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 لِـ N_2H_4 تركيزه (0.01 M لِـ K_b، $N_2H_4 = 1 \times 10^{-6}$، 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

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

صيغة الحمض	K_a
HA	3.2×10^{-8}
HB	7.5×10^{-3}
HC	4.0×10^{-10}
HD	6.3×10^{-5}

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.

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

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).

$K_a = [H3O+]\ [\ C-][HC] = [H3O+]2[HC]$

$4 \times 10^{-10} = [H3O+]20.25$

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

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

5- قرر الجهة التي يرجحها الاتزان في التفاعل الآتي:

$$HA_{(aq)} + D^-_{(aq)} \rightleftharpoons HD_{(aq)} + A^-_{(aq)}$$

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 لـِ $B = 2 \times 10^{-4}$ ، أجب عما يأتي:

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

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

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

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

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

$pH = 14 - 3.7 = 10.3$

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

أحسب تركيز الحمض HCl :

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

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

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

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

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

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

$pH = 14 - 4 = 10$

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) KNO_3

ب) KCN

ج) NH_4NO_3

د) KCl

2- محلول مائي لقاعدة ضعيفة B تركيزه (0.01 M) وكان K_b لها = 1.6×10^{-9}، ($K_w = 1 \times 10^{-14}$)؛ فإن $[H_3O^+]$ في المحلول (M) يساوي:

أ) 4×10^{-5}

ب) 4×10^{-6}

ج) 2.5×10^{-9}

د) 2.5×10^{-10}

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

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

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

الحمض: HA

$K_a = [H3O+] [A-][HA] = [H3O+]2[HA]$

$K_a = (7 \times 10-6)21 \times 10-1 = 49 \times 10^{-11}$

الحمض: HB

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4} = 1 \times 10^{-4}$ M

$K_a = [H3O+] [B-][HB] = [H3O+]2[HB]$

$K_a = (1 \times 10-4)21 \times 10-1 = 1 \times 10^{-7}$

2- أي القاعدتين المرافقتين أقوى: C^- أم D^- ؟

D^-

3- اكتب معادلة تفاعل الحمض $HC_{(aq)}$ مع القاعدة $NH_{3(aq)}$ ، وفق تعريف برونستد - لوري، وحدد الزوجين المرافقين من الحمض والقاعدة في معادلة التفاعل نفسه.

$$NH_3 + HC \rightleftharpoons NH_4^+ + C^-$$

الأزواج المترافقة: (HC/C^-) , (NH_3/NH_4^+)

4- ماذا يحدث لقيمة pH للحمض $HB_{(aq)}$ إذا خففنا التركيز إلى 0.05 M، (تقل، تبقى ثابتة، تزداد)؟

تزداد.

ج- تم تحضير محلول من الحمض H_2CO_3 والملح $NaHCO_3$ بالتركيز نفسه، فإذا كان $[H_3O^+]$ في المحلول = 4×10^{-7} M،

ويتأين الحمض في الماء كما في المعادلة الآتية:

$H_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCO_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ ، أجب عما يأتي:

1- احسب قيمة ثابت التأين K_a للحمض.

$$K_a = [H3O+]\,[HCO3-][H2CO3]$$

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

2- اكتب صيغة الأيون المشترك.

HCO_3^-

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 $\log 4 = 0.6$).

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-7.4} = 4 \times 10^{-8}\ M$$

$$K_a = [H3O+]\,[CH3COO-][CH3COOH]$$

$4 \times 10^{-7} = 4 \times 10\text{-}8\ [CH3COO\text{-}][CH3COOH]$

$[CH3COO\text{-}][CH3COOH] = 4 \times 10\text{-}7\ 4 \times 10\text{-}8 = 10$

$[CH3COOH][CH3COO\text{-}] = 0.1$

الدورة الشتوية 2001

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

إحدى الصيغ الآتية تسلك سلوك قاعدة فقط:

أ) $HCOO^-$

ب) NH_4^+

ج) H_2O

د) HCO_3^-

ب- اكتب معادلة تمثل التفاعل بين الأيون CN^- والحمض HF .

$$HF + CN^- \rightleftharpoons F^- + HCN$$

ج- إذا كانت قيمة pH لمحلول (0.01 M) من القاعدة (B) = 9 ، احسب قيمة K_b للقاعدة (B). ($K_w = 1 \times 10^{-14}$)

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

$[OH^-] = Kw[H3O+] = 1 \times 10\text{-}141 \times 10\text{-}9 = 1 \times 10^{-5}$ M

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

$K_b = [1 \times 10\text{-}5]20.01 = 1 \times 10^{-8}$

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

محلول الملح (0.1 M)	pH
KX	10
KY	7
KZ	9

أجب عما يأتي: (KZ , KY , KX (0.1 M

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

HY > HZ > HX

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

$$Z^- + H_2O \rightleftharpoons HZ + OH^-$$

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 لـ $CH_3COOH = 2 \times 10^{-5}$ ، أجب عما يأتي:

1- اكتب صيغة الأيون المشترك.

CH_3COO^-

2- احسب تركيز CH_3COONa في المحلول المنظم.

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

K_a = [H3O+] [CH3COO-][CH3COOH]

2×10^{-5} = 1 x 10-5 [CH3COO-]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 :

$$M = nV = 0.1\ mol 1\ L = 0.1\ M$$

$$K_a = [H3O+]\ [CH3COO-][CH3COOH]$$

$$2 \times 10^{-5} = [H3O+] \times (0.4 - 0.1)\ (0.2 + 0.1)$$

$$2 \times 10^{-5} = [H3O+] \times 0.3\ 0.3$$

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

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:

أ) $B(OH)_3$

ب) Zn^{2+}

ج) HCl

د) NF_3

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

أ) KNO_2

ب) NH_4NO_3

ج) NaCl

د) KCN

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

القاعدة	K_b
A	1.5×10^{-9}
B	3.7×10^{-4}
C	1.0×10^{-8}

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.

$$A + H_2O \rightleftharpoons HA^+ + OH^-$$

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

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

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

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

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

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

$$pH = 14 - 5 = 9$$

5- رتب الحموض المرافقة للقواعد السابقة حسب تزايد قوتها.

$$HA^+ > HC^+ > HB^+$$

ج- اكتب معادلة تمثل التأثير القاعدي لمحلول الملح Na_2CO_3 .

$$Na_2CO_3 \rightarrow H2O \ 2Na^+ + CO_3^{2-}$$

$$CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$$

د-

1- في محلول HF تركيزه (0.1 M) كان تركيز $[H_3O^+] = 8 \times 10^{-3}$ M. احسب قيمة K_a لهذا الحمض.

$$K_a = [H3O+]\,[F-][HF] = [H3O+]2[HF]$$

$$K_a = (8 \times 10\text{-}3)20.01 = 64 \times 10^{-4}$$

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 :

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

$$K_a = [H3O+]\,[F-][HF]$$

$$64 \times 10^{-4} = [H3O+] \times (0.64)\ (0.1)$$

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

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1 \times 10^{-6)} = 6$$

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:

أ) Ag^+

ب) H_2O

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

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:

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

1- أيهما أضعف كقاعدة: C^- أم D^- ؟

C^-

2- احسب قيمة pH للقاعدة B .

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

$$1 \times 10^{-6} = [OH-]21$$

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

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

$$pH = 14 - 3 = 11$$

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:

$$HD + C^- \rightleftharpoons D^- + HC$$

أ- بين أي الاتجاهين يرجح الاتزان.

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات (الاتجاه العكسي).

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

(HD/D^-) , (C^-/HC)

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

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

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

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

$$[H_3O^+] = Kw[OH-] = 1 \times 10-142 \times 10-6 = 0.5 \times 10^{-8} = 5 \times 10^{-9} M$$

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:

أ) $PO_4^{3-}{}_{(aq)}$

ب) $H_2PO_4^-{}_{(aq)}$

ج) $H_3PO_{4(aq)}$

د) $H_3O^+{}_{(aq)}$

2- إذا كانت محاليل الأملاح: $NaNO_3$, $NaHCO_3$, NH_4NO_3 متساوية في التركيز، فإن ترتيبها حسب تناقص قيم pH لمحاليلها هو:

أ) $NH_4NO_3<NaNO_3<NaHCO_3$

ب) $NH_4NO_3<NaHCO_3<NaNO_3$

ج) $NaNO_3<NaHCO_3<NH_4NO_3$

د) $NaHCO_3<NaNO_3<NH_4NO_3$

ب- فسر السلوك الحمضي لـ CH_3COOH 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 :

$M = nV = 0.015\ mol 0.5\ L = 0.03\ M$

أحسب تركيز أيون الهيدرونيوم ثم الهيدروكسيد من قيمة pH :

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11} = 1 \times 10^{-11}\ M$

$[OH^-] = Kw[H3O+] = 1 \times 10\text{-}14 1 \times 10\text{-}11 = 1 \times 10^{-3}\ M$

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

$K_b = (1 \times 10\text{-}3)20.03 = 0.3 \times 10^{-4}$

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

الحمض	K_a
HX	1.4×10^{-5}
HY	5.2×10^{-7}
HZ	3.6×10^{-6}
BH^+	5.6×10^{-10}

أجب عما يأتي:

1- أي القاعدتين المرافقتين: (X^- أم Z^-) أقوى؟

Z^-

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

$$HX_{(aq)} + B_{(aq)} \rightleftharpoons BH^+_{(aq)} + X^-_{(aq)}$$

الزوجين المترافقين: (HX/X^-) , (B/BH^+)

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 :

$$M = nV = 0.09\ mol 0.25\ L = 0.36\ M$$

$$K_a = [H3O+]\ [Z-][HZ]$$

$$3.6 \times 10^{-6} = [H3O+] \times (0.36)\ (0.1)$$

$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-6}\ M$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1 \times 10^{-6}) = 6$$

- ما الأيون المشترك في المحلول الناتج؟

Z^-

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) Cl^-

ب) OH^-

ج) NH_3

د) Ag^+

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

أ) Na_2CO_3

ب) NaBr

ج) NaHS

د) $NaHCO_3$

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

صيغة القاعدة	K_b
C_5H_5N	1.5×10^{-9}
NH_3	1.8×10^{-5}
$C_6H_5NH_2$	1.0×10^{-10}
CH_3NH_2	3.7×10^{-4}

1- اكتب صيغة القاعدة الأقوى.

CH_3NH_2

2- اكتب معادلة تفاعل القاعدة (C_5H_5N) مع الماء، ثم حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل.

$$C_5H_5N + H_2O \rightleftharpoons C_5H_5NH^+ + OH^-$$

الزوجين المترافقين: $(C_5H_5N/C_5H_5NH^+)$, (H_2O/OH^-)

3- أي القواعد له أقل قيمة pH ؟

$C_6H_5NH_2$

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

$$C_6H_5NH_{2(aq)} + NH_4^+{}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{.....} + \text{.....}$$

$$C_6H_5NH_{2(aq)} + NH_4^+{}_{(aq)} \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+ + NH_3$$

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات (الاتجاه العكسي).

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

1- احسب $[H_3O^+]$ في محلول الحمض.

$$K_a = [H3O+]\,[OCl-][HOCl] = [H3O+]2[HOCl]$$

$$2.8 \times 10^{-8} = [H3O+]20.25$$

$$[H_3O^+] = 2.8 \times 0.25 \times 10\text{-}8 = 0.7 \times 10\text{-}8 = 0.83 \times 10^{-4}\ M$$

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

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-7} = 1 \times 10^{-7}\ M$$

$$K_a = [H3O+]\,[OCl-][HOCl]$$

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

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

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

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

OCl^-

الدورة الصيفية (ملغاة) 2004

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:

أ) HA

ب) HX

ج) HY

د) HZ

ب- فسر 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.

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

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

1- حدد أقوى حمض وأضعف حمض.

أقوى حمض: HA ، أضعف حمض: HX

2- احسب K_b للقاعدة B .

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

$[OH^-] = Kw[H3O+] = 1 \times 10\text{-}142.5 \times 10\text{-}10 = 0.4 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-5}$ M

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

$K_b = (4 \times 10\text{-}5)21 = 16 \times 10^{-10}$

3- أي القاعدتين أقوى: (B أم C)؟

C

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

$HA + D^- \rightleftharpoons$ ..... + ...

$HA + D^- \rightleftarrows A^- + HD$

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- يعرّف 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؟

أ) NH_4^+

ب) $HCOO^-$

ج) $HCrO_4^-$

د) $CH_3NH_3^+$

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

$$NH_2^- + HCO_3^- \rightleftharpoons CO_3^{2-} + NH_3$$

(NH_2^-/NH_3) , (HCO_3^-/CO_3^{2-})

ج- حدد حمض وقاعدة لويس في التفاعل:

$$B(OH)_3 + Cl^- \rightleftharpoons [B(OH)_3Cl]^-$$

حمض لويس: $B(OH)_3$

قاعدة لويس: Cl^-

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

1- NH_4I : حمضي.

2- KNO_3: متعادل.

هـ- إذا كانت قيمة pH لمحلول HCN تساوي (5)، احسب تركيز الحمض علماً بأن ثابت تأين الحمض (K_a) يساوي 5×10^{-10}

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

$$K_a = [H3O+]\,[CN-][HCN] = [H3O+]2[HCN]$$

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

$$[HCN] = 0.2\ M$$

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

1- حدد الأيون المشترك.

$C_6H_5NH_3^+$

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)

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

$$[OH^-] = Kw[H3O+] = 1 \times 10\text{-}142 \times 10\text{-}5 = 0.5 \times 10^{-9} = 5 \times 10^{-10}\ M$$

$$K_b = [OH-]\,[C6H5NH3+][C6H5NH2]$$

$$K_b = 5 \times 10\text{-}10 \times 0.20.25 = 4 \times 10^{-10}$$

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:

أ) NH_3

ب) HCl

ج) BF_3

د) Cd^{2+}

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

أ) NaCN

ب) NH_4Cl

ج) CH_3COONa

د) NaCl

ب- احسب قيمة K_b لقاعدة ضعيفة (B)، إذا علمت أن قيمة pH لمحلول تركيزه (0.25 M) من القاعدة يساوي 9

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

$[OH^-] = Kw[H3O+] = 1 \times 10\text{-}141 \times 10\text{-}9 = 1 \times 10^{-5}\ M$

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

$K_b = (1 \times 10\text{-}5)20.25 = 4 \times 10^{-10}$

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

صيغة القاعدة	K_b
N_2H_4	1.0×10^{-6}
C_5H_5N	1.5×10^{-9}
CH_3NH_2	3.7×10^{-4}
NH_3	1.8×10^{-5}

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

C_5H_5N

2- ما القاعدة التي يكون حمضها المرافق هو الأضعف؟

CH_3NH_2

3- في التفاعل الآتي:

$$NH_3 + C_5H_5NH^+ \rightleftharpoons NH_4^+ + C_5H_5N$$

أ- حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة.

(NH_3/NH_4^+) , $(C_5H_5NH^+/C_5H_5N)$

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.

NH_4^+

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

أحسب تركيز الملح NH_4Cl :

$M = nV = 0.18\ mol 1\ L = 0.18\ M$

$K_b = [OH-]\ [NH4+][NH3]$

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

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

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

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

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:

أ) HNO_3

ب) H_2O

ج) HCOOH

د) Mn^{2+}

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

أ) NaCl

ب) KCl

ج) KNO_3

د) CH_3COONa

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:

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

1- احسب قيمة K_a للحمض HZ .

$K_a = [H3O+]\,[Z-][HZ] = [Z-]2[HZ]$

$K_a = (4 \text{ x } 10\text{-}5)20.1 = 16 \times 10^{-9}$

2- أي الحموض قاعدته المرافقة هي الأقوى؟

HA

3- في التفاعل الآتي:

$$HX + Z^- \rightleftharpoons HZ + X^-$$

-حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة.

(HX/X^-) , (Z^-/HZ)

-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 = 1×10^{-6} ، وقيمة $K_w = 1 \times 10^{-14}$.

أجب عن الأسئلة التالية:

1- اكتب صيغة الأيون المشترك.

$N_2H_5^+$

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

$K_b = [OH^-] [N2H5+][N2H4]$

$1 \times 10^{-6} = [OH^-] 0.20.1$

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

$[H_3O^+] = Kw[OH-] = 1 \times 10-145 \times 10-7 = 2 \times 10^{-8}$ M

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