حل ورقة النشاط المطورة لبحث الحموض والأسس

النشاط 1

س1) $H_2SO_4 + 2H_2O \rightarrow 2H_3O^+ + SO_4^{2-}$

$[H_3O^+] = 2[H_2SO_4] = 2C_a = 2 \times 0.05$

$= 0.1\ mol.L^{-1}$

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-1} = 1$

س2) حمض كلور الماء حمض قوي أحادي الوظيفة الحمضية

$[H_3O^+] = [HCl] = 2 \times 10^{-5}\ mol.L^{-1}$

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} = \frac{1}{2} \times 10^{-12}$

$= 5 \times 10^{-12}\ mol.L^{-1}$

$POH = -\log[OH^-] = -\log(5 \times 10^{-12})$

$= -[\log 5 + \log 10^{-12}]$

$= -(0.6 - 12) = 11.4$

س3) $[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-9}}$

$= 10^{-10}\ mol.L^{-1}$

س4) $PH = 14 - POH = 14 - 5 = 9$

$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-9}\ mol.L^{-1}$

س5) الجواب c

س6) $POH = 14 - PH = 14 - 12 = 2$

$[OH^-]$ الحمض $= 10^{-POH} = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$

n_{OH^-} بعد التمديد $= n_{OH^-}$ قبل التمديد

$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$

$0.2 \times 20 = 0.01 \times V_2 \Rightarrow$

$V_2 = \frac{0.2 \times 20}{0.01} = 400\ mL$

بالتالي حجم الماء المضاف:

$400 - 20 = 380\ mL$

س7) $[H_3O^+]_1 = 10^{-PH} = 10^{-4}\ mol.L^{-1}$

$[H_3O^+]_2 = 10^{-PH} = 10^{-6} = mol.L^{-1}$

$\frac{[H_3O^+]_2}{[H_3O^+]_1} = \frac{10^{-6}}{10^{-4}} = 10^{-2} \Rightarrow$

$[H_3O^+]_2 = \frac{[H_3O^+]_1}{100}$

أي ينقص التركيز 100 مرة

س8) $[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$

حمض بالبيت حمض قوي ثنائي الوظيفة الحمضية

$[H_3O^+] = 2[H_2SO_4]$

$[H_2SO_4] = \frac{[H_3O^+]}{2} = \frac{10^{-2}}{2} =$

$= 5 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$

0947205146
0988440574

س3) حمض بابريت حمض قوي ثنائي الوظيفة الحمضية

$[H_3O^+] = 2C_a = 2 \times 0.5 = 1 mol.L^{-1}$

$n_{H_3O^+} = n_{H_3O^+}$ بعد التمديد = قبل التمديد

$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$

$1 \times 50 = C_2 \times 250 \Rightarrow$

$C_2 = \frac{50}{250} = \frac{1}{5} = 0.2 mol.L^{-1} = [H_3O^+]$ البدئية

$PH = -\log [H_3O^+]$

$= -\log (2 \times 10^{-2})$

$= -[\log 2 + \log 10^{-2}]$

$= -0.3 + 2 = 1.7$

س10)

$m = C \times V \times M$

$= 0.2 \times 100 \times 10^{-3} \times 36.5$

$= 0.73 g$

نشاط 2) س1) المركب المذنب - NH2

س2) كلياً (تاماً).

س3) ضعيف

س4) أكبر

نشاط 3) س1) المحلول الثاني له أعلى PH لأنه أساسي تماماً $PH > 7$ وبازدياد التمديد تزداد PH تزداد قوة الأساس

الأساس (1)	الأساس (2)
PH = 12	PH = 8
الأساس الأقوى	

س2) K_a ثابت تأين الحمض الضعيف مقياس لقوة الحمض وبازدياد K_a تزداد قوة الحمض

الحمض (1)	الحمض (2)
$K_a = 5 \times 10^{-10}$	$K_a = 1.8 \times 10^{-4}$
الحمض الأضعف	الحمض الأقوى

نشاط 4) 1) حمض النمل وأساسه المرافق $HCOO^-$

2) حمض سيانيد الهيدروجين

3) CN^-

4) الأكبرية PH هو: حمض النمل HCOOH

الأصغرية PH هو: HCN حمض سيانيد الهيدروجين

نشاط 5

$n = \frac{m}{M} = \frac{56}{56} = 1 mol.L^{-1}$ (س1)

$[OH^-] = \frac{n}{v} = \frac{1}{2} = 0.5 mol.L^{-1}$

$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{0.5} = 2 \times 10^{-14}$ mol.L^{-1}

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log(2 \times 10^{-14})$

$= -0.3 + 14 = 13.7$

$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-6}$ mol.L^{-1} (س2)

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} \Rightarrow 0.02 = \frac{10^{-6}}{C_a}$

$C_a = \frac{10^{-6}}{2 \times 10^{-2}} = \frac{1}{2} \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-5}$ mol.L^{-1}

$[OH^-] = 10^{-POH} = 10^{-2}$ mol.L^{-1} (س3)

$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} \Rightarrow 0.03 = \frac{10^{-2}}{C_b} \Rightarrow$

$C_b = \frac{0.01}{0.03} = \frac{1}{3}$ mol.L^{-1}

$[OH^-] = \sqrt{K_b . C_b}$

$10^{-2} = \sqrt{K_b \times \frac{1}{3}} \Rightarrow$

$10^{-4} = K_b \times \frac{1}{3} \Rightarrow K_b = 3 \times 10^{-4}$

3/

$PH = 14 - POH = 14 - 6 = 8$ (س4)

$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-8}$ mol.L^{-1}

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-8}}{0.2} = \frac{1}{2} \times 10^{-7}$

$\alpha = 5 \times 10^{-8} \Rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-6}$ %

$[OH^-] = 10^{-POH} = 10^{-3}$ mol.L^{-1} (س5)

$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} \Rightarrow 0.01 = \frac{10^{-3}}{C_b}$

$C_b = \frac{10^{-3}}{10^{-2}} = 0.1$ mol.L^{-1}

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a . C_a}$ (س6)

$= \sqrt{2 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-2}}$

$= \sqrt{10^{-4}} = 10^{-2}$ mol.L^{-1}

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-2}$

$= 2$

نشاط 6

1) تزداد قوة الحمض بازدياد سهولة منح البروتون أو أكثر إلى مادة كيميائية أخرى تتفاعل معها.

2) تأيناً جزئياً.

3) الأساس هو كل مادة كيميائية قادرة على منح زوج الكتروني أو أكثر إلى مادة كيميائية أخرى تتفاعل معها.

نشاط 7

1) الحمض هو كل مادة كيميائية قادرة على منح بروتون أو أكثر إلى مادة كيميائية أخرى تتفاعل معها.

الأساس هو كل مادة كيميائية قادرة على استقبال بروتون أو أكثر من مادة كيميائية أخرى تتفاعل معها

2)

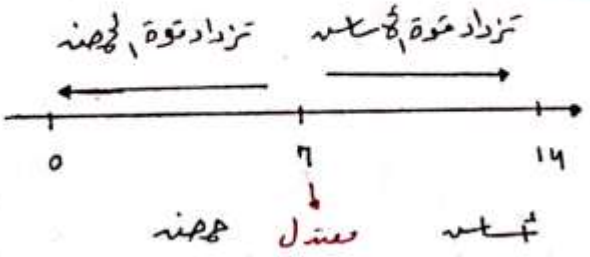
	$[H_3O^+]$	$[OH^-]$
الحمض	كبيرة 10^{-7} $mol.L^{-1}$	صغيرة 10^{-7} $mol.L^{-1}$
الأساس	صغيرة 10^{-7} $mol.L^{-1}$	كبيرة 10^{-7} $mol.L^{-1}$
المعتدل	$[H_3O^+] = [OH^-]$	

3)

الحمض $\alpha = \dfrac{[H_3O^+]}{C_a}$

الأساس $\alpha = \dfrac{[OH^-]}{C_b}$

نشاط 8



نشاط 9

4) K_a الحمض القوي $>$ K_a الحمض الضعيف

- الحمض القوي $\alpha = 1$

الحمض الضعيف $\alpha < 1$

- pH الحمض القوي $<$ pH الحمض الضعيف

- C_a الحمض الضعيف $>$ C_a الحمض القوي

- بازدياد قوة الحمض تزداد سهولة منح الحمض البروتون

5) HCl حمض أقوى من حمض CH_3COOH وبالتالي فإن أساس مرافقه أضعف من الأساس المرافق CH_3COO^- (أساس مرافق قوي).

6) حمض كبريتي حمض ثنائي الوظيفة الحمضية

$[H_3O^+] = 2[H_2SO_4] = 2C_a$

أما حمض كلور الماء حمض أحادي الوظيفة الحمضية بالتالي

$[H_3O^+] = [HCl] = C_a$

نشاط 9

(1

$H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

(1) مقد (2) أساس (2) مقد مرافق (1) أساس مرافق

H_2O / OH^- $\quad H_3O^+ / H_2O$

(2

$HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + NO_3^-$

(1) مقد (1) أساس (2) مقد مرافق (1) أساس مرافق

HNO_3 / NO_3^- $\quad H_3O^+ / H_2O$

(3

$HCl + NH_3 \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$

(1) مقد (2) أساس (2) مقد مرافق (1) أساس مرافق

HCl / Cl^- $\quad NH_4^+ / NH_3$

(4

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

(1) مقد (2) أساس (1) أساس مرافق (2) مقد مرافق

CH_3COOH / CH_3COO^- $\quad H_3O^+ / H_2O$

نشاط 10

(1

$[H_3O^+] = 10^{-pH}$

نأخذ لوغاريتم العلاقة

$\log 10^{-pH} = \log [H_3O^+]$

$-pH \underbrace{\log 10}_{1} = \log [H_3O^+]$

$\Rightarrow pH = -\log [H_3O^+]$

S/

(2 من أجل حمض كلور الماء وهو حمض قوي أحادي الوظيفة الحمضية

$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

H^+ $\quad [H_3O^+] = [HCl] = C_a$ لأن

$\Rightarrow \alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = 1$

من أجل هيدروكسيد الصوديوم وهو أساس قوي

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

لأن $C_b = [NaOH] = [OH^-]$

$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} = 1$

(3

$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$

تركيز ابتدائي	C_a	0	0
تركيز متوازن	$C_a - x$	$+x$	$+x$

$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$

$K_a = \frac{x^2}{C_a - x}$ ← تهمل لصغرها

$\Rightarrow [H_3O^+]^2 = x^2 = K_a \cdot C_a$

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$

$$B + H_2O \underset{\text{أساس}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} BH + OH^-$$

تراكيز ابتدائية	C_b	0	0
تراكيز توازنية	$C_b - X$	$+X$	$+X$

$$K_b = \frac{[BH][OH^-]}{[B]}$$

$$K_b = \frac{x^2}{C_b - x} \Rightarrow$$

تهمل لصغرها

$$x^2 = [OH^-]^2 = K_b \cdot C_b \Rightarrow$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b}$$

نشاط 11

1) رابطة تساندية

الحمض	الأساس
BF_3	NH_3

2)

الحمض الأقوى	الأساس الأقوى
HCl	CH_3^-
الأساس المرافق الأضعف	الحمض المرافق الأضعف
Cl^-	CH_4

نستنتج: أن الحمض الأقوى أساسه المرافق هو الأساس الأضعف

والأساس الأقوى حمضه المرافق هو الحمض الأضعف

---

3) أيونة الفوسفات أساس مرافق أقوى من أيونة الخلات

حمض الخل	حمض الفوسفور
CH_3COOH	H_3PO_4
حمض أضعف من	

نشاط 12

1) PH (1

$$H_2SO_4 \longrightarrow HCN \longrightarrow NH_3 \longrightarrow NaOH$$

2) $[CH_3\bar{O}]$

$$NaOH \longrightarrow NH_3 \longrightarrow HCN \longrightarrow H_2SO_4$$

3) $[OH^-]$

$$H_2SO_4 \longrightarrow HCN \longrightarrow NH_3 \longrightarrow NaOH$$

4) CN^- أساس مرافق أقوى من الأساس المرافق SO_4^{2-}

NH_4^+ حمض مرافق أقوى من الحمض المرافق OH^-

---

2)

$$\alpha_{H_2S} < \alpha_{HF}$$

$$K_a{}_{H_2S} < K_a{}_{HF}$$

نشاط 13

1)

$$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2OH^-$$

عند إضافة كمية من محلول حمض قوي تتحد أيونات الهيدروكسيد الناتجة من الحمض مع أيونات الهيدروكسيد وينقص تركيزها ويرجح التوازن باتجاه زيادة تركيز أيونة الهيدروكسيد وكذلك أي إضافة لمادة تنقص تركيز $Mg(OH)_2$

(2

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

عندما نضيف لكمية منه محلول جديد نتوقع سوف يزداد تركيز أيونات الهيدرونيوم في محلول جديد، لكن غير جهي التوازن باتجاه نقصانه تركيز أيونات الهيدرونيوم وهو الاتجاه المعاكس فينقصه تركيز أيونات الحلات

نشاط 14 المسألة الأولى:

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} \quad (1)$$

لدينا:

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} \Rightarrow [H_3O^+] = \alpha \cdot C_a$$

نعوض في (1):

$$\alpha \cdot C_a = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

نربع طرفي المعادلة:

$$\alpha^2 \cdot C_a^2 = K_a \cdot C_a \Rightarrow K_a = \alpha^2 \cdot C_a$$

$$K_a = (0.012)^2 \times 0.1 = 1.44 \times 10^{-5}$$

المسألة الثانية:

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+ \quad (1)$$

(1) حمض — (2) أساس — (1) أساس مرافق — (2) حمض مرافق

CH_3COOH / CH_3COO^- $\quad$ H_3O^+ / H_2O

(2

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

$$= \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 0.05} = 10^{-3} \ mol.L^{-1}$$

---

1)

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} = 3$$

$$pOH = 14 - pH = 14 - 3 = 11$$

(3

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-3}}{5 \times 10^{-2}} = 0.02$$

$\alpha = 2\ \%$ وكنسبة مئوية

(4

$$[H_3O^+]_2 = 10^{-pH} = 10^{-4} \ mol.L^{-1}$$

$$[H_3O^+]_1 = 10^{-pH} = 10^{-3} \ mol.L^{-1}$$

$$\frac{[H_3O^+]_2}{[H_3O^+]_1} = \frac{10^{-4}}{10^{-3}} = 10^{-1} \Rightarrow$$

$$[H_3O^+]_2 = \frac{[H_3O^+]_1}{10}$$

أي نقصه التركيز بمقدار عشرات

5) لحساب تركيز الحمض الجديد.

$$[H_3O^+]_2 = \sqrt{K_a \cdot C_a'}$$

$$10^{-4} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \cdot C_a'}$$

نربع الطرفين:

$$10^{-8} = 2 \times 10^{-5} C_a' \Rightarrow$$

$$C_a' = \frac{10^{-8}}{2 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-4} \ mol.L^{-1}$$

$n_1 = n_2$

بعد التمديد قبل التمديد

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$0.05 \times 20 = 5 \times 10^{-4} \ V_2$$

$\Rightarrow V_2 = \frac{0.05 \times 20}{5 \times 10^{-4}} = 2000\ mL$

حجم الماء الواجب اضافته:

$2000 - 20 = 3980\ mL$

مسألة 3

(1)

$HCN + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CN^-$

(1) حمض — (2) أساس — (2) حمض مرافق — (1) أساس مرافق

HCN / CN^- $\quad$ H_3O^+ / H_2O

(2)

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$

$10^{-5} = \sqrt{5 \times 10^{-10} C_a} \Rightarrow$

$10^{-10} = 5 \times 10^{-10} C_a \Rightarrow C_a = \frac{1}{5}$

$C_a = 0.2\ mol.L^{-1}$

(3)

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-5}}{0.2} = 5 \times 10^{-5}$

$5 \times 10^{-3}\ \%$ تكتب كنسبة مئوية

(4)

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-5} = 5$

$POH = 14 - PH = 14 - 5 = 9$

(5)

$[H_3O^+]_2 = 10^{-PH} = 10^{-3}\ mol.L^{-1}$

$[H_3O^+]_1 = 10^{-PH} = 10^{-5}\ mol.L^{-1}$

8

$\frac{[H_3O^+]_2}{[H_3O^+]_1} = \frac{10^{-3}}{10^{-5}} = 100 \Rightarrow$

$[H_3O^+]_2 = 100\,[H_3O^+]_1$

أي يزداد التركيز بمقدار مئة مرة.

(6)

$PH = 14 - POH = 14 - 8 = 6$

$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-6}\ mol.L^{-1}$

التركيز المولي

حسب التركيز المولي للحمض:

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a'}$

$10^{-6} = \sqrt{5 \times 10^{-10} C_a'} \Rightarrow$ نربع

$10^{-12} = 5 \times 10^{-10} C_a' \Rightarrow$

$C_a' = \frac{10^{-12}}{5 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$

قبل التمديد $=$ بعد التمديد

$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$

$0.2 \times 10 = 2 \times 10^{-3} V_2 \Rightarrow$

$V_2 = \frac{0.2 \times 10}{2 \times 10^{-3}} = 1000\ mL$

حجم الماء الواجب اضافته

$1000 - 10 = 990\ mL$

مسألة 4

(1

$H_2SO_4 + 2H_2O \longrightarrow 2H_3O^+ + SO_4^{2-}$

$[H_3O^+] = 2C_a = 2 \times 0.05$

$= 0.1 \ mol.L^{-1}$

$PH = -\log [H_3O^+] = -\log 10^{-1} = 1$

(2

$m = C \times V \times M$

$= 0.05 \times 40 \times 10^{-3} \times 98$

$= 0.196 \ g$

(3

$n_{H_3O^+}$ بعد التمديه $= n_{H_3O^+}$ قبل التمديه

$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$

$0.1 \times 20 = C_2 \times 100 \Rightarrow$

$C_2 = \frac{0.1 \times 20}{100} = 0.02 \ mol.L^{-1}$

$PH = -\log [H_3O^+] = -\log (2 \times 10^{-2})$

$PH = -0.3 + 2 = 1.7$

مسألة 5

(1

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

H^+

أساس (2) — حمض (1) — حمض مرافق (2) — أساس مرافق (2)

H_2O / OH^- $\quad$ NH_4^+ / NH_3

2/

(2

$POH = -\log [OH^-] = -\log 10^{-3} = 3$

$PH = 14 - POH = 14 - 3 = 11$

(3

$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b}$

$10^{-3} = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} C_b} \Rightarrow$ تربيع

$10^{-6} = 1.8 \times 10^{-5} C_b \Rightarrow C_b = \frac{10^{-6}}{1.8 \times 10^{-5}}$

$C_b = \frac{1}{18} \ mol.L^{-1}$

(4

$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} = \frac{10^{-3}}{\frac{1}{18}} = 18 \times 10^{-3}$

نكتب كنسبة مئوية $\alpha = 1.8 \ \%$

(5

بعد تمديد المحلول 100 مرة يصبح تركيزه

$C_b' = \frac{\frac{1}{18}}{100} = \frac{1}{18} \times 10^{-2} \ mol.L^{-1}$

نحسب التركيز الجديد لـ $[OH^-]$:

$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b'}$

$[OH^-] = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times \frac{1}{18} \times 10^{-2}}$

$= \sqrt{10^{-8}} = 10^{-4} \ mol.L^{-1}$

$POH = -\log [OH^-] = -\log 10^{-4}$

$= 4$

المسألة 6

1) هيدروكسيد الصوديوم أساس

قوي أحادي الوظيفة الـ OH

$$[NaOH] = [OH^-] = \frac{m}{V} = \frac{2}{100\times10^{-3}}$$

$$= \frac{2}{0.1} = 20\ g.L^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{20}{40} = 0.5\ mol.L^{-1}$$

$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{0.5} = 2\times10^{-14}\ mol.L^{-1}$$

2)

$$PH = -\log[H_3O^+] = -\log(2\times10^{-14})$$

$$= -0.3 + 14 = 13.7$$

$$\Rightarrow POH = 14 - PH = 14 - 13.7 = 0.3$$

3)

$$POH = 14 - PH = 14 - 12 = 2$$

$$[OH^-] = 10^{-POH} = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

$$n_{OH^-}\ (\text{قبل التمديد}) = n_{OH^-}\ (\text{بعد التمديد})$$

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$0.5\times10 = 10^{-2} V_2 \Rightarrow$$

$$V_2 = \frac{0.5\times10}{10^{-2}} = 500\ mL$$

حجم الماء الواجب اضافته

$$500 - 10 = 490\ mL$$

بكلوريات وجامعات سوريا
tele: @baca11111 tele: @bacalbot

المدرس فراس قلعه جي
اجازة في العلوم الفيزيائيه والكيمياء
دبلوم في البناء التربوي