

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	$[\text{NO}_2^-] = 4 \times 10^{-3} \text{ M}$	0.04
NH ₃	$[\text{NH}_4^+] = 2 \times 10^{-3} \text{ M}$	0.2
CH ₃ NH ₂	$K_b = 4 \times 10^{-4}$	0.2
N ₂ H ₄	pH = 10	0.01
NH ₂ OH	$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-5} \text{ M}$	0.01

1- احسب تركيز H_3O^+ لمحلول HCN .



$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{CN}^-] / [\text{HCN}] = [\text{H}_3\text{O}^+]^2 / [\text{HCN}]$$

$$5 \times 10^{-10} = [\text{H}_3\text{O}^+]^2 / 0.2$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{1 \times 10^{-10}} = 1 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (1 \times 10^{-5}) = 5$$

2- ما صيغة الحمض المرافق للأضعف؟



3- احسب pH لمحلول NH₃ .

$$[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$[H_3O^+] = Kw[OH^-] = 1 \times 10^{-14} \times 10^{-3} = 0.5 \times 10^{-11} = 5 \times 10^{-12} M$$

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

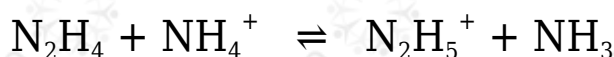
4- أي الحمضين له أعلى قيمة pH HCN أم HNO₂ ؟

HCN

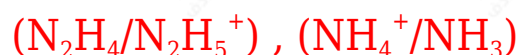
5- اكتب صيغة الحمض المرافق للقاعدة NH₂OH .



6- في المعادلة الآتية:



أ- حدّد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة.



ب- حدّد الجهة التي يرجحها الاتزان.

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات.

ب) تم تحضير محلول مكون من القاعدة B والملح BHNO₃ بالتركيز نفسه، فإذا كان تركيز H₃O⁺ = 2 x 10⁻⁹ M ، أجب عما يلي: (log 5 = 0.7 , Kw = 1 x 10⁻¹⁴)

1- ما صيغة الأيون المشترك؟



2- احسب قيمة K_b للقاعدة B .

$$[OH^-] = Kw[H_3O^+] = 1 \times 10^{-14} \times 10^{-9} = 0.5 \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-6} M$$

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

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

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

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

$$[OH^-] = K_w[H_3O^+] = 1 \times 10^{-14} \times 5 \times 10^{-9} = 0.2 \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-6} M$$

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

$$[B][HB^+] = [OH^-]K_b = 2 \times 10^{-6} \times 10^{-6} = 0.4$$

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:

HB	HZ	HQ	H ₂ A	HY	XH ⁺	محلول الحمض
2	6	4.5	3	4	5	pH

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 يربحها الاتزان عند تفاعل Z⁻ مع HB.

يربح الاتزان جهة النواتج.

5- اكتب صيغة القاعدة المرافقة للحمض XH⁺.

X

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

KY

7- احسب K_a للحمض HZ .



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-6} = 1 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{Z}^-]/[\text{HZ}] = [\text{H}_3\text{O}^+]^2/[\text{HZ}] = [1 \times 10^{-6}]^2/21 \times 10^{-1} = 1 \times 10^{-11}$$

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

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

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-12} = 1 \times 10^{-12} \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = K_w/[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-14}/1 \times 10^{-12} = 1 \times 10^{-2} \text{ M}$$

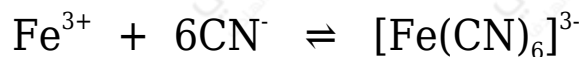


$$[\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = 1 \times 10^{-2} \text{ M}$$

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

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

ج) حدّد قاعدة لويس في التفاعل الآتي:



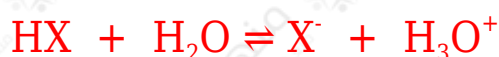
CN⁻

(د) محلول يتكون من الحمض HX بتركيز (0.4 M) وملحه NaX بتركيز (0.4 M)،

إذا علمت أن K_a للحمض يساوي $(\log 53 = 0.2)$ ، 1×10^{-5}

أجب عما يلي:

1- احسب pH المحلول؟



$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{X}^-] / [\text{HX}]$$

$$1 \times 10^{-5} = [\text{H}_3\text{O}^+] \times 0.4 / 0.4$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-5} \text{ M}$$

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

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{X}^-] / [\text{HX}]$$

$$1 \times 10^{-5} = [\text{H}_3\text{O}^+] \times (0.4 - 0.1) / (0.4 + 0.1)$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 53 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (53 \times 10^{-5}) = 4.8$$

الدورة الشتوية 2017

أ) يبين 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	$[\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \times 10^{-5} \text{ M}$
HNO_2	$[\text{NO}_2^-] = 2.2 \times 10^{-2} \text{ M}$
NH_3	$K_b = 1.8 \times 10^{-5}$
N_2H_4	$[\text{HO}^-] = 1 \times 10^{-3} \text{ M}$
NaX	$\text{pH} = 8.3$
NaY	$\text{pH} = 9.2$

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 (CH₃COOH أم HNO₂)؟

CH₃COOH

3- أيّ المحلولين يكون فيه [OH⁻] أعلى (HCN أم HNO₂)؟

HCN

4- أي القاعدتين المرافقتين أقوى (CN⁻ أم CH₃COO⁻)؟

CN⁻

5- أي المحلولين له أقل (pH أم N₂H₄)؟

N₂H₄

6- حدد الجهة التي يرحجها الاتزان عند تفاعل X⁻ مع HY.

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات.

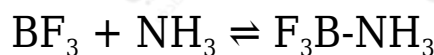
7- حدّد الأزواج المترافقة عند تفاعل NH₄⁺ مع N₂H₄.

(NH₄⁺/NH₃) , (N₂H₄/N₂H₅⁺)

8- ما طبيعة تأثير محلول الملح CH₃COONa (حمضي، قاعدي، متعادل)؟

قاعدي.

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



1- أي المادتين المتفاعلتين تسلك كحمض وفق مفهوم لويس؟



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

تناسقية.

ج) محلول مُنظَّم 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؟



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 :

$$M = nV = 0.05 \text{ mol} / 0.5 \text{ L} = 0.1 \text{ M}$$

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

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

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

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

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_w [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} / 5 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-8} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (2 \times 10^{-8}) = 8 - \log 2 = 8 - 0.3 = 7.7$$