

مذكرات البلاطي

في

الكيمياء - الصف الثاني عشر

الفترة الدراسية الثانية

الدرس الثاني

تميؤ الأملاح

2022-2021

إعداد: محمد البلاطي

الدرس الثاني : تميؤ الأملح

المحاليل المائية
للأملح

مفهوم تميؤ
الأملح

مفهوم تميؤ الأملح

- هو تفاعل بين أيونات الملح وأيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف .

المحاليل المائية للأملح

المحاليل المائية للأملح

المحاليل
الحمضية

المحاليل
القاعدية

المحاليل
المتعادلة

المحاليل المتعادلة

المحاليل المتعادلة

أمثلة على المحاليل
المتعادلة

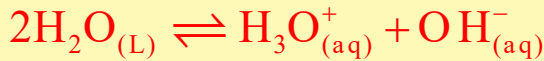
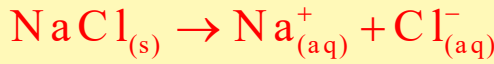
مفهوم المحاليل
المتعادلة

مفهوم المحاليل المتعادلة

- هي المحاليل التي تنتج عن ذوبان أو تفكك ملح متعادل ناتج عن تفاعل حمض قوي وقاعدة قوية في الماء .

أمثلة على المحاليل المتعادلة

- مثل ذوبان أو تفكك ملح كلوريد الصوديوم في الماء حيث لا تتفاعل أيونات ملح كلوريد الصوديوم مع الماء لأن كل منهما مشتق من حمض قوي وقاعدة قوية والملح يتفكك مكوناً شق حمضي ضعيف وهو أنيون الكرويد (Cl^-) مشتق من حمض قوي وهو حمض الهيدروكلوريك (HCl) وشق قاعدي ضعيف وهو كاتيون الصوديوم (Na^+) مشتق من قاعدة قوية وهي قاعدة هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) فلا يتمياً أو لا يتفاعل كل منهما مع الماء (H_2O) فيكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد ($[H_3O^+] = [OH^-]$) أي أن الأس الهيدروجيني يساوي 7 ($PH = 7$) كالآتي :



$$[H_3O^+] = [OH^-] = \sqrt{K_w} = \sqrt{1 \times 10^{-14}} = 1 \times 10^{-7} M$$

$$PH = 7$$

$$POH = 7$$

- معظم الأملاح المتعادلة لا تتمياً أي لا تتفاعل مع الماء ولكنها تذوب وتتفكك فقط .

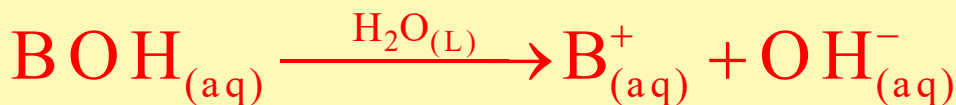
- الشقوق الحمضية الناتجة عن أحماض قوية تكون شقوق ضعيفة فلا تتمياً أي لا تتفاعل مع الماء .

- الشقوق القاعدية الناتجة عن قواعد قوية تكون شقوق ضعيفة فلا تتمياً أي لا تتفاعل مع الماء .

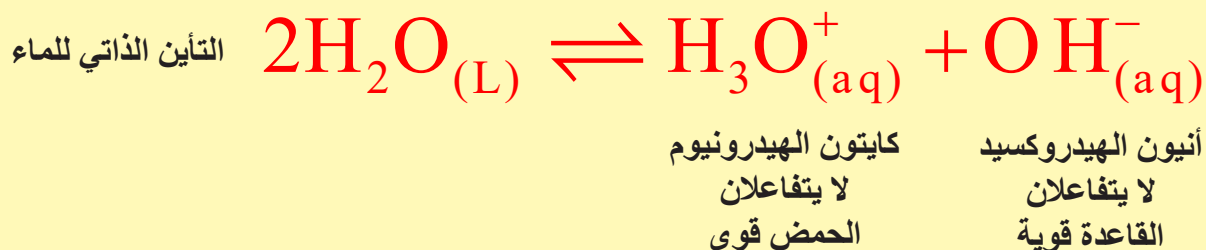
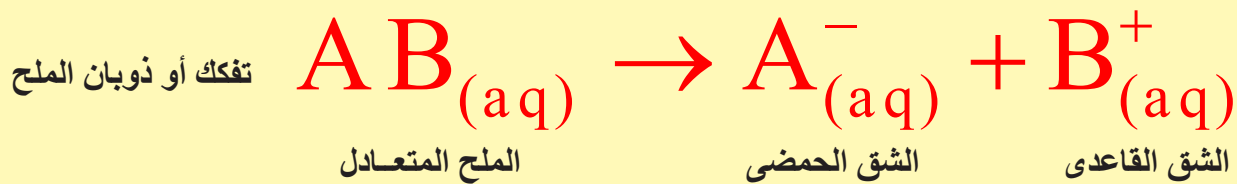
- الحمض القوي (HA) تام التأين أي أن الشق الحمضي (A^-) وكاتيون الهيدرونيوم (H_3O^+) لا يتفاعلان لتعطي الحمض غير المتأين كالآتي :



- القاعدة القوية (BOH) تامة التأين أي أن الشق القاعدي (B^+) وأنيون الهيدروكسيد (OH^-) لا يتفاعلان لتعطي القاعدة غير المتأينة كالآتي :



- يمكن تحديد سلوك الملح المتعادل عند ذوبانه في الماء كالآتي :



- من أمثلة المحاليل المتعادلة محلول كلوريد الصوديوم ($NaCl$) ومحلول نترات البوتاسيوم (KNO_3) ومحلول كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4) ومحلول كلورات الكالسيوم ($Ca(ClO_3)_2$) وغيرها .

المحاليل القاعدية

المحاليل القاعدية

أمثلة على المحاليل القاعدية

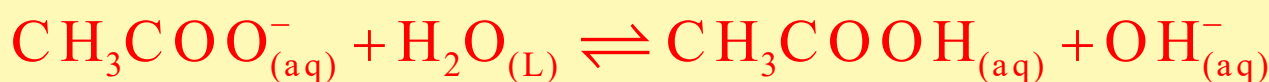
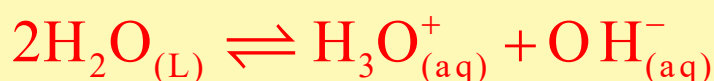
مفهوم المحاليل القاعدية

مفهوم المحاليل القاعدية

- هي المحاليل التي تنتج عن تميؤ ملح قاعدي ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية في الماء .

أمثلة على المحاليل القاعدية

- مثل تميؤ ملح أسيتات الصوديوم في الماء والملح يتفكك مكوناً شق حمضي قوي وهو أنيون الأسيتات (CH_3COO^-) مشتق من حمض ضعيف وهو حمض الأسيتيك (CH_3COOH) فيتمياً أو يتفاعل مع الماء وشق قاعدي ضعيف وهو كاتيون الصوديوم (Na^+) مشتق من قاعدة قوية وهي هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) فلا يتمياً أو لا يتفاعل مع الماء (H_2O) فيزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد (OH^-) في المحلول فيكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد ($[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$) أي أن الأس الهيدروجيني أكبر من 7 ($\text{PH} > 7$) كالآتي :

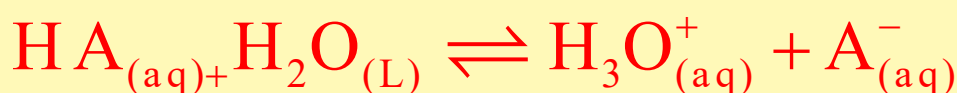


$$[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-] < \sqrt{K_w} < \sqrt{1 \times 10^{-14}} < 1 \times 10^{-7} \text{ M}$$

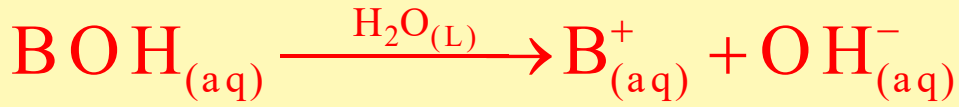
$$\text{PH} > 7$$

$$\text{POH} < 7$$

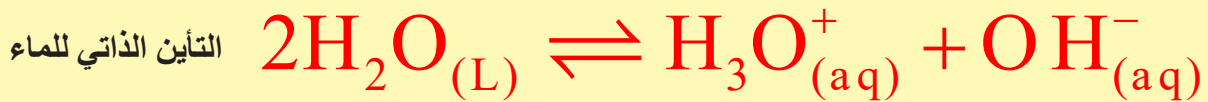
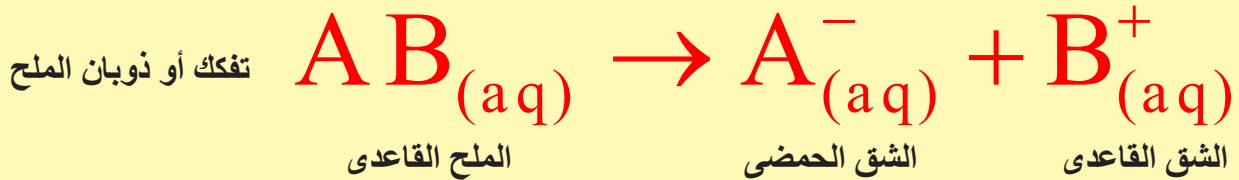
- جميع الأملاح القاعدية تتمياً أي تتفاعل مع الماء .
- الشقوق الحمضية الناتجة عن أحماض ضعيفة تكون شقوق قوية فتتمياً أي تتفاعل مع الماء .
- الشقوق القاعدية الناتجة عن قواعد قوية تكون شقوق ضعيفة فلا تتمياً أي لا تتفاعل مع الماء .
- الحمض الضعيف (HA) غير تام التآين أي أن الشق الحمضي (A^-) وكاتيون الهيدرونيوم (H_3O^+) يتفاعلان لتعطي الحمض غير المتآين كالآتي :



- القاعدة القوية (BOH) تامة التأيّن أي أن الشق القاعدي (B⁺) وأنيون الهيدروكسيد (OH⁻) لا يتفاعلان لتعطي القاعدة غير المتأينة كالآتي :



- يمكن تحديد سلوك الملح المتعادل عند ذوبانه في الماء كالآتي :



أنيون الهيدروكسيد لا يتفاعلان القاعدة قوية
كايتون الهيدرونيوم لا يتفاعلان الحمض ضعيف

- من أمثلة المحاليل القاعدية محلول أسيتات الصوديوم (CH₃COONa) ومحلول فلوريد الكالسيوم (CaF₂) وغيرها .

مكرات البلاطي

المحاليل الحمضية

المحاليل الحمضية

أمثلة على المحاليل الحمضية

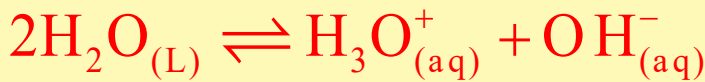
مفهوم المحاليل الحمضية

مفهوم المحاليل الحمضية

- هي المحاليل التي تنتج عن تميؤ ملح حمضي ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة في الماء .

أمثلة على المحاليل الحمضية

- مثل تميؤ ملح كلوريد الأمونيوم في الماء والملح يتفكك مكوناً شق حمضي ضعيف وهو أنيون الكلوريد (Cl^-) مشتق من حمض قوي وهو حمض الهيدروكلوريك (HCl) فلا يتمياً أو يتفاعل مع الماء وشق قاعدي قوي وهو كاتيون الأمونيوم (NH_4^+) مشتق من قاعدة ضعيفة وهي قاعدة الأمونيا (NH_3) فيتمياً أو يتفاعل مع الماء (H_2O) فيزداد تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[\text{H}_3\text{O}^+]$ في المحلول فيكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم أكبر من تركيز أنيون الهيدروكسيد ($[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$) أي أن الأس الهيدروجيني أكبر من 7 ($\text{PH} < 7$) كالآتي :

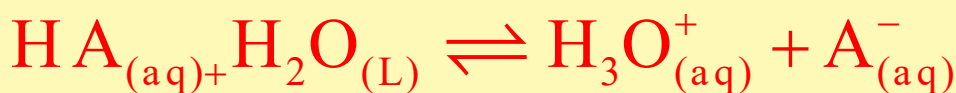


$$[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-] < \sqrt{K_w} < \sqrt{1 \times 10^{-14}} < 1 \times 10^{-7} \text{ M}$$

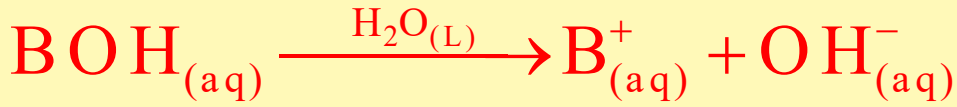
$$\text{PH} < 7$$

$$\text{POH} > 7$$

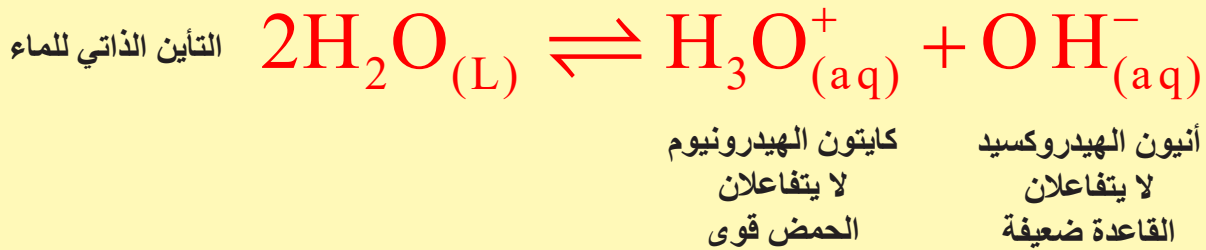
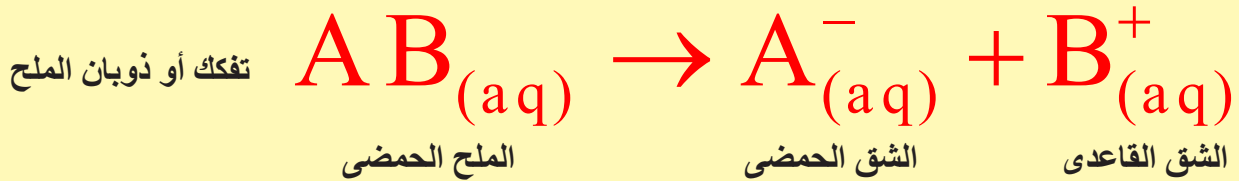
- جميع الأملاح القاعدية تتمياً أي تتفاعل مع الماء .
- الشقوق الحمضية الناتجة عن أحماض قوية تكون شقوق ضعيفة فلا تتمياً أي لا تتفاعل مع الماء .
- الشقوق القاعدية الناتجة عن قواعد ضعيفة تكون شقوق قوية فتتمياً أي تتفاعل مع الماء .
- الحمض القوي (HA) تام التأين أي أن الشق الحمضي (A^-) وكاتيون الهيدرونيوم (H_3O^+) لا يتفاعلان لتعطي الحمض غير المتأين كالآتي :



- القاعدة الضعيفة (BOH) غير تامة التآين أي أن الشق القاعدي (B^+) وأنيون الهيدروكسيد (OH^-) يتفاعلان لتعطي القاعدة غير المتآينة كالآتي :



- يمكن تحديد سلوك الملح الحمضي عند ذوبانه في الماء كالآتي :



- من أمثلة المحاليل الحمضية محلول كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) ومحلول نترات الأمونيوم (NH_4NO_3).

- يعتمد سلوك ملح الحمض والقاعدة الضعيفين على ثابت تآين الحمض (K_a) وثابت تآين القاعدة (K_b) كالآتي :

[1]	يكون الملح متعادلاً إذا كانت قيمة ثابت تآين الحمض تساوي قيمة ثابت تآين القاعدة	$(K_a = K_b)$
[2]	يكون الملح حمضياً إذا كانت قيمة ثابت تآين الحمض أكبر من قيمة ثابت تآين القاعدة	$(K_a > K_b)$
[3]	يكون الملح قاعدياً إذا كانت قيمة ثابت تآين الحمض أقل من قيمة ثابت تآين القاعدة	$(K_a < K_b)$

- مثل ملح فورمات الأمونيوم (HCOONH_4) ناتج عن اتحاد حمض ضعيف وهو حمض الفورميك (HCOOH) ثابت تآينه ($K_a = 1 \times 10^{-4}$) مع قاعدة ضعيفة وهي الأمونيا (NH_3) ثابت تآينه ($K_b = 1 \times 10^{-5}$) نجد أن قيمة ثابت تآين الحمض أكبر من قيمة ثابت تآين القاعدة ($K_a > K_b$) فيكون الملح حمضياً .

أسئلة الدرس الثاني

أكمل العبارات الآتية:

[1]	قيمة PH لمحلول كلوريد الأمونيوم أقل من قيمة PH لمحلول أسيتات الصوديوم والمساوي له في التركيز .
[2]	محلول مائي لسيانيد الأمونيوم (NH_4CN) تركيزه 0.3 مول / لتر فإذا علمت أن K_a لحمض الهيدروسيانيك يساوي $10^{-4.8}$ و K_b للأمونيا يساوي $10^{-4.8}$ فإن لمحلول هذا الملح تأثيراً قاعدياً على صبغة تباع الشمس .
[3]	يمكن الحصول على محلول كلوريد الأمونيوم (NH_4CN) عند خلط محلول HCl مع محلول NH_3

اختر الإجابة الصحيحة في العبارات الآتية:

[1] أحد محاليل الأملاح التالية يعتبر من الأملاح متعادلة التأثير وهو

() أسيتات الصوديوم () فورمات البوتاسيوم

() كلوريد الأمونيوم (☒) **كلوريد البوتاسيوم**

[2] إذا علمت أن قيم ثوابت التآين لكل من حمض الأسيتيك (K_a) والأمونيا (K_b) تساوي $10^{-5.8}$ عند درجة 25°C ومنه نستنتج أن جميع ما يلي صحيحاً لمج أسيتات الأمونيوم ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) عدا واحداً وهو

() يعتبر من الأملاح المتعادلة

() يتمياً في الماء لأنه ناتج عن تفاعل حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة

() قيمة الأس الهيدروجيني PH لمحلوله المائي تساوي 7 عند درجة 25°C

(☒) عند ذوبان الملح لا تتفاعل أيونات الأسيتات (CH_3COO^-) وكاتيونات الأمونيوم (NH_4^+) مع الماء

[3] إذا علمت أنّ محلول سيانيد الأمونيوم قاعدي التأثير ومحلول أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير وذلك عند درجة حرارة 25°C ومنه نستنتج أنّ

() قيمة K_a لحمض الهيدروسيانيك أكبر من قيمة K_b للأمونيا.

() قيمة K_a لحمض الأسيتيك أكبر من قيمة K_b للأمونيا .

() قيمة K_a لحمض الهيدروسيانيك تساوي قيمة K_a لحمض الأسيتيك.

(✓) قيمة K_a لحمض الأسيتيك أكبر من قيمة K_a لحمض الهيدروسيانيك.

ضع علامة (✓) أو علامة (X) في العبارات الآتية:

[1] محلول أسيتات الصوديوم يحمر ورقة تبّاع الشمس. (X)

[2] يعتبر محلول كلوريد الأمونيوم من المحاليل المتعادلة. (X)

[3] لا يحدث تميؤ لأيونات محلول كلوريد الصوديوم مع جزيئات الماء. (✓)

اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات الآتية:

[1] تفاعل أيونات الملح وأيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف. (تميؤ الأملاح)

[2] المحاليل التي تنتج عن ذوبان أو تفكك ملح متعادل ناتج عن تفاعل حمض قوي وقاعدة قوية في الماء. (المحاليل المتعادلة)

[3] المحاليل التي تنتج عن تميؤ ملح قاعدي ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية في الماء. (المحاليل القاعدية)

[4] المحاليل التي تنتج عن تميؤ ملح حمضي ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة في الماء. (المحاليل الحمضية)

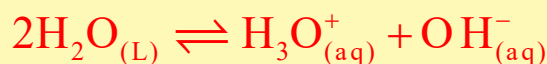
علل لكل من العبارات الآتية:

[1]	محلول ملح كلوريد الصوديوم متعادل التأثير على ورقة تباع الشمس.
[2]	محلول ملح أسيتات الصوديوم قاعدي التأثير على ورقة تباع الشمس.
[2]	محلول ملح كلوريد الأمونيوم حمضي التأثير على ورقة تباع الشمس.

إجابات علل لكل من العبارات الآتية:

لأنه يذوب أو يتفكك في الماء ولا تتفاعل أيوناته مع الماء لأن كل منهما مشتق من حمض قوي وقاعدة قوية حيث يتفكك مكوناً أيون الكلوريد (Cl^-) مشتق من حمض قوي وهو حمض الهيدروكلوريك (HCl) وكاتيون الصوديوم (Na^+) مشتق من قاعدة قوية وهو قاعدة هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) فلا يتمياً أو لا يتفاعل كل منهما مع الماء (H_2O) كالاتي :

[1]

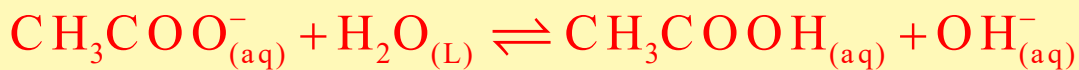


$$[H_3O^+] = [OH^-] = \sqrt{K_w} = \sqrt{1 \times 10^{-14}} = 1 \times 10^{-7} M$$

$$PH = 7$$

$$POH = 7$$

لأنه يذوب أو يتفكك في الماء وتتفاعل أحد أيوناته مع الماء حيث يتفكك مكوناً أنيون الأسيتات (CH_3COO^-) مشتق من حمض ضعيف وهو حمض الأسيتيك (CH_3COOH) فيتمياً أو يتفاعل مع الماء (H_2O) وكاتيون الصوديوم (Na^+) مشتق من قاعدة قوية وهو قاعدة هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) فلا يتمياً أو لا يتفاعل كل منهما مع الماء (H_2O) كالآتي :



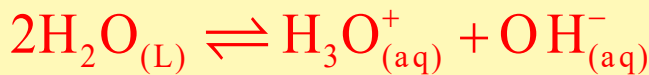
$$[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-] < \sqrt{K_w} < \sqrt{1 \times 10^{-14}} < 1 \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{PH} > 7$$

$$\text{POH} < 7$$

[2]

لأنه يذوب أو يتفكك في الماء وتتفاعل أحد أيوناته مع الماء حيث يتفكك مكوناً أنيون الكلوريد (Cl^-) مشتق من حمض قوي وهو حمض الهيدروكلوريك (HCl) فلا يتمياً أو لا يتفاعل مع الماء (H_2O) وكاتيون الأمونيوم (NH_4^+) مشتق من قاعدة ضعيفة وهو قاعدة الأمونيا (NH_3) فيتمياً أو يتفاعل مع الماء (H_2O) كالآتي :



$$[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-] < \sqrt{K_w} < \sqrt{1 \times 10^{-14}} < 1 \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{PH} < 7$$

$$\text{POH} > 7$$

[3]

مراجعة الدرس 1-2

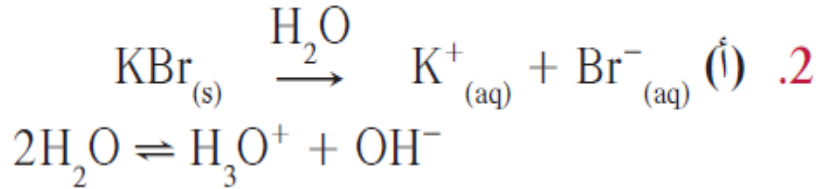
5. عرّف تميؤ الملح.

6. مستعينا بالمعادلات، أيّ من المحاليل المائية التالية تتوقع أن تكون حمضية أو قاعدية أو متعادلة؟



إجابات أسئلة الدرس 1-2

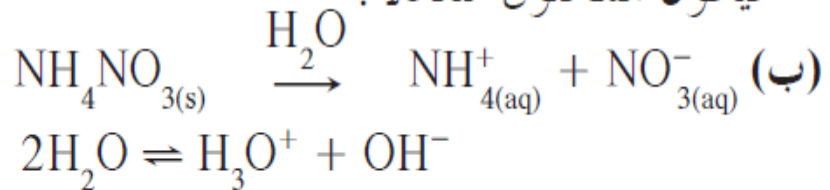
1. التميز هو تبادل مزدوج بين أيونات الملح والماء لتكوين حمض أو قاعدة يكون أحدهما أو كلاهما ضعيفاً.



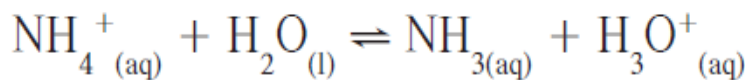
تبقى الأيونات Br^- و K^+ و H_3O^+ و OH^- غير متحدة لأنها تنحل كلياً في المحلول، ويمكن حساب الأس الهيدروجيني pH كما يلي:

$$\text{pH} = 7 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ mol/L}$$

فيكون المحلول متعادلاً.



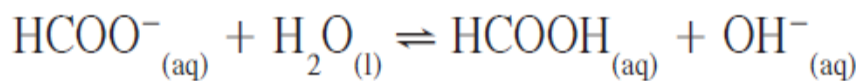
لا يتمياً أنيون Cl^- الكلوريد، في حين أن كاتيون الأمونيوم NH_4^+ يتمياً بشكل غير كامل كما توضح المعادلة التالية:



يؤدي هذا التفاعل إلى زيادة في تركيز كاتيونات الهيدرونيوم ($\text{pH} < 7$)، فيكون المحلول حمضياً.



لا يتمياً كاتيون الصوديوم Na^+ ، في حين أن أنيون الميثانوات HCOO^- يتمياً بشكل غير كامل كما توضح المعادلة التالية:



يؤدي هذا التفاعل إلى زيادة في تركيز أنيونات الهيدروكسيد ($\text{pH} > 7$) فيكون المحلول قاعدياً.

تميؤ الأملاح

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي

تفاعل بين أيونات الملح وجزيئات الماء لتكوين حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف
(تميؤ الملح)

السؤال الثاني : تصنف محاليل الأملاح إلى :

- 1- محاليل متعادلة تنتج عن ذوبان ملح متعادل ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية
 - 2- محاليل قاعدية تنتج عن تميؤ ملح قاعدي ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية
 - 3- محاليل حمضية تنتج عن تميؤ ملح حمضي ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة
- ملاحظة : محاليل الأملاح التي تتكون من حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة : تصنف كأملح حمضية أو قاعدية أو متعادلة تبعاً للقوة النسبية للأحماض الضعيفة (K_a) والقواعد الضعيفة (K_b)

السؤال الثالث : أكمل الناقص حسب الجدول التالي :

اسم الملح	الصيغة الكيميائية	اسم الشق الذي يتمياً	قيمة pH لمحلوله (7 أو أكبر من 7 أو أصغر من 7)	تأثيره محلوله على تباع الشمس
كلوريد النحاس (II)	$CuCl_2$	كاتيون النحاس	أصغر من 7	يتلون باللون الأحمر
أسياتات البوتاسيوم	CH_3COONa	أنيون الأسياتات	أكبر من 7	يتلون باللون الأزرق
كلوريد الأمونيوم	NH_4Cl	كاتيون الأمونيوم	أصغر من 7	يتلون باللون الأحمر
نترات الصوديوم	$NaNO_3$		7	لا يتأثر
سيانيد البوتاسيوم	KCN	أنيون السيانيد	أكبر من 7	يتلون باللون الأزرق

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

- 1- أحد الأملاح التالية لا يحدث له تميؤ عند إضافة الماء إليه :
 Na_2CO_3 () $NaCN$ () Na_2SO_4 (✓) NH_4NO_3 ()
- 2- محلول الملح الذي له أكبر قيمة أس هيدروجيني (pH) من محاليل الأملاح التالية هو :
 $FeCl_3$ () Na_2CO_3 (✓) NH_4Cl () $NaBr$ ()
- 3- محلول الملح الذي له أقل قيمة أس هيدروجيني (pH) من محاليل الأملاح التالية هو :
 $CuSO_4$ (✓) KNO_3 () $HCOONa$ () $CaCl_2$ ()
- 4- إذا كانت قيمة ثابت التآين للأمونيا ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$) وقيمة ثابت التآين لحمض الهيدروسيانيك ($K_a = 5 \times 10^{-10}$) فإن محلول سيانيد الأمونيوم :
 () قيمة الأس الهيدروجيني (PH) للمحلول أقل من 7 () يعتبر محلولاً حمضياً
 (✓) قيمة الأس الهيدروجيني (PH) للمحلول أكبر من 7 () يعتبر محلولاً متعادلاً

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي:

- 8- تفاعل أيونات الملح مع أيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف .
 (تميؤ الملح)
- 9- محاليل تنتج عن ذوبان ملح متعادل وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية .
 (المحاليل المتعادلة)
- 10- محاليل تنتج عن ذوبان ملح قاعدي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية .
 (المحاليل القاعدية)
- 11- محاليل تنتج عن ذوبان ملح حمضي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة .
 (المحاليل الحمضية)
- 12- نوع من الأملاح لا يحدث له تميؤ بل يتفكك ، ومحلولة متعادل
 (الأملاح المتعادلة)

ضع علامة (✓) بين القوسين للعبارة الصحيحة وعلامة (x) للعبارة غير الصحيحة

- 5- المحاليل المائية لجميع الأملاح متعادلة التأثير .
 (x)
- 6- جميع الأملاح التي تذوب في الماء تتفكك إلى كاتيونات وأنيونات .
 (✓)
- 7- المحلول المائي لملح نترات البوتاسيوم (KNO_3) متعادل التأثير .
 (✓)
- 8- الملح الناتج من تفاعل حمض الهيدروكلوريك (HCl) مع محلول الأمونيا $NH_3(aq)$ يعتبر من الأملاح الحمضية .
 (✓)
- 9- عند ذوبان كربونات الصوديوم الهيدروجينية في الماء المقطر تزداد قيمة الأس الهيدروجيني (pH) .
 (✓)
- 10- جميع الأملاح الناتجة من تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة ضعيفة تعتبر من الأملاح المتعادلة .
 (x)
- 11- الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الصوديوم ($NaCl$) يساوي الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد البوتاسيوم (KCl) المساوي له بالتركيز عند نفس درجة الحرارة .
 (✓)

- 12- الملح الناتج من تفاعل (CH_3COOH) مع (KOH) يصنف من الأملاح القاعدية . (☒)
- 13- الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) أقل من الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الصوديوم (NaCl) المساوي له بالتركيز . (☒)
- 14- محلول بنزوات الصوديوم ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$) غني بأيونات الهيدروكسيد ويعود ذلك لتفاعل أيونات الشق القاعدي مع الماء . (☒)
- 15- في المحلول المائي لملاح سيانيد البوتاسيوم (KCN) يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم مساوياً لتركيز أنيون الهيدروكسيد . (☒)
- 16- عند إذابة ملح كبريتات المغنسيوم في الماء النقي ، فإن قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للمحلول تزداد . (☒)
- 17- تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول المائي لكلوريد الصوديوم أقل من تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول المائي لكبريتات الصوديوم المساوي له بالتركيز . (☒)
- 18- يرجع التأثير القاعدي للمحلول المائي لملاح سيانيد البوتاسيوم (KCN) إلى تفاعل أيونات السيانيد مع الماء . (☒)
- 19- إذا كان المحلول المائي لملاح أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير والمحلول المائي لملاح فورمات الأمونيوم حمضي التأثير فإن ذلك يدل على أن قيمة (K_a) لحمض الأسيتيك أقل من قيمة (K_a) لحمض الفورميك . (☒)
- 20- في المحلول المائي لمحلول ملح يوديد الأمونيوم الذي تركيزه (0.1M) يكون تركيز كاتيون ($[\text{NH}_4^+]$) أقل من (0.1M) وتركيز أنيون ($[\text{I}^-]$) يساوي (0.1M) . (☒)

- 21- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول بروميد البوتاسيوم تساوي قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للماء النقي عند نفس الظروف .
(√)
- 22- تقل قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول حمض الهيدروكلوريك عند إضافة ملح كلوريد الصوديوم الصلب إليه .
(X)
- 23- تزداد قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول الأمونيا عن إضافة ملح كلوريد الأمونيوم الصلب إليه .
(X)
- 24- تقل قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول حمض الفورميك (HCOOH) عن إضافة ملح فورمات البوتاسيوم الصلب إليه .
(X)
- 25- إذا كانت (K_a) لحمض الهيدروسيانيك (HCN) تساوي (4×10^{-10}) و (K_b) للأمونيا تساوي (1.8×10^{-5}) فإن المحلول المائي لسيانيد الأمونيوم (NH_4CN) يحمر صبغة تباع الشمس .
(X)

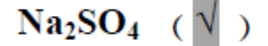
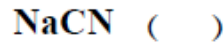
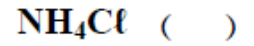
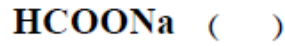
مذكرات البلاطي

أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها

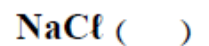
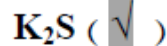
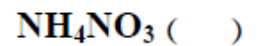
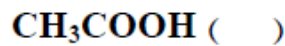
- 11- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول ملح سيانيد البوتاسيوم (KCN) في الماء تكون - أكبر من -- 7 .
- 12- تركيز كاتيون الهيدرونيوم [H_3O^+] في محلول تركيزه (0.01 M) من كلوريد الصوديوم عند (25 °C) يساوي -- 1×10^{-7} M
- 13- يعود التأثير الحمضي للمحلول المائي لملاح نترات الأمونيوم إلى تفاعل أيونات --- الأمونيوم --- مع الماء ، مما يجعل المحلول غنيا بكاتيونات الهيدرونيوم .
- 14- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول بروميد الأمونيوم --- أقل --- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول كربونات الصوديوم والمساوي له في التركيز .
- 15- تناول المحلول المائي لملاح كربونات الصوديوم الهيدروجينية --- يقلل --- من حموضة المعدة .
- 16- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول يوديد البوتاسيوم تساوي --- 7 --- عند 25° C .
- 17- تركيز كاتيون الهيدرونيوم [H_3O^+] في محلول مائي من يوديد البوتاسيوم --- أكبر --- قيمة تركيز كاتيون الهيدرونيوم [H_3O^+] في محلول مائي من نيتريت البوتاسيوم عند نفس الظروف .
- 18- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول فورمات البوتاسيوم في الماء تكون --- أكبر --- 7 .
- 19- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول كلوريد الصوديوم المركز --- تساوي --- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلوله المخفف .
- 20- إذا كان المحلول المائي لملاح سيانيد الأمونيوم قاعدي التأثير فإن ذلك يدل علي أن قيمة (K_b) للأمونيا --- أكبر من --- قيمة (K_a) لحمض الهيدروسيانيك .
- 21- إذا كان المحلول المائي لملاح أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير فإن ذلك يدل علي أن قيمة (K_b) للأمونيا --- تساوي --- قيمة (K_a) لحمض الأسيتيك .

ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية

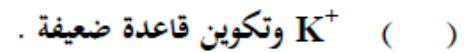
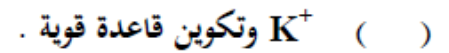
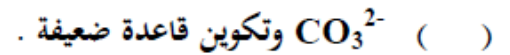
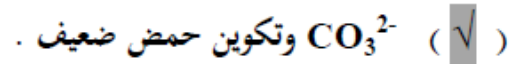
10- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول أحد الأملاح التالية تساوي (7) وهو :



11- المحلول الذي له أكبر قيمة أس هيدروجيني (pH) من محاليل المركبات التالية هو محلول :



12- محلول كربونات البوتاسيوم (K_2CO_3) قاعدي نتيجة تفاعل الماء مع :



13- إذا كان ثابت تأين الحمض K_a أكبر من ثابت تأين القاعدة K_b اللذين نتج عنهما الملح فإن الملح يصنف :

() متعادل () قاعدي

() متردد (☒) حمضي

14- أحد الأملاح التالية عند ذوبانه في الماء لا يحدث له تميؤ وهو :

CH_3COONH_4 () NH_4NO_3 ()

KCN () $NaBr$ (☒)

15- إذا كان المحلول المائي لأسيتات الأمونيوم (CH_3COONH_4) متعادل التأثير فإن ذلك يعني أن :

() ذوبانه في الماء لا يصاحبه تميؤ .

() أنه ملح لحمض قوي وقاعدة قوية .

() ثابت تأين حمض الأسيتيك أكبر من ثابت تأين الأمونيا .

(☒) ثابت تأين حمض الأسيتيك يساوي ثابت تأين محلول الأمونيا .

16- إذا كان محلول نترات الأمونيوم (NH_4NO_3) حمضي التأثير فإن ذلك يعني أن :

() ذوبانه في الماء لا يصاحبه تميؤ .

() أنه ملح لحمض قوي وقاعدة قوية .

() أنيون النترات يتفاعل مع الماء ويكوّن حمض قوي .

(☒) كاتيون الأمونيوم يتفاعل مع الماء ويكوّن قاعدة ضعيفة .

17- محلول أحد الأملاح التالية يغير لون صبغة تباع الشمس إلى اللون الأحمر وهو :

() كلوريد البوتاسيوم () سيانيد البوتاسيوم

() كربونات البوتاسيوم (☒) نترات الأمونيوم

18- إذا كانت قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول ملح مجهول تساوي (10) فإن أحد الاستنتاجات التالية غير صحيح وهو :

- () قد يكون ملح لحمض ضعيف وقاعدة قوية .
 () قد يكون ملح لحمض ضعيف وقاعدة ضعيفة ، K_a للحمض أقل من K_b للقاعدة المكونين له .
 () قد يكون ملح ناتج عن تفاعل حمض الأسيتيك مع هيدروكسيد البوتاسيوم .
 (√) قد يكون ملح لحمض قوي وقاعدة قوية .

19- في المحلول المائي لملح كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) الذي تركيزه (0.1 M) يكون :

- () تركيز كاتيون الأمونيوم $[NH_4^+]$ يساوي (0.1 M) .
 () تركيز كاتيون الأمونيوم $[NH_4^+]$ أكبر من (0.1 M) .
 () تركيز أنيون الكلوريد $[Cl^-]$ أقل من (0.1 M) .
 (√) تركيز كاتيون الأمونيوم $[NH_4^+]$ أقل من (0.1 M) .

20- تركيز أنيون الأسيتات (CH_3COO^-) في محلول أسيتات البوتاسيوم تركيزه (0.1 M) يكون :

- () مساوياً (0.1 M) (√) أقل من (0.1 M)
 () أكبر من (0.1 M) مساوياً $[K^+]$

21- عند إضافة ملح فورمات الصوديوم الصلب إلى محلول حمض الفورميك فإن :

- () قيمة (pH) للمحلول تقل (√) قيمة (pH) للمحلول تزداد
 () قيمة (pH) للمحلول لا تتغير () درجة تأين حمض الأسيتيك تزداد

22- إذا كانت قيم (K_a) لحمض الأسيتيك تساوي (1.8×10^{-5}) ، (K_b) لمحلول الأمونيا تساوي

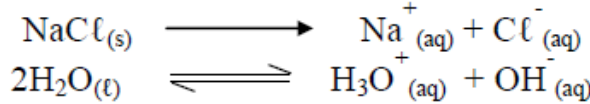
(1.8×10^{-5}) فإن محلول أسيتات الأمونيوم يكون :

- () حمضي (√) متعادل
 () قاعدي () منظم

علل لكل مما يلي

2- المحلول المائي لملح كلوريد الصوديوم NaCl متعادل التأثير (pH = 7) .

لأن كلوريد الصوديوم ملح ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين

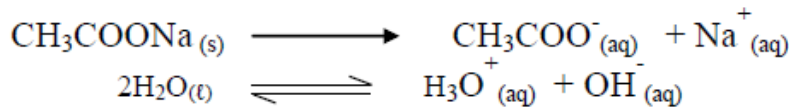


وتتواجد الأيونات الأربعة السابقة في المحلول ولا تتفاعل أيونات الملح مع الماء (لا تنمياً) لأنها مشتقة من قاعدة

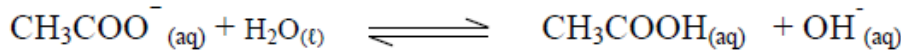
قوية وحمض قوي وبذلك يكون $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$ أي أن الأس الهيدروجيني للمحلول يساوي 7 وبالتالي في الماء يتفكك كلوريد الصوديوم فقط .

3- محلول ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa قاعدي التأثير (pH > 7) .

لأن أسيتات الصوديوم ملح ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين



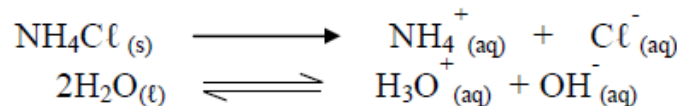
يتفاعل أيون الأسيتات مع الماء (يتمياً) لينتج حمض الأسيتيك الضعيف وانيون الهيدروكسيد .



وبذلك يكون $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$ وبالتالي يكون الأس الهيدروجيني للمحلول أكبر من 7 أي أن المحلول قاعدي

4- محلول ملح كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) حمضي التأثير (الأس الهيدروجيني له pH < 7) .

لأن كلوريد الأمونيوم ملح ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين

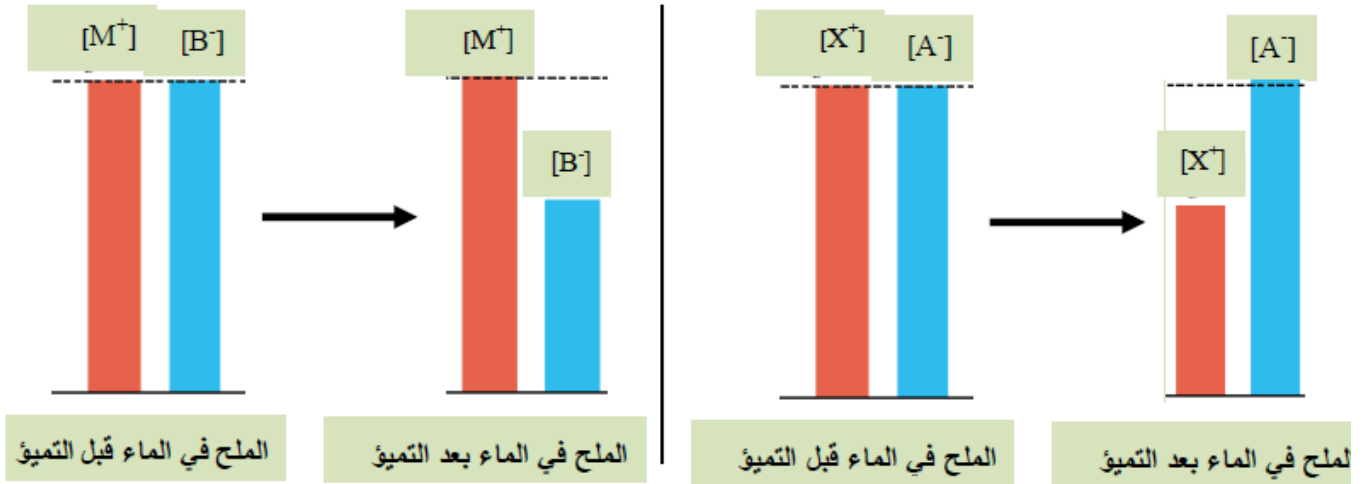


يتفاعل أيون الأمونيوم مع الماء (يتمياً) لينتج محلول الأمونيا قاعدة ضعيفة وكاتيون الهيدرونيوم .



وبذلك يكون $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ وبالتالي يكون الأس الهيدروجيني للمحلول أقل من 7 أي أن المحلول حمضي .

8- يوضح الشكلين ذوبان ملحين مختلفين الأول (XA) والملح الثاني (MB) في الماء لتكوين محلولين

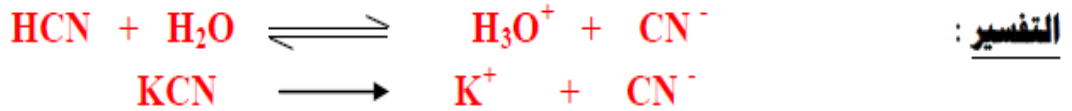


والمطلوب: (أ) أكمل الجدول التالي :

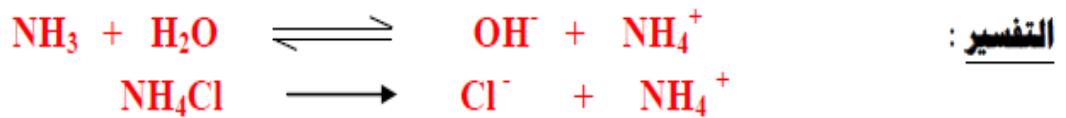
المقارنة	محلول الملح (XA)	محلول الملح (MB)
الأيون الذي يتميأ	X^+	B^-
الأيون الذي لا يتميأ	A^-	M^+
معادلة التميؤ	$X^+ + H_2O \leftrightarrow XOH + H^+$	$B^- + H_2O \leftrightarrow HB + OH^-$
نوع الملح تبعاً لمصدره	ملح حمضي	ملح قاعدي
نوع المحلول الناتج	حمضي	قاعدي

(ب) فسر لما يلي :

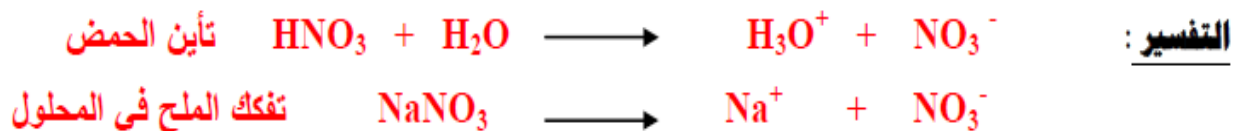
1- يقل تركيز الأيون $[X^+]$ في محلول الملح الأول .بسبب تميؤ الأيون X^+ في الماء فيقل تركيزه2- يبقى تركيز الأيون $[M^+]$ في محلول الملح الثاني ثابت لا يتغير .لأن الأيون M^+ لا يتميأ في الماء لذلك يبقى تركيزه ثابت لا يتغير .

السؤال السابع :**ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير والإستعانة بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن :****1- لقيمة الأس الهيدروجيني (pH) لحلول حمض الهيدروسيانيك (HCN) عند إضافة ملح سيانيد البوتاسيوم****التوقع :** تزداد قيمة الأس الهيدروجيني

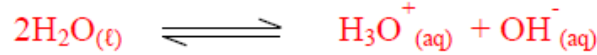
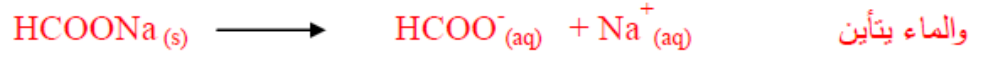
عند إضافة ملح سيانيد البوتاسيوم يزداد تركيز أنيون السيانيك CN^- المشترك ، فيختل إتران الحمض الضعيف ويزاح موضع الإتران في الإتجاه العكسي فيقل تركيز كاتيون H_3O^+ وعليه تزداد قيمة pH للمحلول .

2- لقيمة الأس الهيدروجيني (pH) لحلول الأمونيا (NH_3) عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم الصلب إليه .**التوقع :** تقل قيمة الأس الهيدروجيني

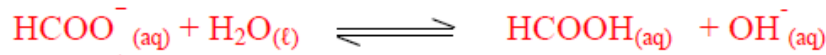
عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم يزداد تركيز كاتيون الأمونيوم NH_4^+ المشترك ، فيختل إتران القاعدة الضعيفة ويزاح موضع الإتران في الإتجاه العكسي فيقل تركيز أنيون OH^- وعليه تقل قيمة pH للمحلول .

3- لقيمة الأس الهيدروجيني (pH) لحلول حمض النيتريك (HNO_3) عند إضافة ملح نترات الصوديوم**الصلب إليه .****التوقع :** تبقى قيمة الأس الهيدروجيني ثابتة

حمض النيتريك قوي وتام التأين في المحلول المائي وعند إضافة ملح نترات الصوديوم فلن يؤثر على تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول على الرغم من وجود أنيون النترات المشترك لذلك تبقى قيمة pH ثابتة .

4- لتركيز أنيون الفورمات $\text{HCOO}^-_{(\text{aq})}$ في المحلول المائي لفورمات الصوديوم HCOONa .**التوقع :** يقل تركيز أنيون الفورمات $\text{HCOO}^-_{(\text{aq})}$ **التفسير :** لأن فورمات الصوديوم ملح ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية وعند ذوبانه في الماء يتفكك

يتفاعل أيون الفورمات مع الماء (يتمياً) لينتج حمض الفورميك الضعيف وأنيون الهيدروكسيد

ونظراً لتميؤ (HCOO^-) مع الماء يكون تركيزه أقل من تركيز كاتيون الصوديوم $\text{Na}^+_{(\text{aq})}$ الذي لم يتفاعل مع الماء (لا يتمياً) .

سلسلة مذكرات البلاطي

**

الكيمياء-الصف العاشر

الكيمياء-الصف الحادي عشر

الكيمياء-الصف الثاني عشر

الفيزياء-الصف العاشر

الفيزياء-الصف الحادي عشر

الفيزياء-الصف الثاني عشر

إعداد: محمد البلاطي

للطلب والإستفسار ت/97523357

لمعرفة كل ما هو جديد يمكنكم متابعة قناتنا بالتليجرام

<https://t.me/elbalaty>