_2} \Rightarrow C_2 = \frac{5.10^{-2} \times 10^{-2}}{0,25} = 2.1.10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

3-موصلية المحلول σ_2 تكتب :

$$\sigma_2 = \lambda(H_3O^+).[H_3O^+] + \lambda(Cl^-)[Cl^-]$$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

4-حساب تراكيز الأنواع الكيميائية المتواجدة فبي المحلول :

معادلة التفاعل		$HCl_{(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم : $x(mol)$	كميات المادة بالمول			
البدئية	0	$C.V = 5.10^{-4}$	وفير	0	0
خلال التحول	x	$C.V - x$	وفير	x	x
النهائية	x_f	$C.V - x_f$	وفير	x_f	x_f

حسب الجدول الوصفي لدينا :

$$[H_3O^+] = [Cl^-] = \frac{x_f}{V_2}$$

$$\sigma_2 = [H_3O^+]\{\lambda(H_3O^+) + \lambda(Cl^-)\}$$

$$[H_3O^+] = \frac{\sigma_2}{\lambda(H_3O^+) + \lambda(Cl^-)}$$

ت.ع:

$$[H_3O^+] = [Cl^-] = \frac{0{,}0852\ S.m^{-1}}{35.10^{-3} + 7{,}6.10^{-3})S.m^2.mol^{-1}} = 2\ mol.m^{-3} = 2.10^{-3} mol.L^{-1}$$

لدينا : $Ke = [H_3O^+].[HO^-]$

$$[HO^-] = \frac{Ke}{[H_3O^+]}$$

$$[HO^-] = \frac{10^{-14}}{2.10^{-2}} = 5.10^{-12}\ mol.L^{-1}$$

5-مقارنة تركيز أيونات HO^- بتراكيز الأيونات الأخرى :

$$\frac{[HO^-]}{[H_3O^+]} = \frac{[HO^-]}{[Cl^-]} = \frac{5.10^{-12}}{2.10^{-3}} = 2{,}5.10^{-9} \ll 1$$

نستنتج أن تركيز أيونات HO^- مهمل أمام تراكيز الأيونات الأخرى المتواجدة في المحلول .

6-نلاحظ أن $[H_3O^+] = C_2$ بالتالي التفاعل كلي.

تصحيح تمرين 3 :

1-معادلة الذوبان :

$$HCOONa_{(S)} \xrightarrow{\text{ماء}} HCOO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

2-حساب التركيز C_1 :

$$C_1 = \frac{m}{M(HCOOH).V} = \frac{68.10^{-3}}{68 \times 0{,}1} = 0{,}01\ mol.L^{-1}$$

3-حسب تعريف الموصلية نكتب:

$$\sigma = \lambda(Na^+)[Na^+] + \lambda(HCOO^-)[HCOO^-] = C_1\left(\lambda(Na^+) + \lambda(HCOO^-)\right)$$

$$C_1 = 0{,}01\ mol.L^{-1} = {}^{0.01mol}/_{10^{-3}.m^3} = 10\ mol.m^{-3}$$

$$\sigma = 10 mol.m^{-3}(5{,}46 + 5{,}01).10^{-3} S.m^2.mol^{-1} = 0{,}105\ S.m^{-1}$$

4-المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل :

$HCOOH/HCOO^-$ و H_3O^+/H_2O

5- معادلة التفاعل :

$$HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

6-حساب كمياة المادة البدئية للمتفاعلين :

$$n_i(HCOO^-) = C_1.V_1 = 0{,}01 \times 0{,}1 = 10^{-3} mol$$

$$n_i(H_3O^+) = C_2.V_2 = 1{,}1 \times 0{,}05 = 5{,}5.10^{-2} mol$$

جدول التقدم :

معادلة التفاعل		$HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)}$			
حالة المجموعة	التقدم : $x(mol)$	كميات المادة بالمول			
البدئية	0	$0,001$	$0,055$	0	0
خلال التحول	x	$0,001 - x$	$0,055 - x$	x	x
النهائية	x_f	$0,001 - x_f$	$0,55 - x_f$	x_f	x_f

المتفاعل المحد هو $HCOO^-$ والتقدم الأقصى :

$$0,001 - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = 0,01mol$$

7-المواصلة G تكتب :

$$G' = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$$

$$G' = \frac{38.10^{-3}}{1} = 38.10^{-3} S$$

استنتاج المواصلة σ:

$$G' = \sigma' \frac{S}{L} \Rightarrow \sigma' = G' \frac{L}{S}$$

$$\sigma' = 38.10^{-3} S \times \frac{10^{-2} m}{3{,}21.10^{-4} m^2} = 1{,}18\ S.m^{-1}$$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

8-تعبير الموصلية σ' :

حسب السؤال 6 لدينا : $n_i(HCOO^-) = C_1.V_1$

$$n_i(H_3O^+) = C_2.V_2$$

المتفاعل المحد هو $HCOO^-$ والتقدم الأقصى :

$$C_1.V_1 - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = C_1.V_1 = 0,01mol$$

الجدول الوصفي يكتب :

معادلة التفاعل		$HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)}$			
حالة المجموعة	التقدم : $x(mol)$	كميات المادة ب (mol)			
البدئية	0	$C_1.V_1$	$C_2.V_2$	0	0
خلال التحول	x	$C_1.V_1 - x$	$C_2.V_2 - x$	x	x
النهائية	$x_{max} = C_1.V_1$	0	$C_2.V_2 - C_1.V_1$	$C_1.V_1$	$C_1.V_1$

موصلية الخليط :

$$\sigma' = \lambda(H_3O^+)[H_3O^+] + \lambda(Na^+)[Na^+] + \lambda(Cl^-)[Cl^-]$$

$$\sigma' = \lambda(H_3O^+)\frac{C_2V_2 - C_1V_1}{V_1 + V_2} + \lambda(Na^+)\frac{C_1V_1}{V_1 + V_2} + \lambda(Cl^-)\frac{C_2V_2}{V_1 + V_2}$$

تصحيح تمرين 4 :

1-معادلة تفاعل الحمض مع الماء :

$$CHCl_2COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows CHCl_2COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

المزدوجتان قاعدة /حمض المتفاعلتان :

$CHCl_2COOH_{(aq)}/CHCl_2COO^-_{(aq)}$ و $H_3O^+_{(aq)}/H_2O_{(l)}$

2-الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل		$CHCl_2COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows CHCl_2COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم : $x(mol)$	كميات المادة بالمول			
البدئية	0	$C.V$	وفير	0	0
خلال التحول	x	$C.V - x$	وفير	x	x
النهائية	$x_{éq}$	$C.V - x_{éq}$	وفير	$x_{éq}$	$x_{éq}$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

4- نسبة التقدم النهائي :

$$\tau = \frac{x_{éq}}{x_{max}}$$

بما أن الماء مستعمل بوفرة فإن المتفاعل المحد هو $CHCl_2COOH$ وبالتلي :

$$C.V - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = C.V$$

حسب الجدول الوصفي : $[H_3O^+] = \frac{x_{éq}}{V}$ ومنه : $x_{éq} = [H_3O^+].V = 10^{-pH}.V$

$$\tau = \frac{10^{-pH}.V}{C.V} = \frac{10^{-pH}}{C}$$

$$\tau = \frac{10^{-1,3}}{0,1} = 0,5$$

نلاحظ أن $\tau < 1$ وبالتالي التفاعل محدود .

-عند إضافة الحمض فإن تركيز C يتزايد ونسبة التقدم النهائي $\tau' = \frac{10^{-pH'}}{C'}$ تتناقص .

4-2-كمية مادة حمض ثنائي كلورو إيثانويك الموجودة في القطرة :

$$n = \frac{\rho.V}{M} = \frac{d.\rho_{eau}.V_a}{M} = \frac{1,57 \times 1g.cm^{-3} \times 0,05cm^3}{129g.mol^{-1}} \approx 6,1.10^{-4}mol$$

حساب نسبة التقدم النهائي:

$$\tau = \frac{x'_{éq}}{x'_{max}} = \frac{10^{-PH'}}{C'}$$

حساب C′ :

لدينا : $C' = \frac{CV+n}{V} = C + \frac{n}{V} = 0,1 + \frac{6,1.10^{-4}}{0,1} = 0,106$

$$\tau = \frac{10^{-1,28}}{0,106} = 0,495$$

نلاحظ أنالتركيز قد تزايد قليلا و نسبة التقدم النهائي انخفضت قليلا عند إضافة قطرة الحمض .

τ تتناقص بازدياد التركيز والعكس صحيح .

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma