أسئلة وزارية (الحموض والقواعد)

الدورات (2011-2015)

الدورة الشتوية 2011

أ) انقل إلى دفتر إجابتك الفقرة الآتية والإجابة الصحيحة لها:

1) عند معايرة حمض وقاعدة قويين تكون قيمة pH عند نقطة التكافؤ:

أ) 5

ب) 9

ج) 1

د) 7

2) قاعدة لويس فيما يلي هي:

أ) $B(OH)_3$

ب) NCl_3

ج) NH_4^+

د) Fe^{3+}

ب) اعتماداً على المعلومات الآتية لعدد من محاليل الحموض الضعيفة المتساوية في التركيز (0.01 M)، أجب عن الأسئلة الآتية:

الحمض (M)	HX	HY	HZ
$[H_3O^+]$	1×10^{-10}	1×10^{-6}	1×10^{-8}

1) ما صيغة القاعدة المرافقة الأقوى؟

X^-

2) ما صيغة الحمض الذي في محلوله $[OH^-]$ الأقل؟

HY

3) ما قيمة K_a للحمض HY ؟

1×10^{-4}

4) عند تفاعل HX مع Z^- حدد الجهة التي يرجحها الاتزان.

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات.

ج) اكتب معادلة تأين $H_2PO_4^-$ كحمض في الماء.

$$H_2PO_4^- + H_2O \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + H_3O^+$$

د) محلول مكون من (K_a لـه 1×10^{-5}) و 0.2 M RCOOH ، 0.4 M RCOONa ، أجب عن الأسئلة الآتية:

1) اكتب معادلتي تأين الحمض والملح في الماء.

$$RCOOH + H_2O \rightleftharpoons RCOO^- + H_3O^+$$

$$RCOONa \rightarrow H2O \ RCOO^- + Na^+$$

2) ما صيغة الأيون المشترك؟

$RCOO^-$

3) احسب pH للمحلول عند إذابة (0.1 mol) من HCl في لتر من المحلول (أهمل تغير الحجم).

أحسب تركيز الحمض HCl من عدد مولاته وحجمه:

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

$$K_a = [H3O+]\ [RCOO-][RCOOH]$$

$$1 \times 10^{-5} = [H3O+]\ (0.4 - 0.1)(0.2 + 0.1)$$

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

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

4) ما طبيعة تأثير محلول RCOONa في الماء (حمضي، قاعدي، متعادل)؟

قاعدي.

الدورة الصيفية 2011

أ) انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لها:

1) المادة التي تُعدّ حمضاً حسب مفهوم لويس فقط:

أ) HCl

ب) CN^-

ج) HCOOH

د) Cu^{2+}

2) الحمض القوي من الآتية هو:

أ) H_2CO_3

ب) HNO_3

ج) HCN

د) HF

3) المحلول الذي يصلح كمحلول منظم هو:

أ) HCN/NO_2^-

ب) HNO_3/NO_3^-

ج) H_2CO_3/HCO_3^-

د) $HClO_4/ClO_4^-$

ب) اعتماداً على الجدول المجاور الذي يبين قيم K_b لعدد من محاليل القواعد المتساوية التركيز،

أجب عن الأسئلة الآتية:

القاعدة	NH_3	CH_3NH_2	$C_6H_5NH_2$	N_2H_4
K_b	2×10^{-5}	4×10^{-4}	4×10^{-10}	1×10^{-6}

1) ما صيغة الحمض المرافق الأقوى؟

$C_6H_5NH_3^+$

2) اكتب معادلة تفاعل NH_3 مع الماء.

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_{4^+} + OH^-$

3) حدّد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل الآتي:

$CH_3NH_2 + HF \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + F^-$

$(CH_3NH_2/CH_3NH_3^+)$, (HF/F^-)

4) عند تفاعل $C_6H_5NH_2$ مع NH_4^+ ، حدد الجهة التي يرجحها الاتزان.

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات.

5) احسب قيمة pH لمحلول (0.01 M) من $(K_w = 1 \times 10^{-14}$. $N_2H_4)$.

$K_b = [OH-] [N2H5+][N2H4] = [OH-]2[N2H4]$

$1 \times 10^{-6} = [OH-]20.01$

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

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

$pH = 14 - 4 = 10$

ج) محلول (0.1 M) من الحمض HX حجمه (2 L)، وقيمة pH له تساوي (3)، أضيفت له بلورات من الملح NaX فتغيّرت قيمة pH بمقدار (2). إذا كانت K_a للحمض تساوي 1×10^{-5}، أجب عما يلي:

1- ما صيغة الأيون المشترك؟

X^-

2- احسب عدد مولات NaX التي أضيفت للمحلول (أهمل التغير في الحجم).

بعد إضافة الملح القاعدي تغيرت قيمة pH بمقدار (2)؛ أي زادت بمقدار (2) فتصبح قيمة pH للمحلول بعض إضافة الملح:

$pH = 3 + 2 = 5$

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

$K_a = [H3O+] [X-][HX]$

$1 \times 10^{-5} = 1 \times 10-5 [X-]0.1$

$[X^-] = [NaX] = 0.1$ M

$n = M \times V = 0.1 \times 2 = 0.2$ mol

الدورة الشتوية 2012

أ) انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لها:

1) أي الآتية تمثل قاعدة لويس؟

أ) Cu^{2+}

ب) CN^-

ج) NH_4^+

د) HCl

2) الحمض حسب مفهوم برونستد - لوري هو مادة قادرة على:

أ) استقبال بروتون.

ب) منح بروتون.

ج) استقبال زوج إلكترونات.

د) استقبال زوج إلكترونات.

3) أي محاليل الأملاح الآتية قاعدي التأثير؟

أ) HCOONa

ب) NaCl

ج) NH_4Cl

د) $NaNO_3$

4) ما حجم محلول KOH تركيزه (0.1 M) اللازم للتعادل تماماً مع (100 mL) من محلول HCl تركيزه (0.2 M)؟

أ) 5 mL

ب) 20 mL

ج) 50 mL

د) 200 mL

ب) يبيّن الجدول الآتي قيم K_a لعدد من محاليل الحموض الضعيفة المتساوية في التركيز، ادرسه ثم أجب عما يأتي:

الحمض	HA	HB	HC	HD
K_a	5×10^{-6}	1×10^{-8}	4×10^{-5}	2×10^{-6}

1) اكتب صيغة القاعدة المرافقة الأقوى.

B^-

2) اكتب صيغة الحمض الذي لمحلوله أكبر قيمة pH .

HB

3) اكتب صيغة الحمض الذي $[OH^-]$ في محلوله هو الأقل.

HA

4) في التفاعل: $HD + A^- \rightleftharpoons HA + D^-$ حدد الجهة التي يرجحها الاتزان.

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات.

5) حدّد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل:

$$HA + C^- \rightleftharpoons HC + A^-$$

(HA/A^-) , (C^-/HC)

ج) محلول منظم يتكوّن من: (N_2H_4 0.3 M) و (N_2H_5Br 0.5 M) ، أجب عما يأتي:

1) اكتب صيغة الأيون المشترك.

$N_2H_5^+$

2) احسب pH للمحلول بعد إضافة (2 g) من NaOH الصلبة إلى (500 mL) من المحلول المنظم مع إهمال التغير في الحجم.

(الكتلة المولية لـ K_b $K_w = 1 \times 10^{-14}$ NaOH = 40 g/mol $N_2H_4 = 1 \times 10^{-6}$)

أحسب عدد مولات القاعدة NaOH :

$n = mMr = 2\ g40\ g/mol = 0.05\ mol$

أحسب تركيز القاعدة NaOH :

$M = nV = 0.05\ mol0.5\ L = 0.1\ M$

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

$$1 \times 10^{-6} = [OH-]\ (0.5 - 0.1)(0.3 + 0.1) = [OH-]\ (0.4)(0.4)$$

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

$[H_3O^+] = Kw[OH-] = 1 \times 10-141 \times 10-6 = 1 \times 10^{-8}\ M$

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

الدورة الصيفية 2012

أ) انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لها:

1) المادة التي تسلك سلوك الحمض وفق مفهوم لويس هي:

أ) Br^-

ب) NH_3

ج) H_2O

د) Cu^{2+}

2) المادة التي تنتج أيونات الهيدروكسيد OH^- عند إذابتها في الماء، تُسمى:

أ) حمض أرهينيوس.

ب) حمض لويس.

ج) قاعدة أرهينيوس.

د) قاعدة لويس.

3) أي من محاليل الأملاح الآتية المتساوية في التركيز له أقل pH :

أ) NH_4Cl

ب) NaCl

ج) HCOONa

د) KF

4) يتعادل (200 mL) من محلول HBr تركيزه (0.01 M) مع (100 mL) من محلول القاعدة NaOH ، فإن تركيز (NaOH (M يساوي:

أ) 0.01

ب) 0.02

ج) 0.1

د) 0.2

ب) يبيّن الجدول الآتي قيم K_b التقريبية لعدد من محاليل القواعد الضعيفة المتساوية في التركيز، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

القاعدة	CH_3NH_2	N_2H_4	$C_6H_5NH_2$	$C_2H_5NH_2$	NH_3
K_b	4×10^{-4}	1×10^{-6}	4×10^{-10}	6×10^{-4}	2×10^{-5}

1- ما صيغة القاعدة الأقوى؟

$C_2H_5NH_2$

2- ما صيغة الحمض المرافق الذي لقاعدته أقل رقم هيدروجيني؟

$C_6H_5NH_3^+$

3- أكمل المعادلة الآتية، ثم حدد الجهة التي يرجحها الاتزان:

$$..... + CH_3NH_3^+ + NH_3 \rightleftharpoons .....$$

$$CH_3NH_3^+ + NH_3 \rightleftharpoons CH_3NH_2 + NH_4^+$$

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات.

4- احسب $[OH^-]$ في محلول N_2H_4 الذي تركيزه (0.04 M).

$$N_2H_5^+ + OH^- \rightleftharpoons N_2H_4 + H_2O$$

$$K_b = [OH-] [N2H5+][N2H4] = [OH-]2[N2H4]$$

$$1 \times 10^{-6} = [OH-]20.04$$

$$[OH^-] = 4 \times 10-8 = 2 \times 10^{-4} \text{ M}$$

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

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (5 \times 10^{-9}) = 8.3$$

ج) محلول منظم حجمه (1 L)، مكوّن من الحمض الافتراضي (0.1 M HX) وملحه (0.2 M NaX). إذا علمت أن K_a للحمض (HX = 1×10^{-5})، وأن ($\log 5 = 0.7$)،

أجب عما يأتي:

1- اكتب صيغة الأيون المشترك.

X^-

2- احسب الرقم الهيدروجيني pH للمحلول.

$$X^- + H_3O^+ \rightleftharpoons HX + H_2O$$

$$Na^+ + x^- \rightarrow H2O \quad NaX$$

$$K_a = [H3O+] [X-][HX]$$

$$1 \times 10^{-5} = [H3O+] 0.20.1$$

$$[H_3O^+] = 0.5 \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (5 \times 10^{-6}) = 5.3$$

3- احسب تركيز حمض HCl اللازم إضافته للمحلول ليصبح pH = 5 (مع إهمال التغير في الحجم).

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

$K_a = [H3O+]\ [X-][HX]$

$1 \times 10^{-5} = 1 \times 10\text{-}5\ \ (0.2 - x)(0.1 + x)$

$x = [HCl] = 0.05$ M

الدورة الشتوية 2013

أ) انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لها:

1- الحمض وفق مفهوم برونستد - لوري هو مادة:

أ) مانحة للإلكترون.

ب) مانحة للبروتون.

ج) مستقبلة للإلكترون.

د) مستقبلة للبروتون.

2- أي الآتية تعد قاعدة وفق مفهوم لويس؟

أ) Zn^{2+}

ب) HF

ج) NH_3

د) Na^+

3- أي الآتية فشل مفهوم أرهينيوس في تفسير السلوك الحمضي أو القاعدي لمحلوله المائي؟

أ) HF

ب) NaF

ج) NaOH

د) HCOOH

4- أي الآتية يصلح كمحلول منظم:

أ) $HNO_3/NaNO_2$

ب) $HNO_2/NaNO_3$

ج) $HNO_3/NaNO_3$

د) $H_2SO_3/NaHSO_3$

ب) يبين الجدول الآتي قيم ثابت التأين (K_a) لعدد من الحموض الضعيفة المتساوية التركيز. ادرس الجدول، ثم أجب عما يأتي:

صيغة الحمض	K_a
HNO_2	4.5×10^{-4}
HCOOH	1.8×10^{-4}
HF	6.8×10^{-4}
C_6H_5COOH	6.4×10^{-5}

1- ما صيغة القاعدة المرافقة الأضعف؟

F^-

2- ما صيغة الحمض الذي لمحلوله أكبر قيمة pH ؟

C_6H_5COOH

3- أكمل التفاعل الآتي:

$$C_6H_5COO^- + HF \rightleftharpoons \text{.....} + \text{.....}$$

$$C_6H_5COO^- + HF \rightleftharpoons C_6H_5COOH + F^-$$

4- حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة والجهة التي يرجحها الاتزان في التفاعل الآتي:

$$HCOOH + NO_2^- \rightleftharpoons HCOO^- + HNO_2$$

الأزواج المترافقة: $(HCOOH/HCOO^-)$, (HF/F^-)

يرجح الاتزان جهة المتفاعلات.

5- أي الحمضين (HNO_2 ، HF) تركيز OH^- في محلوله أكبر؟

HNO_2

ج) فسّر بالمعادلات فقط الأثر القاعدي لمحلول الملح $NaNO_2$.

$$NaNO_2 \rightarrow H2O \ Na^+ + NO_2^-$$

$$NO_2^- + H_2O \rightleftharpoons HNO_2 + OH^-$$

د) محلول منظم حجمه (0.5 L) مكون من الحمض HCOOH تركيزه (0.3 M) والملح HCOOK تركيزه (0.3 M)، وبعد إضافة بلورات من KOH الصلبة أصبحت قيمة pH للمحلول = 4 (أهمل التغير في الحجم).

إذا علمت أن (K_a للحمض $HCOOH = 2 \times 10^{-4}$ ، الكتلة المولية لـ KOH = 56 , $K_w = 1 \times 10^{-14}$ g/mol)

أجب عما يأتي:

1- ما صيغة الأيون المشترك في المحلول؟

$HCOO^-$

2- احسب كتلة KOH التي أضيفت للمحلول.

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

$$K_a = [H3O+] \ [HCOO-][HCOOH]$$

$$2 \times 10^{-4} = 1 \times 10\text{-}4 \times (0.3 + x) \ (0.3 - x)$$

$$2 = (0.3 + x) \ (0.3 - x)$$

$$0.6 - 2x = 0.3 + x$$

$0.6 - 0.3 = x + 2x$

$3x = 0.3$

$x = 0.1\ M = [KOH]$

$n = M \times V = 0.1 \times 0.5 = 0.05\ mol$

$m = n \times Mr = 0.05 \times 56 = 2.8\ g$

الدورة الصيفية 2013

أ) انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لها:

1- إن إضافة الملح HCOONa إلى محلول حمض الميثانويك HCOOH تؤدي إلى:

أ) زيادة pH .

ب) خفض pH .

ج) زيادة $[H_3O^+]$.

د) خفض $[OH^-]$.

2- المادة التي تُنتج أيونات H^+ عند إذابتها في الماء تُسمّى:

أ) حمض برونستد - لوري

ب) قاعدة لويس

ج) قاعدة أرهينيوس

د) حمض أرهينيوس

3- المادة التي تسلك سلوك القاعدة وفق مفهوم لويس هي:

أ) BF_3

ب) Fe^{3+}

ج) NH_3

د) $NaOH$

4- المحلول الذي يصلح كمحلول منظم من بين المحاليل الآتية، هو:

أ) $KClO_4/HClO_4$

ب) $NaNO_3/HNO_3$

ج) $NaCl/HCl$

د) CH_3NH_2/CH_3NH_3Br

ب) اعتماداً على الجدول التالي الذي يمثل عدد من المحاليل الافتراضية وقيم pH لها، أجب عن الأسئلة التي تليه:

المحلول الافتراضي	A	B	C	D	E	F	G
pH	3	8	1	0	4	11	14

1- اختر من الجدول الرمز الذي يمثّل:

أ- محلول الحمض الأقوى.

D

ب- محلول قاعدة فيها $[OH^-]$ يساوي 1×10^{-6} M

B

ج- محلول NaOH

G (إذا كان تركيز القاعدة 1 M).

د- محلول حمض فيه $[H_3O^+]$ يساوي 1×10^{-3} M

A

2- أي المحلولين (C ، E) له أكبر قيمة K_a ؟

C

3- إذا كان تركيز المحلول (F) يساوي (0.2 M)، احسب قيمة K_b لهذا المحلول.

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

pOH = 14 - 11 = 3

$[H_3O^+] = 10^{-pOH} = 10^{-3} = 1 \times 10^{-3}$ M

$K_b = [OH-] [HF+][F] = [OH-]2[F]$

$K_b = (1 \times 10-3)20.2 = 5 \times 10^{-6}$

ج) أكمل التفاعل التالي، ثم حدّد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة.

$$N_2H_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons OH^- + ...$$

$$N_2H_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons OH^- + N_2H_5^+$$

الزوجين المترافقين: $(N_2H_4/N_2H_5^+)$, (H_2O/OH^-)

د) محلول منظم حجمه (1 L)، مكوّن من الحمض HCN تركيزه (0.1 M)، والملح NaCN تركيزه (0.5 M). (إذا علمت أن K_a للحمض 1×10^{-4} = HCN)، أجب عما يأتي:

1- ما صيغة الأيون المشترك في المحلول؟

CN^-

2- احسب $[H_3O^+]$ في المحلول.

$K_a = [H3O+] [CN-][HCN]$

$1 \times 10^{-4} = [H3O+] \times (0.5) (0.1)$

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

3- احسب تركيز [NaOH] اللازم إضافتها للمحلول لتصبح قيمة pH = 4 (مع إهمال

الدورات (2015-2011)
منهاجي
متعة التعليم الهادف

تغيّر الحجم).

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

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

$$1 \text{ x } 10^{-4} = 1 \text{ x } 10\text{-}4 \text{ x } (0.5 + x)\ (0.1 - x)$$

$$1 = (0.5 + x)\ (0.1 - x)$$

$0.1 - x = 0.5 + x$

$0.1 - 0.5 = x + x$

$2x = -0.4$

$x = -0.2$ M = [NaOH] (لايجوز أن يكون التركيز سالباً)

منهاجي
17/17