

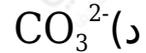
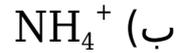
## أسئلة وزارية (الحموض والقواعد)

الدورات (2006-2010)

الدورة الشتوية 2006

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

1- إحدى الصيغ الآتية تسلك كحمض وقاعدة حسب مفهوم برونستد ولوري:



2- الأيون المشترك في المحلول المكون من حمض  $\text{HCOOH}$  والملح  $\text{HCOONa}$  هو:



$K_a$	الحمض
$3 \times 10^{-8}$	$\text{HClO}$
$1 \times 10^{-7}$	$\text{H}_2\text{S}$
$1.8 \times 10^{-5}$	$\text{CH}_3\text{COOH}$
$4.9 \times 10^{-10}$	$\text{HCN}$

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- أي المحاليل له أعلى قيمة pH ؟



2- أي القاعدتين  $HS^-$  ،  $CH_3COO^-$  هي الأقوى؟

$HS^-$

3- أكمل المعادلة الآتية ثم حدد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة:



الأزواج المترافقة:  $(ClO^-/HClO)$  ،  $(CH_3COOH/CH_3COO^-)$

4- احسب تركيز أيون الهيدرونيوم في محلول الحمض  $H_2S$  .



$$K_a = [H_3O^+][HS^-][H_2S] = [H_3O^+]^2[HS^-]$$

$$1 \times 10^{-7} = [H_3O^+]20.1$$

$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-8} = 1 \times 10^{-4} \text{ M}$$

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

ج- محلول مكون من القاعدة الضعيفة  $(CH_3NH_2)$  تركيزها (0.2 M) والملح  $(CH_3NH_3Br)$  تركيزه (0.3 M)، فإذا علمت أن قيمة  $K_b$  للقاعدة =  $4 \times 10^{-4}$ . احسب pH للمحلول الناتج. (علماً بأن  $K_w = 1 \times 10^{-14}$  ،  $\log 3.7 = 0.57$ )

$$K_b = [OH^-][CH_3NH_3^+][CH_3NH_2]$$

$$4 \times 10^{-4} = [OH^-] 0.30.2$$

$$[OH^-] = 2.66 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$[H_3O^+] = K_w[OH^-] = 1 \times 10^{-14} \cdot 2.66 \times 10^{-4} = 0.37 \times 10^{-10} = 3.7 \times 10^{-11} \text{ M}$$

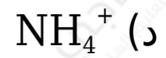
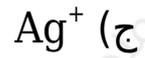
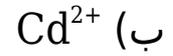
$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (3.7 \times 10^{-11}) = 11 - \log 3.7 = 11 - 0.57 =$$

10.43

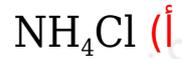
الدورة الصيفية 2006

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

1- الأيون الذي يعتبر قاعدة حسب تعريف لويس هو:



2- أي من محاليل الأملاح الآتية يعتبر حمضي التأثير:



ب- في الجدول المجاور خمسة محاليل تركيز كل منها (0.1 M). اعتمداً على المعلومات الواردة عن كل منها في الجدول، أجب عما يأتي:

المحلول	المعلومة
الحمض HA	$K_a = 6.4 \times 10^{-4}$
القاعدة X	$K_b = 1 \times 10^{-8}$
الحمض HB	$[B^-] = 7 \times 10^{-6} M$
القاعدة D	$[H_3O^+] = 2.5 \times 10^{-10}$
الحمض HC	pH = 3

1- حدد أقوى حمض.



2- احسب قيمة  $K_b$  للقاعدة D. علماً أن  $K_w = 1 \times 10^{-14}$

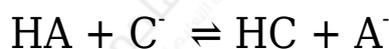
$$[\text{OH}^-] = K_w[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-14} \times 2.5 \times 10^{-10} = 4 \times 10^{-5} \text{ M}$$



$$K_b = [\text{OH}^-][\text{HD}^+]/[\text{D}] = [\text{OH}^-]^2/[\text{D}]$$

$$K_b = (4 \times 10^{-5})^2/20.1 = 16 \times 10^{-9}$$

3- في المعادلة الآتية حدّد الاتجاهين يرجح الاتزان:



يرجح الاتزان جهة النواتج (الاتجاه الأمامي).

4- ما أثر إضافة ملح NaB إلى محلول حمض HB على تركيز  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  (يقبل، يزداد، يبقى ثابت)؟

يقبل.

ج- أكمل التفاعل الآتي ثم حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة:



د- احسب كتلة (KOH) المذابة في (500 mL) من المحلول إذا كانت قيمة pH للمحلول تساوي (13).

(الكتلة المولية لـ  $K_w = 1 \times 10^{-14}$  ,  $K = 39$  ,  $O = 16$  ,  $H = 1$ ).

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13} = 1 \times 10^{-13} \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = K_w/[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-14}/1 \times 10^{-13} = 1 \times 10^{-1} \text{ M} = 0.1 \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = [\text{KOH}] = 0.1 \text{ M}$$

$$n = M \times V = 0.1 \times 0.5 = 0.05 \text{ mol}$$

$$m = n \times Mr = 0.05 \times 56 = 2.8 \text{ g}$$

## الدورة الشتوية 2007

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

1- يتطلب تعريف الحموض والقواعد حسب مفهوم أرهينيوس شرطاً أساسياً هو:

(أ) إيصالها للتيار الكهربائي.

(ب) ذوبانها في وسط غير مائي.

(ج) ذوبانها في وسط مائي.

(د) استخدام كواشف خاصة.

2- الملح الذي إذا أذيب في الماء فإن قيمة pH لمحلوله تكون أقل من (7) هو:

(أ)  $\text{NaNO}_3$

(ب)  $\text{KCN}$

(ج)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

(د)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

ب- اعتماداً على الجدول المجاور والذي يبين قيم ثابت التأيين ( $K_a$ ) لعدد من الحموض الضعيفة المتساوية التركيز أجب عما يأتي:

$K_a$	صيغة الحمض
$4.5 \times 10^{-4}$	$\text{HNO}_2$
$1.8 \times 10^{-4}$	$\text{HCOOH}$
$3.1 \times 10^{-8}$	$\text{HOCl}$
$1.8 \times 10^{-5}$	$\text{CH}_3\text{COOH}$

1- اكتب صيغة القاعدة المرافقة للحمض الأضعف.

$\text{OCl}^-$

2- اكتب معادلة تفاعل الحمض  $\text{HCOOH}$  مع الماء.



3- حدد الثنائيات المترافقة من الحمض والقاعدة في المعادلة السابقة.

الثنائيات المترافقة:  $(\text{H}_2\text{O}/\text{H}_3\text{O}^+)$  ,  $(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-)$

4-  $\text{pH}$



5- احسب  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  لمحلول تركيزه (0.01 M) من الحمض  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .



$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{CH}_3\text{COO}^-] / [\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{H}_3\text{O}^+]^2 / [\text{CH}_3\text{COOH}]$$

$$1.8 \times 10^{-5} = [\text{H}_3\text{O}^+]^2 / 0.01$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 0.01} = 4.2 \times 10^{-4} \text{ M}$$

ج- محلول مكون من القاعدة  $\text{NH}_2\text{OH}$  تركيزها (0.2 M) ومحلول الملح  $\text{NH}_2\text{OH}_2\text{Cl}$  تركيزه (0.3 M) مع العلم أن قيمة  $K_b$  للقاعدة تساوي  $(1.1 \times 10^{-8})$ ، أجب عما يأتي:

1- احسب تركيز  $[\text{OH}^-]$ .

$$1.1 \times 10^{-8} = [\text{OH}^-] \times 0.3 / 0.2$$

$$[\text{OH}^-] = 7.3 \times 10^{-9} \text{ M}$$

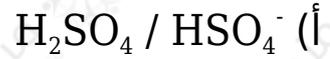
2- ما صيغة الأيون المشترك؟



الدورة الصيفية 2007

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

1- أحد المحاليل الآتية ليس (حمض / قاعدة) مترافقان:



2- المحلول الذي له أعلى قيمة pH من بين المحاليل الآتية المتساوية في التركيز:



(ب) إذا كان لديك الجدول الآتي الذي يحتوي على معلومات متعلقة بالحمضين الضعيفين (1, 2).

ادرسه جيداً وأجب عن الأسئلة التي تليه: ( $K_w = 1 \times 10^{-14}$ )

الرقم	الصيغة الكيميائية	التركيز	معلومات خاصة بالحمض
1	$CH_3COOH$	0.1 M	$K_a = 1.74 \times 10^{-5}$
2	$ClCH_2COOH$	1 M	$[H_3O^+] = 3.8 \times 10^{-2} M$

1- ما المقصود بمصطلح الحمض الضعيف؟

هو الحمض الذي يتفكك جزئياً في الماء.

2- اكتب معادلة تفكك الحمض رقم (2) في الماء.



3- احسب  $[OH^-]$  في الحمض رقم (1).



$$K_a = [H_3O^+] [CH_3COO^-] / [CH_3COOH] = [H_3O^+]^2 / [CH_3COOH]$$

$$1.74 \times 10^{-5} = [H_3O^+] / 20.1$$

$$[H_3O^+] = 1.74 \times 10^{-6} = 1.3 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$[OH^-] = K_w / [H_3O^+] = 1 \times 10^{-14} / 1.3 \times 10^{-3} = 0.77 \times 10^{-11} = 7.7 \times 10^{-12} \text{ M}$$

4- احسب قيمة  $K_a$  للحمض رقم (2).



$$K_a = [H_3O^+] [ClCH_2COO^-] / [ClCH_2COOH] = [H_3O^+]^2 / [ClCH_2COOH]$$

$$K_a = (3.8 \times 10^{-2})^2 / 21 = 14.44 \times 10^{-4}$$

5- أيهما أقوى كقاعدة  $ClCH_2COO^-$  أم  $CH_3COO^-$  ؟ فسّر إجابتك.

$CH_3COO^-$  لأنها ناتجة من حمض أضعف.

ج) إذا أضيفت كمية من ملح  $NH_4Cl$  إلى  $500 \text{ mL}$  من محلول  $(0.1 \text{ M})$  من  $NH_3$  حتى أصبح  $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-9} \text{ M}$ ، احسب عدد مولات  $NH_4Cl$  التي أضيفت إلى المحلول. ( $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ )

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

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

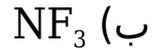
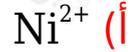
$$1.8 \times 10^{-5} = 1 \times 10^{-5} [NH_4^+] / 0.1$$

$$[NH_4^+] = [NH_4Cl] = 0.18 \text{ M}$$

$$n = M \times V = 0.18 \times 0.5 = 0.09 \text{ mol}$$

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

(1) أحد الآتية يعتبر من حموض لويس:



(2) أحد الأملاح الآتية حمضي التأثير:



(ب) لديك المحلولين اللذين يحملان الرقمين (1 و 2)، المحلول (1) هو محلول  $KOH$  تركيزه  $(1 \times 10^{-4} M)$ ، المحلول (2) هو محلول  $H_2S$  تركيزه  $(1 \times 10^{-1} M)$ . قيمة  $K_a$  له تساوي  $(1 \times 10^{-7})$  احسب قيمة:

pH (1) للمحلول رقم (1).



$$K_a = [H_3O^+][HS^-][H_2S] = [H_3O^+]^2[H_2S]$$

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

$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-8} = 1 \times 10^{-4} M$$

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

pH (2) للمحلول رقم (2).



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

$$[\text{OH}^-] = K_w[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-14} \times 10^{-4} = 1 \times 10^{-10} \text{ M}$$

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

$K_a$	الحمض
$3 \times 10^{-8}$	$\text{HClO}$
$4.5 \times 10^{-4}$	$\text{HNO}_2$
$1.8 \times 10^{-5}$	$\text{CH}_3\text{COOH}$

ج) اعتماداً على الجدول المجاور، أجب عن الأسئلة الآتية:

1- اكتب صيغة الحمض الأقوى.



2- اكتب صيغة القاعدة المرافقة الأقوى.



3- إذا تساوت محاليل الحموض في التركيز فأيهما له أقل قيمة pH ؟



د) محلول مكون من  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  تركيزه 0.5 M و  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$  تركيزه  $K_b$  (0.4 M) لـ  $\text{CH}_3\text{NH}_2 = 4 \times 10^{-4}$ .

1- اكتب صيغة الأيون المشترك.



2- احسب pH للمحلول.

$$K_b = [\text{OH}^-] [\text{CH}_3\text{NH}_3^+] [\text{CH}_3\text{NH}_2]$$

$$4 \times 10^{-4} = [\text{OH}^-] 0.4 \cdot 0.5$$

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

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_w[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \times 5 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-11} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (2 \times 10^{-11}) = 11 - \log 2 = 11 - 0.3 = 10.7$$

3- إذا أضيف (0.2 M) من HBr احسب pH بعد الإضافة. (log 5 = 0.7 , log 2 = 0.3)

$$K_b = [\text{OH}^-] [\text{CH}_3\text{NH}_3^+] [\text{CH}_3\text{NH}_2]$$

$$4 \times 10^{-4} = [\text{OH}^-] (0.4 + 0.2)(0.5 - 0.2)$$

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

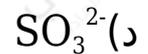
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_w [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \times 2 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-11} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (2 \times 10^{-11}) = 11 - \log 2 = 11 - 0.3 = 10.7$$

## الدورة الصيفية 2008

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

1) أي من الآتية يمكن أن يسلك كحمض وكقاعدة:



2) إن إضافة الملح  $\text{RCOONa}$  للحمض  $\text{RCOOH}$  يؤدي إلى:

أ) زيادة pH.

ب) تقليل pH.

ج) تقليل  $K_a$ .

د) زيادة  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ .

ب) إذا كان تركيز  $H_3O^+$  في محلول الحمض HX يساوي  $8 \times 10^{-2} M$  و pH لمحلول الحمض HY تساوي (2.5). أجب عما يأتي:

1- حدّد الأزواج المترافقة في التفاعل:  $HX + Y^- \rightleftharpoons HY + X^-$ :  
 (HX/ $X^-$ ) , (Y/ $HY$ )

2- حدد الجهة التي يرجحها الاتزان.

يرجح الاتزان جهة النواتج.

ج) الجدول الآتي يبين عدد من المحاليل الافتراضية وقيم pH لها:

F	E	D	C	B	A	المحلول الافتراضي
1	12	7	0	8.7	4.5	pH

فأي المحاليل يمثل:

1- القاعدة الأقوى.

E

2- محلول NaCl .

D

3- محلول  $HNO_3$  تركيزه 0.1 M

F

4- قاعدة فيها  $[OH^-]$  يساوي  $5 \times 10^{-6} M$

B

5- حمضاً فيه  $[H_3O^+]$  يساوي  $3 \times 10^{-5} M$

A

د) حدّد حمض وقاعدة لويس في محلول  $[Co(NH_3)_4]^{2+}$ .

حمض لويس:  $Co^{2+}$  ، قاعدة لويس:  $NH_3$

هـ) محلول مكوّن من  $RNH_2$  تركيزها (0.04 M) والملح  $RNH_3Cl$  تركيزه (0.04 M).

1- اكتب معادلة تفكك كل منهما في الماء.



2- حدّد صيغة الأيون المشترك.



3- إذا كانت pH للمحلول تساوي (8.3) احسب  $K_b$  لـ  $RNH_2$ .

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-8.3} = 5 \times 10^{-9} \text{ M}$$

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

$$K_b = [OH^-][RNH_3^+]/[RNH_2] = 5 \times 10^{-6} \times 0.04 / 0.04$$

$$K_b = 5 \times 10^{-6}$$

4- اكتب معادلة تحضير  $RNH_3Cl$  من  $RNH_2$ .



و) ما طبيعة تأثير الملح  $RCOOK$  (حمضي، قاعدي، متعادل)؟

قاعدي.

$$(\log 5 = 0.7 , \log 3 = 0.5 , \log 2 = 0.3)$$