

## أسئلة وزارية (الحموض والقواعد)

الدورات (2001-2005)

### الدورة التكميلية 2001

أ- انقل إلى دفتر إجابتك الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الثلاث الآتية:

1- في محلول مائي لـ  $N_2H_4$  تركيزه  $(K_b, 0.01 M)$  لـ  $N_2H_4 = 1 \times 10^{-6}$ ، فإن قيمة pH للمحلول تساوي:

(أ) 4

(ب) 8

(ج) 10

(د) 12

2- أحد المحاليل الآتية المتساوية في التركيز له أقل قيمة pH :

(أ) KCl

(ب) NaCN

(ج)  $NaNO_3$

(د)  $NH_4NO_3$

3- إحدى المواد الآتية تسلك كحمض لويس فقط:

(أ)  $NH_3$

(ب)  $B(OH)_3$

(ج)  $OH^-$

(د)  $H_2O$

| صيغة الحمض | $K_a$                 |
|------------|-----------------------|
| HA         | $3.2 \times 10^{-8}$  |
| HB         | $7.5 \times 10^{-3}$  |
| HC         | $4.0 \times 10^{-10}$ |
| HD         | $6.3 \times 10^{-5}$  |

ب- اعتماداً على الجدول المجاور الذي يبين قيم ثابت التأيّن ( $K_a$ ) لعدد من الحموض الضعيفة، أجب عما يأتي:

1- أي من محاليل هذه الحموض له أقل قيمة (pH)؟ (التركيز نفسه).

HB

2- حدد الزوجين المرافقين من الحمض والقاعدة عند تفاعل حمض HD مع الماء.

( $H_2O/H_3O^+$ ) , ( $HD/D^-$ )

3- أي من محاليل أملاح البوتاسيوم لهذه الحموض له أقل قيمة (pH)؟ (التركيز نفسه).

KB

4- احسب قيمة pH لمحلول الحمض HC تركيزه (0.25 M).

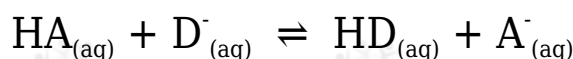
$$K_a = [H_3O^+] [C^-] [HC] = [H_3O^+]^2 [HC]$$

$$4 \times 10^{-10} = [H_3O^+]^2 0.25$$

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

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

5- قرر الجهة التي يربحها الاتزان في التفاعل الآتي:



يرجح الاتزان جهة المتفاعلات (الاتجاه العكسي).

ج- حُضر محلول منظم من قاعدة ضعيفة (B) تركيزها (0.3 M) والملح (BHCl) بالتركيز نفسه، فإذا علمت أن  $K_b$  لـ B =  $2 \times 10^{-4}$  ، أجب عما يأتي:

1- احسب pH للمحلول المنظم الناتج. ( $\log 5 = 0.7$  ,  $\log 2 = 0.3$ )

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

$$2 \times 10^{-4} = [\text{OH}^-] 0.30.3$$

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (2 \times 10^{-4}) = 4 - \log 2 = 4 - 0.3 = 3.7$$

$$\text{pH} = 14 - 3.7 = 10.3$$

2- احسب كم تصبح قيمة pH عند إضافة 0.1 mol من HCl إلى لتر من المحلول المنظم السابق.

أحسب تركيز الحمض HCl :

$$M = nV = 0.1 \text{ mol} / 1 \text{ L} = 0.1 \text{ M}$$

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

$$2 \times 10^{-4} = [\text{OH}^-] (0.3 + 0.1)(0.3 - 0.1)$$

$$2 \times 10^{-4} = [\text{OH}^-] 0.40.2$$

$$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (1 \times 10^{-4}) = 4$$

$$\text{pH} = 14 - 4 = 10$$

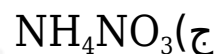
## دورة 2001

أ- انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية على الترتيب:

1- أحد محاليل الأملاح الآتية له تأثير قاعدي:

أ)  $\text{KNO}_3$

ب)  $\text{KCN}$



2- محلول مائي لقاعدة ضعيفة B تركيزه (0.01 M) وكان  $K_b$  لها  $= 1.6 \times 10^{-9}$ ,

( $K_w = 1 \times 10^{-14}$ )؛ فإن  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  في المحلول (M) يساوي:

أ)  $4 \times 10^{-5}$

ب)  $4 \times 10^{-6}$

ج)  $2.5 \times 10^{-9}$

د)  $2.5 \times 10^{-10}$

| المعلومات                                   | صيغة الحمض |
|---------------------------------------------|------------|
| $[\text{A}^-] = 7 \times 10^{-6} \text{ M}$ | HA         |
| $\text{pH} = 4$                             | HB         |
| $K_a = 4.5 \times 10^{-4}$                  | HC         |
| $K_a = 6.4 \times 10^{-5}$                  | HD         |

ب- لديك أربعة محاليل مائية لبعض الحموض الضعيفة بتركيزات متساوية (0.1 M) لكل منها. بالاعتماد على المعلومات الواردة عن كل حمض في الجدول المجاور، أجب عما يأتي:

1- احسب قيمة  $K_a$  لكل من الحمضين: HA , HB.

الحمض: HA

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-][\text{HA}] = [\text{H}_3\text{O}^+]^2[\text{HA}]$$

$$K_a = (7 \times 10^{-6})^2 \times 0.1 = 4.9 \times 10^{-11}$$

الحمض: HB

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4} = 1 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{B}^-][\text{HB}] = [\text{H}_3\text{O}^+]^2[\text{HB}]$$

$$K_a = (1 \times 10^{-4})^2 \times 0.1 = 1 \times 10^{-9}$$

2- أي القاعدتين المرافقتين أقوى:  $\text{C}^-$  أم  $\text{D}^-$  ؟

D<sup>-</sup>

3- اكتب معادلة تفاعل الحمض HC<sub>(aq)</sub> مع القاعدة NH<sub>3(aq)</sub> ، وفق تعريف برونستد - لوري، وحدد الزوجين المرافقين من الحمض والقاعدة في معادلة التفاعل نفسه.



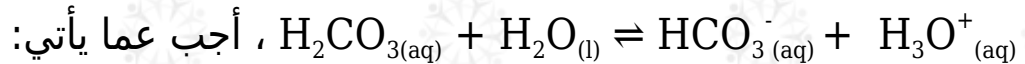
الأزواج المترافقة: (HC/C<sup>-</sup>) , (NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

4- ماذا يحدث لقيمة pH للحمض HB<sub>(aq)</sub> إذا خففنا التركيز إلى 0.05 M ، (تقل، تبقى ثابتة، تزداد)؟

تزداد.

ج- تم تحضير محلول من الحمض H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> والملح NaHCO<sub>3</sub> بالتركيز نفسه، فإذا كان [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] في المحلول = 4 x 10<sup>-7</sup> M ،

ويتأين الحمض في الماء كما في المعادلة الآتية:



1- احسب قيمة ثابت التأيين K<sub>a</sub> للحمض.

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCO}_3^-]/[\text{H}_2\text{CO}_3]$$

$$K_a = 4 \times 10^{-7} (x)(x) = 4 \times 10^{-7}$$

2- اكتب صيغة الأيون المشترك.



3- احسب قيمة النسبة  $\frac{[\text{الحمض}]}{[\text{الملح}]}$  لتصبح قيمة pH للمحلول تساوي 7.4 وهي القيمة المناسبة ليؤدي الدم وظيفته في الجسم. (علماً بأن log 4 = 0.6).

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-7.4} = 4 \times 10^{-8} \text{ M}$$

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]/[\text{CH}_3\text{COOH}]$$

$$4 \times 10^{-7} = 4 \times 10^{-8} [\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{CH}_3\text{COOH}]$$

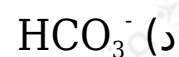
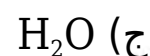
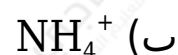
$$[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{CH}_3\text{COOH}] = 4 \times 10^{-7} \cdot 4 \times 10^{-8} = 10$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0.1$$

## الدورة الشتوية 2001

أ- انقل إلى دفتر إجابتك الإجابة الصحيحة في الفقرة الآتية:

إحدى الصيغ الآتية تسلك سلوك قاعدة فقط:



ب- اكتب معادلة تمثل التفاعل بين الأيون  $\text{CN}^-$  والحمض HF .



ج- إذا كانت قيمة pH لمحلول (0.01 M) من القاعدة (B) ، احسب قيمة  $K_b$  للقاعدة (B). ( $K_w = 1 \times 10^{-14}$ )

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-9} = 1 \times 10^{-9} \text{ M}$$

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

$$K_b = [\text{OH}^-] [\text{HB}^+][\text{B}] = [\text{OH}^-]^2[\text{B}]$$

$$K_b = [1 \times 10^{-5}]^2 \cdot 0.01 = 1 \times 10^{-8}$$

| pH | محلول الملح<br>(0.1 M) |
|----|------------------------|
| 10 | KX                     |
| 7  | KY                     |
| 9  | KZ                     |

د- اعتماداً على الجدول المجاور الذي يبين قيمة pH لكل من محاليل الأملاح:

(KZ , KY , KX (0.1 M أجب عما يأتي:

1- رتب الحموض: HX , HY , HZ تصاعدياً حسب قوتها.



2- اكتب معادلة تفاعل ( $Z^-$ ) مع الماء، ثم حدد الزوجين المرافقين من الحمض والقاعدة.



3- بين ما يحدث لقيمة pH لمحلول الملح KY إذا خفف تركيزه إلى (0.01 M).

تبقى ثابتة؛ (لأن الملح متعادل لا يتأثر بالتخفيف).

هـ- تم تحضير محلول منظم من حمض  $CH_3COOH$  تركيزه (0.2 M) والملح  $CH_3COONa$  ، فكانت قيمة pH للمحلول المنظم = 5 ، فإذا علمت أن  $K_a \ll 10^{-5}$  ، أجب عما يأتي:

1- اكتب صيغة الأيون المشترك.



2- احسب تركيز  $CH_3COONa$  في المحلول المنظم.

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

$$K_a = [H_3O^+] [CH_3COO^-] / [CH_3COOH]$$

$$2 \times 10^{-5} = 1 \times 10^{-5} [CH_3COO^-] / 0.2$$

$$[CH_3COO^-] = [CH_3COONa] = 0.4 M$$

3- احسب  $[H_3O^+]$  في المحلول المنظم إذا أضيف إلى لتر واحد منه (0.1 mol) من حمض HCl .

أحسب تركيز الحمض HCl :

$$M = nV = 0.1 \text{ mol} / 1 \text{ L} = 0.1 \text{ M}$$

$$K_a = [H_3O^+] [CH_3COO^-] / [CH_3COOH]$$

$$2 \times 10^{-5} = [H_3O^+] \times (0.4 - 0.1) / (0.2 + 0.1)$$

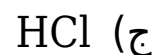
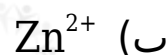
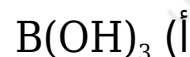
$$2 \times 10^{-5} = [H_3O^+] \times 0.3 / 0.3$$

$$[H_3O^+] = 2 \times 10^{-5} \text{ M}$$

## الدورة الصيفية 2002

أ- انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لكل من الفقرات الآتية على الترتيب:

1- إحدى المواد الآتية تعتبر قاعدة لويس:



2- المحلول الذي له أقل رقم هيدروجيني (pH) من بين المحاليل الآتية المتساوية في التركيز هو:



د) KCN

| القاعدة | $K_b$                |
|---------|----------------------|
| A       | $1.5 \times 10^{-9}$ |
| B       | $3.7 \times 10^{-4}$ |
| C       | $1.0 \times 10^{-8}$ |

ب- يبين الجدول المجاور قيم  $K_b$  لمحاليل بعض القواعد الضعيفة المتساوية في التركيز. اعتماداً على الجدول أجب عما يأتي:

1- أي من محاليل القواعد له أقل قيمة (pH)؟

A

2- أي من محاليل القواعد يتفاعل بدرجة أكبر مع الماء؟

B

3- اكتب معادلة تفاعل القاعدة (A) مع الماء ثم حدد الزوجين المرافقين من الحمض والقاعدة.



الزوجين المترافقين:  $(H_2O/OH^-)$  ,  $(A/HA^+)$

4- احسب (pH) في محلول تركيزه (0.01 M) من القاعدة C.

$$K_b = [OH^-] [HC^+] [C] = [OH^-]^2 [C]$$

$$1 \times 10^{-8} = [OH^-] 20.01$$

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

$$pOH = -\log [OH^-] = -\log (1 \times 10^{-5}) = 5$$

$$pH = 14 - 5 = 9$$

5- رتب الحموض المرافقة للقواعد السابقة حسب تزايد قوتها.



ج- اكتب معادلة تمثل التأثير القاعدي لمحلول الملح  $Na_2CO_3$ .



-د

1- في محلول HF تركيزه (0.1 M) كان تركيز  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 8 \times 10^{-3} \text{ M}$ . احسب قيمة  $K_a$  لهذا الحمض.

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-][\text{HF}] = [\text{H}_3\text{O}^+]^2[\text{HF}]$$

$$K_a = (8 \times 10^{-3})^2(0.1) = 64 \times 10^{-4}$$

2- إذا أضيف إلى لتر من المحلول السابق (0.64 mol) من ملح NaF ، احسب قيمة (pH) للمحلول الناتج. (أهمل التغير في حجم المحلول).

أحسب تركيز الملح NaF :

$$M = n/V = 0.64 \text{ mol} / 1 \text{ L} = 0.64 \text{ M} = [\text{F}^-]$$

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-][\text{HF}]$$

$$64 \times 10^{-4} = [\text{H}_3\text{O}^+] \times (0.64) (0.1)$$

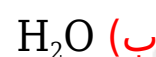
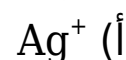
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-6} \text{ M}$$

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

## الدورة الشتوية 2003

أ- انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية على الترتيب:

1- المادة التي تسلك سلوكاً قاعدياً وفق مفهوم لويس:



ج)  $B(OH)_3$

د)  $HCl$

2- أحد المحاليل الآتية المتساوية في التركيز، له أعلى قيمة pH :

أ)  $KCl$

ب)  $NH_4NO_3$

ج)  $NaF$

د)  $NH_4Cl$

| المعلومات                       | المحلول (1 M) |
|---------------------------------|---------------|
| $K_b = 1 \times 10^{-6}$        | القاعدة B     |
| $[H_3O^+] = 8 \times 10^{-3} M$ | الحمض HC      |
| $K_a = 4.9 \times 10^{-10}$     | الحمض HD      |
| $pH = 9$                        | الملح KX      |
| $[OH^-] = 1 \times 10^{-3} M$   | الملح KZ      |

ب- في الجدول المجاور خمسة محاليل تركيز كل منها (1 M) وهي: (قاعدة ضعيفة، وحمضان ضعيفان، وملحان). اعتماداً على المعلومات الواردة عن كل منها في الجدول، أجب عما يأتي:

1- أيهما أضعف كقاعدة:  $C^-$  أم  $D^-$  ؟

$C^-$

2- احسب قيمة pH للقاعدة B .

$$K_b = [OH^-] [HB^+] [B] = [OH^-]^2 [B]$$

$$1 \times 10^{-6} = [OH^-]^2$$

$$[OH^-] = 1 \times 10^{-6} = 1 \times 10^{-3} M$$

$$pOH = -\log [OH^-] = -\log (1 \times 10^{-3}) = 3$$

$$pH = 14 - 3 = 11$$

3- أي الحمضين أقوى:  $HX$  أم  $HZ$  وضح إجابتك.

قيمة pH لمحلول الملح  $KX = 9$ ، وقيمة pH لمحلول الملح  $KZ = 11$ ، لذا فإن

الحمض HX أقوى من الحمض HZ .

4- اكتب معادلة موزونة تمثل التفاعل بين محلول الحمض HD والأيون  $C^-$  ، ثم:



أ- بين أي الاتجاهين يرجح الاتزان.

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات (الاتجاه العكسي).

ب- حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل السابق.



5- احسب  $[H_3O^+]$  في محلول مكون من القاعدة 1 M (B) والملح 0.5 BHC1 (M).

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

$$1 \times 10^{-6} = [OH^-] 0.51$$

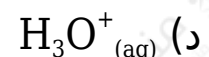
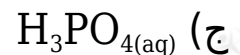
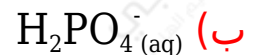
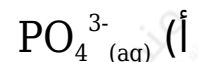
$$[OH^-] = 2 \times 10^{-6} M$$

$$[H_3O^+] = K_w [OH^-] = 1 \times 10^{-14} \times 2 \times 10^{-6} = 0.5 \times 10^{-8} = 5 \times 10^{-9} M$$

الدورة الصيفية 2003

أ- انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

1- الحمض المرافق لـ  $HPO_4^{2-} (aq)$  هو:



2- إذا كانت محاليل الأملاح:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$  متساوية في التركيز، فإن ترتيبها حسب تناقص قيم pH لمحاليلها هو:



ب- فسر السلوك الحمضي لـ  $\text{CH}_3\text{COOH}$  وفق مفهوم:

1- برونستد - لوري.

لأنه مانح للبروتون أثناء التفاعل.

2- لويس.

لأنه مستقبل لزوج من الإلكترونات.

ج- تم إذابة (0.015 mol) من قاعدة ضعيفة (B) في (500 mL) من الماء، فكانت قيمة pH للمحلول = 11 احسب قيمة  $K_b$  للقاعدة B.

أحسب تركيز القاعدة B :

$$M = nV = 0.015 \text{ mol} / 0.5 \text{ L} = 0.03 \text{ M}$$

أحسب تركيز أيون الهيدرونيوم ثم الهيدروكسيد من قيمة pH :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-11} = 1 \times 10^{-11} \text{ M}$$

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

$$K_b = [\text{OH}^-] [\text{HB}^+] [\text{B}] = [\text{OH}^-]^2 [\text{B}]$$

$$K_b = (1 \times 10^{-3})^2 / 0.03 = 0.3 \times 10^{-4}$$

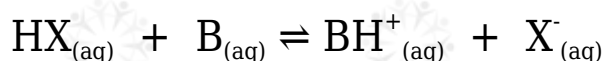
| الحمض           | $K_a$                 |
|-----------------|-----------------------|
| HX              | $1.4 \times 10^{-5}$  |
| HY              | $5.2 \times 10^{-7}$  |
| HZ              | $3.6 \times 10^{-6}$  |
| BH <sup>+</sup> | $5.6 \times 10^{-10}$ |

د- اعتماداً على الجدول المجاور الذي يبين قيم  $K_a$  لبعض الحموض الضعيفة المتساوية في التركيز.

أجب عما يأتي:

1- أي القاعدتين المرافقتين: (X<sup>-</sup> أم Z<sup>-</sup>) أقوى؟

2- حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل الآتي، ثم بين أي الاتجاهين يرجح الاتزان؟



الزوجين المترافقين: (HX/X<sup>-</sup>) , (B/BH<sup>+</sup>)

يرجح الاتزان جهة النواتج (الاتجاه الأمامي).

3- أضيف (0.09 mol) من الملح KZ إلى (250 mL) من محلول الحمض HZ (0.1 M):

- احسب قيمة pH للمحلول الناتج.

أحسب تركيز الملح KZ :

$$M = nV = 0.09 \text{ mol} / 0.25 \text{ L} = 0.36 \text{ M}$$

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

$$3.6 \times 10^{-6} = [\text{H}_3\text{O}^+] \times (0.36) / (0.1)$$

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

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

- ما الأيون المشترك في المحلول الناتج؟

Z<sup>-</sup>

## الدورة الشتوية 2004

أ- انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية على الترتيب:

1- المادة التي تسلك سلوكاً حمضياً وفق مفهوم لويس هي:

(أ)  $\text{Cl}^-$

(ب)  $\text{OH}^-$

(ج)  $\text{NH}_3$

(د)  $\text{Ag}^+$

2- أحد محاليل المواد الآتية (تركيز كل منها 1 M) له أقل قيمة pH :

(أ)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

(ب)  $\text{NaBr}$

(ج)  $\text{NaHS}$

(د)  $\text{NaHCO}_3$

| صيغة القاعدة                      | $K_b$                 |
|-----------------------------------|-----------------------|
| $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$    | $1.5 \times 10^{-9}$  |
| $\text{NH}_3$                     | $1.8 \times 10^{-5}$  |
| $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ | $1.0 \times 10^{-10}$ |
| $\text{CH}_3\text{NH}_2$          | $3.7 \times 10^{-4}$  |

ب- اعتماداً على الجدول المجاور الذي يبين قيم ثابت التآين ( $K_b$ ) لعدد من القواعد الضعيفة (تركيز كل منها 0.1 M). أجب عما يأتي:

1- اكتب صيغة القاعدة الأقوى.



2- اكتب معادلة تفاعل القاعدة ( $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ ) مع الماء، ثم حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل.

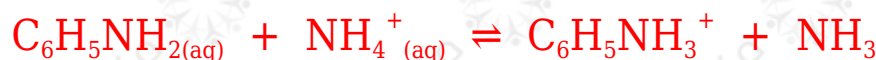
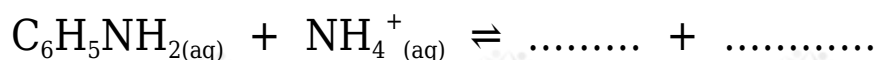


الزوجين المترافقين: ( $\text{H}_2\text{O}/\text{OH}^-$ ) , ( $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}/\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+$ )

3- أي القواعد له أقل قيمة pH ؟



4- أكمل المعادلة الآتية ثم حدد أي الاتجاهين يرجح الاتزان:



يرجح الاتزان جهة المتفاعلات (الاتجاه العكسي).

ج) إذا علمت أن  $K_a$  للحمض HOCl يساوي  $2.8 \times 10^{-8}$  وتركيزه (0.25 M) .

1- احسب  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  في محلول الحمض.

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{OCl}^-] [\text{HOCl}] = [\text{H}_3\text{O}^+]^2 [\text{HOCl}]$$

$$2.8 \times 10^{-8} = [\text{H}_3\text{O}^+] 20.25$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 2.8 \times 0.25 \times 10^{-8} = 0.7 \times 10^{-8} = 0.83 \times 10^{-4} \text{ M}$$

2- احسب عدد مولات الملح NaOCl التي يجب إضافتها إلى (200 mL) من محلول الحمض لتصبح قيمة pH = 7.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-7} = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{OCl}^-] [\text{HOCl}]$$

$$2.8 \times 10^{-8} = 1 \times 10^{-7} \times [\text{OCl}^-] (0.25)$$

$$[\text{OCl}^-] = [\text{NaOCl}] = 0.7 \times 10^{-1} \text{ M}$$

$$n = M \times V = 0.7 \times 10^{-1} \times 0.2 = 0.014 \text{ mol}$$

3- ما الأيون المشترك في المحلول الناتج بعد إضافة الملح؟



أ- انقل إلى دفتر إجابتك الإجابة الصحيحة للفقرة الآتية:

إذا كان ترتيب القواعد حسب قوتها:  $Y^- < A^- < X^-$  ، والحمض HZ أضعف من الحمض HX ، فإن الحمض الذي له ثابت تأين  $K_a$  أكبر هو:

HA (أ)

HX (ب)

HY (ج)

HZ (د)

ب- فسّر ما يأتي:

1- لا يوجد البروتون ( $H^+$ ) منفرداً في الوسط المائي.

لأن حجمه صغير، وكثافة الشحنة عالية؛ لذا يرتبط بالماء برابطة تناسقية مكوناً أيون الهيدرونيوم.

2- يعد الأيون ( $Ni^{2+}$ ) حمضاً حسب مفهوم لويس.

لأن له القدرة على استقبال زوج غير رابط من الإلكترونات لاحتوائه على فلك فارغ.

| المعلومات                            | المحلول (M) |
|--------------------------------------|-------------|
| $[A^-] = 8 \times 10^{-3} \text{ M}$ | الحمض HA    |
| $[H_3O^+] = 2.5 \times 10^{-10}$     | القاعدة B   |
| $K_a = 5 \times 10^{-7}$             | الحمض HX    |
| $K_b = 1 \times 10^{-7}$             | القاعدة C   |
| pH = 3                               | الحمض HD    |

ج- في الجدول المجاور خمسة محاليل تركيز كل منها (1 M) اعتماداً على المعلومات الواردة عن كل منها في الجدول، أجب عما يأتي:

1- حدد أقوى حمض وأضعف حمض.

أقوى حمض: HA ، أضعف حمض: HX

2- احسب  $K_b$  للقاعدة B .

$$[H_3O^+] = 2.5 \times 10^{-10} \text{ M}$$

$$[OH^-] = K_w[H_3O^+] = 1 \times 10^{-14} \times 2.5 \times 10^{-10} = 0.4 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$K_b = [OH^-] [HB^+][B] = [OH^-]^2[B]$$

$$K_b = (4 \times 10^{-5})^2 \times 1 = 16 \times 10^{-10}$$

3- أي القاعدتين أقوى: (B أم C) ؟

C

4- أكمل التفاعل الآتي ثم بين أي الاتجاهين يرجح الاتزان:



يرجح الاتزان جهة النواتج (الاتجاه الأمامي).

5- ما أثر إضافة ملح NaX إلى محلول حمض HX على قيمة pH للحمض؟

تزداد من قيمة pH .

الدورة الصيفية 2004

أ- انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لها على الترتيب:

1- يعرف الحمض حسب مفهوم برونستد - لوري على أنه مادة قادرة على:

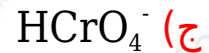
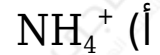
(أ) منح زوج إلكترونات أو أكثر.

(ب) استقبال زوج إلكترونات أو أكثر.

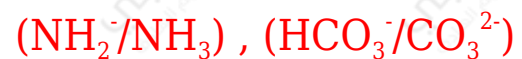
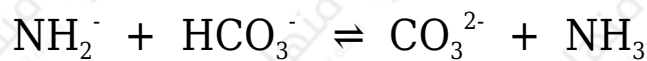
(ج) استقبال البروتون.

(د) منح البروتون.

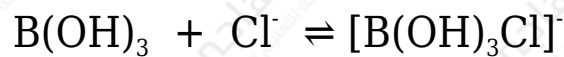
2- أي من المواد الآتية يسلك كحمض ويسلك كقاعدة؟



ب- حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل التالي:



ج- حدد حمض وقاعدة لويس في التفاعل:

حمض لويس:  $\text{B(OH)}_3$ قاعدة لويس:  $\text{Cl}^-$ 

د- ما طبيعة تأثير محلول كل من الملح (حمضي، قاعدي، متعادل):

1-  $\text{NH}_4\text{I}$  : حمضي.2-  $\text{KNO}_3$  : متعادل.هـ- إذا كانت قيمة pH لمحلول HCN تساوي (5)، احسب تركيز الحمض علماً بأن ثابت تأين الحمض ( $K_a$ ) يساوي  $5 \times 10^{-10}$ 

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

$$K_a = [H_3O^+] [CN^-][HCN] = [H_3O^+]^2[HCN]$$

$$5 \times 10^{-10} = (1 \times 10^{-5})^2[HCN]$$

$$[HCN] = 0.2 \text{ M}$$

و- محلول مائي مكون من  $C_6H_5NH_2$  بتركيز (0.25 M) و  $C_6H_5NH_3Br$  بتركيز (0.2 M)، قيس pH فكانت (4.7):

1- حدد الأيون المشترك.



2- احسب  $K_b$  لـ  $C_6H_5NH_2$ .

$$(\log 7 = 0.84, \log 4 = 0.6, \log 3 = 0.5, \log 2 = 0.3)$$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4.7} = 2 \times 10^{-5} \text{ M}$$

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

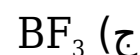
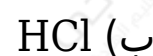
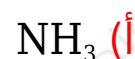
$$K_b = [OH^-] [C_6H_5NH_3^+][C_6H_5NH_2]$$

$$K_b = 5 \times 10^{-10} \times 0.2 \times 0.25 = 2.5 \times 10^{-10}$$

## الدورة الشتوية 2005

أ- انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الـ (2) الآتية:

1- أحد الآتية يعدّ قاعدة لويس:



2- أحد محاليل الأملاح الآتية المتساوية في التركيز له أقل قيمة pH :

(أ) NaCN

(ب) NH<sub>4</sub>Cl

(ج) CH<sub>3</sub>COONa

(د) NaCl

ب- احسب قيمة K<sub>b</sub> لقاعدة ضعيفة (B)، إذا علمت أن قيمة pH لمحلول تركيزه (0.25 M) من القاعدة يساوي 9

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-9} = 1 \times 10^{-9} M$$

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

$$K_b = [OH^-] [HB^+] / [B] = [OH^-]^2 / [B]$$

$$K_b = (1 \times 10^{-5})^2 / 0.25 = 4 \times 10^{-10}$$

| صيغة القاعدة                    | K <sub>b</sub>         |
|---------------------------------|------------------------|
| N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>   | 1.0 x 10 <sup>-6</sup> |
| C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N | 1.5 x 10 <sup>-9</sup> |
| CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> | 3.7 x 10 <sup>-4</sup> |
| NH <sub>3</sub>                 | 1.8 x 10 <sup>-5</sup> |

ج- يبين الجدول المجاور ثابت التأيّن لبعض القواعد الضعيفة المتساوية في التركيز. اعتماداً على الجدول، أجب عما يأتي:

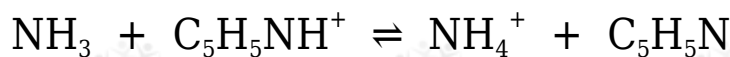
1- اكتب صيغة القاعدة التي محلولها له أقل قيمة pH .



2- ما القاعدة التي يكون حمضها المرافق هو الأضعف؟



3- في التفاعل الآتي:



أ- حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة.



ب- أي الاتجاهين يرجح الاتزان؟

يرجح الاتزان جهة النواتج (الاتجاه الأمامي).

4- إذا أضيف (0.18 mol) من ملح  $NH_4Cl$  إلى لتر واحد من محلول تركيزه (0.01 M) من القاعدة  $NH_3$ :

أ- اكتب صيغة الأيون المشترك.



ب- احسب قيمة pH للمحلول الناتج. (أهمل التغير في الحجم).

أحسب تركيز الملح  $NH_4Cl$ :

$$M = nV = 0.18 \text{ mol} / 1 \text{ L} = 0.18 \text{ M}$$

$$K_b = [OH^-] [NH_4^+] / [NH_3]$$

$$1.8 \times 10^{-5} = [OH^-] \cdot 0.18 / 0.01$$

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

$$[H_3O^+] = K_w / [OH^-] = 1 \times 10^{-14} / 1 \times 10^{-6} = 1 \times 10^{-8} \text{ M}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1 \times 10^{-8}) = 8$$

ج- ما أثر إضافة الملح  $NH_4Cl$  على قيمة pH لمحلول القاعدة  $NH_3$  ؟ (تبقى ثابتة، تزداد، تقل)

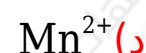
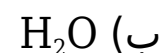
تقل.

الدورة الصيفية 2005

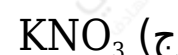
أ- انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الـ (2)

الآتية:

1- المادة التي تعتبر حمضاً حسب تعريف لويس فقط هي:



2- أحد محاليل الأملاح الآتية (متساوية التركيز) له أعلى قيمة pH :



| المعلومات                                   | الحمض     |
|---------------------------------------------|-----------|
| $K_a = 1 \times 10^{-9}$                    | <b>HY</b> |
| $\text{pH} = 4$                             | <b>HX</b> |
| $[\text{Z}^-] = 4 \times 10^{-5} \text{ M}$ | <b>HZ</b> |
| $K_a = 1 \times 10^{-11}$                   | <b>HA</b> |

ب- لديك أربعة محاليل مائية لبعض الحموض الضعيفة متساوية التركيز (0.1 M) لكل منها. معتمداً على المعلومات الواردة في الجدول المجاور أجب عن الأسئلة الآتية:

1- احسب قيمة  $K_a$  للحمض HZ .

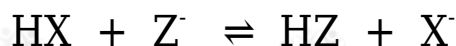
$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{Z}^-] [\text{HZ}] = [\text{Z}^-]^2 [\text{HZ}]$$

$$K_a = (4 \times 10^{-5})^2 (0.1) = 16 \times 10^{-11}$$

2- أي الحموض قاعدته المرافقة هي الأقوى؟



3- في التفاعل الآتي:



- حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة.



- أي الاتجاهين يرجح الاتزان؟

يرجح الاتزان جهة النواتج (الاتجاه الأمامي).

ج- محلول مكون من القاعدة الضعيفة ( $N_2H_4$ ) تركيزه (0.1 M) والملح ( $N_2H_5Cl$ ) تركيزه (0.2 M)، فإذا علمت أن قيمة  $K_b$  للقاعدة  $= 1 \times 10^{-6}$  ، وقيمة  $K_w = 1 \times 10^{-14}$ .

أجب عن الأسئلة التالية:

1- اكتب صيغة الأيون المشترك.



2- احسب قيمة pH للمحلول ( $\log 2 = 0.3$ ).

$$K_b = [OH^-] [N_2H_5^+] / [N_2H_4]$$

$$1 \times 10^{-6} = [OH^-] \cdot 0.2 / 0.1$$

$$[OH^-] = 0.5 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-7} M$$

$$[H_3O^+] = K_w / [OH^-] = 1 \times 10^{-14} / 5 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-8} M$$

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