

## أسئلة وزارية (الحموض والقواعد)

الدورات (2016-2019)

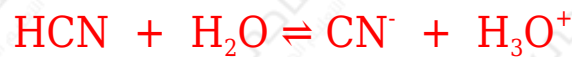
الدورة الشتوية 2016

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

1- احسب تركيز  $\text{H}_3\text{O}^+$  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 الأضعف؟



3- احسب pH لمحلول NH<sub>3</sub> .

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

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \text{Kw}[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \times 10^{-3} = 0.5 \times 10^{-11} = 5 \times 10^{-12} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (5 \times 10^{-12}) = 11.3$$

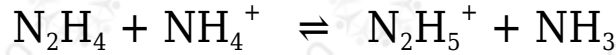
4- أي الحمضين له أعلى قيمة pH HCN أم HNO<sub>2</sub> ؟

HCN

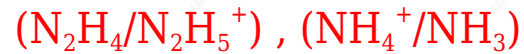
5- اكتب صيغة الحمض المرافق للقاعدة NH<sub>2</sub>OH .



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 BHNO<sub>3</sub> بالتركيز نفسه، فإذا كان تركيز H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> = 2 × 10<sup>-9</sup> M ، أجب عمّا يلي: (log 5 = 0.7 , Kw = 1 × 10<sup>-14</sup>)

1- ما صيغة الأيون المشترك؟



2- احسب قيمة K<sub>b</sub> للقاعدة B .

$$[\text{OH}^-] = \text{Kw}[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-14} \times 10^{-9} = 0.5 \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$\text{K}_b = [\text{OH}^-] [\text{HB}^+][\text{B}]$$

$$\text{K}_b = 5 \times 10^{-6} \times x = 5 \times 10^{-6}$$

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

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

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

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

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

4- ما طبيعة تأثير محلول الملح  $BHNO_3$  ؟ (قاعدتي، 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 <sub>2</sub> A | HY | XH <sup>+</sup> | محلول الحمض |
|----|----|-----|------------------|----|-----------------|-------------|
| 2  | 6  | 4.5 | 3                | 4  | 5               | pH          |

1- أي الحمضين أقوى HY أم HB ؟

HB

2- أي القاعدتين المرافقتين أقوى Q<sup>-</sup> أم HA<sup>-</sup> ؟

Q<sup>-</sup>

3- حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة عند تفاعل HY مع Q<sup>-</sup>.

(Q<sup>-</sup>/HQ) , (HY/Y)

4- حدد الجهة التي يرجحها الاتزان عند تفاعل Z<sup>-</sup> مع HB.

يرجح الاتزان جهة النواتج.

5- اكتب صيغة القاعدة المرافقة للحمض XH<sup>+</sup>.

X

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

KY

7- احسب  $K_a$  للحمض HZ .



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

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

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 ( $1 \times 10^{-14}$ )

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

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

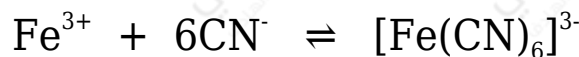


$$[\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = 1 \times 10^{-2} \text{ M}$$

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

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

ج) حدّد قاعدة لويس في التفاعل الآتي:

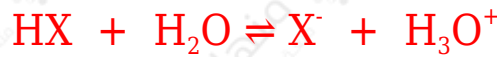


CN<sup>-</sup>

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

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

| المحلول                       | معلومات   |
|-------------------------------|---|
| CH <sub>3</sub> COOH          | $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$                            |
| HCN                           | $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \times 10^{-5} \text{ M}$ |
| HNO <sub>2</sub>              | $[\text{NO}_2^-] = 2.2 \times 10^{-2} \text{ M}$      |
| NH <sub>3</sub>               | $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$                            |
| N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | $[\text{HO}^-] = 1 \times 10^{-3} \text{ M}$          |
| 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<sub>3</sub>COOH أم HNO<sub>2</sub>)؟

CH<sub>3</sub>COOH

3- أيّ المحلولين يكون فيه [OH<sup>-</sup>] أعلى (HNO<sub>2</sub> أم HCN)؟

HCN

4- أي القاعدتين المرافقتين أقوى (CN<sup>-</sup> أم CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>)؟

CN<sup>-</sup>

5- أي المحلولين له أقل (NH<sub>3</sub>) (pH أم N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)؟

N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

6- حدد الجهة التي يرححها الاتزان عند تفاعل X<sup>-</sup> مع HY.

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات.

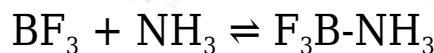
7- حدّد الأزواج المترافقة عند تفاعل NH<sub>4</sub><sup>+</sup> مع N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.

(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/NH<sub>3</sub>) , (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/N<sub>2</sub>H<sub>5</sub><sup>+</sup>)

8- ما طبيعة تأثير محلول الملح CH<sub>3</sub>COONa (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 :

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

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

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

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

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

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

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