



سؤال (1) :

يبين الجدول التالي قيم ثوابت التآين (K_b) لبعض القواعد الضعيفة عند درجة 25°C ، أدرس الجدول ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

K_b	الصيغة القاعدة	اسم القاعدة
4.7×10^{-4}	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	إيثيل أمين
4.4×10^{-4}	CH_3NH_2	ميثيل أمين
1.8×10^{-5}	NH_3	أمونيا
1.7×10^{-6}	N_2H_4	هيدرازين
1.4×10^{-9}	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	بيريدين
2.4×10^{-10}	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	أنيلين

1- أكتب صيغة القاعدة الأقوى، وصيغة حمضها المرافق.

القاعدة الأقوى هي الأعلى K_b وهي: $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ ، حمضها المرافق $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+$

2- أكتب صيغة الحمض المرافق في محلول القاعدة الأضعف.

القاعدة الأضعف هي الأقل K_b وهي: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ، حمضها المرافق $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$

3- أيهما يكون تركيز أيون OH^- فيه أعلى: محلول الأمونيا أم محلول البيريدين (لهما التركيز نفسه)؟

محلول القاعدة الأعلى تركيز OH^- هو للقاعدة الأعلى K_b وهي: الأمونيا.

4- أيهما أعلى قيمة pH محلول ميثيل أمين، أم محلول الهيدرازين (إذا كانا بالتركيز نفسه)؟

محلول القاعدة الأعلى pH هو للقاعدة الأعلى K_b وهي: الميثيل أمين.

5- أي القاعدتين أكثر تأيناً في الماء: N_2H_4 أم C_5H_5N ؟

القاعدة الأكثر تأيناً في الماء هي القاعدة الأعلى K_b وهي: N_2H_4

6- هل تتوقع أن تكون قيمة pH لمحلول الأمونيا الذي تركيزه $0.001 M$ أكبر أم أقل من 11؟ أفسر إجابتي.

بافتراض ان لدينا قاعدة قوية تركيزها $0.001 M$

وعليه يكون:

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

وعليه يكون:

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

فإذا كانت قيمة الرقم الهيدروجيني لقاعدة قوية يساوي (11)، إذن قيمة الرقم الهيدروجيني لقاعدة ضعيفة (الأمونيا) بالتركيز نفسه أقل من (11).

سؤال (2) :

يبين الجدول التالي قيم ثوابت التآين (K_b) لقاعدتين، أجب عن الأسئلة الآتية:

تركيز محلول القاعدة M	K_b	القاعدة
0.1	4×10^{-11}	A
0.01	1×10^{-10}	B

1- أي القاعدتين أقوى؟

القاعدة الأقوى: B ؛ لأن لها K_b أعلى.

2- في أي محلولي القاعدتين يكون تركيز أيون الهيدروكسيد أعلى؟

نحسب تركيز أيون الهيدروكسيد في محلول القاعدتين؛ لأن تركيز أيون الهيدروكسيد في محاليل القواعد الضعيفة يعتمد على تركيز القاعدة وقيمة K_b .

$$[OH^-]_A = 2 \times 10^{-6} M , [OH^-]_B = 1 \times 10^{-6} M$$

القاعدة الأعلى تركيز أيون الهيدروكسيد هي القاعدة: A .

3- أي محلولي القاعدتين أعلى pH ؟

القاعدة الأعلى قيمة pH هي القاعدة: A ؛ لأن تركيز أيون الهيدروكسيد في محلولها أعلى.

سؤال (3) :

يبين الجدول المجاور $[OH^-]$ لبعض القواعد الضعيفة، فإذا كان لديك محاليل متساوية التركيز من تلك القواعد فأجيب عن الأسئلة التالية:

القاعدة	(M) $[OH^-]$
NH_3	0.4×10^{-2}
CH_3NH_2	5×10^{-3}
$C_6H_5NH_2$	2×10^{-4}

1- أكتب صيغة القاعدة الأقوى؟



2- أكتب صيغة الحمض المرافق في محلول القاعدة الأضعف.



3- أرتب محاليل القواعد الموجودة في الجدول حسب قيمة pH .



4- أي محلولي القاعدتين: NH_3 أم CH_3NH_2 يمتلك $[H_3O^+]$ أعلى؟



5- أي القواعد تمتلك أقل ثابت تأين K_b ؟



6- أي القواعد المذكورة في الجدول أكثر تأيناً في الماء؟

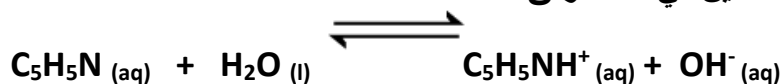


7- أي محاليل تلك القواعد يمتلك قيمة pOH أعلى؟



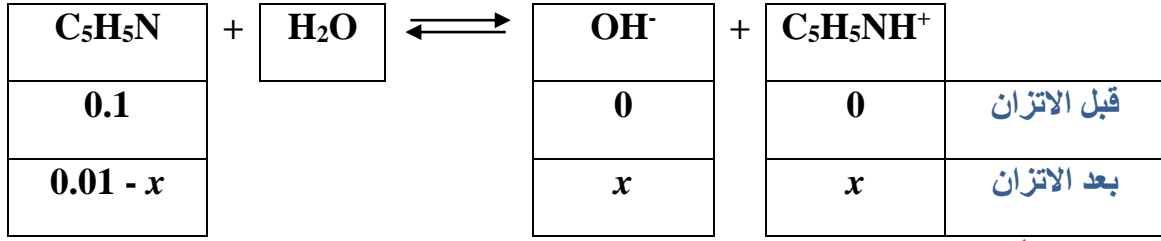
سؤال (4) :

البيريدين قاعدة ضعيفة، تتأين في الماء وفق المعادلة:



فإذا علمت أن ثابت تأين القاعدة $K_b = 1.6 \times 10^{-9}$ ، أحسب قيمة (pH) لمحلول 0.01 M منه.

علماً أن: $K_w = 1 \times 10^{-14}$, $\log 4 = 0.6$, $\log 0.25 = -0.6$



أكتب قانون ثابت تأين القاعدة:

$$K_b = \frac{[C_5H_5NH^+][OH^-]}{[C_5H_5N]} = \frac{[OH^-]^2}{[C_5H_5N]} \quad [OH^-] = [C_5H_5NH^+]$$

أعوض التراكيز عند الاتزان، وقيمة K_b :

$$[OH^-]^2 = 1.6 \times 10^{-9} \times 0.01 = 16 \times 10^{-12}$$

وبأخذ جذر الطرفين:

$$[OH^-] = \sqrt{16 \times 10^{-12}} = 4 \times 10^{-6} \text{ M}$$

أحسب تركيز الهيدرونيوم من تركيز أيون الهيدروكسيد وعلاقة K_w :

$$[H_3O^+] = 0.25 \times 10^{-8}$$

أحسب قيمة الرقم الهيدروجيني من تركيز الهيدرونيوم:

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

$$pH = -\log (0.25 \times 10^{-8}) = 8 - \log 0.25 = 8 - (-0.6) = 8.6$$

سؤال (5):

أحسب كتلة الأمونيا NH_3 اللازم إذابتها في الماء لتحضير محلول حجمه 400 mL ورقمه الهيدروجيني 12 علماً أن قيمة K_b للأمونيا $= 2 \times 10^{-5}$. (الكتلة المولية للأمونيا = 17 g/mol, $K_w = 1 \times 10^{-14}$)

أحسب تركيز الهيدرونيوم من قيمة pH:

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-12} = 1 \times 10^{-12} \text{ M}$$

أحسب تركيز الهيدروكسيد من علاقة K_w :

$$[OH^-] = 1 \times 10^{-2} \text{ M}$$

أكتب قانون ثابت تأين القاعدة:

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{[OH^-]^2}{[NH_3]} \quad [OH^-] = [NH_4^+]$$

أعوض التراكيز عند الاتزان، وقيمة K_b ، وأحسب تركيز القاعدة:

$$[\text{NH}_3] = 5 \text{ M}$$

أحسب عدد مولات القاعدة من تركيزها وحجمها:

$$n = M \times V = 5 \times 0.4 = 2 \text{ mol}$$

أحسب كتلة القاعدة من عدد مولاتها وكتلتها المولية:

$$m = n \times Mr = 2 \times 17 = 34 \text{ g}$$

سؤال (6) :

كم مولاً من الهيدرازين N_2H_4 يلزم لتحضير محلول حجمه 0.2 L ، ورقمه الهيدروجيني 10.9 ، علماً بأن K_b للهيدرازين = 1×10^{-6} ، $K_w = 1 \times 10^{-14}$ ، $\log 1.25 = 0.1$ ،

أحسب تركيز الهيدرونيوم من قيمة pH :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-10.9} = 10^{0.1} \times 10^{-11} = 1.25 \times 10^{-11} \text{ M}$$

أحسب تركيز الهيدروكسيد من علاقة K_w :

$$[\text{OH}^-] = 0.8 \times 10^{-3} = 8 \times 10^{-4} \text{ M}$$

أكتب قانون ثابت تأين القاعدة:

$$K_b = \frac{[\text{N}_2\text{H}_5^+][\text{OH}^-]}{[\text{N}_2\text{H}_4]} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{N}_2\text{H}_4]} \quad [\text{OH}^-] = [\text{N}_2\text{H}_5^+]$$

أعوض التراكيز عند الاتزان، وقيمة K_b ، وأحسب تركيز القاعدة:

$$[\text{N}_2\text{H}_4] = 64 \times 10^{-2} \text{ M}$$

أحسب عدد مولات القاعدة من تركيزها وحجمها:

$$n = M \times V = 64 \times 10^{-2} \times 0.2 = 128 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

سؤال (7) :

محلول القاعدة الضعيفة B تركيزها 1 M ، وتركيز أيون OH^- في محلولها $4 \times 10^{-3} \text{ M}$ ، أحسب قيمة pH لمحلول تركيزه 0.01 M من القاعدة B . علماً أن $K_w = 1 \times 10^{-14}$ ، $\log 0.25 = -0.6$ ،

Final answer: 10.6

سؤال (8) :

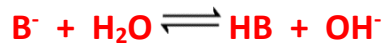
يبين الجدول الآتي عدداً من محاليل القواعد الافتراضية الضعيفة متساوية التركيز 0.1 M وقيم pH لها، أدرسه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

M	B ⁻	Q	Y	X ⁻	محلول القاعدة
10.3	9.5	8	10	11	pH

1- أي القاعدتين أقوى: Y أم Q ؟

Y

2- أكتب معادلة تفاعل B⁻ مع الماء.



3- أي قواعد الجدول يمتلك قيمة K_b أقل؟

Q

4- كم تبلغ قيمة K_b للقاعدة M ؟ (log 5 = 0.7 , K_w = 1 x 10⁻¹⁴)

4 x 10⁻⁷

5- أي قواعد الجدول يتفاعل بدرجة أكبر مع الماء؟

X⁻

سؤال (9) :

يبين الجدول أدناه الرقم الهيدروجيني pH لعدد من المحاليل والتي مثلت بالرموز F-A :

1	C	7	B	10	A
2.7	F	0	E	14	D

أي المحاليل في الجدول أعلاه يمكن أن يكون محلولاً لـ :

1- حمض النترريك HNO₃ بتركيز 0.1 M . E

2- حمض CH_3COOH بتركيز 0.2 M ($\log 2 = 0.3$, $K_a = 2 \times 10^{-5}$) **F**

3- هيدروكسيد البوتاسيوم KOH بتركيز 1 M **D**

4- محلول N_2H_4 تركيزه 0.01 M ($K_b = 1 \times 10^{-6}$) **A**

سؤال (10) :

يبين الجدول المجاور بعض القواعد الضعيفة برموز افتراضية، وبتركيز 0.1 M لكل منها. أجب عن الأسئلة التالية:

المعلومات	القاعدة
$K_b = 4 \times 10^{-7}$	D
$[\text{HC}^+] = 5 \times 10^{-5} \text{ M}$	C
$\text{pH} = 9$	Q

1- أحسب قيمة pH لمحلول القاعدة D .

10.3

2- أكتب صيغة الحمض المرافق للقاعدة الأضعف.

HQ⁺

3- أي محاليل القواعد تمتلك أعلى قيمة للرقم الهيدروجيني pH ؟

D

4- أي قواعد الجدول يتأين بدرجة أقل في الماء؟

HQ

5- أحدد صيغ الدقائق الموجودة في محلول Q عند الاتزان.

Q , H₂O , HQ⁺ , OH⁻

6- أحسب قيمة pH في محلول للقاعدة Q تركيزها 0.4 M .

أحسب قيمة K_b للقاعدة من معطيات الجدول وتركيز القاعدة المعطى في نص السؤال:

$$K_b = 1 \times 10^{-9}$$

ومن قيمة K_b للقاعدة وتركيز القاعدة الجديد (0.4)، أحسب تركيز ايون الهيدروكسيد:

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \times 10^{-10} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log (5 \times 10^{-10}) = 10 - \log 5 = 9.7$$

سؤال (11) :

أرتب محاليل المواد التالية تصاعدياً حسب زيادة قيمة pH إذا كانت تراكيزها متساوية:
($K_b = 6.8 \times 10^{-4}$) CH_3NH_2 ، ($K_b = 1.7 \times 10^{-6}$) N_2H_4 ، KOH ، ($K_a = 6.8 \times 10^{-4}$) HF ، HNO_3
($K_a = 4.3 \times 10^{-7}$) H_2CO_3 .



شبكة منهاجي التعليمية