جامعة أم البواقي كلية العلوم الدقيقة وعلوم الحياة الطبيعية قسم علوم الطبيعة و الحياة

سنة أولى / امتحان السداسي الثاني / مادة الكيمياء

الاسم ..... اللقب Corrige type الفوج .....

التمرين رقم 1 (5 نقاط)

1- يتم إذابة 1.24 غرام من هيدروكسيد السترونشيوم $Sr(OH)_2$ في 300 مل من الماء. ما هو pH المحلول الناتج؟

$(M_{Sr}= 87.6, M_O= 16, M_H=1\ g/mol)$

$M(Sr(OH)_2) = 87,6 + 2\times 16 + 2\times 1 = 121,4\ g/mol$

$n_{Sr(OH)_2} = \frac{m}{M} = \frac{1,24}{121,4} = 0,0102\ mole$

$n_{OH^-} = 2\, n_{Sr(OH)_2}$ ← $Sr(OH)_2 \rightarrow Sr^{2+} + 2OH^-$

$n_{OH^-} = 2 \cdot 0,0102 = 0,0204\ mole = [OH^-] = \frac{0,0204}{300\cdot 10^{-3}} = 0,067\ g$

$pOH = -\lg [OH^-] = -\lg 0,067 = 1,17$

$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 14 - 1,17 \Rightarrow \boxed{pH = 12,83}$

2- ما هو pH المحلول الذي تم الحصول عليه عن طريق خلط 40 ml من NH_3 (pka=9,2) تركيزه 0,1 mol/L مع 20 ml من الماء المقطر

$C_1V_1 = C_2V_2 \Rightarrow C_2 = \frac{C_1V_1}{V_2} = \frac{0,1\cdot 40}{60} = 0,06\ mol/L$

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^- \Rightarrow$ pH d'une base faible

$pH = 7 + \frac{1}{2}(pka + \lg C)$

$pH = 7 + \frac{1}{2}(9,2 + \lg 0,06) \Rightarrow pH = 11,01$

3- نمزج (25 ml) من محلول حمض HCl تركيزه 0.1 مولاري مع حجم (100 ml) لنفس الحمض تركيزه 0.05 مولاري

ماهو تركيز المحلول الناتج؟

$C_1V_1 + C_2V_2 = C_fV_f \Rightarrow C_f = (C_1V_1 + C_2V_2)/V_f$

$C_f = (0,1\times 25\cdot 10^{-3} + 0,05\cdot 100\cdot 10^{-3})/125\cdot 10^{-3} \Rightarrow \boxed{C_f = 0,06\ mol/l}$

التمرين رقم 2 (5 نقاط)

نعتبر تفاعل الأكسدة و الإرجاع التالي

$MnO_4^- + Fe^{2+} + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Fe^{3+} + H_2O$

- ماهو رقم أكسدة Mn dans (MnO_4^-) ..... $-1 = x + (-2)\times 4 \Rightarrow x = +VII$

- من معادلة التفاعل حدد مع التبرير كل من

1- الجسم المؤكسد ..... MnO_4^- ..... انتقل من $+VII$ الى $+II$ ونقص عدد الأكسدة تناقص

2- الجسم المرجع ..... Fe^{2+} ..... انتقل من $+II$ الى $+III$ ونقص عدد الأكسدة ازداد

3- الثنائيتان مؤكسد/ مرجع ..... MnO_4^-/Mn^{2+} و Fe^{3+}/Fe^{2+}

- أكتب و وازن المعادلة النصفية لكل من تفاعل الأكسدة و الإرجاع

تفاعل الأكسدة ..... $5\times (Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 1e^-)$

تفاعل الأرجاع ..... $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

المعادلة الأجمالية ..... $5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O + 5Fe^{3+}$

عبر كتابيا عن الخلية الكهروكيميائية المرافقة للتفاعل ..... $(-)\ Fe^{3+}/Fe^{2+}\ //\ MnO_4^-/Mn^{2+}\ (+)$

$E_{MnO4-/Mn2+} > E_{Fe3+/Fe2+}$

التمرين رقم 3 (6 نقاط)

1- أحسب جداء الذوبانية للأجسام التالية عند 25 درجة مئوية

Ag_3PO_4 S=1.63*10^{-5}mol/L $Ag_3PO_4 \rightleftharpoons 3Ag^+ + PO_4^{-3} \Rightarrow k_s = [Ag^+]^3[PO_4^{3-}]$

$k_s = (3^3 s^3)s = 27s^4 \Rightarrow k_s = 27(1,63.10^{-5})^4 = 1,9.10^{-18}$

MgF_2 S=8.7*10^{-3} g/l (M=62.3 g/mol) $MgF_2 \rightleftharpoons Mg^{+2} + 2F^-$

$k_s = [Mg^{2+}][F^-]^2 = s.(2s)^2 = 4s^3 = 4.\left(\frac{1,7.10^{-3}}{62,3}\right)^3 = 1,9.10^{-11}$

2- نعتبر الأملاح شحيحة الذوبان التالية. أكتب معادلة الانحلال و العلاقة الرياضية للذوبانية و أحسبها لكل حالة

$BaSO_4$, AgCl, $Mg(OH)_2$,

Ks(AgCl) = 1.77*10^{-10}, Ks($BaSO_4$) = 10^{-10}, Ks($MgOH_2$) = 2*10^{-11},

* AgCl : $AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^- \Rightarrow k_s = [Ag^+][Cl^-] = s \times s = s^2 \Rightarrow s = \sqrt{k_s}$

$s = \sqrt{1,77.10^{-10}} = 1,33.10^{-5}$ mol/l

* $BaSO_4$: $BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{-2} \Rightarrow k_s = [Ba^{2+}][SO_4^{-2}] = s \times s \Rightarrow s = \sqrt{k_s}$

$s = \sqrt{10^{-10}} = 10^{-5}$ mol/l

* $Mg(OH)_2$ $Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2OH^- \Rightarrow k_s = [Mg^{2+}][OH^-]^2 = s \times (2s)^2$

$k_s = 4s^3 \Rightarrow s = \sqrt[3]{\frac{k_s}{4}} = \sqrt[3]{2.10^{-11}/4} = 1,72.10^{-4}$ mol/l

3- نضيف لمحاليل الأملاح الثلاثة كمية من حمض الكبريت (H_2SO_4) ما مدى تأثير ذلك على الذوبانية مع التعليل؟

نلاحظ عدم تغير في ذوبانية الملح / كل من Ag^+ و Cl^- أيونات محايدة بالطول (AgCl)

إخفاض في الذوبانية / بفعل الأيون المشترك SO_4^{2-} (BaSO$_4$)

زيادة في الذوبانية / بسبب الطبيعة القاعدية للأيون OH^- الذي يتفاعل (MgOH$_2$)

مع الحمض المضاف

التمرين رقم 4 (4 نقاط)

يعتبر تركيز المتفاعلات و حرارة الوسط من بين العوامل المؤثرة على حركية التفاعل. أعط تفسير لهذا التأثير (كيف يتم التأثير)

بفعل الحرارة أو كمية الحالة تزداد التصادمات بين الجزيئات

فبالتالي تتفاعل مع بعضها

عرف سرعة التفاعل هي تغير الكمية لكل وحدة زمنية ويتم التعبير عنها إما فيما يتعلق

إختفاء المتفاعلات أو ظهور المنتج

$-\Delta N_2O_2/\Delta t$

نفرض أن سرعة التفاعل التالي معطاة على الشكل

$N_2O_2 \longrightarrow 2NO_2 + 1/2O_2$

أعط عبارة السرعة بدلالة كل ناتج

$V = -\Delta N_2O_2/\Delta t = 2\Delta O_2/\Delta t$

$V = -\Delta N_2O_2/\Delta t = 1/2\ \Delta NO_2/\Delta t$