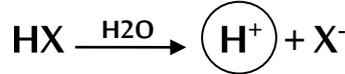


شوقصة الوحدة ؟

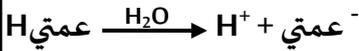
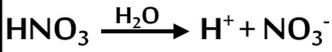
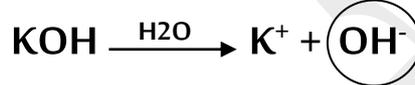
بتحكي الوحدة بشكل عام عن الحموض والقواعد القوية والضعيفة وتأينها ومن هون رح نتطرق للاملاح وطبيعتها ومحاليلها ومن هالموضوع رح نتعلم كيف نحسب اشياءات كثير مثل $\text{PH} / \text{OH}^- / \text{H}_3\text{O}^+$ واشياء ثانية خلص شوبدك بالسولافسة انت؟ امشي معي اخوي اذا بدنا نحكي عن الحموض والقواعد رح نحكي عن 3 علماء : ارهينوس , وبرونستد ولوري (2 ب 1) , ولويس , كل واحد منهم اله مفاهيمه الخاصة عن الحمض والقاعدة و اكيد رح نجيهم واحد واحد بالتفصيل مش الممل بالتفصيل الي بلعن عرض الواحد من الزهق بس بدي اطلب منك توثق بحالك وتدرس اول بأول ومش كل ما تلاقي سؤال صعب تحكي بدي احول ادبي بلادع حبيبي

اولاً ارهينوس :

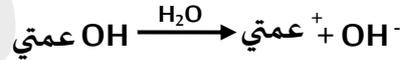
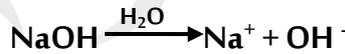
✓ الحمض: مادة تزيد من تركيز ايون الهيدروجين H^+ (البروتون) عند اذابتها في الماء.



✓ القاعدة: مادة تزيد من تركيز ايون الهيدروكسيد OH^- عند اذابتها في الماء .



حمض
ارهينوس



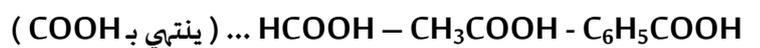
قاعدة
ارهينوس

اجابات جميع الاسئلة بالدوسية موجودة بالخلف بالترتيب بالصفحات ورقم السؤال بالاضافة الى اسئلة ضع دائرة واسئلة وزارية

- وعشان تضلك متذكران ارهينوس بذيب المواد في الماء احفظ جملة ان
"ارهينوس يزت الاشياء بالماء".

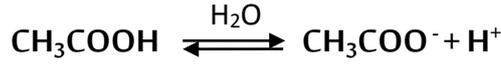


- كل الحموض تبدأ ب H الا الحموض الكربوكسيلية :

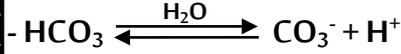


... الحل :

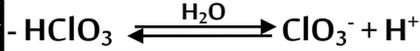
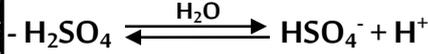
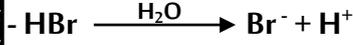
سؤال : اثبت ان CH_3COOH يعتبر حمض ارهينيوس .



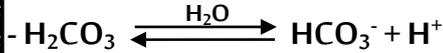
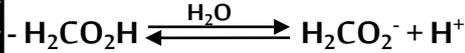
- سؤال (1) اثبت السلوك الحمضي للمواد $\text{HCO}_3^- / \text{HBr} / \text{H}_2\text{SO}_4 / \text{HClO}_3 / \text{H}_2\text{CO}_2\text{H} / \text{H}_2\text{CO}_3$ وفق ارهينيوس .



♥ صلّ على النبي ♥



مع كتابة " الحمض (---) ينتج ايون H^+ عند اذابته في الماء "



- لاحظ انه في كل المعادلات حطيت سهمين متعاكسين الامعادلة HBr حطيت سهم واحد :

نستخدم سهمين متعاكسين لها نكتب
معادلة تفاعل حمض ضعيف او قاعدة
ضعيفة ونستخدم سهم واحد لها نكتب
معادلة تفاعل حمض قوي او قاعدة قوية

- ارهينيوس 1859 – 1927
واضح ان بينه وبين المصور مشاكل
- للتواصل : 077424220



خمس حموض قوية حفظ
بصم بتحطهم حلقة بصرتك
 $\text{HBr} \sim \text{HCl} \sim \text{HI}$
 $\text{HNO}_3 \sim \text{HClO}_4$

3 قواعد قوية حفظ :
 $\text{LiOH} \sim \text{KOH} \sim \text{NaOH}$

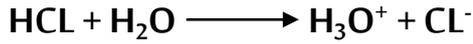
- الحمض القوي هو الحمض الذي يتأين كلياً في الماء اما الحمض الضعيف هو الحمض الذي يتأين جزئياً في الماء .

- نفس الكلام للقاعدة .

- فقط 5 حموض قوية و3 قواعد قوية حفظ ماعدا ذلك ضعيف ومش حفظ اقسام بالله -

سؤال (2) اثبت السلوك الحمضي للحموض التالية وفق مبدأ ارهينيوس : $\text{HNO}_2 / \text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HClO}_4 / \text{H}_2\text{S} / \text{HNO}_3 / \text{HI}$

× ملاحظة : برونستد مش برونستد يا نهفة الكوكب انت ×



الحمض : مادة تعطي H^+ مادة اخرى .



القاعدة : مادة تستقبل H^+ من مادة اخرى .

- صنف برونستد ولوري المركبات كالاتي :

المركب الي يفقد H^+ يفقد شحنة موجبة والعكس صحيح

✓ مركبات مش عارفة وين الله حاططها (تسلك كحمض وقاعدة) " مترددة " او " امفوتيرية " :

1. H_2O

2. ايون سالب ع يساره H مثل H_2PO_4^- باستثناء HCOO^- فهو قاعدة .

✓ قواعد :

1. HCOO^-

2. ايون سالب فش ع يساره H مثل ClO_4^-

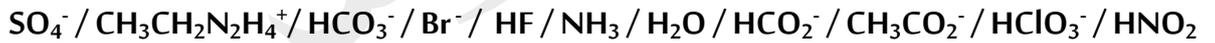
3. الامينات المتعادلة مثل NH_3 و CH_3NH_2

✓ حموض :

1. H_3O^+

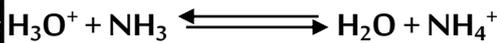
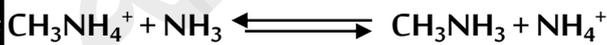
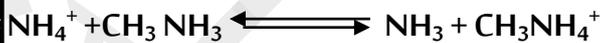
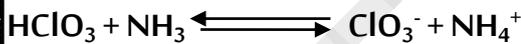
2. الامينات الموجبة مثل NH_4^+ و CH_3NH_3^+

سؤال (1) صنف المواد التالية الى حمض / قاعدة / مادة امفوتيرية وفق مبدأ برونستد ولوري :



الحل بالترتيب من اليمين لليساار: حمض | امفوتيرية | قاعدة | قاعدة | امفوتيرية | قاعدة | حمض | قاعدة | امفوتيرية | حمض | قاعدة

سؤال (2) بين بالمعادلات السلوك الحمضي للاحماض $\text{HClO}_3 / \text{H}_2\text{SO}_4 / \text{NH}_4^+ / \text{CH}_3\text{NH}_4^+ / \text{H}_3\text{O}^+$ وفق برونستد ولوري .



نفاعل الحمض مع أي قاعدة

سؤال (3) بين بالمعادلات السلوك القاعدي للقواعد $\text{S}^{-2} / \text{PO}_4^- / \text{HCO}_2^- / \text{N}_2\text{H}_4 / \text{C}_2\text{H}_4\text{NH}_3$ وفق مبدأ برونستد ولوري .

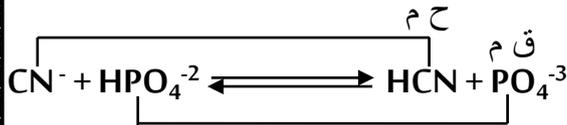
" نفاعل القاعدة مع اي حمض "

نستقبل شكوايكم على 0782722604

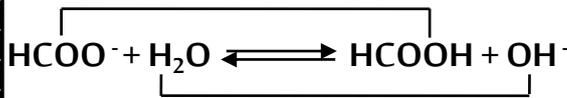
- طبقاً برونستد ولوري كانوا كثير جماعة فاضيين ما وراهم اشي فقررو انهم يعملوا شي اسمه حمض مرافق وقاعدة مرافقة :
- الحمض المرافق هي المادة الناتجة عن ارتباط H^+ بالقاعدة ... القاعدة المرافقة هي المادة الناتجة عن فقد الحمض لأيون H^+ .

طريقة الحل :
خاوة دواوين بالامتحان بدك توصل بين الحمض ومرافقه والقاعدة ومرافقها
الا اذا حاب ترسب وتفتحك بسطة فجل وشواحن وكفترات بالمجمع

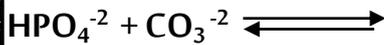
- اولاً بالمتفاعلات اعرف الحمض من القاعدة .
- ثانياً الحمض بالمتفاعلات صار قاعدة بالنواتج والقاعدة بالمتفاعلات صارت حمض بالنواتج .
- ثالثاً الحمض في النواتج اسمه حمض مرافق للقاعدة والقاعدة في النواتج اسمها قاعدة مرافقة للحمض .



♥ صلّ على النبي ♥



* ملاحظة : ممكن يعطيك المتفاعلات فقط ... اعرفلي الحمض من القاعدة وائقل H^+ وطلعلي النواتج .



- بالله عليك لا تنسى التوصيل بين الحمض ومرافقه والقاعدة ومرافقها بالله عليك ...

★ سؤال : اكتب الحموض المرافقة للقواعد الآتية :

القاعدة	HCO_3^-	HPO_4^{2-}	N_2H_4	HCOO^-	OH^-	H_2O
ح م						

★ سؤال : اكتب القواعد المرافقة للحموض التالية :

الحمض	H_2SO_3	$\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$	H_2O	HF	HS^-
ق م						

- عيوب برونستد ولوري :

⊖ لم يوضحو طريقة ارتباط H^+ بالقاعدة .

⊖ لم يفسرو السلوك الحمضي / القاعدي في تفاعلات لا ينتقل فيها H^+ بين المتفاعلات .

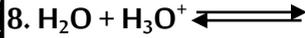
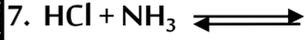
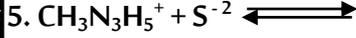
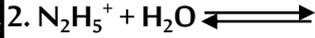
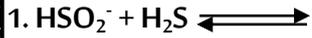
- برونستد 1879 – 1949

بتحس المصور قاتله حدا عزيز عليه
- للتواصل والدرشة : 079213319



< لوري شكله كان بالحمام وقت التصوير ما لقيته ولا صورة >

سؤال : اكمل التفاعلات التالية وحدد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة :



ثالثاً لويس :

★ الحمض : مادة تستقبل زوج او اكثر من الالكترونات غير الرابطة , لإمتلاكها افلاك فارغة.

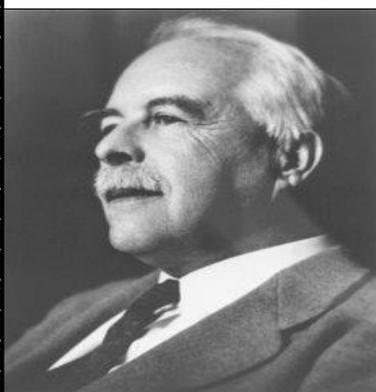
★ القاعدة : مادة تعطي زوج او اكثر من الالكترونات غير الرابطة لمادة اخرى .

~~~ الحمض في لويس يستقبل القاعدة في لويس تعطي ~~~



حموض لويس  $\text{H}^+$   
الفلزات الموجبة مثل :  $\text{Zn}^{2+}$  \_  $\text{Co}^{+3}$  \_  $\text{Cu}^{+2}$  \_  $\text{Ag}^+$  \_  $\text{Fe}^{+3}$  \_  $\text{Ni}^{+2}$   
مركبات تحوي B او Be

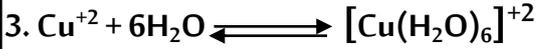
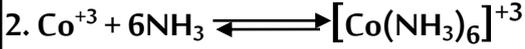
- لويس 1875 - 1946  
معروف بصفناته المفاجئة من زمان  
للتواصل والدرشة : 078332821



- نوع الرابطة بين حمض و قاعدة لويس هي " تناسقية "

- ضروري جدا حفظ اشكال العلماء لأنك غير مطالب فيها بالامتحان الوزاري ههههه

★ سؤال : حدد حمض وقاعدة لويس في المعادلات التالية :



♥ صلّ على النبي ♥

الاجابات: 1. HF حمض - CN<sup>-</sup> قاعدة 2. Co<sup>+3</sup> حمض - NH<sub>3</sub> قاعدة 3. Cu<sup>+2</sup> حمض - H<sub>2</sub>O قاعدة 4. SnCl<sub>4</sub> حمض - Cl<sup>-</sup> قاعدة

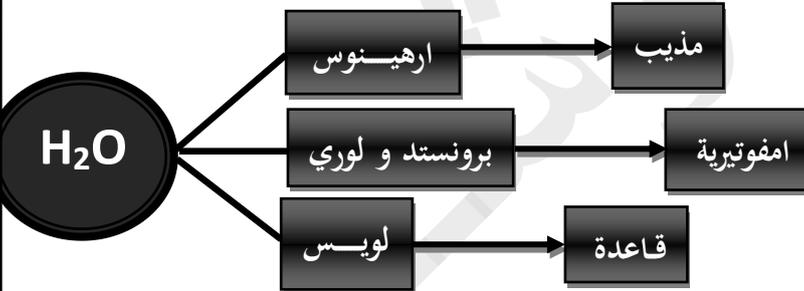
- وضح السلوك القاعدي لكل من الماء و NH<sub>3</sub> وفق لويس في المعادلتين الاتيتين /



بأسئلة اثبت او بين سلوك  
حمض او قاعدة لويس مطلوب  
فقط على H<sub>2</sub>O / NH<sub>3</sub>

- مهم : حل NH<sub>3</sub> او اي مركب اموني ( فيه N ) يكون برسم زوج الكترولونات واحد عليه وبعدين بتطلع سهم من الحمض وبتكتب فيه فلك فارغ وبترسم سهم من الزوج للحمض زي ما عملنا بالسؤال الموجود اول الدرس .  
اما لاثبات سلوك الماء بترسم زوجين الكترولونات وبتعمل نفس الحكي .  
- واذا كان السؤال بدون معادلات : بتجيب اي حمض من عندك وبتفاعله بنفس الطريقة .  
- ومهم بعد ما ترسم انك تشرح الاشياء الي صار عشان تضمن العلامة عالأكيد .

- طيب مش كأنه الـ H<sub>2</sub>O عجقتنا معها .. مرة مذيّب ومرة قاعدة ومرة عبدالله .. تجميع سلوك الماء :



★ سؤال وزارة : لماذا يعتبر Zn<sup>+2</sup> حمض لويس ؟

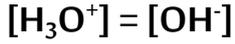
- هون بتحكي لي للسؤال يلبس اي اشياء عالسريع عشان تاخذه ع قد عقله ... رح تكتبه تعريف حمض لويس بس ! ... سؤال غبي بس عليه علامة - ونفس الاشياء اذا سألك عن اي قاعدة لويس .

انت مش قدها ...  
... انت اقوى منها

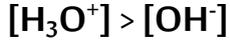


انه عبارات توجيهي حماس وهيكما

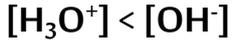
## ❄️❄️❄️ التأيين الذاتي للماء ❄️❄️❄️



المحلول متعادل

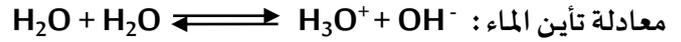


المحلول حمضي



المحلول قاعدي

تعريفه : سلوك بعض جزيئات الماء كحمض والبعض الاخر كقاعدة في الماء النقي .  
 معلومة : الماء النقي يتأين ... لكن بدرجة قليلة جداً .



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

الماء متعادل / تركيز  $H_3O^+$  = تركيز  $OH^-$  ... للماء بس .

- الماء النقي موصل ضعيف جداً للتيار الكهربائي لأنه يتأين في الماء .

-  $K_w$  : ثابت تأين الماء

-  $[OH^-]$  يعني تركيز ايون الهيدروكسيد ...  $[H_3O^+]$  يعني تركيز ايون الهيدرونيوم .

★ سؤال (1) حل الجدول الاتي :

| قيمة $[H_3O^+]$ | $10^{-1} \times 4$ | $10^{-7} \times 1$ | $10^{-6.2} \times 0.62$ | $10^{-9}$ | $3.4 \times 10^{-3}$ | حمض/قاعدة |
|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-----------|----------------------|-----------|
|                 |                    |                    |                         |           |                      |           |

سؤال (2) احسب قيمة  $[H_3O^+]$  لكل مادة من المواد التالية ثم اكتب طبيعتها (حمض ام قاعدة ام محلول متعادل) :

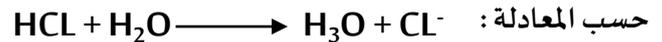
1. المادة X قيمة  $[OH^-]$  فيها تساوي  $5 \times 10^{-6}$  .

2. المادة Y قيمة تركيز ايون الهيدروكسيد فيها تساوي  $0.002 \times 10^{-3}$  .

3. المادة A قيمة تركيز ايون الهيدروكسيد فيها يساوي  $0.001 \times 10^{-9}$  .

## محاليل الحموض والقواعد القوية

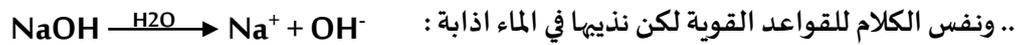
حكينا قبل انه " الحمض القوي هو الحمض الذي يتأين كلياً في الماء " ... ومن هذا المفهوم اذا فاعلنا حمض قوي مع الماء



نجد ان حمض HCl تأين كلياً في الماء الى  $H_3O^+$  و  $Cl^-$  اي ان تركيز الحمض القوي استنفد بالكامل الى  $H_3O^+$  و  $Cl^-$



يعني لو كان تركيز الحمض القوي HX قبل التفاعل = 0.3 فإن  $[H_3O^+] = 0.3$  الناتج و  $[X^-] = 0.3$  الناتج



.. ونفس الكلام للقواعد القوية لكن نذيبها في الماء اذابة :

\* يعني من الاخر ...

شرط

يكون

قوي

تركيز الحمض القوي = تركيز  $H_3O^+$  = تركيز القاعدة المرافقة للحمض .

تركيز القاعدة القوية = تركيز  $OH^-$  = تركيز الحمض المرافق للقاعدة .

- ولكن دائماً : تركيز الحمض المرافق للقاعدة = تركيز  $OH^-$

تركيز القاعدة المرافقة للحمض = تركيز  $H_3O^+$

سؤال (1) احسب تركيز  $H_3O^+$  و  $OH^-$  في الحموض التالية :

1. HI تركيزه = 0.0001 مول/لتر

2.  $HClO_4$  تركيزه = 0.000004 مول/لتر

سؤال (2) احسب تركيز  $H_3O^+$  و  $OH^-$  في القواعد التالية :

1. NaOH تركيزها  $10 \times 25^{-4}$  مول/لتر

2. KOH تركيزها  $10 \times 200^{-5}$  مول/لتر

قيمة  $[H_3O^+]$  تدل على قوة الحمض بالتالي ممكن نحكي عنها دليل الحمض .

قيمة  $[OH^-]$  تدل على قوة القاعدة بالتالي ممكن نحكي عنها دليل القاعدة .

... يعني اعلى  $[H_3O^+]$  هو اقوى حمض ... اعلى  $[OH^-]$  هو اقوى قاعدة

★ **تعميم** : الحمض القوي ← قاعدته المرافقة ضعيفة

... والعكس صحيح

القاعدة القوية ← حمضها المرافق ضعيف

طيب لو سألتك فسرلي هاذ التعميم ???

ببساطة جداً / لو كان مثلاً الحمض القوي HCl قاعدته المرافقة  $(Cl^-)$  قوية .. رح ترتبط عالسريع بالبروتون  $H^+$  من الحمض المرافق وتعكسلنا التفاعل !

## ★★ الرقم الهيدروجيني PH ★★

اول اشئ بهمني تحفظ تعريفه بالكلمات : هو سالب لوغاريتم الاساس 10 لتركيز ايون الهيدرونيوم .

ثانياً بالرموز :  $PH = - \log [H_3O^+]$

ثالثاً مهم تعرف ان الكتاب يا عزيزي رح يدخلك بالحيط بطريقة حسابه لمسائل PH عشان هيك خليك معي رح نتعلم كيف نحلها

بطريقة سهلة كلش كلش ✌



- كل ما زاد الرقم الهيدروجيني تزداد قوة القاعدة " علاقة طردية " .
- كل ما قل الرقم الهيدروجيني تزداد قوة الحمض " علاقة عكسية " .
- المحلول الذي له رقم هيدروجيني 7 محلول متعادل , مثل الماء .

- وهيك بنستنتج ان :

- الحمض الاعلى PH هو اضعف حمض بالتالي  $[H_3O^+]$  له هي الاقل و  $[OH^-]$  له هي الاعلى وقاعدته المرافقة هي الاقوى .
- الحمض الاقل PH هو اقوى حمض بالتالي  $[H_3O^+]$  له هي الاعلى و  $[OH^-]$  له هي الاقل وقاعدته المرافقة هي الاضعف .
- القاعدة الاعلى PH هي اقوى قاعدة بالتالي  $[H_3O^+]$  لها هي الاقل و  $[OH^-]$  لها هي الاعلى وحمضها المرافق هو الاضعف .
- القاعدة الاقل PH هي اضعف قاعدة بالتالي  $[H_3O^+]$  لها هي الاعلى و  $[OH^-]$  لها هي الاقل وحمضها المرافق هو الاقوى .

★ أولاً كيف احسب PH اذا اعطاني  $[H_3O^+]$  ؟ صويلح منطقة عالية ارفعها أس - الزرقا منطقة منخفضة نزلها اساس

$[H_3O^+] = \text{الزرقا} \times 10^{-10} - \text{صويلح} \leftarrow \text{PH} = \text{صويلح} - \text{لوغاريتم الزرقا} \leftarrow \text{نزل صويلح واطرح لوغاريتم الزرقا} !$

$[H_3O^+] = 10^{-13} \times 5 = 5 \times 10^{-13} \leftarrow \text{PH} = 13 - 13 = 0.7 - 13 = 12.3 \leftarrow \text{نزل صويلح واطرح لوغاريتم الزرقا} !$

$[H_3O^+] = 10^{-4} \times 2 = 2 \times 10^{-4} \leftarrow \text{PH} = 4 - 4 = 0.3 - 4 = 3.7 \leftarrow \text{نزل صويلح واطرح لوغاريتم الزرقا} !$

- طبعاً جميع قيم اللوغاريتم بعطوك ياها بالامتحان.. لكن احفظ فقط : لو = 1 = صفر / لو = 10 = 1

$[H_3O^+] = 10^{-3} \times 0.9 = 0.9 \times 10^{-3} \leftarrow \text{PH} = 4 - 9 = 0.95 - 4 = 3.05 \leftarrow \text{نزل صويلح واطرح لوغاريتم الزرقا} !$

★ ثانياً كيف احسب  $[H_3O^+]$  اذا اعطاني PH ؟

👍 PH عدد صحيح : عالسرير الرقم هاظ هو صويلح ! طب والزرقا ؟ كم زرقا في بالاردن اخوي؟ وحدة

$\text{PH} = 9 \leftarrow [H_3O^+] = 10^{-9} \times 1 = 1 \times 10^{-9} \leftarrow \text{PH} = 13 \leftarrow [H_3O^+] = 10^{-13} \times 1 = 1 \times 10^{-13}$

👍 PH عدد غير صحيح :

$\text{PH} = 7.53 \leftarrow \text{بتروح بتعمل هيك} / \text{من الزرقا بدي } 0.47 \text{ حتى اوصل صويلح } (8) - \text{نكمل للعدد الصحيح التالي}$

- لوغاريتم الزرقا هي المسافة ! (لو = 3)  $(0.47 = 3) \leftarrow [H_3O^+] = 10^{-8} \times 3 = 3 \times 10^{-8}$

$\text{PH} = 9.16 \leftarrow \text{بدي } 0.84 \text{ حتى اوصل صويلح } (10) \leftarrow (0.84 = 7) \leftarrow [H_3O^+] = 10^{-10} \times 7 = 7 \times 10^{-10}$

سؤال (1) : اكتب القيم المجهولة في الجدول التالي :  
- انتبه ! صويلح هو ما بعد السالب .

|                     |      |          |     |                      |                    |      |            |
|---------------------|------|----------|-----|----------------------|--------------------|------|------------|
| D                   | 0.53 | C        | 9.4 | B                    | A                  | 1.22 | PH         |
| $9^{-10} \times 50$ | I    | H        | G   | $1^{-10} \times 0.5$ | F                  | E    | $[H_3O^+]$ |
| N                   | M    | 0.000005 | L   | K                    | $4^{-10} \times 4$ | J    | $[OH^-]$   |

سؤال (2) احسب الرقم الهيدروجيني لكلا المحلولين الاتيين ثم بين اي المحلولين اكثر حموضة علماً ان لو = 3 / 0.18 = 1.5 / لو = 3 = 0.5

(1) حمض  $HClO_4$  الذي تركيزه  $15 \times 10^{-3}$  مول/لتر.

(2) حمض  $HBr$  الذي تركيزه  $3 \times 10^{-3}$  مول/لتر.

سؤال (3) لديك الحمض  $HNO_3$  الذي له درجة حموضة  $\text{PH} = 3.7$  جد قيمة  $[OH^-]$  للحمض ثم جد تركيز الحمض و  $[NO_3^-]$  .

سؤال (4) محلول القاعدة  $LiOH$  قيمة  $[OH^-]$  له  $4 \times 10^{-2}$  جد قيمة  $\text{PH}$  له .

سؤال (5) مادة قيمة  $\text{PH}$  لها تساوي 1.16 ما تركيز كل من ايون الهيدرونيوم والهيدروكسيد لها ؟

سؤال (6) الحمض  $HCO_3^-$  درجة حموضته 4.22 ما تركيز كل من  $[H_3O^+]$  و  $[OH^-]$  و  $[CO_3^{2-}]$  ؟

سؤال (7) محلول القاعدة X قيمة  $[H_3O^+]$  فيها  $0.002 \times 10^{-9}$  ما تركيز كل من  $\text{PH}$  و  $[OH^-]$  و  $[HX^+]$  ؟

سؤال (8) اذا علمت ان درجة حموضة المركب  $HSO_3^- = 6.05$  ما تركيز كل من ايون الهيدروكسيد والهيدرونيوم و  $[SO_3^{2-}]$  ؟

سؤال (9) طب ليه بيداري كده ولا هو داري كده ؟ وزارة 2017 4 علامات

... لورجعنا بذكرياتنا للصف العاشر كان فيه قانون بحكي : التركيز المولاري =  $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$  وانت اكييد بتعرف ان عدد المولات =  $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}}$

وبتطبيق هالقانونين مع الي تعلمناه عن الحموض والقواعد رح نقدرنحل الاسئلة التالية :

سؤال (1) : اذيب 3.6 غرام من الحمض HCL في وعاء ماء 2 لتر. احسب قيمة PH للحمض الناتج علماً بأن الكتلة المولية لـ (H = 1 / Cl = 35) .

سؤال (2) : كم غراماً يجب اضافته من القاعدة KOH لـ 4 لتر من الماء ليصل الرقم الهيدروجيني للمحلول الى 12 علماً بأن الكتلة المولية للقاعدة KOH = 56 .

سؤال (3) : كم غرام من الحمض القوي A يجب اضافته الى وعاء ماء ليصل حجم المحلول الى 500 مل علماً ان درجة حموضة الحمض = 5.16 والكتلة المولية له = 8 ... (1000 مل = 1 لتر)

سؤال (4) : كم مول يجب اضافته من الحمض HClO<sub>4</sub> الى وعاء حجمه 100 مل ليصل تركيز المادة ClO<sub>4</sub><sup>-</sup> الى 0.04 ؟

سؤال (5) : ما هو حجم المحلول الناتج عن اضافة 0.2 غرام من القاعدة LiOH اليه علماً ان PH = 11 (ك . م = 40)

سؤال (6) : عند اضافة 0.4 غرام من المادة X الى 400 مل ماء وصل التركيز الى  $5 \times 10^{-2}$  مول/لتر اذا علمت ان [OH<sup>-</sup>] للمادة X =  $4 \times 10^{-8}$  مول/لتر... ما هي الكتلة المولية للمادة X ؟

سؤال (7) : المادة Y درجة حموضتها = 8.53 تم اضافة  $14 \times 10^{-6}$  غرام منها الى 300 مل ماء اذا علمت ان (ك . م = 14) اجب عن السؤال التالي : هل المادة Y قاعدة قوية ام ضعيفة ؟

سؤال (8) : تم اضافة 6.9 غرام من المادة HX الى وعاء به 600 مل ماء اذا علمت ان الكتلة المولية لها = 23 وأن  $[X^-] = 5 \times 10^{-3}$  مول/لتر . اجب عن السؤال التالي : هل المادة HX حمض قوي ام ضعيف ؟

- بإمكانك تغلب حالك وتحل الاسئلة الوزارية في نهاية الدوسية حبيبي -

## ♥ ملاحظات ♥

- اذا سألك وضع السلوك الحمضي لحمض معين وفق لويس بتروح بتفاعله مع NH<sub>3</sub> او H<sub>2</sub>O وتعمل زي ما تعلمنا... وكان السؤال طلب منك توضيح السلوك القاعدي لـ NH<sub>3</sub> او H<sub>2</sub>O .
- لا تحول الكتلة من الغرام الى كيلو غرام ... الكيمياء تتعامل بالغرام .
- الحجم اذا كان بوحدته مل لتر لازم نحوله الى لتر عن طريق ضربه بـ  $10^{-3}$  .
- مافي اي علاقة مباشرة بين الرقم الهيدروجيني PH و [OH<sup>-</sup>] يعني [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] هي الراعي الرسمي للرقم الهيدروجيني .
- \*\*\* PH تزداد --- [OH<sup>-</sup>] تزداد --- قوة القاعدة تزداد --- قوة مرافقها تقل .
- \*\*\* PH تقل --- [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] تزداد --- قوة الحمض تزداد --- قوة مرافقها تقل .
- \*\*\* العلاقة عكسية دائماً بين [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] و [OH<sup>-</sup>] .

للاحتياط احفظ : PH للدم 7.4 / للحليب 6.4 / لعصير الليمون 2.4 ~ 2.2 / للحليب المغنيسيا 10.5

♥ القاري والخاري مش واحد ... اتعب ع حالك بتوصل ♥

# إجابات أسئلة الفصل الأول

$$(10) \text{ عدد مولات HBr} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{0.81}{81} = 0.01 \text{ مول}$$

$$[HBr] = \frac{0.01}{0.5} = 0.02 \text{ مول/لتر}$$

$$[H_3O^+] = 0.02 \text{ مول/لتر}$$

$$\text{pH} = -\log [H_3O^+] = -\log (0.02) = 1.7$$

- قاعدة أرهينيوس: مادة تزيد من تركيز أيون الهيدروكسيد OH<sup>-</sup> عند إذابتها في الماء.

- حمض برونستد - لوري: مادة (جزينات أو أيونات) قادرة على منح البروتون (مانح للبروتون) لمادة أخرى في التفاعل.

- قاعدة لويس: مادة تمنح زوجًا أو أكثر من الإلكترونات غير الرابطة لمادة أخرى.

- الرقم الهيدروجيني (pH): اللوغاريتم السالب للأساس 10 لتركيز أيون الهيدرونيوم H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> في المحلول.

$$(11) \text{PH} = -\log [H_3O^+] = 10$$

$$[H_3O^+] = 10^{-10} \text{ مول/لتر}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-10} \times 5 = 5 \times 10^{-10} \text{ مول/لتر}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5} \text{ مول/لتر}$$

$$[KOH] = [OH^-] = 2 \times 10^{-5} \text{ مول/لتر}$$

$$\text{عدد مولات KOH} = \text{التركيز} \times \text{الحجم}$$

$$= 2 \times 10^{-5} \times 1 = 2 \times 10^{-5} \text{ مول}$$

$$\text{كتلة KOH بالغرامات} = \text{عدد مولات KOH} \times \text{الكتلة المولية}$$

$$= 56 \times 2 \times 10^{-5} = 1.12 \times 10^{-3} \text{ غ}$$

(13) إضافة كبريتات الألمنيوم والقليل من الخل إلى ماء الري.



| معادلة التفاعل                                                                                                                    | الحمض                                      | القاعدة المرافقة                               | القاعدة                         | الحمض المرافق                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|
| $\text{HF} + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{F}^-$                                                | HF                                         | F <sup>-</sup>                                 | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>   | H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>               |
| $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$                           | H <sub>2</sub> O                           | OH <sup>-</sup>                                | CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> | CH <sub>3</sub> NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> |
| $\text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_3\text{O}^+$                      | N <sub>2</sub> H <sub>5</sub> <sup>+</sup> | N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>                  | H <sub>2</sub> O                | H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>                |
| $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH         | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COO <sup>-</sup> | H <sub>2</sub> O                | H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>                |

(أ) يسلك الماء في التفاعل الأول سلوكًا قاعديًا فيستقبل بروتونًا من الحمض H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> ويتحول إلى H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>. ويسلك الماء في التفاعل الثاني سلوكًا حمضيًا فيمنح بروتونًا للقاعدة CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>، ويتحول إلى OH<sup>-</sup>.

(ب) الأزواج المترافقة للتفاعل الأول:

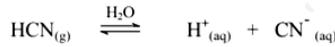
HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> / H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> : الحمض / القاعدة المرافقة

H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> / H<sub>2</sub>O : القاعدة / الحمض المرافق

الأزواج المترافقة للتفاعل الثاني:

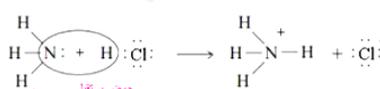
HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> / CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> : القاعدة / الحمض المرافق

OH<sup>-</sup> / H<sub>2</sub>O : الحمض / القاعدة المرافقة



(5) وفق مفهوم أرهينيوس:

(6) وفق مفهوم برونستد- لوري:



قاعدة/تستقبل البروتون  
حمض/يمنح البروتون  
قاعدة يستقبل  
حمض يستقل  
زوج الإلكترونات  
زوج الإلكترونات  
غير الرابطة  
غير الرابطة



(ج) حمضي

(ب) حمضي

(أ) قاعدي



## محاليل الحموض والقواعد الضعيفة

... عزيزي الطالب في الفصل الاول كنا نحسب قيمة  $[H_3O^+]$  و  $[OH^-]$  للحموض والقواعد القوية

وهي الطريقة الاسهل " كنا نحكي عالسرير تركيز الحمض =  $[H_3O^+]$  وتركيز القاعدة =  $[OH^-]$

وهاظ الاشئ لأنو كانوا يتأينو كلياً في الماء ... لكن اذا بدنا نحسب قيم  $[H_3O^+]$  و  $[OH^-]$  للحموض والقواعد الضعيفة رح نضطر لأستخدام قانون الحمض والقاعدة الضعيف وذلك لأنهم بتأينو جزئياً في الماء :

... حيث  $ka$  ثابت تأين الحمض الضعيف .  $\sqrt{ka \times \text{تركيز الحمض}} = [H_3O^+]$

... حيث  $kb$  ثابت تأين القاعدة الضعيفة .  $\sqrt{kb \times \text{تركيز القاعدة}} = [OH^-]$

- وقبل ما نتحمس ونبلش نحل ... بذكر بنقطة مهمة :

\* تركيز القاعدة المرافقة للحمض = دليل الحمض

\* تركيز الحمض المرافق للقاعدة = دليل القاعدة

" احفظهم كنغمة "

\* تذكير \*

دليل الحمض  $[H_3O^+]$

دليل القاعدة  $[OH^-]$

- سؤال (1) احسب  $[OH^-]$  لمحلول HA تركيزه  $4 \times 10^{-5}$  علماً بأن  $ka = 1 \times 10^{-3}$  .

- سؤال (2) اذا علمت ان  $[NO_2^-] = 5 \times 10^{-6}$  جد تركيز الحمض  $HNO_2$  اذا علمت ان  $ka = 1 \times 10^{-5}$

- سؤال (3) لديك القاعدة  $HCOO^-$  بتركيز  $6 \times 10^{-3}$  التي لها درجة حموضة  $PH = 11.3$  احسب قيمة  $kb$

- سؤال (4) كم غراماً يلزم من الحمض  $C_6H_5COOH$  بدرجة حموضة  $PH = 4$  لإذابته في الماء ليصل حجم المحلول الى 200 مل علماً

بأن  $ka = 5 \times 10^{-2}$  والكتلة المولية للحمض = 122 .

- سؤال (5) لديك القاعدة X تركيز ايون الهيدرونيوم فيها  $= 25 \times 10^{-10}$  كم عدد المولات اللازم اذابتها في الماء ليصل حجم المحلول الى

01:43

طريقة الحل بالفويس /

400 مل علماً ان  $kb$  لها  $= 8 \times 10^{-5}$  (ك . م = 14)

- سؤال (6) محلول مائي تم اضافة  $0.0072 \times 10^3$  غرام من المادة Y اليه . اذا علمت ان  $ka$  للمادة  $Y = 5 \times 10^{-3}$  وان الكتلة المولية

لها = 90 . وان تركيز ايون الهيدروكسيد لها  $= 1 \times 10^{-13}$  ما هو حجم المحلول بالمل لتر؟

Ⓢ STOP Ⓢ شورايبك ترتب اغراضنا شوي ؟

قيمة  $ka$  كانت تدل على الحمض بالتالي بدنا نضمها لأغراض الحموض ونسميهم :  $\text{الثلثي المرح}$

Ⓢ  $ka$  -- قوة الحمض --  $[H_3O^+]$  Ⓢ  $\text{الثلثي المرح}$  " العلاقة بينهم طردية "

قيمة  $kb$  كانت تدل على قوة القاعدة بالتالي بنضمها لأغراض القواعد ونسميهم :  $\text{الرباعي المرح}$

Ⓢ  $PH$  --  $kb$  -- قوة القاعدة --  $[OH^-]$  Ⓢ  $\text{الرباعي المرح}$  " العلاقة بينهم طردية "

للاستفسار عن الحصص

0782722604

اسلوب جديد ومميز ومكثفات شاملة  
وامتحانات دورية بأسعار رمزية

- لا تنسى ان العلاقة عكسية دائماً بين  $[H_3O^+]$  و  $[OH^-]$

- لا يوجد اي علاقة عكسية او طردية بين  $ka$  و  $kb$  .

- اذا كان واحد من فريق الثلثي المرح عالي < برفع كل فريقه وينزل فريق الرباعي المرح ( عدا  $kb$  )

- اذا كان واحد من فريق الرباعي المرح عالي < برفع كل فريقه وينزل فريق الثلثي المرح ( عدا  $ka$  )

★ سؤال : بالاعتماد على الجدول التالي اجب عن الاسئلة التالية .

| Ka                   | الصيغة                             | اسم الحمض         |
|----------------------|------------------------------------|-------------------|
| $1.0 \times 10^{-2}$ | H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>     | حمض الكبريتيت     |
| $1.0 \times 10^{-7}$ | HF                                 | حمض الهيدروفلوريك |
| $1.0 \times 10^{-4}$ | HNO <sub>2</sub>                   | حمض النيتريت      |
| $1.0 \times 10^{-7}$ | HCOOH                              | حمض الميثانويك    |
| $1.0 \times 10^{-6}$ | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH | حمض البنزويك      |
| $1.0 \times 10^{-8}$ | CH <sub>3</sub> COOH               | حمض الايثانويك    |
| $1.0 \times 10^{-3}$ | H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>     | حمض الكربونيك     |
| $1.0 \times 10^{-8}$ | HOCl                               | حمض الهيبوكلوريك  |
| $1.0 \times 10^{-6}$ | HCN                                | حمض الهيدروسيانيك |

- اكتب صيغة اقوى حمض .
- ما صيغة القاعدة المرافقة للحمض الذي له اعلى قيمة PH ؟
- اكتب صيغة اضعف حمض .
- اي الحموض التالية قاعدته المرافقة الاقوى " HOCl / H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> " ؟
- اي الصيغ التالية هي الاضعف " HCOO<sup>-</sup> ام HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> " ؟
- احسب قيمة PH للحمض HNO<sub>2</sub> الذي تركيزه  $10^{-4}$  .
- الحمض الذي له اقوى قاعدة مرافقة .
- الحمض الاكثر تأين بالماء .
- الحمض الذي له اعلى PH .

10) اكمل التفاعل التالي :  $HCN + CH_3COO^- \rightleftharpoons$

★ سؤال : بالاعتماد على الجدول التالي اجب عن الاسئلة التالية :

| Kb                   | معادلة التأين                                              | صيغة القاعدة                                  | اسم القاعدة |
|----------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|
| $1.0 \times 10^{-6}$ | $C_2H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_2H_5NH_3^+ + OH^-$ | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub> | إيثيل أمين  |
| $1.0 \times 10^{-4}$ | $CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$     | CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>               | ميثيل أمين  |
| $1.0 \times 10^{-8}$ | $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$             | NH <sub>3</sub>                               | أمونيا      |
| $1.0 \times 10^{-3}$ | $N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5^+ + OH^-$         | N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>                 | هيدرازين    |
| $1.0 \times 10^{-7}$ | $C_5H_5N + H_2O \rightleftharpoons C_5H_5NH^+ + OH^-$      | C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N               | بيريدين     |
| $1.0 \times 10^{-3}$ | $C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+ + OH^-$ | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub> | أنيلين      |

- اقوى قاعدة ؟
- اضعف قاعدة ؟
- القاعدة التي لها اضعف حمض مرافق ؟
- ما صيغة الحمض المرافق للقاعدة التي لها اقل [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] .
- ايهما اضعف : NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ام C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup> ؟
- اي القاعدتين " الامونيا , الميثيل امين " لها اعلى قيمة [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] ؟
- اي الحمضين التاليين له اعلى قيمة PH : CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup> ام C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup> ؟
- اكمل التفاعل التالي  $C_5H_5N + NH_4^+ \rightleftharpoons$



- (1) اي الحموض التالية له اعلى قيمة  $[H_3O^+]$  ؟
- (2) اي الحموض التالية قاعدتها المرافقة هي الاعلى  $[H_3O^+]$  ؟
- (3) اي الصيغ التالية لها اقل PH :  $B^-$  ام  $A^-$  ؟
- (4) كم غراماً يلزم اذابته في الماء من الحمض HE الذي له  $ka = 2 \times 10^{-4}$  ، (ك.م) = 25 ليصل الحجم الى لتر؟

| الحمض | $[OH^-]$             |
|-------|----------------------|
| HA    | $5 \times 10^{-8}$   |
| HB    | $3 \times 10^{-11}$  |
| HC    | $99 \times 10^{-8}$  |
| HD    | $0.3 \times 10^{-7}$ |
| HE    | $10 \times 10^{-12}$ |
| HF    | $8 \times 10^{-12}$  |

... عزيزي الطالب , الجداول هذول كانو على نمط الجداول الأولى تاغ اسئلة الوزارة وبحب انكد عليك واحكيك للاسف انه اقل نمط يرد في الاسئلة بس لا تخاف النمط الثاني والثالث والرابع ما فيهم اشى جديد ! فقط خطوات اضافية بالحل :

### النمط الثاني

\* سؤال : لديك الحموض التالية جميعها بتركيز  $1 \times 10^{-2}$  مول/لتر ادرسها ثم اجب .

زي ما انت شايف معطينا حموض بس معطينا معلومات مختلفة عن كل حمض

| الحمض | المعلومات                     |
|-------|-------------------------------|
| HA    | $PH = 5.3$                    |
| HB    | $[OH^-] = 4 \times 10^{-9}$   |
| HC    | $[H_3O^+] = 6 \times 10^{-1}$ |
| HD    | $PH = 2.7$                    |
| HE    | $ka = 4 \times 10^{-2}$       |

كل ما عليك فقط هو :



بالزبط ✓ توحيد المعلومات حسب الاسهل عليك

فمثلاً وحدنا الكل الى  $[H_3O^+]$  هون :

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| $[H_3O^+] = 5 \times 10^{-6}$  | HA |
| $[H_3O^+] = 25 \times 10^{-7}$ | HB |
| $[H_3O^+] = 6 \times 10^{-1}$  | HC |
| $[H_3O^+] = 2 \times 10^{-3}$  | HD |
| $[H_3O^+] = 4 \times 10^{-5}$  | HE |

(1) اي الحموض التالية له اعلى قيمة PH؟

(2) اي الحموض التالية قاعدتها المرافقة هي الاعلى  $[H_3O^+]$  ؟

(3) ما صيغة القاعدة المرافقة للحمض الذي له اعلى قيمة PH ؟

(4) اكتب صيغة اقوى قاعدة مرافقة .

سؤال : لديك القواعد التالية جميعها بتركيز 0.001 مول/لتر. ادرسها ثم اجب :

(1) حدد اقوى قاعدة واضعف قاعدة .

(2) اكتب صيغة اقوى حمض مرافق .

(3) احسب PH للقاعدة  $NH_3$  .

(4) ما صيغة الحمض المرافق للقاعدة الاقل  $[H_3O^+]$  ؟

(5) اي الصيغ التالية لها اقل  $[H_3O^+]$  :  $HPO_4$  ام  $HPbS$  ؟

| القاعدة     | المعلومات                      |
|-------------|--------------------------------|
| $SO_4^{-2}$ | $PH = 8$                       |
| $CO_3^{-2}$ | $[HCO_3^-] = 4 \times 10^{-2}$ |
| $PO_4^-$    | $[H_3O^+] = 2 \times 10^{-10}$ |
| $NH_3$      | $kb = 6.25 \times 10^{-3}$     |
| $PbS^-$     | $[OH^-] = 10 \times 10^{-3}$   |

### النمط الثالث

\* سؤال : لديك الجدول التالي ادرسه ثم اجب علماً بأن تراكيز المحاليل جميعها =  $10 \times 10^{-2}$  مول/لتر .

لاحظ في هذا النمط خبصلك المحترم الحموض مع القواعد واعطاك معلومات مختلفة ع اساس يعني يضيعك .. المهم طريقة الحل تكون بأنك تفصل الجدول الى جدولين حموض وقواعد وبنفس الخطوة رح توحدد المعلومات وهيك بتقدر تجاوب على اي سؤال عليه !

|                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| $6^{-} 10 \times 16 = ka$            | الحمض HF             |
| $5 = PH$                             | الحمض $NH_4^+$       |
| $6^{-} 10 \times 2 = [OH^-]$         | القاعدة $HCOO^-$     |
| $15^{-} 10 \times 25 = [H_3O^+]$     | القاعدة $CH_3NH_2$   |
| $4^{-} 10 \times 5 = [NO_2^-]$       | الحمض $HNO_2$        |
| $3^{-} 10 \times 1 = [C_6H_5NH_3^+]$ | القاعدة $C_6H_5NH_2$ |

|                              |                      |                                |                |
|------------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------|
| $6^{-} 10 \times 2 = [OH^-]$ | القاعدة $HCOO^-$     | $4^{-} 10 \times 4 = [H_3O^+]$ | الحمض HF       |
| $1^{-} 10 \times 4 = [OH^-]$ | القاعدة $CH_3NH_2$   | $5^{-} 10 \times 1 = [H_3O^+]$ | الحمض $NH_4^+$ |
| $3^{-} 10 \times 1 = [OH^-]$ | القاعدة $C_6H_5NH_2$ | $4^{-} 10 \times 5 = [H_3O^+]$ | الحمض $HNO_2$  |

(1) اي الحمضين له  $[OH^-]$  اقل " HF ام  $NH_4^+$  " ؟

(2) حدد القاعدة التي حمضها المرافق الاكثر تأيناً في الماء ؟

(3) اكتب القاعدة المرافقة للحمض الذي له اعلى PH ؟

\* سؤال : ادرس الجدول التالي ثم اجب عن الاسئلة التالية علماً بأن التراكيز جميعها =  $10 \times 5 \times 10^{-2}$  مول/لتر .

(1) اكتب اقوى حمض .

(2) اكتب الرقم الهيدروجيني للحمض  $HClO_4$  .

(3) ما القاعدة المرافقة الاقوى للحمضين HA/HC .

(4) رتب القواعد حسب ازدياد قيمة  $[H_3O^+]$  .

(5) رتب الحموض حسب ازدياد قيمة PH لها .

(6) كم غرام يجب اذابته من الحمض HB في الماء ليصل حجم المحلول 4 لتر، علماً

بأن ك .م للحمض = 64 ؟

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| $9^{-} 10 \times 5 = [OH^-]$ | الحمض HA           |
| $10.7 = PH$                  | القاعدة $NH_3$     |
| $4^{-} 10 \times 5 = ka$     | الحمض HB           |
| $6^{-} 10 \times 5 = kb$     | القاعدة $CO_3^-$   |
| $4^{-} 10 = [HCOOH]$         | القاعدة $HCOO^-$   |
| $6^{-} 10 \times 3 = [C^-]$  | الحمض HC           |
| -----                        | الحمض $HClO_4$     |
| $11^{-} 10 = [H_3O^+]$       | القاعدة $CH_3NH_2$ |

\* سؤال : ادرس الجدول التالي ثم اجب عن الاسئلة التالية علماً بأن التراكيز جميعها =  $10 \times 2 \times 10^{-1}$  مول/لتر .

(1) اكتب صيغة اقوى حمض واقوى قاعدة .

(2) اكتب صيغة الحمض المرافق الاضعف .

(3) اكتب صيغة القاعدة المرافقة الاعلى  $[H_3O^+]$  .

(4) احسب قيمة kb للقاعدة  $C_2H_5N_2H_4$  .

(5) ما صيغة الحمض المرافق الاكثر تأيناً في الماء .

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| $4^{-} 10 \times 2 = [NH_4^+]$  | القاعدة $NH_3$         |
| $8 = PH$                        | القاعدة $C_2H_5N_2H_4$ |
| $5^{-} 10 \times 2 = ka$        | الحمض $HClO_3$         |
| $13^{-} 10 \times 2 = [H_3O^+]$ | القاعدة $SO_3^-$       |
| $13^{-} 10 \times 2 = [OH^-]$   | الحمض $HCO_2H$         |

يا حرام توجيهي خخخخخ

✳ سؤال : ادرس الجدول التالي ثم اجب عن الاسئلة التالية علماً بأن التراكيز جميعها = 0.4 مول / لتر.

1. اكتب صيغة اقوى حمض و اقوى قاعدة .
2. اكتب صيغة اقوى حمض مرافق و اقوى قاعدة مرافقة ,
3. احسب قيمة PH للحمض HA .
4. اي الحموض المرافقة لها اعلى قيمة  $[OH^-]$  ؟
5. احسب قيمة kb للقاعدة D .
6. في اي محلول يكون اضاءة المصباح المتصل في الدارة اعلى شدة :  $A^-$  ام  $X^-$  ؟

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| $4-10 \times 5 = [X^-]$      | الحمض HX  |
| $5-10 \times 250 = [H_3O^+]$ | الحمض HY  |
| $5-10 \times 5 = [HD^+]$     | القاعدة D |
| $3-10 \times 25 = ka$        | الحمض HA  |
| $6-10 \times 2 = [OH^-]$     | القاعدة R |
| $4.4 = PH$                   | الحمض HQ  |

✳ سؤال : ادرس الجدول التالي ثم اجب عن الاسئلة التالية علماً بأن التراكيز جميعها = 0.01 مول / لتر.

1. اكتب صيغة اقوى حمض و اقوى قاعدة .
2. اكتب صيغة الحمض الذي مرافقه له اعلى PH .
3. احسب قيمة PH للقاعدة الاعلى  $[H_3O^+]$  .
4. رتب الحموض المرافقة حسب ازدياد قوة تأينها في الماء .
5. احسب ka للحمض الذي مرافقه هو الاعلى  $[OH^-]$  .

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| $4-10 \times 0.4 = [H_3O^+]$ | الحمض HZ  |
| $13.7 = PH$                  | القاعدة W |
| $1.05 = PH$                  | الحمض HS  |
| $4-10 \times 2 = [OH^-]$     | القاعدة M |
| $4-10 = [X^-]$               | الحمض HX  |
| $8-10 \times 0.25 = kb$      | القاعدة G |

علمتني الكيمياء ان اضافة الماء يقلل التركيز ، عشان هيك لا تشرب مي و لت بتدرس اولاً تدرس من الاساس بكون احسن اخوي



✳ سؤال : ادرس الجدول وحل الاسئلة التالية علماً بأن جميع التراكيز متساوية وتساوي  $10^{-2}$  مول/ لتر :

1. اكتب صيغة اقوى حمض واضعف قاعدة .
2. احسب قيمة PH للمحلول E .
3. اي المحلولين اعلى  $[OH^-]$  ام HE ؟ HD ؟
4. اي المحلولين مرافقه اقل تأيناً بالماء : HB ام HA ؟
5. احسب  $k_b$  للمركب D .
6. اكتب صيغة القاعدة المرافقة الاقل  $k_b$  .

| المعلومات                       | المحلول         |
|---------------------------------|-----------------|
| $10^{-4} = k_a$                 | HB              |
| $10^{-3} \times 25 = [H_3O^+]$  | HC <sup>-</sup> |
| $0.0001 = [HD^+]$               | D               |
| $3.3 = PH$                      | HA              |
| $10^{-14} \times 25 = [H_3O^+]$ | E               |

- سؤال وزارة : لديك الجدول التالي يوضح معلومات عن بعض المحاليل ادرسه ثم اجب :

♥ صلّ على النبي ♥

| تركيز المحلول<br>مول/لتر | المعلومات                     | المحلول                         |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 0,2                      | $10^{-10} \times 5 = K_a$     | HCN                             |
| 0,04                     | $10^{-3} \times 4 = [NO_2^-]$ | HNO <sub>2</sub>                |
| 0,2                      | $10^{-2} \times 2 = [NH_4^+]$ | NH <sub>3</sub>                 |
| 0,2                      | $10^{-4} \times 4 = K_b$      | CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> |
| 0,01                     | $10 = pH$                     | N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>   |
| 0,01                     | $10^{-5} \times 1 = [OH^-]$   | NH <sub>2</sub> OH              |

(1) احسب تركيز  $H_3O^+$  لمحلول HCN .

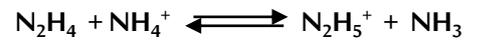
(2) ما صيغة الحمض المرافق الاضعف ؟

(3) احسب PH لمحلول NH<sub>3</sub> .

(4) اي الحمضين له اعلى قيمة PH : HNO<sub>2</sub> / HCN ؟

(5) اكتب صيغة الحمض المرافق للقاعدة NH<sub>2</sub>OH .

(6) في المعادلة التالية : حدد الزوجين المترافقين



يُمنع التصوير او الاقتباس او نقل نص او استخدام الاسلوب المستخدم تحت طائلة المساءلة القانونية

Prohibited by taking a picture or quotation or transfer of text or using the method of use under the legal accountability

للاستفسار عن الحصة 0782722604 اسلوب جديد ومميز ومكثفات شاملة وامتحانات دورية بأسعار رمزية

## \*\*\*الأملاح\*\*\*

شو الملح؟ هو مركب أيوني ينتج من تفاعل حمض مع قاعدة!



### طبيعة الملح >

صنّف العلماء الأملاح حسب طبيعتها الى 3 انواع (حمضية) و (قاعدية) و (متعادلة)

- طب متى بتكون حمضية ومتى قاعدية؟ حمضية الاحد والاثنين وقاعدية من السبت للربوع عال MBC3 ههههههه
- حتى تفهم هالسولافه تخيل معي هالسيناريو:



- زي ما عرفت انت انه الملح هو ناتج تفاعل حمض وقاعدة لكن فعلياً الي بصير بينهم مش مجرد تفاعل وبس .. الي بصير بينهم عبارة عن "مصارعة حرة WWE" والي بفوز فيها بياخذ الملح!

حمض قوي + قاعدة ضعيفة = ملح حمضي

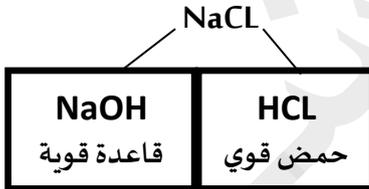
حمض قوي + قاعدة قوية = ملح متعادل

حمض ضعيف + قاعدة قوية = ملح قاعدي



مثال: ما طبيعة الملح NaCl؟

اذا بدك تعرف الطبيعة بدك تعرف مين فاز بالمصارعة ... والمصارعين همه الحمض والقاعدة الي عملو الملح,,, يعني:



أيونات الملح عبارة عن مرافقين المصارعين

الطرف Na جاي من المصارع القوي NaOH

الطرف Cl جاي من المصارع القوي HCl

النتيجة = تعادل ... ملح متعادل ✓

✳ كيف تطول المصارعين؟

نعطيه OH<sup>-</sup> اذا ايون منفرد

نأخذ H<sup>+</sup> اذا ايون غير منفرد

(1) اولاً: نفلخ الملح الى نصفين النص اليسار موجب يعود الى القاعدة

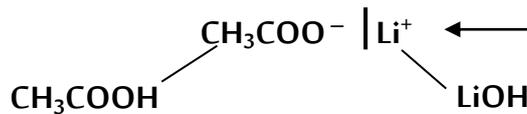
- النص اليمين سالب يعود للحمض دائماً نعطيه H<sup>+</sup>.

(2) ثانياً: مافي ثانياً خلص بس خطوة وحدة ههههههه

يسار سالب حمض

يمين موجب قاعدة

- ملاحظة مهمة: اذا كان المصارع الحمضي كربوكسيلي وطلع ملح كربوكسيلي .. لما تفلخ الملح



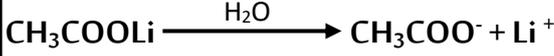
\*\*\*الاملاح الكربوكسيلية قاعدية دائماً\*\*\*

ملاحظة: جورج وسوف بأغنية سهرت الليل لما حكي "اهل السماح ملاح ملاح" قصده انهم كويسين مش انه طعمهم مالح

- سؤال (1) ما طبيعة الاملاح التالية ؟

- |                                                                                   |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1) NaCN                                                                           | 6) HCO <sub>2</sub> HNO <sub>3</sub>                |
| 2) NH <sub>4</sub> I                                                              | 7) C <sub>4</sub> H <sub>7</sub> NHBr               |
| 3) KF                                                                             | 8) KI                                               |
| 4) HCOONa متاتا                                                                   | 9) C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> CO <sub>2</sub> K |
| 5) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ClO <sub>4</sub> | 10) CH <sub>3</sub> NHCl                            |

سؤال (2) اكتب معادلة تأين الملح HCOOLi في الماء .

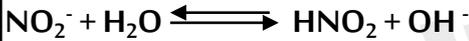


سؤال (3) اكتب معادلات تبين تفكك / تأين الاملاح التالية في الماء :

- |                                                                                   |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. LiNO <sub>2</sub>                                                              | 6. CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> K |
| 2. C <sub>4</sub> H <sub>7</sub> NHBr                                             | 7. LiHSO <sub>4</sub>                                |
| 3. CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ClO <sub>4</sub> | 8. NH <sub>4</sub> I                                 |
| 4. HCO <sub>2</sub> HClO <sub>4</sub>                                             | 9. CH <sub>3</sub> NHCl                              |
| 5. NaCO <sub>3</sub>                                                              | 10. KHS                                              |

سؤال (4) بين الطبيعة القاعدية / بين التأثير القاعدي للملح KNO<sub>2</sub> .

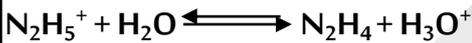
الان السؤال بحكيك اثبتلي يا حبيبي انه المصارع الي فاز هو القاعدة ! بتروح بتحكيه اه يعني مش مصدق ؟  
بتروح بتاخذي الزلما الي اجا مع المصارع الخسران " مرافق المصارع الخسران " وبتمسكه وبتغرقلي ياه بالملي لحد ما يموت :  
المصارع الخسران هو الحمض الضعيف HNO<sub>2</sub> وحسب الملاحظة بالمربع الاسود ورا : مرافق الخسران هو NO<sub>2</sub><sup>-</sup> :



- عمرك حضرت مصارعة بدون تعليق؟؟ مهم : انتاج OH<sup>-</sup> يدل على الطبيعة القاعدية للملح ! التعليق اهم من روحك علامتحان

سؤال (5) بين الطبيعة الحمضية / بين التأثير الحمضي للملح N<sub>2</sub>H<sub>5</sub>ClO<sub>4</sub> .

نأخذ مرافق المصارع الخسران = مرافق القاعدة N<sub>2</sub>H<sub>5</sub><sup>+</sup> ونغرقه بالملي :



التعليق مهم : انتاج H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> يدل على الطبيعة الحمضية للملح !

سؤال (6) بين الطبيعة القاعدية للملح C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COONa .

سؤال (7) بين الطبيعة القاعدية للملح KClO<sub>3</sub> .

سؤال (8) ما طبيعة الملح HCO<sub>2</sub>K ثم بين تأثيره .

سؤال (9) ما طبيعة الملح NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> ثم بين تأثيره .

سؤال (10) ما طبيعة الملح LiHSO<sub>4</sub> ثم بين تأثيره .

سؤال (11) ما طبيعة الملح CH<sub>3</sub>N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl ثم بين تأثيره .

سؤال (12) ما طبيعة الملح C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>CO<sub>2</sub>K ثم بين تأثيره .

سؤال (13) ما طبيعة الملح KF ثم بين تأثيره .

♥ صلّ على النبي ♥

اخووي فعلياً الي بصير هو مفاعلة المرافق القوي (الجاي من الحمض او القاعدة الضعيف) مع الماء حتى ينتج OH<sup>-</sup> , H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> لكن بسطلك الموضوع وعملتك ياه اكشن عشان تحفظه بشكل افضل وهاذا الاشئ مش تقليل من اهمية المادة بالعكس هاذ الاشئ متأكد رح يخليك تحب الكيمياء وتبدع فيها واذا عندك اي سؤال او استفسار عن الرصيد 0782722604 ما تستحي اخووووي

\* التميّه : قدرة ايونات الملح على التفاعل مع الماء لانتاج  $H_3O^+$  او  $OH^-$  او كليهما وقدرتها تعتمد على قوة الايون ...

- ايونات الملح = مرافقين المصارعين .

- الاملاح المتعادلة لا تميّه وذلك لأن مرافقاتها ليس لها القدرة على التفاعل مع الماء (ضعيفة) .

- الاملاح المتعادلة تذوب في الماء .

- تذكير:

الحمض القوي قاعدته المرافقة ضعيفة

نفس الحكي للقاعدة

الحمض الضعيف قاعدته المرافقة قوية

سؤال (1) اي الملحين  $NaClO_2 / NaNO_2$  يميّه بدرجة اكبر (ka للحمض  $HClO_2 = 10^{-4} \times 2$ ) و (للحمض  $HNO_2 = 10^{-7} \times 1$ ) ؟

- لاحظ ان Na مشترك يعني اتخيلها مش موجودة !

- يميّه اكثر = الايون اقوى " المرافق اقوى " = المصارع ضعيف

- الحمض  $HNO_2$  هو الاضعف = مرافقه  $NO_2^-$  الاقوى = الملح  $NaNO_2$  يميّه بدرجة اكبر!

\*\*\* استنتاج : المرافق القوي هو الذي يتفاعل مع الماء \*\*\*

سؤال (2) اذا علمت ان  $[H_3O^+]$  للقواعد  $N_2H_4 / NH_3$  على التوالي  $5 \times 10^{-9} / 1 \times 10^{-11}$  اي الاملاح التالية تميّه بدرجة اقل :

$N_2H_5Cl / NH_4Cl$  ؟

الجل :

- لاحظ Cl مشتركة يعني ولا كأنها موجودة .

- القاعدة  $NH_3$  اضعف قاعدة = مرافقها  $NH_4^+$  هو الاقوى = الملح  $NH_4Cl$  يميّه بدرجة اكبر ولكن!!!

انتبه السؤال طلب من يميّه بدرجة اقل ... الاجابة =  $N_2H_5Cl$  .

سؤال (3) اكتب معادلة تميّه الاملاح التالية :

1)  $CH_3COOK$

2)  $C_2H_5NH_2NO_3$

3)  $KCN$

4)  $KHS$

5)  $HCOOHCl$

سؤال (4) اي الملحين  $C_2H_5NHBr / NH_4Br$  يميّه بدرجة اكبر علماً أن  $PH$  للقاعدة  $C_2H_5N = 12.02$  وللقاعدة  $NH_3 = 12.01$  ؟

سؤال (5) اي الملحين  $KHSO_3 / KHS$  يميّه بدرجة اقل (تركيز ايون الهيدروكسيد لـ  $H_2S >$  تركيز ايون الهيدروكسيد لـ  $H_2SO_3$ ) .

سؤال (6) اي الملحين  $CH_3CO_2Li / LiHPO_4$  يميّه بدرجة اكبر علماً أن درجة حموضة  $H_2PO_4$  اعلى من  $CH_3CO_2H$  .

سؤال (7) اذا علمت ان  $N_2H_4ClO_4$  يميّه بدرجة اقل من  $C_2H_5NHCIO_4$  ماذا تتوقع ان تكون القاعدة التي تركيز ايون الهيدرونيوم

فيها اعلى  $N_2H_3$  ام  $C_2H_5N$  ؟

سؤال (8) اذا علمت انه عند تميّه الاملاح  $LiA$  و  $LiB$  و  $LiC$  تم ترتيبها وفق قوة التفاعل كالاتي  $LiB > LiX > LiC > LiA$

رتب المواد التالية وفق درجة حموضتها :  $HA / HB / HC / HX$  .

لاحظ لاحظ لاحظ /

- الاملاح الحمضية تكتسب صفات الحموض وتتأثر طردياً مع الثلاثي المرص وعكسياً مع الرباعي المرص ... عدا  $ka$  و  $kb$  .

- الاملاح القاعدية تكتسب صفات القواعد وتتأثر طردياً مع الرباعي المرص وعكسياً مع الثلاثي المرص ... عدا  $ka$  و  $kb$  .

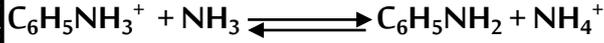
- انتبه بالله عليك : حسب درجة الحموضة يعني حسب  $PH$  اما حسب الحموضة يعني حسب قوة الحمض .



سؤال (1) اكتب معادلة تفاعل القاعدة  $\text{NH}_3$  مع الملح  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Br}$ .

- بالزبط بدنا ندور على عريس حمض لبتتنا قاعدة خلص سلّك معي انت ما عليك

- الايون  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$  جاي من القاعدة  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  فهو حمض ✓



- مع ضرورة التوصيل بين المرافقات وكتابتهم لضمان العلامة

سؤال (2) : اكتب معادلة تفاعل  $\text{H}_2\text{PO}_4$  مع  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{K}$ .

♥ صلّ على النبي ♥

سؤال (3) : اكتب معادلة تفاعل  $\text{C}_2\text{H}_5\text{N}$  مع  $\text{HCO}_2\text{HNO}_3$ .

سؤال (4) : اكتب معادلة تفاعل  $\text{PbS}^-$  مع  $\text{CH}_3\text{NHCl}$ .

سؤال (5) : اكتب معادلة تفاعل  $\text{HCO}_2\text{H}$  مع  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{K}$ .

سؤال (6) : اكتب طبيعة الملح  $\text{KHS}$  ثم بين طبيعته بمعادلة ثم اكتب تأثير اضافته الى محلول قاعدي على قيمة  $\text{PH}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$

ثم اكتب معادلة تفاعله مع  $\text{HBr}$  ثم صل على النبي واذكراني بضربك عشان مصلحتك ♥

- استنتاج :

الملح هو حالة مركبة بين الحمض والقاعدة فإذا كان الملح حمضي فإن  $\text{PH}$  له اقرب للحموض ولكنها اكبر من ان تكون كقيمة  $\text{PH}$  لحمض لأنه ليس مكون من حمض فقط .

والمح القاعدي تكون قيمة  $\text{PH}$  له اقرب للقواعد ولكنها اصغر من ان تكون كقيمة  $\text{PH}$  لقاعدة لأنه ليس مكون من قاعدة فقط

- مالك صافن ؟ لتسهيل فهم الهيد الي فوق خليك عالسهيم هاظ :

حمض قوي - حمض ضعيف - ملح حمضي - ملح متعادل - ملح قاعدي - قاعدة ضعيفة - قاعدة قوية

هيك  $\text{PH}$  تزداد

سؤال (7) : رتب المحاليل التالية حسب تز يد قيمة  $\text{PH}$  لها :

$\text{NaNO}_2 / \text{KOH} / \text{HNO}_3 / \text{NH}_4\text{ClO}_4 / \text{CH}_3\text{NH}_3^+ / \text{NH}_3 / \text{LiNO}_3$

- الحل :

حمض قوي    حمض ضعيف    ملح حمضي    ملح متعادل    ملح قاعدي    قاعدة ضعيفة    قاعدة قوية

$\text{HNO}_3 - \text{CH}_3\text{NH}_3^+ - \text{NH}_4\text{ClO}_4 - \text{LiNO}_3 - \text{NaNO}_2 - \text{NH}_3 - \text{KOH}$  هيك تزداد  $\text{PH}$

سؤال (8) : رتب المحاليل :  $\text{KI} / \text{HF} / \text{LiF} / \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 / \text{HI}$  وفق تز يد  $\text{PH}$  لها .

سؤال (9) : رتب المحاليل :  $\text{KBr} / \text{HCO}_2\text{Na}_2 / \text{CH}_3\text{NH} / \text{KOH} / \text{HNO}_2 / \text{C}_3\text{H}_7\text{NHCl}$  وفق تز يد  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  لها .

سؤال (10) : رتب المحاليل :  $\text{HClO}_3 / \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{K} / \text{KOH} / \text{HClO}_4 / \text{NH}_3$  وفق تز يد  $[\text{OH}^-]$  لها .



## ❁ الأيون المشترك ❁

- تعريفه : هو الأيون الذي ينتج من تأين حمض ضعيف وملحه او قاعدة ضعيفة وملحها .



- لاحظ ان الايون المشترك بين الحمض HA والملح KA هو  $A^-$



- لاحظ ان الايون المشترك بين القاعدة  $CH_3NH_3$  والملح  $CH_3NH_4Cl$  هو  $CH_3NH_4^+$



- سؤال 1/ اكتب صيغة الأيون المشترك بين الحمض الضعيف  $HNO_2$  وملحه  $LiNO_2$

- سؤال 2/ اكتب صيغة الايون المشترك بين القاعدة  $PO_4^-$  وملحها  $HPO_4Br$  .

- سؤال 3/ اكتب صيغة الايون المشترك بين الحمض  $HCO_2H$  وملحه  $HCO_2K$  .

- سؤال 4/ اكتب صيغة الايون المشترك بين الحمض  $H_2SO_4$  وملحه  $LiHSO_4$  .

- سؤال 5/ اكتب صيغة الايون المشترك بين القاعدة  $NH$  وملحها  $NH_2ClO_4$  .

- في طريقة سريعة لتحديد الأيون المشترك وهي انك تاخذ الايون القوي مع اشارته من "الملح" ...  
وبذكرك : الحمض القوي مرا فقه " ايون في الملح " ضعيف ... الحمض الضعيف مرا فقه " ايون في الملح " قوي .

سؤال 6/ ما الايون المشترك بين الحمض الضعيف  $HNO_2$  وملحه  $LiNO_2$

- الايون المشترك هو المرافق القوي (مع اشارته) الجاي من اشي ضعيف في الملح وهو  $NO_2^-$  .

- سؤال 7/ اكتب صيغة الايون المشترك بين الحمض  $H_2CO_3$  وملحه  $NaHCO_3$  .

- سؤال 8/ اكتب صيغة الايون المشترك بين القاعدة  $N_2H_4$  وملحها  $N_2H_5Cl$  .

- سؤال 9/ اكتب صيغة الايون المشترك بين القاعدة  $Z$  وملحها  $ZHClO_4$  .

- سؤال 10/ اكتب صيغة الايون المشترك بين الحمض  $H_2X$  وملحه  $LiHX$  .

- اذا كنتو قاعدين زهقانيين بالداروحاطين ع قناة الجزيرة وملل العيب مع اهلك لعبة الايون المشترك والي بطوله اسرع بفوز  
وانت طوله عالسرير عالطريقة السريعة واحكي STOP عشان اهلك يحكوكك والواو مشترك يازلمة !

مشترك يا زلمة = ما اشطرك .. لأ مهووو مش معقول اقعدا اشركك النهفات انا كمان !

في الموضوع السابق كنا نحكي حمض وملحه / قاعدة وملحها ... وفعلياً الي كان يصير هو تكوين محلول جديد من الحمض وملحه او

القاعدة وملحها ... وبما انه محلول جديد = معلومات مطلوبة جديدة = قانون جديد !

$$- \text{ قانون محلول الحمض وملحه : } \frac{[H_3O^+][\text{الملح}]}{[\text{الحمض}]} = ka$$

- علماً بأنه  $[H_3O^+]$  هي للمحلول للمحلول للمحلول للمحلول للمحلول للمحلول للمحلول , مش للحمض !

$$- \text{ قانون محلول القاعدة وملحها : } \frac{[OH^-][\text{الملح}]}{[\text{القاعدة}]} = kb$$

- علماً بأن  $[OH^-]$  هي للمحلول للمحلول للمحلول للمحلول للمحلول للمحلول , مش للقاعدة !

سؤال (1) محلول مكون من القاعدة  $N_2H_4$  بتركيز  $2 \times 10^{-2}$  مول/ لتر وملحها  $N_2H_5Cl$  اذا علمت ان درجة حموضة المحلول = 10.3

وقيمة  $kb = 1 \times 10^{-5}$  جد تركيز الملح . لو  $5 = 0.7$  .

سؤال (2) محلول مكون من الحمض  $HNO_2$  مجهول التركيز وملحه  $KNO_2$  بتركيز 0.2 مول/ لتر جد تركيز الحمض علماً بأن قيمة  $[OH^-]$

للمحلول =  $5 \times 10^{-9}$  و  $ka$  للحمض =  $4 \times 10^{-5}$  .

سؤال (3) محلول مكون من القاعدة  $NH_3$  بتركيز  $4 \times 10^{-4}$  والملح  $NH_4ClO_4$  مجهول التركيز اذا علمت ان  $PH$  للمحلول = 8

جد تركيز الملح ثم جد مقدار التغير في  $PH$  نتيجة اضافة الملح ...  $kb = 10 \times 10^{-5}$  .

سؤال (4) محلول مكون من الحمض  $H_2CO_3$  مجهول التركيز وملحه  $NaHCO_3$  بتركيز  $10 \times 1,6 \times 10^{-1}$  اذا علمت ان الرقم الهيدروجيني للمحلول بعد اضافة الملح اصبح 4 وعلماً بأن  $ka = 16 \times 10^{-4}$  ... لو  $4 = 0,6$  جد :

(1 تركيز  $H_2CO_3$  . 2) مقدار التغير في الرقم الهيدروجيني بعد اضافة الملح .

سؤال (5) محلول HX تم اضافة ملحه  $NaX$  ( $10 \times 1$  مول/لتر) اليه فوصلت قيمة PH للمحلول الى 4 . اذا علمت ان تركيز  $HX = 2,5 \times 10^{-2}$  مول/لتر. جد  $ka$  ثم جد قيمة التغير في PH نتيجة اضافة الملح .

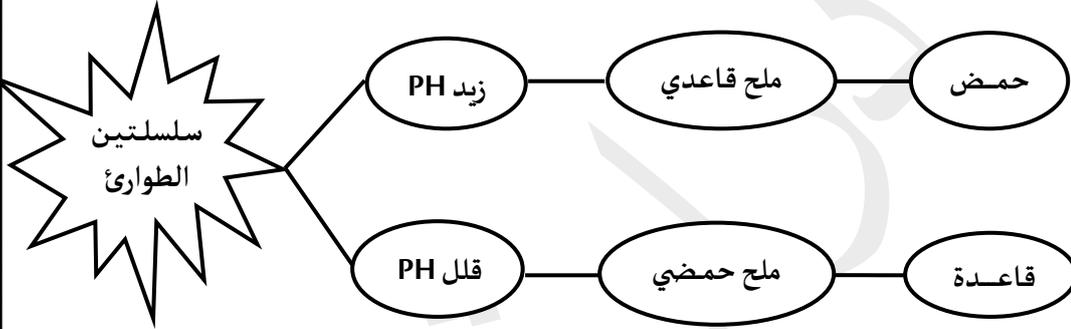
سؤال (6) تم تحضير الملح LiA باذابة 1.5 غرام منه في 100 مل ماء ثم تم اضافة محلول الملح الى محلول المادة HA بتركيز 0.001 مول/لتر . احسب درجة حموضة المحلول بعد اضافة الملح (ك . م للملح = 30) و  $ka = 5 \times 10^{-4}$  ... " اهمل التغير في الحجم " .

سؤال (7) محلول القاعدة  $NH_3$  درجة حموضتها = 9.3 تم اضافة ملحها  $NH_4Cl$  اليها فانخفضت درجة حموضة المحلول بمقدار 1.3 ، اذا علمت انه تم تحضير الملح باضافة 0.01 غرام منه في لتر واحد من الماء وان  $kb = 1 \times 10^{-3}$  احسب الكتلة المولية للملح .

سؤال (8) محلول الحمض HY بتركيز  $2 \times 10^{-3}$  مول/لتر. تم اضافة ملحه بتركيز  $4 \times 10^{-1}$  مول/لتر اليه . احسب قيمة تركيز ايون الهيدروكسيد للمحلول بعد اضافة الملح اذا علمت ان  $ka = 0.01$  .

- لاحظ في الاسئلة السابقة ان قيمة PH تقل عندما نضيف الملح الى قاعدته !

- لاحظ في الاسئلة السابقة ان قيمة PH تزداد عندما نضيف الملح الى حمضه ! وبالتالي :



سؤال (9) ما كمية الملح  $NaClO_3$  اللازم اذابتها الى حمضه  $HClO_3$  (تركيزه =  $1 \times 10^{-5}$  مول/لتر) ليصل حجم المحلول الى 2 لتر علماً بأن PH محلول = 4,3 و  $ka = 2,5 \times 10^{-4}$  و ك.م للحمض = 24 .

سؤال (10) محلول القاعدة  $NH_3$  بتركيز  $4 \times 10^{-4}$  وبدرجة حموضة 8 تم اضافة ملحه  $NH_4NO_3$  اليه فتغيرت PH بمقدار 1,3 ووصل حجمه الى 2 لتر. افترض ان ك.م للملح = 14 ... لو  $2 = 0,3$  جد ما يلي :

(1  $kb = 2$ ) كتلة الملح المضاف ... ملاحظة : مافي غلط بالسؤال شغل مخك واصحى من الغيبوبة الي عايش فيها

سؤال (11) محلول مكون من الحمض HB وملحه NaB اذا علمت ان تركيز الحمض هو ذاته تركيز الملح وأن  $ka = 4 \times 10^{-2}$  لو  $4 = 0,6$  جد (1 صبيغة الايون المشترك) 2) قيمة PH للمحلول .

- تذكر دائماً الملح المتعادل مسالم لا بأثرولا بتأثر... وبحكيك بالله عليك تفحص الملح قبل ما تحل .

سؤال (12) بين اثار اضافة كل من المواد التالية في قيمة PH للمحلول (تقل/ تزداد / تبقى ثابتة) :

1. مول من KCl الى 500 مل من محلول KOH .

2. مول من LiBr الى 500 مل من محلول HBr .

3. مول من NaCN الى 500 مل من محلول  $CH_3NH_2$  .

سؤال (13) بين اثار اضافة كل من المواد التالية في قيمة  $[H_3O^+]$  للمحلول (تقل/ تزداد / تبقى ثابتة) :

1. 200 مل من  $CH_3CO_2K$  الى 150 مل من محلول KOH .

2. 200 مل من  $C_3H_7NHNO_3$  الى 150 مل من محلول  $C_3H_7N$  .

3. 200 مل من  $LiNO_3$  الى 150 مل من محلول  $HNO_3$  .

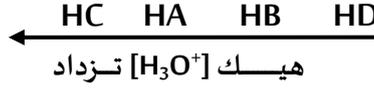
سؤال (1) لديك الجدول التالي اجب عن الاسئلة علماً بأن التراكيز جميعها = 1 مول / لتر

- (1) رتب الحموض HA / HB / HC / HD حسب ازدياد  $[H_3O^+]$  لها .  
 (2) ماذا يحدث لقيمة PH للملح NaC اذا خُفّف تركيزه الى  $5 \times 10^{-3}$  ؟  
 (3) ماذا يحدث لقيمة PH للملح NaB اذا خُفّف تركيزه الى 0.02 مول/لتر؟

| الملح | PH |
|-------|----|
| NaA   | 8  |
| NaB   | 9  |
| NaC   | 7  |
| NaD   | 11 |

... الحل :

- (1) حسب ازدياد  $[H_3O^+]$  لها يعني حسب قوتها , والحمض القوي يؤثر في ملحه بشكل اكبر من الحمض الضعيف ... والتأثير يكون بأن يقلل من PH له (للملح) يعني كأنه بسحبه لجهة الحموض في سهم الـ PH .  
 (2) الملح متعادل - يعني لا تتأثر .  
 (3) الاملاح الحمضية اذا خُفّف تركيزها PH تزداد .. الاملاح القاعدية اذا خُفّف تركيزها PH تقل/الجواب تقل - يعني بس تخفف تركيز الملح الحمضي والقاعدي انت بتقربه عالماء .



سؤال (2) ادرس الجدول التالي ثم اجب عن الاسئلة التالية علماً بأن التراكيز جميعها = 0,1 مول/لتر.

- (1) رتب القواعد A / B / C / D حسب قوتها .  
 (2) ماذا يحدث لقيمة PH للملح DHCL اذا خُفّف تركيزه الى 0,02 ؟  
 (3) ماذا يحدث لقيمة PH للملح BHCL اذا خُفّف تركيزه الى 0.005 ؟  
 (4) ماذا يحدث لقيمة  $[H_3O^+]$  للملح AHCL اذا خفف تركيزه الى 0.001 ؟

| الملح | PH |
|-------|----|
| AHCL  | 3  |
| BHCL  | 7  |
| CHCL  | 1  |
| DHCL  | 5  |

سؤال (3) ادرس الجدول التالي الذي يبين تركيز  $[H_3O^+]$  لمجموعة من الاملاح بتركيز 0.001 مول/لتر ثم اجب عن الاسئلة التالية :

- (1) رتب الاملاح وفق ازدياد قيمة PH لها .  
 (2) رتب الحموض المكونة للاملاح وفق ازدياد PH لها ,  
 (3) ماذا يحدث لقيمة  $[OH^-]$  لصبحية اذا خفف تركيزها الى النصف .  
 (4) ماذا يحدث لقيمة PH لمحمود اذا خفف تركيزه الى الثلث ,

| الملح   | $[H_3O^+]$          |
|---------|---------------------|
| عبدالله | $8 \times 10^{-12}$ |
| محمود   | $2 \times 10^{-2}$  |
| صبحية   | $5 \times 10^{-9}$  |
| هنوف    | $4 \times 10^{-2}$  |

سؤال (4) ادرس الجدول التالي الذي يوضح قيم  $[OH^-]$  لعدد من الاملاح بتركيز 1 مول/لتر ثم اجب عن الاسئلة التالية :

- (1) رتب الاملاح وفق درجة حموضتها .  
 (2) رتب القواعد المكونة للاملاح وفق قيمة PH لها .  
 (3) رتب الحموض المكونة للاملاح وفق قيمة PH لها .  
 (4) ماذا يحدث لقيمة  $[H_3O^+]$  للملح (بيبيبيبي) اذا تم تخفيض تركيزه الى 0.5 مول/لتر؟

| الملح      | $[OH^-]$               |
|------------|------------------------|
| رررررر     | $0.5 \times 10^{-3}$   |
| اااااااااا | $0.2 \times 10^{-6}$   |
| سسسسسس     | $0.002 \times 10^{-1}$ |
| بيبيبيبي   | $9 \times 10^{-7}$     |

سؤال (5) ادرس الجدول التالي الذي يوضح مجموعة من الاملاح بتركيز 0.01 مول/لتر ومعلومات عنها ثم اجب عن الاسئلة التالية

- (1) رتب الاملاح وفق قيمة PH لها .  
 (2) رتب الحموض المكونة للاملاح وفق قوتها .  
 (3) رتب القواعد المكونة للاملاح وفق  $[H_3O^+]$  لها .  
 (4) ماذا يحدث لقيمة PH للملح A اذا خفف تركيزه الى النصف ؟

| المعلومات                     | الملح |
|-------------------------------|-------|
| $5 \times 10^{-3} = [OH^-]$   | A     |
| $2 \times 10^{-4} = [H_3O^+]$ | B     |
| PH = 6.7                      | C     |
| $1 \times 10^{-8} = [OH^-]$   | D     |

## \* ملاحظات \*

- قيمة ka ثابتة لنفس الحمض حتى لو تغير تركيزه ... ونفس الاشي kb لنفس القاعدة .
- لا تنسى الاملاح الكربوكسيلية دائماً قاعدية .
- لا تنسى فلخ الملح الكربوكسيلي عكس الملح الطبيعي .
- لا تنسى التعليق في سؤال بين الطبيعة/ التأثير .
- اكتب معادلة تأين / اكتب معادلة تفكك = فكفك الاشي بالماء الى ايونات سالبة وموجبة .
- اذا سألك فسر السلوك المتعادل للملح بتشرحله بالحكي ليش الملح متعادل ( حمض قوي + قاعدة قوية ) ... وبتكمل .
- اذا بده تفسر سلوك اي ملح بدون معادلات هون بديك تشرح كل اشي كنا نعمله بالمعادلات .
- مهم : اكتب معادلة تفاعل الحمض / القاعدة مع الملح = لا تنسى توصيل الازواج المترافقة .
- اذا اجى جدول فيه حموض وقواعد واملاح بتعمل 3 جداول وبتوحد المعلومات , والاسئلة بتكون واضحة من اي جدول .
- العريس او العروس آي رح تطلب ايدها / ايده همه ايون من ايونين الملح ... يعني ما الك بالحمض والقاعدة الاصيلين هذول ابو وام العريس/العروس .
- ارجع تأكد من حفظك لتعريف التمييه والايون المشترك بلاش تنساهم وتدعي علي بالامتحان حياتي من غيراشي مأكلة زق , الاملاح تتأين كلياً في الماء .
- الأيون المشترك ينتج من الملح بكمية اكبر من الحمض / القاعدة .
- تركيز الايون المشترك = تركيز الملح لأن الاملاح تتأين كلياً في الماء .
- مهم جداً : لا يوجد اي علاقة عكسية او طردية بين ka و kb .
- قانون المحلول المكوّن من حمض وملحه وقانون المحلول المكوّن من قاعدة وملحها, تركيز الحمض / القاعدة تحت .
- حاول عود ايديك على كتابة " للمحلول " فوق  $[H_3O^+]$  و  $[OH^-]$  في قانون الحمض وملحه / القاعدة وملحها .
- لا تنسى تكتب وحدة التركيز : مول / لتر!
- اشارة الايون المشترك اهم من روحتك عالامتحان بتنساها بحرقك اخوي .
- " تغيرت PH بمقدار " ... عالسرير البس بأجرك وهات الكشاف وأضويلي على سلسلتين الطوارئ :
- \* حمض - ملح قاعدي - زيد PH .
- \* قاعدة - ملح حمضي - قلل PH .
- اذا صار ما صار معك وانت تفلخ الملح وسكرت الدنيا بوجهك :
- - تذكر دائماً : جاي من حمض سالب جاي من قاعدة موجب
- اضافة الملح على الحمض = اضافة الحمض على الملح ونفس الاشي للقاعدة ,, يعني مافي فرق !
- المحلول الحمضي بنضيفله ملح قاعدي والمحلول القاعدي بنضيفله ملح حمضي .
- لا تنسى حل اسئلة ضع دائرة والاسئلة الوزارية خلف الدوسية عشان تتأكد انك متمكن من الوحدة مية بالمية ,

" وهيك بنكون خلصنا الوحدة الاولى بكل تفاصيلها وافكارها والله يهدي البال ويعطيني الف عافية يارب "











○ ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة لكل مما يلي :

(1) اي المحاليل الاتية تسلك كحمض وفق مفهوم برونستد لوري :

- a) H<sub>2</sub>O                      b) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>                      c) CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup>                      d) HCOO<sup>-</sup>

(2) اي المحاليل الاتية يسلك كقاعدة وفق مفهوم برونستد لوري :

- a) NH<sub>3</sub><sup>+</sup>                      b) H<sub>2</sub>O                      c) HC<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>-</sup>                      d) NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

(3) اي من المواد الاتية لم يستطع ارهينوس تفسير سلوكها :

- a) HCN                      b) NaNO<sub>2</sub>                      c) NaOH                      d) عبدالله

(4) اي من المواد التالية اعتبرها لويس قاعدة :

- a) Mg<sup>+2</sup>                      b) HCOOH                      c) NH<sub>2</sub>                      d) Mn<sup>+2</sup>

(5) اي من المحاليل التالية ليس حمض وقاعدة مترا فقان :

- a) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> / HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>                      b) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> / HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>                      c) H<sub>2</sub>S / HS<sup>-</sup>                      d) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> / HPO<sub>4</sub><sup>-</sup>

(6) المادة التي تزيد من تركيز OH<sup>-</sup> عند اذابتها في الماء تسمى :

- a) حمض ارهينوس                      b) حمض لويس                      c) قاعدة ارهينوس                      d) قاعدة لويس

(7) يُعرف الحمض حسب مفهوم برونستد لوري على انه مادة قادرة على :

- a) منح زوج الكترونات                      b) استقبال زوج الكترونات                      c) استقبال بروتون                      d) منح بروتون

(8) اي من المحاليل التالية استطاع ارهينوس تفسير سلوكها :

- a) NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (g)                      b) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>3</sub>                      c) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      d) LiNO<sub>3</sub>

(9) الحمض الكربوكسيلي بين الحموض التالية هو :

- a) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CO<sub>2</sub>H                      b) CH<sub>3</sub>OH                      c) CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>                      d) حمض مش كربوكسيلي

(10) العالم الذي لم يستطع تفسير سلوك NH<sub>3</sub> ؟

- a) لويس                      b) احمد حلي                      c) برونستد لوري                      d) ارهينوس

(11) اي الاملاح التالية قاعدية التأثير :

- a) NH<sub>4</sub>Cl                      b) NH<sub>4</sub>ClO<sub>4</sub>                      c) NaNO<sub>3</sub>                      d) NaClO<sub>3</sub>

(12) اي الاملاح التالية حمضية التأثير :

- a) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      b) LiNO<sub>3</sub>                      c) N<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>3</sub>                      d) CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>Na

(13) اي الاملاح التالية اضافتها الى حمض او قاعدة لا يؤثر في الرقم الهيدروجيني للمحلول :

- a) NaHSO<sub>4</sub>                      b) KHCO<sub>3</sub>                      c) NH<sub>2</sub>OH<sub>2</sub>                      d) LiBr

(14) يكون تركيز ايون الهيدروكسيد في محلول درجة حموضته 7.4 هو :

- a)  $10^{-8} \times 2.5$                       b)  $10^{-8} \times 25$                       c)  $10^{-8} \times 4$                       d)  $10^{-8} \times 0.25$

(15) اذا علمت ان قيمة ka لمحلول الحمض HNO<sub>3</sub> الذي تركيزه 0.005 تساوي  $8 \times 10^{-4}$  . احسب تركيز ايون الهيدروكسيد

للمحلول :

- a)  $10^{-12} \times 20$                       b)  $10^{-12} \times 2$                       c)  $10^{-3} \times 5$                       d)  $10^{-11} \times 5$



## اجابات اسئلة الفصل الثاني

(8)

$$0.1 = [C_6H_5COONa] = [C_6H_5COO^-]$$

$$\frac{[C_6H_5COOH]}{[C_6H_5COO^-]} K_a = [H_3O^+]$$

$$^{+}10 \times 1.3 = \frac{0.2 \times 10^{-5} \times 6.5}{0.1} = [H_3O^+]$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1.3 \times 10^{-4})$$

$$3.89 = 4 - \log 1.3 = 4 - 0.11$$

(9)

$$pH = 10 = [H_3O^+]$$

$$^{+}10 = [H_3O^+]$$

$$\frac{[NO_2^-][H_3O^+]}{[HNO_2]} = K_a$$

$$\frac{[HNO_2]}{[H_3O^+]} K_a = [NO_2^-]$$

$$0.4 = \frac{0.1 \times 10^{-4} \times 4}{^{+}10} = [NO_2^-]$$

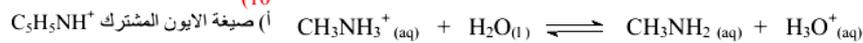
$$\text{عدد مولات } NaNO_2 = \text{التركيز} \times \text{حجم المحلول}$$

$$\text{عدد مولات } NaNO_2 = 0.1 \times 0.4 = 0.04 \text{ مول}$$

$$\text{كتلة } NaNO_2 = \text{عدد المولات} \times \text{الكتلة المولية لـ } NaNO_2$$

$$\text{كتلة } NaNO_2 = 69 \times 0.04 = 2.76 \text{ غ}$$

(10)



$$0.3 = [C_5H_5N] = [C_5H_5NH^+]$$

$$0.3 = [C_5H_5N]$$

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

$$\frac{0.3 \times [OH^-]}{0.3} = 10^{-9} \times 1.7$$

$$^{+}10 \times 1.7 = [OH^-]$$

$$^{+}10 \times 1.7 = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{1.7 \times 10^{-10}} = 5.9 \times 10^{-6} \text{ مول/لتر}$$

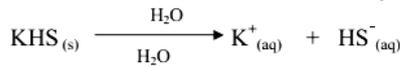
$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (5.9 \times 10^{-6})$$

$$5.23 = 6 - \log 5.9 = 6 - 0.77$$

(1)

- الملح: مادة أيونية تنتج من تفاعل الحمض مع القاعدة.
- التميّه: تفاعل أيونات الملح مع الماء لإنتاج  $H_3O^+$  أو  $OH^-$  أو كلاهما.
- المحلول المنظم: محلول يقاوم التغير في الرقم الهيدروجيني (pH) عند إضافة كمية قليلة من حمض قوي أو قاعدة قوية إليه.
- الأيون المشترك: أيون ينتج من تأين مادتين مختلفتين في محلول واحد (حمض ضعيف وملح أو قاعدة ضعيفة وملحها).

(2)



(3) الأملاح التي تتميّه هي:  $CH_3COOK$  و  $NaCN$  و  $NH_4Cl$

الملح الذي لا يتميّه هو:  $LiCl$

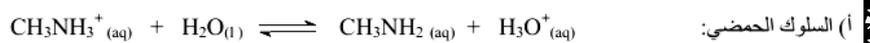
(4)

| الحمض والقاعدة المكونة له |                  | الملح                           |
|---------------------------|------------------|---------------------------------|
| القاعدة                   | الحمض            |                                 |
| KOH                       | HI               | KI                              |
| NaOH                      | HCOOH            | HCOONa                          |
| NH <sub>3</sub>           | HNO <sub>3</sub> | NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> |
| NaOH                      | HClO             | NaOCl                           |

(5)

| الأملاح المتعادلة       | الأملاح القاعدية        | الأملاح الحمضية                  |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| KNO <sub>3</sub> ، LiBr | NaCN ، KNO <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl |

(6)



$$[X^-] = [H_3O^+] \quad (7)$$

$$\frac{[X^-][H_3O^+]}{[HX]} = K_a$$

$$\frac{[H_3O^+]^2}{[HX]} = K_a$$

$$\frac{[H_3O^+]^2}{0.2} = 10^{-5} \times 2$$

$$0.2 \times 10^{-5} \times 2 = [H_3O^+]^2$$

$$\sqrt{4 \times 10^{-6}} = [H_3O^+]$$

$$2 \times 10^{-3} = [H_3O^+]$$

$$pH = -\log 2 \times 10^{-3}$$

$$2.7 = 3 - \log 2 =$$

# اجابات اسئلة الوصدة

(1)

|             |                                                 |                     |                         |             |                        |                                       |                          |
|-------------|-------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| (8) (أ) صفر | (7) (ب) نقص<br>[H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ] | (6) (ج) اقل<br>من 5 | (5) (أ) 10 <sup>+</sup> | (4) (د) KOH | (3) (أ) خفض<br>قيمة pH | (2) (د) HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | (1) (ج) Cu <sup>2+</sup> |
|-------------|-------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------|

(2) (أ) تبقى ثابتة (ب) تبقى ثابتة (ج) تزداد (د) تقل

Z<sup>-</sup> (أ)

HQ (ب)

(4)

(أ) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>

(ب) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup>

$$\frac{[OH^-]^2}{[C_6H_5NH_2]} = K_b \quad (\text{ج})$$

$$[C_6H_5NH_2] \times K_b = [OH^-]^2$$

$$\sqrt{\frac{0.1 \times 10^{-10} \times 3.8}{5 \cdot 10^{-5} \times 0.62}} = [OH^-]$$

$$9 \cdot 10^{-9} \times 1.6 = \frac{14 \cdot 10^{-14} \times 1}{5 \cdot 10^{-5} \times 0.62} = \frac{K_w}{[OH^-]} = [H_3O^+]$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (9 \cdot 10^{-9} \times 1.6)$$

$$9 = -\log 9 - 9 = 0.2 - 9 = 1.6$$

(د)

$$[Y^-] = 0.02 = \frac{0.01}{0.5} = [KY]$$

$$\frac{0.01 \times 10^{-4} \times 4.5}{0.02} = \frac{[HY]}{[Y^-]} \quad K_a = [H_3O^+]$$

$$10^{-4} \times 2.25 = K_a = [H_3O^+]$$

$$3.65 = -\log 10^{-4} \times 2.25 = pH$$

(هـ)

$$9 \cdot 10^{-9} \times 3.8 = 9 \cdot 10^{-9} \times 0.58 = [H_3O^+]$$

$$5 \cdot 10^{-5} \times 0.26 = \frac{14 \cdot 10^{-14} \times 1}{9 \cdot 10^{-9} \times 3.8} = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = [OH^-]$$

$$\frac{[N_2H_4]}{[OH^-]} \quad K_b = [N_2H_5^+]$$

$$0.2 = \frac{0.4 \times 10^{-6} \times 1.3}{5 \cdot 10^{-5} \times 0.26} = [N_2H_5^+]$$

$$0.2 = [N_2H_3Cl] = [N_2H_5^+]$$

عدد مولات N<sub>2</sub>H<sub>3</sub>Cl = تركيزه × حجم المحلول باللتر

$$0.08 = 0.4 \times 0.2 = N_2H_3Cl \text{ عدد مولات}$$

كتلة N<sub>2</sub>H<sub>3</sub>Cl = عدد المولات × الكتلة المولية

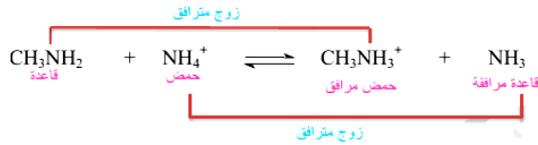
$$5.52 = 69 \times 0.08 =$$

$$\frac{[Q] \times [H_3O^+]}{[HQ]} = K_a$$

$$\frac{0.17 \times 10^{-4} \times 1}{[HQ]} = 10^{-4} \times 1.7$$

$$0.1 = [HQ] \text{ مول/لتر.}$$

(و) صبغة الايون المشترك في المحلول هي: Z<sup>-</sup>.





$$\text{تركيز الحمض HCl} = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم}} = \frac{0,04}{0,4} = 0,1 \text{ مول/لتر}$$

$$[\text{N}_2\text{H}_4] \text{ الجيد} = [\text{N}_2\text{H}_4] \text{ الابتدائي} - [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ المضاف}$$

$$= 0,1 - 0,4 = 0,3 \text{ مول/لتر}$$

$$[\text{N}_2\text{H}_5^+] \text{ الجيد} = [\text{N}_2\text{H}_5^+] \text{ الابتدائي} + [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ المضاف}$$

$$= 0,1 + 0,2 = 0,3 \text{ مول/لتر}$$

$$K_b = \frac{[\text{N}_2\text{H}_4]}{[\text{N}_2\text{H}_5^+]} = \frac{0,3 \times 10^{-6} \times 1,3}{0,3} = 1,3 \times 10^{-6} \text{ مول/لتر}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14} \times 1}{1,3 \times 10^{-6}} = 7,7 \times 10^{-9} \text{ مول/لتر}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 7,7 \times 10^{-9}$$

$$= 8,11 = 0,89 - 9 = 7,7 - 9 =$$

(5)

أ- يتفكك الملح  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ، وينتج الايون  $\text{NO}_3^-$  الذي لا يتفاعل مع الماء، والايون  $\text{NH}_4^+$  الذي يتفاعل مع الماء فيزيد تركيز  $\text{H}_3\text{O}^+$  ويكون التأثير حمضي والمعادلة الآتية توضح ذلك :



ب- يتفكك الملح  $\text{NaOCl}$ ، وينتج الايون  $\text{Na}^+$  الذي لا يتفاعل مع الماء، والايون  $\text{ClO}^-$  الذي يتفاعل مع الماء، فيزيد تركيز  $\text{OH}^-$  ويكون التأثير قاعدي والمعادلة الآتية توضح ذلك :



ج- لويس: للأمينات تأثير قاعدي لأن ذرة N تمتلك زوج إلكترونات غير رابطة قادرة على منحها خلال تفاعلاتها



(6)

A (هـ)

B (د)

C (ج)

D (ب)

E (أ)

أ - يُبين الجدول المجاور محاليل لقواعد ضعيفة متساوية التركيز (1) مول/لتر، عند درجة حرارة (25)°س، ومعلومات عنها ( $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ ، لو  $0.7 = 10^{-1}$ )، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية: (33 علامة)

| المحلول      | المعلومات                             |
|--------------|---------------------------------------|
| $NH_3$       | $[NH_4^+] = 1.0 \times 10^{-4}$       |
| $C_6H_5NH_2$ | $K_b = 3.8 \times 10^{-4}$            |
| $CH_3NH_2$   | $[H_3O^+] \approx 5.0 \times 10^{-3}$ |
| $N_2H_4$     | $K_b = 1.3 \times 10^{-7}$            |
| $C_2H_5NH_2$ | $K_b = 6.0 \times 10^{-4}$            |

- (1) ما صيغة القاعدة الأضعف؟
- (2) ما صيغة الحمض المرافق للقاعدة التي لها أعلى pH؟
- (3) أي من المحلولين ( $CH_3NH_2$  أم  $N_2H_4$ ) يكون فيه  $[OH^-]$  أعلى؟
- (4) أي من القواعد يكون لحمضها المرافق أقل pH؟
- (5) ما قيمة pH لمحلول  $CH_3NH_2$ ؟
- (6) فسر السلوك القاعدي لـ  $NH_3$  وفق مفهوم لويس.
- (7) أي من المحلولين الملحيين ( $N_2H_5Cl$  أم  $NH_4Cl$ ) أقل قدرة على التميّة.
- (8) فسر بمعادلة السلوك القاعدي لمحلول  $N_2H_4$  حسب مفهوم برونستد ولوري.
- (9) اكتب الأزواج المترافقة عند تفاعل  $NH_4^+$  مع  $CH_3NH_2$ .

(10) ماذا يحدث لتركيز  $[H_3O^+]$  عند إضافة بلورات الملح  $N_2H_5Cl$  إلى محلول  $N_2H_4$  (تقل ، تزداد)؟  
محلول حمض افتراضي HZ حجمه (2) لتر، تركيزه (0.1) مول/لتر، وقيمة pH له (3)، أُضيفت إليه بلورات من الملح NaZ فزادت قيمة pH بمقدار (2). ( $K_a$  الحمض =  $1.0 \times 10^{-6}$ )،  
أجب عن الأسئلة الآتية: (7 علامات)

(1) ما صيغة الأيون المشترك؟ (2) احسب عدد مولات الملح NaZ التي أُضيفت للمحلول.

ب- يُبين الجدول المجاور عددًا من المحاليل الافتراضية تركيزها (1) مول/لتر، وقيم pH لكل منها، ادرسه، ثم أجب عن الأسئلة الآتية: (18 علامة)

| المحلول | pH |
|---------|----|
| A       | 6  |
| B       | 9  |
| C       | 0  |
| D       | 7  |
| E       | 11 |
| F       | 3  |

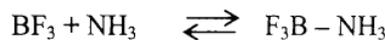
- (1) أي المحاليل يُمثّل الحمض الأضعف؟
- (2) أي المحاليل يمثّل محلول الملح KCl؟
- (3) أي المحاليل يُمثّل محلول الحمض  $HNO_3$ ؟
- (4) أي المحاليل يُمثّل محلول القاعدة فيها تركيز  $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-10}$  مول/لتر؟
- (5) أي المحاليل يُمثّل محلول الحمض فيه  $[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-3}$  مول/لتر؟
- (6) أي المحاليل يُمثّل محلول القاعدة الأقوى؟

يُبين الجدول المجاور أربعة محاليل لحموض ضعيفة افتراضية بتركيزات متساوية (1) مول/لتر ومعلومات عنها، (لو  $3 = 10^{-3}$ ،  $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ ) ادرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية: (14 علامة)

| الحمض | المعلومات                            |
|-------|--------------------------------------|
| HA    | $[A^-] = 2.0 \times 10^{-4}$ مول/لتر |
| HB    | $pH = 4$                             |
| HC    | $K_a = 5.0 \times 10^{-4}$           |
| HD    | $K_a = 6.0 \times 10^{-6}$           |

- 1- أي الحموض هو الأضعف؟
- 2- ما صيغة القاعدة المترافقة الأضعف؟
- 3- اكتب معادلة تفاعل HA مع القاعدة ( $D^-$ ) ثم حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة.
- 4- احسب قيمة pH للحمض HA.
- 5- احسب قيمة  $K_a$  للحمض HB.
- 6- أي المحاليل يكون فيه تركيز  $OH^-$  أقل ما يمكن؟

(4 علامات)



- 1- أي المادتين المتفاعلتين تسلك كحمض وفق مفهوم لويس؟
- 2- ما نوع الرابطة المتكوّنة بين المادتين المتفاعلتين عند تكوين الناتج؟

أ) بيّن الجدول الآتي عدداً من محاليل الحموض الافتراضية متساوية التركيز (٠,١) مول/لتر وقيم pH لها، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه: (١٥ علامة)

| محلل الحمض | XH <sup>+</sup> | HY | H <sub>2</sub> A | HQ  | HZ | HB |
|------------|-----------------|----|------------------|-----|----|----|
| pH         | ٥               | ٤  | ٣                | ٤,٥ | ٦  | ٢  |

- ١- أي الحمضين أقوى HY أم HB ؟
- ٢- أي القاعدتين المرافقتين أقوى Q<sup>-</sup> أم HA<sup>-</sup> ؟
- ٣- حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة عند تفاعل HY مع KQ.
- ٤- حدّد الجهة التي يرجحها الاتزان عند تفاعل Z<sup>-</sup> مع HB.
- ٥- اكتب صيغة القاعدة المرافقة للحمض XH<sup>+</sup>.
- ٦- أي الملحين لمحلولة أقل pH (KY أم KZ) عند تساوي التركيز ؟
- ٧- احسب K<sub>a</sub> للحمض HZ.

ب) احسب عدد غرامات NaOH اللازم لإذابتها في (٢) لتر من الماء لتصبح pH للمحلل تساوي (١٢)، علماً أن الكتلة المولية لـ NaOH تساوي (٤٠) غ/مول، K<sub>w</sub> تساوي (١ × ١٠<sup>-١٤</sup>). (٤ علامات)

ج) حدّد قاعدة لويس في التفاعل الآتي: (علمان)



بيّن الجدول المجاور قيم تركيز H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> في محاليل حموض وقواعد افتراضية ضعيفة متساوية

(١٦ علامة)

| محلل الحمض/القاعدة | [H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ] مول/لتر |
|--------------------|------------------------------------------|
| HA                 | ١ × ١٠ <sup>-٣</sup>                     |
| HB                 | ١ × ١٠ <sup>-٤</sup>                     |
| C                  | ١ × ١٠ <sup>-١١</sup>                    |
| D                  | ١ × ١٠ <sup>-٩</sup>                     |

- ١- احسب قيمة K<sub>b</sub> للقاعدة D (علماً أن K<sub>w</sub> = ١ × ١٠<sup>-١٤</sup>)
- ٢- حدّد صيغة المحلول الذي يكون فيه [OH<sup>-</sup>] الأقل.
- ٣- أيهما أقوى كقاعدة C أم D ؟
- ٤- حدّد صيغة الحمض المرافق للقاعدة D.
- ٥- حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة عند تفاعل HB مع A<sup>-</sup>.
- ٦- احسب قيمة K<sub>a</sub> للحمض HB
- ٧- اكتب معادلة تأيّن القاعدة C في الماء.
- ٨- حدّد الجهة التي يرجحها الاتزان عند تفاعل HA مع B<sup>-</sup>.

بيّن الجدول المجاور محاليل مائية لحموض وقواعد وأملاح عند نفس التركيز (١) مول/لتر ومعلومات عنها.

(١٦ علامة)

إذا علمت أن: K<sub>w</sub> = ١ × ١٠<sup>-١٤</sup>، ادرس الجدول ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

| المحلل                        | معلومات                                                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------|
| CH <sub>3</sub> COOH          | K <sub>a</sub> = ١,٨ × ١٠ <sup>-٥</sup>                  |
| HCN                           | [H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ] = ٢ × ١٠ <sup>-٥</sup>  |
| HNO <sub>2</sub>              | [NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ] = ٢,٢ × ١٠ <sup>-٢</sup> |
| NH <sub>3</sub>               | K <sub>b</sub> = ١,٨ × ١٠ <sup>-٥</sup>                  |
| N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | [OH <sup>-</sup> ] = ١ × ١٠ <sup>-٣</sup>                |
| NaX                           | pH = ٨,٣                                                 |
| NaY                           | pH = ٩,٢                                                 |

- ١- أي الحمضين هو الأقوى (HX أم HY) ؟
- ٢- أي الحمضين هو الأضعف (CH<sub>3</sub>COOH أم HNO<sub>2</sub>) ؟
- ٣- أي المحلولين يكون فيه [OH<sup>-</sup>] أعلى (HNO<sub>2</sub> أم HCN) ؟
- ٤- أي القاعدتين المرافقتين أقوى (CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> أم CN<sup>-</sup>) ؟
- ٥- أي المحلولين له أقل (pH) (NH<sub>3</sub> أم N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) ؟
- ٦- حدّد اتجاه الاتزان عند تفاعل X<sup>-</sup> مع HY.
- ٧- حدّد الأزواج المترافقة عند تفاعل N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> مع NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.
- ٨- ما طبيعة تأثير محلول الملح CH<sub>3</sub>COONa (حمضي، قاعدي، متعادل)؟

أ) محلول يتكون من الحمض HX بتركيز (٠,٤) مول/لتر وملحه BaX<sub>2</sub> بتركيز (٠,٢) مول/لتر، إذا علمت أن K<sub>a</sub> للحمض يساوي (١ × ١٠<sup>-٥</sup>)، لـ  $\frac{٥}{٣}$  تساوي (٠,٢). (٨ علامات)

أجب عما يلي:

- ١- احسب pH المحلول.
- ٢- احسب pH المحلول بعد إضافة (٠,١) مول من الحمض HCl إلى لتر من المحلول السابق. (أهمل التغير في الحجم).

أ) ادرس الجدول الآتي الذي يتضمن عدداً من محاليل الحموض والقواعد والأملاح المتساوية في التركيز (٠,١ مول/لتر) وتركيز  $H_3O^+$  لكل منها. إذا علمت أن  $(K_w = 1 \times 10^{-14})$

(١٥ علامة)

| المحلول   | $[H_3O^+]$ مول/لتر  |
|-----------|---------------------|
| الحمض HA  | $4 \times 10^{-5}$  |
| الحمض HB  | $1 \times 10^{-3}$  |
| القاعدة X | $1 \times 10^{-11}$ |
| القاعدة Y | $1 \times 10^{-10}$ |
| الملح KM  | $2 \times 10^{-8}$  |
| الملح KZ  | $1 \times 10^{-9}$  |

- ١- أي الحمضين المترافقين هو الأقوى:  $YH^+$  أم  $XH^+$  ؟
- ٢- أيهما أضعف كقاعدة:  $A^-$  أم  $B^-$  ؟
- ٣- اكتب معادلة تفاعل الحمض HA مع الملح KB ثم حدد الجهة التي يرجحها الاتزان.
- ٤- أي محاليل القواعد في الجدول له أعلى  $[OH^-]$  ؟
- ٥- أي الحمضين HM أم HZ له أعلى قيمة Ka ؟
- ٦- احسب قيمة Ka للحمض HA .

(علامتان)

(ب) ما المقصود بالتميه ؟

السؤال الثالث : (٢٣ علامة)

أ) تم تحضير محلول مكون من القاعدة B والملح  $BHNO_3$  بالتركيز نفسه، فإذا كان تركيز

$$[H_3O^+] = 2 \times 10^{-10} \text{ مول/لتر ، أجب عما يلي: } (K_w = 1 \times 10^{-14} ، \text{ لو } 0,7 = 0,7)$$

١- ما صيغة الأيون المشترك ؟

٢- احسب قيمة Kb للقاعدة B.

٣- احسب النسبة  $\frac{[\text{القاعدة}]}{[\text{الملح}]}$  لتصبح  $pH = 8,3$

٤- ما طبيعة تأثير محلول الملح  $BHNO_3$  ؟ (قاعدي ، حمضي ، متعادل)

السؤال الثاني : (١٨ علامة)

أ) يبين الجدول الآتي عدداً من محاليل الحموض والقواعد الضعيفة ومعلومات عنها، ادرسه جيداً ثم أجب عن

(١٦ علامة)

الأسئلة الآتية:  $(K_w = 1 \times 10^{-14} ، \text{ لو } 0,6 = 0,6 ، \text{ لو } 0,7 = 0,7)$

| المحلول    | المعلومات                     | تركيز المحلول مول/لتر |
|------------|-------------------------------|-----------------------|
| HCN        | $K_a = 5 \times 10^{-11}$     | ٠,٢                   |
| $HNO_2$    | $[NO_2^-] = 4 \times 10^{-3}$ | ٠,٠٤                  |
| $NH_3$     | $[NH_4^+] = 2 \times 10^{-3}$ | ٠,٢                   |
| $CH_3NH_2$ | $K_b = 4 \times 10^{-4}$      | ٠,٢                   |
| $N_2H_4$   | $pH = 10$                     | ٠,٠١                  |
| $NH_2OH$   | $[OH^-] = 1 \times 10^{-5}$   | ٠,٠١                  |

١- احسب تركيز  $H_3O^+$  لمحلول HCN.

٢- ما صيغة الحمض المترافق الأضعف؟

٣- احسب pH لمحلول  $NH_3$ .

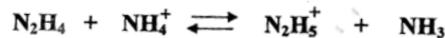
٤- أي الحمضين له أعلى قيمة PH

؟ HCN أم  $HNO_2$  ؟

٥- اكتب صيغة الحمض المترافق للقاعدة

$NH_2OH$

٦- في المعادلة الآتية :



أ- حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة.

ب- حدد الجهة التي يرجحها الاتزان.

(علامتان)

(ب) حدد حمض لويس في المعادلة الآتية:



أ) اعتماداً على الجدول التالي الذي يمثل عدد من المحاليل الافتراضية وقيم pH لها، أجب عن الأسئلة التي تليه:

(١٠ علامات)

| المحلول الافتراضي | A | B | C | D | E | F  | G  |
|-------------------|---|---|---|---|---|----|----|
| pH                | ٣ | ٨ | ١ | ٠ | ٤ | ١١ | ١٤ |

١- اختر من الجدول الرمز الذي يمثل:

أ- محلول الحمض الأقوى. ب- محلول قاعدة فيها  $[OH^-]$  يساوي  $1 \times 10^{-7}$  مول/لتر.

ج- محلول NaOH د - محلول حمض فيه  $[H_3O^+]$  يساوي  $0,1 \times 10^{-2}$  مول/لتر.

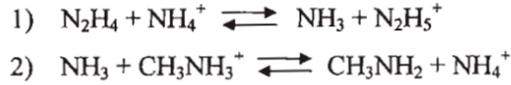
٢- أي المحلولين (C ، E) له أكبر قيمة  $K_a$  ؟

٣- إذا كان تركيز المحلول (F) يساوي (٠,٢) مول/لتر، احسب قيمة  $K_b$  لهذا المحلول.

(٣ علامات)

(ب) أكمل التفاعل التالي، ثم حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة.

تمثل المعادلات الآتية تفاعلات لمحاليل القواعد الضعيفة (  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  ،  $\text{N}_2\text{H}_4$  ،  $\text{NH}_3$  ) المتساوية في التركيز :



إذا علمت أن الاتزان في التفاعلات السابقة يُرجح الاتجاه العكسي ، أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١- ما صيغة القاعدة التي لها أقل  $K_b$  ؟
- ٢- ما صيغة أضعف حمض مرافق ؟
- ٣- أي من محاليل القواعد له أقل pH (  $\text{NH}_3$  أم  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  ) ؟
- ٤- أي من محاليل القواعد يكون فيه تركيز  $[\text{OH}^-]$  هو الأعلى (  $\text{NH}_3$  أم  $\text{N}_2\text{H}_4$  ) ؟
- ٥- اكتب معادلة تأين  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  في الماء ، ثم حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة.
- ٦- حدّد الجهة التي يُرجحها الاتزان عند تفاعل  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  مع  $\text{N}_2\text{H}_5^+$ .

( علامتان ) حدّد قاعدة لويس في التفاعل الآتي:



( علامتان ) احسب pH لمحلول الحمض HCl تركيزه (٠,٠١) مول/لتر.

( يبيّن الجدول المجاور عدد من محاليل الحموض الضعيفة متساوية التركيز (٠,٠١) مول/لتر لكل منها ومعلومات عن الحمض، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

( علامة )

| المعلومات                             | الحمض                             |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| $10^{-6} \times 6 = K_a$              | $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ |
| $10^{-1} \times 1 = K_a$              | $\text{HOCN}$                     |
| $2,7 = \text{pH}$                     | $\text{HNO}_2$                    |
| $5,7 = \text{pH}$                     | $\text{HCN}$                      |
| $10^{-11} \times 3,8 = [\text{OH}^-]$ | $\text{HF}$                       |
| $10^{-8} \times 2,2 = [\text{OH}^-]$  | $\text{HBrO}$                     |

- ١- أيهما أقوى كحمض (  $\text{HBrO}$  أم  $\text{HF}$  ) ؟
- ٢- ما صيغة القاعدة المرافقة للحمض  $\text{HNO}_2$  ؟
- ٣- أي المحلولين يكون فيه  $[\text{OH}^-]$  أعلى (  $\text{HCN}$  أم  $\text{HNO}_2$  ) ؟
- ٤- أيهما أقوى كقاعدة (  $\text{CN}^-$  أم  $\text{OCN}^-$  ) ؟
- ٥- حدّد الجهة التي يُرجحها الاتزان عند تفاعل  $\text{HOCN}$  مع  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ .

٦- حدّد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل



٧- احسب  $[\text{OH}^-]$  في محلول من (HCN) علمًا بأن (  $K_w = 10^{-14}$  ،  $2,3 = \text{pH}$  ) .

( علامتان )

(ب) ما المقصود بـ : حمض لويس ؟

( أ ) يبيّن الجدول الآتي قيم  $K_b$  التقريبية لعدد من محاليل القواعد الضعيفة المتساوية في التركيز ، (١٠ علامات)

| $\text{NH}_3$      | $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ | $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ | $\text{N}_2\text{H}_4$ | $\text{CH}_3\text{NH}_2$ | القاعدة |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|---------|
| $10^{-4} \times 2$ | $10^{-6} \times 6$                | $10^{-11} \times 4$               | $10^{-1} \times 1$     | $10^{-4} \times 4$       | $K_b$   |

ادرسه ثم أجب عن الأسئلة

الآتية :

- ١- ما صيغة القاعدة الأقوى؟
  - ٢- ما صيغة الحمض المرافق الذي لقاعدته أقل رقم هيدروجيني؟
  - ٣- أكمل المعادلة الآتية، ثم حدّد الجهة التي يرجحها الاتزان :
- $$\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \dots + \dots$$
- ٤- احسب  $[\text{OH}^-]$  في محلول  $\text{N}_2\text{H}_4$  الذي تركيزه (٠,٠٤) مول/لتر.

محلول مكون من الحمض  $\text{HOCl}$  تركيزه (٠,٣) مول / لتر والملح  $\text{NaOCl}$  فإذا علمت أن

(٩ علامات)

$K_a$  للحمض =  $(3 \times 10^{-8})$  :

١- ما صيغة الأيون المشترك؟

٢- احسب تركيز الملح إذا كانت pH للمحلول = (٨)

٣- احسب  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  عند إذابة (٠,١) مول / لتر من HCl في المحلول. ( أهمل تغير حجم المحلول )

السؤال الثاني : ( ٢١ علامة )

أ) يبين الجدول الآتي قيم ثابت التأين ( $K_a$ ) لعدد من الحموض الضعيفة المتساوية التركيز. ادرس الجدول،

| صيغة الحمض   | $K_a$                  |
|--------------|------------------------|
| $HNO_2$      | $1.0 \times 10^{-4.5}$ |
| $HCOOH$      | $1.0 \times 10^{-1.8}$ |
| $HF$         | $1.0 \times 10^{-6.8}$ |
| $C_6H_5COOH$ | $1.0 \times 10^{-6.4}$ |

ثم أجب عما يأتي : ( ١١ علامة )

١- ما صيغة القاعدة المرافقة الأضعف ؟

٢- ما صيغة الحمض الذي لمحلوله أكبر قيمة pH ؟

٣- أكمل التفاعل الآتي :



٤- حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة والجهة التي يرجحها الاتزان في التفاعل الآتي :



٥- أي الحمضين ( $HF$  ،  $HNO_2$ ) تركيز  $OH^-$  في محلوله أكبر ؟

ب) فسر بالمعادلات فقط الأثر القاعدي لمحلول الملح  $NaNO_2$ . (علامتان)

السؤال الثاني : ( ١٨ علامة )

| الحمض | HA                   | HB                   | HC                   | HD                   |
|-------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $K_a$ | $1.0 \times 10^{-5}$ | $1.0 \times 10^{-8}$ | $1.0 \times 10^{-4}$ | $1.0 \times 10^{-2}$ |

أ) يبين الجدول الآتي قيم  $K_a$  لعدد من

محاليل الحموض الضعيفة المتساوية في

التركيز، ادرسه ثم أجب عما يأتي:

(١) اكتب صيغة القاعدة المرافقة الأقوى.

(٢) اكتب صيغة الحمض الذي لمحلوله أكبر قيمة pH.

(٣) اكتب صيغة الحمض الذي  $[OH^-]$  في محلوله هو الأقل.

(٤) في التفاعل:  $HA + D^- \rightleftharpoons HD + A^-$  ، حدد الجهة التي يرجحها الاتزان.

(٥) حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل:  $HA + C^- \rightarrow HC + A^-$

أ) اعتماداً على الجدول المجاور الذي يبين قيم  $K_b$  لعدد من محاليل القواعد المتساوية التركيز،

أجب عن الأسئلة الآتية : (١١ علامة)

| القاعدة | $NH_3$               | $CH_3NH_2$           | $C_6H_5NH_2$         | $N_2H_4$             |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $K_b$   | $1.0 \times 10^{-2}$ | $1.0 \times 10^{-4}$ | $1.0 \times 10^{-4}$ | $1.0 \times 10^{-1}$ |

١- ما صيغة الحمض المرافق الأقوى ؟

٢- اكتب معادلة تفاعل  $NH_3$  مع الماء .

٣- حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل الآتي:



٤- عند تفاعل  $C_6H_5NH_2$  مع  $NH_4^+$  ، حدد الجهة التي يرجحها الاتزان.

٥- احسب قيمة pH لمحلول ٠,٠١ مول/لتر من  $N_2H_4$  . ( $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ )

ب) محلول (٠,١ مول/لتر) من الحمض HX حجمه (٢) لتر ، وقيمة pH له تساوي (٣) ، أضيفت له

بلورات من الملح NaX فتغيرت قيمة pH بمقدار (٢) . إذا كانت  $K_a$  للحمض تساوي  $1.0 \times 10^{-6}$  .

أجب عما يلي : (٧ علامات)

١- ما صيغة الأيون المشترك؟

٢- احسب عدد مولات NaX التي أضيفت للمحلول (أهمل التغير في الحجم).

ب) اعتماداً على الجدول المجاور، أجب عن الأسئلة الآتية :

| الحمض      | $K_a$                  |
|------------|------------------------|
| $HClO$     | $1.0 \times 10^{-8}$   |
| $HNO_2$    | $1.0 \times 10^{-4.5}$ |
| $CH_3COOH$ | $1.0 \times 10^{-4.8}$ |

(١) اكتب صيغة الحمض الأقوى.

(٢) اكتب صيغة القاعدة المرافقة الأقوى.

(٣) إذا تساوت محاليل الحموض في التركيز فأيهما له أقل قيمة PH ؟

أ) اعتماداً على المعلومات الآتية لعدد من محاليل الحموض الضعيفة المتساوية في التركيز (0,01 مول/لتر)،  
أجب عن الأسئلة الآتية : (8 علامات)

| الحمض      | HX                 | HY                 | HZ                 |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $[H_3O^+]$ | $1^{-10} \times 1$ | $1^{-10} \times 1$ | $1^{-10} \times 1$ |

1) ما صيغة القاعدة المرافقة الأقوى؟

2) ما صيغة الحمض الذي في محلوله  $[OH^-]$  الأقل؟

3) ما قيمة  $K_a$  للحمض HY ؟ 4) عند تفاعل HX مع  $Z^-$  حدّد الجهة التي يرجحها الاتزان.

(ب) اكتب معادلة تأين  $H_2PO_4^-$  كحمض في الماء. (علامة)

(ج) محلول مكون من 0,2 مول/لتر RCOOH ،  $K_a$  له  $(10^{-10})$  و 0,4 مول/لتر RCOONa ،  
أجب عن الأسئلة الآتية : (10 علامات)

1) اكتب معادلتا تأين الحمض والملح في الماء. 2) ما صيغة الأيون المشترك؟

3) احسب pH للمحلول عند إذابة (0,1) مول HCl في لتر من المحلول (أهمل تغير الحجم).

4) ما طبيعة تأثير محلول RCOONa في الماء (حمضي، قاعدي، متعادل)؟

أ) لديك خمسة محاليل مائية بتركيز محددة. معتمداً على المعلومات الواردة في الجدول أجب عن

(7 علامات)

| المحلول                          | المعلومات                       | تركيز المحلول<br>مول/لتر |
|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| HCN                              | $K_a = 4,9 \times 10^{-10}$     | 0,3                      |
| HNO <sub>2</sub>                 | $[NO_2^-] = 1,2 \times 10^{-2}$ | 0,3                      |
| N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>    | $K_b = 10^{-6}$                 | 0,2                      |
| NH <sub>3</sub>                  | $[NH_4^+] = 1,9 \times 10^{-3}$ | 0,2                      |
| N <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl | $[H_3O^+] = 10^{-2}$            | 0,5                      |

1) احسب قيمة الرقم الهيدروجيني pH

لمحلول HCN .

2) احسب قيمة  $K_b$  لمحلول NH<sub>3</sub> .

3) ما صيغة الحمض المرافق الأقوى؟

4) أي الحمضين له أعلى  $K_a$

(HCN أم HNO<sub>2</sub>) ؟

(ب) في المعادلة الكيميائية الآتية :  $N_2H_5^+ + H_2O \rightleftharpoons \dots + \dots$  (7 علامات)

1) أكمل المعادلة السابقة.

2) حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة.

3) حدّد الجهة التي يرجحها الاتزان.

4) ما أثر إضافة ملح N<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl على قيمة pH لمحلول القاعدة (تزداد، تقل، تبقى ثابتة)؟

أ) إذا كان تركيز  $H_3O^+$  في محلول الحمض HX يساوي  $8 \times 10^{-2}$  مول/لتر و PH لمحلول الحمض HY

(3 علامات)

تساوي (2,5). أجب عما يأتي :

1- حدّد الأزواج المترافقة في التفاعل :  $HX + Y^- \rightleftharpoons HY + X^-$

2- حدّد الجهة التي يرجحها الاتزان.

(5 علامات)

(ب) الجدول الآتي يبين عدد من المحاليل الافتراضية وقيم PH لها :

| المحلول الافتراضي | A   | B   | C | D | E  | F |
|-------------------|-----|-----|---|---|----|---|
| PH                | 4,5 | 8,7 | 0 | 7 | 12 | 1 |

فأي المحاليل يمثّل :

1- القاعدة الأقوى. 2- محلول NaCl . 3- محلول HNO<sub>3</sub> تركيزه 0,1 مول/لتر .

4- قاعدة فيها  $[OH^-]$  يساوي  $5 \times 10^{-6}$  مول/لتر. 5- حمضاً فيه  $[H_3O^+]$  يساوي  $3 \times 10^{-6}$  مول/لتر.

(علامة)

(ج) حدّد حمض وقاعدة لويس في محلول  $[Co(NH_3)_4]^{2+}$  .

أ) لديك المحلولين اللذين يحملان الرقمين (1 ، 2) ، المحلول (1) هو محلول KOH تركيزه

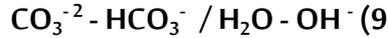
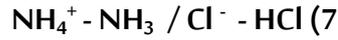
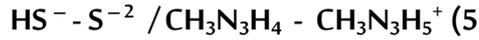
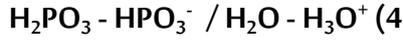
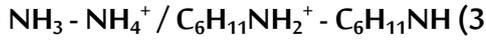
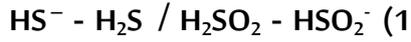
$(10^{-10})$  مول/لتر ، المحلول (2) هو محلول H<sub>2</sub>S تركيزه  $(10^{-10})$  مول/لتر. قيمة  $K_a$  له

تساوي  $(10^{-10})$ . احسب قيمة : (1) PH للمحلول رقم (1) . (2) PH للمحلول رقم (2). (7 علامات)

## اجابات اسئلة الدوسية

صفحة 3 السؤال (2) :

المرافقات :

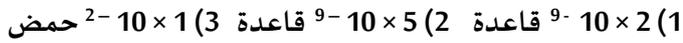


مع ضرورة التوصيل بين المرافقات بالمعادلة وكتابة مين الحمض ومين قاعدته المرافقة وهيـك .

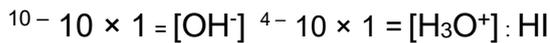
السؤال (1) صفحة 9 ( من اليمين لليساار )

قاعدة - حمض - قاعدة - قاعدة - قاعدة - حمض .

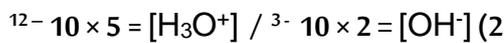
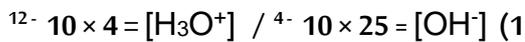
السؤال (1) :



صفحة 10 : السؤال (1) : - لا تنسى كتابة مول/لتر -



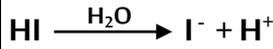
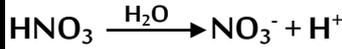
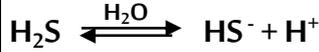
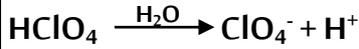
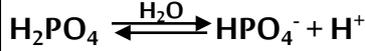
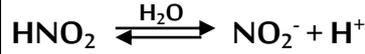
السؤال (2) : - لا تنسى كتابة مول/لتر -



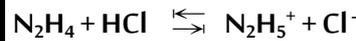
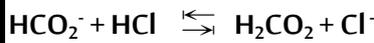
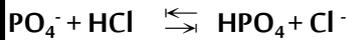
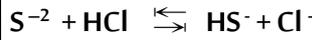
صفحة 11 : السؤال (1) :

|                            |   |                          |   |
|----------------------------|---|--------------------------|---|
| $12^{-10} - 10 \times 1/6$ | J | $2^{-10} - 10 \times 6$  | E |
| $12^{-10} - 10 \times 25$  | F | 10.6                     | A |
| 1.3                        | B | $13^{-10} - 10 \times 2$ | K |
| $6^{-10} - 10 \times 25$   | L | $10^{-10} - 10 \times 4$ | G |
| 8.7                        | C | $9^{-10} - 10 \times 2$  | H |
| $13^{-10} - 10 \times 1/3$ | M | $1^{-10} - 10 \times 3$  | I |
| 7.3                        | D | $7^{-10} - 10 \times 2$  | N |

سؤال (2) : (1 : 1.82) (2 : 2.5) .... HClO<sub>4</sub> اكثر حموضة

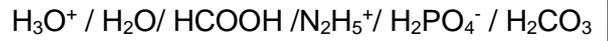


مع كتابة الجملة التالية : الحمض ( --- ) ينتج H<sup>+</sup> في الماء ,  
صفحة 5 السؤال (3) :



لكن انتبه !! هاذ الحل يعتبر ناقص بالوزارة لأنه لازم نحدد الأزواج المرافقة ونوصل بينهم وهاذ الاشئ رح تتعلمه بالصفحة رقم 6 .

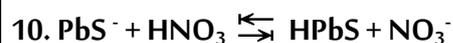
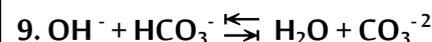
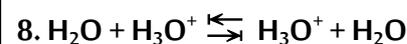
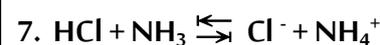
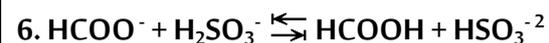
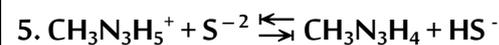
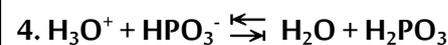
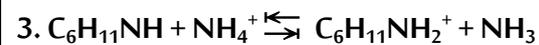
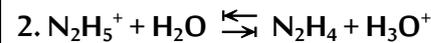
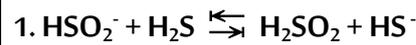
صفحة 6 اجابات الجدول الاول :



اجابات الجدول الثاني :



صفحة 7 :



المرافقات ←

صفحة 16 : الجدول الاول :

1. HF 2. HF 3. B<sup>-</sup> 4. 0.125 g

الجدول الثاني :

1. HB 2. HC 3. B<sup>-</sup> 4. B<sup>-</sup>

الجدول الثالث :

1. اقوى قاعدة هي CO<sub>3</sub><sup>-2</sup> اضعف قاعدة هي SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>  
2. HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> 3. 11.4 4. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 5. HPbS

صفحة 17 : الجدول الاول :

1. HF 2. HCOO<sup>-</sup> 3. NH<sub>3</sub>

الجدول الثاني :

1. HClO<sub>4</sub> 2. 1.3 3. A<sup>-</sup>

4. CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub> < NH<sub>3</sub> / CO<sub>3</sub><sup>-</sup> < HCOO<sup>-</sup>

5. HClO<sub>4</sub> < HB < HC < HA 6. 12.8 g

الجدول الثالث :

1. اقوى حمض HCO<sub>2</sub>H اقوى قاعدة SO<sub>3</sub><sup>-</sup> 2. HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
3. HCO<sub>2</sub><sup>-</sup> 4. 10<sup>-10</sup> × 1 5. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>N<sub>2</sub>H<sub>5</sub><sup>+</sup>

صفحة 18 : الجدول الاول :

1. اقوى حمض HA اقوى قاعدة D 2. ح م HR ق م Q<sup>-</sup>  
3. 1 4. HD 5. 10<sup>-9</sup> × 6.25 6. X<sup>-</sup>

الجدول الثاني :

1. اقوى حمض HS اقوى قاعدة W 2. HZ 3. 8.7  
4. HG > HM > HW 5. 10<sup>-8</sup> × 16

صفحة 19 :

1. CH<sub>3</sub>NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 2. HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> 3. 9.4 4. H<sub>2</sub>PO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
5. CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub> < PO<sub>4</sub><sup>-2</sup> < CO<sub>3</sub><sup>-2</sup> 6. 10<sup>-4</sup> × 1

صفحة 20 : الجدول الاول :

1. اقوى حمض HC<sup>-</sup> اضعف قاعدة D 2. 12.6 3. HE  
4. HB 5. 10<sup>-6</sup> × 1 6. C<sup>-2</sup>

جدول الوزارة :

1. 1 × 10<sup>-5</sup> 2. CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup> 3. 11.3  
4. HCN 5. NH<sub>3</sub>OH<sup>+</sup> 6. N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> - N<sub>2</sub>H<sub>5</sub><sup>+</sup> / NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - NH<sub>3</sub>

صفحة 22 : السؤال (1) :

1. قاعدي 2. حمضي 3. قاعدي 4. قاعدي 5. حمضي  
6. حمضي 7. حمضي 8. متعادل 9. قاعدي 10. حمضي

سؤال (3) : [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-5</sup> تركيز الحمض = 10<sup>-4</sup>

$$10^{-4} \times 2 = [\text{NO}_3^-]$$

سؤال (4) : 12.6

سؤال (5) : [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-12</sup> ... [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 10<sup>-2</sup> × 7

سؤال (6) : [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 10<sup>-5</sup> × 6 ... [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-9</sup> × 1/6

$$10^{-5} \times 6 = [\text{CO}_3^{2-}]$$

سؤال (7) : PH = 11.7 ... [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-3</sup> × 5

$$10^{-3} \times 5 = [\text{HX}^+]$$

سؤال (8) : [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 10<sup>-7</sup> × 9 ... [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-7</sup> × 1/9

$$10^{-7} \times 9 = [\text{SO}_3^{2-}]$$

صفحة 12 : سؤال (1) : PH = 1.3

سؤال (2) : 2.24 غرام

سؤال (3) : 10<sup>-6</sup> × 28 غرام

سؤال (4) : 10<sup>-3</sup> × 4 مول

سؤال (5) : 5 لتر

سؤال (6) : 20

سؤال (7) : قوية

سؤال (8) : ضعيفة

صفحة 14 : السؤال (1) : [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-11</sup> × 5

سؤال (2) : 10<sup>-7</sup> × 25 مول/لتر

سؤال (3) : 10<sup>-3</sup> × 2/3

سؤال (4) : 10<sup>-6</sup> × 4.88 غرام .

سؤال (5) : 10<sup>-8</sup> × 112 غرام .

سؤال (6) : 40 مل .

صفحة 15 : الجدول الاول :

1. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2. CN<sup>-</sup> 3. HCN 4. HOCl 5. HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>

6. 5.4 7. HCN 8. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 9. HCN

10. CN<sup>-</sup> + CH<sub>3</sub>COOH

الجدول الثاني :

1. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> 2. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> 3. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>

4. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup> 5. NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 6. NH<sub>3</sub>

7. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup> 8. NH<sub>3</sub> + C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>NH

- 1)  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{NH} + \text{H}_3\text{O}^+$
- 3)  $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$
- 4)  $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$
- 5)  $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_2^- + \text{H}_3\text{O}^+$

- للاحتياط اكتب التعليق في كل فرع .

سؤال (4) :  $\text{NH}_4\text{Br}$  سؤال (5) :  $\text{KHSO}_3$

سؤال (6) :  $\text{LiHPO}_4$  سؤال (7) :  $\text{C}_2\text{H}_5\text{N}$

سؤال (8) :  $\text{HA} < \text{HC} < \text{HX} < \text{HB}$

صفحة 24 : سؤال (2) :

1.  $\text{H}_3\text{O}^+$  تزداد ---  $\text{OH}^-$  تقل ---  $\text{PH}$  تقل .
2.  $\text{H}_3\text{O}^+$  تزداد ---  $\text{OH}^-$  تقل ---  $\text{PH}$  تقل .
3.  $\text{H}_3\text{O}^+$  تقل ---  $\text{OH}^-$  تزداد ---  $\text{PH}$  تزداد .
4.  $\text{H}_3\text{O}^+$  تقل ---  $\text{OH}^-$  تزداد ---  $\text{PH}$  تزداد .
5.  $\text{H}_3\text{O}^+$  تقل ---  $\text{OH}^-$  تزداد ---  $\text{PH}$  تزداد .

سؤال (3) :

1.  $\text{H}_3\text{O}^+$  تزداد ---  $\text{OH}^-$  تقل ---  $\text{PH}$  تقل .
2. الملح متعادل (تبقى قيمة  $\text{PH}$  و  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  و  $[\text{OH}^-]$  ثابتة)
3.  $\text{H}_3\text{O}^+$  تقل ---  $\text{OH}^-$  تزداد ---  $\text{PH}$  تزداد .
4.  $\text{H}_3\text{O}^+$  تزداد ---  $\text{OH}^-$  تقل ---  $\text{PH}$  تقل .
5.  $\text{H}_3\text{O}^+$  تقل ---  $\text{OH}^-$  تزداد ---  $\text{PH}$  تزداد .

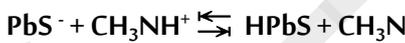
صفحة 25 : سؤال (2) :



سؤال (3) :



سؤال (4) :

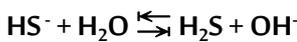


سؤال (5) :



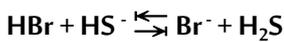
- مع ضرورة كتابة المرافقات في كل سؤال .

سؤال (6) : (قاعدي)



- انتاج  $\text{OH}^-$  يدل على الطبيعة القاعدية للملح ،

-  $\text{H}_3\text{O}^+$  تقل ---  $\text{OH}^-$  تزداد ---  $\text{PH}$  تزداد .

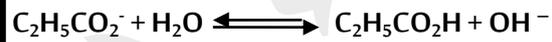


- اللهم صل على سيدنا محمد ♥

1.  $\text{LiNO}_2 \longrightarrow \text{Li}^+ + \text{NO}_2^-$
2.  $\text{C}_4\text{H}_7\text{NHBr} \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_7\text{NH}^+ + \text{Br}^-$
3.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{N}_2\text{H}_4\text{ClO}_4 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{N}_2\text{H}_4^+ + \text{ClO}_4^-$
4.  $\text{HCO}_2\text{HClO}_4 \longrightarrow \text{HCO}_2\text{H}^+ + \text{ClO}_4^-$
5.  $\text{NaCO}_3 \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{CO}_3^-$
6.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{K} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2^- + \text{K}^+$
7.  $\text{LiHSO}_4 \longrightarrow \text{Li}^+ + \text{HSO}_4^-$
8.  $\text{NH}_4\text{I} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{I}^-$
9.  $\text{CH}_3\text{NHCl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{NH}^+ + \text{Cl}^-$
10.  $\text{KHS} \longrightarrow \text{K}^+ + \text{HS}^-$

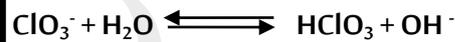
- مع ضرورة كتابة  $\text{H}_2\text{O}$  فوق السهم ( ضروري جداً )

سؤال (6) :



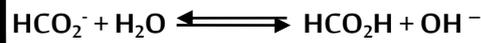
- انتاج  $\text{OH}^-$  يدل على الطبيعة القاعدية للملح .

سؤال (7) :



- انتاج  $\text{OH}^-$  يدل على الطبيعة القاعدية للملح .

سؤال (8) : قاعدي



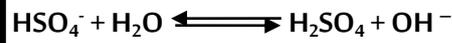
- انتاج  $\text{OH}^-$  يدل على الطبيعة القاعدية للملح .

سؤال (9) : حمضي



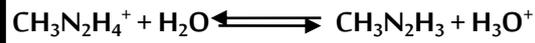
- انتاج  $\text{H}_3\text{O}^+$  يدل على الطبيعة الحمضية للملح .

سؤال (10) : قاعدي



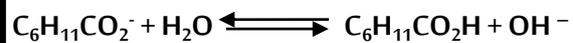
- انتاج  $\text{OH}^-$  يدل على الطبيعة القاعدية للملح .

سؤال (11) : حمضي

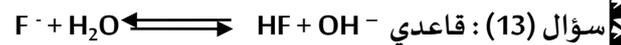


- انتاج  $\text{H}_3\text{O}^+$  يدل على الطبيعة الحمضية للملح .

سؤال (12) : قاعدي



- انتاج  $\text{OH}^-$  يدل على الطبيعة القاعدية للملح .



- انتاج  $\text{OH}^-$  يدل على الطبيعة القاعدية للملح .



