

## إجابات مراجعة الدرس الرابع

### السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: أوضح مكونات المحلول المنظم الحمضي.

يتكون المحلول المنظم الحمضي من حمض ضعيف وقاعدته المرافقة (حمض ضعيف وملحه).

### السؤال الثاني:

أوضح المقصود بكل ممّا يأتي:

⊙ التميّه.

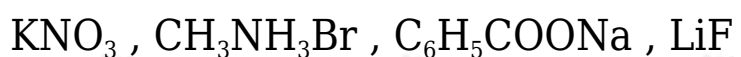
⊙ الأيون المشترك.

التميّه: تفاعل أيونات الملح مع الماء، وإنتاج أيونات  $H_3O^+$  أو  $OH^-$  أو كليهما.

الأيون المشترك: أيون يدخل في تركيب مادتين مختلفتين (حمض ضعيف وملح، أو قاعدة ضعيفة وملح)، وينتج من تأينهما.

### السؤال الثالث:

أحدد مصدر الأيونات لكلّ من الأملاح الآتية:



الملح  $KNO_3$  : مصدر الأيون  $(K^+)$  القاعدة  $KOH$  ، ومصدر الأيون  $(NO_3^-)$  الحمض  $HNO_3$  .

الملح  $CH_3NH_3Br$  : مصدر الأيون  $(CH_3NH_3^+)$  القاعدة  $CH_3NH_2$  ، ومصدر الأيون  $(Br^-)$  الحمض  $HBr$  .

الملح  $C_6H_5COONa$  : مصدر الأيون  $(Na^+)$  القاعدة  $NaOH$  ، ومصدر الأيون

$(C_6H_5COO^-)$  الحمض  $C_6H_5COOH$ .

المح  $LiF$  : مصدر الأيون  $(Li^+)$  القاعدة  $LiOH$  ، ومصدر الأيون  $(F^-)$  الحمض  $HF$  .

### السؤال الرابع:

أحدد بين الأملاح الآتية، المح الذي يعد ذوبانه في الماء تميهاً:

$KCN$  ,  $LiBr$  ,  $C_5H_5NHI$  ,  $HCOONa$  ,  $NaClO_4$

الأملاح التي يعد ذوبانها تميهاً:  $KCN$  ,  $C_5H_5NHI$  ,  $HCOONa$

### السؤال الخامس:

أصنف محاليل الأملاح الآتية إلى حمضية وقاعدية ومتعادلة:

$KNO_2$  ,  $NH_4NO_3$  ,  $LiCl$  ,  $NaHCO_3$  ,  $C_6H_5NH_3Br$

الأملاح:  $KNO_2$  و  $NaHCO_3$  أملاح قاعدية.

الأملاح:  $NH_4NO_3$  و  $C_6H_5NH_3Br$  أملاح حمضية.

المح:  $LiCl$  ملح متعادل.

### السؤال السادس:

أوضح أثر إضافة كمية قليلة من بلورات المح الصلب  $NaHS$  في قيمة  $pH$  لمحلول الحمض  $H_2S$  .

عند إضافة المح  $NaHS$  إلى محلول الحمض الضعيف  $H_2S$  ، يتأين المح كلياً في الماء، فيعمل على زيادة تركيز الأيون المشترك  $(HS^-)$ ، ونتيجة لذلك سوف يندفع الاتزان في معادلة الحمض الضعيف باتجاه اليسار (المتفاعلات)، ما يزيد من تركيز الحمض الضعيف، ويقلل تأينه، كما يقلل من تركيز أيونات  $H_3O^+$  ، وزيادة قيمة  $pH$  .

## السؤال السابع:

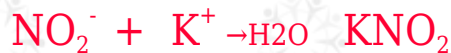
أحسب كتلة الملح  $KNO_2$  اللازم إضافتها إلى 400 mL من محلول  $HNO_2$  تركيزه 0.02 M لتصبح قيمة pH للمحلول 3.52 .

علماً أن  $\log 3 = 0.48$  ,  $K_a = 4.5 \times 10^{-4}$  , الكتلة المولية للملح (85 g/mol).

يتأين الحمض الضعيف  $HNO_2$  وفق المعادلة:



يتأين الملح  $KNO_2$  وفق المعادلة:



أحسب تركيز أيون  $H_3O^+$  من قيمة pH المحلول:

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.52} = 3 \times 10^{-4} \text{ M}$$

أعوض تركيز الحمض وتركيز أيون الهيدرونيوم وقيمة  $K_a$  في العلاقة:

$$K_a = [H_3O^+] [NO_2^-] / [HNO_2]$$

$$4.5 \times 10^{-4} = 3 \times 10^{-4} [NO_2^-] / 0.02$$

$$[NO_2^-] = [KNO_2] = 0.03 \text{ M}$$

ومن تركيز الملح وحجمه أحسب عدد مولاته (n):

$$n = M \times V = 0.03 \times 0.4 = 0.012 \text{ mol}$$

ومن عدد مولات الملح وكتلته المولية أحسب كتلته (m):

$$m = n \times Mr = 0.012 \times 85 = 1.02 \text{ g}$$

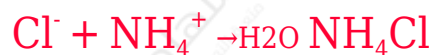
## السؤال الثامن:

أحسب نسبة القاعدة إلى الملح في محلول رقمه الهيدروجيني يساوي 10 مكون من القاعدة  $\text{NH}_3$  وملحها  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . علماً أن  $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$

تأين القاعدة الضعيفة  $\text{NH}_3$  وفق المعادلة:



يتأين الملح  $\text{NH}_4\text{Cl}$  وفق المعادلة:



أحسب تركيز أيون  $\text{H}_3\text{O}^+$  من قيمة pH المحلول:

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

ومن تركيز  $\text{H}_3\text{O}^+$  وعلاقة  $K_w$  أحسب تركيز أيون الهيدروكسيد:

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

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

أعوض في علاقة  $K_b$ :

$$K_b = [\text{OH}^-] [\text{NH}_4^+] / [\text{NH}_3]$$

$$1.8 \times 10^{-5} = 1 \times 10^{-4} [\text{NH}_4^+] / [\text{NH}_3]$$

$$[\text{NH}_3] / [\text{NH}_4^+] = 1 \times 10^{-4} / 1.8 \times 10^{-5} = 5.5$$

السؤال التاسع:

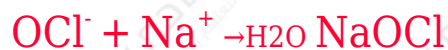
أحسب الرقم الهيدروجيني لمحلول مكون من الحمض  $\text{HClO}$  والملح  $\text{NaOCl}$  بالتركيز نفسه.

$$\text{علماً أن } K_a = 3.5 \times 10^{-8}, \log 3.5 = 0.45$$

يتأين الحمض الضعيف  $\text{HClO}$  وفق المعادلة:



يتأين الملح NaOCl وفق المعادلة:



أكتب علاقة  $K_a$ :

$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{ClO}^-] / [\text{HClO}]$$

وبما أن تركيز الحمض والملح متساويان، لذا يشطب تركيزهما من البسط والمقام، فيصبح:

$$K_a = 3.5 \times 10^{-8} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (3.5 \times 10^{-8}) = 8 - 0.45 = 7.55$$