أسئلة وزارية (الحموض والقواعد)

الدورات (2016-2019)

الدورة الشتوية 2016

أ) يبين الجدول الآتي عدداً من محاليل الحموض والقواعد الضعيفة ومعلومات عنها، ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

($K_w = 1 \times 10^{-14}$, log 5 = 0.7 , log 4 = 0.6)

المحلول	المعلومات	تركيز المحلول (M)
HCN	$K_a = 5 \times 10^{-10}$	0.2
HNO_2	$[NO_2^-] = 4 \times 10^{-3}$ M	0.04
NH_3	$[NH_4^+] = 2 \times 10^{-3}$ M	0.2
CH_3NH_2	$K_b = 4 \times 10^{-4}$	0.2
N_2H_4	pH = 10	0.01
NH_2OH	$[OH^-] = 1 \times 10^{-5}$ M	0.01

1- احسب تركيز H_3O^+ لمحلول HCN .

$$HCN + H_2O \rightleftharpoons CN^- + H_3O^+$$

$$K_a = [H3O+]\,[CN-][HCN] = [H3O+]2[HCN]$$

$$5 \times 10^{-10} = [H3O+]20.2$$

$$[H_3O^+] = 1 \times 10\text{-}10 = 1 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1 \times 10^{-5)} = 5$$

2- ما صيغة الحمض المرافق الأضعف؟

$$CH_3NH_3^+$$

3- احسب pH لمحلول NH_3 .

$$[NH_4^+] = [OH^-] = 2 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$[H_3O^+] = Kw[OH-] = 1 \times 10-142 \times 10-3 = 0.5 \times 10^{-11} = 5 \times 10^{-12}$ M

$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (5 \times 10^{-12}) = 11.3$

4- أي الحمضين له أعلى قيمة pH HCN أم HNO_2 ؟

HCN

5- اكتب صيغة الحمض المرافق للقاعدة NH_2OH .

$NH_2OH_2^+$

6- في المعادلة الآتية:

$$N_2H_4 + NH_4^+ \rightleftharpoons N_2H_5^+ + NH_3$$

أ- حدّد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة.

$(N_2H_4/N_2H_5^+)$, (NH_4^+/NH_3)

ب- حدّد الجهة التي يرجحها الاتزان.

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات.

ب) تم تحضير محلول مكون من القاعدة B والملح $BHNO_3$ بالتركيز نفسه، فإذا كان تركيز H_3O^+ $= 2 \times 10^{-9}$ M ، أجب عمّا يلي: ($Kw = 1 \times 10^{-14}$, $\log 5 = 0.7$)

1- ما صيغة الأيون المشترك؟

BH^+

2- احسب قيمة K_b للقاعدة B .

$[OH^-] = Kw[H3O+] = 1 \times 10-142 \times 10-9 = 0.5 \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-6}$ M

$K_b = [OH-] [HB+][B]$

$K_b = 5 \times 10-6 \times\times = 5 \times 10^{-6}$

3- احسب النسبة $\frac{[القاعدة]}{[الملح]}$ لتصبح pH = 8.3

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-8.3} = 5 \times 10^{-9}$ M

$[OH^-] = Kw[H3O+] = 1 \times 10\text{-}145 \times 10\text{-}9 = 0.2 \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-6}$ M

$K_b = [OH\text{-}] [HB+][B]$

$[B][HB+] = [OH\text{-}]Kb = 2 \times 10\text{-}65 \times 10\text{-}6 = 0.4$

4- ما طبيعة تأثير محلول الملح $BHNO_3$ ؟ (قاعدي، حمضي، متعادل)

حمضي.

الدورة الصيفية 2016

أ) يبيّن الجدول الآتي عدداً من محاليل الحموض الافتراضية متساوية التركيز (0.1 M) وقيم pH لها، ادرسه ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

محلول الحمض	XH^+	HY	H_2A	HQ	HZ	HB
pH	5	4	3	4.5	6	2

1- أي الحمضين أقوى HY أم HB ؟

HB

2- أي القاعدتين المرافقتين أقوى Q^- أم HA^- ؟

Q^-

3- حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة عند تفاعل HY مع Q^- .

(Q^-/HQ) , (HY/Y^-)

4- حدد الجهة التي يرجحها الاتزان عند تفاعل Z^- مع HB .

يرجح الاتزان جهة النواتج.

5- اكتب صيغة القاعدة المرافقة للحمض XH^+ .

X

6- أي الملحين لمحلوله أقل pH (KY أم KZ) عند تساوي التركيز؟

KY

7- احسب K_a للحمض HZ .

$$HZ + H_2O \rightleftharpoons Z^- + H_3O^+$$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-6} = 1 \times 10^{-6}\ M$$

$$K_a = [H3O+]\,[Z-][HZ] = [H3O+]2[HZ] = [1 \times 10\text{-}6]21 \times 10\text{-}1 = 1 \times 10^{-11}$$

ب) احسب عدد غرامات NaOH اللازم إذابتها في (2 L) من الماء لتصبح pH للمحلول تساوي (12)،

علماً أن الكتلة المولية NaOH تساوي (40 g/mol)، K_w تساوي (1×10^{-14})

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-12} = 1 \times 10^{-12}\ M$$

$$[OH^-] = Kw[H3O+] = 1 \times 10\text{-}141 \times 10\text{-}12 = 1 \times 10^{-2}\ M$$

$$NaOH \rightarrow H2O\ Na^+ + OH^-$$

$$[OH^-] = [NaOH] = 1 \times 10^{-2}\ M$$

$$n = M \times V = 1 \times 10^{-2} \times 2 = 2 \times 10^{-2}$$

$$m = n \times Mr = 2 \times 10^{-2} \times 40 = 0.8\ g$$

ج) حدّد قاعدة لويس في التفاعل الآتي:

$$Fe^{3+} + 6CN^- \rightleftharpoons [Fe(CN)_6]^{3-}$$

CN^-

د) محلول يتكون من الحمض HX بتركيز (0.4 M) وملحه NaX بتركيز (0.4 M)،
إذا علمت أن K_a للحمض يساوي (1×10^{-5}، log 53 = 0.2)

أجب عما يلي:

1- احسب pH المحلول؟

$$HX + H_2O \rightleftharpoons X^- + H_3O^+$$

$$K_a = [H3O+] [X-][HX]$$

$$1 \times 10^{-5} = [H3O+] \times 0.4\ 0.4$$

$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-5}\ M$$

2- احسب pH المحلول بعد إضافة (0.1 mol) من الحمض HCl إلى لتر من المحلول السابق. (أهمل التغيّر في الحجم).

$$K_a = [H3O+] [X-][HX]$$

$$1 \times 10^{-5} = [H3O+] \times (0.4 - 0.1)\ (0.4 + 0.1)$$

$$[H_3O^+] = 53 \times 10^{-5}\ M$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (53 \times 10^{-5}) = 4.8$$

الدورة الشتوية 2017

أ) يبيّن الجدول المجاور محاليل مائية لحموض وقواعد وأملاح عند نفس التركيز (1 M) ومعلومات عنها.

المحلول	معلومات
CH_3COOH	$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$
HCN	$[H_3O^+] = 2 \times 10^{-5}$ M
HNO_2	$[NO_2^-] = 2.2 \times 10^{-2}$ M
NH_3	$K_b = 1.8 \times 10^{-5}$
N_2H_4	$[HO^-] = 1 \times 10^{-3}$ M
NaX	pH = 8.3
NaY	pH = 9.2

إذا علمت أن: $K_w = 1 \times 10^{-14}$ ، ادرس الجدول ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

1- أي الحمضين هو الأقوى (HX أم HY)؟

HX

2- أي الحمضين هو الأضعف (CH_3COOH أم HNO_2)؟

CH_3COOH

3- أيّ المحلولين يكون فيه $[OH^-]$ أعلى (HCN أم HNO_2)؟

HCN

4- أي القاعدتين المرافقتين أقوى (CH_3COO^- أم CN^-)؟

CN^-

5- أي المحلولين له أقل pH (NH_3) أم N_2H_4)؟

N_2H_4

6- حدد الجهة التي يرجحها الاتزان عند تفاعل X^- مع HY.

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات.

7- حدّد الأزواج المترافقة عند تفاعل NH_4^+ مع N_2H_4 .

$(N_2H_4/N_2H_5^+)$, (NH_4^+/NH_3)

8- ما طبيعة تأثير محلول الملح CH_3COONa (حمضي، قاعدي، متعادل)؟

قاعدي.

ب) ادرس المعادلة الآتية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

$$BF_3 + NH_3 \rightleftharpoons F_3B\text{-}NH_3$$

1- أي المادتين المتفاعلتين تسلك كحمض وفق مفهوم لويس؟

BF_3

2- ما نوع الرابطة المتكونة بين المادتين المتفاعلتين عند تكوين الناتج؟

تناسقية.

ج) محلول مُنظّم مكوّن من القاعدة الافتراضية B تركيزها (0.3 M) وملحها BHCl بالتركيز نفسه، فإذا علمت أن $K_w = 1 \times 10^{-14}$ ، $\log 2 = 0.3$ ، $K_b = 1 \times 10^{-6}$ ، أجب عمّا يلي:

1- ما صيغة الأيون المشترك؟

BH^+

2- احسب pH للمحلول بعد إضافة (0.05 mol) من الحمض HCl إلى (500 mL) من المحلول السابق. (أهمل التغير في الحجم).

أحسب تركيز الحمض HCl :

$M = nV = 0.05\ mol 0.5\ L = 0.1\ M$

$$K_b = [OH^-]\ [BH^+][B]$$

$$1 \times 10^{-6} = [OH^-]\ (0.3 + 0.1)(0.3 - 0.1)$$

$$1 \times 10^{-6} = [OH^-]\ 0.40.2$$

$[OH^-] = 5 \times 10^{-7}\ M$

$[H_3O^+] = Kw[OH^-] = 1 \times 10\text{-}145 \times 10\text{-}7 = 2 \times 10^{-8}\ M$

$pH = - \log [H_3O^+] = - \log (2 \times 10^{-8}) = 8 - \log 2 = 8 - 0.3 = 7.7$