



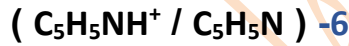
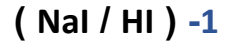
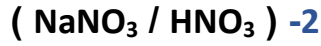
المحاليل المنظمة

شبكة منهاجي التعليمية

إعداد: أ. أحمد الحسين

سؤال (1):

أي المحاليل المكونة من أزواج المواد الآتية تصلح كمحاليل منظمة؟



المحاليل التي تصلح كمحاليل منظمة هي: (3) ، (4) ، (5) ، (6)

سؤال (2):

محلول منظم يتكون من الأمونيا NH₃ وملح NH₄Cl . أحسب النسبة $\frac{[\text{القاعدة}]}{[\text{الملح}]}$ لإعطاء محلول منظم تبلغ قيمة pH فيه (10). علماً أن K_b للأمونيا = 2 x 10⁻⁵

قيمة pH = 10

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

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

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-] [\text{salt}]}{[\text{base}]}$$

$$2 \times 10^{-2} = \frac{10^{-4} [\text{salt}]}{[\text{base}]}$$

$$\frac{[\text{salt}]}{[\text{base}]} = \frac{2 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-4}} = 0.2$$

أي أن النسبة بين تركيز الملح إلى القاعدة كنسبة 2 : 10

أما نسبة القاعدة إلى الملح فتكون 10 : 2 أو 5

سؤال (3):

أحسب قيمة pH لمحلول منظم تم تحضيره من NaCN / HCN بحيث تكون النسبة بين تركيزهما 2 : 1 على الترتيب . علماً بأن K_a لحمض HCN = 4×10^{-10} . ($\log 2 = 0.3$)

إذا افترضنا أن تركيز الحمض (x)، فإن تركيز الملح ($2x$) .

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] [\text{salt}]}{[\text{acid}]}$$
$$4 \times 10^{-10} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] 2x}{x}$$

وبحذف (x)، يصبح:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \times 10^{-10} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (2 \times 10^{-10}) = 10 - \log 2 = 9.7$$

سؤال (4):

محلول منظم مكون من الحمض HA والملح KA بالتركيز نفسه، فإذا علمت أن قيمة pH لهذا المحلول = 8.7 فكم تبلغ قيمة K_a للحمض HA . ($\log 2 = 0.3$)

قيمة $\text{pH} = 8.7$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-8.7} = 2 \times 10^{-9} \text{ M}$$

إذا افترضنا أن تركيز الحمض (x)، فإن تركيز الملح (x) .

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] [\text{salt}]}{[\text{acid}]}$$
$$K_a = \frac{2 \times 10^{-9} \cdot x}{x}$$

وبحذف (x)، يصبح:

$$K_a = 2 \times 10^{-9}$$

سؤال (5):

محلول منظم مكون من القاعدة N_2H_4 ($K_b = 1 \times 10^{-6}$) وملح N_2H_5Br ، فإذا كانت نسبة تركيز القاعدة إلى الملح تساوي (4). أحسب ما يأتي:

1- قيمة الرقم الهيدروجيني pH في المحلول. ($\log 4 = 0.6$)

2- إذا كانت نسبة تركيز الملح إلى القاعدة تساوي (2)، وأضيف إلى (2L) من المحلول (0.4mol) من NaOH ، فاحسب تركيز كل من القاعدة وملحها لتصبح قيمة pOH المحلول (6).

$$\frac{[\text{base}]}{[\text{salt}]} = 4 \rightarrow \frac{[\text{salt}]}{[\text{base}]} = 0.25 \quad -1$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-] [\text{salt}]}{[\text{base}]} \rightarrow K_b = [\text{OH}^-] \frac{[\text{salt}]}{[\text{base}]}$$

$$1 \times 10^{-6} = [\text{OH}^-] \times 0.25$$

$$[\text{OH}^-] = 4 \times 10^{-6} \rightarrow \text{pOH} = 5.6 \rightarrow \text{pH} = 8.4$$

$$[\text{salt}] = n/V = 0.4 / 2 = 0.2 \text{ M} \quad -2$$

$$\frac{[\text{salt}]}{[\text{base}]} = 2$$

إذا افترضنا أن تركيز القاعدة (x)، فإن تركيز الملح (2x).

$$\text{pOH} = 6 \quad [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-6}$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-] [\text{salt}]}{[\text{base}]} \rightarrow K_b = \frac{[\text{OH}^-] [\text{salt}]}{[\text{base}]} \quad \begin{array}{l} - [\text{NaOH}] \\ + [\text{NaOH}] \end{array}$$

$$1 \times 10^{-6} = \frac{1 \times 10^{-6} (2x - 0.2)}{(x + 0.2)}$$

$$x + 0.2 = 2x - 0.2 \rightarrow x = 0.4 \text{ M}$$

وعليه فإن تركيز القاعدة (0.4 M)، وتركيز الملح (0.8 M).

سؤال (6):

محلول القاعدة NH_3 تركيزه (x M) وعند إضافة (0.2 mol) من الملح NH_4NO_3 إلى لتر من المحلول أصبح $[\text{H}_3\text{O}^+]$ يساوي $5 \times 10^{-10} \text{ M}$ (علماً أن K_b للقاعدة $\text{NH}_3 = 2 \times 10^{-5}$) أجب عن الأسئلة الآتية: (أهمّل التغير في الحجم)

1- أحسب قيمة x بوحدة (M). 0.2 M .

2- أحسب تركيز OH^- بوحدة (M) قبل إضافة الملح.

3- ما صيغة الأيون المشترك. NH_4^+ .

4- أحسب تركيز OH^- بوحدة (M) بعد إضافة (0.05 mol) من محلول NaOH إلى لتر من خليط القاعدة والملح السابق.

سؤال (7):

الصيغة القاعدة / الحمض	قيمة K_a و K_b التقريبية
N_2H_4	$K_b = 1 \times 10^{-6}$
$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	$K_b = 1 \times 10^{-8}$
HCN	$K_a = 4 \times 10^{-10}$
HF	$K_a = 4 \times 10^{-6}$

يبين المجاور ثابت التآين لأربعة من القواعد والحموض الضعيفة بتركيز (0.01 M). اعتماداً على الجدول:

1- ما القاعدة اللازمة لعمل محلول منظم مع ملحها قيمة (pH) له تساوي 8 بالتركيز نفسه؟

N_2H_4

2- ما الحمض اللازم لعمل محلول منظم مع ملحها قيمة (pH) له تساوي 10 بحيث يكون تركيز الملح أربعة أضعاف تركيز الحمض؟

HCN

3- أحسب تركيز الملح $\text{N}_2\text{H}_5\text{NO}_3$ اللازم إضافته لمحلول القاعدة N_2H_4 لإنتاج محلول متعادل.

بما أن المحلول متعادل. إذن قيمة $\text{pH} = 7$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-7} \text{ M}$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-] [\text{salt}]}{[\text{base}]}$$
$$1 \times 10^{-6} = \frac{10^{-7} [\text{salt}^+]}{(0.01)}$$

$$[\text{N}_2\text{H}_5\text{NO}_3] = 0.1 \text{ M}$$

