الدرس الأول: مقدمة في الأحماض والقواعد

أسئلة امتحانات سابقة واجب

أولا :لديك التفاعلات التالية :صنف المتفاعلات إلى أرهينيوس ، برونشد – لوري ، و لويس

$KOH_{(S)} \rightarrow K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	..... $KOH_{(S)}$	
$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \leftrightarrows CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$	H_2O	$CH_3COOH_{(aq)}$ .....
$AlCl_{3\,(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow AlCl_4^-{}_{(aq)}$	$Cl^-_{(aq)}$	$AlCl_{3\,(aq)}$ .....

ثانيا :اختر الاجابة الصحيحة واجب

1- في التفاعل $[NiH_2O)_n]^{2+} \leftrightarrows Ni^{2+} + nH_2O$ يعتبر H_2O :

حمض برونشتد – لوري	قاعدة برونشتد - لوري	حمض لويس	قاعدة لويس

2- العبارة الخاطئة فيما يتعلق بقواعد أرهينيوس :

هيدروكسيدات أيونية	محاليله توصل التيار الكهربائي	تتفكك في المحلول لتعطي أيونات الهيدروكسيد	تمنح زوجاً من الإلكترونات

3- حمض برونشتد - لوري :

مستقبل زوجاً من الإلكترونات	مستقبل بروتوناً	مانح زوجاً من الإلكترونات	مانح بروتوناً

4- اي المواد في المعادلة $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \leftrightarrows CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{aq}$, حمض برونشتد – لوري

CH_3COOH	CH_3COO^- / H_3O^+	H_2O	CH_3COO^-

5- أي من الأزواج التالية يعتبر زوجاً مرافقاً حسب نظرية برونشتد – لوري :

HCl / H_3O^+	H_3O^+ / NH_3	$Na_2O / NaOH$	NH_4^+ / NH_3

6- في التفاعل التالي $H^+_{(aq)} + NH_{3(aq)} \leftrightarrows NH_4^+{}_{(aq)}$ تمثل الأمونيا قاعدة :

برونشتد – لوري	أرهينيوس	برونشتد – لوري ولويس	لويس

7- في التفاعل $HF + H_2O \leftrightarrows H_3O^+ + F^-$ يكون الزوج المرافق (الحمض – القاعدة) هو :

H_2O / HF	HF / F^-	H_2O / F^-	H_3O^+ / HF

8- صيغة الحمض المستعمل عامل منكه للمشروبات هي :

H_2SO_4	H_2SO_3	H_3PO_4	HNO

9- في المعادلة التالية $CH_3COOH + CO_3^{2-} \leftrightarrows CH_3COO^- + HCO_3^-$ أي من الأزواج التالية يعد زوجاً مترافقا

CH_3COOH , HCO_3^-	CO_3^{2-} , CH_3COOH	CO_3^{2-} , HCO_3^-	CO_3^{2-} , CH_3COO^-

10- في المعادلة $NH_4^+(aq) + Cl^-aq)$ يوجد تفاعل: $HCl(aq) + NH_3(aq)$

حمض –قاعدة أرهنيوس	ترسيب	حمض – قاعدة برونشتد – لوري	استبدال أحادي

11- أي مما يلي بروتون مرتبط بجزئ ماء :

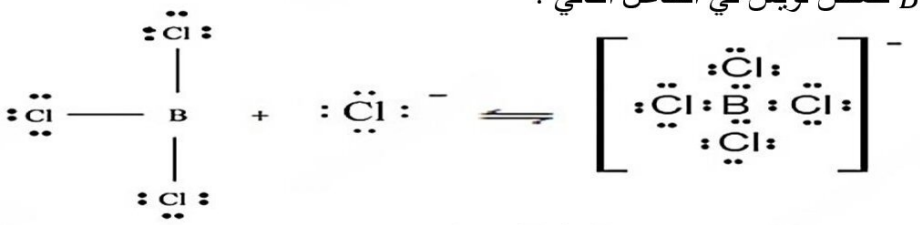
أيون الهيدرونيوم	جزيء الماء	جزيء كلوريد الهيدروجين	أيون الهيدروجين

12- اي القواعد يختلف عن باقي قواعد لويس الموجودة

Cl^-	F^- ,	KOH	H_2O

13- اي يعتبر مثالا لقاعدة لويس			
BF_3	$AlCl_3$	NH_3	BCl_3
14- اي مما يلي مثالا لحمض لويس			
Cl^- ,	BCl_3 ,	NF_3	Br^-
15- اي يعتبر مثالا لقاعدة لويس			
Ag^+ ,	F^-	$AlCl_3$	BF_3
16- اي مما يلي لا يعد زوج مرافق			
H_3O^+/H_2O	HBr/Br^- ,	NH_3/NH_2^- ,	H_3PO_4 /HPO_4^{2-}
17- اي مما يلي صحيح في مقارنة نماذج ارهينوس وبرونشتد –لوري ولويس للاحماض والقواعد $HX_{(aq)} + H_2O \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + X^-_{((aq)}$			
أ. يمنح HX ايون هيدروجين للماء H_2O		ب. يعتبر H_2O من احماض برونشتد -لوري	
د. يستقبل HX ايون هيدروجين من الماء H_2O		ج. يعتبر HX من قواعد برونشتد -لوري	

18- لماذا يمثل BCl_3 حمض لويس في التفاعل التالي ؟



لأنه مستقبل للبروتون من القاعدة Cl^-	لأنه مانح للبروتون من القاعدة Cl^-
لأنه مستقبل لزوج إلكترونات من القاعدة Cl^-	لأنه مانح لزوج إلكترونات إلى القاعدة Cl^-

ثالثا أكمل الجدول التالي واجب

مركب كيميائي يزيد من تركيز أيون الهيدروجين H^+ في المحلول المائي	**مادة تزيد من تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- في المحلول المائي .....**
جزيء أو أيون مانح للبروتون	**الحمض الذي منح بروتوناً واحداً من كل جزيء .....**
ذرة أو أيون أو جزيء يستقبل زوجاً من الإلكترونات ليكون رابطة تساهمية	**ذرة أو أيون أو جزيء يمنح زوجاً من الإلكترونات ليكون رابطة تساهمية .....**
المادة التي يمكنها أن تتفاعل كحمض أو كقاعدة	**الحمض الذي يمنح بروتونين من كل جزيء .....**

رابعا– تأمل الجدول التالي ، وأجب عن الأسئلة التي تليه . واجب

$HClO_3$ –1	HNO_3 –2	BF_3 –3	HSO_4^- –4	NH_3 –5	H_3PO_4 –6
-أي المواد في الجدول تسلك سلوكاً أمفوتيرياً ؟		-أي الصيغ تمثل حمض لويس فقط ؟		-ما الصيغة التي تمثل قاعدة برونشتد – لوري وقاعدة لويس في الوقت نفسه ؟	

خامسا علل واجب

يعتبر حمض الكبريتيك نوعاً من الأحماض متعددة البروتون .

حمض الأستيك CH_3COOH تحتوي صيغته على أربع ذرات هيدروجين وهو مصنف كحمض أحادي البروتون

الدرس الثاني : قوة الأحماض والقواعد

امتحانات سابقة واجب

1- تفاعلات انتقال البروتون برونشتد لوري ينزاح الاتزان باتجاه تكوين (هام)	
حمض أقوى وقاعدة أقوى	حمض أضعف وقاعدة أقوى
حمض أقوى وقاعدة أضعف	حمض أضعف وقاعدة أضعف

2- فيما يتعلق بالتفاعل المتزن التالي لماذا يتجه اتزان التاين بعيدا الى اليسار (هام)	
$HF + H_2O \leftrightarrows H_3O^+ + F^-$ $Ka = 6.3 \times 10^{-4}$	
القاعدة H_2O تمتلك جذبا اكبر بكثير بالنسبة لايون $H+$ مقارنة مع القاعدة المرافقة F^-	قيمة Ka مرتفعة للحمض فيتجه الاتزان نحو الجزيئات غير المؤينة
القاعدة F^- اقوى من القاعدة H_2O فتجذب ايون $H+$ اكبر من القاعدة H_2O	HF حمض قوي وقاعدته المرافقة F^- ضعيفة

3- ماالقاعدة الاقوى من القواعد االتالية (هام)	
ميثيل امين $Kb = 4.3\times10^{-4}$	انيلين $Kb= 1.3\times10^{-4}$
ايثيل امين $Kb =5.0\times10^{-4}$	امونيا $Kb =5.3\times10^{-5}$
4- اي العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل ادناه (هام) $CH_3NH_2(aq) + H_2O(l) \leftrightarrow CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$	
القاعدة CH_3NH_2 ضعيفة والقاعدة المرافقة OH^- قوية	القاعدة CH_3NH_2 قوية والقاعدة المرافقة OH^- ضعيفة
ايون OH^- يمتلك جذبا لايون H^+ اقل مما يمتلكه CH_3NH_2	يتجة الاتزان بعيدا الى اليمين

5- ما تعبير ثابت الحمض في التفاعل ادناه (هام) $HNO_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \leftrightarrows H_3O^+_{(aq)} + NO_2^-{}_{(aq)}$	
$K_a = \frac{[H_3O^+][NO_2^-]}{[HNO_2]}$	$K_a = \frac{[H_3O^+][NO_2^-]}{[HNO_2][H_2O]}$
$K_a = \frac{[HNO_2]}{[H_3O^+][NO_2^-]}$	$K_a = \frac{[HNO_2][H_2O]}{[H_3O^+][NO_2^-]}$

6- اختر الحمض **المختلف** بالقوة عن الباقي
HClO , H_2S , HNO_2 , HBr

7- اختر الحمض **المختلف** بالقوة عن الباقي
HBr , H_2SO_3 , HNO_3 , H_2SO_4

8- اختر الحمض **المختلف** بالقوة عن الباقي
$HClO_4$, H_2SO_4 , HNO_3 , HClO

9- اي المواد التالية تتاين **تام** في المحاليل المائية وتنتج ايونات الهيدرونيوم H_3O^+

أ- HCl	ب- $HC_2H_3O_2$	ج- H_2SO_4	د- HCHO
أوب فقط	ب و ج فقط	أ و ج	أ و ب و ج

ادرس الجدول التالي الذي يبين القوة النسبية لبعض الأحماض ثم وظفه للإجابة على ما يليه :

الحمض الأضعف ← الأقوى

	H_2S	CH_3COOH	H_3O^+	H_2SO_4	HI	
القواعد المرافقة						

a. أي القواعد المرافقة التالية هي **الأقوى** ؟ HSO_4^- , I^- و HS^- .....

b. في التفاعل التالي : $I^- + CH_3COOH \leftrightarrows HI + CH_3COO^-$
إلى أي جهة يُزاح الاتزان .....

ثانيا :اكتب المصطلح العلمي المناسب

1- المادة التي تتأين بشكل تام في المحاليل المائية منتجة أيونات H^+ .....
2- المادة التي تتفكك بشكل تام في المحاليل المائية منتجة أيونات OH^- .....
3- المادة التي تتأين بشكل جزئي في المحاليل المائية منتجة أيونات OH^-.....
4- -حمض ينتج القليل من أيونات الهيدروجين H^+ .....

الدرس الثالث: أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني:

أولا :اختر الإجابة الصحيحة : واجب

1- في المحاليل القاعدية ، وعند درجة حرارة 25^0C تكون :	
$[H^+] = [OH^-]$	$Kw < [H^+] . [OH^-]$
$Kw > [H^+] . [OH^-]$	$Kw = [H^+] . [OH^-]$

1- محلول مائي لهيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ **الرقم الهيدروجيني له 10** فيكون تركيز القاعدة (M) فيه :

1×10^{-4} 5×10^{-5} 1×10^{-10} 5×10^{-11}

2- أي من القيم التالية تعبر عن محلول **قاعدي** ؟

pH =1 $[H^+] = 10^{-8}$ pOH = 12 $[OH^-] = 10^{-8}$

3- **الرقم الهيدروجيني** لمحلول تركيز أيون الهيدروجين فيه 5.03×10^{-1} M

5.031 1.542 0.513 0.298

4- تركيز أيون الهيدروجين (M في محلول **رقمه الهيدروكسيدي** 12.40 هو

2.5×10^{-2} 8.5×10^{-2} 4.5×10^{-2} 1.5×10^{-1}

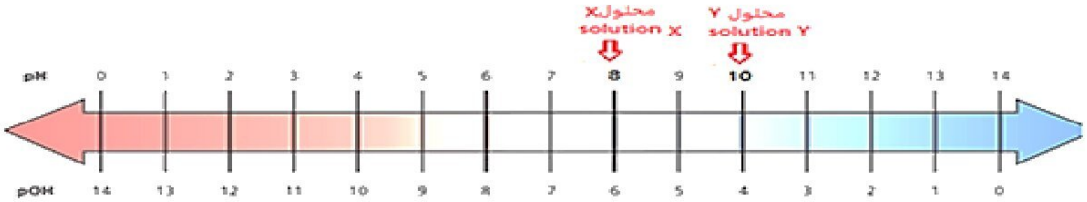
5- إذا كانت قيمة pH لمحلول القاعدة القوية NaOH معلومة فأي خاصية لهذا المحلول يمكن حسابها

$[H^+]$ $[OH^-]$ التركيز المولاري للقاعدة جميع ما سبق

6- العبارة التي تمثل تركيز H^+ في المحلول

14-10 - $[OH^-]$ $10^{-14} + [OH^-]$ $10^{-14} / [OH^-]$ $[OH^-] / 10^{-14}$

7- **كم مرة يزيد تركيز ايون الهيدروجين $[H^+]$ في المحلول X في المحلول Y حسب الرسم اناده**



مرتان	10 مرات	100 مرة	1000 مرة

8- لدينا التفاعل التالي $F^- + H^+ \leftrightharpoons HF$ (هام)

ما قيمة K_a لمحلول حمض الهيدروفلوريك HF تركيزه 0.0091 M و pH=2.68؟

$K_a = 6.3 \times 10^{-4}$

$K_a = 9.9 \times 10^{-5}$

$K_a = 7.6 \times 10^{-5}$

$K_a = 4.8 \times 10^{-4}$

ما الترتيب التصاعدي الصحيح حسب قيمة pOH للمحاليل (X) و (Y) و (Z) ذات الخصائص التالية ؟

(X): pH = 10.5

(Y): $[H^+] = 10^{-12}$

(Z): $[OH^-] = 10^{-9}$

(الأقل) (Y) ← (X) ← (Z) (الأكبر)	(الأقل) (Z) ← (X) ← (Y) (الأكبر)
(الأقل) (Y) ← (Z) ← (X) (الأكبر)	(الأقل) (Z) ← (Y) ← (X) (الأكبر)

9- ماالوسط المختلف عن الباقي

$[OH^-] = 10^{-4}$ M , $[H^+] = 10^{-4}$ M , $[OH^-] = 10^{-10}$ M , $[H^+] = 10^{-2}$

10- ماالوسط المختلف عن الباقي

pOH = 5 , pH = 4 , pOH = 12 , pH = 3

ثانيا :رتب ما يلي تصاعدياً :

1- المحاليل التالية تبعاً لقيم pH :

0.005 (M) $Ca(OH)_2$ - 0.1 (M) NaOH - 0.5 (M) HNO_3 - 0.1 (M) HCl

الاقل : ..... ,..... ,..... ,..... الاعلى

2- التراكيز التالية (mol/L) تبعاً لقيم pH .

$[OH^-] = 10^{-11}$ M , $[OH^-] = 10^{-10}$ M , $[H^+] = 10^{-7}$ M , $[H^+] = 10^{-2}$

الاقل : ..... ,..... ,..... ,..... الاعلى

3- أجب في المكان المحد ما إذا كانت القيمة التالية المحاليل حمضية أو قاعدية عند درجة حرارة 25°C

1- pH = 4.0 ..... 3- $[H^+] = 1x10^{-2}M$ ....

2- $[OH^-] = 1x10^{-2}M$ ..... 4- pOH = 9.0 ....

الدرس 4: التعادل

أسئلة الامتحانات سابقة اختر الإجابة الصحيحة واجب

1- تستعمل الأصباغ ذات الألوان المتأثرة بقيمة pH كـ :

مواد قياسية أولية	كواشف	أحماض لويس	محاليل قياسية

2- تصنف الكواشف في ثلاثة أنواع بحسب :

لونها	رقمها الهيدروجيني الذي تغير لونها عنده	كتلتها المولية	قطبيتها

3- ماذا تسمى العملية التي تقيس كمية محلول معلوم التركيز اللازمة للتفاعل مع كمية معينة من محلول مجهول التركيز ؟

تأيناً ذاتياً	تعادلاً	تحليلاً كهربياً	معايرة

4- أي من محاليل الأملاح التالية يحدث فيه عملية تميؤ كاتيون

KNO_3	NH_4Cl	CH_3COONa	NaF

5- أي من الأنيونات التالية لا يخضع إلى عملية تميؤ

CH_3COO^-	F^-	NO_3^-	CO_3^-

6- تخيل أن بحيرة معينة مربى للأسماك ، وبفعل احتراق مشتقات النفط انخفضت قيمة الرقم الهيدروجيني فيها أي من المركبات التالية تقترح لتحافظ على حياة الأسماك فيها

K_2CO_3	K_2SO_4	$NaNO_3$	NH_4Cl

7- أثناء تنفيذ إحدى المجموعات لتجربة معايرة الاسبرين بمحلول NaOH ظهر اللون الوردي لكاشف الفينولفثالين في الدورق لفترة قصيرة ، ثم اختفى اللون . فاقترح كل منهم مايلي

حسن : إعادة المعايرة ورفع تركيز محلول القلوي	معاذ : إضافة كمية كبيرة من الكاشف	سيف : إضافة قليلاً من القاعدة	عمر : رج الدورق

8- عثر موظف أمن في أحد المطارات على مادتين مجهولتين A , B فأخذهما إلى المختبر الجنائي ، حيث عويرت المادة Aبالمادة B باستخدام كاشف ازرق البروموثيمول ،
وعند إضافة الخارصين للمادة A تصاعد غاز يشتعل بفرقعة . فما هوية المادتين

CH_3COOH (B) / NH_3(A)	$Ca(OH)_2$ (B) / H_2SO_4 (A)
H_2O (B) / NH_3 (A)	HCl (B) / NaOH (A)

9- تحدد معايرة الحمض – القاعدة حجمي محلولين

لهما المولارية نفسها لهما الكتلة نفسها	متكافئين كيميائياً لهما المولالية نفسها

10-خلال معايرة محلولي HCl و NaOH هناك تغير سريع في قيمة pH

يحدث عند الإضافة الأولى لمحلول معلوم يحدث عند نقاط عدة خلال المعايرة	يحدث عندما تتكافأ كميتا H^+ و OH^- لا يحدث خلال المعايرة

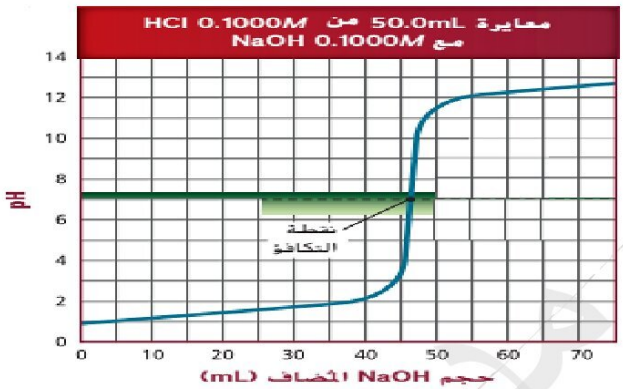
11-في معايرة حمض – قاعدة نراقب التغير في

درجة الحرارة	حجم القاعدة	لون الكاشف	حجم الحمض

12 ما المواد الناتجة من تفاعل تعادل كل من $KOH_{(aq)}$ و $HCl_{(aq)}$ ؟

أ. $KH_{(aq)} + HClO_{(aq)}$	ب. $Cl^-_{(aq)} + KH_2O^+_{(aq)}$
ج- $H_2O_{(l)} + KCl_{(aq)}$	د. $H_3O^+_{(aq)} + KCl_{(aq)}$

13 - اي العبارات صحيحة فيما يتعلق بمنحني المعايرة وجدول الكواشف الموضحة ادناه



الكاشف	المدى الانتقالي
الفينولفثالين	8.0 ← 10.0
أزرق البروموثيمول	6.2 ← 7.6

الحمض قوي والكاشف المناسب هو الفينولفتالين	الحمض قوي والكاشف المناسب هو ازرق البرموثيمول
الحمض ضعيف والكاشف المناسب هو ازرق البرموثيمول	الحمض ضعيف والكاشف المناسب هو الفينولفتالين

14- ادرس الجدول التالي وأجب عن الأسئلة التي تليه

الكاشف	المدى الانتقالي	لون الحمض	لون المدى الانتقالي	لون القاعدة
الفينولفثالين	8.0 ← 10.0	عديم اللون	وردي فاتح	وردي
البرموفينول	3.0 ← 4.6	أصفر	وردي فاتح	بنفسجي
أزرق البروموثيمول	6.2 ← 7.6	أصفر	أخضر شاحب	بنفسجي

a. أي الكواشف الأفضل استخداماً عند معايرة حمض الأسيتيك مع هيدروكسيد البوتاسيوم ؟ مع التفسير

b. محلول يعطي مع كاشف أزرق البروموثيمول اللون البنفسجي ويكون مع كاشف الفينولفثالين عديم اللون
توقع مما يلي قيمة pH لهذا المحلول . (2.5 , 7.7 , 9)

15-اكتب معادلة التفاعل التي تحّدث عندها معايرة هيدروكسيد الأمونيوم NH4OH مع حمض هيدروبروميكHBr
وهل تكون قيمّة PH عند نقطة التكافؤ أكبر أو أقل من 7 ؟