2.250

مركز المحك الابداعي الثقافي

الزرقاء - شارع بغداد - بجانب مخيطة عامر - هاتف : 0787709601/0799654025

CHEMISTRY

الاضواء في الكيمياء

توجيهي الفرع العلمي

2018/19

الوحدة الاولى :

الحموض و القواعد

مكتبة الوسام
ALWESAM
tawjihi center & service store
النسخة الاصلية

إعداد المعلم :

محمد عودة الزغول

٠٧٨٦٢٤٣١٠١

مكتبة الوسام
ALWESAM
tawjihi center & service store

إهـــــــداء

الى من رباني صغيرا" وارشدني شابا" وكان لي
الاب والاخ والصديق .
الى من كانت حياته لي الرمز وكلامه لي الدليل
وروحه الآن لي الونيس والجليس .
ارجو الله ان يتغمده بواسع رحمته ويسكنه فسيح
جناته ويجعل عمله الحسن رفيقه ويجمعنا واياه في
عليين .
ارجو الله ان يجعل في كل كلمة وكل حرف في هذه
الدوسيات الاربع رحمة له وحسنة تسجل في ميزان
حسناته .
فلولا الله ولولاه ما كان لكل هذا ان يكون .
واتمنى من كل طالب وطالبة يجد المنفعة في هذة
الدوسيات ان يدعوا له بالرحمة والمغفرة .

(اللهم تقبل هذا العمل مني خالصا واجعل من ذريتي الذرية الصالحة)

الى ابي الغالي عودة الزغول

ابنك المحب
الاستاذ محمد الزغول

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

مركز المحك

الإبداعي الثاني

اللغة الإنجليزية	حسان الحسن | سهير بكر | حمزة بني سلامة
الرياضيات	سامي الحاج | عبد الناصر شقور
اللغة العربية	عيسى السراحين | عبد الحفيظ العقرباوي
الكيمياء	محمد الزغول | أحمد الرباع
الفيزياء	يونس عليمات
الأحياء	عماد العموش
الحاسوب	موسى صيـــام

نخبة من المعلمين المتميزين

المحك
AL-MA7AK

تطور مفهوم الحمض والقاعده فظهرت عده تعريفات اهمها

اولاً : مفهوم ارهينوس

الحمض: ماده تنتج أيون الهيدروجين H^+ عند اذابتها في الماء

القاعده: ماده تنتج ايون الهيدروكسيد OH^- عند اذابتها في الماء

الجدول التالي يبين حوض ارهينوس وكيفيه ذوبانها في الماء

الحوض القويه	معادله التأين في الماء
$HClO_4$	$HClO_4 \xrightarrow{\text{ماء}} H^+ + ClO_4^-$
HCl	$HCl \xrightarrow{\text{ماء}} H^+ + Cl^-$
HNO_3	$HNO_3 \xrightarrow{\text{ماء}} H^+ + NO_3^-$
HBr	$HBr \xrightarrow{\text{ماء}} H^+ + Br^-$
HI	$HI \xrightarrow{\text{ماء}} H^+ + I^-$
الحوض الضعيفه	معادله التأين في الماء
H_2SO_3	$H_2SO_3 \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} HSO_3^- + H^+$
HF	$HF \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} H^+ + F^-$
HNO_2	$HNO_2 \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} H^+ + NO_2^-$
$HCOOH$	$HCOOH \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} HCOO^- + H^+$ (النشبه)
C_6H_5COOH	$C_6H_5COOH \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} C_6H_5COO^- + H^+$
CH_3COOH	$CH_3COOH \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} CH_3COO^- + H^+$
H_2CO_3	$H_2CO_3 \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} HCO_3^- + H^+$
H_2S	$H_2S \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} HS^- + H^+$
$HClO_3$	$HClO_3 \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} H^+ + ClO_3^-$
$HClO_2$	$HClO_2 \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} H^+ + ClO_2^-$
$HClO$	$HClO \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} H^+ + ClO^-$

عزيزي الطالب لا تنسى ان الحمض HCN ضعيف
اما الحمض HCL قوي

سؤال: اكتب معادله تأين الحمض HCN في الماء.

قواعد ارهينوس القويه وهي

$KOH \xrightarrow{ماء} K^+ + OH^-$
$NaOH \xrightarrow{ماء} Na^+ + OH^-$
$LiOH \xrightarrow{ماء} Li^+ + OH^-$

حفظ النتيجه

سؤال: اكتب معادله كيميائيه تفسر السلوك القاعدي لـ KOH وفق مفهوم ارهينوس.

الحل: $KOH \xrightarrow{ماء} K^+ + OH^-$

سؤال: اكتب معادله كيميائيه تفسر السلوك الحمضي لـ HBr وفق مفهوم ارهينوس.

الحل: $HBr \xrightarrow{ماء} H^+ + Br^-$

سؤال: ما هي أوجه القصور في تعريف ارهينوس.

١. عجز عن تفسير الخواص الحمضيه والقاعديه لمحاليل بعض الاملاح مثل: $KHS / KNO_2 / NaCl$
٢. عجز عن تفسير السلوك القاعدي لبعض المواد التي لا تحتوي على OH في تركيبها مثل NH_3.
٣. لم يستطع الحكم على ماده بأنها حمضيه او قاعديه إلا بعد ذوبانها في الماء

سؤال : عجز العالم ارهينوس عن تفسير السلوك القاعدي لمحلول الامونيا NH_3 .

الحل : لانها لا تحتوي على الهيدروكسيد OH في تركيبها ولكن عند اذابتها في الماء تزيد من تركيز ايون الهيدروكسيد OH^- كما في المعادله التاليه :-

$$NH_3 \overset{\text{ماء}}{\rightleftharpoons} NH_4^+ + OH^-$$

وما ينطبق على الامونيا NH_3 ينطبق على القواعد التاليه :-

$C_6H_5NH_2$ / C_5H_5N / N_2H_4 / CH_3NH_2 / $CH_3CH_2NH_2$

ملاحظه هامه جدا :
هذه القواعد ضعيفه و سيتم شرحها في الدروس القادمه ان شاء الله .

ملاحظات هامه جدا
١. يجب حفظ تعريف كل من الحمض والقاعده .
٢. يجب حفظ الحموض القويه والقواعد القويه مع العادلات .
٣. الحمض القوي والقاعده القويه "تأين بشكل كلي" اي تحسر كل تركيزها في نهايه التفاعل وتكون نسبه الايونات الموجبه والسالبه عاليه في المحلول .
٤. يعتبر الحمض HNO_3 قوي بينما HNO_2 ضعيف
٥. السهم $\longrightarrow$ يدل على ان الماده الحمضيه او القاعديه قويه .
٦. السهمين $\rightleftharpoons$ يدل على ان الماده الحمضيه او القاعديه ضعيفه
٧. يعتبر الحمض HI قوي بينما الحمض HF ضعيف .
٨. كلمه تأين معناها تحول الماده الى ايونات موجبه وسالبه
٩. الحمض الضعيف والقاعده الضعيفه "تأين بشكل جزئي" عند الاتزان اي تحسر من تركيزها جزء بسيط جدا .

ثانياً: مفهوم برونستد- لوري

الحمض: مادة [جزيئات أو ايونات] لها القدرة على منح البروتون H^+ "حفظ" الى مادة اخرى في التفاعل.

القاعدة: مادة [جزيئات أو ايونات] لها القدرة على استقبال البروتون H^+ "احفظ" من المادة الاخرى في التفاعل.

توضيح: عند تفاعل HCl مع الماء يتأين كما في المعادلة الآتية:-

$$HCl + H_2O \longrightarrow Cl^- + H_3O^+$$

HCl: منح البروتون (حمض)
H_2O: استقبل بروتون (قاعدة)

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

NH_3: استقبل بروتون (قاعدة)
H_2O: منح بروتون (حمض)

لاحظ ان الماء H_2O يمكن ان يتصرف كحمض أو قاعدة

سؤال: ما هو الاساس الذي اعتمده العالمان برونستد- لوري للحكم على مادة بأنها حمضية او قاعدية

الحل: بالاعتماد على انتقال البروتون H^+ من الحمض للقاعدة.

سؤال: لا يوجد البروتون H^+ منفرداً في المحاليل المائية. وزارة (٢٠٠٤)

لانه عبارة عن دقيقة مادية متناهية في الصغر ذو كثافة كهربائية عالية موجبة الشحنة لذا فانه يرتبط بجزيء الماء مكونا ايون الهيدرونيوم H_3O^+ كما في المعادلة التالية: $H_2O + H^+ \longrightarrow H_3O^+$

سؤال : حدد الحمض والقاعده وفق مفهوم برونستد - لوري في كل من التفاعلات الآتيه :-

1. $HCl + H_2O \longrightarrow Cl^- + H_3O^+$
2. $F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$
3. $N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5^+ + OH^-$
4. $HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$
5. $HSO_3^- + HF \rightleftharpoons H_2SO_3 + F^-$
6. $HSO_3^- + NH_3 \rightleftharpoons SO_3^{2-} + NH_4^+$

الاجابات

١. الحمض : HCl القاعده : H_2O
٢. الحمض : H_2O القاعده : F^-
٣. الحمض : H_2O القاعده : N_2H_4
٤. الحمض : $HCOOH$ القاعده : H_2O
٥. الحمض : HF القاعده : HSO_3^-
٦. الحمض : HSO_3^- القاعده : NH_3 .

لاحظ عزيزي الطالب في اول اربع تفاعلات ان الماء H_2O يمكن ان يتصرف كحمض او قاعده

ولاحظ ايضا في أخر تفاعلين ان HSO_3^- يمكن ان يتصرف كحمض او قاعده ومثل هذه المواد تسمى مواد مترددة (امفوتيرية) وسوف نتعرف عليها فيما بعد .

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

الازواج المترافقه

هي الحموض والقواعد المتكونه نتيجه استقبال البروتون H^+ وفقده.

الحمض المرافق: هي الماده الناتجه من استقبال القاعده للبروتون.

القاعده المرافقه: هي الماده الناتجه من منح الحمض للبروتون.

الحمض المرافق = صيغه القاعده + H^+

القاعده المرافقه = صيغه الحمض - H^+

	الحمض	القاعده المرافقه
٠١	H_2O	OH^-
٠٢	H_2SO_3	HSO_3^-
٠٣	HCO_3^-	CO_3^{2-}
٠٤	$H_2PO_4^-$	HPO_4^{2-}
٠٥	$HCOOH$	$HCOO^-$
٠٦	$N_2H_5^+$	N_2H_4
٠٧	$HC_2O_4^-$	$C_2O_4^{2-}$
٠٨	$H_2AsO_4^-$	$HAsO_4^{2-}$
٠٩	$C_5H_5NH^+$	C_5H_5N
١٠	H_3O^+	H_2O
١١	$CH_3NH_3^+$	CH_3NH_2
١٢	HPO_4^{2-}	PO_4^{3-}
١٣	$C_6H_5NH_3^+$	$C_6H_5NH_2$

	القاعده	الحمض المرافق
٠١	H_2O	H_3O^+
٠٢	N_2H_4	$N_2H_5^+$
٠٣	HCO_3^-	H_2CO_3
٠٤	$H_2PO_4^-$	H_3PO_4
٠٥	$HC_2O_4^-$	$H_2C_2O_4$
٠٦	NH_2OH	NH_3OH^+
٠٧	OCL^-	$HOCL$
٠٨	CH_3NH_2	$CH_3NH_3^+$
٠٩	CH_3COO^-	CH_3COOH
١٠	OH^-	H_2O
١١	$C_2O_4^{2-}$	$HC_2O_4^-$
١٢	NO_3^-	HNO_3
١٣	$H_2AsO_4^-$	H_3AsO_4

مكتبة الهدى REDEEM
المعلم: محمد عودة الزغول

ملاحظات هامه جدا جدا .

١. الماء قد يتصرف كحمض او كقاعده (ماده امفوتيريه)

٢. كل ما يحمل شحنه موجبه هو حمض .

٣. كل ما يحمل شحنه سالبه هو قاعده حسب مفهوم برونستد - لوري ما عدا

* الايونات الهيدروجينيه السالبه التي تبدا بـ H *
(مواد مترده اي امفوتيريه) مثل :-

HCO_3^-
HS^-
HSO_3^-
HSO_4^-
$H_2PO_4^-$
HPO_4^{2-}
$HCrO_4^-$
$HC_2O_4^-$
$H_2AsO_4^-$
$HAsO_4^{2-}$

لست حمض ولكن منهم

البدايه هيدروجين والنهايه سالبا [مترده امفوتيريه]

ما عدا HCO_2^- ($HCOO^-$) (الشبه) قاعده دائما

* اما الايون HCO_2^- هو قاعده دائما الشبه وهذا يكتب بهذه الصوره $HCOO^-$

مكتبة الوسام AL WESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

ملاحظات هامه جدا :-
١. كل حمض قوي يعطي قاعده ضعيفه
٢. كل قاعده قويه تعطي حمض ضعيف
٣. HCO_3^- (يمكن ان يتصرف كحمض او قاعده) اما HCO_2^- هو قاعده
٤. الفرق دائما بين الحمض وقاعدته المرافقه هو بروتون واحد فقط
وزاره (٢٠٠٧)

سؤال : اكتب معادلتان تبين سلوك كل من HCO_3^- ، HS^- كحمض في تفاعلهما مع N_2H_4 وكقاعده في تفاعلهما مع HNO_2

الحل :
الشق الاول : HCO_3^- حمض $+ N_2H_4 \rightleftharpoons CO_3^{2-} + N_2H_5^+$
HS^- حمض $+ N_2H_4 \rightleftharpoons S^{2-} + N_2H_5^+$

الشق الثاني : HCO_3^- قاعده $+ HNO_2 \rightleftharpoons H_2CO_3 + NO_2^-$
HS^- قاعده $+ HNO_2 \rightleftharpoons H_2S + NO_2^-$

سؤال : وضح السلوك القاعدي لمحلول الامونيا NH_3 حسب وزاره مفهوم برونستد - لوري موضحا ذلك بمعادله كيميائيه .

الحل : الامونيا NH_3 لها القدره على استقبال البروتون H^+ من الماء

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

القواعد القويه هي : $LiOH$ ، $NaOH$ ، KOH
حمض

القواعد الضعيفه هي : NH_3 ، CH_3NH_2 ، $CH_3CH_2NH_2$
$C_6H_5NH_2$ ، C_5H_5N ، NH_2OH ، N_2H_4

وتسمى قواعد برونستد - لوري و لويس الضعيفه التي تجر العالم ورهينون عن تفسير سلوكها القاعدي .

سؤال وزاره ٢٠١٨ من دوره ٢٠١٩ الشتوية الصيفية الوزاره

: حدد الازواج المترافقه من الحمض والقاعده

1. $HCOO^- + H_2O \rightleftharpoons HCOOH + OH^-$
قاعده | حمض | حمض مرافق | قاعده مرافقه
زوج مرافق | زوج مرافق

2. $CN^- + HPO_4^{2-} \rightleftharpoons HCN + PO_4^{3-}$
قاعده | حمض | حمض مرافق | قاعده مرافقه
زوج مرافق | زوج مرافق

3. $HCO_3^- + HCO_2^- \rightleftharpoons CO_3^{2-} + H_2CO_2$
حمض | قاعده | قاعده مرافقه | حمض مرافق
زوج مرافق | زوج مرافق

4. $NH_3OH^+ + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3 + NH_2OH$
حمض | قاعده | حمض مرافق | قاعده مرافقه
زوج مرافق | زوج مرافق

سؤال : ماهي أوجه القصور في تعريف برونستد - لوري

١. الاساس الذي اعتمده العالمان برونستد - لوري هو انتقال البروتون من الحمض الى القاعده الا ان هذا المفهوم لم يوضح كيف يرتبط البروتون بالقاعده

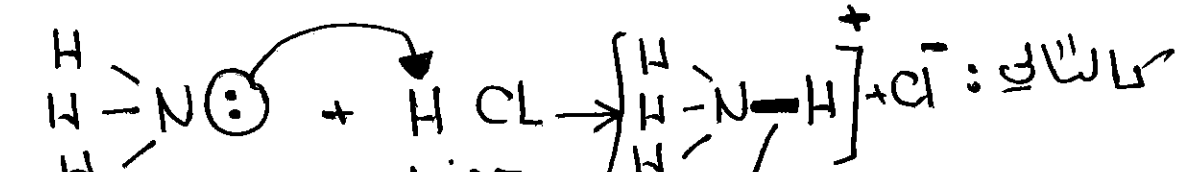
٢. لم يستطع هذا المفهوم تفسير السلوك الحمضي او القاعدي في بعض التفاعلات التي لا تتضمن انتقال البروتون.

ثالثاً : مفهوم لويس

الحمض : هي الماده التي لها القدره على استقبال زوج أو اكثر من الالكترونات غير الرابطه من الماده الاخرى اي تمتلك افلاكاً فارغه.

القاعده : هي الماده التي لها القدره على منح زوج أو اكثر من الالكترونات غير الرابطه للماده الاخرى.

توضيح : عند تفاعل الامونيا NH3 مع HCl نجد ان ذره النتروجين تقدم زوج الالكترونات غير الرابط الى H^+ الذي يحتوي على ملئ فارغ



كالتالي :

قاعده لويس — حمض لويس

وتنشأ بينهما رابطه تناسقيه.

ملاحظه هامه جداً

تعتبر الفلزات الانتقاليه الموجبه حوضاً حسب مفهوم لويس فقط

مثل : Cu^{2+} ، Ni^{2+} ، Ag^{+} ، Fe^{2+} ، Co^{3+} ، Au^{3+} ....

سؤال : كيف استطاع العالم لويس تفسير السلوك الحمضي للفلزات الانتقاليه الموجبه.

الحل : لأن هذه الفلزات الموجبه تحتوي على افلاك فارغه لها القدره على استقبال زوج او اكثر من الالكترونات.

مكتبة الوسام
AlWesam
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال : حدد حمض وقاعده لويس في التفاعلات الآتيه :-
وزاره

1. $Zn^{2+} + 4\,H_2O \rightleftharpoons [Zn(H_2O)_4]^{2+}$
2. $Ag^{+} + 2\,NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^{+}$
3. $Cu^{2+} + 6\,H_2O \rightleftharpoons [Cu(H_2O)_6]^{2+}$
4. $HF + CN^{-} \rightleftharpoons F^{-} + HCN$
5. $Co^{3+} + 6\,NH_3 \rightleftharpoons [Co(NH_3)_6]^{3+}$
6. $Fe^{3+} + 6\,CN^{-} \rightleftharpoons [Fe(CN)_6]^{3-}$
7. $N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5^{+} + OH^{-}$

الجواب من المواد المتفاعله

الاجابات :

١ حمض لويس : Zn^{2+} — قاعده لويس : H_2O

٢ حمض لويس : Ag^{+} — قاعده لويس : NH_3

٣ حمض لويس : Cu^{2+} — قاعده لويس : H_2O

٤ حمض لويس : HF — قاعده لويس : CN^{-}

٥ حمض لويس : Co^{3+} — قاعده لويس : NH_3

٦ حمض لويس : Fe^{3+} — قاعده لويس : CN^{-}

٧ حمض لويس : H_2O — قاعده لويس : N_2H_4

ملاحظه : الماء H_2O يمكن ان يتصرف كحمض (التفاعل رقم ٧)
ويمكن ان يتصرف كقاعده (التفاعل ١، ٣) اي انه ماده
متردده (امفوتيريه)

مكتبة الوسام ALWESAM

سؤال : حدد حمض وقاعده لويس في كل من المحاليل التاليه :-
وزاره ٢٠٠٨م

[ا] $[Co(NH_3)_4]^{2+}$ [ب] $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$

[ا] حمض لويس : Co^{2+} قاعده لويس : NH_3

[ب] حمض لويس : Ni^{2+} قاعده لويس : H_2O

قواعد لويس بشكل عام

[P] ١. $CH_3CH_2\ddot{N}H_2$

٢. $CH_3\ddot{N}H_2$ وتسمى قواعد برونستد - لوري

٣. $\ddot{N}H_3$ ولويس الضعيفه

٤. $\ddot{N}_2H_4$ والتي عجز العالم

٥. $\ddot{N}H_2OH$ ارهينوس عن

٦. $C_5H_5\ddot{N}$ تفسير سلوكها

٧. $C_6H_5\ddot{N}H_2$ القاعدي

٨. NF_3 ، NI_3 ، NBr_3 ، NCl_3

[ب] الايونات السالبه مثل

O^{2-} ، S^{2-} ، Br^- ، OH^- ، CN^-

$HCOO^-$ ، ..... الخ .

سؤال : حدد حمض وقاعده لويس في المحلول الآتي $[Fe(CN)_6]^{3-}$

الحمض : Fe^{3+} القاعده : CN^-

توضيح

$Fe = ٣- + 1-X٦$ $\Rightarrow$ $Fe = ٣+$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

الجدول التالي يوضح المقارنة بين الحمض والقواعد لكل من ارهينوس ، برونستد - لوري ، لويس

التعريف	الحمض	القاعده
ارهينوس	تنتج أيون H^+ عند اذابته في الماء	تنتج أيون OH^- عند اذابته في الماء
برونستد-لوري	مانح للبروتون H^+	يستقبل البروتون H^+
لويس	مستقبل لزوج من الالكترونات عند الرابطه	منح زوج الالكترونات عند الرابطه

سؤال : وضح السلوك القاعدي لمحلول الميثيل امين CH_3NH_2 وزاره حسب مفهوم برونستد-لوري و لويس

قاعده حسب مفهوم برونستد - لوري : له القدره على استقبال البروتون H^+ من الماده الاخرى

قاعده حسب مفهوم لويس : له القدره على منح زوج الالكترونات عند الرابط الى الماده الاخرى .

سؤال : وضح السلوك القاعدي لمحلول KOH حسب مفهوم ارهينوس . وزاره

لانه يحتوي على OH في تركيبه ويزيد من تركيز ايون الهيدروكسيد OH^- عند اذابته في الماء

مكتبة الوسام ALWESAM
الوسام محمد عودة الزغول

سؤال : يعتبر مفهوم لويس أعم وأشمل من مفهوم ارهينوس وبرونستد - لوري .

١. لأنه استطاع تفسير السلوك الحمضي لأيونات الفلزات الانتقالية الموجبة ، حيث انها تحتوي على افلاك فارغة لها القدرة على استقبال زوج الالكترونات غير الرابط من المادة الاخرى .

٢. لأنه استطاع تفسير سلوك تفاعلات الحمض والقواعد التي لا تشتمل على انتقال البروتون H^+ من الحمض الى القاعدة .

مثل : $Fe^{3+} + 6\,CN^- \rightleftharpoons [Fe(CN)_6]^{3-}$

عزيزي الطالب لا تنسى ان الحموض القوية حمضية وهي

HI ، HBr ، HNO_3 ، HCL ، $HClO_4$.

برونستد - لوري

الحمض يمنح بروتون H^+

القاعدة تستقبل بروتون H^+

لويس

الحمض يستقبل زوج الالكترونات

القاعدة تمنح زوج الالكترونات

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

ملاحظات هامه جداً

١. يجب حفظ تعريف كل من الحمض والقاعده حسب جميع المفاهيم .
٢. يجب حفظ كل من الحموض العويه والقواعد العويه .
٣. كل ما يحمل شحنه موجبه هو حمض حسب مفهوم برونستد - لوري ما عدا الفلزات الانتقاليه الموجبه هي حموض ولكن حسب مفهوم لويس فقط (النشبه) .
٤. كل ما يحمل شحنه سالبه هي قواعد ماعدا الايونات الهيدروجينيه السالبه التي تبدأ بـ H مثل HPO_4^{2-} ، $H_2PO_4^-$ ، $HCrO_4^-$ ، HSO_4^- ، HSO_3^- ، HS^- ، HCO_3^-
٥. الأيون HCO_2^- ($HCOO^-$) يتصرف كقاعده فقط (النشبه)
٦. الماء H_2O أيضاً يتصرف كحمض او قاعده .
٧. الفرق بين الحمض والقاعده المرافقه هو بروتون واحد فقط (٢٠٠٧م)
٨. الشحنه فوق الأيون مهمه جداً رقماً واشاره في الوزاره .
٩. في حاله تفاعل القواعد العويه والاملاح اكتب الماء فوق السهم .
١٠. HNO_3 حمض قوي بينما HNO_2 ضعيف .
١١. HCL حمض قوي بينما HCN حمض ضعيف .
١٢. ارهينوس لم يستطع تفسير سلوك الاملاح و NH_3 وزميلاتها .
١٣. الحمض يمنح البروتون H^+ والقاعده تستقبل البروتون H^+ [حسب مفهوم برونستد - لوري] .
١٤. HI حمض قوي بينما HF حمض ضعيف .

مكتبة الوسام AlWeSAM العلم محمد عودة الزغول

اسئله وزاره

س١ / ١٩٩٧ : المادة التي تسلك سلوكاً حمضياً فقط حسب مفهوم لويس

أ- Cl^- ب- OH^- ج- Ni^{2+} د- NH_3 .

س٢ / ١٩٩٩ : اي من الآتيه يسلك كحمض في تفاعلاتٍ وكقاعده في تفاعلاتٍ اخرى حسب مفهوم برونستد-لوري (متردده)

أ- CO_3^{2-} ب- H_2S ج- H_2SO_3 د- HCO_3^-

س٣ / ٢٠٠٠ : المادة التي تعد من حمض لويس فقط هي:-

أ- H_2O ب- Co^{3+} ج- OH^- د- NH_3

س٤ / ٢٠٠١ : المادة التي تسلك كقاعده حسب مفهوم لويس

أ- NO_3^- ب- Ag^+ ج- Cd^{2+} د- Au^{3+}

س٥ / ٢٠٠٢ : احدى الصيغ الآتيه تسلك كقاعده فقط

أ- HCO_2^- ب- NH_4^+ ج- H_2O د- HCO_3^-

س٦ / ٢٠٠٣ : الحمض المرافق لـ HPO_4^{2-} هو:-

أ- PO_4^{3-} ب- $H_2PO_4^-$ ج- H_3PO_4 د- H_3O^+

س٧ / ٢٠٠٤ : المادة التي تسلك سلوكاً أمفوتيرياً هي:-

أ- $HC_2O_4^-$ ب- HCO_2^- ج- Cu^{2+} د- NO_3^-

س٨ / ٢٠٠٤ : يُعرف الحمض حسب مفهوم برونستد-لوري على انه مادة قادرة

أ- على منح زوج من الالكترونات ب- استقبال زوج الكترونات

ج- منح البروتون د- استقبال البروتون

س٩ / ٢٠٠٤ : اي من المواد الآتيه يسلك كحمض وقاعده ؟-

NH_4^+ - P $HCOO^-$ - ب $HCrO_4^-$ - ج $ClH_3NH_3^+$ <-

س١٠ / ٢٠٠٥ : أحد الآتيه يعد قاعده لويس ؟-

NH_3 - P HCl - ب NH_4^+ - ج Cd^{2+} <-

س١١ / ٢٠٠٥ : الماده التي تعتبر حمضاً حسب مفهوم لويس

HNO_3 - P H_2O - ب $HCOOH$ - ج Mn^{2+} <-

س١٢ / ٢٠٠٦ : احدى الصيغ الآتيه تسلك كحمض وقاعده (مترددة) حسب مفهوم برونستد - لوري

HCO_3^- - P NH_4^+ - ب H_3O^+ - ج CO_3^{2-} <-

س١٣ / ٢٠٠٧ : الأيون الذي يعتبر قاعده حسب مفهوم لويس هو ؟-

I^- - P Cd^{2+} - ب Ag^+ - ج NH_4^+ <-

س١٤ / ٢٠٠٧ : أحد المحاليل الآتيه ليس [حمض/قاعده] مترافقان

H_2SO_3/HSO_3^- - P H_2CO_3/HCO_3^- - ب

H_3PO_4/HPO_4^{2-} - ج H_2S/HS^- <-

س١٥ / ٢٠١٢ : الماده التي تزيد من تركيز ايون الهيدروكسيد OH^- عند اذابتها في الماء تسمى

P - حمض ارهينوس ب - حمض لويس ج - قاعده ارهينوس د - قاعده لويس

س١٦ : أحد المحاليل التاليه لا تمثل حمض وقاعده مترافقان

$N_2H_5^+/N_2H_4$ - P $H_2PO_4^-/H_3PO_4$ - ب

NO_2^-/HNO_2 - ج HSO_3^-/H_2SO_3 <-

السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
الاجابة	أ	ج	ب	ب	أ	أ	ب	ج	أ	أ	ج	أ	أ	أ	أ	ب

سؤال وزاره ٢٠٠٤م : يُعد الأيون Ni^{2+} حمضاً حسب مفهوم لويس ؟
لانه له القدره على استقبال زوج او اكثر من الالكترونات نظراً لاحتوائه على أفلاك فارغه.

سؤال وزاره الامن دوره : اكمل كل من المعادلات الآتيه ، ثم حدد الازواج المترافقه من الحمض والقاعده :-

1. $NO_3^- + HCO_3^- \rightleftharpoons \ldots\ldots + \ldots\ldots$
2. $H_2A + Z^- \rightleftharpoons \ldots\ldots + \ldots\ldots$
3. $HCO_2^- + HCO_3^- \rightleftharpoons \ldots\ldots + \ldots\ldots$ [التبه]
4. $CH_3NH_3^+ + N_2H_4 \rightleftharpoons \ldots\ldots + \ldots\ldots$
5. $H_2PO_4^- + HCO_2^- \rightleftharpoons \ldots\ldots + \ldots\ldots$
6. $H_2PO_4^- + C_5H_5NH^+ \rightleftharpoons \ldots\ldots + \ldots\ldots$

الحل : ١. $HNO_3 + CO_3^{2-}$ ٢. $HA^- + HZ$ ٣. $H_2CO_2 + CO_3^{2-}$
٤. $CH_3NH_2 + N_2H_5^+$ ٥. $HPO_4^{2-} + H_2CO_2$ ٦. $H_3PO_4 + C_5H_5N$
لتحديد الازواج المترافقه عليك كما فعلنا في صفحه ⑨

مكتبة الهدام ALHDAM

التأين الذاتي للماء

هو سلوك بعض جزيئات الماء كحمض والبعض الآخر كقاعده في الماء النقي. (التعريف لهم في الوزاره).

وقد اثبتت الدراسات ان الماء النقي يوصل للتيار الكهربائي بدرجه ضعيفه جداً ، اي انه يتأين بدرجه ضعيفه جداً كما في العادله الآتيه :-

$$\underset{\text{قاعده}}{H_2O} + \underset{\text{حمض}}{H_2O} \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$$

وتكون تركيز هذه الايونات في الماء قليله جداً جداً لأن تأين الماء ضعيف ، ولهذا يعد تركيز الماء ثابت .

ويمكن التعبير عن ثابت اتزان الماء بـ Kw

اذاً ثابت تأين الماء $K_w = [OH^-] \cdot [H_3O^+] = 1 \times 10^{-14}$ عند ٢٥°س

وحسب معادله تأين الماء نجد ان عدد مولات H_3O^+ = عدد مولات OH^-

اذاً :

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

اذاً $[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}$ في الماء النقي .

وفي هذه الحاله يوصف الماء بأنه نقي اي pH = ٧

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

ملاحظات هامه جدا :

١ هذه الاشاره [ ] تعني تركيز ووحده التركيز مول/لتر .

٢ التركيز = عدد المولات / الحجم (لتر) = الكتله (جم) / الكتله المولية × الحجم (لتر)

٣ $K_w = [OH^-] \cdot [H_3O^+] = 1 \times 10^{-14}$

٤ العلاقه بين $[H_3O^+]$ / $[OH^-]$ علاقه عكسيه .
ومن معرفه تركيز احدهما نجد تركيز الأخر .

٥ عند اضافه ماده حمضيه الى الماء النقي يزداد $[H_3O^+]$ ويقل $[OH^-]$

٦ عند اضافه ماده قاعديه الى الماء النقي يزداد $[OH^-]$ ويقل $[H_3O^+]$

٧ في الماء النقي دائما $[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}$ مول/لتر .

٨ في هذه الوحده دائما نحول الكتله (جم) والمولات الى تركيز [النسبه]

٩ اذا كان $[H_3O^+]$ اكبر $> 1 \times 10^{-7}$ ∴ المحلول حمضي
اذا كان $[H_3O^+]$ اقل $< 1 \times 10^{-7}$ ∴ المحلول قاعدي
اذا كان $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-7}$ ∴ المحلول متعادل

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

الرقم الهيدروجيني (pH)
درجه الحموضه

نحن نعلم ان قيم تركيز H_3O^+ / OH^- قليله جدا" وهناك صعوبه في التعامل مع الأسس السالبه ، لذا اصطلح العلماء للتعبير عن هذه التراكيز من خلال ما يسمى pH .

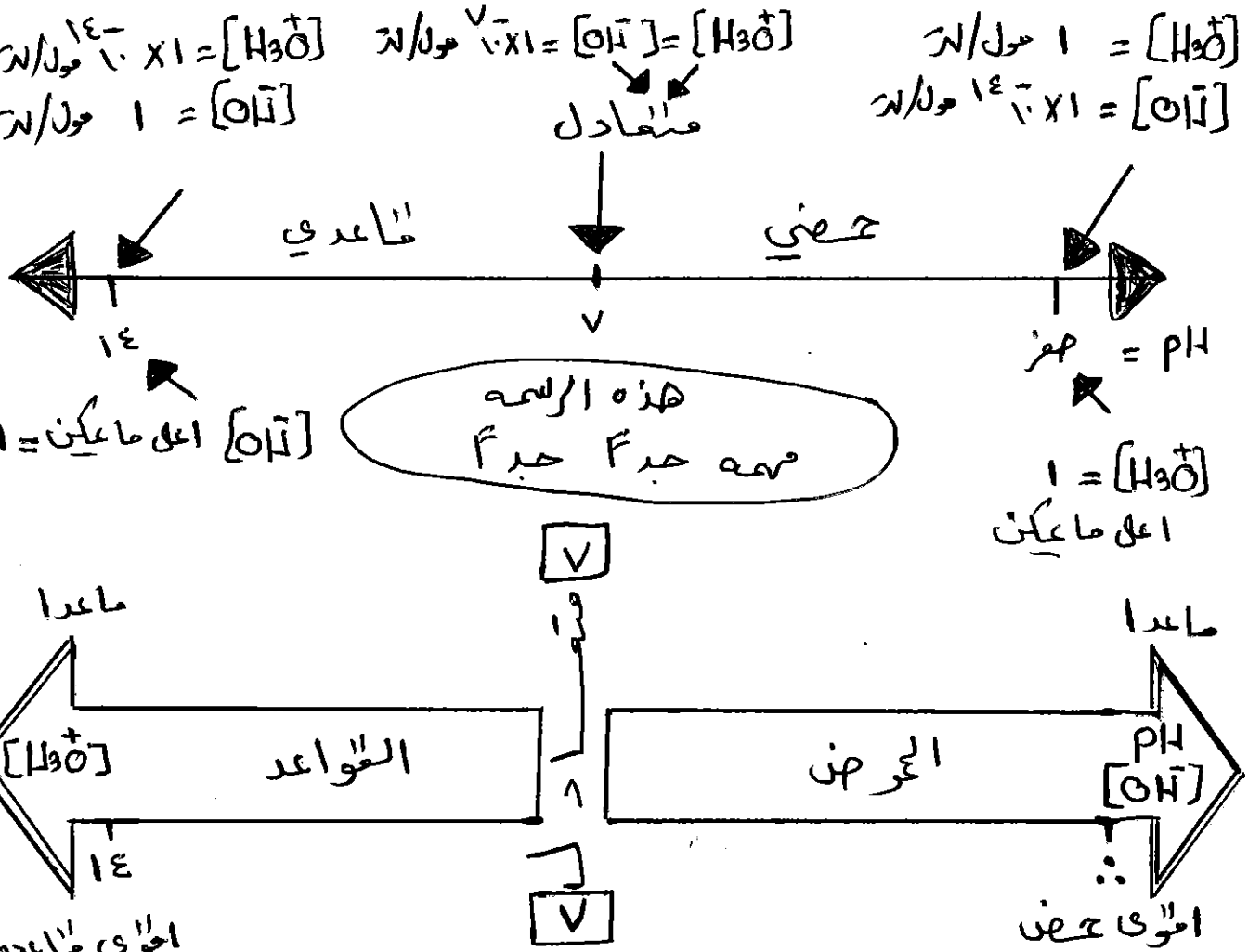
سؤال : ماهو المقصود بالرقم الهيدروجيني pH .

اللوغاريتم السالب للاساس ١٠ لتركيز ايون الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول .

$pH = - \log [H_3O^+]$ ويأخذ ارقام من [٠ الى ١٤]

ملاحظات هامه جدا"

١. درجه الحموضه هو نفسه الرقم الهيدروجيني pH .
٢. درجه الحموضه تختلف عن الحموضه حيث الدرجه رقم والحموضه صفه (صفات حمضيه) .
٣. اكثر حموضه تعني اكثر صفات حمضيه اي اقل درجه حموضه (pH) .
٤. $[H_3O^+]$ علاقه عكسيه مع $[OH^-]$
٥. $[H_3O^+]$ علاقه عكسيه مع pH
٦. $[OH^-]$ علاقه طرديه مع pH
٧. اضافه ماده حمضيه الى محلول حمضي او قاعدي تقل pH .
٨. اضافه ماده قاعديه الى محلول حمضي او قاعدي تزداد pH (طبعا" بشرط اهمال التغير في الحجم)



١. تزداد قيمه Ka (تشرح لاحقا")
٢. تزداد قوه الحمض
٣. يزداد [H3O+]
٤. يقل [OH-]
٥. تزداد الحموضه (اي الصفات الحمضيه)
٦. تقل درجه الحموضه (pH) (النسبه)
٧. يزداد تأين الحمض في الماء

١. تزداد قيمه Kb (تشرح لاحقا")
٢. تزداد قوه القاعده
٣. يقل [H3O+]
٤. يزداد [OH-]
٥. تزداد الصفات القاعديه
٦. تزداد درجه الحموضه pH
٧. يزداد تأين القاعده في الماء

AlWesam
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال : اوجد قيمه pH في كل من الحالات التاليه / ثم بين طبيعه المحلول حمضي ام قاعدي .

١ $[H_3O^+] = 8 \times 10^{-5}$

٢ $[H_3O^+] = 4 \times 10^{-14}$

٣ $[H_3O^+] = 5.0 \times 10^{-9}$

٤ $[H_3O^+] = 0.4 \times 10^{-4}$

٥ $[OH^-] = 5 \times 10^{-11}$

٦ $[OH^-] = 0.4 \times 10^{-2}$

لو ١ = صفر
لو ٢ = ٠٫٣
لو ٢٫٥ = ٠٫٤
لو ٣ = ٠٫٤٧
لو ٤ = ٠٫٦
لو ٥ = ٠٫٧
لو ٦ = ٠٫٧٨
لو ٧ = ٠٫٨٤
لو ٨ = ٠٫٩
لو ٩ = ٠٫٩٥
لو ١٠ = ١ صفر

١ $pH = -\log [H_3O^+] = -\log 8 \times 10^{-5} = 5 - \log 8 = 5 - 0.3 = 4.7$

المحلول حمضي $pH < 7$ أو $[H_3O^+] > 1 \times 10^{-7}$

٢ $pH = -\log [H_3O^+] = -\log 4 \times 10^{-12} = 12 - \log 4 = 12 - 0.6 = 11.4$

المحلول قاعدي $pH > 7$ او $[H_3O^+] < 1 \times 10^{-7}$

٣ $pH = -\log [H_3O^+] = -\log 5.0 \times 10^{-9} = -\log 5 \times 10^{-10}$

$= 10 - \log 5 = 10 - 0.4 = 9.6$

المحلول قاعدي $pH > 7$ او $[H_3O^+] < 1 \times 10^{-7}$

٤ $pH = -\log [H_3O^+] = -\log 0.4 \times 10^{-4} = -\log 4 \times 10^{-5} = 5 - \log 4 = 5 - 0.3 = 4.7$

المحلول حمضي $pH < 7$ او $[H_3O^+] > 1 \times 10^{-7}$

٥ $[H_3O^+] = \frac{Kw}{[OH^-]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{5 \times 10^{-11}} = 0.2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-4}$

$pH = -\log 2 \times 10^{-4} = 4 - \log 2 = 4 - 0.3 = 3.7$ المحلول حمضي

٦ $[H_3O^+] = \frac{Kw}{[OH^-]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{0.4 \times 10^{-2}} = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-3}} = 0.25 \times 10^{-11} = 2.5 \times 10^{-12}$

$pH = -\log 2.5 \times 10^{-12} = 12 - \log 2.5 = 12 - 0.4 = 11.6$ المحلول قاعدي

سؤال : احسب $[H_3O^+]$ في كل من الحالات التاليه :-

١ محلول pH له = ٤,٣

٢ محلول pH له = ٨,٤

٣ محلول pH له = ١٠,٥٣

٤ محلول pH له = ٦

٥ محلول pH له = صفر

٦ محلول pH له = ٠,٣

٧ محلول pH له = ١٤,٢٢

الحل

١ $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-٤,٣} = 10^{٠,٧-٥} = 10 \times 10^{-٥} = 5 \times 10^{-٥}$ مول/لتر

نوضح $10^{-٤,٣}$ ← تتمم للعشره ← زيد رقم بالسالب

اما العدد المقابل لـ $10^{٠,٧}$ هو ٥ لو ٥ = ٠,٧

---

٢ $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-٨,٤} = 10^{٠,٦-٩} = 10 \times 10^{-٩} = 4 \times 10^{-٩}$ مول/لتر

٣ $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-١٠,٥٣} = 10^{٠,٤٧-١١} = 10 \times 10^{-١١} = 3 \times 10^{-١١}$ مول/لتر

٤ $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-٦} = 10^{٠-٦}$ (الاس عدد صحيح) $= 10 \times 10^{-٦} = 1 \times 10^{-٦}$ مول/لتر

٥ $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{٠} = 1$ مول/لتر

٦ $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{٠,٣-١} = 10^{٠,٧-١} = 10 \times 10^{-١} = 5 \times 10^{-١}$ مول/لتر

٧ $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-١٤,٢٢} = 10^{٠,٧٨-١٣} = 10 \times 10^{-١٣} = 6 \times 10^{-١٣}$ مول/لتر

مكتبة الوسام ALWESAM العلامة محمد عودة الزغول

سؤال : احسب $[H_3O^+]$ ، $[OH^-]$ في كل من الحالات التالية:

١ محلول pH له = ٩,٥٣

٢ محلول pH له = ٦,٢٢

"نمم لـ ١٠٠"

الحل ١ $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-9,53} = 10^{-10} \times 10^{0,47} = 10^{-10} \times 3$

$[OH^-] = \frac{Kw}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-10} \times 3} = 0,33 \times 10^{-4}$

"نمم لـ ١٠٠"

٢ $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-6,22} = 10^{-7} \times 10^{0,78} = 10^{-7} \times 6$

$[OH^-] = \frac{Kw}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{6 \times 10^{-7}} = 0,16 \times 10^{-7} = 16 \times 10^{-9}$

ملاحظه هامه :

دائما في هذه الوحده اكتب القوانين

* كلما كان حمضيه يعني اقوى حمض اي اقل pH .

* كلما كان قاعديه يعني اقوى قاعده اي كان درجه حموضه أي pH

يمنع الاقتباس او التصوير
تحت طائله المساءله القانونيه
الاستاذ / محمد عودة الزغول
مكتبة الهمام ALHEMAM
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال: محلول من HBr تركيزه ٢×١٠^{-٢} مول/لتر.

احسب كل مما يلي: $\log ٢ = ٠.٣$ $\log ٥ = ٠.٧$

[١] $[H_3O^+]$ [٢] $[OH^-]$ [٣] pH

الحل: الآن عزيزي الطالب يجب ان تعرف ان HBr حمض قوي يتأين بشكل كلي:

$$HBr + H_2O \longrightarrow Br^- + H_3O^+$$

HBr: ٢×١٠^{-٢} مول/لتر — حمض

Br^-: ٢×١٠^{-٢}

H_3O^+: في البداية ٠، في النهاية ٢×١٠^{-٢}

اذاً [١] $[H_3O^+] = ٢ \times ١٠^{-٢}$ مول/لتر

[٢] $[OH^-] = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٢ \times ١٠^{-٢}} = ٠.٥ \times ١٠^{-١٢} = ٥ \times ١٠^{-١٣}$ مول/لتر

[٣] $pH = -\log [H_3O^+] = -\log ٢ \times ١٠^{-٢} = ٢ - \log ٢ = ٢ - ٠.٣ = ١.٧$

سؤال: محلول من HNO_3 تركيزه ٥×١٠^{-٢} مول/لتر، $\log ٥ = ٠.٧$

احسب ① $[H_3O^+]$ ② $[OH^-]$ ③ pH

HNO_3 حمض قوي يتأين بشكل كلي

$$HNO_3 + H_2O \longrightarrow NO_3^- + H_3O^+$$

HNO_3: ٥×١٠^{-٢} مول/لتر — حمض

NO_3^-: ٥×١٠^{-٢}

H_3O^+: في البداية ٠، في النهاية ٥×١٠^{-٢}

اذاً [١] $[H_3O^+] = ٥ \times ١٠^{-٢}$ مول/لتر

[٢] $[OH^-] = \frac{Kw}{[H_3O^+]} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٥ \times ١٠^{-٢}} = ٠.٢ \times ١٠^{-١٢} = ٢ \times ١٠^{-١٣}$

[٣] $pH = -\log [H_3O^+] = -\log ٥ \times ١٠^{-٢} = ٢ - \log ٥ = ٢ - ٠.٧ = ١.٣$

لاحظ ان $[H_3O^+] > [OH^-]$ ∴ المحلول حمضي

مكتبة الهيام ALHAYAM
الهيام محمد عودة الزغول

سؤال : محلول من KOH تركيزه ٠,٠٥ مول/لتر ، احسب

[١] $[OH^-]$ [٢] $[H_3O^+]$ [٣] pH .

الحل : KOH قاعدة قوية

معادلة التأين $KOH \xrightarrow{\text{ماء}} K^+ + OH^-$

	KOH	K^+	OH^-
الابتدائي	٠,٠٥ مول/لتر	٠	٠
التغير	٠,٠٥ مول/لتر	٠,٠٥ مول/لتر	٠,٠٥ مول/لتر
النهائي	٠	٠,٠٥ مول/لتر	٠,٠٥ مول/لتر

[١] $[OH^-] = ٠,٠٥$ مول/لتر

[٢] $[H_3O^+] = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٥ \times ١٠^{-٢}} = ٠,٢ \times ١٠^{-١٣} = ٢ \times ١٠^{-١٤}$

[٣] $pH = -\log[H_3O^+] = -\log ٢ \times ١٠^{-١٤} = ١٤ - \log ٢ = ١٤ - ٠,٣ = ١٣,٧$

لاحظ ان $[OH^-] > [H_3O^+]$ ∴ المحلول قاعدي

سؤال : محلول من LiOH تركيزه ٠,٢ مول/لتر ، احسب

[١] $[OH^-]$ [٢] $[H_3O^+]$ [٣] pH .

$LiOH \xrightarrow{H_2O} Li^+ + OH^-$

	LiOH	Li^+	OH^-
الابتدائي	٠,٢	٠	٠
التغير	٠,٢	٠,٢	٠,٢
النهائي	٠	٠,٢	٠,٢

[١] $[OH^-] = ٠,٢$ مول/لتر

[٢] $[H_3O^+] = \frac{KW}{[OH^-]} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٠,٢} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٢ \times ١٠^{-١}} = ٠,٥ \times ١٠^{-١٣} = ٥ \times ١٠^{-١٤}$

[٣] $pH = -\log[H_3O^+]$

$= -\log ٥ \times ١٠^{-١٤} = ١٤ - \log ٥ = ١٤ - ٠,٧ = ١٣,٣$

ALWESAM

سؤال : عند اذابه ع غم من NaOH في الماء النقي
لتصبح حجم المحلول ٥٠٠ مل / اذا علمت ان الكتله
المولية لـ NaOH = ٤٠ غم/مول احسب كل مما يلي :-

١ تركيز NaOH الابتدائي
٢ $[OH^-]$
٣ $[H_3O^+]$
٤ pH

$$\text{مول} = \frac{٥٠٠}{١٠٠٠} = \text{حجم (لتر)}$$

الحل : ① $[NaOH] = \frac{\text{الكتله (غم)}}{\text{الكتله المولية} \times \text{الحجم (لتر)}} = \frac{٤}{٤٠ \times ٠,٥} = \frac{٤}{٢٠} = ٠,٢$ مول/لتر

② $NaOH \xrightarrow{\text{ماء}} Na^+ + OH^-$

	$NaOH$	Na^+	OH^-
قبل	٠,٢ مول/لتر	٠	٠
بعد	صفر	٠,٢	٠,٢

③ $[OH^-] = ٠,٢$ مول/لتر

$$[H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٢ \times ١٠^{-١}} = ٠,٥ \times ١٠^{-١٣} = ٥ \times ١٠^{-١٤}$$

④ $pH = -\log[H_3O^+] = -\log(٥ \times ١٠^{-١٤}) = ١٤ - \log ٥$
$= ١٤ - ٠,٣ = ١٣,٧$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال: كم غرام يجب اذابته من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH في الماء النقي للحصول على محلول حجمه ٥٠٠ مل ودرجة الحموضة له تساوي ١٣,٣ علماً بأن الكتلة المولية لـ KOH = ٥٦ غم/مول

لو = ٧,٠

$KOH \xrightarrow{ماء} K^+ + OH^-$

قاعدة قوية

الحل

$pH = ١٣,٣$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-١٣,٣} = 10^{-١٤} \times 10^{٠,٧} = 10^{-١٤} \times ٥$

$[OH^-] = \frac{KW}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-١٤} \times 1}{10^{-١٤} \times ٥} = ٠,٢$ مول/لتر

$[KOH] =$ ٠,٢ مول/لتر

بما ان KOH قاعدة قوية اذا $[KOH] = [OH^-] =$ ٠,٢ مول/لتر

$[KOH] = \frac{\text{الكتلة (غم)}}{\text{الكتلة المولية} \times \text{الحجم (لتر)}}$

$٠,٢ = \frac{\text{الكتلة (غم)}}{٥٦ \times ٠,٥}$

٥٠٠ مل = ٥٠٠/١٠٠٠ = ٠,٥ لتر

∴ الكتلة (غم) $= ٠,٢ \times ٥٦ \times ٠,٥ = ٢ \times 10^{-١} \times ٥٦ \times 10^{-١}$

$= ١١٢ \times 10^{-٢}$

$= ١,١٢$ غم

ملاحظتان هامتان جداً

١) اذا كانت الاحماض قوية مثل $[HI, HBr, HNO_3, HCl, HClO_4]$ فإن $[H_3O^+]$ يساوي تركيز الحمض الابتدائي يعني اذا كان $[HCl] =$ ٠,٠ مول/لتر فإن $[H_3O^+] =$ ٠,٠ مول/لتر

٢) اذا كانت القواعد قوية مثل: $KOH, NaOH, LiOH$ فإن $[OH^-]$ يساوي تركيز القاعدة الابتدائي.

يعني اذا كان $[LiOH] = 0.2$ مول/لتر اذا $[OH^-] = 0.2$ مول/لتر

سؤال: كم مول يجب اذابته من HBr في الماء النقي للحصول على محلول حجمه ٢ لتر ودرجة الحموضة له = ٣.٠ ، لوه = ٠.٧

$$HBr + H_2O \rightarrow Br^- + H_3O^+$$

الحل: $pH = 3.0$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.0} = 10^{0.7} \times 10^{-1} = 0.5 \times 10^{-1}$$ مول/لتر

وبما ان HBr حمض قوي

اذاً $[HBr]$ الابتدائي $= [H_3O^+] = 0.5 \times 10^{-1}$ مول/لتر

$$\text{التركيز} = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم (لتر)}}$$

$$0.5 \times 10^{-1} = \frac{\text{عدد المولات}}{2}$$

∴ عدد المولات $= 0.5 \times 10^{-1} \times 2 = 1$ مول.

سؤال: احسب $[HB^+]$ / $[OH^-]$ في كل من الحالات التالية:-

أ) عينة عصير برتقال لها pH = ٣.٥

ب) محلول LiOH حُضر باذابة 0.45×10^{-4} مول منه في الماء النقي للحصول على محلول حجمه ١٠٠ مل.

الحل: أ) $pH = 3.5$ حيث لو ٣.١٦ = ٠.٥

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.5} = 10^{0.5} \times 10^{-4} = 3.16 \times 10^{-4}$$ مول/لتر

$$[OH^-] = \frac{10^{-14} \times 1}{3.16 \times 10^{-4}} = 0.316 \times 10^{-10} = 3.16 \times 10^{-11}$$ مول/لتر

ب) $[LiOH] = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم (لتر)}} = \frac{0.45 \times 10^{-4}}{0.1} = 0.45 \times 10^{-3}$ مول/لتر

LiOH قاعدة قوية اذاً $[LiOH] = [OH^-] = 0.45 \times 10^{-3}$ مول/لتر

$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14} \times 1}{0.45 \times 10^{-3}} = 2.22 \times 10^{-12}$$ مول/لتر

أسئلة الفصل

١) وضّح المقصود بكل من:

قاعدة أرهينيوس، حمض برونستد – لوري، قاعدة لويس، الرقم الهيدروجيني (pH).

٢) ادرس التفاعلين الآتيين، وعيّن الحمض والقاعدة في كل منهما وَفق مفهوم برونستد – لوري.

$$PO_4^{3-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HPO_4^{2-}{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

$$HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NO_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$$

٣) أكمل الجدول الآتي:

معادلة التفاعل	الحمض	القاعدة المرافقة	القاعدة	الحمض المرافق
$HF + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3 + F^-$				H_2CO_3
$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons$ ..... $+ OH^-$	H_2O			
$N_2H_5^+ + H_2O \rightleftharpoons$ ..... + ...			H_2O	
..... $+ H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- +$.....		$C_6H_5COO^-$		

٤) ادرس التفاعلين الآتيين، ثم أجب عمّا يأتي:

$$H_2SO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+{}_{(aq)} + HSO_3^-{}_{(aq)}$$

$$CO_3^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCO_3^-{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

أ) وضّح سلوك الماء (كحمض أو قاعدة) في كل منهما.

ب) حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة في كل منهما.

٥) فسّر مستعينًا بمعادلة كيميائية السلوك الحمضي لحمض الهيدروسيانيك HCN وفق مفهوم أرهينيوس.

٦) فسّر مستعينًا بمعادلات السلوك القاعدي للأمونيا NH_3 وفق مفهومي برونستد – لوري، ولويس.

٧) عيّن حمض لويس وقاعدته في التفاعلين الآتيين:

$$Ag^+{}_{(aq)} + 2NH_{3(aq)} \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+{}_{(aq)}$$

$$Fe^{3+}{}_{(aq)} + 6CN^-{}_{(aq)} \rightleftharpoons [Fe(CN)_6]^{3-}{}_{(aq)}$$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

٨) حدّد طبيعة المحلول (حمضي، قاعدي، متعادل) لكل مما يأتي:

أ) محلول تركيز H_3O^+ فيه = ٣×١٠$^{-١١}$ مول/لتر.

ب) محلول قيمة pH له = ٢

جـ) محلول تركيز أيونات OH^- فيه = ٢×١٠$^{-١٠}$ مول/لتر.

٩) أي من الآتية يعد أمفوتيريًا:

HCO_3^- ، CH_3NH_2 ، H_2O ، $HCOO^-$

١٠) تم إذابة ٠,٨١ غ من HBr في الماء فتكوّن محلول حجمه ٥٠٠ مل. احسب pH للمحلول، علمًا بأن الكتلة المولية لـ HBr = ٨١ غ/مول، لو٢= ٠,٣

١١) احسب كتلة KOH اللازمة لتحضير محلول حجمه لتر، والرقم الهيدروجيني له ١٢,٣، علمًا بأن الكتلة المولية لهيدروكسيد البوتاسيوم KOH = ٥٦ غ/مول، لو٥= ٠,٧

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

حل أسئلة الفصل

السؤال الأول :

قاعدة ارهينوس : هي المادة التي تزيد من تركيز أيون الهيدروكسيد OH^- عند اذابتها في الماء

حمض برونستد - لوري : مادة (جزيئات أو ايونات) لها القدرة على منح البروتون H^+ الى مادة اخرى في التفاعل .

قاعدة لويس : هي المادة التي لها القدرة على منح زوج او اكثر من الالكترونات غير الرابطة الى المادة الاخرى .

الرقم الهيدروجيني : هو اللوغاريتم السالب للأساس ١٠ لتركيز ايون الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول .

السؤال الثاني : $PO_4^{3-} + H_2O \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + OH^-$

PO_4^{3-} : القاعدة H_2O : الحمض

$HNO_3 + H_2O \longrightarrow NO_3^- + H_3O^+$

H_2O : القاعدة HNO_3 : الحمض

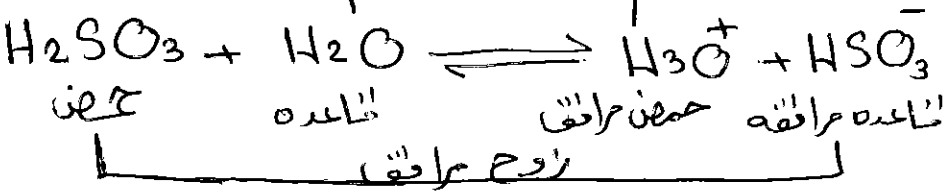
٣) أكمل الجدول الآتي:

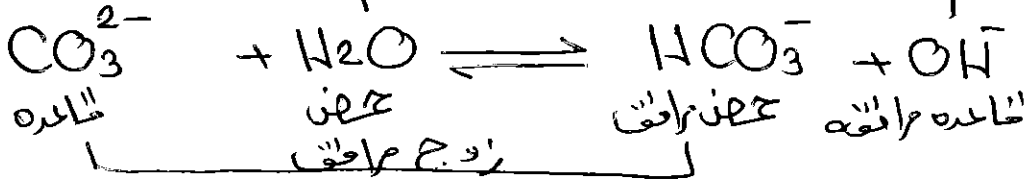
معادلة التفاعل	الحمض	القاعدة المرافقة	القاعدة	الحمض المرافق
$HF + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3 + F^-$	HF	F^-	HCO_3^-	H_2CO_3
$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$	H_2O	OH^-	CH_3NH_2	$CH_3NH_3^+$
$N_2H_5^+ + H_2O \rightleftharpoons N_2H_4 + H_3O^+$	$N_2H_5^+$	N_2H_4	H_2O	H_3O^+
$C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$	C_6H_5COOH	$C_6H_5COO^-$	H_2O	H_3O^+

السؤال الرابع: ب) [1] H_2O : قاعده

[2] H_2O : حمض زوج مرافق

ب)





السؤال الخامس:

لأنه يزيد من تركيز أيون H^+ عند اذابته في الماء كما في المعادله التاليه : $HCN \overset{H_2O}{\rightleftharpoons} H^+ + CN^-$

السؤال السادس :

برونستد - لوري : له القدره على استقبال البروتون H^+ من الماده الاخرى

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$:

قاعده (استقبل البروتون H^+)

لويس : له القدره على منح زوج الالكترون غير الرابط الى الماده الاخرى

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$:

قاعده (منح زوج ē)

السؤال السابع :

حمض لويس : Ag^+ قاعده لويس : NH_3

حمض لويس : Fe^{3+} قاعده لويس : CN^-

مكتبة الوسام NEW SAM
المعلم :محمد عودة الزغول

السؤال الثامن: [P] قاعدي [ب] حمضي [ج] حمضي

السؤال التاسع: H_2O ، HCO_3^-

السؤال العاشر:

حيث ٥٠٠ مل = $\frac{٥٠٠}{١٠٠٠}$ = ٠,٥ لتر

$$[HBr] = \frac{\text{الكتلة (غم)}}{\text{الكتلة المولية} \times \text{الحجم (لتر)}} = \frac{٠,٨١}{٨١ \times ٠,٥} = \frac{٠,٨١}{٤٠,٥} = ٠,٠٢ \times ١٠^{-١} = ٢ \times ١٠^{-٢}$$ مول/لتر

وبما ان HBr حمض قوي ∴ $[HBr] = [H_3O^+] = ٢ \times ١٠^{-٢}$ مول/لتر

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log ٢ \times ١٠^{-٢} = ٢ - \log ٢ = ٢ - ٠,٣ = ١,٧$

السؤال الحادي عشر: $KOH \xrightarrow{\text{ماء}} K^+ + OH^-$

$pH = ١٢,٣$

$[H_3O^+] = ١٠^{-pH} = ١٠^{-١٢,٣} = ١٠^{-١٣ + ٠,٧} = ١٠ \times ٥ \times ١٠^{-١٣} = ٥ \times ١٠^{-١٣}$

$$[OH^-] = \frac{Kw}{[H_3O^+]} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٥ \times ١٠^{-١٣}} = ٠,٢ \times ١٠^{-١} = ٢ \times ١٠^{-٢}$$ مول/لتر

وبما أن KOH قاعدة قوية ∴ $[KOH] = [OH^-] = ٢ \times ١٠^{-٢}$ مول/لتر

$$[KOH] = \frac{\text{الكتلة (غم)}}{\text{الكتلة المولية} \times \text{الحجم (لتر)}}$$

$$٢ \times ١٠^{-٢} = \frac{\text{الكتلة (غم)}}{٥٦ \times ١} \Leftarrow \text{الكتلة (غم)} = ٥٦ \times ٢ \times ١٠^{-٢} = ١١٢ \times ١٠^{-٢}$$

$= ١,١٢$ غم

السؤال الثالث عشر:

عن طريق اضافة كبريتات الالومنيوم والقليل من الخل مع مياه الري لخفض قيمة pH.

مكتبة الوسام
المعلم: محمد عودة الزغول

الفصل الثاني

الاتزان في محاليل الحموض والقواعد الضعيفه

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

الاتزان في محاليل الحموض الضعيفه

الحموض القويه هي التي تتأين بشكل كلي في الماء، اي يكون التفاعل غير منعكس

وهي : $HClO_4$ ، HCl ، HNO_3 ، HBr ، HI (حفظ)

أما الحموض الضعيفه هي تتأين بشكل جزئي في الماء اي يكون التفاعل منعكس $\rightleftharpoons$.

اتفق العلماء على التعبير عن الحمض الضعيف بالرمز HA

$$HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$$

ثابت التأين للحمض الضعيف $= Ka = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[HA]}$

وكما تلاحظ عزيزي الطالب

١ $[H_3O^+]$ ، Ka علاقه طرديه

٢ Ka ، قوة الحمض علاقة طرديه .

٣ pH ، Ka علاقة عكسيه .

٤ $[OH^-]$ ، Ka علاقه عكسيه .

الحموض الضعيفه هي :

$HCOOH$ ، HNO_2 ، HF ، H_2SO_3

H_2S ، H_2CO_3 ، CH_3COOH ، C_6H_5COOH

HCN ، $HClO$ ، $HClO_2$ ، $HClO_3$

$HOBr$ ، $HOCN$.

مكتبة الوسام AWSAM
المعلم: محمد عودة الزغول

اسئله حسابيه متنوعه على
الحوض الضعيفه .

سؤال : محلول حمض الايثانويك CH_3COOH تركيزه ٠٫٠٢ مول/لتر
K_a للحمض $= ٨ \times ١٠^{-٥}$ ، لو ٤ = ٠٫٦٠٢ ، $K_w = ١ \times ١٠^{-١٤}$

احسب
[١] $[H_3O^+]$ [٢] $[OH^-]$ [٣] الرقم الهيدروجيني pH .

الحل : $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

التركيز الابتدائي ٠٫٠٢ ∴ ٠ ∴ ٠
التركيز عند الاتزان ٠٫٠٢ − س ← لهمل س س

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$ اكتب القانون في الوزاره

$$\frac{س^٢}{٠٫٠٢} = ٢ \times ١٠^{-٥} \Leftarrow س^٢ = ٨ \times ١٠^{-٥} \times ٠٫٠٢ = ١٦ \times ١٠^{-٧}$$

$$\therefore س = [CH_3COO^-] = [H_3O^+] = ٤ \times ١٠^{-٣} \text{ مول/لتر}$$

[٢] $[OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٤ \times ١٠^{-٣}} = ٠٫٢٥ \times ١٠^{-١١} = ٢٥ \times ١٠^{-١٣}$

[٣] $pH = - \log [H_3O^+]$ اكتب القانون في الوزاره .

$= - \log ٤ \times ١٠^{-٣} = ٣ - \log ٤ = ٣ - ٠٫٦٠٢ = ٢٫٣٩٨$

ملاحظه هامه جدا :
في حاله الحوض الضعيفه نلاحظ ان تركيز الحمض الابتدائي هو ذي تركيز الحمض عند الاتزان .
اي ان الحمض الضعيف يحضر جزء بسيط جدا من تركيزه .

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : اذا علمت ان محلول حمض الكربونيك H_2CO_3 تركيزه ١٠ مول/لتر ودرجة الحموضة (pH) له تساوي ٣,٧ / لو ٢ = ٠,٣

احسب

أ $[H_3O^+]$ ب $[OH^-]$ ج $[HCO_3^-]$ د Ka

الحل أ $pH = 3,7$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3,7} = 10^{-4} \times 10^{0,3} = 2 \times 10^{-4}$ مول/لتر

ب $[OH^-] = \frac{Kw}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 0,5 \times 10^{-10} = 5 \times 10^{-11}$ مول/لتر

ج $[HCO_3^-] = [H_3O^+] = 2 \times 10^{-4}$ مول/لتر حيث ان

$H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$

ابتدائي ١٠ | ٠ | ٠

$س = 2 \times 10^{-4}$ | $س = 2 \times 10^{-4}$

د $Ka = \frac{[H_3O^+][HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$

$= \frac{2 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-4}}{10} = \frac{4 \times 10^{-8}}{10^{1}} = 4 \times 10^{-9}$

علل : كلما زادت قوة الحمض / علت قوة القاعدة المرافقة الناتجة عن تأينه.

لأن زيادة قوة الحمض تؤدي الى زيادة مقدار التأين فيصعب على الايونات الناتجة الارتباط معاً لإعادة تكوين الحمض.

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : تم اذابة كمية مجهولة من الحمض H_2A في الماء النقي فأصبح حجم المحلول ١٠٠ مل و درجة الحموضة له تساوي ٣,١

اذا علمت ان K_a للحمض $H_2A = 1 \times 10^{-7}$

والكتلة المولية للحمض H_2A = ٣٤ غم/مول ، لو ٢ = ٠,٣

احسب كل مما يلي :-

١ تركيز الحمض H_2A الابتدائي .

٢ كتلة الحمض H_2A المذابة بوحدة (غم).

الحل : $pH = ٣,١$

① $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-٣,١} = 10^{-٤} \times 10^{٠,٣} = 2 \times 10^{-٤}$ مول/لتر .

$$H_2A + H_2O \rightleftharpoons HA^- + H_3O^+$$

من التركيز الابتدائي : $س$ ∴ ∴ 2×10^{-٤} ∴ 2×10^{-٤}

من التركيز عند الاتزان : $س - 2 \times 10^{-٤}$

$$K_a = \frac{[HA^-] \cdot [H_3O^+]}{[H_2A]}$$

$$1 \times 10^{-٧} = \frac{2 \times 10^{-٤} \times 2 \times 10^{-٤}}{س} \Leftarrow س = 4 \times 10^{-٨}$$

$$[H_2A] = \frac{4 \times 10^{-٨}}{1 \times 10^{-٢}} = 4 \times 10^{-٦} = ٠,٠٠٠٤ \text{ مول/لتر}$$

لاحظ ان $[H_2A]$ في البداية وعند الاتزان متساوي .

② التركيز = $\frac{\text{الكتلة (غم)}}{\text{الكتلة المولية} \times \text{الحجم (لتر)}}$

١٠٠ مل = $\frac{١٠٠}{١٠٠٠}$ = ٠,١ لتر

$٠,٠٠٠٤ = \frac{\text{الكتلة (غم)}}{٣٤ \times ٠,١}$ ⟸ الكتلة = $٠,٠٠٠٤ \times ٣٤ \times ٠,١$

= ١,٣٦ غم

سؤال : محلول حمض ضعيف HA تركيزه ٠,٥ مول/لتر مذوبته حلوه وقيمه pH له يساوي ٣,٣

احسب كم تصبح قيمه pH له اذا اصبح تركيزه ٠,٠٢٥ مول/لتر علما بأن لوه = ٠,٧

الحل: pH = ٣,٣

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3,3} = 10 \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-4}$ مول/لتر

$$HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$$

ابتدائي: ٠,٥ — — —

تفاعل: ٠,٥ — 5×10^{-4} — 5×10^{-4}

$$Ka = \frac{5 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-4}}{0,5} = 5 \times 10^{-7}$$

الآن اذا اصبح $[HA] = 0,025$ مول/لتر

$$HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$$

ابتدائي: ٠,٠٢٥ — — —

تفاعل: ٠,٠٢٥ — س — س

لاحظ أن قيمه Ka ثابت

$$\frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[HA]} = Ka$$

$$\frac{س^2}{0,025} = 5 \times 10^{-7} \Leftarrow س^2 = 0,025 \times 5 \times 10^{-7}$$

$س^2 = 10 \times 10^{-9} = 1 \times 10^{-8}$ أو 1×10^{-10}

$س = 1 \times 10^{-4}$ مول/لتر $= [H_3O^+]$

$pH = -لو [H_3O^+] = -لو 1 \times 10^{-4} = 4 - لو 1 = 4$

الجدول (١-١): قيم ثوابت التأين لعدد من الحموض الضعيفة عند ٢٥°س.

اسم الحمض	الصيغة	Ka
حمض الكبريتيت	H_2SO_3	$١٠\times١,٥^{-٢}$
حمض الهيدروفلوريك	HF	$١٠\times٧,٢^{-٤}$
حمض النيتريت	HNO_2	١٠×٤^{-٤}
حمض الميثانويك	HCOOH	$١٠\times١,٧^{-٤}$
حمض البنزويك	C_6H_5COOH	$١٠\times٦,٥^{-٥}$
حمض الإيثانويك	CH_3COOH	$١٠\times١,٨^{-٥}$
حمض الكربونيك	H_2CO_3	$١٠\times٤,٣^{-٧}$
حمض الهيبوكلوريت	HOCl	$١٠\times٣,٥^{-٨}$
حمض هيدروسيانيك	HCN	$١٠\times٦,٢^{-١٠}$

سؤال .....

■ بالاعتماد على الجدول (١-١)، أجب عن الأسئلة الآتية:

① ◄ اكتب صيغة الحمض الأقوى وصيغة قاعدته المرافقة.

② ◄ لديك محلولان حمضيان متساويان في التركيز: HF و CH_3COOH فأيهما يكون تركيز H_3O^+ فيه أعلى؟

③ ◄ أيّ المحلولين رقمه الهيدروجيني أعلى: C_6H_5COOH أم HCN، إذا كان لهما التركيز نفسه؟

④ ◄ أيهما أقوى: القاعدة المرافقة للحمض HNO_2، أم القاعدة المرافقة للحمض HOCl؟

⑤ ◄ هل تتوقع أن تكون قيمة pH لمحلول حمض الميثانويك HCOOH الذي تركيزه ١×١٠^{-٢} مول/لتر أكبر أم أقل من ٢؟ لماذا؟

الحل: ① الاقوى حمض: H_2SO_3 القاعده المرافقه: HSO_3^-

② HF

③ HCN

④ القاعده المرافقه لـ HOCl لأنه الاضعف

⑤ اكبر من ٢ / لانه حمض ضعيف اي ان $[H_3O^+]$ الناتج يكون قليل جدا مقارنه بـ ١×١٠^{-٢} وبالتالي فيه pH اكبر من ٢

سؤال الأول : من خلال دراستك للجدول التالي الذي يبين قيمة ثابت التأين Ka لبعض الحموض الضعيفة التي تركيز كل منها يساوي (٠,١) مول / لتر اجب عن الاسئلة التي تليه :-

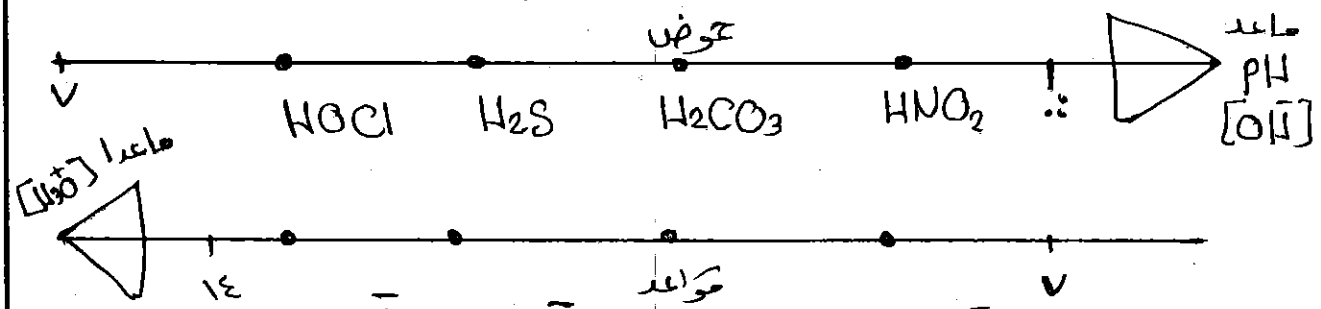
شامل افكار الوزاره

صيغة الحمض	HOCL	H_2S	H_2CO_3	HNO_2
Ka	٣×١٠^{-٨}	١×١٠^{-٧}	٤×١٠^{-٧}	٤×١٠^{-٤}

١٩٩٧ ١- ما هي صيغة القاعدة المرافقة للحمض الذي له اقل قيمة PH .
١٩٩٩ ٢- ما هي صيغة الحمض الذي له اقل [OH^-] .
٢٠٠١ ٣- ما هي صيغة الحمض الذي له اقل قدرة على التأين في الماء .
٤- ما هي صيغة القاعدة المرافقة للحمض الذي له اكبر [H_3O^+] .
٢٠٠٢
٢٠٠٥ ٥- أي المحلولين له اكثر [H_3O^+] : الحمض H_2S أم الحمض H_2CO_3 .
٦- ايهما له اقل [OH^-] : الايون OCL^- أم الايون NO_2^- .
٢٠٠٧ ٧- اكتب معادلة تفاعل : H_2CO_3 مع NO_2^- ، ثم حدد الازواج المترافقة من الحمض والقاعدة .
٢٠٠٨ ٨- ايهما له اعلى قيمة PH : محلول HI أم محلول HNO_2 . علما" بأن تركيزهما متساوي .

٢٠١٢ ٩- احسب قيمة PH لمحلول HBr الذي تركيزه ٠,١مول / لتر .
١٠- احسب قيمة PH في محلول الحمض H_2S .
٢٠١٣ ١١- ايهما قاعدته المرافقة اقوى الحمض H_2S ام الحمض H_2CO_3 . علما" بأن تركيزهما متساوي .
١٢- اكتب معادلة تفاعل الحمض HOCL مع القاعدة المرافقة للحمض H_2CO_3 .
١٣- ايهما اكثر حمضية ، الحمض HNO_2 ام الحمض H_2CO_3 .

الاجابه : لا بُدَّ من الترتيب والذي له اكبر قيمه Ka هو الحمض الاقوى



NO_2^- ٠١ HNO_2 ٠٢ $HOCL$ ٠٣ NO_2^- ٠٤
H_2CO_3 ٠٥ NO_2^- ٠٦

$H_2CO_3 + NO_2^- \rightleftharpoons HCO_3^- + HNO_2$ ٠٧
حمض — قاعده — قاعده مرافقه — حمض مرافق
زوج مرافق — زوج مرافق

HNO_2 ٠٨ لأن HI حمض قوي (حفظ)

مكتبة الوسام
الوسام : محمد عودة الزغول

٩- HBr حمض قوي اذا $[HBr] = [H_3O^+]$ = او. مول/لتر

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1\times10^{-1} = 1 - \log 1 = 1 - صفر = 1$

١٠-

$$H_2S + H_2O \rightleftharpoons HS^- + H_3O^+$$

او. — — —

او. $س$ = $س$

$$Ka = \frac{[HS^-]\cdot[H_3O^+]}{[H_2S]} \Rightarrow \frac{س^2}{او.} = 1\times10^{-7}$$

$$س^2 = 1\times10^{-7} \times او. = 1\times10^{-8}$$

$$س = [H_3O^+] = [HS^-] = 1\times10^{-4}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1\times10^{-4} = 4 - \log 1 = 4 - صفر = 4$$

١١- H_2S حيث $H_2S < H_2CO_3$ كحمض

$HS^- > HCO_3^-$ كقاعده

١٢-

$$HOCl + HCO_3^- \rightleftharpoons OCl^- + H_2CO_3$$

١٣- HNO_2 (يعني اقوى حمض يعني اقل درجه حموضه pH)

[NI حمضيه اي اقوى حمض]

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال : اعتمادا" على الجدول التالي الذي يبين [OH^-] لعدد من الحموض الضعيفة التي تركيز كل منهما يساوي (٠,١) مول / لتر ، اجب عن الاسئلة التي تليه :-

لو ٢ = ٠,٣ لو٥= ٠,٧ لو ٢,٥ = ٠,٤ لو ٤ = ٠,٦

صيغة الحمض	H_2S	H_2SO_3	C_6H_5COOH	H_2CO_3
[OH^-] مول/ لتر	١ × ١٠٦٠	٠,٢٥ × ١٤١٠	٥ × ١٤١٠	٥ × ١١٦٠

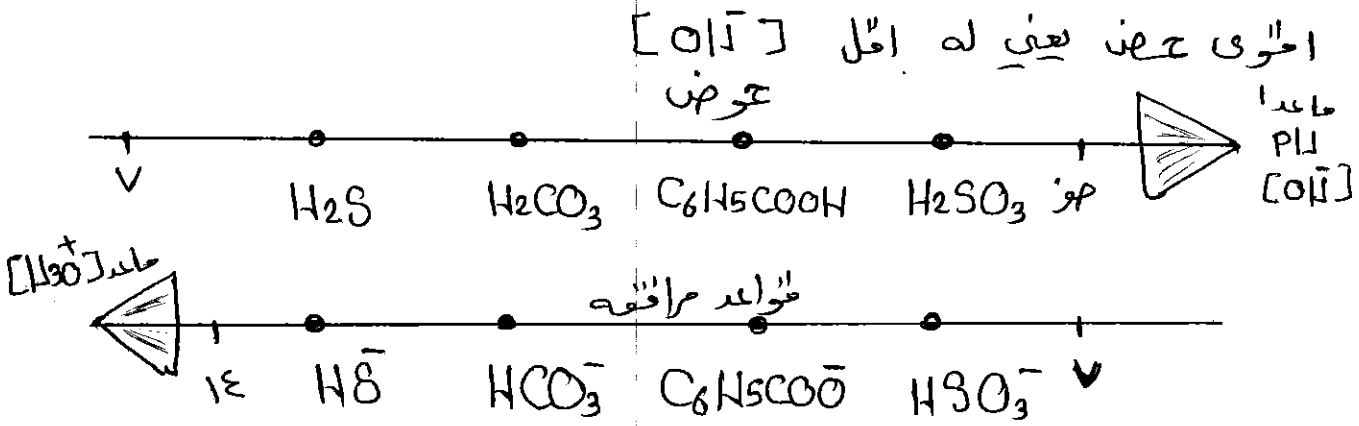
١- ما هي صيغة الحمض الذي قاعدته المرافقة هي الاقوى .
٢- ما هي صيغة الحمض الذي له اعلى قيمة Ka .
٣- ما هي قيمة Ka لمحلول H_2S .
٤- اكتب معادلة تأين H_2SO_3 في الماء .
٥- احسب قيمة [$C_6H_5COO^-$] في محلول C_6H_5COOH .
٦- ايهما له اكثر قدرة على التأين في الماء : H_2S أم H_2CO_3 .
٧- حدد الازواج المترافقة بين الحمض والقاعدة في التفاعل التالي :-

$$H_2SO_3 + C_6H_5COO^- \rightleftharpoons HSO_3^- + C_6H_5COOH$$

٨- اكتب معادلة تأين HPO_4^{2-} كحمض في الماء .
٩- ايهما له اكبر قيمة PH محلول C_6H_5COOH أم محلول H_2CO_3 . (علما" بأن تركيزهما متساوي)
١٠- احسب قيمة PH لمحلول H_2SO_3 .
١١- ايهما له اكثر [OH^-] الايون $C_6H_5COO^-$ أم الايون HCO_3^- . (علما" بأن تركيزهما متساوي) .
١٢- اكتب معادلة تفاعل H_2S مع HCO_3^- ، ثم حدد الازواج المرافقة بين الحمض والقاعدة .
١٣- ايهما له اقل حموضة محلول HNO_2 أم محلول HNO_3 . (علما" بأن تركيزهما متساوي)
١٤- ايهما له اقل درجة حموضة الحمض H_2SO_3 ام الحمض HNO_3 . (علما" بأن تركيزهما متساوي)
١٥- ما هي صيغة القاعدة المرافقة للحمض الذي له اقل [H_3O^+] .

يمنع الاقتباس او النشر
دون طائله الساده المشرفه

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول



١. H_2S

٢. H_2SO_3

٣. $Ka = \frac{[HS^-]\cdot[H_3O^+]}{[H_2S]}$ ، لكن $[H_3O^+] = \frac{1\times10^{-14}}{1\times10^{-7}} = 1\times10^{-7}$ مول/لتر

$$Ka = \frac{1\times10^{-7}\times1\times10^{-7}}{1\times10^{-1}} = 1\times10^{-7}$$

٤. $H_2SO_3 + H_2O \rightleftharpoons HSO_3^- + H_3O^+$

٥. $[H_3O^+] = [C_6H_5COO^-]$ الآن نجد $[H_3O^+]$

$$[H_3O^+] = \frac{Kw}{[OH^-]} = \frac{1\times10^{-14}}{5\times10^{-12}} = 0.2\times10^{-2} = 2\times10^{-3}$$

٦. H_2CO_3

٧. $H_2SO_3 + C_6H_5COO^- \rightleftharpoons HSO_3^- + C_6H_5COOH$

(حمض — قاعدة — قاعدة مرافقه — حمض مرافق) (زوج مرافق) (زوج مرافق)

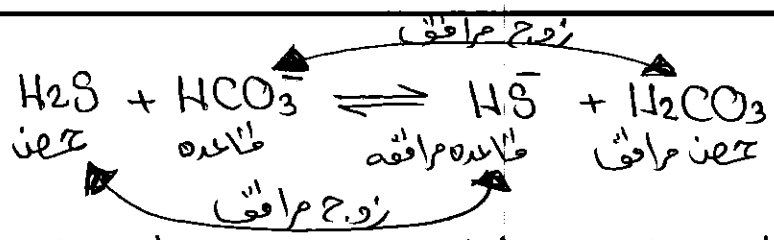
٨. $HPO_4^{2-} + H_2O \rightleftharpoons PO_4^{3-} + H_3O^+$

٩. H_2CO_3

١٠. $[H_3O^+] = \frac{Kw}{[OH^-]} = \frac{1\times10^{-14}}{2.5\times10^{-12}} = 0.4$ مول/لتر

$pH = -\log 4\times10^{-3} = 3 - \log 4 = 3 - 0.6 = 2.4$

مصطفى الوسام ALWESAM
الاستاذ محمد عودة الزغول

١١. HCO_3^- ١٢. 

١٣. يعني اضعف حمض HNO_2 لأن HNO_3 حمض قوي (صفة) الشبه
١٤. HNO_3 حمض قوي له اقل درجة حموضة اي اقل pH.
١٥. HS^-

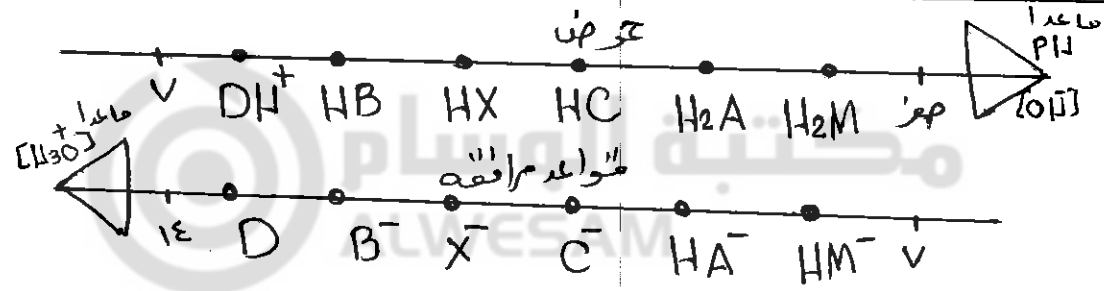
سؤال: من خلال دراستك للجدول التالي الذي يحتوي عددا من الحموض الافتراضية الضعيفة التي تركيز كل منها ١٠ مول/لتر وقيم pH لها كما هو مبين / اجب عن الاسئلة التي تليه

فكره وزاره ٢٠١٦ ٢٠٠٨

محلول الحمض	HC	HX	H_2A	HB	DH^+	H_2M
pH	٣,٧	٤	٣	٤,٣	٥,٣	٦,٩

١. ما هي صيغة القاعدة المرافقة الاضعف.
٢. ما هي صيغة القاعدة المرافقة للحمض الذي له اكبر حموضة.
٣. ما هي صيغة القاعدة المرافقة للحمض DH^+.
٤. اوجد قيمة $[OH^-]$ في محلول الحمض HB.
٥. أيهما اقوى كقاعدة مرافقة B^- ام C^-.

الحل:



١. HM^-
٢. HM^-
٣. D
٤. $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4.3} = 10^{-5} \times 5 = 5 \times 10^{-6}$ مول/لتر
$[OH^-] = \frac{10^{-14} \times 1}{5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-8}$ مول/لتر
٥. B^-

مكتبة الوسام ALWESAM المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : بالاعتماد على المعلومات الواردة في الجدول التالي لمحاليل بعض الحموض الضعيفة التي تركيز كل منها يساوي (٠,١ مول / لتر) .

اذا علمت ان (لو٢ = ٠,٣ لو ٢,٥ = ٠,٤ لو ٤ = ٠,٦ لو٥ = ٠,٧ لو ٧ = ٠,٨٤)

الحمض	المعلومات
H_2CO_3	$[H_3O^+] = ٢ \times ١٠^{-٤}$ مول / لتر
HCN	$[CN^-] = ٧ \times ١٠^{-٦}$ مول / لتر
H_2S	$[OH^-] = ١ \times ١٠^{-١٠}$ مول /لتر
HCOOH	PH = ٢,٤

اجب عما يلي :-

١- ما هي صيغة اضعف حمض .

٢- ما هي صيغة القاعدة المرافقة للحمض الذي له اعلى $[H_3O^+]$.

٣- اكتب معادلة تأين الحمض H_2S .

٤- احسب قيمة Ka للحمض H_2CO_3 .

٥- اكمل المعادلة التالية ، ثم حدد الازواج المترافقة من الحمض والقاعدة .

$$H_2S + CN^- \rightleftharpoons \text{.....} + \text{.....}$$

٦- أي القاعدتين هي الاقوى : CN^- ام HCO_3^- .

٧- احسب قيمة PH لمحلول القاعدة KOH الذي تركيزه (٠,٢) مول / لتر .

٨- ما هي صيغة الحمض الذي له اقل $[OH^-]$.

الحل : هنا لا بدّ من توحيد المعلومات إما حسب Ka او PH او $[H_3O^+]$ أو $[OH^-]$ وأفضل طريقة هي عن طريق Ka

$$H_2CO_3\ Ka = \frac{[H_3O^+]\cdot[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = \frac{٢\times١٠^{-٤}\times٢\times١٠^{-٤}}{٠,١} = ٤\times١٠^{-٧}$$

$$HCN\ Ka = \frac{[H_3O^+]\cdot[CN^-]}{[HCN]} = \frac{٧\times١٠^{-٦}\times٧\times١٠^{-٦}}{٠,١} = ٤٩\times١٠^{-١١}$$

$$H_2S\ Ka = \frac{[H_3O^+]\cdot[HS^-]}{[H_2S]} = \frac{١\times١٠^{-٤}\times١\times١٠^{-٤}}{٠,١} = ١\times١٠^{-٧}$$

حيث $[H_3O^+] = \frac{١\times١٠^{-١٤}}{١\times١٠^{-١٠}} = ١\times١٠^{-٤}$

$$HCOOH\ Ka = \frac{[H_3O^+]\cdot[HCOO^-]}{[HCOOH]} = \frac{٤\times١٠^{-٣}\times٤\times١٠^{-٣}}{٠,١} = ١٦\times١٠^{-٥}$$

حيث $[H_3O^+] = ١٠^{-٤,٦} = ١\times١٠^{-٤}\times٤ = ٤\times١٠^{-٣}$ ∴ $PH = ٤,٦$

مسودة

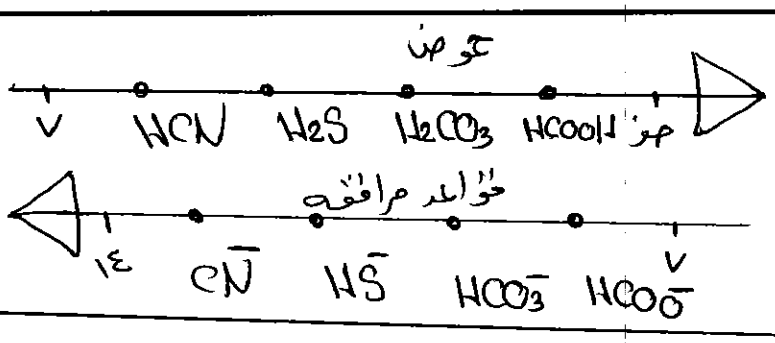
مكتبة الوسام ALWESAM المعلم محمد عودة الزغول

$Ka = 4 \times 10^{-7}$ H_2CO_3

$Ka = 49 \times 10^{-11}$ HCN

$Ka = 1 \times 10^{-7}$ H_2S

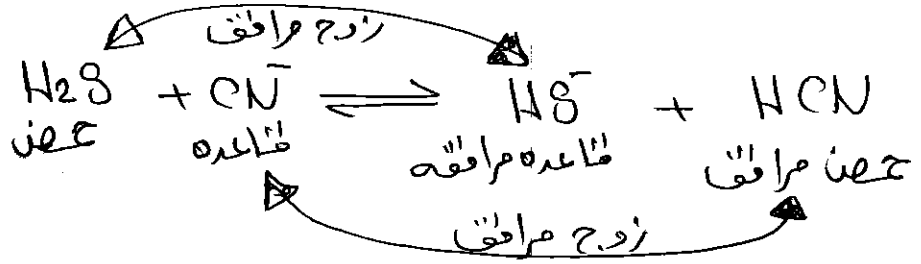
$Ka = 16 \times 10^{-5}$ HCOOH



الحل : ١. HCN ٢. $HCOO^-$ ٣. $H_2S + H_2O \rightleftharpoons HS^- + H_3O^+$

٤. $Ka = \frac{[HCO_3^-] \cdot [H_3O^+]}{[H_2CO_3]} = \frac{4 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^{-5}}{1.0} = 4 \times 10^{-7}$

٥.



٦. CN^-

٧. KOH قاعده قويه اذا $[KOH] = [OH^-] =$ ٠.٠٥ مول/لتر

$[H_3O^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-13}$ مول/لتر

$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 2 \times 10^{-13} = 13 - \log 2 = 13 - 0.3 = 12.7$

٨. HCOOH

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

التأين في محاليل القواعد الضعيفة.

أولاً: لا تنسى عزيزي الطالب خطط القواعد القوية وهي (LiOH ، NaOH ، KOH).

عزيزي الطالب بالنسبة لـ $Mg(OH)_2$ ، $Ca(OH)_2$ تعتبر قواعد وتكون قوية كما ورد في كتب الجامعة فإن لهذه القواعد Kb أما وزارة التربية تعتبرها قوية. ($Mg(OH)_2$ ، $Ca(OH)_2$ ، H_2SO_4) عليها خلاف.

الجدول (١– ٢): قيم ثوابت التأين لعدد من القواعد الضعيفة عند ٢٥°س.

اسم القاعدة	صيغة القاعدة	معادلة التأين	Kb
إيثيل أمين	$C_2H_5NH_2$	$C_2H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_2H_5NH_3^+ + OH^-$	$٥,٦ \times ١٠^{-٤}$
ميثيل أمين	CH_3NH_2	$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$	$٤,٤ \times ١٠^{-٤}$
أمونيا	NH_3	$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$	$١,٨ \times ١٠^{-٥}$
هيدرازين	N_2H_4	$N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5^+ + OH^-$	$١,٣ \times ١٠^{-٦}$
بيريدين	C_5H_5N	$C_5H_5N + H_2O \rightleftharpoons C_5H_5NH^+ + OH^-$	$١,٧ \times ١٠^{-٩}$
أنيلين	$C_6H_5NH_2$	$C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+ + OH^-$	$٣,٨ \times ١٠^{-١٠}$

لسى للحفظ

سؤال .....

■ بالرجوع إلى الجدول (١–٢)، أجب عن الأسئلة الآتية:

① ◄ أيهما أقوى: القاعدة NH_3، أم القاعدة N_2H_4؟

② ◄ اكتب صيغة الحمض المرافق الأضعف في الجدول.

③ ◄ حدّد الأزواج المترافقة في محلول القاعدة الأضعف.

④ ◄ أيُّ المحلولين يكون تركيز OH^- فيه أعلى: محلول الأمونيا NH_3، أم محلول البيريدين C_5H_5N، إذا كان لهما التركيز نفسه؟

N_2H_4 CH_3NH_2

⑤ ◄ أيُّ المحلولين رقمه الهيدروجيني أقل: أهو محلول ميثيل أمين، أم محلول الهيدرازين، إذا كان لهما التركيز نفسه؟

$C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+ + OH^-$

(حمض مرافق، حمض مرافق، قاعدة مرافقة، قاعدة مرافقة)

الحل: ١– NH_3 ٢– $C_2H_5NH_3^+$ ٣– N_2H_4 ٤– NH_3 ٥– N_2H_4

لا تنسى عزيزي الطالب ان القواعد المذكوره في الجدول السابق (١-٢) تعتبر قواعد برونستد- لوري ولويس الطبيعه التي عجز العالم ارهينوس عن تفسير سلوكها القاعدي .

وتأين القواعد الضعيفه جزئياً في الماء وينتج عنها ايون موجب يُعد حمضاً مرافقاً قوياً نسبياً لذا فهو يتفاعل مع OH^- وتكون القاعده من جديد الى ان تصل الايونات الناتجه وجزيئات القاعده غير المتأينه الى حاله اتزان $\rightleftharpoons$

معادله تأين القاعده الضعيفه B تكون كالتالي

$$B + H_2O \rightleftharpoons BH^+ + OH^-$$

$$\frac{[BH^+] \cdot [OH^-]}{[B]} = Kb$$

حيث Kb ثابت تأين القاعده الضعيفه.

ملاحظه هامه جداً .

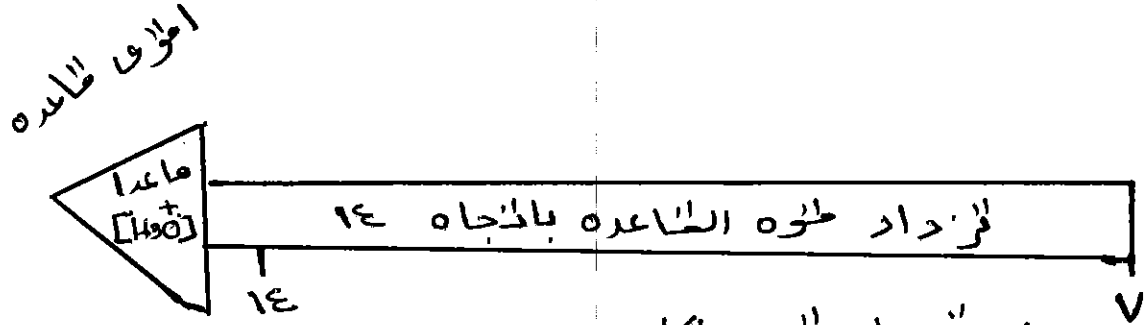
Kb طردي ← قوه القاعده طردي ← $[OH^-]$ طردي ← pH طردي ← الصفات القاعديه

Kb عكسي ← $[H_3O^+]$.

عزيزي الطالب

الرقم	كل ما قل الأس السالب كان الرقم اكبر
$٦,٤ \times ١٠^{-٤}$ اكبر من $٤,٤ \times ١٠^{-٤}$	
٤×١٠^{-٥} اكبر من ٦×١٠^{-٦}	اما في حاله تساوي الأس السالب فالرقم الاكبر هو الاكبر
$١,٤ \times ١٠^{-٧}$ اكبر من $٤,٤ \times ١٠^{-٨}$	

المعلم: محمد عودة الزغول



١. تزداد قيمه Kb
٢. تزداد قوه القاعده
٣. يزداد $[OH^-]$
٤. يقل $[H_3O^+]$
٥. تزداد الصفات القاعديه.
٦. تزداد درجه الحموضه اي (pH).
٧. يزداد تأين القاعده في الماء

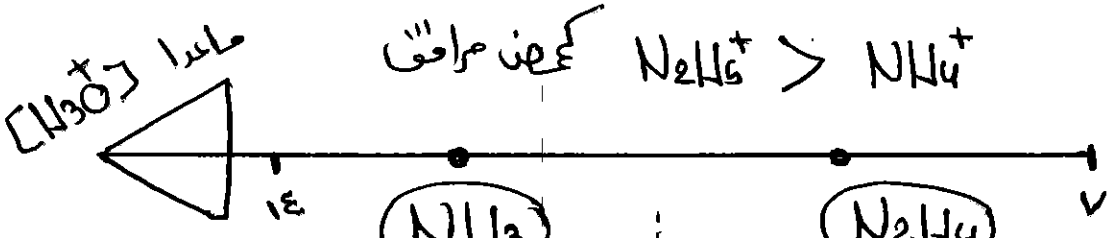
والآن عزيزي الطالب نتفهم المقارنه الآتيه بين القاعدتين

K_b لـ $NH_3 = 1,8 \times 10^{-5}$

K_b لـ $N_2H_4 = 1,3 \times 10^{-6}$

∴ N_2H_4 كقاعده $< NH_3$

NH_4^+ كحمض مرافق $< N_2H_5^+$



NH_3	N_2H_4
١. القاعده الاقوى	١. القاعده الاضعف
٢. لها اكبر K_b	٢. لها اقل K_b
٣. لها اكبر $[OH^-]$	٣. لها اقل $[OH^-]$
٤. لها اقل $[H_3O^+]$	٤. لها اكبر $[H_3O^+]$
٥. لها اكبر درجه حموضه pH	٥. لها اقل درجه حموضه pH
٦. لها اكبر قدره على التأين في الماء.	٦. لها اقل قدره على التأين في الماء
٧. لها اعلى صفات قاعديه	٧. لها اقل صفات قاعديه

اسئله حسابيه متنوعه

سؤال : محلول من الميثيل امين CH_3NH_2 تركيزه ٠,٠٤ مول/لتر

K_b له $= ٤ \times ١٠^{-٤}$ ، لو ٥,٠ = ٠,٠٣ ، $K_w = ١ \times ١٠^{-١٤}$

احسب [١] $[OH^-]$ [٢] $[H_3O^+]$ [٣] درجه الحموضه pH .

الحل الميثيل أمين قاعده ضعيفه تتأين بشكل جزئي في الماء .

[١] $CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$

في البدايه ٠,٠٤ — — —

عند الاتزان ٠,٠٤ — س — س

$$K_b = \frac{[CH_3NH_3^+] \cdot [OH^-]}{[CH_3NH_2]}$$ اكتب القانون في الوزاره

$$٤ \times ١٠^{-٤} = \frac{س \cdot س}{٠,٠٤} \Leftarrow س^٢ = ٤ \times ١٠^{-٤} \times ٤ \times ١٠^{-٤} = ١٦ \times ١٠^{-٦}$$

$س = ٤ \times ١٠^{-٣}$ مول/لتر $= [OH^-] = [CH_3NH_3^+]$

[٢] $[H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٤ \times ١٠^{-٣}} = ٠,٢٥ \times ١٠^{-١١} = ٢,٥ \times ١٠^{-١٢}$ مول/لتر

[٣] $pH = -$ لو $[H_3O^+] = -$ لو $٢,٥ \times ١٠^{-١٢} = ١٢ -$ لو $٢,٥ = ١٢ - ٠,٤ = ١١,٦$

سؤال : محلول لقاعده ضعيفه B تركيزها ٠,١ مول/لتر

اذا علمت ان $[BH^+]$ فيها يساوي ٤×١٠^{-٣} مول/لتر ، لو ٥ = ٠,٧

احسب [١] K_b [٢] $[H_3O^+]$ [٣] pH

[١] $K_b = \frac{[BH^+] \cdot [OH^-]}{[B]} = \frac{٤ \times ١٠^{-٣} \times ٤ \times ١٠^{-٣}}{٠,١} = ١٦ \times ١٠^{-٦}$

[٢] $[H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٤ \times ١٠^{-٤}} = ٠,٢٥ \times ١٠^{-١٠} = ٢,٥ \times ١٠^{-١١}$ مول/لتر

[٣] $pH = -$ لو $[H_3O^+] = -$ لو $٢,٥ \times ١٠^{-١١} = ١١ -$ لو ٥ $= ١١ - ٠,٧ = ١٠,٣$

مركز الوسام ALWESAM المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : محلول من القاعده NH_2OH تركيزها ٠,٤ مول/لتر
اذا علمت ان درجه الحموضه لهذا المحلول = ٩,٣ ، لو ٥ = ٠,٧
احسب ١ $[H_3O^+]$ ٢ $[OH^-]$ ٣ Kb

الحل ١ $pH = 9,3$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-9,3} = 10^{-10} \times 10^{0,7} = 10^{-10} \times 5 = 5 \times 10^{-10}$ مول/لتر

٢ $[OH^-] = \frac{Kw}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14} \times 1}{10^{-10} \times 5} = 0,2 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-5}$ مول/لتر

٣ $NH_2OH + H_2O \rightleftharpoons NH_3OH^+ + OH^-$

الذي في البداية ٠,٤ — ٠ — ٠
عند الاتزان ٠,٤ — 2×10^{-5} — 2×10^{-5}

$Kb = \frac{[NH_3OH^+] \cdot [OH^-]}{[NH_2OH]} = \frac{2 \times 10^{-5} \times 2 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-1}} = 1 \times 10^{-8}$

سؤال : لتر اذابه كميه مجهوله من قاعده الامونيا NH_3 في الماء النقي واصبح حجم المحلول ٥٠٠ مل ودرجه الحموضه له = ١١,٣
اذا علمت أن $Kb = 2 \times 10^{-5}$ ، الكتله المولية لـ NH_3 = ١٧ غ/مول
لو ٥ = ٠,٧ ،
احسب كتله الامونيا (غرام) المذابه

الحل : $pH = 11,3$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11,3} = 10^{-14} \times 10^{0,7} = 10^{-14} \times 5 = 5 \times 10^{-14}$ مول/لتر

$[OH^-] = \frac{Kw}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14} \times 1}{5 \times 10^{-14}} = 0,2 \times 10^{2} = 2 \times 10^{-3}$ مول/لتر

نفرض ان $[NH_3]$ الابتدائي = ص ونحن نعلم ان $[NH_4^+] = [OH^-]$ عند الاتزان

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

ص — — —
ص — 2×10^{-3} — 2×10^{-3}

مكتبة الوسام ALWESAM
ال علم م عودة الزغول

$$Kb = \frac{[NH_4^+]\cdot[OH^-]}{[NH_3]} \Leftarrow \frac{10^{-3}\times 10^{-3}}{س} = 10^{-5}\times 2$$

$$\therefore س = 4\times 10^{-6} \Leftarrow س = \frac{4\times 10^{-6}}{2\times 10^{-5}} = 10^{-1}\times 2 \text{ مول/لتر} = [NH_3]$$

$$\therefore [NH_3] = \frac{\text{الكتلة (غم)}}{\text{الكتلة المولية} \times \text{الحجم (لتر)}} \Leftarrow 10^{-1}\times 2 = \frac{\text{الكتلة (غم)}}{17 \times 0.2}$$

حيث ١٠٠ مل = $\frac{100}{1000}$ = ٠.١ لتر

$$\therefore \text{الكتلة (غم)} = 10^{-1}\times 2 \times 17 \times 10^{-1}\times 2$$
$$= 68\times 10^{-2} = 0.68 \text{ غم}$$

سؤال: محلول قاعده ضعيفه B تركيزها ٠.٠٤ مول/لتر ، الرقم الهيدروجيني [حلو] لهذا المحلول = ١١,٦ ، احسب كم تصبح درجه الحموضه pH اذا قل تركيز الماده B واصبح يساوي ٠.٠١ مول/لتر

(لو ٢,٥ = ٠.٤ ، لو ٥ = ٠.٧)

الحل: pH = ١١,٦

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11.6} = 10^{0.4}\times 10^{-12} = 2.5\times 10^{-12} \text{ مول/لتر}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{2.5\times 10^{-12}} = \frac{10^{-14}}{25\times 10^{-13}} = 0.04\times 10^{-1} = 4\times 10^{-3} \text{ مول/لتر}$$

$$Kb = \frac{[BH^+]\cdot[OH^-]}{[B]} = \frac{4\times 10^{-3}\times 4\times 10^{-3}}{0.04} = \frac{16\times 10^{-6}}{4\times 10^{-2}} = 4\times 10^{-4}$$

وبما أن قيمة Kb ثابته

$$B + H_2O \rightleftharpoons BH^+ + OH^-$$
$$0.1 \quad\quad\quad 0 \quad\quad 0$$
$$0.1 \quad\quad\quad س \quad\quad س$$

$$\frac{[BH^+]\cdot[OH^-]}{[B]} = Kb$$

$$\frac{س^2}{0.1} = 4\times 10^{-4}$$

$$س^2 = 4\times 10^{-6}$$

$$س = 2\times 10^{-3} = [OH^-]$$

$$\therefore [H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{2\times 10^{-3}} = 0.5\times 10^{-11} = 5\times 10^{-12} \text{ مول/لتر}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 5\times 10^{-12} = 12 - \log 5 = 12 - 0.7 = 11.3$$

سؤال : ايما نتوقع ان يكون له اعلى قيمه pH ، محلول KOH ام محلول قاعده NH_3 ، مع العلم ان تركيزهما متساوي .

الحل : KOH [قاعده قويه يتأين بشكل كلي]

سؤال : هل نتوقع ان تكون قيمه pH لمحلول القاعده الضعيفه N_2H_4 الذي تركيزه 1×10^{-2} مول/لتر . اكبر من ١٢ ام اقل من ١٢ مع التفسير ؟

الحل : بما أن N_2H_4 قاعده ضعيفه ، هذا يعني انه يتأين في الماء بشكل جزئي ، اي ان $[OH^-]$ الناتجه منه تكون قليله جدا مع تركيزه الابتدائي $[1 \times 10^{-2}$ مول/لتر] وبما أن $[OH^-]$ قل هذا يعني ان قيمه pH ستكون اقل من ١٢ .

(العلاقه بين pH و $[OH^-]$ علاقه طرديه) .

سؤال : كم غرام من الهيدرازين N_2H_4 يلزم لتحضير محلول حجمه ٥٠ لتر ، pH له = ١٠,٣ ، $N_2H_4 Kb = 1 \times 10^{-6}$

الكتله المولية لـ N_2H_4 = ٣٢ غم / مول

لو = ٥٠ لتر

الجواب : ٥٦٫٥ غم

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال: تم اذابه $1,24 \times 10^{-1}$ غم من الميثيل أمين CH_3NH_2 في الماء النقي واصبح حجم المحلول ١٠٠ مل

والكتله المولية لـ CH_3NH_2 = ٣١ غم/مول K_b لـ $CH_3NH_2 = 4 \times 10^{-4}$

$K_W = 1 \times 10^{-14}$ / عند ٢٥°ك = ٠,٤

اجب عما يلي :-

١) اكتب معادله تأين القاعده في الماء.

٢) pH

---

١) $CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$

٢) اولاً نجد $[CH_3NH_2]$ في بدايه التفاعل.

$$[CH_3NH_2] = \frac{\text{الكتله (غم)}}{\text{الكتله المولية} \times \text{الحجم (لتر)}} = \frac{1,24 \times 10^{-3}}{31 \times 0,1} = 0,004 \text{ مول/لتر}$$

حيث ١٠٠ مل = ١٠٠/١٠٠٠ = ٠,١ لتر

لا ننسى ان $[CH_3NH_2]$ في بدايه التفاعل = $[CH_3NH_2]$ عند الاتزان = ٠,٠٠٤ مول/لتر

$$K_b = \frac{[CH_3NH_3^+] \cdot [OH^-]}{[CH_3NH_2]}$$

$$\frac{4 \times 10^{-4}}{1} = \frac{س^2}{0,004}$$

$$س^2 = 4 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{-3}$$

$$= 16 \times 10^{-7}$$

$$س = \sqrt{16 \times 10^{-7}}$$

$$= 4 \times 10^{-3} \text{ مول/لتر} = [OH^-] = [CH_3NH_3^+]$$

$$[H_3O^+] = \frac{K_W}{[OH^-]}$$

$$= \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-3}}$$

$$= 0,25 \times 10^{-11} \text{ مول/لتر}$$

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$= -\log 0,25 \times 10^{-11}$$

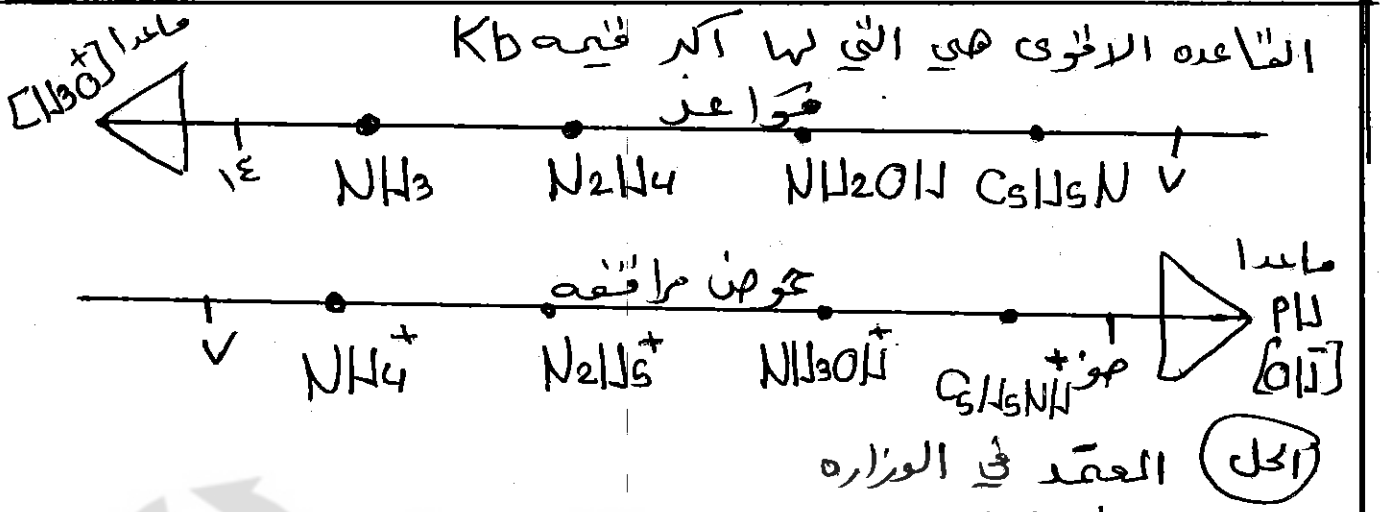
$$= 11 - \log 0,25$$

$$= 11 - (-0,6) = 11,6$$

سؤال : اعتمادا" على المعلومات الواردة في الجدول التالي ، الذي يبين قيم ثابت التأين Kb لعدد من القواعد الضعيفة التي تركيز كل منهما يساوي (٠,٠١) مول / لتر ، اجب عن الأسئلة التي تليه :-

صيغة القاعدة	NH_3	NH_2OH	N_2H_4	C_5H_5N
Kb	2×10^{-5}	1×10^{-8}	1×10^{-6}	2×10^{-9}

١- ما هي صيغة الحمض المرافق الأضعف .
٢- ما هي صيغة القاعدة التي لها اقل $[H_3O^+]$.
٣- اكتب معادلة تأين NH_2OH مع الماء .
٤- الرقم الهيدروجيني لمحلول NH_2OH .
٥- أيهما له اكبر قيمة PH : محلول N_2H_4 أم محلول NH_3 . (علما" بان تركيزهما متساوي)
٦- احسب قيمة $[N_2H_5^+]$ في محلول N_2H_4 .
٧- أيهما له أكثر قدرة على التأين في الماء : NH_2OH أم C_5H_5N .
٨- اكتب معادلة تفاعل NH_3OH^+ مع NH_3 ، ثم حدد الأزواج المرافقة من الحمض والقاعدة .
٩- أيهما له اقل درجة حموضة : NH_2OH أم $NaOH$. (مع العلم أن لهما نفس التركيز)
١٠ – احسب قيمة PH لمحلول LiOH الذي تركيزه (٠,١) مول/ لتر .
١١- أيهما له أكثر $[H_3O^+]$ الايون NH_4^+ أم الايون $N_2H_5^+$. (علما" بان تركيزهما متساوي)
١٢- اكتب صيغة القاعدة التي حمضها المرافق هو الاقوى .
١٣- ماهي صيغة الحمض المرافق للقاعدة التي لها اقل تركيز OH^- .



الحل العمد في الوزاره

١ NH_4^+

٢ NH_3

٣ $NH_2OH + H_2O \rightleftharpoons NH_3OH^+ + OH^-$

٤ $Kb = \frac{[NH_3OH^+]\cdot[OH^-]}{[NH_2OH]} \Leftarrow 1 \times 10^{-8} = \frac{س^2}{0.1}$

$س^2 = 1 \times 10^{-9} \Leftarrow س = 1 \times 10^{-5}$ مول/ل $= [OH^-]$

مكتبة الوسام
AL-WESAM
المعلم محمد عودة الزغول

$[H_3O^+] = \frac{KW}{[OH^-]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} = 1 \times 10^{-9}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1 \times 10^{-9} = 9 - \log 1 = 9 - 0 = 9$

٥ NH_3

٦ $[OH^-] = [N_2H_5^+]$

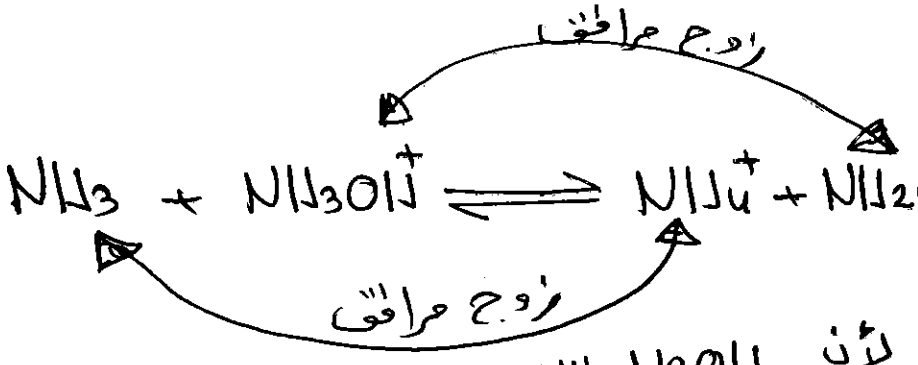
$Kb = \frac{[OH^-] \cdot [N_2H_5^+]}{[N_2H_4]} \Leftarrow 1 \times 10^{-6} = \frac{س^2}{0.1}$

$س^2 = 1 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-2} = 1 \times 10^{-8}$

$س = \sqrt{1 \times 10^{-8}} = 1 \times 10^{-4}$ مول/لتر $= [N_2H_5^+] = [OH^-]$

٧ NH_2OH

٨



٩ NH_2OH لأن $NaOH$ قاعدة قوية .

١٠ $LiOH$ قاعدة قوية $\therefore [LiOH] = [OH^-] = 0.1$ مول/لتر

$[H_3O^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-1}} = 1 \times 10^{-13}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1 \times 10^{-13} = 13 - \log 1 = 13 - 0 = 13$

١١ $N_2H_5^+$

١٢ C_5H_5N

١٣ $C_5H_5NH^+$

مكتبة الوسام ALWESAM
التعلم :محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول التالي الذي يبين $[H_3O^+]$ لعدد من القواعد الضعيفة التي تركيز كل منها يساوي (٠,٠١) مول / لتر . اجب عن الاسئلة التي تليه :-

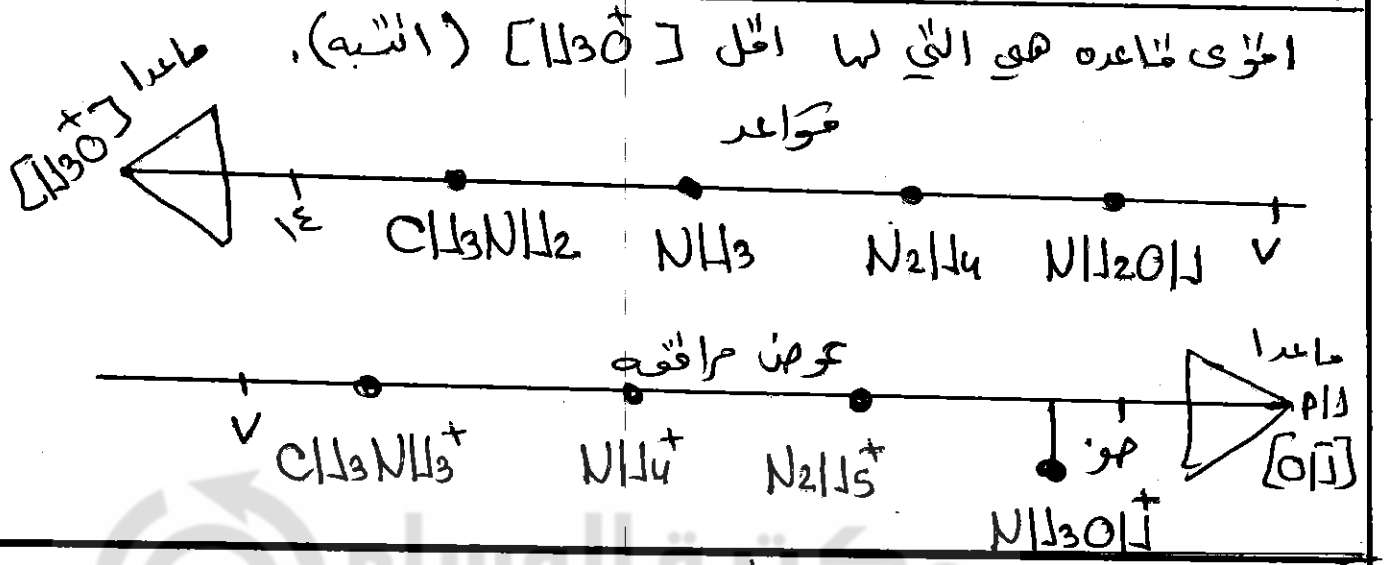
صيغة القاعدة	N_2H_4	CH_3NH_2	NH_3	NH_2OH
$[H_3O^+]$ مول / لتر	1×10^{-10}	5×10^{-13}	25×10^{-13}	$0,1 \times 10^{-8}$

١- ما هي صيغة القاعدة التي حمضها المرافق هو الاقوى .
٢- ما هي صيغة الحمض المرافق للقاعدة التي لها اكثر قدرة على التأين في الماء .
٣- ما هي صيغة القاعدة التي لها اكبر قيمة Kb .
٤- ما هي صيغة الحمض المرافق للقاعدة التي لها اقل $[OH^-]$.

٥- ايهما له اكبر $[OH^-]$: الايون NH_4^+ أم الايون $CH_3NH_3^+$
٦- اكتب معادلة تفاعل N_2H_4 مع $CH_3NH_3^+$.
٧- ايهما له اقل درجة حموضة : KOH أم NH_3 . (علما" بأن تركيزهما متساوي) .

٨- حدد الازواج المترافقة في التفاعل الآتي :-

$$CH_3NH_2 + NH_4^+ \rightleftharpoons NH_3 + CH_3NH_3^+$$



الحل

١. NH_2OH
٢. NH_3OH^+
٣. CH_3NH_2
٤. $CH_3NH_3^+$
٥. $CH_3NH_3^+$
٦. $CH_3NH_3^+ + N_2H_4 \rightleftharpoons CH_3NH_2 + N_2H_5^+$
٧. NH_3 لأن KOH قاعده قويه
٨. $CH_3NH_2 + NH_4^+ \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + NH_3$
(قاعده — حمض — حمض مرافق — قاعده مرافقه)

مكتبة الوسام ALWESAM
العلم نور وامة الاسلام

سؤال : اعتمادا" على الجدول التالي الذي يبين [H_3O^+] لعدد من القواعد الضعيفة التي تركيز كل منهما يساوي (٠,٠١) مول / لتر اجب عن الأسئلة التي تليه :-

صيغة القاعدة	A	B	C	D	E
[H_3O^+]	1×10^{-9}	5×10^{-13}	1×10^{-10}	5×10^{-9}	3×10^{-9}

١- ما هي صيغة الحمض المرافق للقاعدة التي لها اقل قيمة Kb .
٢- ما هي صيغة القاعدة التي حمضها المرافق هو الأقوى .
٣- أيهما اقوى كحمض مرافق : الايون DH^+ أم الايون EH^+.
٤- أيهما اقوى كحمض مرافق : الايون CH^+ أم الايون BH^+ .
٥- ايهما له اكثر قدرة على التأين في الماء القاعدة : A أم E .
٦ - احسب تركيز الايون DH^+ في محلول القاعدة D .
٧- اكتب معادلة تفاعل القاعدة B مع الحمض المرافق للقاعدة E . ثم حدد الازواج المترافقة من الحمض والقاعدة.

الاجابه :
[١] DH^+
[٢] CH^+
[٣] DH^+
[٤] CH^+
[٥] A
[٦] 2×10^{-6}
[٧] $B + EH^+ \rightleftharpoons BH^+ + E$ (زوج مرافق / زوج مرافق)
[٨] D

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم محمد عودة الزغول

سؤال : في الجدول المجاور حسنه وحاليل تركيز كل منها (١مول/لتر) ادرس هذا الجدول جيداً ، ثم اجب عن الاسئله التي تليه :-

فكره وزاره ٢٠٠٤م ٢٠١٧م

المحلول	المعلومات
الحمض HA	$[A^-] = ٨ \times ١٠^{-٣}$ مول/لتر
القاعده B	$[H_3O^+] = ٥,٤ \times ١٠^{-١٠}$ مول/لتر
الحمض HX	$Ka = ٥ \times ١٠^{-٧}$
القاعده C	$Kb = ١ \times ١٠^{-٧}$
الحمض HD	$PH = ٣$

١. حدد اقوى حمض واضعف حمض
٢. احسب Kb لـ B
٣. اي القاعدتين اقوى B ام C

الحل : بشكل عام : اولاً لابد من توحيد المعلومات للحموض اما عن طريق Ka ، PH ، $[H_3O^+]$ ، او $[OH^-]$

ولاختار اقوى Ka :-

$HA\ Ka = \frac{٨ \times ١٠^{-٣} \times ٨ \times ١٠^{-٣}}{١} = ٦٤ \times ١٠^{-٦}$

$HX\ Ka = ٥ \times ١٠^{-٧}$

$HD\ Ka = \frac{١ \times ١٠^{-٣} \times ١ \times ١٠^{-٣}}{١} = ١ \times ١٠^{-٦}$

تدرب على مثل هذه الجداول جيداً

$\therefore$ الحموض $HX < HD < HA$
كقواعد مرافقه $X^- > D^- > A^-$

الآن ايضاً نوحد المعلومات للقواعد عن طريق Kb ، PH او $[OH^-]$ ، $[H_3O^+]$ ولاختار Kb .

$B\ Kb = \frac{[BH^+] \cdot [OH^-]}{[B]} = \frac{٤ \times ١٠^{-٥} \times ٤ \times ١٠^{-٥}}{١} = ١٦ \times ١٠^{-١٠}$

طبعاً كان لابد من ايجاد $[OH^-] = \frac{١٤}{١٠^{-٥,٤} \times ١٠^{٥}} = ١ \times ١٠^{-٨}$ مول/لتر $= [BH^+] = ٤ \times ١٠^{-٥}$

اذا قواعد $B < C$ كحموض مرافقه $BH^+ > CH^+$

الحل : [١] اقوى حمض : HA
اضعف حمض : HX

[٢] $Kb = \frac{[BH^+] \cdot [OH^-]}{[B]} = \frac{٤ \times ١٠^{-٥} \times ٤ \times ١٠^{-٥}}{١} = ١٦ \times ١٠^{-١٠}$

[٣] C

الحوامض القاعدية والقاعدية
ملحاليل الاملاح

عرفت عزيزي الطالب سابقاً ان العالم ارهينوس عجز عن تفسير السلوك الحمضي او القاعدي او المتعادل لمحاليل الاملاح مثل :-
KF ، CH_3COOK ، KNO_3 ---- الخ
اما الآن فإننا نستطيع معرفة هل الملح حمضي او قاعدي او متعادل وذلك حسب طبيعة الحمض او القاعدة المشتق منه الملح .
فمثلاً عند

١ تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية يعطي ملح متعادل pH = ٧
٢ تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة يعطي ملح حمضي pH < ٧
٣ تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية يعطي ملح قاعدي pH > ٧
٤ تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة ضعيفة (غير مطلوبا في الوزارة) .

سؤال : وضح المقصود بكل مما يلي :-
الملح ، التميه ، الذوبان .

الملح : هو عبارة عن مركب أيوني ينتج من تفاعل الحمض مع القاعدة .

التميه : هو تفاعل أيونات الملح مع الماء لانتاج H_3O^+ او OH^- أو كلاهما . (وزارة) ص/٢٠١٥

الذوبان : هو تفكك الملح الى ايونات موجبة وسالبة ليس لها القدرة على التفاعل مع الماء وبذلك لا يتغير تركيز H_3O^+ او OH^- في المحلول .

سؤال : وضح الفرق بين عملية التميه والذوبان .
التميه : هو تفاعل ايونات الملح الموجبة فقط مع الماء وبالتالي يتغير تركيز H_3O^+ او OH^- في المحلول
الذوبان : هو تفكك الملح الى ايونات موجبة وسالبة وهذه الايونات ليس لها القدرة على التفاعل مع الماء وبالتالي لا يتغير تركيز H_3O^+ أو OH^- .

سؤال : من خلال دراستك للملح LiCN اجب عما يلي :-
١. اكتب معادله تأين [ذوبان / تفكك] الملح في الماء .
٢. اكتب معادله التميه للملح .
٣. ماهي صيغه الأيون الذي يتميه في الماء .
٤. ماهي طبيعه الملح [حمضي / قاعدي / متعادل .

الحل : [١] $LiCN \xrightarrow{ماء} Li^+ + CN^-$

[٢] $CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$

[٣] CN^-

[٤] قاعدي

سؤال : فسر بالمعادلات السلوك القاعدي للملح KF .

معادله الذوبان : $KF \xrightarrow{ماء} K^+ + F^-$

معادله التميه : $F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$

لاحظ انه عندما تميه الأيون الموجب F^- في الماء زاد من تركيز OH^- وبالتالي تزداد قيمه pH ∴ الملح قاعدي

سؤال : فسر بالمعادلات فقط الاثر القاعدي لمحلول الملح $NaNO_2$.
(٢٠١٣ - ب)

معادله الذوبان : $NaNO_2 \xrightarrow{ماء} Na^+ + NO_2^-$

معادله التميه : $NO_2^- + H_2O \rightleftharpoons HNO_2 + OH^-$

وهي المعادله التي تفسر الاثر القاعدي

سؤال : فسر بالمعادلات السلوك الحمضي لمحلول الملح CH_3NH_3I

معادله التأين : $CH_3NH_3I \xrightarrow{ماء} CH_3NH_3^+ + I^-$

معادله التميه : $CH_3NH_3^+ + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_2 + H_3O^+$

يتميه الأيون الموجب $CH_3NH_3^+$ في الماء وبالتالي يزداد $[H_3O^+]$ وبالتالي تقل قيمه pH ∴ الملح حمضي

$pH < 7$

سؤال : فسر السلوك القاعدي لملح CH_3COOK .

يتميه الأيون الطوي CH_3COO^- في الماء ويزيد من تركيز OH^-

وبالتالي تزداد قيمه pH ∴ الملح قاعدي

علما بأن معادله التميه هي : $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$

سؤال : فسر بالمعادلات السلوك الحمضي للملح N_2H_5Br .

اولاً : نكتب معادله التأين (الذوبان، التفكك) وهي

$$N_2H_5Br \xrightarrow{\text{ماء}} N_2H_5^+ + Br^-$$

الآن الذي يتميه هو الأيون $N_2H_5^+$ (لانه مشتق من القاعدة الضعيفه N_2H_4)

معادله التميه : $N_2H_5^+ + H_2O \rightleftharpoons N_2H_4 + H_3O^+$

لاحظ انه عند تميه $N_2H_5^+$ تزداد تركيز H_3O^+ وبالتالي

تقل قيمه pH ∴ الملح حمضي $pH < 7$

سؤال : فسر بالمعادلات السلوك المتعادل للملح $NaNO_3$.

اولاً : نكتب معادله التأين (الذوبان، التفكك) وهي

$$NaNO_3 \xrightarrow{\text{ماء}} Na^+ + NO_3^-$$

لاحظ ان كلا الأيونين ضعيف وبالتالي لا يتميه

اي منهما . وبالتالي يبقى $[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}$ مول/لتر

∴ الملح متعادل $pH = 7$

ملاحظات هامه جدا :-

١. الاملاح المتعادله لا تتميه .

٢. معادله التأين تختلف عن معادله التميه .

٣. العادله التي تفسر سلوك الملح [حمضي او قاعدي] هي معادله التميه .

٤. الأيون الذي يتميه هو الذي مصدره حمض ضعيف أو قاعده ضعيفه

مكتبة الوسام ALWESAM

١ الحموض القويه : HCl ، $HClO_4$ ، HNO_3 ، HBr ، HI

٢ القواعد القويه : KOH ، $NaOH$ ، $LiOH$.

هناك طريقه سهله لمعرفه نوع الملح حمضي / قاعدي / متعادل.
وهي عن طريق حذف الايون الضعيف [المتفرج] وهي كما يلي :-

١ Cl^- ، ClO_4^- ، NO_3^- ، Br^- ، I^-

٢ K^+ ، Na^+ ، Li^+ .

هذه الايونات جميعها لا تتميه (لا بتسهش ولا بتنش)

	الملح	الايون المتفرج المحذوف	المتبقي الذي يتميه	طبيعه الملح
١.	$NaNO_2$	Na^+	NO_2^-	قاعدي
٢.	N_2H_5Br	Br^-	$N_2H_5^+$	حمضي
٣.	KHS	K^+	HS^-	قاعدي
٤.	$HCOOLi$	Li^+	$HCOO^-$	قاعدي
٥.	$NaCl$	Na^+, Cl^-	— —	متعادل
٦.	$NaHCO_3$	Na^+	HCO_3^-	قاعدي
٧.	RNH_3I	I^-	RNH_3^+	حمضي
٨.	$LiCN$	Li^+	CN^-	قاعدي
٩.	$RCOOK$	K^+	$RCOO^-$	قاعدي

اذا تبقى (-) قاعدي واذا تبقى (+) حمضي

مكتبة الوسام AlWesam

عند اضافه اي ملح حمضي
- الى محلول حمضي ← تقل PH
- الى محلول قاعدي

عند اضافه اي ملح قاعدي
- الى محلول حمضي ← تزداد PH
- الى محلول قاعدي

سؤال : ما هو اثر اضافه كل من الاملاح الاتيه على قيمه PH وداره [تزداد ، تقل ، تبقى ثابته] طبعاً بعد اهمال التغير في الحجم]

١. اضافه ملح يوديد الامونيوم NH_4I الى محلول H_2SO_3.
٢. اضافه ملح كبريتيت الصوديوم Na_2SO_3 الى محلول $HOCl$.
٣. اضافه ملح بروميد البوتاسيوم KBr الى محلول HCl .
٤. اضافه ملح اثانوات الليثيوم CH_3COOLi الى محلول CH_3COOH.
٥. اضافه ملح بايكربونات الصوديوم $NaHCO_3$ الى محلول H_2CO_3

الحل : ١. تقل ٢. تزداد ٣. تبقى ثابته ٤. تزداد ٥. تزداد

سؤال : اي الاملاح الاتيه لا تعد ذوبانها في الماء تميهاً .

[١] N_2H_5Br [٢] $HCOOK$ [٣] KNO_3
[٤] $C_6H_5NH_3Cl$ [٥] $KClO_4$

الحل : المتعادل لا يتميه وهما (المتشابه)

$KClO_4$ ، KNO_3

سؤال : ما هي صيغه الحمض والقاعده اللذان يكونان كل من الاملاح التاليه

[١] KCN [٢] $NaOCl$ [٣] NH_4NO_3

[١] الحمض : HCN القاعده : KOH
[٢] الحمض : $HOCl$ القاعده : $NaOH$
[٣] الحمض : HNO_3 القاعده : NH_3

سؤال : من خلال دراستك للجدول التالي الذي يتضمن ثلاثة أملاح تركيز كل منها يساوي ٠,١ مول/ لتر

الملح	المعلومات
KA	$[OH^-] = ١ \times ١٠^{-٦}$
KB	PH = ١١
KC	$[H_3O^+] = ١ \times ١٠^{-١٣}$

أجب عن الأسئلة التالية :-
١- ما هي صيغة أقوى حمض .
٢- ما هي صيغة أضعف حمض .
٣- ما هي صيغة الملح الذي له أعلى صفات قاعدية .
٤- أيهما أقوى كقاعدة مرافقة : (B^- أم A^-) .

٥- من خلال دراستك لمعادلة الاتزان الآتية :-

$$HB + C^- \rightleftharpoons HC + B^-$$

حدد الازواج المترافقة من الحمض والقاعدة .

٦- اكتب معادلة تفاعل الملح KC مع الحمض HA.

الحل: لا بُد من الترتيب وذلك عن طريق ايجاد pH لكل من هذه الاملاح

$[H_3O^+] = \frac{١٤^{-١٠} \times ١}{٦^{-١٠} \times ١}$ حيث ⟸ ١٢ = ه ل pH KA ∴ $pH = ١٢$ ، $[H_3O^+] = ١ \times ١٠^{-١٢}$

١١ = ه ل pH KB

١٣ = ه ل pH KC

الآن الترتيب * $KB < KA < KC$ كأملاح ثم قواعد مرافقه

* $B^- < A^- < C^-$ قواعد مرافقه

* $HB > HA > HC$ حموض

ملاحظه هامه جدا : لاحظ عزيزي الطالب ان الملح تحذف منه الأيون الضعيف وله نفس ترتيب قاعدته المرافقه (الشبه)

الاجابات: ١. HB ٢. HC ٣. KC ٤. A^-

٥.

$$\underset{\text{حمض}}{HB} + \underset{\text{قاعده}}{C^-} \rightleftharpoons \underset{\text{حمض مرافق}}{HC} + \underset{\text{قاعده مرافقه}}{B^-}$$

(زوج مرافق) (زوج مرافق)

٦. يمكن كتابه العادله بطريقين وكلاهما صحيح

$$HA + KC \rightleftharpoons KA + HC$$

أو

$$HA + C^- \rightleftharpoons A^- + HC$$

مكتبة الوسام ALWESAM
الوسام: محمد عودة الزغول

صيغة الملح	المعلومات
BHBr	PH = ٤
AHBr	$[OH^-] = ١ \times ١٠^{-٩}$
CHBr	$[H_3O^+] = ١ \times ١٠^{-٣}$

سؤال : من خلال دراستك لمحاليل الأملاح الافتراضية المتساوية التركيز التي مصدرها القواعد الضعيفة (A ، B ، C) في الجدول المجاور

اجب عن الأسئلة التالية :-

١- ما هي صيغة القاعدة الأقوى .

٢- ما هي صيغة القاعدة الأضعف .

٣- ما هي صيغة الملح الذي له أعلى تركيز H_3O^+ .

٤- ما هي صيغة الحمض المرافق الذي له اكثر حمضية .

٥- عند إضافة بلورات من ملح BHBr إلى محلول القاعدة B .

ماذا تتوقع أن يحدث لكل مما يلي :- مستخدما" الكلمات التالية : [تزداد ، تقل ، تبقى ثابتة]

أ- Kb لمحلول القاعدة B ب- $[BH^+]$. ج- $[H_3O^+]$. د- قيمة PH

٦- ما هي صيغة الملح الذي له أكثر قدرة على التميه في الماء .

٧- أكمل المعادلة الكيميائية التالية :- $BH^+ + C \rightleftharpoons$ ..... + ...

ثم حدد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة .

الحل : لابد من الترتيب وذلك عن طريق ايجاد قيمه PH لكل منها.

مسودة

$PH = ٤ \Leftarrow BHBr$

$PH = ٥ \Leftarrow AHBr$ حيث $[H_3O^+] = \frac{١٠^{-١٤} \times ١}{١٠^{-٩} \times ١} = ١٠^{-٥} \times ١$ ∴ $PH = ٥$

$PH = ٣ \Leftarrow CHBr$

اذا $AHBr < BHBr < CHBr$ اعلاه حمضيه

التشبه الى الاشاره $A^+ < B^+ < C^+$ حموض

قواعد $A > B > C$

دائما الملح احذف منه الأيون الضعيف [المترج]

ولا تنسى ان الملح وأيونه المرافق لهما نفس الترتيب

الاجابات ١. A

٢. C

٣. CHBr

٤. CH^+

٥- P ثابته (التشبه) .

٦. CHBr

٧. $BH^+ + C \rightleftharpoons CH^+ + B$ (حمض، قاعده مرافقة، حمض مرافق، قاعده)

ب- تزداد

ج- تزداد

د- تقل

مكتبة أوسان AWESAN
المعلم محمد عودة الزغول

سؤال : الجدول التالي يتضمن عدد من المحاليل الافتراضية المتساوية التركيز ، ادرسها جيدا" ثم اجب عن الأسئلة التي تليها :-

المحلول	القاعدة A	الملح KB	الحمض HX	الملح CHBr	الحمض HM	الملح KE	القاعدة D	الملح YHBr
PH	١٢	٩	٦	٤	٣	١١	٨	٥

اجب عما يلي :-
١- أيهما أقوى كملح حمضي : $CHBr$ أم $YHBr$.
٢- أيهما أقوى كقاعدة مرافقة : B^- أم E^- .
٣- أيهما له أكثر $[H_3O^+]$: A أم D .
٤- ما هي صيغة المحلول الذي $[H_3O^+]$ فيه يساوي ٠,١ × ١٠$^{-٥}$ مول/ لتر .
٥- ما هي صيغة المحلول الذي $[OH^-]$ فيه يساوي ٠,١ × ١٠$^{-١٠}$ مول / لتر .
٦- أيهما أقوى كحمض : HB أم HE .
٧- أيهما له اقل قيمة PH الايون : CH^+ أم YH^+ .
٨ - أيهما أقوى كحمض مرافق : DH^+ أم AH^+ .
٩- ايهما له اكبر قيمة Kb القاعدة : C ام Y .
١٠- ايهما له اقل $[OH^-]$ الايون : X^- ام M^- .

اولاً : لا بُد من الترتيب

الحموض	القواعد
حوض $HX < HM$	قواعد $D < A$
قواعد مرافقه $X^- > M^-$	حوض مرافقه $DH^+ > AH^+$

الاملاح الحمضيه	الاملاح القاعديه
املاح حمضيه $YHBr < CHBr$	املاح قاعديه $KB < KE$
حوض $YH^+ < CH^+$	قواعد $B^- < E^-$
قواعد $Y > C$	حوض $HB > HE$

الاجابات العشره في الوزاره

٠١ $CHBr$	٠٤ HX (الشبه)	٠٧ CH^+
٠٢ E^-	٠٥ HM (الشبه)	٠٨ DH^+
٠٣ D	٠٦ HB	٠٩ Y
		١٠ M^-

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول الآتي الذي يتضمن اربعة محاليل ملحية تركيز كل منها يساوي = ٠,١ مول / لتر
اجب عما يلي :- لو ٥ = ٠,٧

صيغة الملح	$[OH^-]$ مول / لتر
$AHNO_3$	١×١٠^{-٩}
$BHNO_3$	٢×١٠^{-٩}
$CHNO_3$	$٠,١ \times ١٠^{-١١}$
$DHNO_3$	١×١٠^{-١٠}

١- ايهما اقوى كقاعدة : A أم D .
٢- ايهما اقوى كحمض مرافق : CH^+ ام AH^+ .
٣- اي من هذه الاملاح له اكثر قدرة على الذوبان في الماء .
٤- اكتب معادلة تفاعل القاعدة A مع الملح $CHNO_3$.
٥- ما هو اثر اضافة بلورات صلبة من الملح $DHNO_3$ الى محلول الحمض HCL على قيمة PH .
(تزداد ، تقل ، تبقى ثابته) . (اهمل التغير في الحجم) .
٦- ما هي صيغة الايون الذي يتميه في الماء للملح $DHNO_3$.
٧- اكتب المعادلة التي تفسر التأثير الحمضي للملح $CHNO_3$.

الحل : لا بد من ترتيب هذه الاملاح عن طريق pH او $[OH^-]$
مسوده
نختار على سبيل المثال pH .

$AHNO_3$ pH = ٥

$BHNO_3$ pH = ٥,٣ $\Leftarrow [H_3O^+] = \frac{K_w \times 1}{[OH^-]} = \frac{10^{-14} \times 1}{2 \times 10^{-9}} = 0.5 \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-6}$

pH = $-\log 5 \times 10^{-6} = 6 - \log 5 = 6 - 0.7 = 5,3$

$CHNO_3$ pH = ٢ (حرك الفاصلة)

$DHNO_3$ pH = ٤

[أو هذه الاملاح حمضيه والذي له أقل $[OH^-]$ هو الأقوى]

املاح حمضيه $BHNO_3 < AHNO_3 < DHNO_3 < CHNO_3$

حموض $BH^+ < AH^+ < DH^+ < CH^+$

قواعد $B > A > D > C$

الاحماض المعقده في الوزاره

١. A
٢. CH^+
٣. $CHNO_3$
٤. $A + CH^+ \rightleftharpoons AH^+ + C$
٥. تقل
٦. DH^+
٧.

(التميه) $CH^+ + H_2O \rightleftharpoons C + H_3O^+$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول التالي الذي يتضمن اربعة أملاح تركيز كل منها يساوي ٠,١ مول/ لتر

الملح	$[H_3O^+]$ مول / لتر
KA	1×10^{-12}
KB	1×10^{-11}
KC	1×10^{-7}
KD	1×10^{-13}

أجب عن الأسئلة التالية :-
١- ايهما أقوى كحمض : HB أم HD .
٢- ما هي صيغة الملح الذي له أعلى صفات قاعدية .
٣- ما هي صيغة الملح الذي له أعلى صفات قاعدية .
٤- أيهما أقوى كقاعدة مرافقة : (B^- أم A^-) .

٥- من خلال دراستك لمعادلة الاتزان الآتية :-

$$HB + A^- \rightleftharpoons HA + B^-$$

حدد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة .

٦- ما هي قيمة PH لمحلول الحمض HC الذي تركيزه (٠,٠١) مول / لتر .
٧- اكتب معادلة تفاعل الملح KD مع الحمض HA .
٨- اي من هذه الاملاح لا يعد ذوباتها في الماء تمييها" .
٩- ما هو اثر اضافة بلورات صلبة من الملح KC الى محلول القاعدة NH_3 على قيمة PH .
(تزداد ، تقل ، تبقى ثابته)

لا قدر عن ترتيب هذه الاملاح مثلاً عن طريق PH.

KA = PH ١٢
KB = PH ١١
KC = PH ٧ (أشبه متعادل)
KD = PH ١٣

KC متعادل / لا يشبه / فيكون من حمض قوي وقاعده ضعيفه

الحمض عكس قاعدته

* أملاح قاعديه KB < KA < KD
* قواعد $B^- < A^- < D^-$
حموض HB > HA > HD

وعكن الاجابة ايضاً حسب $[H_3O^+]$ اقوى ملح قاعدي له اقل $[H_3O^+]$.
طبعاً الجواب نفسه KB < KA < KD [KC متعادل].

الاجابات العمده في الوزاره

١. HB
٢. HD
٣. KD
٤. A^-
٥. $HB + A^- \rightleftharpoons HA + B^-$
حمض قاعده — قاعده مرافقه حمض مرافق
٦. $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-2}$ مول/لتر لأن HC حمض قوي
PH = $-\log [H_3O^+] = -\log 10^{-2} = 2$
٧. $HA + D^- \rightleftharpoons A^- + HD$
٨. KC
٩. تبقى ثابته (الملح انصان متعادل)

سؤال : في الجدول المجاور ستة محاليل تركيز كل منها يساوي ١٠ مول/لتر
م٢٠٠٣ م٢٠٠٤ م٢٠٠٦ م٢٠٠٩ م٢٠١٧ — ادرس هذا الجدول جيداً ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :-

المحلول	المعلومات
القاعدة A	$[AH^+] = 1 \times 10^{-3}$ ج
الحمض HC	$[OH^-] = 1 \times 10^{-10}$
القاعدة B	$K_b = 4 \times 10^{-7}$
الحمض HD	$K_a = 9 \times 10^{-4}$
الملح KX	$pH = 10$
الملح KZ	$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-13}$

١. ايها اقوى كقاعدة $\bar{X}$ ام $\bar{Z}$.
٢. ايها اقوى كحمض مرافق AH^+ ام BH^+ .
٣. ايها له اكثر مذوبة على التأين في الماء الحمض HC ام HD .
٤. اي هذه المحاليل الستة له اقل قيمة pH .
٥. ايها اقوى كقاعدة مرافقة $\bar{C}$ أم $\bar{D}$.
٦. ما هي صيغة الايون الذي ينتمي في الماء للملح KZ .
٧. احسب قيمة K_a للحمض HC .
٨. اكتب معادلة تفاعل الحمض HD مع الملح KC .
٩. احسب قيمة pH لمحلول القاعدة B . لو $\sqrt{5} = 2$.

عزيزي الطالب تدرب على مثل هذه الاسئلة لانها تحتاج مهارة وحرفنة

الحل : في البداية لا بد من تحديد اي الحمضين اقوى HC ام HD واي القاعدتين اقوى A ام B واي الملحين اقوى KX أم KZ .
وذلك عن طريق pH او $[OH^-]$ او $[H_3O^+]$ أو K_a أو K_b

مسودة

اولاً : لتحديد اي الحمضين اقوى HC أم HD نجد قيمة K_a لكل منهما .

الحمض HC : $[H_3O^+] = \frac{\sqrt{K_a \times C}}{1} \Rightarrow 1 \times 10^{-4} = \frac{\sqrt{K_a \times 1 \times 10^{-4}}}{1}$

$1 \times 10^{-7} = K_a$ لـ HC $= \frac{1 \times 10^{-4} \times 1 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-1}}$

او K_a لـ HD $= 9 \times 10^{-4}$

اذاً HC < HD كحمض

$\bar{C} > \bar{D}$ كقاعدة مرافقة

ثانياً : لتحديد اي القاعدتين اقوى القاعدة A أم B نجد قيمة K_b لكل منهما

K_b لـ A $= \frac{[OH^-] \times [AH^+]}{C} = \frac{1 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-1}} = 1 \times 10^{-5}$

او

K_b لـ B $= 4 \times 10^{-7}$

اذاً B < A كقاعدة

$AH^+ < BH^+$ حمض مرافق

٧٣

ثالثاً : لإحديد اي الملحين أقوى KX أم KZ فأجد على سبيل المثال قيمه PH .

PH للملح KX = ١٠
PH للملح KZ = ١٣

اذا KX < KZ
أملاح مائدية
قواعد مرافقه
حموض
$\bar{X} < \bar{Z}$
$HX > HZ$

انتبه
لاحظ ان الملح الأقوى ومائدته المرافقه لنفس القوه

الخلاصه	حموض	قواعد	أملاح
حمض $HC < HD$		قواعد $B < A$	أملاح مائدية $KX < KZ$
مائده $\bar{C} > \bar{D}$		حموض مرافقه $BH^+ > AH^+$	قواعد $\bar{X} < \bar{Z}$
			حموض $HX > HZ$

الاجابات السريعه التي تعتمد في الامتحان الوزاري

١. $\bar{Z}$ ٢. BH^+ ٣. HD ٤. HD ٥. $\bar{C}$ ٦. $\bar{Z}$

٧. $K_{a_{HC}} = \frac{[\bar{C}]\cdot[H_3O^+]}{[HC]}$ لكن $[H_3O^+] = \frac{١٠^{-١٤} \times ١}{١٠^{-١٠} \times ١} = ١ \times ١٠^{-٤}$

$\therefore K_a$ لـ $HC = \frac{١ \times ١٠^{-٤} \times ١ \times ١٠^{-٤}}{١} = ١ \times ١٠^{-٧}$ او

٨. $HD + \bar{C} \rightleftharpoons D^- + HC$

٩. K_b لـ $B = \frac{[BH^+]\cdot[OH^-]}{[B]} \leftarrow ٤ \times ١٠^{-٧} = \frac{س^٢}{١}$

$\therefore س^٢ = ٤ \times ١٠^{-٨} \leftarrow س = \sqrt{٤ \times ١٠^{-٨}} = ٢ \times ١٠^{-٤}$ مول/لتر $= [BH^+] = [OH^-]$

$[H_3O^+] = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٢ \times ١٠^{-٤}} = ٠.٥ \times ١٠^{-١٠} = ٥ \times ١٠^{-١١}$ مول/لتر

$PH = - \log [H_3O^+]$

$= - \log ٥ \times ١٠^{-١١} = ١١ - \log ٥ = ١١ - ٠.٧ = ١٠.٣$

انتبه : الملح الحمضي وحمضه المرافق لهما نفس القوه والمثال التالي يوضح ذلك على سبيل المثال :

$BHCl < AHCl$
$BH^+ < AH^+$
$B > A$

أملاح حمضيه
حموض مرافقه
قواعد

مكتبة الوسام AWESIM
الموجه الشامل لطلبة التوجيهي
الموجه الشامل لطلبة التوجيهي
محمد عودة الزغول

سؤال : من خلال دراستك للجدول التالي الذي يتضمن ستة محاليل مائية تركيز كل منها يساوي ٠,١ مول / لتر
اجب عن الاسئلة المجاورة له :-

المحلول	المعلومات
القاعدة A	$Kb = ٤ \times ١٠^{-٥}$
الحمض HE	$[E^-] = ١ \times ١٠^{-٣}$
القاعدة C	$[CH^+] = ١ \times ١٠^{-١٣}$
الحمض HX	$Ka = ٤ \times ١٠^{-٣}$
الملح BHCL	$[OH^-] = ١ \times ١٠^{-١٠}$
الملح DHCL	$[H_3O^+] = ٠,١ \times ١٠^{-٤}$

١- ما قيمة Ka للحمض HE .

٢- أي الحمضين اقوى : HE ام HX .

٣- ايهما اقوى كحمض مرافق : BH^+ ام DH^+ .

٤- احسب قيمة PH لمحلول القاعدة C .

٥- ايهما اقوى كحمض : AH^+ ام CH^+ .

٦- أي الملحين له اكثر قدرة على التأين في الماء DHCL ام BHCL .

٧- ايهما له اقل $[OH^-]$ القاعدة : A ام C .

٨- اكتب المعادلة التي تفسر السلوك الحمضي للملح DHCL .

٩- ما هي صيغة الايون الذي يتميه في الماء للملح BHCL .

١٠- اكتب معادلة تأين الملح DHCL في الماء .

الحل :

مكتبة الوسام ALWESAM

الاجابات: [١] ١×١٠^{-٣} [٢] HX [٣] BH^+ [٤] ١١ [٥] CH^+ [٦] BHCl [٧] C [٨] $DH^+ + H_2O \rightleftharpoons D + H_3O^+$ [٩] BH^+ [١٠] $DHCl \xrightarrow{ماء} DH^+ + Cl^-$

المعلم محمد عودة الزغول

تأثير الأيون المشترك

الأيون المشترك : هو الأيون الذي ينتج من تأين مادتين وختلفتين في محلول واحد (حمض ضعيف وملحه الناتج أو قاعده ضعيفه وملحها الحمضي) .

عرفت سابقاً عزيزي الطالب ان محلول حمض الايثانويك CH_3COOH يحتوي على ايون الهيدرونيوم H_3O^+ وأيون الايثانوات CH_3COO^- وهما في حالة اتزان مع جزيئات الحمض CH_3COOH غير المتأين كالتالي :

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

ولذلك وحسب مبدأ العالم الفرنسي لوتشاتيليه فإن زيادة تركيز أحد هذه الايونات H_3O^+ او CH_3COO^- فإن الاتزان سوف يندفع باتجاه التفاعل العكسي [الى اليسار] .

لذا فإنه عند اضافة الملح CH_3COOK فإن الملح سوف يتأين كالتالي

$$CH_3COOK \xrightarrow{\text{ماء}} CH_3COO^- + K^+$$

وهذا الايون (CH_3COO^-) سوف يتفاعل مع H_3O^+ ولذلك يكون الحمض اي ان تركيز H_3O^+ سوف يقل وبالتالي تزداد قيمه pH .

التوضيح بطريقه اسهل :

$$CH_3COOK \xrightarrow{\text{ماء}} CH_3COO^- + K^+$$

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

يقل تركيزه ← تزداد تركيزه

↓

اي تزداد pH

ويسمى : CH_3COO^- ايون مشترك مصدره من مادتين هما

P- من الملح وتكون تركيزه كبير جدا
ب - من الحمض الضعيف وتكون تركيزه قليل جدا
اي ان تركيز الايون المشترك هو نفسه تركيز الملح لأن تركيزه الذي مصدره الحمض قليل وبالتالي يهمل.

الخلاصة: $[CH_3COOK] = [CH_3COO^-]$ (الملح)

ملاحظات هامة جدا

1. دائما المحلول الحمضي يضاف له ملح قاعدي من نوعه.
2. دائما تركيز الأيون المشترك يساوي تركيز الملح
3. دائما المحلول القاعدي يضاف له ملح حمضي من نوعه.
4. عند اضافة الملح يندفع التفاعل باتجاه التفاعل العكسي.
5. دائما حاصل [عدد مول] الى تركيز (مول/لتر).
6. لا ننسى شحنة الأيون المشترك (مهمة في الوزاري)

ملح حمضي
$NH_4Cl \xrightarrow{\text{ماء}} NH_4^+ + Cl^-$ (متفرج لا يؤثر)

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
قاعدة — تركيز — يقل
اندفع الى اليسار

اذا $[H_3O^+]$: تركيز pH تقل

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

عزيزي الطالب حتى تبدع في الأيون المشترك تفهم الأساسيات التالية :-

الطابق الاول

$$HX + H_2O \rightleftharpoons X^- + H_3O^+$$

ع.و/لتر — س = س

س = س

الايون مشترك

الطابق الثاني

$$HX + H_2O \rightleftharpoons X^- + H_3O^+$$

ع.و/لتر — س ≠ ملح

س ≠ س

ملاحظات هامة :

١) قيمة Ka او Kb في الطابقين ثابتة .
٢) تركيز الحمض الابتدائي او تركيز القاعدة في الطابقين متساويين .
٣) دائما الملح الذي ليتم ايهاته يكون عكس الطابق الاول اذا كان الطابق الاول حمض اذا يجب ان يضاف ملح قاعدي
٤) قيمة pH في الطابقين غير متساويين .
٥) دائما اتجاه التفاعل في الطابق الثاني يكون باتجاه التفاعل العكسي .
٦) قيمة س في الطابق الاول لا تساوي س في الطابق الثاني .

معهد الوسام AlWesam
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال : محلول من حمض الايثانويك CH_3COOH تركيزه ٠,٠٠٢ مول/لتر

$Ka = 2 \times 10^{-5}$ ، $Kw = 1 \times 10^{-14}$ ، $\log 3 = 0.48$ ، $\log 4 = 0.6$

اوجد كل مما يلي :-

١ قيمة pH للمحلول .

٢ قيمة pH للمحلول بعد اضافة بلورات صلبة من ملح ايثانوات الصوديوم CH_3COONa الذي تركيزه ٠,١ مول/لتر

٣ ما هي صيغة الايون المشترك .

الحل : ١

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

٠,٠٠٢ مول/لتر — س — س

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

$$2 \times 10^{-5} = \frac{س^2}{0.002}$$

$$س^2 = 2 \times 10^{-5} \times 2 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-8}$$

$$[H_3O^+] = س = 2 \times 10^{-4}$$

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$= -\log 2 \times 10^{-4}$$

$$= 4 - \log 2$$

$$= 4 - 0.3$$

$$= 3.7$$

٢

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

ايون مشترك — ملح — حمض

٠,٠٠٢ مول/لتر — ٠,١ مول/لتر — س

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

$$2 \times 10^{-5} = \frac{0.1 \times س}{0.002}$$

$$س = \frac{2 \times 10^{-8}}{1 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{-7}$$ مول/لتر $= [H_3O^+]$

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$= -\log 2 \times 10^{-7}$$

$$= 7 - \log 2$$

$$= 7 - 0.3$$

$$= 6.7$$

Ka ثابت التشبه

٣ CH_3COO^-

مكتبة الوسام AWESAM
المعلم : محمد عودة الزغول

مدارس جامعة الأرصاد

سؤال: عند اذابة ٢٧,٨ غم من بلورات ملحه من ملح ايثانوات الصوديوم CH_3COONa الى محلول من حمض الايثانويك CH_3COOH الذي تركيزه ٠,٨ مول/لتر، اصبح حجم المحلول ٢ لتر، وقيمه pH له = ٤,١ اذا علمت ان الكتله المولية لـ CH_3COONa = ٨٢ غم/مول، لو ٨ = ٠,٩.

١ ما هي صيغه الأيون المشترك.

٢ اكتب معادله تأين الملح CH_3COONa في الماء.

٣ احسب قيمه Ka للحمض CH_3COOH.

الحل ١ CH_3COO^- (الاشاره ضروريه في الوزاره)

٢ $CH_3COONa \xrightarrow{ماء} CH_3COO^- + Na^+$

٣ من قيمه pH نجد $[H_3O^+]$.

$pH = ٤,١$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-٤,١} = ٠,٩ \times 10^{-٥} = ٨ \times 10^{-٥}$ مول/لتر

$[CH_3COO^-] = [CH_3COONa] = \frac{\text{الكتله (غم)}}{\text{الكتله المولية} \times \text{الحجم (لتر)}}$

$= \frac{٢٧,٨}{٨٢ \times ٢}$

$= \frac{٢٧,٨}{١٦٤} = ١٧ \times 10^{-١}$ مول/لتر

$Ka = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$ ∴

$= \frac{٨ \times 10^{-٥} \times ٨ \times 10^{-١}}{٨ \times 10^{-١}} = \frac{٦٤ \times 10^{-٦}}{٨ \times 10^{-١}} = ٨ \times 10^{-٥}$

مكتبة الإسلام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال: كم غرام يجب اذابته من ملح بروميد السيدارين N_2H_5Br الى محلول السيدارين N_2H_4 الذي تركيزه ٠,٠٥ مول/لتر ليصبح حجم المحلول ١٠٠ مل ودرجة الحموضة = ٨,١٧ علما بأن K_b لـ $N_2H_4 = 1 \times 10^{-6}$ الكتلة المولية لـ N_2H_5Br = ١١٣ غم/مول / لوغ ٠,٣ = ٠,٥

الحل $pH = 8,17$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-8,17} = 10^{0,3} \times 10^{-9} = 2 \times 10^{-9}$ مول/لتر

$[OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-9}} = 0,5 \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-6}$ مول/لتر

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

$1 \times 10^{-6} = \frac{[N_2H_5^+] \times 5 \times 10^{-6}}{0,05}$

$[N_2H_5^+] = 0,05$ ⟸ $[N_2H_5^+] = 0,05 \times 5$

$0,4$ مول/لتر $= \frac{0,05}{5} = [N_2H_5^+]$

١٠٠٠ مل = ١٠٠ / ١٠٠٠ = ٠,١ لتر

التركيز = الكتلة (غم) / الكتلة المولية × الحجم (لتر)

$\frac{0,4}{1} = \frac{\text{الكتلة}}{0,1 \times 113}$

الكتلة $= 4 \times 10^{-2} \times 1 \times 113 \times 10^{-1} = 45,2 \times 10^{-3} = 0,0452$ غم

مكتبة الوسام ALWESAM العلم شعلة الزغول

سؤال من الاخر : محلول حجمه ٢ لتر يتكون من الحمض H_2S مجهول التركيز ، وعند اضافه بلورات صلبه من الملح $NaHS$ الى المحلول السابق تغيرت قيمه pH بمقدار ٣,٦ درجه واصبحت تساوي ٧,٣

لو ٥ = ٠,٧ لو ٢ = ٠,٣

احسب تركيز الملح $NaHS$ الابتدائي

---

pH قبل اضافه الملح $NaHS$ القاعدي = ٧,٣ - ٣,٦ = ٣,٧

pH بعد اضافه الملح $NaHS$ القاعدي = ٧,٣

$pH = ٣,٧$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-٣,٧} = 10^{-٤} \times ٢,٠$ مول/لتر

$H_2S + H_2O \rightleftharpoons HS^- + H_3O^+$

ص | $٢,٠ \times 10^{-٤}$ | $٢,٠ \times 10^{-٤}$

$Ka = \frac{٢,٠ \times 10^{-٤} \times ٢,٠ \times 10^{-٤}}{ص} = \frac{٤,٠ \times 10^{-٨}}{ص}$ ---- ①

$pH = ٧,٣$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-٧,٣} = 10^{-٨} \times ٥,٠$ مول/لتر

$H_2S + H_2O \rightleftharpoons HS^- + H_3O^+$

ص | ملح | $٥,٠ \times 10^{-٨}$

$Ka = \frac{[\text{ملح}] \times ٥,٠ \times 10^{-٨}}{ص}$ وبما أن قيمه Ka ثابته

$\frac{[\text{ملح}] \times ٥,٠ \times 10^{-٨}}{ص} = \frac{٤,٠ \times 10^{-٨}}{ص}$ ∴

$[\text{ملح}] = ٠,٨$ مول/لتر

سؤال : محلول حجمه ٢ لـ يتكون من حمض الايثانويك CH_3COOH فيه pH لهذا المحلول تساوي ٣,٢ . وعند اضافه بلورات صلبه من ملح CH_3COOK تغيرت فيه pH بمقدار ٠,٤ درجه

لو ٢ = ٠,٣ لو ٥ = ٠,٧ لو ٤ = ٠,٦

احسب K_a الابتدائي

(حلو)

كلمه تغيرت ذكره وزاره ٢٠١١ صيفي

K_a ثابت الملح ثانوي pH الجديد بعد اضافه الملح ٥,٧ الجواب : $٥,١٤ \times ١٠^{-٢}$ مول/لـ

سؤال : محلول حجمه ٣ لـ يتكون من القاعده الضعيفه B تركيزها ٠,٥ مول/لـ ، فيه pH لهذا المحلول ١١ ، ولكن بعد اضافه ١٩,٦ غرام من بلورات صلبه من الملح $BHBr$ تغيرت فيه pH بمقدار ٢ درجه .

احسب الكتله المولية لهذا الملح $BHBr$.

(فكر)

pH قبل اضافه الملح ١١

$[H_3O^+] = ١٠^{-pH} = ١٠^{-١١} = ١ \times ١٠^{-١١}$ $[OH^-] = \frac{١٤-}{١١-} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{١ \times ١٠^{-١١}} = ١ \times ١٠^{-٣}$

$K_b = \frac{[OH^-]^2 \times [BH^+]}{[B]} = \frac{١ \times ١٠^{-٣} \times ١ \times ١٠^{-٣}}{٠,٥} = ٢ \times ١٠^{-٦} = ٤ \times ١٠^{-٥}$

K_b ثابت

pH بعد اضافه الملح الحمضي = ١١ - ٢ = ٩

$[H_3O^+] = ١٠^{-pH} = ١٠^{-٩}$ $[OH^-] = \frac{١٤-}{٩-} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{١ \times ١٠^{-٩}} = ١ \times ١٠^{-٥}$

$٤ \times ١٠^{-٥} = \frac{[BH^+] \times ١ \times ١٠^{-٥}}{[\text{الملح}]}$ ← $[\text{الملح}] = ٠,٢ \times ١٠ = ٢ \times ١٠^{-١}$ مول/لـ

التركيز = $\frac{\text{ك}}{\text{ك٠ حجم}}$ ← $٠,٢ = \frac{\text{ك}}{٣ \times ٢}$ ← ك٠م = $\frac{١٩٦}{٢}$ = ٩٨ غم/مول.

الجواب : ٩٨ غم/مول

اذا كانت الماده المضافه حمض $\Delta pH = pH_1 - pH_2$

اذا كانت الماده المضافه قاعده $\Delta pH = pH_2 - pH_1$ (الفرق)

ΔpH = التغير في قيمه pH .

سؤال: محلول حجمه ١ لتر مكون من الهيدرازين N_2H_4 تركيزه ١,٠ مول/لتر وملح بروميد هيدرازين N_2H_5Br تركيزه ٠,٢ مول/لتر، اذا علمت ان K_b لـ $N_2H_4 = 1 \times 10^{-6}$، الكتلة المولية لـ NaOH = ٤٠ غم/مول.

فكرة وداره الكتاب من دوره ١٩٩٩م ٢٠٠٥م ٢٠٠٨م ٢٠٠٩م ٢٠١٠م ٢٠١١م ٢٠١٢م

١. اكتب معادله تأين القاعده N_2H_4.
٢. اكتب معادله تأين الملح N_2H_5Br.
٣. ما هي صيغه الايون المشترك.
٤. احسب قيمه pH لهذا المحلول.

الحل:

١. $N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5^+ + OH^-$

٢. $N_2H_5Br \xrightarrow{\text{ماء}} N_2H_5^+ + Br^-$

٣. $N_2H_5^+$ [ايشاره ضروريه]

٤. $K_b = \frac{[N_2H_5^+]_{\text{ملح}} \cdot [OH^-]}{[N_2H_4]} \Leftarrow 1 \times 10^{-6} = \frac{\text{ح}_\text{ق} \cdot [OH^-]}{\text{ح}_\text{ا}}$

$[OH^-] = 1 \times 10^{-6} \text{ مول/لتر} \quad \therefore \quad [H_3O^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{5 \times 10^{-7}} = 2 \times 10^{-8} \text{ مول/لتر}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 2 \times 10^{-8} = 8 - \log 2 = 8 - 0.3 = 7.7$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال : محلول من حمض الكربونيك H_2CO_3 تركيزه ٠,٤ مول/لتر

$Ka = 4 \times 10^{-7}$ $\quad$ لو ٤ = ٠,٦

احسب كل مما يلي :-

١. قيمة pH للمحلول.

٢. قيمة pH للمحلول بعد اضافة بلورات صلبة من ملح $KHCO_3$ الذي تركيزه ٠,٨ مول/لتر .

$$H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$$

ع ٠,٤ $\quad$ س $\quad$ س

[١] حمض ضعيف : س = س

$$Ka = \frac{[HCO_3^-][H_3O^+]}{[H_2CO_3]} \Leftarrow 4 \times 10^{-7} = \frac{س^2}{٠,٤} \Leftarrow س^2 = 16 \times 10^{-8}$$

$$\therefore س = \sqrt{16 \times 10^{-8}} = 4 \times 10^{-4} \text{ مول/لتر} = [HCO_3^-] = [H_3O^+]$$

$$pH = -لو[H_3O^+] = -لو 4 \times 10^{-4} = 4 - لو 4 = 4 - ٠,٦ = 3,4$$

$$H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$$

ع ٠,٤ $\quad$ ملح ٠,٨ $\quad$ س

[٢] حمض + ملح : س ≠ س

$$\frac{س \times ٠,٨}{٠,٤} = 4 \times 10^{-7} \Leftarrow س = 2 \times 10^{-7} \text{ مول/لتر}$$

$$pH = -لو 2 \times 10^{-7} = 7 - لو 2 = 7 - ٠,٣ = 6,7$$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال :

محلول حجمه (٢) لتر يتكون من الحمض H_2S الذي تركيزه (٠,٤) مول / لتر . Ka للحمض = ١ × 10^{-7}

اجب عما يلي :-

١- اكتب صيغة الايون المشترك .

٢ - احسب قيمة PH للمحلول .

٣ - احسب قيمة PH للمحلول بعد اضافة بلورات صلبة من الملح KHS الذي تركيزه (٠,٨) مول / لتر .

لو ٥ = ٠,٧

الحل [١] HS^-

[٢] $Ka = \frac{[H^+][HS^-]}{[H_2S]} \Leftarrow 1 \times 10^{-7} = \frac{س^2}{0.4} \Leftarrow س^2 = 4 \times 10^{-8}$

$س = 2 \times 10^{-4}$ مول/لتر $= [H^+] = [HS^-]$

$pH = -لو[H^+] = -لو 2 \times 10^{-4} = 4 - لو 2 = 4 - 0.3 = 3.7$

[٣] $H_2S + H_2O \rightleftharpoons HS^- + H^+$

ابتدائي: ٠,٤ — ٠,٨ — س

$Ka = \frac{[HS^-]_{ملح} \cdot [H^+]}{[H_2S]} \Leftarrow 1 \times 10^{-7} = \frac{0.8 \cdot [H^+]}{0.4} \Leftarrow [H^+] = 5 \times 10^{-8}$ مول/لتر

$pH = -لو[H^+] = -لو 5 \times 10^{-8} = 8 - لو 5 = 8 - 0.7 = 7.3$

مكتبة الوسام ALWESAM

المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال

محلول حجمه ٢ لتر مكون من القاعدة RNH_2 التي تركيزها (٠,٤) مول / لتر و الملح RNH_3CL الذي تركيزه مجهول ، إذا علمت أن قيمة PH لهذا المحلول تساوي (٩)

وقيمة Kb للقاعدة $RNH_2 = ٢ \times ١٠^{-٥}$

اجب عما يلي :-

١- اكتب صيغة الايون المشترك .

٢- احسب تركيز الملح RNH_3CL .

الحل : [١] RNH_3^+ (الايون المشترك)

[٢] ملح $ph > ٧$ ، $س \neq س$

$RNH_2 + H_2O \rightleftharpoons RNH_3^+ + OH^-$

ع. ملح ١٠ × ١

$Kb = \frac{[RNH_3^+]_{ملح}[OH^-]}{[RNH_2]}$

$\frac{[RNH_3^+]_{ملح} \times ١٠^{-٥}}{ع.} = ١٠ \times ٨$

$[RNH_3^+]_{ملح} = ٠,٨$ مول/لتر $= [RNH_3CL]$

$pH = ٩$

$[H_3O^+] = ١٠^{-pH} = ١٠^{-٩}$ مول/لتر

$[OH^-] = \frac{١٠^{-١٤} \times ١}{١٠^{-٩} \times ١} = ١٠^{-٥}$ مول/لتر

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال
محلول يتكون من حمض الميثانويك HCOOH ، وملح ميثانوات البوتاسيوم HCOOK اذا علمت ان تركيز الملح يساوي ضعف تركيز الحمض HCOOH وأن [OH^-] في هذا المحلول يساوي ١ × ١٠$^{-١٠}$ مول / لتر .
❖ احسب قيمة نسبة : $\frac{[HCOOH]}{[HCOOK]}$ لتصبح قيمة PH = ٥,٣

وزارة ٢٠٠١م ٢٠١٩م

$$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$$
س — — س — ١٠×١$^{-٤}$

$$\frac{[HCOO^-]\cdot[H_3O^+]}{[HCOOH]} = Ka$$

$$= \frac{س \times ١٠\times١^{-٤}}{س} = ٨\times١٠^{-٤}$$

حمض + ملح ، س ≠ س

$$[H_3O^+] = \frac{١٠\times١^{-١٤}}{١٠\times١^{-٩}} = ١\times١٠^{-٤}$$ مول/لتر

عندما تصبح pH = ٥,٣

$$[H_3O^+] = ١٠^{-pH} = ١٠^{-٥,٣} = ١٠\times٥^{-٦}$$ مول/لتر

$$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$$
حمض — — ملح — ١٠×٥$^{-٦}$

$$\frac{[حمض]\,[ملح]}{[الحمض]} = ٨\times١٠^{-٤} \Rightarrow \frac{[حمض]}{[الحمض]} = \frac{٨\times١٠^{-٤}}{٥\times١٠^{-٦}}$$

لكن المطلوب $\frac{[الحمض]}{[الملح]} = \frac{٥\times١٠^{-٦}}{٨\times١٠^{-٤}} = ٦٢٥\times١٠^{-٦}$

سؤال : محلول من الماء النقي حجمه (١) لتر تم اضافة له (١٠) مول من حمض HCl .
احسب مقدار التغير في قيمة pH

الحل
pH للماء النقي ٧
pH للحمض HCl القوي ١
مقدار التغير في pH ٦

[مقدار التغير في الحجم]

مكتبة الوسام ALWESAM
إعداد: محمد عودة الزغول

سؤال

محلول حجمه (٢) لتر مكون من حمض الايثانويك CH_3COOH تركيزه (٠,٢) مول/لتر والملح CH_3COONa مجهول التركيز ، اذا علمت ان قيمة PH لهذا المحلول تساوي (٥) لـ K_a لـ $CH_3COOH = ٢ \times ١٠^{-٥}$.

اجب عما يلي :

١٩٩٧

١- اكتب صيغة الايون المشترك .

٢- احسب عدد مولات الملح CH_3COONa في المحلول المنظم .

١ CH_3COO^- (الاشارة صوديوم)

٢ $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

ح. ملح — ١٠×١^{-٥}

$[CH_3COO^-] = \frac{\text{الملح}}{\text{ح.}} \times ١٠^{-٥} \times ١ = ١٠^{-٥} \times ٢$

$[CH_3COONa] = [CH_3COO^-] = ٠,٤$ مول/لتر

$pH = -\log[H_3O^+]$

$= -\log ١٠^{-٥}$ مول/لتر

$pH = ٥$

ح. ملح ، $س \neq س$

المركز $= \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم (لتر)}}$

$٠,٤ = \frac{\text{عدد المولات}}{٢}$

∴ عدد المولات $= ٠,٨$ مول .

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

سؤال : محلول حجمه (١) لتر يتكون من الحمض HOCL ، والملح KOCL اذا علمت ان تركيز الملح KOCL يساوي ثلاثة اضعاف تركيز الحمض HOCL وأن $[H_3O^+]$ في هذا المحلول يساوي ١ × ١٠$^{-٨}$ مول / لتر .

اوجد كل مما يلي : -

١- ما هي صيغة الايون المشترك .

٢- احسب قيمة Ka للحمض HOCL .

٣- احسب قيمة PH لتصبح النسبة بين تركيز الحمض HOCL الى تركيز الملح KOCL على الترتيب هو (٢ : ٣) .

"سؤال "صعب

[١] OCl^-

[٢]

$HOCl + H_2O \rightleftharpoons OCl^- + H_3O^+$

س — — ٣س — ١×١٠$^{-٨}$

ملح

ح ≠ ملح

س ≠ ٣س

داعما في الوزاره اكتب العوامين صح

$$Ka = \frac{[OCl^-]\cdot[H_3O^+]}{[HOCl]}$$

$$= \frac{٣س \times ١\times١٠^{-٨}}{س}$$

$$= ٣ \times ١٠^{-٨}$$

[٣]

$HOCl + H_2O \rightleftharpoons OCl^- + H_3O^+$

ح — — ٣ — —

$$\frac{ح \times [H_3O^+]}{ح} = ٣ \times ١٠^{-٨}$$

$[H_3O^+] = ٣ \times ١٠^{-٨}$ مول/ل

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log ٣\times١٠^{-٨} = ٨ - \log ٣ = ٨ - ٠,٤٧٧ = ٧,٥٢٣$

مكتبة الإعلام AL-ELAM
المعلم :محمد عودة الزغول

مدارس جامعة الإرشاد

أسئلة الفصل

١) وضّح المقصود بكل مما يأتي:

الملح، التميّه، الأيون المشترك.

٢) اكتب معادلة التأين لكل من الأملاح الآتية في الماء:

CH_3COONa ، KHS ، NaBr ، NH_4Cl

٣) أيُّ الأملاح الآتية يتميّه في الماء، وأيها لا يتميّه؟

NH_4Cl ، NaCN ، LiCl ، CH_3COOK

٤) ما الحمض والقاعدة اللذان يكوّنان كلًّا من الأملاح الآتية عند تفاعلهما؟

KI ، HCOONa ، NH_4NO_3 ، NaOCl

٥) صنّف محاليل الأملاح الآتية إلى حمضية وقاعدية ومتعادلة:

LiBr ، N_2H_5Cl ، KNO_3 ، NaCN ، KNO_2

٦) اكتب معادلات كيميائية توضح السلوك الحمضي أو القاعدي لمحاليل الأملاح الآتية:

أ) CH_3NH_3Cl ب) C_6H_5COOK

٧) احسب قيمة pH لمحلول الحمض HX الذي تركيزه ٠,٢ مول/لتر، علمًا بأن K_a للحمض $= ٢ \times ١٠^{-٥}$.

٨) احسب الرقم الهيدروجيني لمحلول مكوّن من محلول حمض البنزويك C_6H_5COOH الذي تركيزه ٠,٢ مول/لتر، ومحلول بنزوات الصوديوم C_6H_5COONa الذي تركيزه ٠,١ مول/لتر. علمًا بأن K_a للحمض $= ٦,٥ \times ١٠^{-٥}$.

٩) كم غرامًا من $NaNO_2$ يجب إضافتها إلى ١٠٠ مل من محلول HNO_2 بتركيز ٠,١ مول/لتر لتعطي محلولًا له pH = ٤؟ علمًا بأن K_a للحمض $HNO_2 = ٤ \times ١٠^{-٤}$ والكتلة المولية للملح $NaNO_2$ = ٦٩ غ/مول.

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

٩١

مدارس جامعه الارشاد

١٠) محلـول مكوّن من قاعدة ضـعيفة C_5H_5N تركيزهـا ٠,٣ مول/لتر، وملح C_5H_5NHBr تركيزه ٠,٣ مول/لتر. فإذا علمت أن Kb للقاعدة $C_5H_5N = ١,٧ \times ١٠^{-٩}$، أجب عما يأتي:

أ) ما صيغة الأيون المشترك؟

ب) احسب pH للمحلول .

١٢) لديـك خمسـة محاليل مائية بتراكيز محدّدة. معتمدًا علـى المعلومات الواردة في الجدول، أجب عن الأسئلة الآتية:

المحلول	المعلومات	تركيز المحلول (مول/لتر)
HCN	$Ka = ٦,٢ \times ١٠^{-١٠}$	٠,٣
HNO_2	$[NO_2^-] = ١,١ \times ١٠^{-٢}$	٠,٣
NH_3	$[NH_4^+] = ١,٩ \times ١٠^{-٣}$	٠,٢
N_2H_5Cl	pH = ٤,٧	٠,٥
NH_4Cl	$[H_3O^+] = ١,٣ \times ١٠^{-٥}$	٠,٥

أ) ما قيمة pH لمحلول HCN؟

ب) احسب قيمة Kb لمحلول NH_3.

جـ) ما صيغة القاعدة المرافقة الأقوى؟

د) أي الحمضـين الموجوديـن فـي الجدول له أعلى Ka؟

هـ) أي المحلولين الملحيّين N_2H_5Cl أو NH_4Cl أقل قدرة على التميّه؟

و) مـاذا تتوقـع أن يحدث لقيمة pH لمحلول NH_3 عند إضـافة كمية مـن ملح NH_4Br إليه (تزداد ، تقل، تبقى ثابتة).

١٣- محلول مكوّن من الحمض HZ تركيزه ٠,٤ مول/لتر وملح KZ تركيزه ٠,٥ مول/لتر، فإذا علمت أن Ka للحمض $= ٢ \times ١٠^{-٥}$ احسب:

أ) تركيز H_3O^+ للمحلول .

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

٩٢

١ حله اسئله الفصل

الملح : ماده أيونيه تنتج من تفاعل الحمض مع القاعده.

التميه : تفاعل أيونات الملح مع الماء لانتاج H_3O^+ او OH^- أو كلاهما.

الأيون المشترك : أيون ينتج من تأين مادتين مختلفتين في محلول واحد (حمض ضعيف وملحه او قاعده ضعيفه وملحها)

٢

$CH_3COONa \xrightarrow{ماء} CH_3COO^- + Na^+$

$KHS \xrightarrow{ماء} K^+ + HS^-$

$NaBr \xrightarrow{ماء} Na^+ + Br^-$

$NH_4Cl \xrightarrow{ماء} NH_4^+ + Cl^-$

٣ التي تتميه هي [CH_3COOK ، $NaCN$ ، NH_4Cl]

التي لاتتميه هو : $LiCl$ (المتعادل).

٤

$NaOCL$	NH_4NO_3	$HCOONa$	KI
$HOCL$: الحمض	HNO_3 : الحمض	$HCOOH$: الحمض	الحمض : HI
$NaOH$: القاعده	NH_3 : القاعده	$NaOH$: القاعده	القاعده : KOH

٥

KNO_2	$NaCN$	KNO_3	N_2H_5Cl	$LiBr$
قاعدي	قاعدي	متعادل	حمضي	متعادل

٦ أ) 1) $CH_3NH_3Cl \xrightarrow{ماء} CH_3NH_3^+ + Cl^-$ $\quad CH_3NH_3^+ + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_2 + H_3O^+$

2) $C_6H_5COOK \xrightarrow{ماء} C_6H_5COO^- + K^+$ $\quad C_6H_5COO^- + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COOH + OH^-$

٧

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

$\frac{س^2}{0.4} = 5 \times 10^{-6}$

$س^2 = 4 \times 10^{-6}$

$[X^-] = [H_3O^+] = س = \sqrt{4 \times 10^{-6}}$ مول/لتر

$pH = -\log [H_3O^+]$

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

$= 3 - \log 2 = 3 - 0.3 = 2.7$

٨ $Ka = \frac{[C_6H_5COO^-]_{الملح} \cdot [H_3O^+]}{[C_6H_5COOH]}$

$[H_3O^+] = 10^{-5} \times 6,5 \times \frac{0,1}{0,5} \Leftarrow$ $[H_3O^+] = 13 \times 10^{-5}$

$= 1,3 \times 10^{-4}$

$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 1,3 \times 10^{-4} = 4 - \log 1,3 = 4 - 0,11 = 3,89$

٩ $pH = 4$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4} = 1 \times 10^{-4}$

$Ka = \frac{[NO_2^-]_{الملح} \cdot [H_3O^+]}{[HNO_2]}$

$\frac{[الملح] \times 10^{-4}}{0,1} = 1 \times 10^{-4} \Leftarrow 4 \times 10^{-4}$

$\therefore [الملح] = [NO_2^-] = 0,4$ مول/لتر

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

$0,4 = \frac{\text{الكتلة (غم)}}{69 \times 0,1}$

$\therefore$ الكتلة (غم) $= 0,4 \times 69 \times 0,1 = 2,76$ غم

١٠ أ) $C_5H_5NH^+$

ب) $Kb = \frac{[C_5H_5NH^+]_{الملح} \cdot [OH^-]}{[C_5H_5N]}$

$[OH^-] = 1,7 \times 10^{-9} \Leftarrow \frac{3 \times [OH^-]}{3} = 1,7 \times 10^{-9}$ مول/لتر

$[H_3O^+] = \frac{Kw}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{1,7 \times 10^{-9}} = 0,59 \times 10^{-5} = 5,9 \times 10^{-6}$ بتقريب

$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 5,9 \times 10^{-6} = 6 - \log 5,9 = 6 - 0,77 = 5,23$

المعلم :محمد عودة الزغول

١١

١٢ أ $K_a = \frac{[H_3O^+][CN^-]}{[HCN]}$

$\frac{س^2}{0.3} = 6.2 \times 10^{-10} \Leftarrow س^2 = 6.2 \times 10^{-11} \times 3 \times 10^{-1} = 18.6 \times 10^{-12}$ مول/ل

$س = \sqrt{18.6 \times 10^{-12}} = 13.6 \times 10^{-6} = 1.36 \times 10^{-5} = [H_3O^+]$

$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 1.36 \times 10^{-5} = 5 - \log 1.36 = 5 - 0.134 = 4.87$

ب $K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{1.9 \times 10^{-3} \times 1.9 \times 10^{-3}}{0.2} = 18 \times 10^{-6}$

$= 1.8 \times 10^{-5}$

ج CN^-

د NO_2^-

هـ NH_4Cl

و تعادل

١٣ $K_a(P) = \frac{[H_3O^+][Z^-]}{[HZ]} \Leftarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{[H_3O^+] \times 0.5}{0.4}$

$[H_3O^+] = \frac{8 \times 10^{-5}}{5} = 1.6 \times 10^{-5}$ مول/ل

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

مدارس جامعة الإرشاد الخاصة

أسئلة الوحدة

١) اختر الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

(١) المادة التي تمثل حمض لويس فقط فيما يأتي، هي:

أ) Cl^- ب) NF_3 جـ) Cu^{2+} د) H_2O

(٢) أيٌّ المواد الآتية تسلك كحمض في بعض التفاعلات وكقاعدة في تفاعلات أخرى؟

أ) $HCOO^-$ ب) SO_3^{2-} جـ) $CH_3NH_3^+$ د) HCO_3^-

(٣) تؤدي إضافة محلول الملح NH_4Cl إلى محلول NH_3 إلى:

أ) خفض قيمة pH ب) رفع قيمة pH

جـ) لا تتأثر قيمة pH د) تصبح pH = ٧

(٤) المحلول الذي له أعلى pH من بين المحاليل الآتية المتساوية في التراكيز هو:

أ) KBr ب) $NaNO_2$ جـ) $N_2H_5NO_3$ د) KOH

(٥) إذا كانت قيمة pH لمحلول مكوّن من الحمض HA والملح KA لهما التركيز نفسه تساوي ٤، فإن Ka للحمض يساوي:

أ) $١٠^{-٤}$ ب) $١٠^{-٨}$ جـ) ٤ د) $١٠^{-١٦}$

(٦) الرقم الهيدروجيني لخليط مكون من الحمض الضعيف HC (Ka = ٢×١٠^{-٥})، وملحه NaC لهما التركيز نفسه هو:

أ) ٥ ب) أكبر من ٥ جـ) أقل من ٥ د) ٧

(٧) ما أثر إضافة الملح KNO_2 إلى محلول HNO_2؟

أ) زيادة $[H_3O^+]$ ب) نقص $[H_3O^+]$

جـ) نقص قيمة pH د) نقص $[HNO_2]$

(٨) الرقم الهيدروجيني لمحلول الحمض HBr الذي تركيزه ١ مول/لتر يساوي:

أ) صفرًا ب) ١ جـ) ٢ د) ٤

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

مدارس جامعة الإرشاد الخاصة

٢) مستعينًا بالجدول المجاور لمجموعة من الحموض الافتراضية الضعيفة، أجب عن الأسئلة الآتية:

الحمض	Ka
HX	$٦,٣ \times ١٠^{-٥}$
HY	$٤,٥ \times ١٠^{-٤}$
HZ	$١,٨ \times ١٠^{-٥}$
HQ	$١,٧ \times ١٠^{-٤}$

أ) اكتب صيغة القاعدة المرافقة للحمض الأضعف.

ب) أيُّ المحلولين HY أم HQ يكون تركيز H_3O^+ فيه أقل إذا كان لهما التركيز نفسه؟

جـ) احسب pH للحمض HX الذي تركيزه ٠,٠٢ مول/لتر.

د) احسب الرقم الهيدروجيني للمحلول الذي حُضّر بإذابة ٠,٠١ مول من الملح KY في ٥٠٠ مل من محلول الحمض HY الذي تركيزه ٠,٠١ مول/لتر .

هـ) حُضّر محلول بإذابة ٢,٣١٢ غ من الملح NaQ في ٢٠٠ مل من محلول الحمض HQ . فإذا علمت أن الرقم الهيدروجيني للمحلول = ٤، والكتلة المولية لـ NaQ = ٦٨ غ/مول. احسب تركيز الحمض HQ.

و) ما صيغة الأيون المشترك للمحلول المكون من الحمض HZ والملح KZ؟

٣) بيّن أثر إضافة كل من المواد الآتية في قيمة pH للمحلول (تقل، تزداد، تبقى ثابتة):

أ) مول من KCl إلى ٥٠٠ مل من محلول KOH.

ب) مول من LiBr إلى ٥٠٠ مل من محلول HBr.

جـ) مول من NaCN إلى ٥٠٠ مل من محلول HCN.

د) مول من CH_3NH_3Cl إلى ٥٠٠ مل من محلول CH_3NH_2.

٤) مستعينًا بالجدول المجاور لمجموعة من القواعد الضعيفة التي لها التركيز نفسه، أجب عن الأسئلة الآتية:

القاعدة	Kb
NH_3	$١,٨ \times ١٠^{-٥}$
CH_3NH_2	$٤,٤ \times ١٠^{-٤}$
C_5H_5N	$١,٧ \times ١٠^{-٩}$
N_2H_4	$١,٣ \times ١٠^{-٦}$
$C_6H_5NH_2$	$٣,٨ \times ١٠^{-١٠}$

أ) ما صيغة القاعدة الأقوى؟

ب) ما صيغة الحمض المرافق الذي له أقل pH؟

٩٧

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم محمد عودة الزغول

مدارس جامعة الأرناؤوط الخاصة

جـ) احسب قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) لمحلول $C_6H_5NH_2$ ذي التركيز ٠,١ مول/لتر.

د) أكمل المعادلة الآتية، وحدّد زوجي الحمض والقاعدة المترافقين فيها:

$$CH_3NH_2 + NH_4^+ \rightleftharpoons \quad .. \quad +$$

هـ) كم غرامًا من N_2H_5Cl يجب إضافتها إلى ٤٠٠ مل من محلول N_2H_4 بتركيز ٠,٤ مول/لتر لتصبح قيمة pH للمحلول تساوي ٨,٤٢؟ مع العلم أن الكتلة المولية للملح N_2H_5Cl = ٦٩ غ/مول.

٥) فسّر مستعينًا بالمعادلات، كلًّا مما يأتي:

أ) التأثير الحمضي لمحلول الملح NH_4NO_3.

ب) التأثير القاعدي لمحلول الملح NaOCl.

جـ) التأثير القاعدي للأمينات RNH_2 حسب مفهوم لويس.

٦) الجدول الآتي يبيّن عددًا من المحاليل الافتراضية وقيم pH لها، أي هذه المحاليل يمثل:

المحلول الافتراضي	A	B	C	D	E	F
pH	٤,٥	٨,٧	٠	٧	١٢	٦

أ) القاعدة الأقوى.

ب) محلول NaCl.

جـ) محلول HNO_3 الذي تركيزه ١ مول/لتر.

د) قاعدة $[OH^-]$ فيها = ٥×١٠^{-٦} مول/لتر.

هـ) حمض $[H_3O^+]$ فيه = ٣×١٠^{-٥} مول/لتر.

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

حل اسئله الوحده

السؤال الاول :

رقم الفقره	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
الاجابه	جـ	د	P	د	P	جـ	ب	P

السؤال الثاني :

P) $HZ < HX < HQ < HY$ حوض

ب) HQ

جـ) $Ka = \frac{[X^-][H_3O^+]}{[HX]}$

$\frac{س^2}{0.1} = 6.3 \times 10^{-5}$

$س^2 = 63 \times 10^{-7} \times 0.1 = 6.3 \times 10^{-8}$

$س = 11.2 \times 10^{-4}$

$[H_3O^+] = س = 1.12 \times 10^{-3}$ مول/لتر

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1.12 \times 10^{-3} = 3 - \log 1.12 = 3 - 0.05 = 2.95$

د) $[KY] = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم (لتر)}} = \frac{0.1}{0.05} = 2 \times 10^{-1}$ مول/لتر

$0.05 = \frac{50}{1000} = 50$ مل

$Ka = \frac{[Y^-][H_3O^+]}{[HY]} \Leftarrow 4.5 \times 10^{-4} = \frac{x \times [H_3O^+]}{0.01}$ حجم

$\therefore 4.5 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-1} = [H_3O^+] \times 8 \times 10^{-2}$

$[H_3O^+] = \frac{9 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-2}} = 4.5 \times 10^{-3}$ مول/لتر

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 4.5 \times 10^{-3} = 3 - \log 4.5 = 3 - 0.65 = 2.35$

هـ) $pH = 4$ $\quad \because$ $\frac{0.1}{1000} = 10^{-4}$ مول/لتر

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4}$

$Ka = \frac{[Q^-][H_3O^+]}{[HQ]}$

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

$= \frac{\text{ك}}{\text{ك.م} \times \text{حجم (لتر)}} = \frac{\text{كتلة}}{\text{ك.م} \times \text{حجم (لتر)}}$ $\quad [NaQ]$ المذاب

$= \frac{\text{كتلة}}{\text{حجم (لتر)}} = \frac{\text{كتلة}}{136} = 0.17$ مول/لتر

مكتبة الوسام ALWESAM

المعلم: محمد عودة الزغول

$[OH^-] = 1,7 \times 10^{-4}$ ⟸ $[OH^-] = 17 \times 10^{-6}$ مول/لتر $= \frac{17 \times 10^{-6}}{17 \times 10^{-5}}$ = ١٠ مول/لتر

و ☑

السؤال الثالث : أ) ثابته ب) ثابته ج) تزداد د) تقل

السؤال الرابع :

$C_6H_5NH_2 < C_5H_5N < N_2H_4 < NH_3 < CH_3NH_2$ مواعد

$C_6H_5NH_3^+ > C_5H_5NH^+ > N_2H_5^+ > NH_4^+ > CH_3NH_3^+$ حموض مرافقة

أ ☑ CH_3NH_2 ب ☑ $C_6H_5NH_3^+$

ج ☑ $K_b = \frac{[C_6H_5NH_3^+][OH^-]}{[C_6H_5NH_2]}$

$3,8 \times 10^{-10} = \frac{س^2}{0,1}$ ⟸ $38 \times 10^{-14} = 1 \times 38 \times 10^{-11} = س^2$

$[OH^-] = س = 6,16 \times 10^{-6}$ مول/لتر

$[H_3O^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{6,16 \times 10^{-6}} = 0,16 \times 10^{-8} = 1,6 \times 10^{-9}$ مول/لتر

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1,6 \times 10^{-9} = 9 - \log 1,6 = 9 - 0,2 = 8,8$

د ☑

$CH_3NH_2 + NH_4^+ \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + NH_3$

قاعدة — حمض — حمض مرافق — قاعدة

(مرتبط مرافق) (مرتبط مرافق)

هـ ☑ $pH = 8,44$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-8,44} = 10^{-9} \times 10^{-0,44} = 3,8 \times 10^{-9}$ مول/لتر

$[OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{38 \times 10^{-10}} = 0,026 \times 10^{-4} = 2,6 \times 10^{-5}$ مول/لتر

مكتبة الوسام AlWesam
العلم محمد عودة الزغول

$$K_b = \frac{[N_2H_5^+][OH^-]}{[N_2H_4]} \Leftarrow 1.3\times10^{-6} = \frac{x\times x}{0.4} \Leftarrow [OH^-] = \frac{1.3\times10^{-7}}{0.4} = 3.25\times10^{-7}$$

$[N_2H_5Cl] = [N_2H_5^+] = 0.5$ مول/لتر

$[H^+] = \frac{10^{-14}}{3.25\times10^{-7}} = 3.08\times10^{-8}$

النسبة المئوية = $\frac{\text{الكتلة (غم)}}{\text{الكتلة المولية} \times \text{الحجم (لتر)}} \Leftarrow 0.5 = \frac{ك}{79\times0.4}$

$\therefore$ الكتلة (غم) $= 0.5\times79\times0.4 = 15.8$ غم

السؤال الخامس :

NH_4NO_3 ماء $\rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$

أ) معادلة التأين :

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

معادلة التميه هي التي تفسر ← عندما تميه الايون NH_4^+ زاد تركيز H_3O^+ ∴ المحلول حمضي .

ب) معادلة التأين :

$NaOCl$ ماء $\rightarrow Na^+ + OCl^-$

$OCl^- + H_2O \rightleftharpoons HOCl + OH^-$

معادلة التميه هي التي تفسر ← عندما تميه الايون OCl^- زاد تركيز OH^- ∴ المحلول قاعدي

ج) RNH_2 يمنح زوج الالكترونات غير الرابط الموجود على N اي انه قاعدة لوري

اذا هو قاعدة

$RNH_2 + H_2O \rightleftharpoons RNH_3^+ + OH^-$

السؤال السادس : A [هـ] B [د] C [جـ] D [ب] E [أ]

مكتبة الوسام ALWSAM
المعلم: محمد عودة الزغول

اسئلة وزارة لسنوات سابقة

من 2007 – 2018 م

زوروا صفحتنا على الفيس بوك

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

السـؤال الثالث : (١٩ علامة) وزارة ٢٠٠٧ / صيفي

أ) إذا كان لديك الجدول الآتي الذي يحتوي على معلومات متعلقة بالحمضين الضعيفين (١ ، ٢)
ادرسه جيداً وأجب عن الأسئلة التي تليه : ($K_w = ١ \times ١٠^{-١٤}$) (١٣ علامة)

الرقم	الصيغة الكيميائية	التركيز	معلومات خاصة بالحمض
١	CH_3COOH	٠,١ مول/لتر	$K_a = ١,٧٤ \times ١٠^{-٥}$
٢	$ClCH_2COOH$	١ مول/لتر	$[H_3O^+] = ٣,٨ \times ١٠^{-٢}$

١) ما المقصود بمصطلح الحمض الضعيف ؟ ٢) اكتب معادلة توضح تفكك الحمض رقم (٢) في الماء.
٣) احسب $[OH^-]$ في الحمض رقم (١). ٤) احسب قيمة K_a للحمض رقم (٢).
٥) أيهما أقوى كقاعدة $ClCH_2COO^-$ أم CH_3COO^- ؟ فسّر إجابتك.

ب) إذا أضيفت كمية من ملح NH_4Cl إلى (٥٠٠) مل من محلول (٠,١ مول/لتر) من NH_3 حتى أصبح $[H_3O^+]$ يساوي ١×١٠^{-٩} مول/لتر ، احسب عدد مولات NH_4Cl التي أضيفت إلى المحلول.
($K_b = ١,٨ \times ١٠^{-٥}$) (٦ علامات)

(ب) ١- هو الذي يتفكك بصوره كليه او يتأين جزئيا وسبب الايون ان فيه كليه

ج- $ClCH_2COOH + H_2O \rightleftharpoons ClCH_2COO^- + H_3O^+$

٣- $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

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

$$\frac{س^٢}{او} = ١,٧٤ \times ١٠^{-٥}$$

$$س^٢ = ١,٧٤ \times ١٠^{-٥} \times ١ او ٠ = ١,٧٤ \times ١٠^{-٦} = ١٧٤ \times ١٠^{-٨}$$

$$س = \sqrt{١٧٤ \times ١٠^{-٨}} = ١٣,١ \times ١٠^{-٤} = ١,٣١ \times ١٠^{-٣} \text{ مول/لتر}$$

حيث $س = [H_3O^+] = ١,٣١ \times ١٠^{-٣}$ مول/لتر

$$[OH^-] = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{١,٣١ \times ١٠^{-٣}} = ٧٦٠ \times ١٠^{-١١}$$

٤- $ClCH_2COOH + H_2O \rightleftharpoons ClCH_2COO^- + H_3O^+$

١ — $ج \times ٣,٨ \times ١٠^{-٢}$ — $ج \times ٣,٨ \times ١٠^{-٢}$

$$K_a = \frac{ج \times ٣,٨ \times ١٠^{-٢} \times ج \times ٣,٨ \times ١٠^{-٢}}{١} = ١,٤ \times ١٠^{-٣}$$

٥- بما أن الحمض $ClCH_2COOH$ أقوى من الحمض CH_3COOH حسب قيمة K_a

∴ الجواب هو : CH_3COO^-

مركز وسام للعلوم عودة الزغول
ALWESAM

ب

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

او ـ س ـ ١×١٠^{-٥}

$[H_3O^+] = ١ \times ١٠^{-٩}$

$[OH^-] = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{١ \times ١٠^{-٩}}$

$= ١ \times ١٠^{-٥}$ مول/لتر

$Kb = \frac{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}{[NH_3]}$

$\frac{س}{او} = \frac{١ \times ١٠^{-٥}}{١٫٨ \times ١٠^{-٥}}$

$س = ١٫٨ \times او = ١٨٠$ مول/لتر

لكن $[NH_4Cl] = [NH_4^+]$

التركيز $= \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم (لتر)}}$

$١٨٠ = \frac{\text{عدد المولات}}{٥٠}$

∴ عدد المولات $= ١٨٠ \times ٥٠$

$= ٩٠٠$ مول

٥٠٠ مل $= \frac{٥٠٠}{١٠٠٠} = ٥٠$ لتر

مكتبة الوسام
ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

وزارة ٢٠٠٨/ شتوي **الصفحة الثانية**

(أ) اعتماداً على الجدول المجاور، أجب عن الأسئلة الآتية : (٣ علامات)

الحمض	Ka
HClO	٣×١٠^{-٨}
HNO_2	$٤,٥ \times ١٠^{-٤}$
CH_3COOH	$١,٨ \times ١٠^{-٥}$

١) اكتب صيغة الحمض الأقوى.

٢) اكتب صيغة القاعدة المرافقة الأقوى.

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

(ب) محلول مكون من (CH_3NH_2 تركيزه ٠,٥ مول/لتر و CH_3NH_3Cl تركيزه ٠,٤ مول/لتر)
Kb لـ $CH_3NH_2 = ٤ \times ١٠^{-٤}$. (٧ علامات)

١) اكتب صيغة الأيون المشترك.

٢) احسب PH للمحلول.

(جـ) لديك المحلولين اللذين يحملان الرقمين (١ ، ٢) ، المحلول (١) هو محلول KOH تركيزه (١×١٠^{-٤}) مول/لتر ، المحلول (٢) هو محلول H_2S تركيزه (١×١٠^{-١}) مول/لتر. قيمة Ka له تساوي (١×١٠^{-٧}). احسب قيمة : ١) PH للمحلول رقم (١). ٢) PH للمحلول رقم (٢). (٧ علامات)

(أ) ١- HNO_2 ٢- ClO^- ٣- HNO_2

(ب) ١- $CH_3NH_3^+$

٢- $Kb = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]}$

$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$

ابتدائي ٠,٥ ٠,٤ ٠

$\frac{س \times ٠,٤}{٠,٥} = ٤ \times ١٠^{-٤}$

$س = \frac{٠,٥ \times ٤ \times ١٠^{-٤}}{٠,٤}$

$= ٥ \times ١٠^{-٤}$ مول/لتر $= [OH^-]$

$[H_3O^+] = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٥ \times ١٠^{-٤}} = ٢ \times ١٠^{-١١}$

$PH = -\log[H_3O^+]$

$= -\log ٢ \times ١٠^{-١١}$

$= ١١ - \log ٢$

$= ١١ - ٠,٣ = ١٠,٧$

مكتبة الوسام ALWESAM
الرسام: محمد عودة الزغول

ج)

① $KOH \xrightarrow{\text{ماء}} K^+ + OH^-$

1×10^{-4} 1×10^{-4} 1×10^{-4}

حمض عند النهاية.

$[OH^-] = 1\times10^{-4}$ مول/لتر

$[H_3O^+] = \frac{1\times10^{-14}}{1\times10^{-4}} = 1\times10^{-10}$ مول/لتر

$pH = -\log[H_3O^+]$

$= -\log 1\times10^{-10}$

$= 10 - \log 1 = 10 - 0 = 10$

② $H_2S + H_2O \rightleftharpoons HS^- + H_3O^+$

1×10^{-1} س س

$Ka = \frac{س^2}{\text{او}}$ ⟸ $س^2 = Ka \times \text{او} = 1\times10^{-7} \times \text{او} = 1\times10^{-8}$

$\therefore س = \sqrt{1\times10^{-8}} = 1\times10^{-4}$ مول/لتر $= [H_3O^+]$

$\therefore pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1\times10^{-4} = 4 - \log 1 = 4 - 0 = 4$

مكتبة الوسام AWESAM
العلم محمد عودة الزغول

ورقة صيفي ٢٠٠٨

ب) الجدول الآتي يبين عدد من المحاليل الافتراضية وقيم PH لها : (٥ علامات)

المحلول الافتراضي	A	B	C	D	E	F
PH	٤,٥	٨,٧	٠	٧	١٢	١

فأي المحاليل يمثّل :

١- القاعدة الأقوى. ٢- محلول NaCl . ٣- محلول HNO_3 تركيزه ٠,١ مول/لتر .

٤- قاعدةً فيها $[OH^-]$ يساوي ٥×١٠^{-٦} مول/لتر. ٥- حمضاً فيه $[H_3O^+]$ يساوي ٣×١٠^{-٥} مول/لتر.

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

د) محلول مكوّن من RNH_2 تركيزها (٠,٠٤) مول/لتر والملح RNH_3Cl تركيزه (٠,٠٤) مول/لتر.

١- اكتب معادلة تفكك كل منهما في الماء.

٢- حدّد صيغة الأيون المشترك.

٣- إذا كانت PH للمحلول تساوي (٨,٣) احسب Kb لـ RNH_2 .

٤- اكتب معادلة تحضير RNH_3Cl من RNH_2 . (٩ علامات)

هـ) ما طبيعة تأثير الملح RCOOK (حمضي، قاعدي، متعادل) ؟ (علامتان)

ب ١- E ٣- F ٢- D ٥- A ٤- B

ج حمض لويس : Co^{2+} قاعدة لويس : NH_3

د معادلة تفكك الملح : $RNH_3Cl \rightarrow RNH_3^+ + Cl^-$ ملح

١ معادلة تأين القاعدة : $RNH_2 + H_2O \rightleftharpoons RNH_3^+ + OH^-$

٢ RNH_3^+

٣ $pH = ٨,٣$

$pOH = ١٤ - ٨,٣ = ٥,٧$

$[OH^-] = ١٠^{-pOH} = ١٠^{-٥,٧} = ٢ \times ١٠^{-٦}$ مول/لتر

$[H_3O^+] = \frac{١٠^{-١٤}}{٢ \times ١٠^{-٦}} = ٥ \times ١٠^{-٩}$ مول/لتر

٤ $RNH_2 + HCl \rightarrow RNH_3^+ + Cl^-$ في وحدة العصوية

$Kb = \frac{[RNH_3^+][OH^-]}{[RNH_2]} = \frac{٢ \times ١٠^{-٦} \times ٠,٠٤}{٠,٠٤} = ٢ \times ١٠^{-٦}$

هـ قاعدي

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

وزاره ٢٠٠٩ / ش

ب) أكمل الفراغ في المعادلة الآتية، ثم حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة : (٤ علامات)

$$CN^- + HCO_3^- \rightleftharpoons \ldots\ldots + \ldots\ldots$$

ج) محلول مكوّن من حمض CH_3COOH ($K_a = ٢ \times ١٠^{-٥}$) وتركيزه (٠,٤) مول/لتر
وملح CH_3COONa تركيزه (٠,٥) مول/لتر، أجب عما يأتي : (١٠علامات)

١) لكتب صيغة الأيون المشترك. ٢) احسب $[H_3O^+]$ في المحلول.

الحل

ب

$$\underset{\text{قاعدة}}{CN^-} + \underset{\text{حمض}}{HCO_3^-} \rightleftharpoons \underset{\text{حمض مرافق}}{HCN} + \underset{\text{قاعدة مرافقة}}{CO_3^{2-}}$$

ج ١- CH_3COO^-

$$Ka = \frac{[CH_3COO^-]\cdot[H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \Leftarrow ٢ \times ١٠^{-٥} = \frac{٠,٥ \times س}{٠,٤}$$

$$[H_3O^+] = س = \frac{٨ \times ١٠^{-٦}}{٥ \times ١٠^{-١}} = ١,٦ \times ١٠^{-٥} \text{ مول/لتر}$$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

وزارة ٢٠٠٩ / حبيبي

مدارس جامعة الإرشاد الخاصة

السـؤال الثاني : (٢٠ علامة)

أ) لديك خمسة محاليل مائية بتراكيز محددة. معتمداً على المعلومات الواردة في الجدول أجب عن الأسئلة الآتية : (٧ علامات)

المحلول	المعلومات	تركيز المحلول مول/لتر
HCN	$K_a = ٤,٩ \times ١٠^{-١٠}$	٠,٣
HNO_2	$[NO_2^-] = ١,٢ \times ١٠^{-٢}$	٠,٣
N_2H_4	$K_b = ١ \times ١٠^{-٦}$	٠,٢
NH_3	$[NH_4^+] = ١,٩ \times ١٠^{-٣}$	٠,٢
N_2H_5Cl	$[H_3O^+] = ١ \times ١٠^{-٢}$	٠,٥

١) احسب قيمة الرقم الهيدروجيني pH لمحلول HCN .

٢) احسب قيمة K_b لمحلول NH_3 .

٣) ما صيغة الحمض المرافق الأقوى؟

٤) أي الحمضين له أعلى K_a ؟ (HNO_2 أم HCN)

ب) في المعادلة الكيميائية الآتية : (٧ علامات) $N_2H_5^+ + H_2O \rightleftharpoons$ ..... + ...

١) أكمل المعادلة السابقة.

٢) حدد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة.

٣ ملغي

٤) ما أثر إضافة ملح N_2H_5Cl على قيمة pH لمحلول القاعدة (تزداد، تقل، تبقى ثابتة)؟

ج) محلول يتكون من القاعدة C_5H_5N تركيزها (٠,٣) مول/لتر والملح C_5H_5NHBr تركيزه (٠,٢) مول/لتر. فإذا علمت أن $K_b = ١,٧ \times ١٠^{-٩}$ ، أجب عن الأسئلة الآتية : (٦ علامات)

١) ما صيغة الأيون المشترك؟

(أ) (١)

$HCN + H_2O \rightleftharpoons CN^- + H_3O^+$

و٠ ٣ — س — س

$K_a = \frac{[CN^-] \cdot [H_3O^+]}{[HCN]} \Leftarrow \frac{س^٢}{و٠ ٣} = ١٠^{-١٠} \times ٤,٩$

$س^٢ = ١٠^{-١٠} \times ١,٤٧ \Leftarrow$ ∴ $س = \sqrt{١٠^{-١٠} \times ١,٤٧}$

$[H_3O^+] = ١٠^{-٥} \times ١,٢ =$ مول/لتر

∴ $pH = -$ لو $[H_3O^+]$

$= -$ لو $١٠^{-٥} \times ١,٢$

$= ٥ -$ لو $١,٢ = ٥ - ٠,٠٨ = ٤,٩٢$

(ب) (٢)

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

و٠ ٣ — $١٠^{-٣} \times ١,٩$ — $١٠^{-٣} \times ١,٩$

$K_b = \frac{١٠^{-٣} \times ١,٩ \times ١٠^{-٣} \times ١,٩}{و٠ ٣} = ١٠^{-٥} \times ١,٨$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الرعول

٣- K_b لـ $N_2H_4 = 1 \times 10^{-6}$ وللمقارنة لا بُد من ايجاد K_b لـ NH_3
K_b لـ NH_3 تم ايجاده في الفرع السابق ©
K_b لـ $NH_3 = 1,8 \times 10^{-5}$ ∴
$N_2H_4 < NH_3$ كقاعدة ∴
$N_2H_5^+ > NH_4^+$ كحمض مرافق
∴ الحمض المرافق الأقوى $\boxed{N_2H_5^+}$

في الفرع ٣، ٤ يعتمد الجواب

٤- K_a لـ $HCN = 4,9 \times 10^{-10}$
الآن نجد فيمه K_a لـ HNO_2

$$HNO_2 + H_2O \rightleftharpoons NO_2^- + H_3O^+$$
و٣ $\quad 1,4 \times 10^{-3}$ $\quad 1,4 \times 10^{-3}$

$$K_a = \frac{[NO_2^-] \cdot [H_3O^+]}{[HNO_2]} = \frac{1,4 \times 10^{-3} \times 1,4 \times 10^{-3}}{\text{و}٣}$$

$= 4,8 \times 10^{-4}$

K_a لـ $HCN < K_a$ لـ HNO_2 ∴
$\boxed{HNO_2}$ ∴

ب- ١- $N_2H_5^+ + H_2O \rightleftharpoons N_2H_4 + H_3O^+$
زوج مرافق
٢- $N_2H_5^+ + H_2O \rightleftharpoons N_2H_4 + H_3O^+$
حمض قاعدة قاعدة حمض مرافق
زوج مرافق

٣. ملحي ٤. تعادل (الملح حمضي)

ج. [١] $C_5H_5NH^+$

مكتبة الوسام AlWesam
المعلم محمد عودة الزغول

مدارس جامعة الإرشاد الخاصة
وزارة ٢٠١٠/صيفي

السـؤال الثاني: (٢٠ علامة)

يبيّن الجدول الآتي قيم K_b لعدد من القواعد متساوية التركيز (٠,١ مول / لتر) ، (٧ علامات)

(أ) اجب عن الأسئلة التي تليه:

القاعدة	NH_3	CH_3NH_2	N_2H_4	$C_6H_5NH_2$
K_b	٢×١٠^{-٥}	٤×١٠^{-٤}	١×١٠^{-٦}	٤×١٠^{-١٠}

١- ما صيغة الحمض المرافق الأقوى؟

٢- اكتب معادلة تفاعل N_2H_4 مع NH_4^+.

٣- أي محاليل القواعد المذكورة يكون فيه [H_3O^+] الأقل ؟

ج) محلول مكون من الحمض HOCl تركيزه (٠,٣) مول / لتر والملح NaOCl فإذا علمت أن Ka للحمض = (٣×١٠^{-٨}): (٩ علامات)

١- ما صيغة الأيون المشترك؟ ٢- احسب تركيز الملح إذا كانت pH للمحلول = (٨)

(أ) ١- $C_6H_5NH_3^+$ ج-

$N_2H_4 + NH_4^+ \rightleftharpoons N_2H_5^+ + NH_3$

٣- CH_3NH_2

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

(ج) OCl^- -1

$HOCl + H_2O \rightleftharpoons OCl^- + H_3O^+$ -٢

و٣ س $١٠^{-١} \times ١$

$pH = -\log [H_3O^+]$

$[H_3O^+] = ١٠^{-pH} = ١٠^{-١} \times ١$ مول/لتر

$$\frac{[OCl^-] \cdot [H_3O^+]}{[HOCl]} = K_a$$

$$\frac{[OCl^-]\ ^2 ١٠^{-١} \times ١}{و٣} = ١٠^{-٣} \times ٣$$

$\therefore [OCl^-] = ٠,٩$ مول/لتر

$[OCl^-] = [NaOCl] = ٠,٩$ مول/لتر

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

وزارة ٢٠١١ / شتوي — الصفحة الثانية

السـؤال الثاني : (٢٠ علامة)

أ) اعتماداً على المعلومات الآتية لعدد من محاليل الحموض الضعيفة المتساوية في التركيز (٠,٠١ مول/لتر)، (٨ علامات)

الحمض	HX	HY	HZ
$[H_3O^+]$	1×10^{-5}	1×10^{-6}	1×10^{-8}

أجب عن الأسئلة الآتية :

١) ما صيغة القاعدة المرافقة الأقوى؟

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

٣) ما قيمة Ka للحمض HY ؟

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

ج) محلول مكون من ٠,٢ مول/لتر RCOOH ، (Ka له 1×10^{-5}) و ٠,٤ مول/لتر RCOONa ، (١٠علامات)

أجب عن الأسئلة الآتية :

١) اكتب معادلتي تأين الحمض والملح في الماء. ٢) ما صيغة الأيون المشترك؟

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

(أ) أولاً ترتيب الحموض حسب قوتها $HX < HZ < HY$

١- X^- ٢- HY ٣- $Ka = \frac{[Y^-] \cdot [H_3O^+]}{[HY]} = \frac{1 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{0.01} = 1 \times 10^{-10}$

(ب) $H_2PO_4^- + H_2O \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + H_3O^+$

(ج) ١- معادلة تأين الحمض : $RCOOH + H_2O \rightleftharpoons RCOO^- + H_3O^+$

معادلة تأين الملح : $RCOONa \xrightarrow{\text{ماء}} RCOO^- + Na^+$

٢- $RCOO^-$ (الأيون المشترك)

٤- قاعدي

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

السـؤال الثاني : (٢١ علامة)

أ) اعتماداً على الجدول المجاور الذي يبيّن 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	2×10^{-5}	4×10^{-4}	4×10^{-10}	1×10^{-6}

١- ما صيغة الحمض المرافق الأقوى ؟

٢- اكتب معادلة تفاعل NH_3 مع الماء .

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

$$CH_3NH_2 + HF \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + F^-$$

٥- احسب قيمة pH لمحلول ٠,١ مول/لتر من N_2H_4 . ($K_w = 1\times10^{-14}$)

ب) محلول (٠,١ مول/لتر) من الحمض HX حجمه (٢) لتر ، وقيمة pH له تساوي (٣) ، أضيفت له بلورات من الملح NaX فتغيّرت قيمة pH بمقدار (٢) . إذا كانت Ka للحمض تساوي 1×10^{-5} .

أجب عما يلي : (٧ علامات)

١- ما صيغة الأيون المشترك؟

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

(أ) ١- $C_6H_5NH_3^+$ ، $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

٣- $CH_3NH_2 + HF \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + F^-$

(قاعدة مرافقة، حمض مرافق، حمض، قاعدة)

٥- $K_b = \frac{[N_2H_5^+]\cdot[OH^-]}{[N_2H_4]} \Leftarrow 1\times10^{-6} = \frac{س\cdot س}{0,1}$

$س^2 = 1\times10^{-7} \Leftarrow س = \sqrt{1\times10^{-7}} = 1\times10^{-4}$ مول/لتر $= [OH^-]$

$[H_3O^+] = \frac{1\times10^{-14}}{1\times10^{-4}} = 1\times10^{-10}$ مول/لتر

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1\times10^{-10} = 10 - \log 1 = 10$

(ب) ١- X^-

٢- نعم ان الملح المضاف قاعدي اذن سوف ترتفع قيمة pH وتصبح ٥

$pH = -\log[H_3O^+]$

$[H_3O^+] = 1\times10^{-pH} = 1\times10^{-5}$

$K_a = \frac{[H_3O^+]\cdot[X^-]}{[HX]} \Leftarrow 1\times10^{-5} = \frac{1\times10^{-5}\times[X^-]}{0,1}$

$[X^-] = 0,1$ مول/لتر

التركيز = عدد المولات / الحجم (لتر)

عدد المولات = التركيز × الحجم (لتر)

$= 0,1 \times 2$

$= 0,2$ مول

مدارس جامعة الأرقاء الخاصة

وزارة ٢٠١٠ / شتوي

السـؤال الثاني : (١٨ علامة)

الحمض	HA	HB	HC	HD
K_a	5×10^{-6}	1×10^{-8}	4×10^{-5}	2×10^{-6}

أ) يبيّن الجدول الآتي قيم K_a لعدد من محاليل الحموض الضعيفة المتساوية في التركيز، ادرسه ثم أجب عما يأتي: (١٠ علامات)

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.

٥) حدّد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل : $HA + C^- \longrightarrow HC + A^-$

ب) محلول ينتكوّن من: (٠,٣) مول/لتر N_2H_4 و(٠,٥) مول/لتر N_2H_5Br ، أجب عما يأتي:(٨ علامات)

١) اكتب صيغة الأيون المشترك.

أولاً ترتيب الحموض حسب قوتها.

ب) $NB < ND < HA < HC$

حموض مرافقة

$B^- > D^- > A^- > C^-$

١- B^- ٢- HB ٣- HC

٥- $HA + C^- \rightleftharpoons A^- + HC$

(حمض) (قاعدة مرافقة) (قاعدة مرافقة) (حمض مرافق)

زوج مرافق — زوج مرافق

ب) ١- $N_2H_5^+$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

السـؤال الثاني : (١٨ علامة) وزاره ٢٠١٨ / صيفي

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

ادرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

القاعدة	CH_3NH_2	N_2H_4	$C_6H_5NH_2$	$C_2H_5NH_2$	NH_3
K_b	4×10^{-4}	1×10^{-6}	4×10^{-10}	6×10^{-4}	2×10^{-5}

١- ما صيغة القاعدة الأقوى؟

٢- ما صيغة الحمض المرافق الذي لقاعدته أقل رقم هيدروجيني؟

٣- أكمل المعادلة الآتية

$$CH_3NH_3^+ + NH_3 \rightleftharpoons \ldots\ldots + \ldots\ldots$$

٤- احسب $[OH^-]$ في محلول N_2H_4 الذي تركيزه (٠,٠٤) مول/لتر.

ب) محلول حجمه (١) لتر، مكوّن من الحمض الافتراضي HX (٠,١) مول/لتر وملحه NaX (٠,٢) مول/لتر، إذا علمت أن K_a للحمض HX (1×10^{-5})، وأن (لـو ٥ = ٠,٧) ؛ (٨ علامات)

أجب عما يأتي :

١- اكتب صيغة الأيون المشترك.

٢- احسب الرقم الهيدروجيني pH للمحلول.

اولا ترتيب القواعد : حولها $C_6H_5NH_2 < N_2H_4 < NH_3 < CH_3NH_2 < C_2H_5NH_2$

حوض مرافقها $C_6H_5NH_3^+ > N_2H_5^+ > NH_4^+ > CH_3NH_3^+ > C_2H_5NH_3^+$

(أ) ١- $C_2H_5NH_2$ ج- $C_6H_5NH_3^+$ ٣- $CH_3NH_2 + NH_4^+$

٤- $K_b = \frac{[N_2H_5^+][OH^-]}{[N_2H_4]} \Leftarrow 1 \times 10^{-6} = \frac{س \cdot س}{٠,٠٤}$

$\therefore س^2 = 4 \times 10^{-8} \Leftarrow س = \sqrt{4 \times 10^{-8}} = 2 \times 10^{-4}$ مول/لتر $= [OH^-]$

(ب) ١- X^-

ج- $[NaX] = [X^-] = ٠,٢$ مول/لتر

$K_a = \frac{[H_3O^+][X^-]}{[HX]} \Leftarrow 1 \times 10^{-5} = \frac{[H_3O^+] \cdot ٠,٢}{٠,١}$

$\therefore [H_3O^+] = \frac{1 \times 10^{-5}}{٢} = 0.5 \times 10^{-5}$ مول/لتر

$pH = -$ لو $[H_3O^+]$

$= -$ لو 0.5×10^{-5}

$= 5 -$ لو $5 = 5 - 0.7 = 4.3$

مكتبة الوسام ALWESAM
اعداد وتنسيق: محمد عودة الزغول

وزاره ٢٠١٣/ الشتوي الصفحة الثانية

السـؤال الثاني : (٢١ علامة)

أ) يبيّن الجدول الآتي قيم ثابت التأين (K_a) لعدد من الحموض الضعيفة المتساوية التركيز. ادرس الجدول، ثم أجب عما يأتـي : (١١ علامة)

صيغة الحمض	K_a
HNO_2	$٤,٥ \times ١٠^{-٤}$
$HCOOH$	$١,٨ \times ١٠^{-٤}$
HF	$٦,٨ \times ١٠^{-٤}$
C_6H_5COOH	$٦,٤ \times ١٠^{-٥}$

١- ما صيغة القاعدة المرافقة الأضعف ؟

٢- ما صيغة الحمض الذي لمحلوله أكبر قيمة pH ؟

٣- أكمل التفاعل الآتـي :

$$C_6H_5COO^- + HF \rightleftharpoons \text{.....} + \text{.....}$$

٤- حدد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة

$$HCOOH + NO_2^- \rightleftharpoons HCOO^- + HNO_2$$

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

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

ج) محلول حجمه (٠,٥ لتر) مكون من الحمض $HCOOH$ تركيزه (٠,٣ مول / لتر) والملح $HCOOK$ تركيزه (٠,٣ مول / لتر) (٨ علامات)

إذا علمت أن: (K_a للحمض $HCOOH = ٢ \times ١٠^{-٤}$ ،
$K_w = ١ \times ١٠^{-١٤}$)

أجب عما يأتي : ١- ما صيغة الأيون المشترك في المحلول ؟

(أ) ١- F^- ٢- C_6H_5COOH ٣- $C_6H_5COOH + F^-$

٤- $HCOOH + NO_2^- \rightleftharpoons HCOO^- + HNO_2$

حمض — قاعده — قاعده مرافقه — حمض مرافق

زوج مرافق — زوج مرافق

٥- HNO_2

(ب) معادله تفكك الملح : $NaNO_2 \xrightarrow{\text{ماء}} Na^+ + NO_2^-$

معادله التميه الأيون : $NO_2^- + H_2O \rightarrow HNO_2 + OH^-$

(ج) ١- $HCOO^-$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

الصفحة الثالثة نموذج (ج)

السؤال الرابع : (١٨ علامة) وزارة تشوي ١٤٠٠ م

أ) يُبيّن الجدول المجاور قيم K_a و K_b التقريبية لعدد من محاليل الحموض والقواعد الضعيفة المتساوية التركيز.
ادرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية: (١٤ علامة)

المحلول	قيم K_a ، K_b
HNO_2	$K_a = ٤ \times ١٠^{-٤}$
CH_3COOH	$K_a = ١ \times ١٠^{-٥}$
H_2CO_3	$K_a = ٤ \times ١٠^{-٧}$
CH_3NH_2	$K_b = ٤ \times ١٠^{-٤}$
C_5H_5N	$K_b = ١ \times ١٠^{-٥}$

١- اكتب صيغة الحمض الأقوى.
٢- اكتب صيغة القاعدة المرافقة التي لحمضها أعلى pH .
٣- أيّ من الحموض يتأيّن بدرجة ضئيلة جداً ؟
٤- أيّ من المحلولين (CH_3COOH أم H_2CO_3) يكون فيه تركيز [$\bar{OH}$] هو الأقل ؟
٥-
٦- أكمل المعادلة الآتية ، ثم حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة.

$$CH_3NH_2 + C_5H_5NH^+ \rightleftarrows \text{.....} + \text{.....}$$

ب) ١- ما المقصود بـ (حمض لويس) ؟ (علامتان)
٢- احسب pH لمحلول الحمض HBr تركيزه (٠,٠١) مول/لتر. (علامتان)

السؤال الثالث : (٢٢ علامة) وزارة تشوي ١٤٠٠ م

أ) محلول حجمه (١) لتر ، يتكوّن من الحمض CH_3COOH تركيزه (٠,٢) مول/لتر ، وملحه CH_3COONa مجهول التركيز ، فإذا علمت أن pH للمحلول (٥,٣) وأن (لو ٥=٠,٧) ، و (K_a الحمض ١×١٠^{-٥}) . **أجب عن الأسئلة الآتية:** (١٠ علامات)

١- ما صيغة الأيون المشترك ؟
٢- احسب تركيز الملح.
٣-
٤- ما طبيعة تأثير محلول الملح CH_3COONa (حمضي ، اقاعدي ، متعادل) ؟

مكتبة الوسام AlWesAM المعلم :محمد عودة النغول

يتبع الصفحة الرابعة/ ،،،،

س٤ ف)

$H_2CO_3 < CH_3COOH < HNO_2$

١. HNO_2 ٢. H_2CO_3 ٣. ٤. CH_3COOH ٥. ٦. HCO_3^-

٦. $CH_3NH_2 + C_5H_5NH^+ \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + C_5H_5N$

(زوج مرافق)

قاعده — حمض مرافق — حمض — قاعده

(زوج مرافق)

(ب) ١. حمض لويس : هي الماده التي لها القدره على استقبال زوج الكترونات من الماده الاخري .

٢. حمض قوي احادي البروتون $[HBr] = [H_3O^+] = ١٠^{-١}$ ع.

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log ١٠^{-١} = ١ = ٢ - ٣$

س٥ ف) ١.

CH_3COO^-

ع. $[H_3O^+] = ١٠^{-pH} = ١٠^{-٥٫٣} = ١٠^{-٦} \times ١٠^{-٠٫٧} = ١٠^{-٦} \times ٥$

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

$$\frac{[CH_3COO^-]\ ١٠^{-٦} \times ٥}{ع} = ١٠^{-٥} \times ١$$

$[CH_3COO^-] = \frac{ع \times ١٠^{-٥} \times ١}{١٠^{-٦} \times ٥} = \frac{ع \times ١٠^{-٦}}{١٠^{-٦} \times ٥} = ع$ ∴ ع. مول/لتر = تركيز الملح .

٣.

٤. تأكدي

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

نموذج (ج)
وزارة صيفي ٢٠١٤ م

السؤال الثالث : (٢٨ علامة)

ب) حدد قاعدة لويس في التفاعل الآتي :-

$$Cu^{2+} + 6H_2O \rightleftharpoons [Cu(H_2O)_6]^{2+}$$ (علامتان)

ج) احسب PH لمحلول الحمض HCL تركيزه (٠,٠٠١) مول/ لتر (علامتان)

السؤال الرابع : (٢٢ علامة)

أ) محلول حجمه (١) لتر يتكون من الحمض CH_3COOH تركيزه (٠,٤) مول / لتر
وملحه CH_3COONa تركيزه (٠,٤) مول / لتر ، فإذا علمت ان (Ka للحمض ١ × 10^{-5})
اجب عن الاسئلة الآتية : (١٠ علامات)

١- ما صيغة الايون المشترك .
٢- احسب PH للمحلول .

٤- ما طبيعة تاثير محلول الملح CH_3COONa (حمضي ، قاعدي ، متعادل) .

(ب) قاعدة لويس : H_2O

(ج) $pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1\times10^{-3} = -(-3)\log 1 = 3$
حيث HCl حمض قوي يتأين كلياً اي ان $[H_3O^+] = [HCl]$

السؤال الرابع (٢)
١. CH_3COO^- (ايشاره ضروريه)

٤. $Ka = \dfrac{[CH_3COO^-]\cdot[H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$

$[H_3O^+] = 1\times10^{-5} \Leftarrow \dfrac{0.4}{0.4}\times س = 1\times10^{-5} = س$

$\therefore pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1\times10^{-5} = -(-5)\log 1 = 5$

٤. قاعدي

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

الصفحة الثانية نموذج (ج)

السؤال الثاني : (٢٢ علامة)

أ) محلول حجمه (١) لتر يتكوّن من الحمض HX وملحه KX لهما نفس التركيز، فإذا كانت قيمة pH للمحلول (٥)

احسب: (١٠ علامات)

١- K_a للحمض HX.

٣- ما طبيعة تأثير محلول الملح KX (حمضي ، قاعدي ، متعادل) ؟

السؤال الخامس : (١٨ علامة)

أ) يُبيّن الجدول المجاور عدد من محاليل الحموض الضعيفة متساوية التركيز (٠,٠١) مول/لتر لكل منها ومعلومات عن الحمض، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية: (١٦ علامة)

الحمض	المعلومات
C_6H_5COOH	$K_a = ٦ \times ١٠^{-٥}$
HOCN	$K_a = ١ \times ١٠^{-٤}$
HNO_2	pH = ٢,٧
HCN	pH = ٥,٧
HF	$[OH^-] = ٣,٨ \times ١٠^{-١١}$
HBrO	$[OH^-] = ٢,٢ \times ١٠^{-٨}$

١- أيّهما أقوى كحمض (HF أم HBrO) ؟

٢- ما صيغة القاعدة المرافقة للحمض HNO_2 ؟

٣- أي المحلولين يكون فيه $[OH^-]$ أعلى (HNO_2 أم HCN)؟

٤- أيّهما أقوى كقاعدة (CN^- أم OCN^-) ؟

٦- حدّد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة في التفاعل

$$HBrO + CN^- \rightleftharpoons BrO^- + HCN$$

٧- احسب $[OH^-]$ في محلول من HCN علمًا بأن (لـو٢= ٠,٣ ، $K_w = ١ \times ١٠^{-١٤}$).

ب) ما المقصود بـ : حمض لويس ؟ (علامتان)

﴿ انتهت الأسئلة ﴾

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

الاجابه النموذجيه

السؤال الثاني :

P ١. $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-5}$ مول/لتر $= 10^{-5} \times 1 = 10^{-5} \times 10$ مول/لتر

$$Ka = \frac{[X^-].[H_3O^+]}{[HX]} = \frac{10^{-5} \times 10^{-5}}{س} = 10^{-5} \times 1$$

٢. قاعدي

السؤال الخامس:

P ١. HF ٢. NO_2^- ٣. HCN ٤. CN^-

٦. $HBrO + CN^- \rightleftharpoons BrO^- + HCN$

حمض مرافق قاعده مرافقه قاعده حمض

زوج مرافق — زوج مرافق

٧. $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-5,7} = 10^{-6,3} \times 10 = 10^{-6} \times 2$ مول/لتر

$$[OH^-] = \frac{Kw}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14} \times 1}{10^{-6} \times 2} = 10^{-8} \times 0,5 = 10^{-9} \times 5$$ مول/لتر

ب) المادة التي لها القدرة على استقبال زوج أو أكثر من الالكترونات.

وزارة صيفي ٢٠١٥ م

الصفحة الثانية

السـؤال الثاني : (١٧ علامة)

أ) ادرس الجدول الآتي الذي يتضمن عددًا من محاليل الحموض والقواعد والأملاح المتساوية في التركيز (٠,١ مول/لتر) وتركيز H_3O^+ لكل منها. إذا علمت أن ($K_w = ١ \times ١٠^{-١٤}$)

ادرس الجدول ثم أجب عن الأسئلة الآتية : (١٥ علامة)

المحلـول	$[H_3O^+]$ مول / لتر
الحمض HA	٤×١٠^{-٥}
الحمض HB	١×١٠^{-٣}
القاعدة X	١×١٠^{-١١}
القاعدة Y	١×١٠^{-١٠}
الملح KM	٢×١٠^{-٨}
الملح KZ	١×١٠^{-٩}

١- أي الحمضين المرافقين هو الأقوى : YH^+ أم XH^+ ؟

٢- أيهما أضعف كقاعدة : A^- أم B^- ؟

٣- اكتب معادلة تفاعل الحمض HA مع الملح KB

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 .

ب) ما المقصود بالتميه ؟ (علامتـان)

السـؤال الثالث : (٢٤ علامة)

أ) محلول مكون من الحمض H_2CO_3 بتركيز ٠,٤ مول/ لتر والملح $KHCO_3$ بتركيز ٠,٣ مول/ لتر.

إذا علمت أن (Ka للحمض $H_2CO_3 = ٤ \times ١٠^{-٧}$ ، لـو٢ = ٠,٣ ، لـو٤ = ٠,٦) أجب عما يلي : (١٢ علامة)

١- ما صيغة الأيون المشترك ؟

٢- احسب pH للمحلول.

٤- ما طبيعة تأثير محلول الملح $KHCO_3$ ؟

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

الاجابة المرجحة وزارة صيفي ٢٠١٥م

السؤال الثاني:

المسودة: $HA < HB$ ، $A^- > B^-$ ، $Y < X$ ، $YH^+ > XH^+$ ، $KM < KZ$ ، $M^- < Z^-$ ، $HM > HZ$

[أ]
١. YH^+
٢. B^-
٣. $HA + KB \rightleftharpoons KA + HB$ أو $HA + B^- \rightleftharpoons A^- + HB$
٤. X
٥. HM
٦. $Ka = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} = \frac{٤ \times ١٠^{-٥} \times ٤ \times ١٠^{-٥}}{١٠} = ١٦ \times ١٠^{-٩}$

[ب]: التفسير: هو تفاعل ايونات الملح مع الماء لانتاج H_3O^+ أو OH^-.

السؤال الثالث:

[أ]
١. HCO_3^-
٢. $Ka = \frac{[HCO_3^-][H_3O^+]}{[H_2CO_3]}$

$$٤ \times ١٠^{-٧} = \frac{[H_3O^+] \times ٠,٣}{٠,٣}$$

$$[H_3O^+] = ٤ \times ١٠^{-٧}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log ٤ \times ١٠^{-٧} = ٧ - \log ٤ = ٧ - ٠,٤ = ٦,٤$$

٤. الحامض

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم: محمد عودة الزغول

الصفحة الثانية

وزارة تشرين ٢٠١٦ م

السـؤال الثاني : (١٨ علامة)

أ) يبين الجدول الآتي عددا من محاليل الحموض والقواعد الضعيفة ومعلومات عنها، ادرسه جيداً ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية: ($K_w = ١ \times ١٠^{-١٤}$ ، لو٤ = ٠,٦ ، لو٥ = ٠,٧) (١٦ علامة)

المحلول	المعلومات	تركيز المحلول مول/لتر
HCN	$K_a = ٥ \times ١٠^{-١٠}$	٠,٢
HNO_2	$[NO_2^-] = ٤ \times ١٠^{-٣}$	٠,٠٤
NH_3	$[NH_4^+] = ٢ \times ١٠^{-٣}$	٠,٢
CH_3NH_2	$K_b = ٤ \times ١٠^{-٤}$	٠,٢
N_2H_4	pH = ١٠	٠,٠١
NH_2OH	$[OH^-] = ١ \times ١٠^{-٥}$	٠,٠١

١- احسب تركيز H_3O^+ لمحلول HCN.

٢- ما صيغة الحمض المرافق الأضعف؟

٣- احسب pH لمحلول NH_3.

٤- أي الحمضين له أعلى قيمة PH HCN أم HNO_2 ؟

٥- اكتب صيغة الحمض المرافق للقاعدة NH_2OH.

٦- في المعادلة الآتية :

$$N_2H_4 + NH_4^+ \rightleftharpoons N_2H_5^+ + NH_3$$

حدّد الزوجين المترافقين من الحمض والقاعدة.

السـؤال الثالث : (٢٣ علامة)

أ) تم تحضير محلول مكون من القاعدة B والملح $BHNO_3$ بالتركيز نفسه، فإذا كان تركيز $H_3O^+ = ٢ \times ١٠^{-٩}$ مول/لتر ، أجب عمّا يلي: ($K_w = ١ \times ١٠^{-١٤}$، لو٥ = ٠,٧) (١١ علامة)

١- ما صيغة الأيون المشترك ؟

٢- احسب قيمة Kb للقاعدة B.

٣- احسب النسبة $\frac{[\text{القاعدة}]}{[\text{الملح}]}$ لتصبح pH = ٨,٣

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

يتبع الصفحة الثالثة/

مكتبة الوسام AlWesam
المعلم :محمد عودة الزغول

وزاره تشتوى ١٦-٣٤

السؤال الثاني : ١٨ علامة.

أ) ١) $Ka = \frac{[H_3O^+][CN^-]}{[HCN]} \Leftarrow \frac{س^2}{0.1} = 5 \times 10^{-10}$

$س^2 = 10^{-11} \times 1 = 10^{-10} \times 1$ ∴ $س = 10^{-5} \times 1 = [H_3O^+]$

٢) $CH_3NH_3^+$

٣) $[OH^-] = 4 \times 10^{-3}$ $[H_3O^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 5 \times 10^{-12} = 12 - \log 5 = 12 - 0.7 = 11.3$

٤) HCN

٥) NH_3OH^+

٦)

زوج مرافق

$N_2H_4 + NH_4^+ \rightleftharpoons N_2H_5^+ + NH_3$

قاعده حمض حمض مرافق قاعده مرافقه

زوج مرافق

السؤال الثالث :

أ) ١. BH^+

٢. $Kb = \frac{[BH^+][OH^-]}{[B]}$ لكن $[OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^{-6}$

$Kb = \frac{س \times س}{0.1} = 5 \times 10^{-6}$

٣. $pH = 8.3$ $[H_3O^+] = 10^{-8.3} = 10^{-9} \times 5 = 5 \times 10^{-9}$

$[OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{5 \times 10^{-9}} = 2 \times 10^{-5}$

$\frac{[الملح]}{[القاعدة]} = \frac{5 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-5}}$ ∴ $\frac{[القاعدة]}{[الملح]} = \frac{5}{2}$

٤. حمضي

منصة الهدام
Web
المعلم: محمد عودة الزغول

سؤال الوزارة للدورة الصيفية ٢٠١٦م

السؤال الثاني : (١٥ علامة)

P) يبين الجدول الآتي عدداً من محاليل الحمض الافتراضية متساوية التركيز (١٠) مول/لتر وقيم pH لها ، ادرسه ثم اجب عن الاسئلة التي تليه

محلول الحمض	XH^+	HY	H_2A	HQ	HZ	HB
pH	٥	٤	٣	٤٫٥	٦	٢

١. اي الحمضين اقوى HY ام HB ؟
٢. اي القاعدتين المرافقتين أقوى Q^- ام A^- ؟
٣. حدد الازواج المرافقة من الحمض والقاعدة عند تفاعل HY مع KQ

٥. اكتب صيغة القاعدة المرافقة للحمض XH^+
٦. اي الملحين لمحلوله اقل pH (KY ام KZ) عند تساوي التركيز
٧. احسب Ka للحمض HZ .

ب) احسب عدد الغرامات لـ NaOH اللازم اذابتها في ٢ لتر من الماء لتصبح pH للمحلول تساوي ١٢ ، علماً بأن الكتلة المولية لـ NaOH = ٤٠ غم/مول ، K_W تساوي 1×10^{-14} (٤ علامات)

ج) حدد قاعدة لويس في التفاعل الآتي : (علامتان)

$$Fe^{3+} + 6\,CN^- \rightleftharpoons [Fe(CN)_6]^{3-}$$

السؤال الثالث : محلول مكون من القاعدة الافتراضية B تركيزها ٠٫٣ مول/لتر وملحها BNCl بالتركيز نفسه

اذا علمت ان $K_b = 1 \times 10^{-6}$ اجب عما يلي :-

١- ما هي صيغة الايون المشترك .
٢- ما هي قيمة pH لهذا المحلول .

مكتبة الوسام AlWesam المعلم: محمد عودة الزغول

الاجابة النموذجية وزارة صيفي ٢٠١٦م

السؤال الثاني:

أ) المسودة

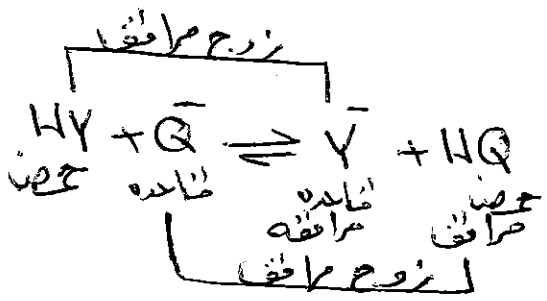
$HZ < XH^+ < HQ < HY < H_2A < HB$ ترتيب الحموضة

$Z > X > Q^- > Y^- > HA^- > B^-$ ترتيب القواعد

١. HB

٢. Q^-

٣.



٤.

٥. X

٦. Ky

٧. $Ka = \frac{[H_3O^+] \cdot [Z^-]}{[HZ]}$ لكن $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-6} = 1 \times 10^{-6}$

$= \frac{1 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{1} = 1 \times 10^{-11}$

ب) $[OH^-] = [NaOH]$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-14} = 1 \times 10^{-14}$ $[OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-2}} = 1 \times 10^{-12}$

$[NaOH] = 1 \times 10^{-2}$ التركيز = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية} \times \text{الحجم (لتر)}}$

$1 \times 10^{-2} = \frac{\text{الكتلة}}{40 \times 2}$

∴ الكتلة = 0.8 جم

ج) CN^-

السؤال الثالث: أ) BH^+ (الإشارة ضرورية)

ب) $Kb = \frac{[BH^+] \cdot [OH^-]}{[B]} = 1 \times 10^{-6} \Leftarrow \frac{[OH^-] \times 0.3}{0.3}$

$[OH^-] = 1 \times 10^{-6}$ $[H_3O^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-6}} = 1 \times 10^{-8}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1 \times 10^{-8} = 8 - \log 1 = 8 - 0 = 8$

وزاره شتوي ٢٠١٧م

السـؤال الثاني: (٢٠ علامة)

أ) يبيّن الجدول المجاور محاليل مائيّة لحموض وقواعد وأملاح عند نفس التركيز (١)مول/لتر ومعلومات عنها.

إذا علمت أن $K_w = ١ \times ١٠^{-١٤}$ ، ادرس الجدول ثم أجب عن الأسئلة الآتية: (١٦ علامة)

المحلول	معلومات
CH_3COOH	$K_a = ١,٨ \times ١٠^{-٥}$
HCN	$[H_3O^+] = ٢ \times ١٠^{-٥}$
HNO_2	$[NO_2^-] = ٢,٣ \times ١٠^{-٤}$
NH_3	$K_b = ١,٨ \times ١٠^{-٥}$
N_2H_4	$[OH^-] = ١ \times ١٠^{-٣}$
NaX	pH = ٨,٣
NaY	pH = ٩,٢

١- أي الحمضين هو الاقوى (HX أم HY) ؟

٢- أي الحمضين هو الاضعف (CH_3COOH أم HNO_2) ؟

٣- أي المحلولين يكون فيه $[OH^-]$ أعلى (HNO_2 أم HCN) ؟

٤- أي القاعدتين المرافقتين أقوى (CH_3COO^- أم CN^-) ؟

٥- أي المحلولين له أقل (pH) (N_2H_4 أم NH_3) ؟

٦- .

٧- حدّد الأزواج المترافقة عند تفاعل NH_4^+ مع N_2H_4 .

٨- ما طبيعة تأثير محلول الملح CH_3COONa (حمضي، قاعدي، متعادل)؟

يتبع الصفحة الثالثة ....

الاجابه

P ١. HX

٢. CH_3COOH

٣. HCN

٤. CN^-

٥. N_2H_4

٦.

٧. N_2H_4 (مادة) + NH_4^+ (حمض) ⇌ $N_2H_5^+$ (مادة مرافقة حمض مرافق) + NH_3 (قاعدة مرافقة)

٨. متعادل

مسوده

$HCN < CH_3COOH < HNO_2$ حمض

$CN^- > CH_3COO^- > NO_2^-$ قاعده

$N_2H_4 <$ قاعده NH_3

$N_2H_5^+ >$ حمض NH_4^+

$NaX < NaY$ املاح قاعديه

$X^- < Y^-$ قواعد .

$HX > HY$ حمض

مكتبة الوسام Alwesam
المعلم :محمد عودة الزعول

وزاره صيفي ٢٠١٧م

السـؤال الثاني: (١٨ علامة)

أ) يبيّن الجدول المجاور قيم تركيز H_3O^+ في محاليل حموض وقواعد افتراضيّة ضعيفة متساوية التركيز (١) مول/لتر ، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية: (١٦ علامة)

محلول الحمض/القاعدة	$[H_3O^+]$ مول/لتر
HA	١×١٠^{-٣}
HB	١×١٠^{-٤}
C	١×١٠^{-١١}
D	١×١٠^{-٩}

١- احسب قيمة k_b للقاعدة D (علمًا أن $k_w = ١ \times ١٠^{-١٤}$)

٢- حدّد صيغة المحلول الذي يكون فيه $[OH^-]$ الأقل.

٣- أيّهما أقوى كقاعدة C أم D ؟

٤- حدّد صيغة الحمض المرافق للقاعدة D .

٥- حدّد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة عند تفاعل HB مع A^- .

٦- احسب قيمة k_a للحمض HB

٧- اكتب معادلة تأيّن القاعدة C في الماء.

ب) حدّد قاعدة لويس في التفاعل الآتي: (علامتـان)

$$Cu^{2+} + 4H_2O \rightleftharpoons [Cu(H_2O)_4]^{2+}$$

السـؤال الثالث: (٢٢ علامة)

أ) محلول يتكوّن من الحمض HOCl تركيزه (٠,٢) مول/لتر وملحه NaOCl

(فإذا علمت أن $ka = ٣ \times ١٠^{-٨}$ ، $١٠^{-٠,٣} = ٢$) ، أجب عن الأسئلة الآتية: (١٠علامات)

١- احسب عدد مولات NaOCl اللازم إضافتها إلى (٢٠٠) مل من المحلول المنظّم لتصبح pH له (٦,٧)

٢- ما صيغة الأيون المشترك ؟

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

الاجابات صيفيه ١٧ - م ج

[P]

[١] $K_b = \frac{[DH^+]\cdot[OH^-]}{[D]}$ لكن $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5}$ مول/لتر

$K_b = \frac{10^{-5}\times 10^{-5}}{1} = 10^{-10}$

[٢] HA

[٣] C

[٤] DH^+

[٥]

زوج مرافق

$HB + \bar{A} \rightleftharpoons \bar{B} + HA$

حمض قاعده قاعده مرافقه حمض مرافق

زوج مرافق

[٦] $K_a = \frac{[\bar{B}]\cdot[H_3O^+]}{[HB]} = \frac{10^{-4}\times 10^{-4}}{1} = 10^{-8}$

[٧] $C + H_2O \rightleftharpoons CH^+ + OH^-$

[ب] H_2O

[P] $pH = 7,6$

$\frac{38}{1000} = 0,038$ مول

[١] $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-7,6} = 10^{-8}\times 2,5 = 2,5\times 10^{-8}$ مول/لتر

$K_a = \frac{[OCl^-]_{ملح}\cdot[H_3O^+]}{[HOCl]} \Leftarrow 2\times 10^{-8} = \frac{[\text{ملح}]\cdot 2,5\times 10^{-8}}{0,1}$

$[OCl^-] = 2\times 10^{-9} \Leftarrow [NaOCl] = [OCl^-] = 2\times 10^{-9}$ مول/لتر

عدد مولات الملح = الحجم × التركيز $= 0,3 \times 2\times 10^{-9} = 6\times 10^{-10}$ مول

[ج] OCl^-

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول

امتحان الكيمياء وزارة ٢٠١٨م الدورة الشتوية / المنهاج الجديد

السؤال الاول : (٣١ علامة)

أ) يبين الجدول المجاور اربعة محاليل لحموض ضعيفة افتراضية بتراكيز متساوية (١) مول / لتر ومعلومات عنها

(لو ٢ = ٠,٣ ، $kw = ١ \times ١٠^{-١٤}$) ادرسه ثم اجب عن الاسئلة الآتية : (١٤ علامة)

الحمض	المعلومات
HA	$[A^-] = ٢ \times ١٠^{-٤}$ مول / لتر
HB	PH = ٤
HC	$Ka = ٤,٥ \times ١٠^{-٤}$
HD	$Ka = ٦ \times ١٠^{-٥}$

١ - اي الحموض هو الاضعف ؟

٢- ما هي صيغة القاعدة المرافقة الاضعف ؟

٣- اكتب معادلة تفاعل HA مع القاعدة D^- ثم حدد الازواج المترافقة من الحمض والقاعدة

٤- احسب قيمة PH للحمض HA .

٥ - احسب قيمة Ka للحمض HB .

٦- اي المحاليل يكون فيه تركيز OH^- اقل ما يمكن ؟

ب) فسر التأثير القاعدي لمحلول الملح NaCN . (٤ علامات)

ج) انقل الى دفتر الاجابة رقم الفقرة والاجابة الصحيحة لها : (٦ علامات)

١- احدى الآتية تعد مادة امفوتيرية :

أ- $HCOO^-$ ب- SO_3^{2-} ج- HCO_3^- د- $CH_3NH_3^+$

٢- احدى الآتية تسلك سلوكا" حمضيا" حسب مفهوم لويس فقط :

أ- NH_4^+ ب- OH^- ج- NF_3 د- Ni^{2+}

د) اكتب المفهوم العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية : (٤ علامات)

١- قدرة ايونات الملح على التفاعل مع الماء لانتاج ايونات H_3O^+ او OH^- او كليهما .

السؤال الثاني :

أ) محلول ـ حجمه (١) لتر يتكون من القاعدة C_5H_5N وملحها C_5H_5NHBr لهما نفس التركيز (٠,٣) مول / لتر ، فإذا علمت ان $Kb = ٢ \times ١٠^{-٩}$ ، اجب عن الاسئلة الآتية : (٧ علامات)

١- ما هي صيغة الايون المشترك ؟

مكتبة الوسام
المعلم: محمد عودة الزغول

$HB < HA < HD < HC$

$\bar{B} > \bar{A} > \bar{D} > \bar{C}$

الاجابه الموضوعيه ١-

P

١. HB

٢. $\bar{C}$

٣.

زوج مرافق

$HA + \bar{D} \rightleftharpoons \bar{A} + HD$

حمض — شادره — شادره مرافقه — حمض مرافق

زوج مرافق

٤. $pH = -\log [H_3O^+] = -\log 2 \times 10^{-4} = 4 - \log 2 = 4 - 0.3 = 3.7$

٥. $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4} = 1 \times 10^{-4}$

$Ka = \frac{[\bar{B}] \cdot [H_3O^+]}{[HB]} = \frac{1 \times 10^{-4} \times 1 \times 10^{-4}}{1} = 1 \times 10^{-8}$

٦. HC

ب

يتميز الأيون Cl^- مع الماء لأنه شادره مرافقه قويه وبذلك يتأين H_2O وبذلك تزداد تركيز OH^- في المحلول وبالتالي تزداد شادريه المحلول وبذلك تصبح قيمه pH أكبر من ٧

ج

١. HCO_3^-

د

١. Ni^{2+}

هـ

١. التميز

السؤال الثاني

١. $C_5H_5NH^+$

مكتبة الوسام ALWESAM
المعلم :محمد عودة الزغول