ورقة عمل كيمياء الحموض والأسس

أولاً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

١. الماء مركب مذبذب ؟

٢. PH محلول لحمض كلور الماء أكبر من PH محلول لحمض الكبريت عند تساوي تركيزهما $(mol.l^{-1})$.

٣. محلول حمضي $PH = 3$ وتركيزه $(0.1\ mol.l^{-1})$ فإن الحمض ضعيف ؟

٤. PH محلول لحمض الخل أكبر من PH محلول النشادر عند تساوي تركيزهما $(mol.l^{-1})$.

٥. PH محلول هيدروكسيد البوتاسيوم أكبر من PH محلول النشادر عند تساوي تركيزهما $(mol.l^{-1})$.

ثانياً: اختر الإجابة الصحيحة:

١- تقاس قوة الحمض حسب برونشتد بـ :							
(A	سهولة استقبال بروتون أو أكثر	(B	سهولة منح بروتون أو أكثر	(C	سهولة استقبال زوج الكتروني أو أكثر	(D	سهولة منح زوج الكتروني أو أكثر
٢- تقاس قوة الأساس :بـ لويس حسب							
(A	سهولة استقبال بروتون أو أكثر	(B	سهولة منح بروتون أو أكثر	(C	سهولة استقبال زوج الكتروني أو أكثر	(D	سهولة منح زوج الكتروني أو أكثر
٣- المركب المذبذب الذي يمكن دور يؤدي أن الحمض والأساس في آن واحد وذلك حسب المادة المتفاعلة معه هو :							
(A	H_2O	(B	HCN	(C	NH_3	(D	BF_3
٤- أحد الأنواع الكيميائية الآتية أساس سلوك يسلكفقط هو:							
(A	AL^{3+}	(B	H_2O	(C	NH_4^+	(D	CO_3^{-2}
٥- أحد الأنواع الكيميائية الآتية يسلك حمض سلوكفقط هو:							
(A	NH_3	(B	H_2O	(C	NH_4^+	(D	CO_3^{-2}
٦- الحمض المرافق للأيون :هو HPO_4^{-2}							
(A	PO_4^{-3}	(B	H_3PO_4	(C	$H_3PO_4^+$	(D	$H_2PO_4^-$
٧- المحلول الذي له أكبر قيمة PH من بين المحاليل الأتية المتساوية التراكيز هو محلول :							
(A	NH_3	(B	HCN	(C	$NaOH$	(D	HCl
٨- كل ما يأتي ينطبق على المحلول القلوي الأساسيماعدا:							
(A	$PH > 7$	(B	$[H_3O^+] > 10^{-1}mol.l^{-1}$	(C	$[OH^-] > [H_3O^+]$	(D	$[OH^-] > 10^{-1}mol.l^{-1}$
٩- محلول لحمض كلور $0.01\ \mathrm{mol.l^{-1}}$ تركيزه الماء نمدد حجم معين من هذا المحلول 10 مرات فتصبح قيمة ال PH :							
(A	1	(B	2	(C	$= 3$	(D	4
١٠- محلول $(PH = 12)$ البوتاسيوم لهيدروكسيد نمدد حجم معين V من هذا المحلول فتصبح قيمة الـ $(PH = 10)$ عندما يصبح الحجم الجديد :							
(A	$10\ V$	(B	$100\ V$	(C	$1000\ V$	(D	$20\ V$
١١- إذا كانت قيمة PH محلول حمض الكبريت تساوي (2) فإن تركيزه مقدراً بـ $(mol.l^{-1})$ يساوي:							
(A	0.02	(B	0.01	(C	0.005	(D	0.05
١٢- محلول النشادر تركيزه $0.05\ mol.l^{-1}$ ونسبة تأينه 2 % فإن قيمة المحلول POH تساوي:							
(A	1	(B	11	(C	13	(D	3

المدرس: جمعة بدران

ثالثاً: يبين الجدول الآتي قيم ثوابت التأين لبعض محاليل الحموض الضعيفة المتساوية التراكيز عند الدرجة 25°C

الحمض	الصيغة	ثابت التأين
سيانيد الهيدروجين	HCN	5×10^{-10}
حمض الكربون	H_3CO_2	4.3×10^{-7}
حمض النمل	$HCOOH$	1.8×10^{-4}
حمض الخل	CH_3COOH	1.8×10^{-5}

اعتماداً على الجدول السابق أجب عن الأسئلة الآتية:

١. حدد الحمض الأضعف وما هو أساسه المرافق ؟
٢. حدد الحمض الأصغر قيمة PH ، والحمض الأكبر قيمة PH.
٣. في أي محلول يكون $[OH^-]$ أصغر ؟
٤. حدد الأساس المرافق الأضعف للمحاليل السابقة .

رابعاً: أجب عن الأسئلة الآتية:

١. رتب المحاليل الآتية المتساوية التراكيز حسب تناقص قيمة الـ PH

$$HCl \ , \ NH_4OH \ , \ KOH \ , \ HCOOH .$$

٢. حدد الأزواج المترافقة (حمض – أساس) في التفاعلات الآتية حسب نظرية برونشتد – لوري :

$$HSO_4^- + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + SO_4^{++}$$

$$CH_3 - COOH + OH^- \rightarrow CH_3 - COO + H_2O$$

٣. حدد كل من حمض لويس وأساس لويس في التفاعلات الآتية :

$$NH_3 + BCl_3 \longrightarrow H_3N \dashrightarrow BCl_3$$

$$Fe^{2+} + 6H_2O \longrightarrow [Fe(H_2O)_6]^{2+}$$

خامساً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى:

محلول لحمض كلور الماء تركيزه $2 \times 10^{-3} \ mol.l^{-1}$. المطلوب:

١. اكتب معادلة تأين هذا الحمض ثم حدد الأزواج المترافقة أساس / حمض حسب برونشتد - لوري .
٢. احسب PH المحلول .
٣. احسب تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحلول .
٤. يضاف بالتدريج $10 \ ml$ من محلول الحمض السابق إلى $30 \ ml$ من الماء المقطر ، احسب قيمة PH المحلول الجديد.

المسألة الثانية:

محلول مائي لحمض الكبريت بفرض أنه تام التأين له قيمة $PH = 1$. المطلوب:

١. اكتب معادلة تأين هذا الحمض ثم حدد الأزواج المترافقة أساس / حمض حسب برونشتد - لوري .
٢. احسب تركيز هذا الحمض بـ $mol.L^{-1}$.
٣. احسب كتلة حمض الكبريت في $100 \ ml$ من محلول الحمض السابق $(H:1 \ , \ O:16 \ , \ S:32)$.
٤. احسب حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى $20 \ ml$ من محلول الحمض السابق لتزداد قيمة PH المحلول بمقدار 2 .

المدرس: جمعة بدران

المسألة الثالثة:

محلول مائي لحمض الخل له $PH = 3$ ودرجة تأينه $2\ \%$. المطلوب:

١. اكتب معادلة تأين الحمض السابق .
٢. احسب كلاً من $[H_3O^+]$, $[OH^-]$, $[CH_3COO^-]$ في المحلول .
٣. احسب قيمة كل من التراكيز الابتدائية للحمض السابق ، وثابت تأينه .
٤. بين بالحساب كيف يتغير $[H_3O^+]$ عندما تصبح $PH = 4$.
٥. نضيف إلى المحلول الابتدائي حمض الكبريت حتى يصبح تركيزه في المحلول $0.05\ mol.l^{-1}$ احسب $[CH_3COO^-]$ في المحلول بعد الإضافة .
٦. احسب حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى $10\ ml$ من محلول الحمض الأصلي لتزداد قيمة PH المحلول بمقدار 1 .
٧. احسب حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى $100\ ml$ من محلول الحمض الأصلي لتصبح درجة تأينه ضعف ما كانت عليه .
٨. نمدد حجم معين V من محلول الحمض الأصلي ليصبح حجمه 10 أمثاله ، احسب قيمة PH الجديد .

المسألة الرابعة:

يذاب $4\ g$ من هيدروكسيد الصوديوم في الماء المقطر ، ويكمل الحجم إلى $100\ ml$. المطلوب:

١. احسب تركيز المحلول مقدراً بواحدة $mol.L^{-1}$. $(Na:23\ ,\ O:16\ ,\ H:1)$.
٢. احسب كلاً من $[H_3O^+]$, $[OH^-]$ في المحلول .
٣. احسب قيمة POH , PH في المحلول .
٤. بين بالحساب كيف يتغير $[OH^-]$ عندما تصبح $PH = 3$.
٥. حساب حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى $50\ ml$ من المحلول السابق ليصبح قيمة $PH = 11$.

المسألة الخامسة:

محلول مائي للنشادر له $PH = 11$ ودرجة تأين النشادر $2\ \%$. المطلوب:

١. اكتب معادلة تأين النشادر ثم حدد الأزواج المترافقة أساس / حمض حسب برونشتد - لوري .
٢. احسب $[OH^-]$ المحلول .
٣. احسب التراكيز الابتدائية للمحلول .
٤. احسب ثابت تأين النشادر .
٥. يمدد المحلول السابق 10 مرات ، احسب PH المحلول الناتج عن التمديد .
٦. نضيف إلى المحلول الابتدائي قطرات من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم حتى يصبح تركيزه في المحلول $0.1\ mol.L^{-1}$ احسب $[NH_4^+]$ في المحلول بعد الإضافة .

المسألة السادسة:

نضيف $200\ ml$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه $0.2\ mol.L^{-1}$ إلى $200\ mL$ من محلول حمض الكبريت تركيزه $0.1\ mol.L^{-1}$. احسب قيمة PH . المحلول الناتج .

المدرس: جمعة بدران