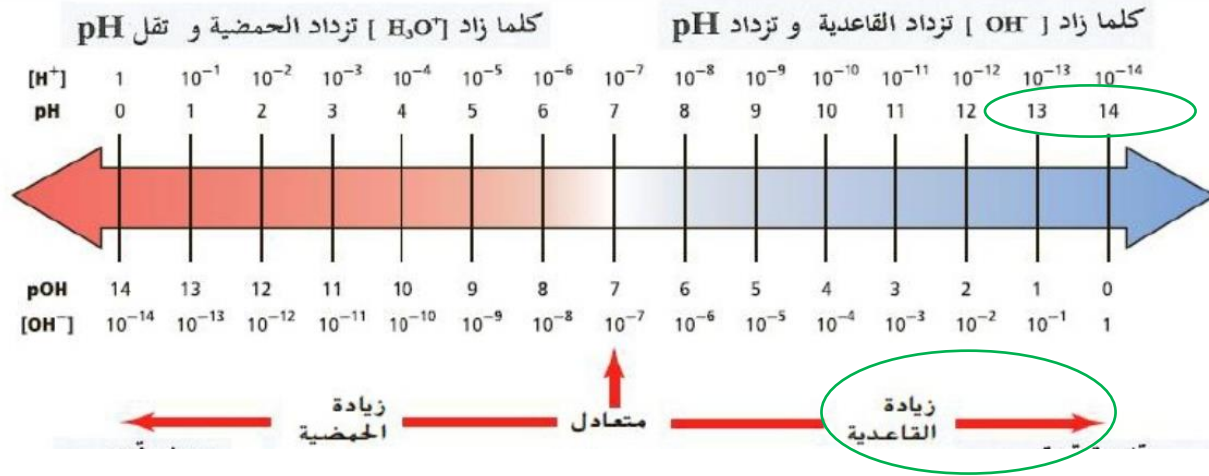


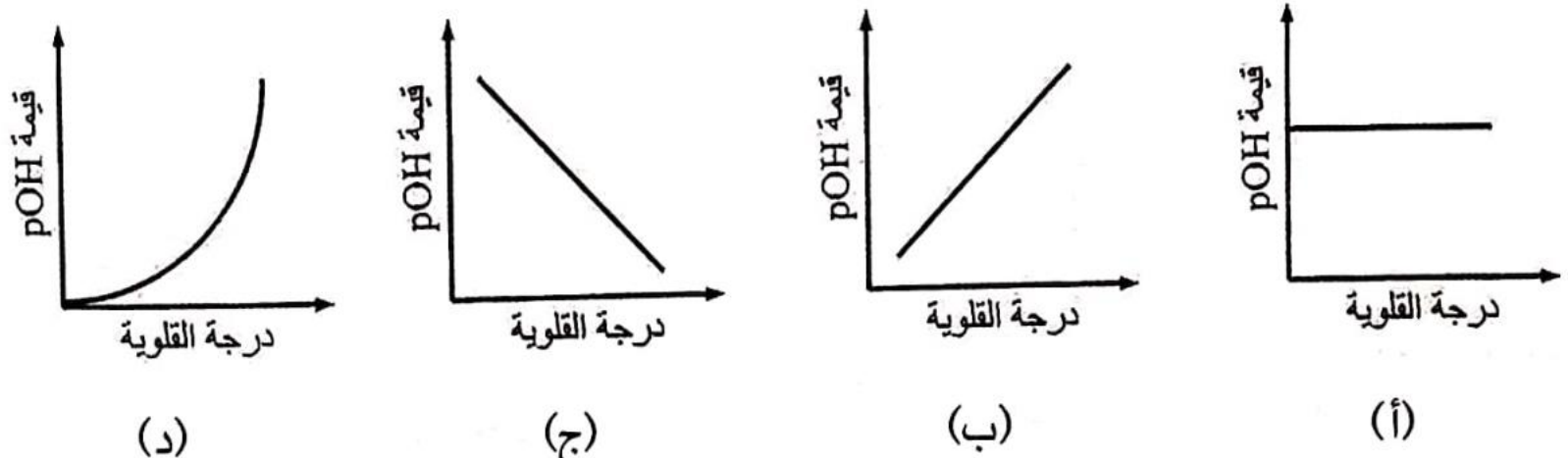
أسئلة متنوعة للأحماض والقواعد

لصف ١٢

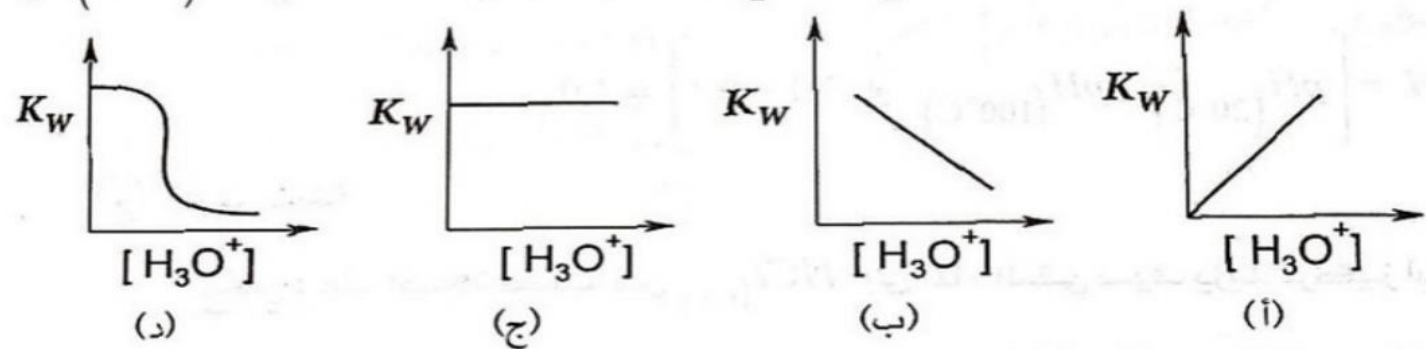
تجميع : بدور السعدي



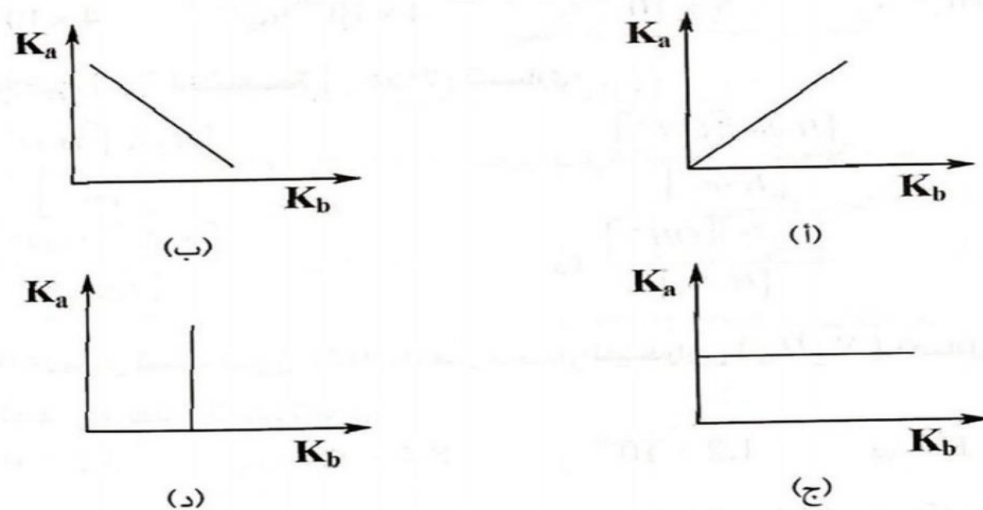
(٣) الشكل الذي يمثل العلاقة بين قيمة (pOH) ودرجة قلوية المحلول هو:



❖ (٢) الشكل الذي يوضح العلاقة بين $[H_3O^+]$ وقيمة (K_w) في المحلول المائي عند $(25^\circ C)$ هو:



❖ (١١) المنحنى الذي يمثل العلاقة بين ثابت تايين الأحماض (K_a) وثابت تايين القواعد المرافقة لها (K_b) يمثله الشكل:



١٢- في التفاعل الآتي :



ووفقاً لنظرية برونستد-لوري ، فإن الحمضين الموجودين في هذا التفاعل هما :



١٢- في التفاعل الآتي :

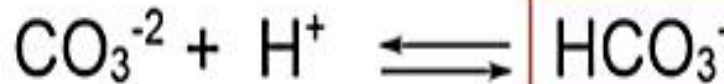


ووفقاً لنظرية برونستد-لوري ، فإن الحمضين الموجودين في هذا التفاعل هما :



تمرين:- حدد الحمض المرافق للقاعدة CO_3^{-2}

يكتسب H^+
تمرين:- حدد الحمض المرافق للقاعدة CO_3^{-2}



الحل

١- توصف القاعدة حسب نظرية برونستد-لوري بأنها :

- (أ) تمنح البروتون .
(ب) تستقبل البروتون .
(ج) تمنح الهيدروكسيد .
(د) تستقبل الهيدروكسيد .

٢- في التفاعل الآتي :



القاعدة المرافقة للحمض في هذا التفاعل :

- (أ) H_2O
(ب) $H_2AsO_4^{-}$
(ج) H_3O^{+}
(د) H_3AsO_4

يفقد H^{+}



القاعدة المرافقة للحمض في هذا التفاعل :

- (أ) H_2O
(ب) $H_2AsO_4^{-}$
(ج) H_3O^{+}
(د) H_3AsO_4

اختبر فهمك (٢):

١- في التفاعلين التاليين حدد كلاً من الزوجين المرافقين من الحمض والقاعدة:

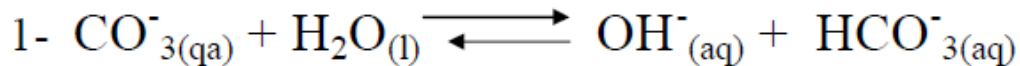


يكتسب H^+

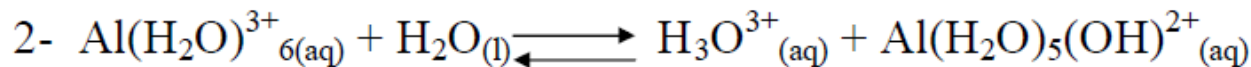
٢- أ) ما الحمض المرافق للقاعدة HPO_4^{2-}

ب) ما القاعدة المرافقة للحمض H_2S يفقد H^+

-١



قاعدة حمض قاعدة مرافقة حمض مرافق



حمض قاعدة حمض مرافق قاعدة مرافقة

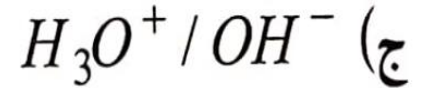
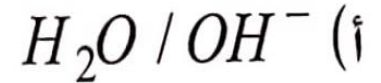
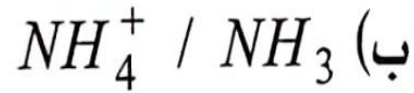


٢- أ) الحمض المرافق للقاعدة HPO_4^{2-} هو H_2PO_4^-

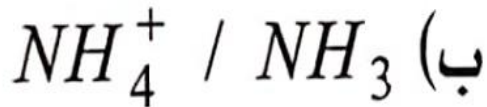
ب) القاعدة المرافقة للحمض H_2S هي HS^-

تدريب 3 - ن:

١- واحد مما يلي ليس من أزواج الحمض وقاعدته المرافقة:



١- واحد مما يلي ليس من أزواج الحمض وقاعدته المرافقة:

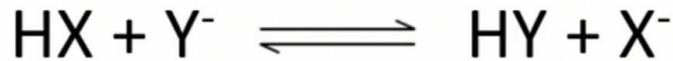


التي فقدت H^+ التي اكتسبت H^+

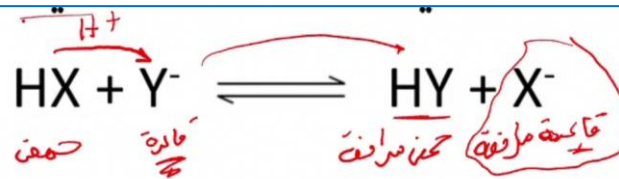
تمرين: اكتب معادلة تفاعل الحمض $\text{HCN}_{(aq)}$ مع الماء؟



تمرين: حدد القاعدة وحمضها المرافق في التفاعل الافتراضي الآتي:



الحل



القاعدة: Y^-
الحمض المرافق: HY

١١) في ضوء نظرية برونستد - لوري يطلق مصطلح الحمض المرافق على :

- ☐ الحمض بعد فقدته للبروتون .
☐ القاعدة بعد فقدانها للبروتون .
☐ الحمض بعد اكتسابه للبروتون .
☐ القاعدة بعد اكتسابها للبروتون .

تمرين: من خلال دراستك للتفاعل: $\text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq})$

- ما التصنيف الصحيح للمواد المتفاعلة والنتيجة؟

حمض	قاعدة	حمض مرافق	قاعدة مرافقة
$\text{HNO}_2(\text{aq})$ <input type="checkbox"/>	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{NO}_2^-(\text{aq})$	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <input type="checkbox"/>	$\text{HNO}_2(\text{aq})$	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$	$\text{NO}_2^-(\text{aq})$
$\text{HNO}_2(\text{aq})$ <input type="checkbox"/>	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$	$\text{NO}_2^-(\text{aq})$
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <input type="checkbox"/>	$\text{HNO}_2(\text{aq})$	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$	$\text{NO}_2^-(\text{aq})$

١١) في ضوء نظرية برونستد - لوري يطلق مصطلح الحمض المرافق على :

- ☐ الحمض بعد اكتسابه للبروتون .
☐ القاعدة بعد فقدانها للبروتون .
☒ القاعدة بعد اكتسابها للبروتون .
☐ الحمض بعد فقدته للبروتون .

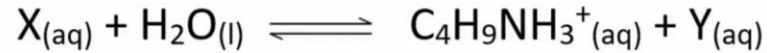
تمرين: من خلال دراستك للتفاعل: $\text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq})$

- ما التصنيف الصحيح للمواد المتفاعلة والنتيجة؟

حمض ✓	قاعدة	حمض مرافق	قاعدة مرافقة
$\text{HNO}_2(\text{aq})$ <input type="checkbox"/>	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ✓	$\text{NO}_2^-(\text{aq})$	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <input type="checkbox"/>	$\text{HNO}_2(\text{aq})$	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$	$\text{NO}_2^-(\text{aq})$
$\text{HNO}_2(\text{aq})$ ✓ <input checked="" type="checkbox"/>	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ✓	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$	$\text{NO}_2^-(\text{aq})$
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <input type="checkbox"/>	$\text{HNO}_2(\text{aq})$	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$	$\text{NO}_2^-(\text{aq})$



تمرين: في التفاعل الكيميائي الآتي:

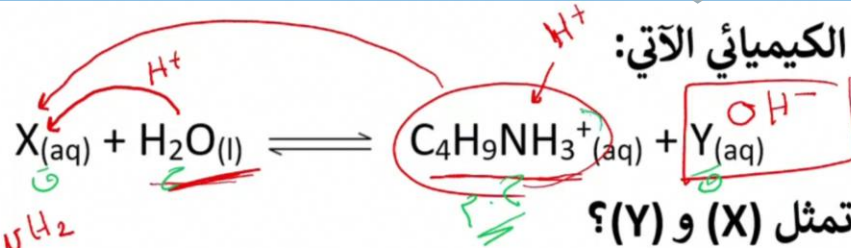


- أي البدائل الآتية تمثل (X) و (Y)؟

X	Y	
$C_4H_9NH^-$	H_3O^+	<input type="checkbox"/>
$C_4H_9NH^-$	OH^-	<input type="checkbox"/>
$C_4H_9NH_2$	H_3O^+	<input type="checkbox"/>
$C_4H_9NH_2$	OH^-	<input type="checkbox"/>

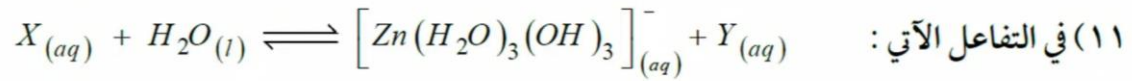


تمرين: في التفاعل الكيميائي الآتي:



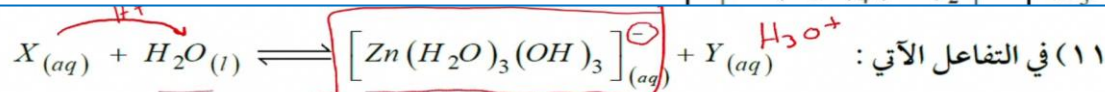
- أي البدائل الآتية تمثل (X) و (Y)؟

X	Y	
$C_4H_9NH^-$	H_3O^+	<input type="checkbox"/>
$C_4H_9NH^-$	OH^-	<input type="checkbox"/>
$C_4H_9NH_2$	H_3O^+	<input type="checkbox"/>
$C_4H_9NH_2$	OH^-	<input checked="" type="checkbox"/>



أي البدائل تمثل (X) و (Y) :

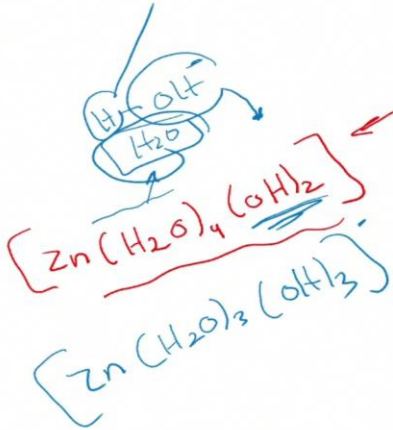
X	Y
$[Zn(H_2O)_3(OH)_2]^-$	H_3O^+ <input type="checkbox"/>
$[Zn(H_2O)_4(OH)_2]$	OH^- <input type="checkbox"/>
$[Zn(H_2O)_3(OH)_2]^-$	OH^- <input type="checkbox"/>
$[Zn(H_2O)_4(OH)_2]$	H_3O^+ <input type="checkbox"/>



أي البدائل تمثل (X) و (Y) :

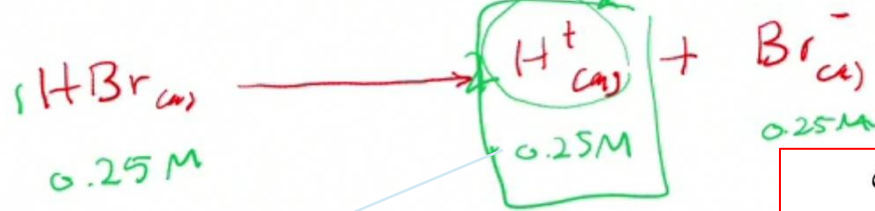
الحل

X	Y
$[Zn(H_2O)_3(OH)_2]^-$	H_3O^+ <input type="checkbox"/>
$[Zn(H_2O)_4(OH)_2]$	OH^- <input type="checkbox"/>
$[Zn(H_2O)_3(OH)_2]^-$	OH^- <input type="checkbox"/>
$[Zn(H_2O)_4(OH)_2]$	H_3O^+ <input checked="" type="checkbox"/>



١- احسب تركيز أيونات OH^- في محلول حمض HBr تركيزه $0.25 M$ وهو من الأحماض القوية؟

تمرين: احسب تركيز أيونات (OH^-) في محلول حمض HBr تركيزه $(0.25 M)$ وهو من الأحماض القوية؟



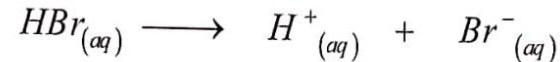
$$[H^+] = 0.25 M$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{0.25}$$

$$= 4 \times 10^{-14} M \Rightarrow [OH^-]$$

معادلة التآين



عدد المولات

$$1 mol \quad 1 mol \quad 1 mol$$

التركيز قبل التآين

$$0.25 M \quad 0.00 M \quad 0.00 M$$

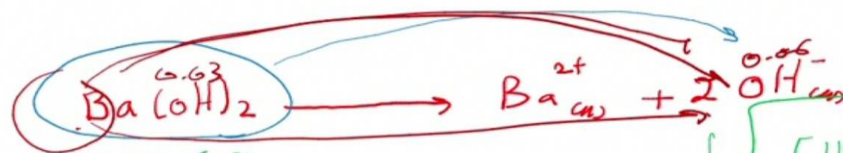
التركيز بعد التآين

$$0.00 M \quad 0.25 M \quad 0.025 M$$

$$[H^+] = 0.25$$

$$\therefore [OH^-] = \frac{10^{-14}}{0.25} = 4 \times 10^{-14}$$

تمرين: احسب قيمة PH في محلول حجمه (500 ml) مذاب فيه (2.6 g) من هيدروكسيد الباريوم وهي قاعدة قوية؟



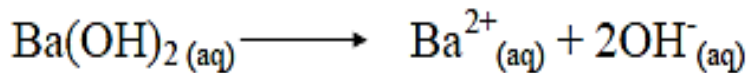
$$m = 2.6 \text{ g}$$

$$V = 0.5 \text{ L}$$

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{2.6 \text{ g}}{171 \text{ g/mol}} = 0.015 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.015 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.03 \text{ M}$$

وهيدروكسيد الباريوم مادة متأينة قوية :



$$1 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol}$$

$$2 \text{ mol}$$

$$3 \times 10^{-2}$$

$$3 \times 10^{-2}$$

$$2(3 \times 10^{-2})$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{0.06} = 1.67 \times 10^{-13}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$= -\log (1.67 \times 10^{-13})$$

$$\text{pH} = 12.8$$

$$[\text{OH}^-] = 0.03 \times 2 = 0.06 \text{ M}$$

إذا علمت أن الرقم الهيدروجيني لبلازما الدم يساوي (7.4) عند درجة حرارة (25°C) :

(أ) هل بلازما الدم حمضية أم قاعدية أم متعادلة؟ فسر إجابتك.

(ب) احسب كلا من $[OH^{-}]$ ، $[H_3O^{+}]$ في بلازما الدم.

الحل:

(أ) قاعدي ضعيف؛ لأن قيمة pH له $7 < pH$

(ب)
$$pH = -\log [H^{+}]$$

$14 - pH = pOH$
 $14 - 7.4 = 6.6$
 $7.4 = -\log [H^{+}]$
 $[H^{+}] = 10^{-7.4} = 3.98 \times 10^{-8} M$

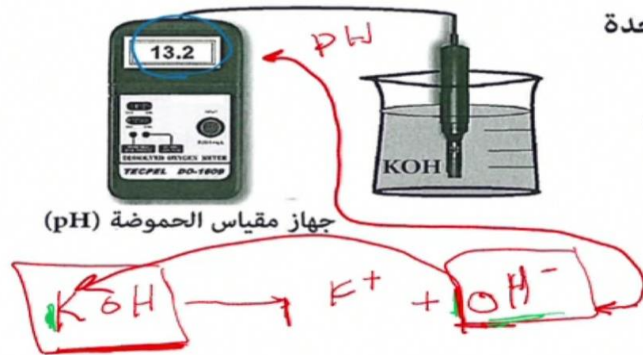
$[OH^{-}] = 10^{-6.6} = \frac{10^{-14}}{3.98 \times 10^{-8}} = 2.5 \times 10^{-7}$



جهاز مقياس الحموضة (pH)

١١ تركيز محلول KOH في الشكل المقابل بوحدة (مول / لتر) يساوي:

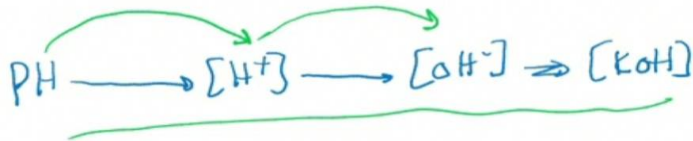
- 6.31×10^{-14} ☐ 1.58×10^{-14} ☐
 6.31×10^{-1} ☐ 1.58×10^{-1} ☐



جهاز مقياس الحموضة (pH)

١١ تركيز محلول KOH في الشكل المقابل بوحدة (مول / لتر) يساوي:

- 6.31×10^{-14} ☐ 1.58×10^{-14} ☐
 6.31×10^{-1} ☐ 1.58×10^{-1} ☒



$\therefore \text{pH} = 13.2$

$\therefore [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13.2} = 6.3 \times 10^{-14}$

$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$

$\therefore [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{6.3 \times 10^{-14}} = 1.58 \times 10^{-1} \text{ M} \Rightarrow [\text{OH}^-] = [\text{KOH}]$

$\log \rightarrow (-13.2) =$
 $\text{Shift} \rightarrow$



$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{ClO}^-] = 10^{-5}$$

$$[\text{HClO}] = \frac{[\text{H}^+][\text{ClO}^-]}{K_a}$$

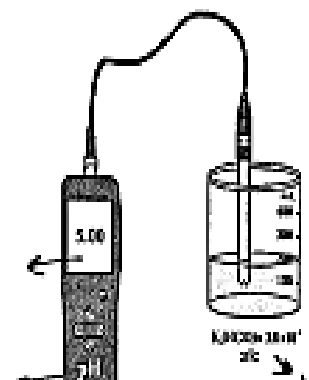
$$= \frac{(10^{-5})^2}{3 \times 10^{-8}}$$

$$= 3.33 \times 10^{-3}$$

$$n = M \times V$$

$$3.33 \times 10^{-3} \times 0.2 = \frac{6.66 \times 10^{-4}}{0.66 \times 10^{-3}}$$

بالاستعانة بالشكل الآتي، كم عدد مولات الحمض النقي (HClO) المذابة بوحدة (mol)؟



5.00

PH

$K_a = 3 \times 10^{-8}$

1.6 × 10⁻³ ☐

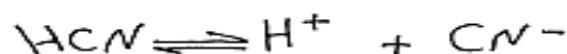
3.3 × 10⁻³ ☐

0.66 × 10⁻³ ☒

6.6 × 10⁻³ ☐

الحل

ادرس الشكل الآتي، ثم أجب عن المفردتين



$$[\text{CN}^-] = [\text{H}^+] = 10^{-4.7} = 1.995 \times 10^{-5}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]}$$

$$[\text{HCN}] = \frac{(1.995 \times 10^{-5})^2}{6.2 \times 10^{-10}}$$

$$n = M \cdot V$$

$$0.4619 \times 0.3$$

$$= 0.19 \text{ mole}$$

$$\left. \begin{array}{l} n = M \times V \\ \downarrow \\ \text{المحجم} \times \text{التركيز} \end{array} \right\}$$

← تذكر القواسم الآتية :-

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$10^{-4.7}$$

ما قيمة $[\text{OH}^-]$ في المحلول بوحدة مول / لتر؟

- ☐ 2.0×10^{-5}
☒ 5.0×10^{-10}

- ☐ 1.6×10^{-5}
☐ 2.0×10^{-9}

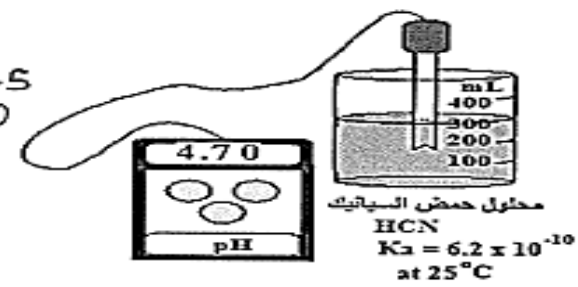
$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

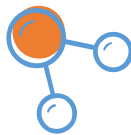
$$\text{pOH} = 14 - 4.7 = 9.3$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-9.3}$$

$$[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$$

$$\therefore [\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1.995 \times 10^{-5}} =$$





* يوضح الجدول أدناه قيم ثوابت التأيين K_a لأربعة أحماض تراكيزها متساوية عند درجة حرارة

(25°C) ، ادرسه جيداً ثم أجب عن المفردتين رقم (١٢) ورقم (١٣) .

الحمض	CH_3COOH	HNO_2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	HF
قيمة K_a	1.8×10^{-5}	4.5×10^{-4}	6.5×10^{-5}	6.8×10^{-4}

١٣ ما عدد مولات حمض الخليك CH_3COOH اللازم اذابتها في (2.0 L) من الماء لتصبح درجة حموضة المحلول (2.72) ؟

0.8 mol ☐

0.6 mol ☐

0.4 mol ☐

0.2 mol ☐

الحمض	CH_3COOH	HNO_2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	HF
قيمة K_a	1.8×10^{-5}	4.5×10^{-4}	6.5×10^{-5}	6.8×10^{-4}

١٢ ما عدد مولات حمض الخليك CH_3COOH اللازم اذابتها في (2.0 L) من الماء لتصبح درجة حموضة المحلول (2.72) ؟

0.8 mol ☐

0.6 mol ☐

0.4 mol ☒

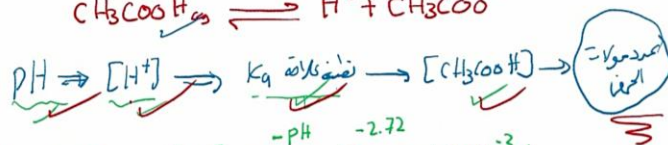
0.2 mol ☐

الحل

$$\therefore [\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{(1.9 \times 10^{-3})^2}{1.8 \times 10^{-5}} = 0.2 \text{ M}$$

$$1 \text{ (M) التراكيز} = \frac{n}{V}$$

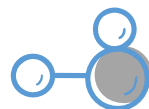
$$\therefore n = M \cdot V = (0.2)(2) = 0.4 \text{ mol}$$



$$\therefore \text{pH} = 2.72 \quad \therefore [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2.72} = 1.9 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\therefore [\text{H}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 1.9 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow 1.8 \times 10^{-5} = \frac{(1.9 \times 10^{-3})^2}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$



تمرين: أي الأحماض الافتراضية الآتية يصنف على أنه حمض قوي؟

(HX)	(HY)	(HZ)
HX X ⁻ H ₃ O ⁺ H ₂ O	HY Y ⁻ H ₃ O ⁺ H ₂ O	HZ Z ⁻ H ₃ O ⁺ H ₂ O

(HX)	(HY)	(HZ)
HX X ⁻ H ₃ O ⁺ H ₂ O	HY Y ⁻ H ₃ O ⁺ H ₂ O	HZ Z ⁻ H ₃ O ⁺ H ₂ O

الحل



تدريب 5 —————

أحسب $[H^+]$, $[OH^-]$, pH , pOH للمحاليل التالية:

(أ) محلول HNO_3 تركيزه $0.15 M$

(ب) محلول $Ca(OH)_2$ (قاعدة قوية) تركيزه $0.01 M$

(ج) محلول $Ba(OH)_2$ يحتوي على $0.2565 g$ منه في $300 ml$ من محلوله.

ج/

pOH	pH	$[OH^-]$	$[H^+]$	
13.2	0.8	$6.6 \times 10^{-14} M$	$0.15 M$	(أ)
1.7	12.3	<u>$0.02 M$</u>	$5 \times 10^{-13} M$	(ب)
2	12	$0.01 M$	$1 \times 10^{-12} M$	(ج)



- ١) ما قيمة (pOH) لمحلول يكون فيه تركيز أيونات (OH^-) تساوي ($3.0 \times 10^{-6} M$) ؟
- ٢) احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم الموجودة في محلول حجمه ($2.0L$) ، إذا علمت أن قيمة (pH) لهذا المحلول تساوي (10.35) عند الظروف القياسية؟

الحل:

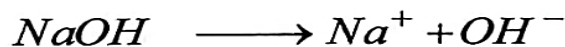
$$pOH = -\log [OH^-] = -\log 3 \times 10^{-6} = 5.523 \quad (1)$$

$$pH + pOH = 14 \quad (2)$$

$$\therefore pOH = 14 - 10.35 = 3.65$$

$$\therefore [OH^-] = 10^{-3.65} = 2.24 \times 10^{-4} M$$

بالنسبة لهيدروكسيد الصوديوم الذي يتأين كلياً كالاتي:



$$\therefore [OH^-] = [NaOH] = 2.24 \times 10^{-4} M$$

$$m = n \cdot Mr$$

$$n = M \cdot V$$

$$\therefore m = M \cdot V \cdot Mr$$

$$m_{(NaOH)} = 2 \times 2.24 \times 10^{-4} \times 40 = 0.018 g$$

١٣- إذا كانت قيمة K_a لحمض الخليك $HC_2H_3O_2$ تساوي 1.8×10^{-5} وتركيزه $0.1 M$ فأى الاستنتاجات التالية في محلوله صحيحة ؟

(أ) $[H^+] [C_2H_3O_2^-] > [HC_2H_3O_2]$

(ب) $[H^+] [C_2H_3O_2^-] = [HC_2H_3O_2]$

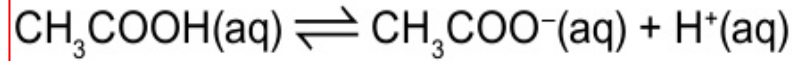
(ج) $[H^+] [C_2H_3O_2^-] < [HC_2H_3O_2]$

(د) $[H^+] > [C_2H_3O_2^-]$

> 1 اقل من الواحد

١٣- إذا كانت قيمة K_a لحمض الخليك $HC_2H_3O_2$ تساوي 1.8×10^{-5} وتركيزه $0.1 M$ فأى الاستنتاجات التالية في محلوله صحيحة ؟

الحل



$$K_a = \frac{[CH_3COO^-] [H^+]}{[CH_3COOH]}$$

(أ) $[H^+] [C_2H_3O_2^-] > [HC_2H_3O_2]$

(ب) $[H^+] [C_2H_3O_2^-] = [HC_2H_3O_2]$

اذن المتفاعلات < النواتج

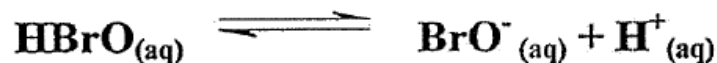
(ج) $[H^+] [C_2H_3O_2^-] < [HC_2H_3O_2]$

(د) $[H^+] > [C_2H_3O_2^-]$

احسب ثابت التأيين K_a لحمض الهيبوبروموز HBrO تركيزه 0.063 M إذا علمت أن الرقم الهيدروجيني pH له يساوي 4.95 .



أو



$$\text{pH} = -\text{Log}[\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$= 10^{-4.95}$$

$$[\text{H}^+] = 1.12 \times 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{BrO}^-] = 1.12 \times 10^{-5}$$

وعند الاتزان

$$[\text{HBrO}] = \text{ } \Rightarrow 0.063 \text{ M}$$

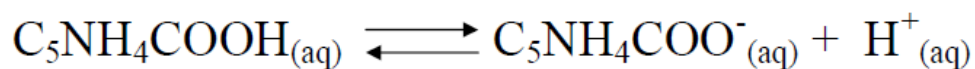
$$K_a = \frac{[\text{BrO}^-][\text{H}^+]}{[\text{HBrO}]}$$

$$K_a = \frac{(1.12 \times 10^{-5})(1.12 \times 10^{-5})}{0.063}$$

$$K_a = 1.99 \times 10^{-9} \text{ أو } 2.0 \times 10^{-9}$$

٣- إذا كان ثابت تأين K_a حمض النيكوتينك C_5NH_4COOH يساوي 1.4×10^{-5} ، احسب تركيز $[H^+]$ في محلول حجمه 500 mL يحتوي على 0.48 mol من الحمض .

٣- معادلة تأين حمض النيكوتينك :



وبإجراء طرق حساب التركيز سوف نجد أن :

$$C_5NH_4COOH = 0.96 \text{ mol/L} \text{ تركيز حمض النيكوتينك}$$

وبفرض أن مقدار ما يتأين من الحمض يساوي $X \text{ mol/L}$ ، فتكون التراكيز عند الاتزان هي

$$[C_5NH_4COO^{-}] = [H^{+}] = X \text{ mol/L} :$$

$$[HC_9H_7O_4] = \sim 0.96 \text{ M}$$

وبتطبيق العلاقة :

$$K_a = \frac{[C_5NH_4COO^{-}][H^{+}]}{[C_5NH_4COOH]}$$

نجد أن :

$$1.4 \times 10^{-5} = \frac{X^2}{0.96}$$

$$X^2 = 1.34 \times 10^{-5}$$

$$X = 3.7 \times 10^{-3}$$

$$[H^{+}] = 3.7 \times 10^{-3} \text{ M}$$

إذاً :

السؤال الثالث : واجب



٢- الأسبرين حمض ضعيف الشكل (٨-١٧) ويستخدم كمسكن للآلام ومقاوم لجلطات الدم ، صيغته الجزيئية $H_8C_9O_4$:



فإذا أذيب قرصان من الأسبرين ، كتلة كل منهما 0.325 g في الماء ، وكان حجم المحلول الناتج 200 mL ، ما قيمة pH للمحلول ؟
علمًا بأن $K_a = 3.27 \times 10^{-4}$ للأسبرين .

وبتطبيق العلاقة :

$$K_a = \frac{[C_9H_7O_4^{-}][H_3O^{+}]}{[HC_9H_7O_4]}$$

نجد أن :

$$3.27 \times 10^{-4} = \frac{X^2}{0.02}$$

$$X^2 = 6.5 \times 10^{-6}$$

$$X = 2.55 \times 10^{-3}$$

$$[H_3O^{+}] = 2.55 \times 10^{-3}\text{ M}$$

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

$$pH = 2.6$$

إذاً :

وبالتعويض في العلاقة :

نجد أن :

نحسب كتلة قرصين من الأسبرين ثم نحسب تركيزه كالآتي :

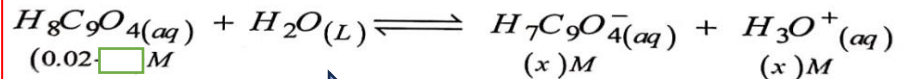
$$m = 2 \times 0.325\text{ g} = 0.65$$

$$Mr = 4 \times 16 + 9 \times 12 + 8 = 180\text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{0.65\text{ g}}{180\text{ g/mol}} = 0.0036\text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.0036\text{ mol}}{(200 \times 10^{-3})\text{ L}} = 0.018\text{ M} \approx 0.02\text{ M}$$

نفترض أن مقدار ما يتأين من الأسبرين هو $x\text{ mol/L}$



$$[H_8C_9O_4] = 0.02$$

اختبر فهمك (٧):

المورفين أحد أشهر العقاقير المستخدمة للتخفيف عن الألم . تم إعطاء أحد المرضى حقنة من محلول المورفين تركيزه 0.01 mol/L والرقم الهيدروجيني pH له يساوي 10.10 ، فاحسب ثابت التآين للمورفين K_b .

المرضى حقنة من محلول المورفين تركيزه (0.01 mol/L) والرقم الهيدروجيني له يساوي

و للعلم تحسب K_b بنفس الطريقة المتبعة لحساب K_a .

(10.10) ، فاحسب ثابت التآين للمورفين K_b ؟



pH ✓
↓
 pOH ✓
↓
 $[\text{OH}^-] = [\text{HC}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3^+]$
↓
 K_b

$$pH = 10.1 \quad \therefore pOH = 14 - 10.1 = 3.9$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-pOH} = 10^{-3.9} = 1.3 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$\therefore [\text{OH}^-] = [\text{HC}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3^+] = 1.3 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$pH + pOH = 14$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$K_b = \frac{[\text{HC}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{C}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3]} = \frac{(1.3 \times 10^{-4})^2}{0.01} = 16.9 \times 10^{-7}$$

K_b

السؤال الثالث :

١- يعتبر الانيلين $C_6H_5NH_2$ قاعدة ضعيفة ذات لون مميز وتشبه إلى حد ما الأمونيا، ومنذ القدم كانت تستخدم كإحدى الصبغات . احسب K_b للانيلين ، علمًا بأن تركيز محلول الانيلين يساوي 0.10 M والرقم الهيدروجيني له يساوي 8.81 .

من المعادلة يتضح أن:

$$[C_6H_5NH_3^+] = [OH^-] = 6.45 \times 10^{-6} M$$

$$[C_6H_5NH_2] = (0.1) \quad M$$

$$K_b = \frac{[C_6H_5NH_3^+][OH^-]}{[C_6H_5NH_2]}$$

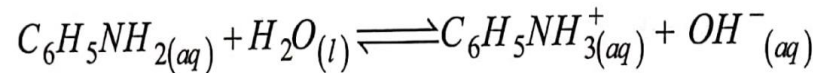
$$K_b = \frac{(6.45 \times 10^{-6}) \times (6.45 \times 10^{-6})}{(0.1)}$$

$$K_b = \frac{(6.45 \times 10^{-6})^2}{0.1} = 4.16 \times 10^{-10}$$

$$pH = -\log[H^+] = 8.81$$

$$\therefore [H^+] = 10^{-8.81} M = 1.55 \times 10^{-9} M$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{1.6 \times 10^{-9}} = 6.45 \times 10^{-6} M$$

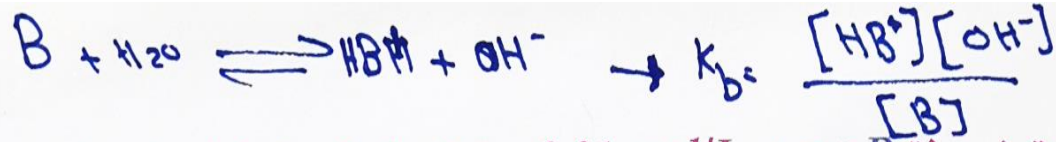


أو
 $pOH = 14 - 8.81$
 $pOH = 5.19$
 $[OH^-] = 10^{-5.19}$
 $\leftarrow = 6.4 \times 10^{-6}$

واجب منزلي

١٦- محلول مائي لقاعدة ضعيفة B تركيزه 0.01 mol/L ، وكانت قيمة K_b لها تساوي 1.6×10^{-9} ، فإن $[H_3O^+]$ في المحلول بوحدة mol/L تساوي :

- (أ) 4×10^{-5} (ب) 4×10^{-6}
(ج) 2.5×10^{-9} (د) 2.5×10^{-10}



١٦- محلول مائي لقاعدة ضعيفة B تركيزه 0.01 mol/L ، وكانت قيمة K_b لها تساوي 1.6×10^{-9} ، فإن $[H_3O^+]$ في المحلول بوحدة mol/L تساوي :

$$1.6 \times 10^{-9} = K_b = \frac{x^2}{0.01} \Rightarrow x^2 = 1.6 \times 10^{-11}$$

$$x = [OH^-] = 4 \times 10^{-6}$$

(أ) 4×10^{-5} (ب) 4×10^{-6}

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{1.6 \times 10^{-11}} = 2.5 \times 10^{-4}$$

(ج) 2.5×10^{-9} (د) 2.5×10^{-10}