

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

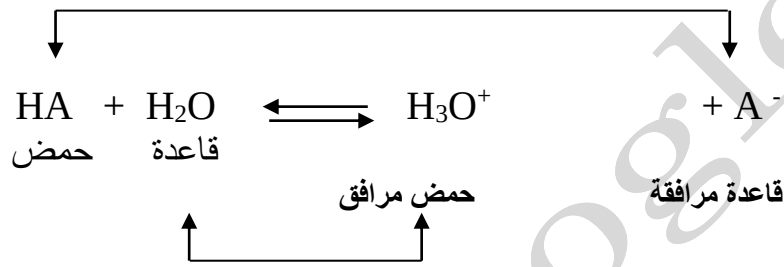
أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

## الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة

### الفصل الثاني :

تعلمنا سابقاً أن الحموض القوية تتأين بشكل كلي في الماء فيكون التفاعل غير منعكس ((  $\longrightarrow$  ))

بينما تتباين الحموض الضعيفة جزئياً فيكون التفاعل منعكساً . ادرس التفاعل الافتراضي التالي:



نلاحظ من التفاعل الافتراضي للحمض الضعيف HA عند تأينه ينتج أيون الهيدرونيوم ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) و الأيون السالب  $\text{A}^-$  الذي يعد قاعدة مرافقة قوية نسبياً فتصل الأيونات الناتجة وجزيئات الحمض غير المتأين إلى حالة إتزان وبما أن تراكيز الماء في المحاليل لايتغير بدرجة كبيرة فنعتبر عن ثابت الاتزان للمحاليل الحمضية الضعيفة بالرمز Ka .

ويُسمى ثابت تأين الحمضي الضعيف .

$$\frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]} = K_a$$

ملاحظات

- (١) الحمض الضعيف يتأين بشكل جزئي  $\rightleftharpoons$
- (٢) الحمض الضعيف يعطي قاعدة مرافقة قوية
- (٣) كلما زادت قوة الحمض

(ج) يقل الرقم الهيدروجيني PH

(ب) تزداد قيم  $K_a$

(أ) يزداد تركيز  $\text{H}_3\text{O}^+$

(هـ) تزداد شدة التوصيل الكهربائي (و) تقل قوة القاعده المرافقة

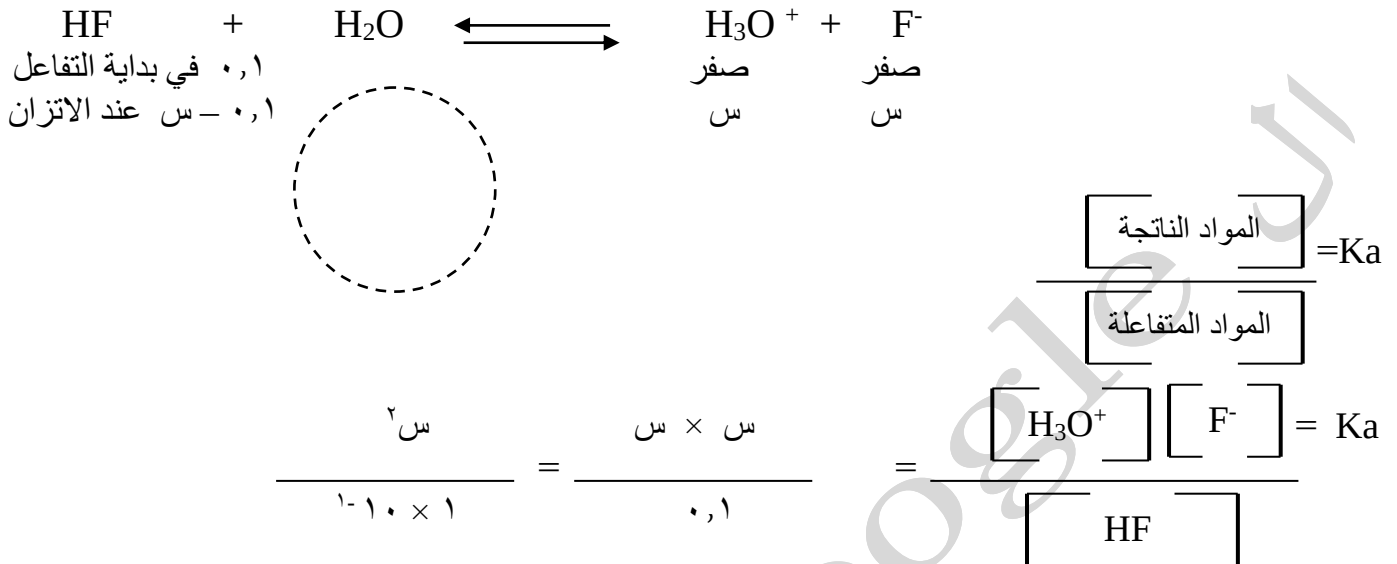
(د) يقل  $[\text{OH}^-]$

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

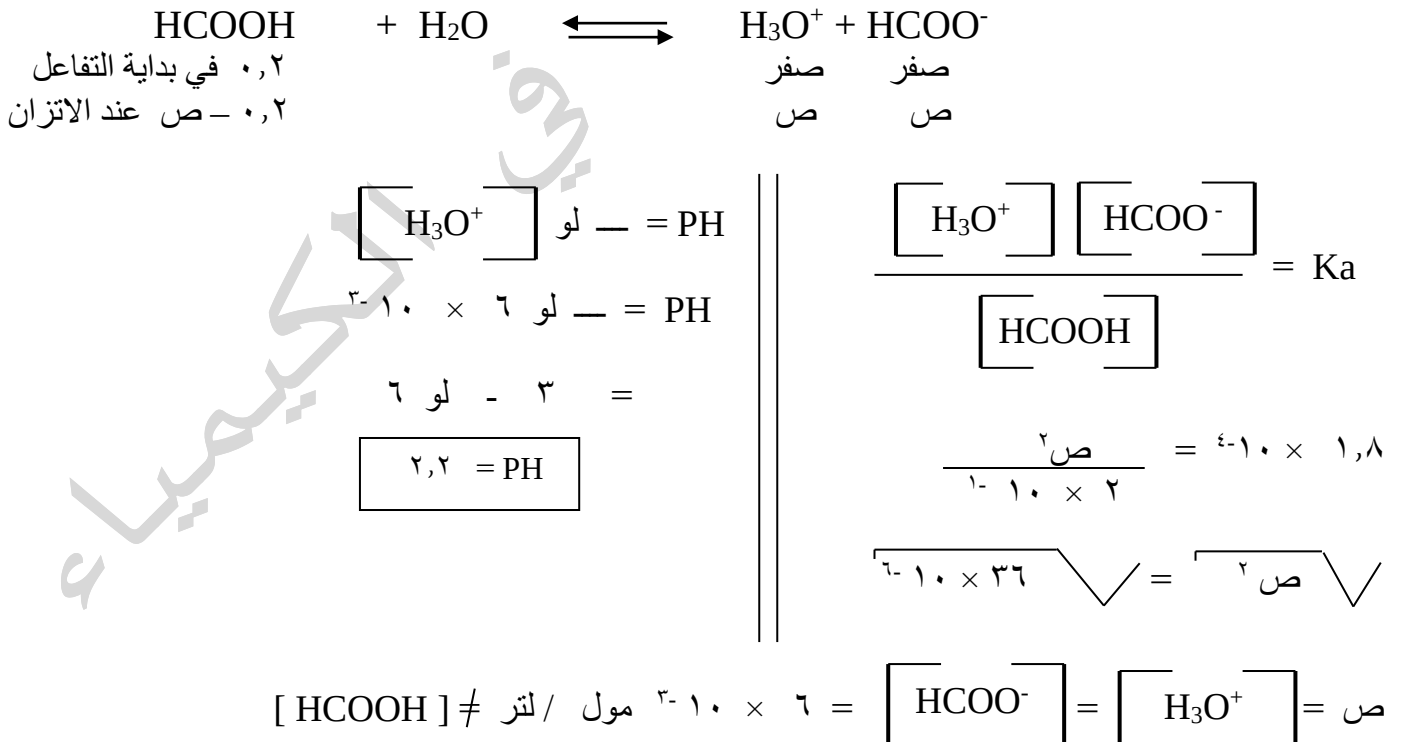
أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

مثال : تأين الحمض الضعيف HF وتركيزه يساوي ٠,١ مول / لتر



مثال : احسب قيمة  $\text{H}_3\text{O}^+$  و PH للمحلول الحمضي HCOOH الذي تركيزه يساوي ٠,٢ مول / لتر إذا علمت ان  $K_a$  له  $1,8 \times 10^{-4}$  لو  $6 = \text{pH}$

الحل : دائما نبدي بكتابة المعادلة



# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

سؤال ١ : محلول حمضي ضعيف HA تركيزه ١ مول / لتر ورقمه الهيدروجيني يساوي ٢,٧  
أحسب قيمة ثابت التأيّن للحمض ka ، لو ٢ = ٣,٠

سؤال :

أ ( أحسب قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول HF الذي تركيزه ٠,٢ مول إذا أضيف إلى محلول حجمه ١ لتر علما بأن  
Ka للحمض =  $4,5 \times 10^{-5}$  لو ٣ = ٨,٤٨

ب ( احسب تركيز محلول حمض  $HNO_2$  الذي رقمه الهيدروجيني ٢,٤ علما بأن Ka للحمض =  $4 \times 10^{-4}$   
لو ٤ = ٦,٠

- ج ( حدد كل مما يلي
- ١ ( الحمض الأقوى
  - ٢ ( الحمض الذي له أقل قدرة على التأيّن
  - ٣ ( القاعدة المرافقة الأقوى
  - ٤ ( القاعدة التي لها أقل PH
  - ٥ ( الحمض الذي له أعلى قيمة Ka

سؤال : احسب قيمة Ka لمحلول الحمض الضعيف HZ الذي تركيزه ٠,٢ مول / لتر  
ورقمه الهيدروجيني يساوي ٤ =

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

سؤال : ادرس الجدول التالي ثم اجب عن الاسئلة التي تليه

| الحمض                          | Ka                    |
|--------------------------------|-----------------------|
| H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> | $1.5 \times 10^{-2}$  |
| HCOOH                          | $1.7 \times 10^{-4}$  |
| HNO <sub>2</sub>               | $4 \times 10^{-4}$    |
| HCN                            | $6.2 \times 10^{-10}$ |
| HOCl                           | $3.5 \times 10^{-8}$  |

١- حدد صيغة الحمض الأقوى

٢- حدد صيغة القاعدة المرافقة الأضعف

٣- اي المحاليل يكون تركيز OH<sup>-</sup> فيه الأعلى

٤- أيهما أقوى كقاعدة مرافقة ( NO<sub>2</sub><sup>-</sup> أم OCl<sup>-</sup> )

٥- اي المحاليل له اعلى درجة حموضة

٦- اي المحاليل السابقه موصل للتيار الكهربائي بشكل اضعف

٧- اي المحاليل السابقه له اقل PH

٨- حدد الأزواج المترافقة في محلول الحمض الأضعف

٩- هل تتوقع ان تكون قيمة PH لمحلول حمض HCl الذي تركيزه  $1 \times 10^{-2}$  مول/لتر اكبر ام اقل ام تساوي ٢ ولماذا ؟

١٠- هل تتوقع ان تكون قيمة PH لمحلول حمض HCOOH الذي تركيزه  $1 \times 10^{-2}$  مول/لتر اكبر ام اقل ام تساوي ٢ ولماذا ؟

١١- ايهما أقوى كحمض HNO<sub>2</sub> أم HCl ؟

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

سؤال : يبين الجدول المجاور محاليل لحموض ضعيفة افتراضية متساوية التركيز (١) مول / لتر ومعلومات عنها ( لو  $2 = 3,0$  ,  $K_w = 1 \times 10^{-14}$  . ادرسه جيدا ثم اجب عن الأسئلة الآتية

| الحمض | المعلومات                          |
|-------|------------------------------------|
| HA    | $[A^-] = 2 \times 10^{-4}$ مول/لتر |
| HB    | $PH = 4$                           |
| HC    | $K_a = 5,0 \times 10^{-4}$         |
| HD    | $K_a = 6 \times 10^{-5}$           |

١- حدد صيغة الحمض الأضعف

٢- حدد صيغة القاعدة المرافقة الأضعف

٣- اي المحاليل يكون تركيز  $OH^-$  فيه الأعلى

٤- أيهما أقوى كقاعدة مرافقة ( $D^-$  أم  $C^-$ )

٥- اي المحاليل يكون فيه تركيز  $OH^-$  أقل ما يمكن

٦- اي المحاليل السابقة موصل للتيار الكهربائي بشكل اضعف

٧- اي المحاليل السابقة له اقل PH

٨- أكتب معادلة تفاعل HA مع القاعدة  $D^-$  ثم حدد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة

٩- أحسب قيمة PH للحمض HA

١٠- احسب قيمة  $K_a$  للحمض HB

١١- هل تتوقع ان تكون قيمة PH لمحلول حمض HBr الذي تركيزه  $1 \times 10^{-1}$  مول/لتر اكبر ام اقل ام تساوي ١ ولماذا؟

١٢- هل تتوقع ان تكون قيمة PH لمحلول حمض  $CH_3COOH$  الذي تركيزه  $1 \times 10^{-1}$  مول/لتر اكبر ام اقل ام تساوي ١ ولماذا؟

١٣- ايهما أقوى كحمض HA أم HI ؟

# ال Google في الحموض والقواعد

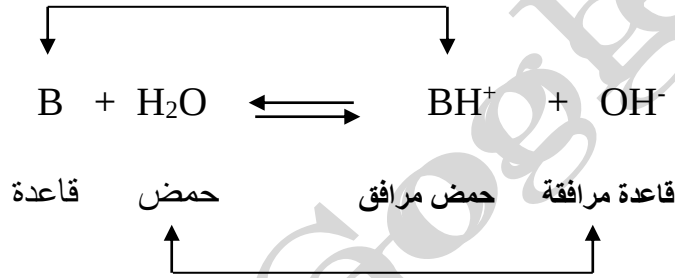
[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

## الاتزان في محاليل القواعد الضعيفة

عرفنا سابقا أن القواعد القوية تتأين بشكل كلي في الماء (( $\longrightarrow$ ))

تتأين القواعد الضعيفة جزئياً لتنتج الأيون الموجب ويعد حمضاً مرافقاً قوياً نسبياً والأيون السالب ( $\text{OH}^-$ ) كما في التفاعل الافتراضي التالي .



ويمكن التعبير عند ثابت التآين للقاعدة الضعيفة  $K_b$

$$\frac{[\text{BH}^+][\text{OH}^-]}{[\text{B}]} = K_b$$

### ملاحظات

(١) القاعدة الضعيفة تتأين بشكل جزئي  $\rightleftharpoons$

(٢) القاعدة الضعيفة تعطي حمض مرافق قوي نسبياً

(٣) كلما زادت قوة القاعدة

(ج) يزداد الرقم الهيدروجيني PH

(أ) يزداد تركيز  $\text{OH}^-$  (ب) تزداد قيم  $K_b$

(هـ) تقل قوة الحمض المرافق

(د) يقل تركيز  $\text{H}_3\text{O}^+$  (و) تزداد شدة التوصيل الكهربائي

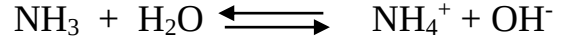
# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

مثال : أحسب الرقم الهيدروجيني لمحلول الأمونيا  $\text{NH}_3$  الذي تركيزه ( ٠,٣ مول / لتر ) علما بأن  $\text{Kb}$  للأمونيا =  $3 \times 10^{-5}$  ، لو  $3,3 = \text{pH}$  ،  $0,52$

الحل: نبدأ دائما بكتابة المعادلة



٠,٤ بداية التفاعل

صفر صفر

عند الاتزان  
تُهمل لصغرها نسبيا

ع ع

$$\text{PH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{PH} = -\log (3,3 \times 10^{-4})$$

$$\text{PH} = 12 - 0,52$$

$$\text{PH} = 11,48$$

$$\frac{[\text{KW}]}{[\text{OH}^-]} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\frac{1 \times 10^{-14}}{3 \times 10^{-3}} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,3 \times 10^{-12}$$

$$\frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \text{Ka}$$

$$\frac{3 \times 10^{-5}}{3 \times 10^{-3}} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$\sqrt{9 \times 10^{-6}} = \sqrt{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}$$

$$3 \times 10^{-3} = [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = \text{ع}$$

سؤال : كم غرام من الهيدرازين  $\text{N}_2\text{H}_4$  يلزم لتحضير محلول حجمه ٠,١ لتر ورقمة الهيدروجيني ١٠,٧ علما بأن  $\text{Kb}$  للهيدرازين =  $1,25 \times 10^{-6}$  و الكتلة المولية له ٣٢ غم / مول ، لو  $2 = \text{pH}$  ،  $0,3$

الحل:

$$\text{التركيز (مول / لتر)} = \frac{\text{الكتلة (غم)}}{\text{الكتلة المولية} \times \text{الحجم (لتر)}}$$

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

سؤال : ادرس الجدول التالي ثم اجب عن الاسئلة التي تليه

| Kb                    | القاعدة      |
|-----------------------|--------------|
| $5,6 \times 10^{-4}$  | $C_2H_5NH_2$ |
| $4,4 \times 10^{-4}$  | $CH_3NH_2$   |
| $1,8 \times 10^{-6}$  | $NH_3$       |
| $1,3 \times 10^{-6}$  | $N_2H_4$     |
| $1,7 \times 10^{-9}$  | $C_5H_5N$    |
| $3,8 \times 10^{-10}$ | $C_6H_5NH_2$ |

النجاح يصيب من  
يحاول ، ويستمر  
بالمحاولة بطريقة  
تفكير ايجابية

١- حدد صيغة اقوى قاعدة

٢- حدد صيغة القاعدة الأضعف

٣- حدد صيغة الحمض المرافق الأضعف

٤- حدد صيغة الحمض المرافق الذي قاعدته هي الاقوى

٥- حدد صيغة الحمض المرافق الأقوى

٦- حدد صيغة الحمض المرافق الذي قاعدته هي الاضعف

٧- ايهما اقوى (  $NH_3$  أم  $N_2H_4$  )

٨- حدد الأزواج المترافقة في محلول القاعدة الأضعف

٩- اي المحلولين يكون تركيز  $OH^-$  فيه اعلى محلول  $NH_3$  أم  $C_5H_5N$  اذا كان تركيزهما متساوي

١٠- حدد صيغة القاعدة اللتي لها اكثر قدرة على اىصال التيار الكهربائي

١١- ايهما اقوى كقاعدة  $NH_3$  أم  $NaOH$  ؟

١٢- اي المحاليل له اعلى تركيز  $H_3O^+$

١٣- احسب تركيز PH لمحلول  $NaOH$  اللذي تركيزه  $1 \times 10^{-10}$  مول/لتر .

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

سؤال : يبين الجدول المجاور قيم تركيز  $H_3O^+$  في محاليل حموض وقواعد ضعيفة أفتراضية متساوية التركيز (1) مول / لتر ،  $K_w = 1 \times 10^{-14}$  . ادرسه جيدا ثم اجب عن الأسئلة الاتية

| محلول<br>الحمض / القاعدة | $[H_3O^+]$ مول/لتر  |
|--------------------------|---------------------|
| HA                       | $1 \times 10^{-3}$  |
| HB                       | $1 \times 10^{-4}$  |
| C                        | $1 \times 10^{-11}$ |
| D                        | $2 \times 10^{-9}$  |

- 1- حدد صيغة الحمض الأضعف
- 2- حدد صيغة القاعدة المرافقة الأقوى
- 3- اي المحاليل يكون تركيز  $OH^-$  فيه الأقل
- 4- أيهما اقوى كقاعدة ( D أم C )
- 5- اي المحاليل يكون فيه تركيز  $OH^-$  أقل ما يمكن
- 6- اي المحاليل السابقه موصل للتيار الكهربائي بشكل اضعف
- 7- اي المحاليل السابقه له اقل PH
- 8- أكتب معادلة تأين C مع الماء
- 9- حدد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة عند تفاعل  $B^-$  مع HA
- 10- احسب قيمة  $K_a$  للحمض HB
- 11- احسب قيمة  $K_b$  للقاعدة D

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59



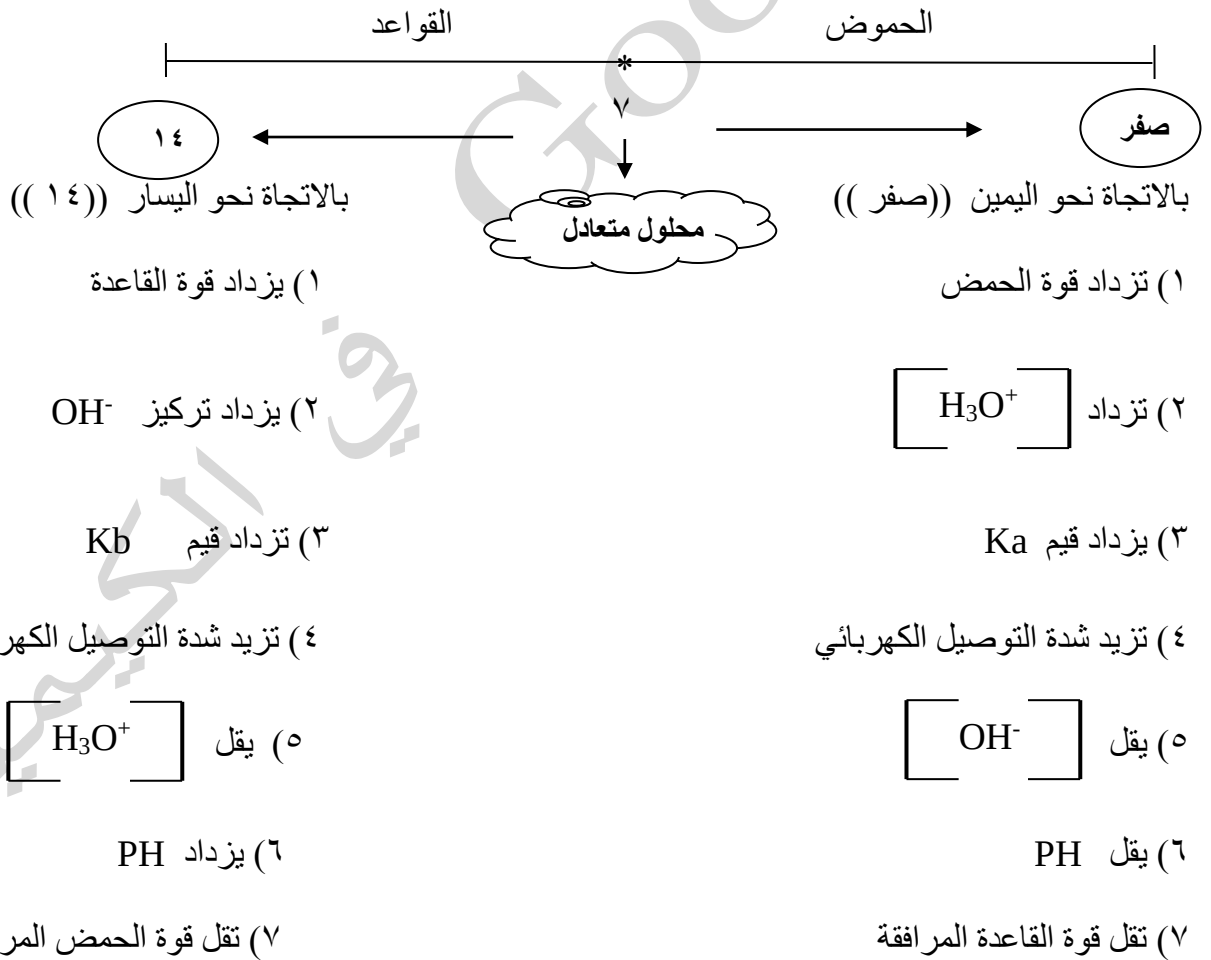
(١)  
أ- \* الحمض القوي ← قاعدة مرافقة ضعيفة  
\* الحمض الضعيف ← قاعدة مرافقة قوية

ب- \* القاعدة القوية ← حمض مرافق ضعيف  
\* القاعدة الضعيفة ← حمض مرافق قوي

(٢)  
أ- الحموض و القواعد الضعيفة تتأين بشكل جزئي  $\rightleftharpoons$   
ب- الحموض و القواعد القوية تتأين بشكل كلي  $\longrightarrow$

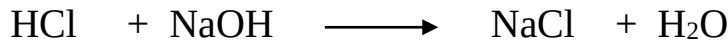
(٣) قيم  $K_a$  ،  $K_b$  هي قيم ثابتة ولا تتأثر إلا بدرجة الحرارة حيث يتناسبان تناسباً طردياً

(٤) مقياس الرقم الهيدروجيني تتراوح قيمه بين صفر إلى ١٤ كما هو موضح كالتالي .



## الخواص الحمضية و القاعدية لمحاليل الأملاح

\* تنتج الأملاح عند تعادل حمض مع قاعدة  
كما في التفاعل التالي .



\* ملح كلوريد الصوديوم ( ملح الطعام ) ينتج من تفاعل حمض HCl القوي وقاعدة قوية NaOH

← التمية : هو قدرة أيونات الملح على التفاعل مع الماء لإنتاج أيونات  $\text{H}_3\text{O}^+$  أو  $\text{OH}^-$  أو كليهما

← الذوبان : هو تفكك الملح إلى أيونات ليس لها القدرة على التفاعل مع الماء مثل NaCl مما يبقى على تركيز أيونات  $\text{H}_3\text{O}^+$  أو  $\text{OH}^-$  كما هو في المحلول وبذلك يكون المحلول متعادلاً

## أنواع الأملاح

جـ ) الأملاح المتعادلة

ب ) الأملاح الحمضية

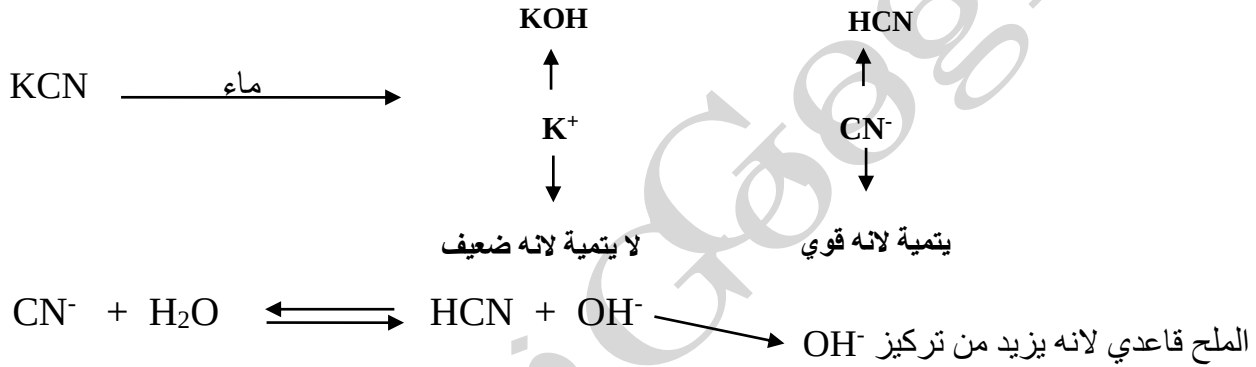
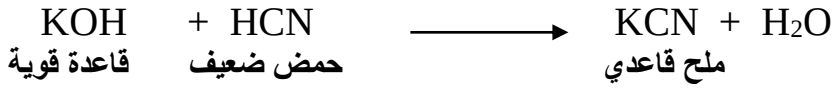
أ ) الأملاح القاعدية

## أولا : الاملاح القاعدية

وهي عبارة عن تفاعل قاعدة قوية مع حمض ضعيف لإنتاج ملح ذو تأثير قاعدي وبذلك يكون  $\text{PH} < 7$

\* كل قوي يعطي ضعيف و العكس صحيح

مثال :



الملح : KCN يزيد تركيز  $\text{OH}^-$  في المحلول مما يؤدي الى رفع قيمة PH ويزيد الخواص القاعدية للمحلول .

ملاحظات :

(١) أيون  $\text{K}^+$  هو أيون ضعيف لأ مصدره قوي .

(٢) أيون  $\text{CN}^-$  هو أيون قوي لأن مصدره ضعيف .

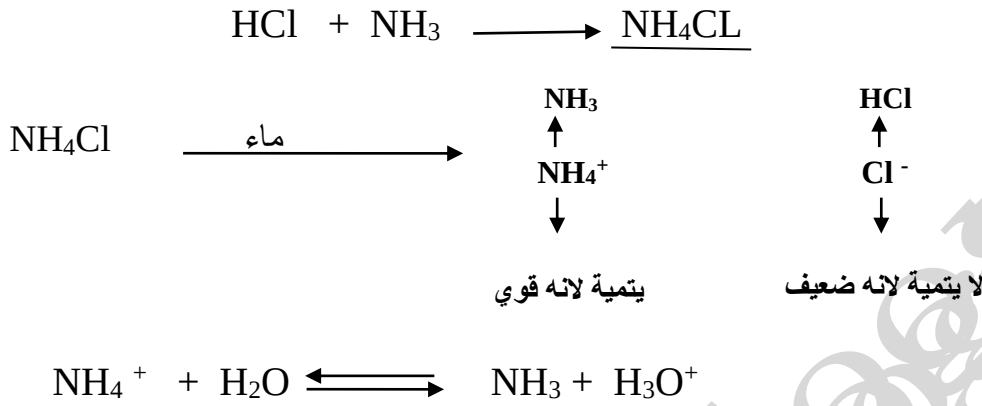
(٣) الأيون الضعيف لا يتمية بل يذوب في الماء بحيث تحيط به جزيئات الماء ولا يتفاعل معه .

(٤) الأيون القوي و الذي مصدره ضعيف يتمية في الماء ، اي يتفاعل مع جزيئات الماء مما يؤدي الى زيادة تركيز  $\text{OH}^-$  او  $\text{H}_3\text{O}^+$

## ثانياً: الاملاح الحمضية

وهي عبارة عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة لانتاج ملح ذو تأثير حمضي وبذلك يكون  $\text{PH} > 7$

مثال

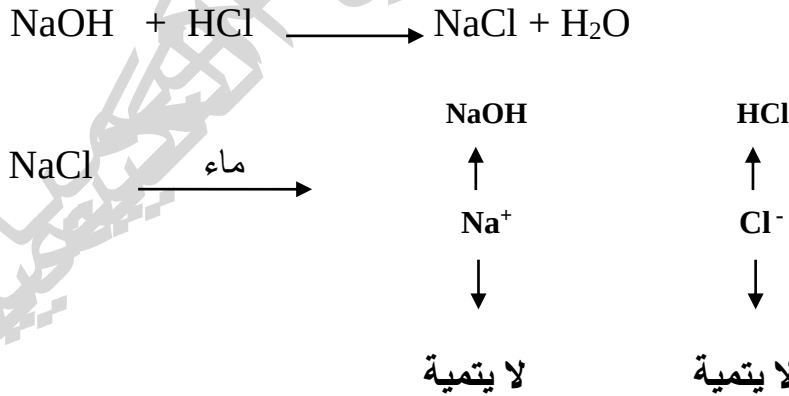


الملح :  $\text{NH}_4\text{Cl}$  يزيد تركيز  $\text{H}_3\text{O}^+$  في المحلول مما يؤدي الى تقليل  $\text{PH}$  وزيادة الخواص الحمضية للمحلول .

## ثالثاً: الاملاح المتعادلة

وهي عبارة عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية لانتاج ملح متعادل وبذلك يكون  $\text{PH} = 7$

مثال :



وبذلك لا يحدث اي تغيير على تراكيز كل من  $\text{H}_3\text{O}^+$  او  $\text{OH}^-$

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59



\* حمض ضعيف + قاعدة قوية ← ملح تأثيره قاعدي

\* حمض قوي + قاعدة ضعيفة ← ملح تأثيره حمضي

\* حمض قوي + قاعدة قوية ← ملح متعادل

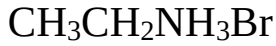
سؤال : حدد اي من محاليل الاملاح التالية ( حمض ، قاعدي ، متعادل ) إذا أعطيت PH للمحلول.

أ)  $PH = 4,55$

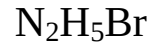
ب)  $PH = 7,00$

ج)  $PH = 11,10$

سؤال : حدد طبيعة كل من محاليل الاملاح الآتية ( حمضي ، قاعدي ، متعادل )



سؤال : فسر مستعينا بمعادلات السلوك الحمضي أو القاعدي أو المتعادل لكل من الأملاح التالية :



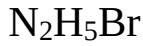
سؤال : اي الملحين الآتيين يعد ذوبانه في الماء تمية



أم



سؤال : ماذا نتوقع أن يحدث لقيم PH لمحلول ما عند إضافة كل من الاملاح التالية إلى محلوله .



# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

سؤال : ماهي طبيعة تأثير الاملاح الافتراضية ( X , Y , Z ) حمضي ، قاعدي ، متعادل . إذا كانت لديك المعلومات التالية

أ) عند إضافة الملح X إلى محلول ما قلت قيمة PH

ب) عند إضافة الملح Y إلى محلول ما لم تتغير تراكيز  $H_3O^+$  او  $OH^-$

ج) عند إضافة الملح Z لوحظ زيادة في تركيز  $OH^-$

سؤال : حدد الحمض والقاعدة اللذان يكونان كلا من الاملاح التالية عند تفاعلها معا

أ) KI      ب)  $C_6H_5COOK$       ج)  $NH_4NO_3$       د)  $KNO_2$

سؤال ) أكتب معادلة كيميائية توضح السلوك الحمضي او القاعدي لمحاليل الأملاح التالية وما تأثيره على قيمة PH إذا اضيف الى محلول ما ؟

أ)  $CH_3NH_3Cl$       ب)  $C_6H_5COOK$       ج)  $NaOCl$       د)  $NH_4Cl$

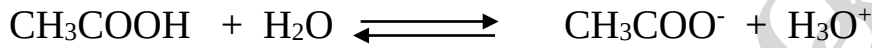
ليس هناك اسرار للنجاح فهو  
حصيلة الأعداد الجيد ، والعمل الشاق ،  
والتعلم من الاخطاء والفشل .

## تأثير الأيون المشترك

وهو أيون ينتج من تأيين مادتين مختلفتين في محلول واحد، (حمض ضعيف وملحه أو قاعدة ضعيفة وملحها)

أولاً : حمض ضعيف وملحه (حمض ضعيف وملح قاعدي)

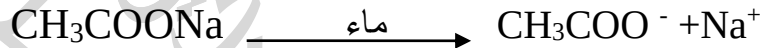
\* تعلمنا سابقاً أن الحمض الضعيف يتأين جزئياً في الماء وينتج الأيون السالب و أيون الهيدرونيوم  $H_3O^+$  كما في المعادلة التالية :



بحيث تكون كل من أيونات  $H_3O^+$  و  $CH_3COO^-$  المتأينه و جزيئات الحمض  $CH_3COOH$  الغير متأينه بحالة إتران .

$$\frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = K_a$$

\* وعند إضافة الملح  $CH_3COONa$  الى محلول حمضي فإنه يتأين كلياً كما في المعادلة التالية :

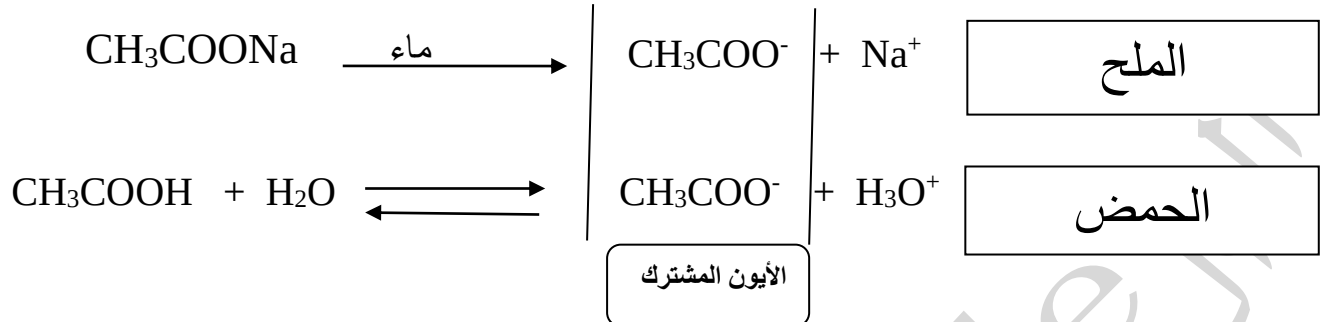


# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

\*ومن المعادلتين :



\*\* نلاحظ ان هناك مصدرين لأيونات  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  في المحلول  
 (أ) من الحمض ( وهي كمية قليلة جداً تهمل عند اجراء الحسابات )  
 (ب) من الملح ( وهي كمية كبيرة نسبياً وهي ما يتم حسابها )

ولذلك يطلق على هذا الأيون أسم الأيون المشترك ويعرف الملح  $\text{CH}_3\text{COONa}$  بملح الحمض الضعيف

$$\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \text{Ka}$$

وبذلك يصبح

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \neq [\text{CH}_3\text{COONa}] = [\text{CH}_3\text{COO}^-]$$

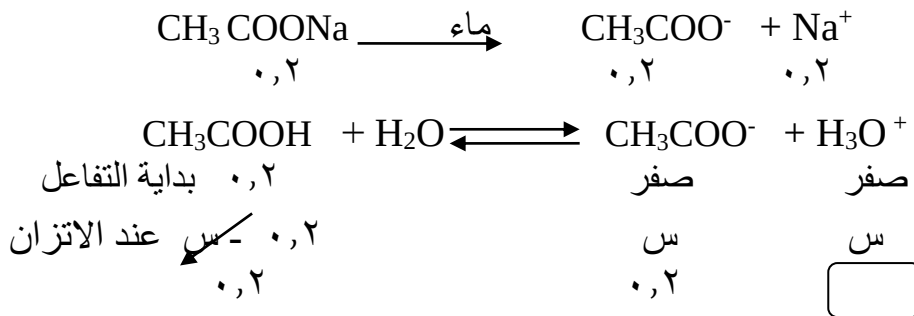
# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

مثال : احسب الرقم الهيدروجيني PH لمحلول حمض الأيثانويك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  الذي تركيزه ٠,٢ مول / لتر , فإذا علمت انه أضيف إليه ٠,٢ مول / لتر من ملح إيثانوات الصوديوم  $\text{CH}_3\text{COONa}$  أحسب التغيير في قيمة PH للمحلول مقترحاً ان حجم المحلول لم يتغير بسبب إضافة الملح علماً أن  $K_a$  للحمض  $\text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-4}$  , لو  $1,8 = 10^{-3,74}$  , لو  $6 = 10^{-0,22}$

الحل : نبدي دائماً بكتابة معادلة الحمض كما أورد سابقاً



بعد الاضافة

$$\begin{array}{l} ٠,٢ = \boxed{\text{CH}_3\text{COONa}} = \boxed{\text{CH}_3\text{COO}^-} \\ \frac{1-10^{-3,74} \times \boxed{\text{H}_3\text{O}^+}}{1-10^{-3,74}} = K_a \\ 10^{-4,10} \times 1,8 = K_a = \boxed{\text{H}_3\text{O}^+} \\ 3,74 = \text{PH} - 10^{-4,10} \times 1,8 = \text{PH} \end{array}$$

التغير في  
قيمة PH = ١,٥٤

$$\begin{array}{c} \text{الاعلى} \\ \text{الاقلى} \\ \text{PH}_1 - \text{PH}_2 = \text{PH} \\ ٢,٢ - ٣,٧٤ \end{array}$$

قبل الاضافة

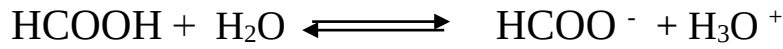
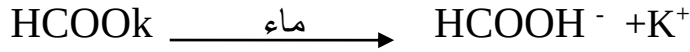
$$\begin{array}{l} \boxed{\text{CH}_3\text{COO}^-} = \boxed{\text{H}_3\text{O}^+} \\ \frac{\boxed{\text{CH}_3\text{COO}^-} \boxed{\text{H}_3\text{O}^+}}{\boxed{\text{CH}_3\text{COOH}}} = K_a \\ \frac{\text{س}^2}{1-10^{-3,74} \times 2} = 10^{-4,10} \times 1,8 \\ \boxed{\text{H}_3\text{O}^+} = 10^{-3,10} \times 6 = \text{س} \\ ٢,٢ = \boxed{\text{H}_3\text{O}^+} \text{ لو} = \text{PH} \end{array}$$

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

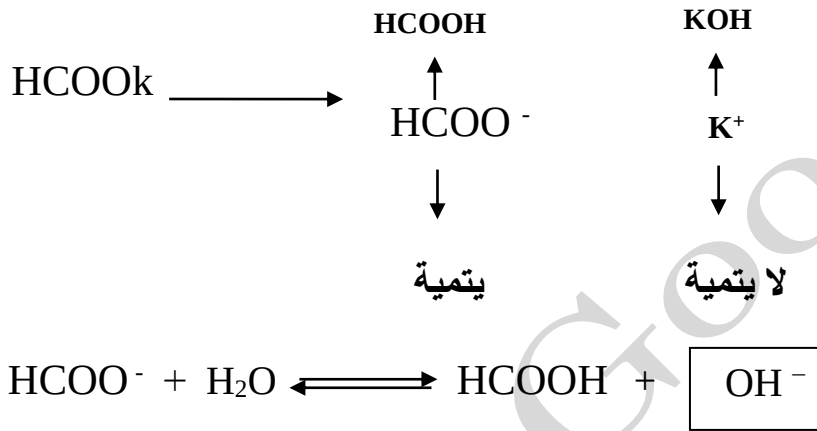
أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

\* مثال : ماذا يحدث لقيمة الرقم الهيدروجيني PH عند إضافة HCOOK على محلول الحمض ( HCOOH ) وضح ذلك من خلال المعادلات ثم جد صيغة الأيون المشترك .



(١) الأيون المشترك هو  $\text{HCOO}^-$

(٢) تزداد قيمة الـ PH وذلك لأن الملح المضاف إلى المحلول قاعدي . مما يعمل على زيادة تركيز  $\text{OH}^-$  في المحلول وفق المعادلة التالية :



سؤال ( محلول حجمة (١) لتر يتكون من الحمض HA الذي تركيزه (٠,٤) مول / لتر  
إذا اضيف اليه الملح NaA الذي تركيزه (٠,١) مول / لتر فأحسب التغير في قيمة PH للمحلول .  
إذا علمت ان  $\text{Ka}$  للحمض  $\text{HA} = 2 \times 10^{-10}$  و لو  $8 = 0,9$  ، لو  $3 = 0,5$

سؤال : أحسب قيمة PH لمحلول مكون من ٠,٢ مول / لتر من حمض  $\text{HNO}_2$  عند إضافة ٠,٣ مول من الملح  $\text{NaNO}_2$  الى لتر من محلول الحمض . علماً بأن  $\text{Ka}$  للحمض  $= 3 \times 10^{-4}$  ، لو  $2 = 0,3$

سؤال : إذا كانت قيمة PH لمحلول مكون من الحمض HA والملح KA لهما التركيز نفسه تساوي ٤ أحسب  $\text{Ka}$  للحمض .

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

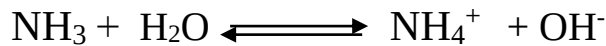
أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

٢ - محلول مكون من الحمض HZ تركيزه ٠,٤ مول/لتر وملح KZ تركيزه ٠,٥ مول/لتر  
فإذا علمت ان  $Ka$  للحمض  $= 2 \times 10^{-10}$  احسب تركيز  $H_3O^+$

سؤال : كم غراما من  $NaNO_2$  يجب اضافتها الى ١٠٠ مل من محلول  $HNO_2$  بتركيز ٠,١ مول/لتر  
لتعطي محلولاً له  $PH = 4$  ؟  
علما بأن  $Ka$  للحمض  $HNO_2 = 1 \times 10^{-4}$  والكتلة المولية للملح  $NaNO_2 = 69$  غ/مول

## ثانياً : قاعدة ضعيفة وملحها

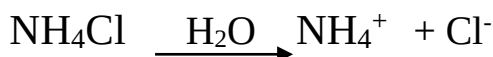
تعلمنا سابقاً أن القاعدة الضعيفة تتأين جزئياً في الماء وتنتج الأيون الموجب وأيون الهيدروكسيد  $\text{OH}^-$  السالب كما في المعادلة التالية :



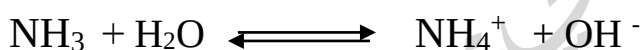
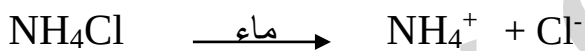
بحيث تكون كل من أيونات  $\text{OH}^-$  و  $\text{NH}_4^+$  المتأينة وجزيئات القاعدة  $\text{NH}_3$  الغير متأينة بحالة إتران .

$$\boxed{\text{NH}_4^+} = \boxed{\text{OH}^-} \quad ; \quad \frac{\boxed{\text{NH}_4^+} \boxed{\text{OH}^-}}{\boxed{\text{NH}_3}} = K_b$$

وعند إضافة الملح  $\text{NH}_4\text{Cl}$  إلى المحلول القاعدي فإنه يتأين كلياً كما في المعادلة الآتية .



ومن المعادلتين



$$\boxed{\text{OH}^-} \neq \boxed{\text{NH}_4\text{Cl}} = \boxed{\text{NH}_4^+} \quad ; \quad \frac{\boxed{\text{OH}^-} \boxed{\text{NH}_4^+}}{\boxed{\text{NH}_3}} = K_b$$

هناك مصدرين لأيون  $\text{NH}_4^+$  في المحلول من القاعدة الضعيفة ومن ملحها

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

سؤال : لديك لتر من محلول الهيدرازين  $N_2H_4$  الذي تركيزه ٠,٢ مول / لتر فإذا علمت ان Kb للهيدرازين  $1,25 \times 10^{-6}$  لو  $5=0,7$  ، لو  $8=0,90$  ،  
أجب عن الاسئلة الآتية :  
(١) احسب قيمة PH للمحلول  
(٢) كم تصبح قيمة PH للمحلول عند إضافة ٠,٢ مول / لتر من الملح  $N_2H_5Cl$  له

سؤال ( محلول حجمه ٢ لتر مكون من القاعدة  $RNH_2$  التي تركيزها (٠,٤) مول / لتر و الملح  $RNH_3Cl$  الذي تركيزه مجهول ، إذا علمت ان قيمة PH لهذا المحلول تساوي (٩) وقيمة Kb للقاعدة  $RNH_2 = 2 \times 10^{-10}$  )  
اجب عما يلي :

أ- اكتب صيغة الايون المشترك

ب- احسب تركيز الملح  $RNH_3Cl$

سؤال : ما صيغة الأيون المشترك في كل مما يلي :  
(أ)  $KCN / HCN$  (ب)  $CH_3 NH_2 / CH_3 NH_3 Br$  (ج)  $NH_3OHCl / NH_2OH$

سؤال : وضح بالمعادلات أثر إضافة الملح  $HCOONa$  على قيمة PH لمحلول حمضه الضعيف  $HCOOH$ .

## ورقة عمل هامة جدا

## ورقة عمل هامة جدا

(١) محلول حجمه ( ٢ ) لتر مكون من حمض الايثانويك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  تركيزه (٠,٢) مول / لتر و الملح  $\text{CH}_3\text{COOK}$  مجهول التركيز إذا علمت ان قيمة الـ PH لهذا المحلول تساوي (٥) و  $\text{Ka} - \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$

صوب نحو القمر  
فأن أخطأت ،  
ستصيب النجوم

اجب عما يلي :

١\_ ما صيغة الايون المشترك .

٢\_ احسب عدد مولات الملح  $\text{CH}_3\text{COOK}$  في المحلول

(٢) الجدول التالي يحتوي على محاليل لثلاثة أملاح وقيم PH لها , ادرسه جيدا ثم اجب عن الأسئلة التي تليه

| الـ PH | الملح                               |
|--------|-------------------------------------|
| ٢,٥    | $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$   |
| ٣,٧    | $\text{N}_2\text{H}_5\text{Br}$     |
| ٢,٨    | $\text{C}_5\text{H}_5\text{NHNO}_3$ |

١- اي المحاليل له اعلى تركيز  $\text{H}_3\text{O}^+$

٢- حدد صيغة القاعدة المرافقة الأقوى

٣- حدد صيغة الحمض المرافق الذي له اعلى PH

٤- اي المحاليل له أكبر قدرة على إيصال التيار الكهربائي

٥- أكتب معادلة تفاعل المحلول الأضعف مع القاعدة  $\text{NH}_3$

٦- أكتب معادلة تفاعل المحلول الأقوى مع القاعدة  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

٣ - اختر الأجابه الصحيحه لكل فقره من الفقرات الاتيه

- (١) المادة التي تمثل حمض لويس فقط هي  
 (أ)  $Cl^-$  (ب)  $NF_3$  (ج)  $Cu^{+2}$  (د)  $H_2O$
- (٢) اي المواد الاتيه تسلك كحمض في بعض التفاعلات وكقاعدة في تفاعلات أخرى  
 (أ)  $HCOO^-$  (ب)  $SO_3^{-2}$  (ج)  $CH_3NH_3^+$  (د)  $HCO_3^-$
- (٣) تؤدي اضافة محلول الملح  $NH_4Cl$  الى محلول  $NH_3$  الى  
 (أ) خفض قيمة PH (ب) لا تتأثر قيمة PH (ج) رفع قيمة PH (د) تصبح قيمة  $PH=7$
- (٤) المحلول الذي له اعلى PH من بين المحاليل الاتيه المتساوية في التركيز  
 (أ)  $KBr$  (ب)  $NaNO_2$  (ج)  $N_2H_5NO_3$  (د)  $KOH$
- (٥) اذا كانت قيمة PH لمحلول مكون من الحمض HA والملح KA لهما التركيز نفسه تساوي ٤  
 فإن  $Ka$  للحمض يساوي  
 (أ)  $10^{-4}$  (ب)  $10^{-8}$  (ج) ٤ (د)  $10^{-16}$
- (٦) الرقم الهيدروجيني لمحلول الحمض  $HBr$  الذي تركيزه ١ مول/لتر يساوي  
 (أ) صفر (ب) ١ (ج) ٢ (د) ٤

سؤال ( الجدول التالي يحتوي على محاليل لثلاثة أملاح وقيم PH لها , ادرسه جيدا ثم اجب عن الأسئلة التي تليه

| الـمـلـح    | PH   |
|-------------|------|
| $kHSO_3$    | ١٢,٤ |
| $HCOONa$    | ١٣,٢ |
| $CH_3COOLi$ | ١٢,٣ |

- ١- اي المحاليل له اعلى تركيز  $H_3O^+$   
 ٢- حدد صيغة القاعدة المرافقة الأقوى  
 ٣- حدد صيغة الحمض المرافق الذي له اقل PH  
 ٤- اي المحاليل له أكبر قدرة على اىصال التيار الكهربائي  
 ٥- أكتب معادلة تفاعل المحلول الأضعف مع الحمض  $H_2S$   
 ٦- أكتب معادلة تفاعل المحلول الأقوى مع الحمض  $HF$

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

## أختبار ذاتي

### أختبار ذاتي

سؤال ( لديك خمسة محاليل مائية بتركيزات محددة. معتمداً على المعلومات الواردة في الجدول ، اجب عن الاسئلة الآتية ..

| المحلول                          | المعلومات                       | تركيز المحلول (مول/لتر) |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| HCN                              | $Ka = 1.1 \times 10^{-11}$      | 0.6                     |
| HNO <sub>2</sub>                 | $[NO_2^-] = 1 \times 10^{-3}$   | 0.2                     |
| NH <sub>3</sub>                  | $[NH_4^+] = 1.9 \times 10^{-3}$ | 0.2                     |
| N <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl | $PH = 4.7$                      | 0.5                     |
| NH <sub>4</sub> Cl               | $[H_3O^+] = 3 \times 10^{-5}$   | 0.5                     |

أ) ما قيمة PH لمحلول HCN

ب) احسب قيمة Kb لمحلول NH<sub>3</sub>

ج) ما صيغة القاعدة المرافقة الأقوى ؟

د) اي الحمضين الموجودين في الجدول له اعلى Ka

هـ) اي المحلولين الملحيين N<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl أو NH<sub>4</sub>Cl أقل قدرة على التمييه ؟

و) ماذا تتوقع ان يحدث لقيمة PH لمحلول NH<sub>3</sub> عند اضافة كمية من ملح NH<sub>4</sub>Br اليه (تزداد ، تقل ، تبقى ثابتة )

سؤال ( محلول مكون من الحمض H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> بتركيز 0.3 مول / لتر والملح KHCO<sub>3</sub> بتركيز 0.3 مول / لتر

اذا علمت ان  $Ka$  للحمض  $H_2CO_3 = 4 \times 10^{-7}$  , لو  $2 = 3 \times 10^{-3}$  , لو  $4 = 6 \times 10^{-3}$  , اجب عما يلي

أ - ما صيغة الأيون المشترك

ب - احسب قيمة PH للمحلول

ج - ما طبيعة تأثير محلول الملح KHCO<sub>3</sub> ؟

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحيني 078-71 59 7 59

أختر رمز الأجابة الصحيحة في كل مما يلي  
١ حدد قاعدة لويس في التفاعل التالي



٢ الحمض وفق مفهوم برونستد - لوري هو  
(أ) مانحة للألكترون (ب) مانحة للبروتون (ج) مستقبلة للإلكترونات (د) مستقبلة للألكترونات

٣ اي الاتية تعد قاعدة وفق مفهوم لويس  
(أ)  $\text{Zn}^{+2}$  (ب)  $\text{HF}$  (ج)  $\text{NH}_3$  (د)  $\text{NaCl}$

٤ اي من الاتية فشل ارهينيوس في تفسير السلوك الحمضي أو القاعدي لمحلوله المائي  
(أ)  $\text{HF}$  (ب)  $\text{NaF}$  (ج)  $\text{NaOH}$  (د)  $\text{HCOOH}$

٥ القاعدة وفق مفهوم برونستد - لوري هي  
(أ) مانحة للألكترون (ب) مانحة للبروتون (ج) مستقبلة للإلكترونات (د) مستقبلة للبروتون

٦ اي الاتية تعد قاعدة وفق مفهوم لويس  
(أ)  $\text{Zn}^{+2}$  (ب)  $\text{HF}$  (ج)  $\text{NH}_3$  (د)  $\text{NaCl}$

٧ ان اضافة الملح  $\text{RCOONa}$  للحمض  $\text{RCOOH}$  يؤدي الى  
(أ) زيادة  $\text{PH}$  (ب) تقليل  $\text{PH}$  (ج) تقليل  $K_a$  (د) زيادة  $[\text{H}_3\text{O}^+]$

٨ اي من الاتية فشل ارهينيوس في تفسير السلوك القاعدي لمحلوله المائي  
(أ)  $\text{HF}$  (ب)  $\text{NH}_3$  (ج)  $\text{NaOH}$  (د)  $\text{HCOOH}$

٩ قاعدة لويس فيما يلي هي  
(أ)  $\text{H}_3\text{O}^+$  (ب)  $\text{NCL}_3$  (ج)  $\text{NH}_4^+$  (د)  $\text{Fe}^{+3}$

١٠ المادة التي تزيد من تركيز  $\text{H}^+$  عند اذابتها بالماء تسمى  
(أ) حمض لويس (ب) حمض أرهينيوس (ج) قاعدة لويس (د) قاعدة أرهينيوس

١١ اي من الاتية يعد قاعدة وفق مفهوم لويس  
(أ)  $\text{HNO}_3$  (ب)  $\text{H}_2\text{O}$  (ج)  $\text{NH}_4^+$  (د)  $\text{HCN}$

١٢ أي من الاتية عجز ارهينيوس عن تفسير الخواص الحمضية لمحلوله  
(أ)  $\text{NaOH}$  (ب)  $\text{HCl}$  (ج)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (د)  $\text{HCOOH}$

١٣ أي الأتية تعد مادة أمفوتيرية  
(أ)  $\text{HCO}_2^-$  (ب)  $\text{HCO}_3^-$  (ج)  $\text{SO}_3^{-2}$  (د)  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+$

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

١٤ أحد الأني تسلك سلوكا حمضيا وفق مفهوم لويس فقط

(أ)  $NH_4^+$  (ب)  $OH^-$  (ج)  $NF_3$  (د)  $Ni^{+2}$

١٥ ان اضافة الملح  $HCOONa$  الى محلول حمض  $HCOOH$  تؤدي الى  
(أ) زيادة  $K_b$  (ب) خفض  $PH$  (ج) زيادة  $[H_3O^+]$  (د) زيادة  $[OH^-]$

١٦ المادة التي تسلك سلوك القاعدة وفق مفهوم ارهينيوس هي

(أ)  $NH_3$  (ب)  $KOH$  (ج)  $HCl$  (د)  $Ni^{+2}$

١٧ المادة التي تزيد من تركيز ايون الهيدروكسيد  $OH^-$  عند اذابتها بالماء تسمى  
(أ) حمض لويس (ب) قاعدة لويس (ج) قاعدة ارهينيوس (د) قاعدة برونستد-لوري

١٨ اي من محاليل الاملاح الاتية المتساوية بالتركيز في التركيز له اقل  $PH$

(أ)  $NH_4Cl$  (ب)  $NaCl$  (ج)  $HCOONa$  (د)  $KF$

١٩ اي الاتية تمثل قاعدة لويس

(أ)  $Cu^{+2}$  (ب)  $CN^-$  (ج)  $NH_4^+$  (د)  $HCl$

٢٠ المحلول الذي له أقل  $PH$  من بين المحاليل الاتية المتساوية بالتركيز

(أ)  $NaCl$  (ب)  $KCN$  (ج)  $Na_2CO_3$  (د)  $NH_4Cl$

٢١ أي من محاليل الأملاح الاتية قاعدي التأثير

(أ)  $HCOONa$  (ب)  $NaCl$  (ج)  $NH_4Cl$  (د)  $NaNO_3$

٢٢ المادة التي تعد حمض حسب مفهوم لويس فقط

(أ)  $HCl$  (ب)  $CN^-$  (ج)  $HCOOH$  (د)  $Cu^{+2}$

٢٣ الحمض القوي من الاتية هو

(أ)  $H_2CO_3$  (ب)  $H_2SO_3$  (ج)  $HNO_3$  (د)  $HF$

٢٤ الحمض الضعيف من الاتية

(أ)  $HI$  (ب)  $HBr$  (ج)  $HNO_3$  (د)  $HF$

٢٥ المادة التي تسلك كحمض وفق مفهوم لويس فقط هي

(أ)  $NH_4^+$  (ب)  $HCl$  (ج)  $Ni^{+2}$  (د)  $HCOO^-$

# ال Google في الحموض والقواعد

[al\\_hanini99@yahoo.com](mailto:al_hanini99@yahoo.com)

أ.محمد الحنيني 078-71 59 7 59

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|
| ٩ | ٨ | ٧ | ٦ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ | رقم السؤال  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   | رمز الإجابة |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|
| ١٨ | ١٧ | ١٦ | ١٥ | ١٤ | ١٣ | ١٢ | ١١ | ١٠ | رقم السؤال  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    | رمز الإجابة |

|    |    |    |    |    |    |    |             |
|----|----|----|----|----|----|----|-------------|
| ٢٥ | ٢٤ | ٢٣ | ٢٢ | ٢١ | ٢٠ | ١٩ | رقم السؤال  |
|    |    |    |    |    |    |    | رمز الإجابة |

بعد حل جميع الأسئلة الواردة بهذه الدوسيه وفهمها فأنت  
قادر  
على حل جميع الأسئلة الوزارية .  
و لكي تصبح على اطلاع على النمط الوزاري يرجى  
اختبار نفسك  
باسئلة السنوات السابقة .