مراجعة الوحدة الأولى

الحموض والقواعد وتطبيقاتها

1- أوضح المقصود بكل ممّا يأتي:

- قاعدة لويس.
- حمض لويس.
- المحلول المنظم.

2- أفسر:

أ- السلوك الحمضي لمحلول HNO_2 حسب مفهوم برونستد - لوري.

ج- السلوك الأمفوتيري لتفاعل HS^- عند تفاعله مع كل من HCl و NO_2^- .

3- أحدد الأزواج المترافقة في التفاعلات الآتية:

$$HNO_{2\,(aq)} + CN^-_{(aq)} \rightleftharpoons NO_2^-{}_{(aq)} + HCN_{(aq)}$$

$$C_5H_5N_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightleftharpoons C_5H_5NH^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

4- أحدد حمض لويس وقاعدته في التفاعل الآتي:

$$Co^{2+}_{(aq)} + 6NH_{3\,(aq)} \rightleftharpoons Co(NH_3)_6^{2+}{}_{(aq)}$$

5- أحسب الرقم الهيدروجيني لمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH مكون بإذابة 4 g منه في 200 mL من الماء.

علماً أن الكتلة المولية للقاعدة NaOH = 40 g/mol) . (log 2 = 0.3

6- أحسب. جرت معايرة 10 mL من محلول LiOH ، فتعادلت مع 20 mL من محلول

HBr تركيزه 0.01 M أحسب تركيز المحلول LiOH .

7- أضيف 40 mL من محلول KOH تركيزه 0.4 M إلى 20 mL من محلول HBr تركيزه 0.5 M . أحسب قيمة pH للمحلول الناتج.

8- تمثل المعادلات الآتية تفاعلات لمحاليل الحموض (H_2SO_3 , HCN , HF) المتساوية التركيز، التي كان موضع الاتزان مزاحاً فيها جهة المواد الناتجة لجميع التفاعلات. أدرس التفاعلات، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليها:

$$H_2SO_3 + CN^- \rightleftharpoons HSO_3^- + HCN$$

$$H_2SO_3 + F^- \rightleftharpoons HSO_3^- + HF$$

$$HF + CN^- \rightleftharpoons F^- + HCN$$

أ- أكتب صيغة القاعدة المرافقة الأقوى بينها.

ب- أكتب صيغة الحمض الذي له أعلى K_a .

ج- أحدد أي المحلولين يكون فيه $[OH^-]$ الأقل: محلول HF أم محلول HCN .

د- أحدد أي محاليل الحموض المذكورة له أعلى pH .

9- محلول حجمه 2 L يتكون من 0.2 M من حمض RCOOH ، ورقمه الهيدروجيني pH = 4 ، أضيف إليه كمية من الملح RCOONa فتغيرت قيمة pH بمقدار 1.52 درجة. أحسب عدد مولات الملح المضاف. علماً أن log 3 = 0.48 , (أهمل التغير في الحجم)

10- محلول منظم يتكون من الحمض HNO_2 ، الذي تركيزه 0.3 M ، والملح KNO_2 ، الذي تركيزه 0.2 M

علماً أن log 4.5 = 0.65 ، log 6.75 = 0.83 ، $K_a = 4.5 \times 10^{-4}$

أ- أحسب pH للمحلول.

ب- أحسب pH للمحلول السابق، إذا أضيف إليه 0.1 mol من القاعدة NaOH إلى 1 L منه.

11- محلول منظم يتكون من القاعدة CH_3NH_2 ، التي تركيزها 0.3 M ، والملح CH_3NH_3Cl الذي تركيزه 0.2 M ، أحسب:

علماً أنّ $K_b = 4.4 \times 10^{-4}$

كتلة الحمض HCl اللازم إضافتها إلى لتر من المحلول لتصبح pH = 10 .

علماً أنّ $M_{r\ (HCl)} = 36.5\ mol/g$

12- يبين الجدول الآتي الرقم الهيدروجيني لعدد من المحاليل المختلفة المتساوية التركيز. أدرسها، ثم أختار منها المحلول الذي تنطبق عليه فقرة من الفقرات الآتية:

المحلول	A	B	C	D	E	F
قيمة pH	9	7	12	5	0	1

أ- قاعدة يكون فيها $[OH^-] = 1 \times 10^{-5}\ M$

ب- المحلول الذي يمثل الملح KBr

ج- محلول حمض HNO_3 تركيزه 1 M

د- محلول قاعدي تركيز $[H_3O^+]$ فيه أقل ما يمكن.

هـ- محلول أيوناته لا تتفاعل مع الماء.

13- يحتوي الجدول الآتي على معلومات تتعلق ببعض الحموض والقواعد الضعيفة. أدرس المعلومات، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليها:

المحلول	معلومات متعلّقة بالمحلول	تركيز المحلول
HNO_2	$[OH^-]=1\times 10^{-12}$ M	0.2 M
HCOOH	$[HCOO^-] = 2 \times 10^{-3}$ M	0.03 M
HClO	$K_a = 3.5 \times 10^{-8}$	0.1 M
N_2H_4	$K_b = 1.7 \times 10^{-6}$	0.1 M
C_5H_5N	pH = 9	0.05 M
$C_2H_5NH_2$	$[OH^-] = 3 \times 10^{-3}$ M	0.03 M

أ- أحسب تركيز $[H_3O^+]$ في محلول HClO .

ب- أحـدد أي المحلـولين يحتـوي علـى تركيـز أعلـى مـن $[OH^-]$: محلـول HClO أم محلول HNO_2 .

ج- أحدد أي الملحين أكثر قدرة على التميه: KNO_2 أم HCOOK

د- أقرر أيها أقوى: الحمض المرافق للقاعدة C_5H_5N أم الحمض المرافق للقاعدة $C_2H_5NH_2$.

هـ- أحدد أي المحلولين يحتوي على تركيز أعلى من $[H_3O^+]$: محلول C_5H_5N أم محلول $C_2H_5NH_2$.

و- أحـدد أي المحلـولين لـه أعلـى رقـم هيـدروجيني (pH): محلـول N_2H_5Cl أم $C_2H_5NH_2$.

ز- أحسب الرقم الهيدروجيني لمحلول HCOOH عند إضافة 0.01 mol من الملح HCOONa إلى لتر من المحلول.

14- أحسب pH لمحلول يتكون من الحمض HNO_2 ومحلول الملح KNO_2 ، لهما التركيز نفسه.

$K_a = 4.5 \text{ x } 10^{-4}$ ، $\log 4.5 = 0.65$

15- أتوقع ما يحدث لقيمة pH في الحالت الآتية (تقل، تزداد، تبقى ثابتة): (أهمل التغير

في الحجم)

- إضافة كمية قليلة من بلورات الملح $NaHCO_3$ إلى 500 mL من محلول الحمض H_2CO_3 .
- إضافة كمية قليلة من بلورات الملح $N_2H_5NO_3$ إلى 500 mL من محلول القاعدة N_2H_4 .
- إضافة كمية قليلة من بلورات الملح LiCl إلى 500 mL من محلول الحمض HCl .

16- يحتوي الجدول الآتي على عدد من المحاليل تركيز كل منها 1 M وبعض المعلومات المتعلقة بها. أدرس المعلومات، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

المحلول	معلومات تتعلّق بالمحلول
الحِمض HC	$[H_3O^+] = 8 \times 10^{-3}$ M
الحِمض HD	$K_a = 4.9 \times 10^{-10}$
القاعدة B	$K_b = 1 \times 10^{-6}$
الملح KX	pH = 9
الملح KZ	$[OH^-] = 1 \times 10^{-3}$ M

أ- أيهما أضعف الحمض HX أم الحمض HZ ؟

ب- أكتب معادلة لتفاعل محلول الحمض HD والأيون C^- ، ثم:

- أحدد الزوجين المترافقين في المحلول.
- أتوقع الجهة التي يرجحها الاتزان في التفاعل.

ج- أستنتج القاعدة المرافقة الأضعف: D^- أم C^- .

د- أحسب تركيز H_3O^+ في محلول مكون من القاعدة B ، التي تركيزها 1 M ، والملح BHCl الذي تركيزه 0.5 M

17- أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة في ما يأتي:

1- يكون تركيز الأيونات الناتجة عن تأين أحد المحاليل الآتية في الماء عند الظروف نفسها أعلى ما يمكن:

أ) NH_3

ب) NaOH

ج) HCOOH

د) HClO

2- العبارة الصحيحة، في المعادلة ($HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$)، هي:

أ) يتأين الحمض HA كلياً.

ب) الحمض HA يختفي من المحلول.

ج) الحمض HA ضعيف.

د) لا يوجد أزواج مترافقة في المعادلة.

3- القاعدة المرافقة الأضعف في ما يأتي، هي:

أ) NO_3^-

ب) OCl^-

ج) F^-

د) CN^-

4- المحلول الذي لم يتمكن مفهوم أرهينيوس من تفسير سلوكه، هو:

أ) HCl

ب) NaCN

ج) HCOOH

د) NaOH

5- أحد الأيونات الآتية لا يعد أمفوتيرياً:

أ) $H_2PO_4^-$

ب) HS^-

ج) HCO_3^-

د) $HCOO^-$

6- المادة التي تتأين في الماء وتنتج أيون الهيدروكسيد (OH^-)، هي:

أ) حمض أرهينيوس.

ب) قاعدة لويس.

ج) قاعدة أرهينيوس.

د) قاعدة برونستد - لوري.

7- المادة التي تستطيع استقبال زوج من الإلكترونات غير رابط من مادة أخرى، هي:

أ) F^-

ب) Cu^{2+}

ج) BF_4^-

د) CO_3^{2-}

8- إذا كان $[H_3O^+] = 2 \times 10^{-2}$ M في محلول ما، فإن $[OH^-]$ هو:

أ) 1×10^{-2} M

ب) 2×10^{-12} M

ج) 1×10^{-10} M

د) 5×10^{-13} M

9- محلول حمض HBr :

أ) عدد مولات H_3O^+ تساوي فيه عدد مولات OH^-

ب) عدد مولات H_3O^+ أقل فيه عدد مولات OH^-

ج) عدد مولات H_3O^+ تساوي فيه عدد مولات HBr المذابة

د) عدد مولات Br^- تساوي فيه عدد مولات OH^-

10- المحلول الذي له أعلى pH في المحاليل الآتية التي لها التركيز نفسه، هو:

أ) NH_4Cl

ب) HBr

ج) NaCl

د) NH_3

11- المحلول الذي له أقل قيمة pH في المحاليل الآتية المتساوية في التركيز، هو:

أ) KNO_3

ب) NaOH

ج) HNO_2

د) HNO_3

12- المحلول الذي له أقل تركيز H_3O^+ في المحاليل الآتية المتساوية التركيز، هو:

أ) HCl

ب) N_2H_5Br

ج) KNO_2

د) NH_4Cl

13- ترتيب المحاليل المائية للمركبات الآتية ($LiOH$, N_2H_5Cl , KNO_2 , $NaCl$) المتساوية في التركيز حسب رقمها الهيدروجيني pH ، هو:

أ) $KNO_2 > N_2H_5Cl > NaCl > LiOH$

ب) $LiOH > KNO_2 > N_2H_5Cl > NaCl$

ج) $N_2H_5Cl > NaCl > KNO_2 > LiOH$

د) $LiOH > KNO_2 > NaCl > N_2H_5Cl$

14- ينتج الأيون المشترك $N_2H_5^+$ من المحلول المكون من:

أ) N_2H_4/HNO_3

ب) N_2H_5Br/HBr

ج) N_2H_4/H_2O

د) $N_2H_5NO_3/ N_2H_4$