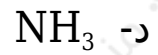
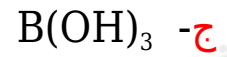
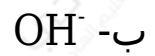
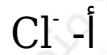


أسئلة وزارية (الحموض والقواعد) الدورات (1997-2000)

دورة 1997

أ- المادة التي تسلك سلوكاً حمضياً وفق مفهوم لويس:



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

K_a	الحمض
7.2×10^{-4}	HF
4.0×10^{-10}	HCN
1.8×10^{-5}	CH_3COOH

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 NH_3 تركيزها 0.4 M والملح NH_4Cl مجهول التركيز، فإذا علمت أن (pH) للمحلول = 9 ،

وأن $K_b = 2 \times 10^{-5}$ (NH_3)، وأن $K_w = 1 \times 10^{-14}$ فأجب عما يأتي:

1- اكتب صيغة الأيون المشترك في المحلول.



2- احسب تركيز الملح NH_4Cl 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- 1×10^{-5}

ب- 1×10^{-6}

ج- 1×10^{-7}

د- 1×10^{-8}

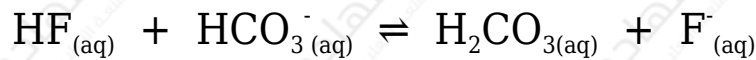
2- أي من محاليل الأملاح الآتية له أقل رقم هيدروجيني (pH):



ب- وضح المقصود بالقاعدة حسب مفهوم لوبس.

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 $\text{HF} = 7.2 \times 10^{-4}$ و $\text{H}_2\text{CO}_3 = 4.3 \times 10^{-7}$.

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 NaNO_2 إلى محلول HNO_2 .

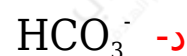
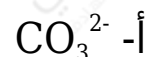
تزداد.

2- عند إضافة ملح NH_4Cl إلى محلول 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 N_2H_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 N_2H_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 $\text{NaOH} = 40 \text{ g/mol}$

أحسب عدد مولات القاعدة NaOH :

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

أحسب تركيز القاعدة NaOH :

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

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

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

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

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

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

الحمض	K_a
HB	5×10^{-10}
HX	2×10^{-5}
HZ	4×10^{-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 $(1 \times 10^{-3} \text{ M})$.

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

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

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

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: NCl_3 قاعدة، والمركب: 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) H_2O

ب) Zn^{2+}

ج) OH^-

د) NH_3

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

صيغة القاعدة	K_b
NH_2OH	1×10^{-8}
CH_3NH_2	4×10^{-4}
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	4×10^{-10}
N_2H_4	1×10^{-6}

1- اكتب صيغة الحمض المرافق الأقوى.

$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$

2- اكتب معادلة تفاعل NH_2OH مع الماء.



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

$(\text{NH}_2\text{OH}/\text{NH}_2\text{OH}_2^+)$, $(\text{H}_2\text{O}/\text{OH}^-)$

4- أيهما أكبر: قيمة pH لمحلول CH_3NH_2 أم لمحلول $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (التركيز نفسه)؟

CH_3NH_2

5- احسب قيمة pH لمحلول N_2H_4 تركيزه (0.01 M) مستعينا 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 ؟

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

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

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

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

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

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

$$3x = 0.3$$

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

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

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