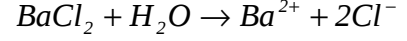


تصحيح تمارين الكيمياء السلسلة 1

تمرين 1

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



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 $[Ba^{2+}] = [Cl^-]$

$$[Ba^{2+}]_0 = C = 0,1 mol / l \text{ و}$$

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

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

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

- الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول S' :

أساسا Cl^- و Na^+

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

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

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

الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول S

Cl^- و Ba^{2+}

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 $V_T=50ml$

$$[Na^+] = \frac{n(Na^+)}{V_T}$$

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

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

$$[Na^+] = 0,02 mol / l$$

$$[Ba^{2+}] = 0,08 mol / l$$

$$[Cl^-] = 0,18 mol / l$$

تمرين 2

1 - حساب pH المحلول S

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

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

$$pH = 6.2$$

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

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

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

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

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

ب - حساب القيمتين النهائييتين لتركيز أيونات H_3O^+ في المحلول :

$$4,25 < pH < 4,35$$

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

كتابة النتيجة على الشكل المطلوب :

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

الارتياح النسبي لقيمة H_3O^+

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

إذن فالنتيجة معروفة بارتياح 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 كهربائياً وأن $[H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ mol/l}$

يحتوي لتر واحد من الماء الخالص على كمية مادة الماء :

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

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

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 - تركيز المحلول S

$$C_s = \frac{n(s)}{V} = \frac{m(s)}{M(s).V} = 0.1 \text{ mol/l}$$

2 - تركيزي الأيونات Na^+ و Cl^-

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

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

3 - تطبيق مبدأ التخفيف :

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

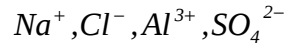
$$C_s v = C.V$$

$$v = \frac{C}{C_s} . V \quad \text{علاقة التخفيف :}$$

$$v = 3 \text{ cm}^3 \quad \text{تطبيق عددي :}$$

تمرين 5

1 - المعادلة الإلكترونية للمحلول المائي المحصل عليه بإذابة كلورور الصوديوم وكبريتات الألومنيوم في الماء :
الأيونات الموجودة في المحلول :



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

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

المعادلة الإلكترونية للحياد الكهربائي بالنسبة لذويان كلورور الصوديوم وكبريتات الألومنيوم في الماء هي :

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

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

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

نطبق العلاقة

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

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

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

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