تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تصحيح تمارين التركيز المولي والمحاليل الإلكتروليتية

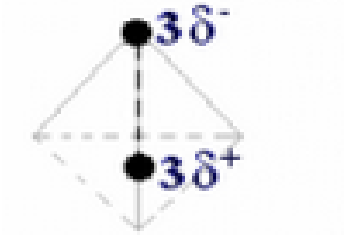
تمرين 1:

1- الجزيئات التي لها بنية قطبية :
تعتبر الجزيئة قطبية إذا كان مرجح الشحن الموجبة والسالبة للوايط المستقطبة لا ينطبقان .

- جزيئة كلورور الهيدروجين $HC\ell$:
مرجح الشحن السالبة (مركز ذرة الكلور) لا ينبق مع مرجح الشحن الموجبة (مركز ذرة الهيدروجين) نستنتج أن لهذه الجزيئة بنية قطبية :

- جزيئة ثنائي أوكسيد الكربون CO_2 :
مرجح الشحن السالبة ومرجح الشحن الموجبة ينطبقان مع مركز الجزيئة وبالتالي نستنتج أن هذه الجزيئة ليست لها بنية قطبية .

- جزيئة الأمونياك NH_3 :
مرجح الشحن السالبة (مركز ذرة الأزوت) لا ينطبق مع مرجح الشحن الموجبة (مركز قاعدة الهرم) وبالتالي نستنتج أن لهذه الجزيئة بنية قجطبية .



2- تفسير عدم قابلية ذوبان ثنائي أوكسيد الكربون في الماء :
باعتبا أن هذه الجزيئة غير قطبية ، فليس لجزيئات الماء تأثير كهرساكن عليها وبالتالي لا تفكك روابطها في الماء .

تمرين 2:

1- صيغة كلورور الحديد III :
كلوور الحديد الثالث مركب أيوني يتكون من أيون الحديد III Fe^{3+} وأيونات الكلورور $C\ell^{-1}$.
بما أن المركب الأيوني متعادل كهربائيا $(Fe^{3+},3C\ell^{-})$
صيغته تكتب : $FeC\ell_3$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

2- معادلة ذوبان المركب في الماء :

$$FeC\ell_{3(S)} \xrightarrow{H_2O} Fe^{3+}_{(aq)} + 3C\ell^{-}_{(aq)}$$

3- التركيز المولي للمحلول :

حسب تعريف التركيز المولي للمذاب :

$$C = \frac{n}{V}$$

n كمية مادة المذاب يساوي :

$$n = \frac{m}{M}$$

نستنتج : $C = \frac{m}{M.V}$

M تمثل الكتلة المولية لكلورور الحديد الثالث $FeC\ell_3$ وتساوي :

$$M = M(Fe) + 3M(C\ell) = 55{,}8 + 3 \times 35{,}5 = 162{,}3 g.mo\ell^{-1}$$

ت.ع:

$$C = \frac{4{,}05}{162{,}3 \times 100.10^{-3}} \; C = 0{,}25 mo\ell.\ell^{-1} \leftarrow$$

4- التركيز المولي الفعلي للأيونات في المحلول :

من خلال معادلة الذوبان مول واحد من كلورو الحديد III ينتج عنه مول واحد من أيونات الحديد $IIIFe^{3+}$ و ثلاث مولات من أيونات الكلورور $C\ell^{-1}$.

$$[Fe^{3+}] = C = 0{,}25 mo\ell.\ell^{-1}$$
$$[C\ell^{-1}] = 3C = 0{,}75 mo\ell.\ell^{-1}$$

تمرين 3:

1- التركيز الكتلي لمحلول هيدروكسيد الصوديوم في المحلول :

$$C_m = \frac{m}{V} \; C_m = \frac{3{,}7}{250.10^{-3}} \leftarrow C_m = 14{,}8 g.\ell^{-1} \leftarrow$$

2- حسب تعريف التركيز المولي نكتب :

$$\begin{cases} C = \frac{n}{V} \\ n = \frac{m}{M} \end{cases} \Rightarrow C = \frac{m}{M.V}$$

بما أن : $C_m = \frac{m}{V}$

فإن : $C = \frac{C_m}{M}$ مع : $M=M(Ca)+2M(O)+2M(H)=40+2x16+2x1=74 g.mo\ell^{-1}$

ت.ع: $C = \frac{14{,}8}{74} \; C = 0{,}2 mo\ell.\ell^{-1} \Leftarrow$

3- معادلة ذوبان المركب $Ca(OH)_2$ في الماء :

$$Ca(OH)_2 \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)}$$

نلاحظ مول واحد من المركب $Ca(OH)_2$ تتفكك في الماء لتعطي مولا واحدا من

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

أيونات Ca^{2+} ومولين من أيونات OH^- ومنه نكتب :

$$[Ca^{2+}] = C = 0{,}2 mo\ell.\ell^{-1}$$
$$[OH^-] = 2C = 0{,}4 mo\ell.\ell^{-1}$$

تمرين 4:

1- كمية مادة الموجودة في الكتلة m :

$$n = \frac{m}{M}$$

M : الكتلة المولية للمركب الأيوني الذي صيغته ($CuSO_4,5H_2O$) :

$$M=M(Cu)+M(S)+9M(O)+10M(H)=63{,}5+32+9x16+10x1$$
$$M=249{,}5 g.mo\ell^{-1}$$

$$n = \frac{10}{249{,}5} n = 4.10^{-2} \text{mo}\ell \leftarrow$$

2- التركيز المولي لأيونات Cu^{2+} :

معادلة الذوبان لكبريتات النحاس II خماسي التميه في الماء :

$$(CuSO_4, 5H_2O) \xrightarrow{H_2O} Cu^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} + 5H_2O_{(\ell)}$$

من خلال هذه المعادلة نلاحظ أن مول واحد من المركب الأيوني تعطي مول واحد من أيونات Cu^{2+}أي :

$$C = [Cu^{2+}] = \frac{n}{V}$$

ت.ع : $[Cu^{2+}] = \frac{4.10^{-2}}{500.10^{-3}} = 8.10^{-2} mo\ell.\ell^{-1}$

تمرين 5:

1- التركيز المولي الحجمي C لمحلول حمض الكلوريدريك في المحلول التجاري يعبر عنه بالعلاقة :

$$C = \frac{n(H\ell)}{V}$$

حيث : $n(H\ell) = \frac{m(H\ell)}{M(H\ell)}$

نستنتج :

$$C = \frac{m(H\ell)}{M(H\ell).V}$$

نرمز ل m_S كتلة المحلول التجاري حيث :

$$m(H\ell) = \frac{37}{100} m_S$$

و $m_S = \rho.V$ ومنه : $C = \frac{37 \times \rho.V}{100M(H\ell).V}$

ومنه : $C = \frac{37\rho}{100M(H\ell)}$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

ت.ع: $C = \frac{37\times1,19g.\ell^{-1}}{100\times(1+35,5)g.mo\ell^{-1}}$

$$C = 12,0mo\ell.\ell^{-1}$$

2-1-لتحضير المحلول المائي (S_1) انطلاقا من المحلول التجاري ، نلجأ الى عملية التخفيف
نكتب علاقة التخفيف :

$$C_1.V_1 = C.V$$

ومنه : $V = \frac{C_1.V_1}{C}$

ت,ع:

$$V = \frac{1,5 \times 2}{12}$$

$$V = 0,25\ell = 250m\ell$$

2-2- معادلة ذوبان كلورور الهيدروجين في الماء :

$$HC\ell_{(g)} \xrightarrow{H_20} H^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$$

نلاحظ أن تفكك جزيئة واحدة من كلورور الهيدوجين ينتج عنه أيون واحد من H^+ و $C\ell^-$.

$$[H^+] = [C\ell^-] = C_1$$

$$[H^+] = [C\ell^-] = 1,5mo\ell.\ell^{-1}$$

تمرين 6:

1- يتكون ملح موهر من الأيونات التالية :
SO_4^{2-} : أيون الكبريتات
Fe^{2+} : أيون الحديد II .
NH_4^+ : أيون الأمونيوم .

2- الكتلة المولية لملح موهر :

M=2M(N)+20M(H)+2M(S)+M(Fe)+14M(O)

M=2x14+20x1+2x32+55,8+14x1

$M=391,8g.mo\ell^{-1}$

3- معادلة التفاعل المقون بذوبان ملح موهر في الماء :

$$(NH_4)_2,FeSO_4,6H_2O_{(S)} \xrightarrow{H_2O} 2NH^+_{4(aq)} + Fe^{2+}_{(aq)} + 2SO^{2-}_{4(aq)} + 6H_2O_{(\ell)}$$

4- ليكن mكتلة الملح المذاب :

لدينا : $C = \frac{n}{V}$ مع : $n = \frac{m}{M}$

ومنه : $C\frac{m}{M.V}$

نستنتج :

m=C.M.V

حسب معادلة التفاعل لدينا :

$$[Fe^{2+}] = C$$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

وبالتالي : $m=[Fe^{2+}].M.V$
$m = 0,1x200.10^{-3}x391,8$
$m=7,8g$

5- حسب معادلة الذوبان نكتب :

$$[SO_4^{2-}] = 2C = 2[Fe^{2+}]$$
$$[SO_4^{2-}] = 0,2mo\ell.\ell^{-1}$$
$$[NH_4^+] = 2C=2[Fe^{2+}]$$
$$[NH_4^+] = 0,2mo\ell.\ell^{-1}$$

6- تسمى اهذه العملية بالتخفيف حيث لايتغير كمية مادة الجسم المذاب عند إضافة الماء :

$$C.V_1 = C'.V'$$
$$C' = \frac{CV_1}{V'}$$
$$C' = \frac{0,1 \times 10}{250} = 4.10^{-3}mo\ell.\ell^{-1}$$

C' هو تركيز الملول المخفف ويمثل التركيز المولي الفعلي للأيون Fe^{2+} :

$$2[Fe^{2+}] = C' = 4.10^{-3}mo\ell.\ell^{-1}$$

تمرين 7:

1- معادلة التفاعل المقرونة بذوبان كلورور الصوديوم في الماء :

$$NaC\ell_{(S)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$$

- معادلة التفاعل المقرونة بذوبان كلورور المغنيزيوم في الماء :

$$MgC\ell_{2(S)} \xrightarrow{H_2O} Mg^{2+}_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$$

2- يحتوي المحلول المحصل عليه على الأيونات التالية :

$$Na^+_{(aq)} \quad ، \quad Mg^{2+}_{(aq)} \quad ، \quad C\ell^-_{(aq)}$$

أيون الصودوم يأتي من محلول كلوور الصوديوم حسب معادلة الذوبان نكتب :

$$n(Na^+) = n(NaC\ell) = \frac{m(NaC\ell)}{M(NaC\ell)}$$
$$n(Na^+) = \frac{11,7}{23 + 35,5}$$

أيون المغنيزيوم يأتي من محلول كلورور المغنيزيوم حسب معادلة الذوبان :

$$n(Mg^{2+}) = n(MgC\ell_2) = \frac{m(MgC\ell_2)}{M(MgC\ell_2)}$$
$$n(Mg^{2+}) = \frac{3,8}{24 + 2 \times 35,5}$$
$$n(Mg^{2+}) = 4.10^{-2}mo\ell$$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

أيون الكلورور يأتي محلول كلورور الصوديوم ومن محلول كلورور المغنيزيوم :

$$n(C\ell^-) = n_1(C\ell^-) + n_2(C\ell^-)$$

الآتية من NaCl $n_1(C\ell^-) = n(Na^+) = 0{,}2moL$

الآتية من $MgCl_2$ $n_2(C\ell^-) = 2n(Mg^{2+}) = 8.1O^{-2}moL$

الآتية من المحلولين : $n(C\ell^-) = 0{,}2 + 8.10^{-2} = 0{,}28moL$

3- التركيز المولي الفعلي لكل أيون متواجد في المحلول المحصل :

$[Na^+] = \frac{n(Na^+)}{V}$ أي : $[Na^+] = \frac{0{,}2}{500.10^{-3}}$

$$[Na^+] = 0{,}40moL.L^{-1}$$

$[Mg^{2+}] = \frac{n(Mg^{2+})}{V}$ أي : $[Mg^{2+}] = \frac{4.10^{-2}}{500.10^{-3}}$

$$[Mg^{2+}] = 8.10^{-2}moL.L^{-1}$$

$[C\ell^-] = \frac{n(C\ell^-)}{V}$ أي : $[C\ell^-] = \frac{0{,}28}{500.10^{-3}}$

$$[C\ell^-] = 0{,}56moL.L^{-1}$$

تمرين 8:

1- الكتلة المولية لكبريتات الألومينيوم المميه $(A\ell_2(SO_4)_3{,}14H_20)$:

$$M=2M(A\ell)+3M(S)+26M(O)+28M(H)$$

$$M=594g/moL$$

2- التركيز المولي للنوع المذاب :

مع : $C = \frac{n}{V}$ $n = \frac{m}{M}$

نستنتج : $C = \frac{m}{M.V}$

ت.ع:

ومنه : $C = 7{,}4.10^{-2}moL/\ell$ $C = \frac{2{,}2}{594\times50.10^{-3}}$

3- معادلة الذوبان :

$$(A\ell_2(SO_4)_3, 14H_2O)_{(S)} \xrightarrow{H_2O} 2A\ell^{3+}_{(aq)} + 3SO^{2-}_{4(aq)} + 14H_2O_{(\ell)}$$

من خلال معادلة التفاعل نلاحظ أن 1moL من المركب الأيوني يحرر 3moL من أيونات SO_4^{2-} و 2moL من أيونات $A\ell^{3+}_{(aq)}$

نستنتج التراكيز المولية الفعلية :

$$[SO_4^{2-}] = \frac{n(SO_4^{2-})}{V} = \frac{3n}{V} = 3C$$

$$[SO_4^{2-}] = 2{,}22.10^{-2}moL/\ell$$

$$[A\ell^{3+}] = \frac{n(A\ell^{3+})}{V} = \frac{2n}{V} = 2C$$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

$$[A\ell^{3+}] = \frac{1,48.10^{-2}moL}{\ell}$$

تمرين 9:

معادلة ذوبان كبريتات النحاس II المميه في الماء :

$$(CuSO_4\ ,nH_2O)_{(S)} \xrightarrow{\text{ماء}} Cu^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} + nH_2O_{(\ell)}$$

حساب n كمية مادةكبريتات النحاس II المميه :

$$n = \frac{m}{M}$$

M الكتلة المولية للمكب الأيوني :$(CuSO_4\ ,nH_2O)_{(S)}$

$$M=M(Cu)+M(S)+(n+4)M(O)+nM(H)$$

$$M=63,5+32+16(4+n)+2n=159,5+18n$$

حسب معادلة الذوبان لدينا :

$$[Cu^{2+}] = [SO_4^{2-}] = \frac{n}{V} = \frac{m}{(159,5+18n).V}$$

نحصل على :

$$m = [Cu^{2+}](159,5+18n).V$$
$$m = 159,5[Cu^{2+}] + 18[Cu^{2+}].V.n$$

$$18[Cu^{2+}].V.n = m - 159,5[Cu^{2+}]$$
$$n = \frac{m - 159,5[Cu^{2+}].V}{18[Cu^{2+}].V}$$

ت.ع: $n = \frac{10-159,5\times0,4\times100.10^{-3}}{18\times0,4\times100.10^{-3}}$

$$n = 5$$

تمرين 10:

1- كتلة المواد المحلية الموجودة في قرص من الدواء :

ليكن M=8,33g الكتلة الإجمالية للقرص و m_1=0,680g كتلة كربونات الكالسيوم و m_2=0,080g كتلة هيدروجينوكربونات المغنيزيوم و m كتلة المواد المحلية حيث :

$$M=m_1+m_2+m$$
$$m=M-m_1-m_2 = 8,33-0,68-0,08$$
$$m=7,57g$$

2- صيغة أيون الكربونات : CO_3^{2-} و أيون الكالسيوم : Ca^{2+}

وبالتالي صيغة كربونات الكالسيوم : $CaCO_3$

صيغة أيون الهيدروجينوكربونات HCO_3^- و أيون المغنيزيوم : Mg^{2+}

ومنه صيغة هيدروكربونات المغنيزيوم : $Mg(HCO_3)_2$

3- معادلة ذوبان كربونات الكالسيوم في الماء :

$$CaCO_{3(S)} \xrightarrow{eau} Ca^{2+}_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)}$$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

معادلة ذوبان هيدروجينوكربونات المغنيزيوم في الماء :

$$Mg(HCO_3)_{2(S)} \xrightarrow{eau} Mg^{2+}_{(aq)} + 2HCO^{2-}_{3(aq)}$$

4- حساب كمية مادة كربونات الكالسيوم المستعملة :

$$n(CaCO_3) = \frac{m(CaCO_3)}{M(CaCO_3)} = \frac{0{,}68}{40 + 12 + 3 \times 16}$$

$$n(CaCO_3) = 6{,}8.10^{-3} moL$$

حساب كمية مادة هيدروجينوكربونات المغنيزيوم :

$$n(Mg(HCO_3)_2) = \frac{m(Mg(HCO_3)_2)}{M(Mg(HCO_3)_2)} = \frac{0{,}08}{24 + 2 \times 1 + 2 \times 12 + 6 \times 16}$$

$$n(Mg(HCO_3)_2) = 5{,}48.10^{-4} moL$$

5- حساب التراكيز الفعلية لمختلف الأيونات الموجودة في المحلول :

حساب تركيز أيونات الكالسيوم Ca^{2+}:

$$[Ca^{2+}] = \frac{n(Ca^{2+})}{V} = \frac{n(CaCO_3)}{V}$$

$$[Ca^{2+}] = \frac{6{,}8.10^{-3}}{20.10^{-2}} = 3{,}4.10^{-2} moL/\ell$$

حساب تركيز أيونات الكربونات CO_4^{2-} :

$$[CO_3^{2-}] = \frac{n(CO_3^{2-})}{V} = \frac{n(CaCO_3)}{V}$$

$$[CO_3^{2-}] = [Ca^{2+}] = 3{,}4.10^{-2} moL/\ell$$

حساب تركيز أيونات المغنيزيوم Mg^{2+} :

$$[Mg^{2+}] = \frac{n(Mg^{2+})}{V} = \frac{n(Mg(HCO_3)_2)}{V}$$

$$[Mg^{2+}] = \frac{5{,}4810^{-4}}{20.10^{-2}} = 2{,}47.10^{-3} moL/\ell$$

حساب تركيز أيونات هيدروجينوكربونات HCO_3^- :

$$n(HCO_3^-) = 2n(Mg(HCO_3)_2)$$

$$[HCO_3^-] = 2[Mg^{2+}] = 5{,}48.10^{-3} moL/\ell$$