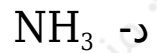
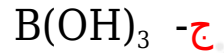
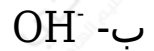
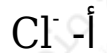


## أسئلة وزارية (الحموض والقواعد)

الدورات (1997-2000)

دورة 1997

أ- المادة التي تسلك سلوكاً حمضياً وفق مفهوم لويس:



ب- يبين الجدول المجاور ثوابت التأيّن ( $K_a$ ) لبعض الحموض:

$K_a$	الحمض
$7.2 \times 10^{-4}$	HF
$4.0 \times 10^{-10}$	HCN
$1.8 \times 10^{-5}$	$\text{CH}_3\text{COOH}$

1- ما القاعدة المرافقة لكل من الحموض المذكورة؟



2- اكتب صيغة الحمض الأقوى.



3- اكتب صيغة الحمض الذي تكون قاعدته المرافقة هي الأقوى.



ج- محلول منظم حجمه (1 L)، مكون من القاعدة  $\text{NH}_3$  تركيزها 0.4 M والملح  $\text{NH}_4\text{Cl}$  مجهول التركيز، فإذا علمت أن (pH) للمحلول = 9 ،

وأن  $K_b$  لـ  $\text{NH}_3 = (2 \times 10^{-5})$ ، وأن  $K_w = 1 \times 10^{-14}$  فأجب عما يأتي:

1- اكتب صيغة الأيون المشترك في المحلول.



2- احسب تركيز الملح  $\text{NH}_4\text{Cl}$  في المحلول.

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

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

$$K_b = [\text{OH}^-] [\text{NH}_4^+][\text{NH}_3]$$

$$2 \times 10^{-5} = 1 \times 10^{-5} [\text{NH}_4^+]0.4$$

$$[\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_4\text{Cl}] = 0.8 \text{ M}$$

3- ماذا يصبح  $[\text{OH}^-]$  في المحلول المنظم إذا أضيف إليه 0.2 mol من HCl ؟

(اهمل التغير في الحجم)

$$[\text{HCl}] = nV = 0.2 \text{ mol} / 1 \text{ L} = 0.2 \text{ M}$$

$$K_b = [\text{OH}^-] [\text{NH}_4^+][\text{NH}_3]$$

$$2 \times 10^{-5} = [\text{OH}^-] (0.8 + 0.2)(0.4 - 0.2) = [\text{OH}^-] (1)(0.2)$$

$$[\text{OH}^-] = 0.4 \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-6} \text{ M}$$

دورة 1998

أ- انقل الإجابة الصحيحة لكل فقرة إلى دفتر إجابتك:

1- إذا كانت قيمة pH تساوي (3) لمحلول من الحمض الضعيف HA تركيزه 0.1 M. فإن قيمة  $K_a$  لهذا الحمض تساوي:

أ-  $1 \times 10^{-5}$

ب-  $1 \times 10^{-6}$

ج-  $1 \times 10^{-7}$

د-  $1 \times 10^{-8}$

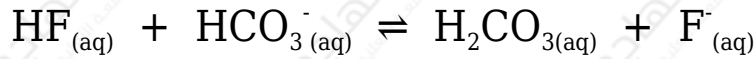
2- أي من محاليل الأملاح الآتية له أقل رقم هيدروجيني (pH):



ب- وضح المقصود بالقاعدة حسب مفهوم لويس.

القاعدة: مادة يمكنها منح زوج أو أكثر من الإلكترونات في أثناء التفاعل.

ج- في التفاعل الآتي:



1- حدد الزوجين المرافقين من الحمض والقاعدة.



2- بين أي الاتجاهين يرجح الاتزان علماً بأن  $K_{\text{HF}} = 7.2 \times 10^{-4}$  و  $K_{\text{H}_2\text{CO}_3} = 4.3 \times 10^{-7}$ .

يرجح الاتزان جهة النواتج (الاتجاه الأمامي).

د- بين ما يحدث لقيمة pH ( تقل ، تزداد ، تبقى ثابتة ) في الحالات التالية، ثم فسّر إجابتك.

1- عند إضافة ملح  $\text{NaNO}_2$  إلى محلول  $\text{HNO}_2$ .

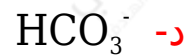
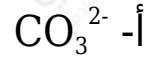
تزداد.

2- عند إضافة ملح  $\text{NH}_4\text{Cl}$  إلى محلول  $\text{NH}_3$ .

تقل.

أ- انقل الإجابة الصحيحة إلى دفتر إجابتك.

أي من الآتية يسلك كحمض في تفاعلات وكقاعدة في تفاعلات أخرى حسب مفهوم برونستد ولوري؟



ب- محلول منظم حجمه (1 L)، مكون من  $\text{N}_2\text{H}_4$  بتركيز (0.1 M) وملح  $\text{N}_2\text{H}_5\text{Br}$  بتركيز (0.2 M)، فإذا علمت أن  $K_w = 1 \times 10^{-14}$  و  $K_b(\text{N}_2\text{H}_4) = 1 \times 10^{-6}$  :

1- اكتب معادلة تأين  $\text{N}_2\text{H}_4$  في الماء.



2- اكتب صيغة الأيون المشترك في المحلول.



3- احسب قيمة pH بعد إضافة (2 g) من NaOH الصلب إلى المحلول المنظم (اهمل التغير في الحجم) علماً بأن الكتلة المولية لـ NaOH = 40 g/mol

أحسب عدد مولات القاعدة NaOH :

$$n = mMr = 2 \text{ g} / 40 \text{ g/mol} = 0.05 \text{ mol}$$

أحسب تركيز القاعدة NaOH :

$$M = nV = 0.05 \text{ mol} / 1 \text{ L} = 0.05 \text{ M}$$

$$K_b = [\text{OH}^-] [\text{N}_2\text{H}_5^+] / [\text{N}_2\text{H}_4]$$

$$1 \times 10^{-6} = [\text{OH}^-] (0.2 - 0.05) / (0.1 + 0.05) = [\text{OH}^-] (0.15) / (0.15)$$

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

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

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

الحمض	$K_a$
HB	$5 \times 10^{-10}$
HX	$2 \times 10^{-5}$
HZ	$4 \times 10^{-7}$

ج- ادرس الجدول المجاور والذي يبين قيم  $K_a$  لبعض الحموض ثم أجب عما يأتي:

1- اكتب صيغة الحمض الأضعف.  
HB

2- رتب محاليل الأملاح NaZ , NaX , NaB المتساوية في التركيز تصاعدياً حسب زيادة الرقم الهيدروجيني.



3- احسب  $[H_3O^+]$  لمحلول من HZ تركيزه  $(1 \times 10^{-3} \text{ M})$ .

$$K_a = [H_3O^+] [Z^-] / [HZ] = [H_3O^+]^2 / [HZ]$$

$$4 \times 10^{-7} = [H_3O^+]^2 / 1 \times 10^{-3}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5} \text{ M}$$

د- تزداد قيمة pH عند إذابة الملح NaF في الماء ... فسر ذلك.

المحلول قاعدي، عند إذابته في الماء يتفكك وفق المعادلة:



يتفاعل أيون  $F^-$  مع الماء وفق المعادلة الآتية:



فيزداد تركيز أيون الهيدروكسيد وتزداد قيمة pH .

هـ- قارن بين المركبين  $(NCl_3)$  و  $(BCl_3)$  من حيث السلوك كحمض أو قاعدة (حسب مفهوم لويس).

المركب:  $\text{NCl}_3$  قاعدة، والمركب:  $\text{BCl}_3$  حمض.

دورة 2000

أ- انقل إلى دفتر إجابتك الإجابة الصحيحة للفقرة الآتية:

المادة التي تعد من حموض لويس من المواد الآتية هي:

أ)  $\text{H}_2\text{O}$

ب)  $\text{Zn}^{2+}$

ج)  $\text{OH}^-$

د)  $\text{NH}_3$

$K_b$	صيغة القاعدة
$1 \times 10^{-8}$	$\text{NH}_2\text{OH}$
$4 \times 10^{-4}$	$\text{CH}_3\text{NH}_2$
$4 \times 10^{-10}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
$1 \times 10^{-6}$	$\text{N}_2\text{H}_4$

ب- اعتماداً على الجدول المجاور والذي يمثل قيمة ثابت التأيّن ( $K_b$ ) لعدد من القواعد الضعيفة، أجب عما يأتي:

1- اكتب صيغة الحمض المرافق الأقوى.



2- اكتب معادلة تفاعل  $\text{NH}_2\text{OH}$  مع الماء.



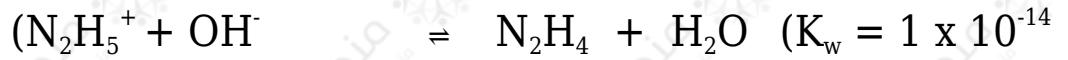
3- حدد الزوجين المرافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل السابق.



4- أيهما أكبر: قيمة pH لمحلول  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  أم لمحلول  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  (التركيز نفسه)؟



5- احسب قيمة pH لمحلول  $N_2H_4$  تركيزه (0.01 M) مستعيناً بمعادلة التفاعل الآتية:



$$K_b = [OH^-] [N_2H_5^+] / [N_2H_4] = [OH^-]^2 / [N_2H_4]$$

$$1 \times 10^{-6} = [OH^-]^2 / 0.01$$

$$[OH^-] = 1 \times 10^{-8} = 1 \times 10^{-4} \text{ M}$$

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

$$pH = 14 - 4 = 10$$

ج- فسّر السلوك الحمضي لأيون  $(NH_4^+)$  وفق مفهوم برونستد - لوري للحمض.

الأيون  $NH_4^+$  حمض؛ لأنه مانح بروتون أثناء التفاعل.



د- محلول منظم مكون من حمض  $(CH_3COOH)$   $(K_a = 2 \times 10^{-5})$  وتركيزه (0.4 M) وملح  $CH_3COONa$  تركيزه (0.5 M)، أجب عما يأتي: (الكتلة المولية لـ NaOH = 40 g/mol)

1- اكتب صيغة الأيون المشترك.



2- احسب تركيز  $(H_3O^+)$  في المحلول.

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

$$2 \times 10^{-5} = [H_3O^+] \times 0.5 / 0.4$$

$$[H_3O^+] = 1.6 \times 10^{-5} \text{ M}$$

3- كم غراماً من (NaOH) الصلب يجب إذابتها في لتر من المحلول المنظم لتصبح قيمة pH للمحلول النهائي = 5 ؟

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

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

$$2 \times 10^{-5} = 1 \times 10^{-5} \times (0.5 + x) (0.4 - x)$$

$$2 = (0.5 + x) (0.4 - x)$$

$$0.8 - 2x = 0.5 + x$$

$$0.8 - 0.5 = x + 2x$$

$$3x = 0.3$$

$$x = 0.1 \text{ M} = [\text{NaOH}]$$

$$n = M \times V = 0.1 \times 1 = 0.1 \text{ mol}$$

$$m = n \times Mr = 0.1 \times 40 = 4 \text{ g}$$