تصحيح تمارين الكيمياء السلسلة 1

تمرين 1

1 ـ **التركيز المولي لكل من الأيونات Ba^{2+} و Cl^- في المحلول المخفف** :

$$BaCl_2 + H_2O \rightarrow Ba^{2+} + 2Cl^-$$

نعلم أن كمية مادة الأيونات ستبقى ثابتة في V_1 و $V=100ml$ لأننا أضفنا الماء المقطر .

نحسب كمية مادة أيونات Ba^{2+} في الحجم $V_1=30ml$

$$n(Ba^{2+}) = [Ba^{2+}]V_1$$

نعلم كذلك أن ذوبان كلورور الباريوم في الماء تفاعل تام أي $[Ba^{2+}] = [Cl^-]$

و $[Ba^{2+}]_0 = C = 0,1mol/l$

إذن $n(Ba^{2+}) = 0,1.30.10^{-3}\,mol$

$$n(Ba^{2+}) = 3.10^{-3}\,mol$$

وحسب المعادلة الكيميائية أعلاه :

$$n(Cl^-) = 2n(Ba^{2+})$$

$$n(Cl^-) = 6.10^{-3}\,mol$$

إذن تركيز الأيونات في 100ml :

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

$$[Cl^-] = 2[Ba^{2+}] = 2\frac{n(Ba^{2+})}{V}$$

تطبيق عددي :

$$[Ba^{2+}] = 3.10^{-2}\,mol/l$$

$$[Cl^-] = 6.10^{-2}\,mol/l$$

2 ـ **حساب تراكيز الأيونات Ba^{2+} و Cl^- و Na^+ المتواجدة في الخليط**

ـ الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول S' :

أساسا Na^+ و Cl^-

كمية مادة هذه الأنواع : $n(Cl^-) = n(Na^+) = [Cl^-]V'$

$$n(Cl^-) = n(Na^+) = 0,1.10.10^{-3}\,mol$$

$$n(Cl^-) = n(Na^+) = 10^{-3}\,mol$$

الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول S

Ba^{2+} و Cl^-

كمية مادة هذه الأنواع في الحجم $V_2=40ml$

$$n(Ba^{2+}) = [Ba^{2+}]V_2$$

$$= 4.10^{-3}\,mol$$

$$n(Cl^-) = 2n(Ba^{2+}) = 8.10^{-3}\,mol$$

نستنتج تركيز الأنواع الكيميائية في الحجم $V_T=50ml$

$$[Cl^-] = \frac{n'(Cl^-) + n(Cl^-)}{V_T} \qquad [Ba^{2+}] = \frac{n(Ba^{2+})}{V_T} \qquad [Na^+] = \frac{n(Na^+)}{V_T}$$

$$[Cl^-] = 0,18mol/l \qquad [Ba^{2+}] = 0,08mol/l \qquad [Na^+] = 0,02mol/l$$

تمرين 2

1 ـ حساب pH المحلول S

نطبق العلاقة التالية : $pH = -log[H_3O^+]$

حسب المعطيات عندنا $[H_3O^+] = 2.10^{-3}\ mol/l$

$pH = 6.2$

2 ـ حساب تركيز أيونات H_3O^+ المتواجد في قارورة الماء المعدني الغازي pH=6,3 :

نطبق العلاقة التالية $[H_3O^+] = 10^{-pH}$

$[H_3O^+] = 5.10^{-7}\ mol/l$

3 ـ أ ـ حساب تركيز أيونات H_3O^+ الموجودة في المحلول

$[H_3O^+] = 5,01.10^{-5}\ mol/l$

ب ـ حساب القيمتين النهائيتين لتركيز أيونات H_3O^+ في المحلول :

$4,25 < pH < 4,35$

$4,47.10^{-5} < [H_3O^+] < 5,62.10^{-5}\quad (mol/l)$

كتابة النتيجة على الشكل المطلوب :

$[H_3O^+] = 5,01.10^{-5} \pm 0,57.10^{-5}\ mol/l$

الارتياب النسبي لقيمة H_3O^+

$$\frac{\Delta[H_3O^+]}{[H_3O^+]} = \frac{0,57.10^{-5}}{5,01.10^{-5}} = 0.11$$

إذن فالنتيجة معروفة بارتياب 11%

تمرين 3

حساب النسبة المئوية لجزيئات الماء التي تتحول إلى H_3O^+ خلال التحلل البروتوني للماء عند درجة الحرارة 25°

محلول الماء الخالص محايد كهربائيا وأن $[H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7}\ mol/l$

يحتوي لتر واحد من الماء الخالص على كمية مادة الماء :

$$n(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = 55,5mol$$

$\frac{n(H_2O)}{n(H_3O^+)} = \frac{55,5}{10^{-7}} = 555.10^6$ نسبة جزيئات الماء التي تتحول إلى أيونات H_3O^+ هي

حسب المعادلة الكيميائية للتحلل البروتوني للماء $2H_2O \rightarrow H_3O^+ + OH^-$

من بين 555 مليون جزيئة ماء تتحول جزيئتان فقط إلى أيون H_3O^+ .

تمرين 4

تصحيح خطأ في المعطيات m=1,17g عوض 1,7g

1 ـ تركيز المحلول S

نطبق العلاقة التالية : $C_S = \frac{n(S)}{V} = \frac{m(s)}{M(s).V} = 0.1mol/l$

2 ـ **تركيزي الأيونات Na^+ و Cl^-**

حسب معادلة ذوبان كلورور الصوديوم في الماء فإن هذا التفاعل تام وبالتالي فإن

$$[Na^-] = [Cl^-] = \frac{n(Na^+)}{V_S} = \frac{n(Cl^-)}{V_S} = \frac{m(NaCl)}{M.V_S} = 0,1mol/l$$

3 ـ نطبق مبدأ التخفيف :

أخذنا من S حجما v تركيزه C_S . للحصول على محلول مخفف تركيزه $C=3.10^{-3}mol/l$ نظيف إلى الحجم v حجما Vمن الماء المقطر للحصول على 100ml .

$$C_S v = C.V$$

علاقة التخفيف :

$$v = \frac{C}{C_S}.V$$

تطبيق عددي : $v=3cm^3$

تمرين 5

1 ـ المعادلة الإلكترونية للمحلول المائي المحصل عليه بإذابة كلورور الصوديوم وكبريتات الألومينيوم في الماء :

الأيونات الموجودة في المحلول :

$$Na^+, Cl^-, Al^{3+}, SO_4^{2-}$$

خلال التفاعل فإن Na^+ شحنتها e+ و H_3O^+ شحنتها كذلك e+ بينما Al^{3+} شحنتها $+3^e$

Cl^- شحنتها e– و OH^- شحنتها e– بينما SO_4^{2-} شحنتها -2e

المعادلة الإلكترونية للحياد الكهربائي بالنسبة لذوبان كلورور الضوديم وكبريتات الألومينيوم في الماء هي :

$$[H_3O^+]+[Na^+]+3[Al^{3+}]=[OH^-]+[Cl^-]+2[SO_4^{2-}]$$

2 ـ حساب تراكيز الأيونات H_3O^+ و OH^- لمحلول هيدروكسيد الصوديم pH=11,8

$$[H_3O^+]=10^{-pH}$$

نطبق العلاقة

$$[H_3O^+]=1,58.10^{-12}\ mol/l$$

حساب تركيز أيونات OH^- نطبق علاقة الجداء الأيوني للماء :

$$[H_3O^+].[OH^-]=10^{-14}$$

$$[OH^-]=\frac{10^{-14}}{[H_3O^+]}=\frac{10^{-14}}{1,58.10^{-12}}=0;63.10^{-2}\ mol/l$$