المملكة العربية السعودية
وزارة التربية والتعليم
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان
مكتب التربية والتعليم في محافظة صامطة
مـدرسـة الـنجـامـيـة الـثـانـويـة

وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education

الفكرة العامة : يمكن تعريف الأحماض والقواعد باستعمال مفردات منها : أيونات الهيدروجين ، أيونات الهيدروكسيد ، أزواج الإلكترونات.

أوراق عمل

الكيمياء

الصف الثالث الثانوي

الفصل الدراسي الأول

للعام ١٤٣٥/١٤٣٦ هـ

الفصل الخامس

الأحماض والقواعد

اعداد المعلم / أحمد بن علي النجمي

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد مقدمة في الأحماض و القواعد 1 - 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | خواص الأحماض و القواعد | Properties of Acids and Bases

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

47

الأهداف : ١. تحدد الخواص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقواعد.

. خواص الأحماض والقواعد :

		الأحماض	القواعد
الخواص الفيزيائية	الطعم	المحاليل الحمضية طعمها	المحاليل القاعدية طعمها ..... . ولها ملمس ..... .
	التوصيل الكهربائي	المحاليل الحمضية لها القدرة على	المحاليل القاعدية لها القدرة على .....
		إن إضافة حمض أو قاعدة للماء النقي (غير موصل للكهرباء) تنتج أيونات تجعل الناتج موصلا للكهرباء.	
		المشروبات الغازية طعمها لاذع **(علل)** لاحتوائها على حمض ..... H_2CO_3 وحمض ..... H_3PO_4 . الليمون والجريب فروت طعمها لاذع **(علل)** لاحتوائها على حمض ..... وحمض	
استعمالها		١- تستعمل الأحماض في إضافة ..... إلى الكثير من المشروبات والأطعمة التي نتناولها. ٢- حمض المعدة يساعد على ..... الطعام .	١- تستعمل القواعد في صنع أقراص مضادة ..... . ٢- في صنع ..... المستخدم في التنظيف.

الخواص الكيميائية	التفاعل مع ورق تباع الشمس	محاليل الأحماض : تحول لون تباع الشمس ..... إلى ..... . محاليل القواعد : تحول لون تباع الشمس ..... إلى ..... .
	التفاعل مع الفلزات	تتفاعل محاليل الأحماض مع الفلزات لينتج الملح ويتصاعد غاز ..... كما في الأمثلة. ١- يتفاعل الخارصين مع محاليل الأحماض مثل حمض الهيدروكلوريك لينتج ..... و ..... . $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ ٢- يتفاعل الماغنسيوم مع محاليل الأحماض مثل حمض الهيدروكلوريك لينتج ..... و ..... . $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow$ ..... + ...
	التفاعل مع كربونات الفلزات	تتفاعل محاليل الأحماض مع كربونات الفلزات (CO_3^{2-}) ومع كربونات الفلزات الهيدروجينية (HCO_3^-) لينتج الملح والماء وغاز ..... CO_2 كما في الأمثلة. ١- عند إضافة الخل إلى صودا الخبز يحدث تفاعل بين حمض الإيثانويك (الخل) CH_3COOH الذائب في الخل وكربونات الصوديوم الهيدروجينية $NaHCO_3$ وينتج غاز CO_2 الذي يسبب ظهور الفقاعات. $NaHCO_{3\,(s)} + CH_3COOH_{(aq)} \longrightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$
تطبيق		يستعمل الجيولوجيون محلول حمض ..... للتعرف على الصخر ..... $CaCO_3$ الذي ينتج فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون عند إضافة قطرات من الحمض إليه .

. تدريبات :

1 - اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة للتفاعلات بين :

a- الألومنيوم وحمض الكبريتيك .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b- كربونات الكالسيوم وحمض الهيدروبروميك .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 - اكتب المعادلات الأيونية النهائية للتفاعل في السؤال 1b .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

. أيونات الهيدرونيوم H_3O^+ والهيدروكسيد OH^- :

المحاليل المائية	تحتوي المحاليل المائية جميعها على أيونات ..... H^+ و أيونات ..... OH^- .	
نوع المحلول	تحدد الكميات النسبية من الأيونين ما إذا كان المحلول ..... أو ..... أو	
	المحلول الحمضي	المحلول الذي يحوي تركيز أيونات هيدروجين ..... من أيونات الهيدروكسيد.
	المحلول القاعدي	المحلول الذي يحوي تركيز أيونات هيدروكسيد ..... من أيونات الهيدروجين.
	المحلول المتعادل	المحلول الذي يحوي على تركيزين ..... من أيونات هيدروجين وأيونات الهيدروكسيد.
تأين الذاتي الماء	ينتج الماء النقي أعدادا متساوية من أيونات..... وأيونات..... في عملية تسمى التأين الذاتي . $H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ تتفاعل جزيئات الماء منتجة أيونات..... H_3O^+ و أيونات ..... OH^- . $H_2O_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	
أيون الهيدرونيوم H_3O^+	هو عبارة عن أيون..... مرتبط مع جزئ..... بواسطة رابطة..... .	

. نموذج أرهينيوس :

الحمض	مادة تحتوي على..... وتتأين في المحاليل المائية منتجة أيونات..... H^+ .
القاعدة	مادة تحتوي على مجموعة ..... وتتحلل في المحلول المائي منتجة أيونات..... OH^- .
مثال على أحماض أرهينيوس	عند إذابة غاز كلوريد الهيدروجين في الماء تتأين جزيئات HCl مكونة أيونات H^+ والتي تجعل المحلول ..... . $HCl_{(g)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$
مثال على قواعد أرهينيوس	عند إذابة المركب الأيوني هيدروكسيد الصوديوم NaOH في الماء فإنه يتحلل لينتج أيونات الهيدروكسيد OH^- التي تجعل المحلول ..... . $NaOH_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
سلبيات نموذج أرهينيوس	بعض المركبات القاعدية لا تحتوي على مجموعة الهيدروكسيد في صيغتها إلا أنها عند إذابتها في الماء تنتج أيونات الهيدروكسيد OH^- . **مثل** : ١- ..... NH_3 . ٢- ..... Na_2CO_3 .
قاعدية بحيرة ناترون	كربونات الصوديوم Na_2CO_3 هي المسؤولة عن جعل بحيرة ناترون في تنزانيا ذات وسط ..... .

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد مقدمة في الأحماض و القواعد 1 – 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | نموذج برونستد ـ لوري The Bronsted – Lowry Model

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق 49

٣. تقارن بين نماذج أرهينيوس ، وبرونستد ـ لوري ، ولويس للأحماض والقواعد.

. نموذج برونستد - لوري :

تعريف	الحمض	هو المادة ..... لأيون الهيدروجين H^+ .
	القاعدة	هو المادة ..... لأيون الهيدروجين H^+ .

. المواد المانحة لأيون الهيدروجين H^+ والمواد المستقبلة له .

مثال تطبيقي لحمض HX	ـ عندما يذوب جزئ من حمض HX في الماء فإنه يعطي أيون H^+ لجزئ ماء . ـ جزئ الماء يكتسب أيون H^+ ويسلك سلوك ..... . ـ جزئ الماء يصبح ..... وتكون صيغته ..... ويسمى أيون ..... . ـ جزئ الحمض يصبح مادة ..... لأن لديه شحنة سالبة X^- ويمكنه استقبال أيون H^+ موجبا. ـ يمكن أن يحدث التفاعل بين حمض وقاعدة في الاتجاه المعاكس ويستطيع الحمض H_3O^+ أن يتفاعل مع القاعدة X^- مكونا ماء و الحمض HX فيحدث الاتزان التالي : $HX_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + X^-_{(aq)}$ حمض — قاعدة — حمض مرافق — قاعدة مرافقة

. الأحماض والقواعد المرافقة .

التفاعل الأمامي والعكسي		يعد التفاعل الأمامي في التفاعل السابق تفاعل حمض مع قاعدة والتفاعل العكسي لحمض وقاعدة أيضا . يعرف الحمض والقاعدة اللذان يتفاعلان في الاتجاه العكسي بأنهما حمض ..... مع قاعدة ..... .
الحمض المرافق (المقترن)		هي المركب الكيميائي الذي ينتج عندما تستقبل ..... أيون ..... . فالقاعدة H_2O تستقبل أيون الهيدروجين من الحمض HX فيكون الحمض المرافق H_3O^+ .
القاعدة المرافقة (المقترنة)		هي المركب الكيميائي الذي ينتج عندما يمنح ..... أيون ..... . فالحمض HX يمنح أيون الهيدروجين ويصبح القاعدة المرافقة X^- .
أزواج مترافقة	تعريف	هي مادتان ترتبطان معا عن طريق منح واستقبال أيون ..... .
	مثال	يمثل أيون الهيدرونيوم H_3O^+ ..... للقاعدة H_2O . يمثل أيون X^- ..... للحمض HX .
طريقة ايجاد الحمض المرافق أو القاعدة المرافقة	الحمض المرافق	لإيجاد الحمض المرافق للقاعدة ..... H^+. عند إضافة H^+ يجب إضافة ذرة هيدروجين وإضافة المقدار (+1) إلى قيمة الشحنة .
	القاعدة المرافقة	لإيجاد القاعدة المرافقة للحمض ..... H^+. عند نزع H^+ يجب نزع ذرة هيدروجين وطرح المقدار (+1) من قيمة الشحنة .

تطبيقات [1]: فلوريد الهيدروجين ـــ حمض برونستد ـــ لوري .

معادلة تأين فلوريد الهيدروجين في الماء — بين الحمض والقاعدة والحمض المرافق والقاعدة المرافقة في التفاعل الأمامي والتفاعل العكسي في المعادلة الأتية :

	$HF_{(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$	$\rightleftharpoons$	$H_3O^+_{(aq)}$	+ $F^-_{(aq)}$	
التفاعل الأمامي						
التفاعل العكسي						

استعماله — يستعمل فلوريد الهيدروجين في صنع مركبات متنوعة تحتوي على ..... مثل الطبقة المغلفة لأدوات ..... غير اللاصقة .

تطبيقات [2]: الأمونيا ـــ قاعدة برونستد ـــ لوري .

ملاحظة

حسب تعريف أرهينيوس لا تعد الأمونيا NH_3 قاعدة **(علل)** لأنه لا توجد فيها مجموعة ..... .

حسب تعريف برونستد ـ لوري تعد الأمونيا NH_3 قاعدة **(علل)** لأن جزئ الأمونيا ..... أيون ..... ليكون أيون الأمونيوم NH_4^+.

معادلة تأين الأمونيا في الماء

بين الحمض والقاعدة والحمض المرافق والقاعدة المرافقة في التفاعل الأمامي والتفاعل العكسي في المعادلة الآتية :

	NH_3 (aq) +	H_2O (l)	⇌	NH_4^+ (aq)	+ OH^- (aq)	
التفاعل الأمامي						
التفاعل العكسي						

تطبيقات [3]: الماء ـــ حمض و قاعدة برونستد ـــ لوري .

الماء مادة مترددة	الماء مادة مترددة **(علل)** لأنه يسلك سلوك ..... أو ..... حسب طبيعة المواد المذابة في المحلول.
تعريف المواد المترددة (أمفوتيرية)	هي المواد التي تسلك سلوك ..... و ..... .

تدريبات : 3 ـ حدد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة في كل تفاعل مما يلي :

-a	NH_3 (aq) +	H_2O (l)	⇌	NH_4^+ (aq) +	OH^- (aq)	
	.....	.....		.....	.....	التفاعل الأمامي

-b	H_3O^+ (aq) +	Br^- (aq)	⇌	HBr (aq) +	H_2O (l)	
	.....	.....		.....	.....	التفاعل الأمامي

-c	HCO_3^- (aq) +	OH^- (aq)	⇌	CO_3^{2-} (aq) +	H_2O (l)	
	.....	.....		.....	.....	التفاعل الأمامي

4 ـ إذا علمت أن نواتج تفاعل حمض مع قاعدة هي H_3O^+ و SO_4^{2-} . اكتب معادلة موزونة للتفاعل .
وحدد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة .

.....
.....
.....
.....

الأحماض الأحادية البروتون والمتعددة البروتونات .

الأحماض الأحادية البروتون

تعريف: هو حمض يستطيع أن يمنح ..... هيدروجين ..... فقط .

مثال:

حمض الهيدروكلوريك	حمض البيروكلوريك	حمض النتريك	حمض الهيدروبروميك	حمض الايثانويك

صيغة حمض الايثانويك: تكتب صيغة حمض الايثانويك على الصورة $CH_3COO\underline{H}$ **(علل)** لأن به ذرة هيدروجين واحدة فقط من الذرات الأربع قابلة .....

ذرة الهيدروجين القابلة للتأين: هي ذرة هيدروجين ترتبط مع ذرة لها ..... عالية تجعل الرابطة المتكونة بينهما ..... .

مثال:

ذرات هيدروجين قابلة للتأين	ذرات هيدروجين غير قابلة للتأين
$\underline{H}F$ ، $CH_3COO\underline{H}$	C_6H_6

الأحماض ثنائية البروتونات

تعريف: هو حمض يحوي ..... هيدروجين قابلتين للتأين في كل جزئ.

مثال:

حمض الكبريتيك	حمض الكربونيك

الأحماض ثلاثية البروتونات

تعريف: هو حمض يحوي ..... ذرات هيدروجين قابلة للتأين في كل جزئ.

مثال:

حمض الفسفوريك	حمض البوريك

الحمض متعدد البروتونات: هو حمض يحوي على ..... من ذرة هيدروجين قابلة ..... .

تأين الأحماض متعددة البروتونات: تتأين الأحماض متعددة البروتونات على أكثر من ..... .

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد مقدمة في الأحماض و القواعد 1 - 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس	نموذج لويس	The Lewis Model

اسم الطالب	الدرجة ١٠

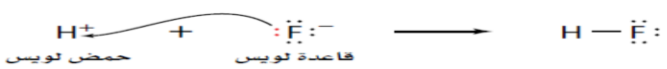
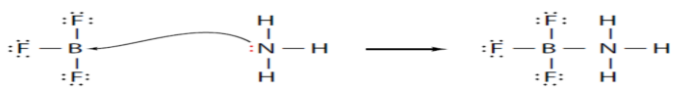
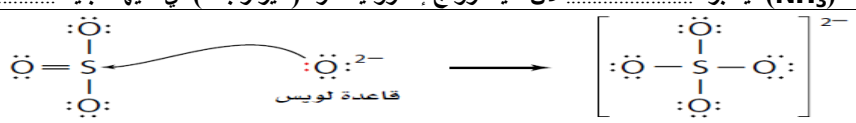
أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

51

نموذج لويس :

تعريف	الحمض	هو مادة ..... لزوج من ..... .
	القاعدة	هو مادة ..... لزوج من ..... .
مقارنة	نموذج لويس يعتبر أكثر شمولية للأحماض والقواعد من نموذجي أرهينيوس و برونستد - لوري **(علل)** لأنه استطاع أن يفسر الحموض والقواعد التي لا تحتوي على	
حسب نظرية لويس	١- يعتبر الجزئ أو الأيون ..... إذا كانت الذرة المركزية لديها أزواج حرة. مثال : PH_3 ، H_2S ، NH_2^- ، NH_3 ، H_2O .	
	٢- يعتبر الجزئ أو الأيون ..... إذا كانت الذرة المركزية لا يوجد حولها ثمان الكترونات أي ينقصها الكترونات. مثال : $AlCl_3$ ، BCl_3	
	٣- الأيونات الأحادية الذرات الموجبة تعتبر ..... . مثال : Mg^{++} ، Cu^{++} ، H^+	
	٤- الأيونات الأحادية الذرات السالبة تعتبر ..... . مثال : O^{--} ، F^- ، Cl^-	

مانحات ومستقبلات أزواج الإلكترونات .

تكوين فلوريد الهيدروجين HF	 - يعتبر (H^+) ..... لان الذرة ينقصها إلكترونات اي لديها قابلية ..... زوج من الالكترونات. - وأما (F^-) فيعتبر ..... لأن لديه أزواج إلكترونية حرة (غير رابطة) أي لديها قابلية ..... زوج من الالكترونات.
تكوين BF_3NH_3	 - يعتبر (BF_3) ..... لأن الذرة المركزية B ينقصها إلكترونات أي لديها قابلية ..... زوج من الالكترونات. - وأما (NH_3) فيعتبر ..... لأن لديه أزواج إلكترونية حرة (غير رابطة) أي لديها قابلية ..... زوج من الكتروني.
تكوين أيون الكبريتات SO_4^{2-}	 - يعتبر (SO_3) ..... لأن الذرة المركزية S ينقصها إلكترونات أي لديها قابلية ..... زوج من الالكترونات. - وأما (O^-) فيعتبر ..... لأن لديه أزواج إلكترونية حرة (غير رابطة) أي لديها قابلية ..... زوج من الكتروني.

تطبيقات : إنتاج كبريتات الماغنسيوم المائية (ملح ابسوم) .

طريقة تكونه	بتفاعل SO_3 مع MgO لينتج بلورات من ملح كبريتات الماغنسيوم والتي تعرف بملح ابسوم .
صيغته	$MgSO_4$ ..... H_2O
استعمالاته	١- تخفيف آلام ..... ٢- مغذ ..... .
تطبيقاته البيئية	يحقن MgO في الغازات الخارجية من مداخن محطات توليد الطاقة الكهربائية التي تعمل بالفحم الحجري **(علل)** للتخلص من غاز ..... الذي يكون المطر ..... .

تطبيقات : إنتاج الأنهيدريدات.

أنهيدريد حمضي	تعريفه	هو أكسيد يستطيع أن يتحد مع ..... ليكون حمضا .
	مثل	أكاسيد اللافلزات **مثل:** ثاني أكسيد الكربون CO_2 (حمض منزوع منه جزئ ماء) $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$
أنهيدريد قاعدي	تعريفه	هو أكسيد يستطيع أن يتحد مع ..... ليكون قاعدة.
	مثل	أكاسيد الفلزات **مثل:** أكسيد الكالسيوم CaO (الجير المطفأ) $CaO + H_2O \rightleftharpoons Ca(OH)_2$
أثر ماء المطر الحمضي	١- تكوين رقاقات ..... تتدلى من السقف تسمى ..... . ٢- تكوين كتل من كربونات ..... على أرض الكهوف تسمى	

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد قوة الأحماض و القواعد 2 - 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | قوة الأحماض | Strengths of Acids

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق — 52

الأهداف : ١. تربط قوة الحمض والقاعدة مع درجة تأينهما . ٢. تقارن قوة حمض ضعيف بقوة قاعدته المرافقة.

. قوة الأحماض :

الأحماض القوية	تعريف	هي الأحماض التي تتأين ..... في الماء.
	التوصيل الكهربائي	محاليلها موصلة جيدة للتيار الكهربائي **(علل)** لأنها تنتج العدد ..... من الأيونات.
	امثلة	حمض الهيدروكلوريك $HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ حمض البيروكلوريك $HClO_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + ClO_4^-{}_{(aq)}$ حمض الكبريتيك $H_2SO_{4\,(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + HSO_4^-{}_{(aq)}$ حمض النيتريك $HNO_{3\,(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$

الأحماض الضعيفة	تعريف	هي الأحماض التي تتأين ..... في الماء.
	التوصيل الكهربائي	محاليلها موصلة ضعيفة للتيار الكهربائي **(علل)** لأنها تنتج عددا ..... من الأيونات.
	امثلة	حمض الايثانويك(الخل) $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$ حمض الهيدروفلوريك $HF_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$ حمض الكربونيك $H_2CO_{3\,(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq)}$

. قوة الحمض ونموذج برونستد ـ لوري :

الأحماض القوية HX	$HX_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + X^-_{(aq)}$ الأحماض القوية HX تتأين كليا **(علل)** لأن الماء قاعدة ..... من القاعدة المرافقة (X^-) في (التفاعل العكسي). (يميل اتزانها إلى يمين المعادلة) أي أن جذب القاعدة H_2O لأيون H^+ ..... من جذب القاعدة المرافقة (X^-).
الأحماض الضعيفة HY	$HY_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + Y^-_{(aq)}$ الأحماض الضعيفة HY تتأين جزئيا (يميل اتزانها إلى يسار المعادلة) **(علل)** لأن الماء قاعدة ..... من القاعدة المرافقة (Y^-) في (التفاعل العكسي). أي أن جذب القاعدة المرافقة (Y^-) لأيون H^+ ..... من جذب القاعدة H_2O .
مثال (حمض الخل)	$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$ في حالة حمض الايثانويك (الخل) تعد القاعدة المرافقة (في التفاعل العكسي) ..... في جذب أيونات الهيدروجين من القاعدة H_2O (في التفاعل الأمامي).

. ثابت تأين الحمض K_a :

يساعد نموذج برونستد ـ لوري على تفسير قوة الأحماض إلا أنه لا يعبر بطريقة كمية عن قوة الحمض ولا يقارن بين قوى الأحماض المختلفة. لذا يعد تعبير ثابت الاتزان قياسا كميا لقوة الحمض.

ثابت تأين الحمض K_a	ـ إن الحمض الضعيف ينتج خليط اتزان من ..... و ..... في المحلول المائي. ـ لذا يعطي ثابت الاتزان K_{eq} قياسا كميا لدرجة تأين الحمض. ـ يعد تركيز الماء السائل في مقام ثابت الاتزان ثابتا في المحاليل المائية المخففة. لذلك يمكن دمجه مع K_{eq} ليعطي ثابت اتزان جديد يسمى ثابت ..... الحمض ويرمز له بـ ..... .
تعريفه K_a	ثابت تأين الحمض K_a هو قيمة ..... الاتزان ..... الحمض الضعيف.
مثال	ـ اكتب تعبير ثابت تأين الحمض K_a لحمض الهيدروسيانيك HCN من معادلة التأين التالية . $HCN_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + CN^-_{(aq)}$ $K_a = 6.2X10^{-10}$; $K_{eq}[H_2O] = K_a = \frac{[H_3O^+][CN^-]}{[HCN]}$; $K_{eq} = \frac{[H_3O^+][CN^-]}{[HCN][H_2O]}$
ملاحظة	١ـ كلما قلت قيمة K_a كان الحمض أكثر ..... . وبالتالي يقل ..... للكهرباء. ٢ـ الأحماض عديدة البروتونات ليست بالضرورة قوية **(علل)** لأن كل تأين له قيمة K_a ..... . ٣ـ في الأحماض الضعيفة تكون تراكيز الأيونات (النواتج) في البسط ..... مقارنة بتركيز الجزيئات غير المتأينة (المواد المتفاعلة) في المقام .

. تدريبات :

11 ـ اكتب معادلات التأين وتعابير ثابت تأين الحمض لكل مما يأتي :

a- $HClO_2$.

b- HNO_2 .

c- HIO .

12 ـ اكتب معادلة التأين الأولى والثانية لحمض السلينوز H_2SeO_3 .

13 ـ اذا اعطيت المعادلة الرياضية الآتية : $K_a = \frac{[H_3O^+][AsO_4^{3-}]}{[HAsO_4^{2-}]}$ فاكتب المعادلة الموزونة للتفاعل.

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد قوة الأحماض و القواعد 2 - 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | قوة القواعد | Strengths of Bases

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق — 54

٣. تشرح العلاقة بين قوى الأحماض والقواعد وقيم ثوابت تأينها .

. قوة القواعد :

تطلق القواعد أيونات ..... ويعتمد توصيل القاعدة للتيار الكهربائي على مقدار ما تنتجه من أيونات OH^- في المحلول المائي.

القواعد القوية

- **تعريف:** هي القواعد التي تتحلل ..... في الماء منتجة أيونات ..... وايونات ..... .
- **مثال:** هيدروكسيد الصوديوم $NaOH_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
- **هيدروكسيدات الفلزات القليلة الذوبان:** $Ca(OH)_{2\,(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$ $K_{sp}= 6.5X10^{-6}$
  تعد بعض هيدروكسيدات الفلزات ومنها هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ مصدرا ضعيفا لأيونات OH^- لأن ذائبيتها ..... .
  إلا أن هيدروكسيد الكالسيوم وغيره من هيدروكسيدات الفلزات القليلة الذوبان قواعد ..... .
  لأن كل ما يذوب منها يتأين ..... .

القواعد الضعيفة

- **تعريف:** هي القواعد التي تتأين ..... في الماء لتنتج أيونات ..... .
- **مثال:** الميثيل أمين $CH_3NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3NH_3^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
  يتفاعل الميثيل أمين مع الماء لينتج مخلوطا متزنا من جزيئات CH_3NH_2 وأيونات $CH_3NH_3^+$ وأيونات OH^- .
  يميل هذا الاتزان إلى اليسار لأن القاعدة CH_3NH_2 ..... والقاعدة المرافقة ..... OH^- .
  لأن قوة جذب أيون الهيدروكسيد لأيون الهيدروجين ..... من جذب جزئ المثيل أمين لأيون الهيدروجين .

. ثابت تأين القواعد K_b :

ثابت تأين القاعدة K_b
- ـ إن القاعدة الضعيفة ينتج خليط اتزان من ..... و ..... في المحلول المائي.
- ـ يعد ثابت الاتزان قياسا لمدى تأين القاعدة . ويرمز له بـ ..... .

تعريف K_b
ثابت تأين القاعدة K_b هو قيمة تعبير ثابت الاتزان ..... القاعدة.

مثال
ـ اكتب تعبير ثابت تأين القاعدة K_b لتأين الميثيل أمين CH_3NH_2 من معادلة التأين التالية .

$$CH_3NH_{2\,(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3NH_3^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$K_b = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]}$$ | $K_b= 4.3X10^{-4}$

ملاحظة
١ـ كلما صغرت قيمة K_b كانت القاعدة ..... .

. تدريبات :

14 ـ اكتب معادلات التأين وتعبير ثابت التأين للقواعد الآتية :

	القواعد	معادلات التأين	تعبير ثابت التأين K_b
a-	الهكسيل أمين $C_6H_{13}NH_2$		
b-	بروبيل أمين $C_3H_7NH_2$		
c-	أيون الكربونات CO_3^{2-}		
d-	أيون الكبريتات الهيدروجينية HSO_4^-		

15 ـ اكتب معادلة اتزان قاعدة يكون فيها PO_4^{3-} قاعدة في التفاعل الأمامي و OH^- قاعدة في التفاعل العكسي.

.....
.....
.....
.....

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني 3 - 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | ثابت التأين للماء Ion Product Constant For Water

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق 55

الأهداف :
١. تعرف ثابت التأين للماء K_w.
٢. تحسب قيمة ثابت التأين للماء K_w.

. ثابت التأين للماء K_w :

ثابت التأين للماء K_w	تعريفه	هو قيمة تعبر عن ..... الاتزان للتأين الذاتي ..... .
	رمزه	K_w وهو حالة خاصة لثابت الاتزان ينطبق فقط على الماء.
	العلاقة الرياضية	$K_w = [H^+][OH^-]$
	قيمته	تساوي حاصل ضرب تراكيز أيون الهيدروجين وأيون الهيدروكسيد في المحاليل المائية المخففة.
	معادلة الاتزان للماء	$H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
	التأين الذاتي للماء	ـ يحتوي الماء النقي على تراكيز ..... لأيونات H^+ و OH^- التي تنتج عن تأينه الذاتي. ـ لقد بينت التجارب أن $[OH^-]$ و $[H^+]$ للماء النقي عند 298 K تكون ..... ـ وقيمة كل منها تساوي $1.0X10^{-7}$ M . لذا تكون قيمة K_w عند درجة الحرارة 298 K تساوي $1.0X10^{-14}$ M . $K_w = [H^+]\ [OH^-] = (1.0X10^{-7})\ (1.0X10^{-7})$ $K_w = 1.0X10^{-14}$ M

. K_w ومبدأ لوتشاتلييه :

ملاحظة	ـ حاصل ضرب $[OH^-]$ و $[H^+]$ يساوي دائما $1.0X10^{-14}$ عند درجة حرارة 298 K . وهذا يعني أنه : ـ إذا زاد تركيز أيونات الهيدروجين H^+ ..... تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^-. ـ إذا زاد تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- ..... تركيز أيونات الهيدروجين H^+.		
حسب مبدأ لوتشاتلييه	ـ إضافة أيونات H^+ إلى ماء في حالة اتزان ..... من تركيز أيونات OH^- (علل) لأن أيونات H^+ المضافة تتفاعل مع أيونات OH^- لتكوين جزيئات الماء فيقل تركيز أيونات OH^- .		
أنواع المحاليل	محلول	محلول	محلول .....
	$[OH^-] < [H^+]$	$[OH^-] > [H^+]$	$[OH^-] = [H^+]$

. مثال 1 . 5 : صـ 175 : إحسب قيم $[OH^-]$ و $[H^+]$ باستعمال K_w.

ـ إذا كان تركيز أيون H^+ في كوب قهوة عند درجة حرارة 298 K هو $1.0X10^{-5}$ M فما تركيز أيون OH^- في القهوة ؟
هل تعد القهوة حمضية أم قاعدية أم متعادلة ؟

الحل

$[OH^-] = 1.0X10^{-9}$ mol/L	$[OH^-] = \frac{1.0X10^{-14}}{1.0X10^{-5}}$	$[OH^-] = \frac{K_w}{[H^+]}$	$K_w = [H^+][OH^-]$
ولآن قيمة $[H^+] > [OH^-]$ لذا فإن القهوة حمضية.			

. تدريبات :

21 ـ فيما يأتي قيم تراكيز OH^- و H^+ لأربعة محاليل مائية عند درجة حرارة 298 . احسب $[H^+]$ و $[OH^-]$ لكل محلول ثم حدد ما إذا كان المحلول حمضيا أم قاعديا أم متعادلا .

a- $[H^+] = 1.0X10^{-13}$ M

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

b- $[OH^-] = 1.0X10^{-7}$ M

c- $[OH^-] = 1.0X10^{-3}$ M

d- $[H^+] = 4.0X10^{-5}$ M

22 - احسب عدد أيونات H^+ وعدد أيونات OH^- في 300 ml من الماء النقي عند درجة حرارة 298 K .

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني 3 – 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | الرقم الهيدروجيني PH و الرقم الهيدروكسيدي POH .

اسم الطالب	الدرجة ١٠

57

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

الأهداف : ١.تشرح معنى المصطلحات PH و POH . ٢.تربط بين PH و POH وثابت التأين للماء.

. الرقم الهيدروجيني PH :

تكون تراكيز H^+ غالبا أرقاما ..... يعبر عنها بطريقة علمية .
ولصعوبة استعمال هذه الأرقام تبنى الكيميائيون طريقة أسهل للتعبير عنها باستخدام الرقم ..... .

تعريفه	الرقم الهيدروجيني PH لمحلول ما هو سالب ..... تركيز أيون		
القانون	$PH = - \log [H^+]$ أو $[H^+]=10^{-PH}$		
قيم PH للمحاليل	محلول حمضي	محلول قاعدي	محلول متعادل
	PH 7	PH 7	PH 7
مثال	المحلول الذي فيه PH=0.0 يعني أن الحمض ..... والمحلول الذي فيه PH=14 يعني أن القاعدة		
تدرج PH	الطبيعة اللوغاريتمية	الطبيعة اللوغاريتمية لتدرج PH تعني أن : تغير PH وحدة واحدة يمثل تغيرا مقداره ..... مرات في تركيز الأيون $[H^+]$.	
	مثال	المحلول الذي له PH تساوي 3 له عشرة أضعاف تركيز المحلول الذي له PH تساوي	

. الرقم الهيدروكسيدي POH :

تعريفه	الرقم الهيدروكسيدي POH لمحلول ما هو سالب ..... تركيز أيون		
القانون	$POH = - \log [OH^-]$ أو $[OH^-]=10^{-POH}$		
قيم POH للمحاليل	محلول حمضي	محلول قاعدي	محلول متعادل
	POH 7	POH 7	POH 7
تدرج POH	الطبيعة اللوغاريتمية	الطبيعة اللوغاريتمية لتدرج POH تعني أن : تغير POH وحدة واحدة يمثل تغيرا مقداره ..... مرات في تركيز الأيون $[OH^-]$.	
العلاقة بين PH و POH	..... = PH + POH		

. مثال 2 . 5 : صـ 177 : إحسب قيم PH من $[H^+]$.

- ما قيمة PH لمحلول متعادل عند درجة حرارة 298 K ؟

الحل _____

PH = 7	PH = - log ($1.0X10^{-7}$)	$PH = - \log [H^+]$

. تدريبات :

23 - احسب قيمتي PH للمحلولين الآتيين عند درجة حرارة 298 K .

a- $[H^+] = 1.0X10^{-2}$ M

.....
.....
.....

b- $[H^+] = 3.0X10^{-6}$ M

.....
.....
.....

24 - احسب قيمتي PH للمحلولين الآتيين عند درجة حرارة 298 K .

a- $[H^+] = 0.0055$ M

.....
.....
.....

b- $[H^+] = 0.000084$ M

.....
.....
.....

25 - احسب قيمة PH لمحلول فيه $[OH^-]$ يساوي $8.2X10^{-6}$ M عند درجة حرارة 298 K .

.....
.....
.....
.....
.....
.....

. مثال 3 . 5 : صـ 178 : حساب POH و PH من $[OH^-]$.

- احسب POH و PH للمنظف عند درجة حرارة 298 K . عندما يكون تركيز أيون الهيدروكسيد OH^- في المنظف $4.0X10^{-3}$ M ؟

الحل

POH = 2.40	POH = - log ($4.0X10^{-3}$)	POH = - log $[OH^-]$
PH = 14.00 - 2.40 = 11.60	PH = 14.00 – POH	PH + POH = 14

. تدريبات :

26 - احسب قيم PH و POH للمحاليل المائية ذات التراكيز الأتية عند درجة حرارة 298 K .

a- $[OH^-] = 1.0X10^{-6}$ M

.....
.....
.....
.....
.....

---

b- $[OH^-] = 6.5X10^{-4}$ M

.....
.....
.....
.....
.....

---

c- $[H^+] = 3.6X10^{-9}$ M

.....
.....
.....
.....
.....

---

d- $[H^+] = 2.5X10^{-2}$ M

.....
.....
.....

---

27 - احسب قيم PH و POH للمحلولين المائيين الآتيين عند درجة حرارة 298 K .

a- $[OH^-] = 0.000033$ M

.....
.....
.....
.....
.....
.....

---

b- $[H^+] = 0.0095$ M

.....
.....
.....
.....
.....

---

28 - احسب قيم PH و POH لمحلول مائي يحتوي $1.0X10^{-3}$ mol من HCl مذاب في 5.0 L من المحلول. .

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد أيونات الهيدروجين و الرقم الهيدروجيني 3 – 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | حساب تركيز الأيونات من قيم PH .

اسم الطالب	الدرجة ١٠

59 أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

٣. تحسب قيمة PH و POH للمحاليل المائية.

. حساب تركيز الأيونات من قيم PH :

قد تحتاج أحيانا إلى حساب تركيز H^+ و OH^- من خلال معرفة قيمة PH للمحلول.

. مثال 4 . 5 : صـ 179 : حساب $[H^+]$ و $[OH^-]$ من PH

- ما قيم $[H^+]$ و $[OH^-]$ في دم الشخص السليم الذي قيمة PH = 7.40 له على افتراض أن درجة حرارة الدم هي 298 K ؟

الحل

$[H^+]=10^{-PH}$	$-PH = \log [H^+]$	$PH = -\log [H^+]$
	$[H^+]=4.0X10^{-8}$ M	$[H^+]=10^{-7.40}$
POH = 14.00 - 7.40 = 6.60	POH = 14.00 – PH	PH + POH = 14
$[OH^-]=10^{-POH}$	$-POH = \log [OH^-]$	$POH = -\log [OH^-]$
	$[OH^-]=2.5X10^{-7}$ M	$[OH^-]=10^{-6.60}$

. تدريبات :

29 - احسب $[H^+]$ و $[OH^-]$ في كل من المحاليل الآتية :

a- الحليب PH = 6.50

b- عصير الليمون PH = 2.37

c- حليب الماغنسيا PH = 10.50

d- الأمونيا المنزلية PH = 11.90

30 - احسب $[H^+]$ و $[OH^-]$ في عينة من ماء البحر حيث أن PH = 5.60 .

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد أيونات الهيدروجين و الرقم الهيدروجيني 3 – 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | المولارية و الرقم الهيدروجيني PH للأحماض والقواعد القوية.

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق — 60

. المولارية و الرقم الهيدروجيني PH للأحماض القوية :

المولارية	هي عدد ..... من الجزيئات أو وحدات الصيغ التي أذيبت في ..... من المحلول.
تأين الأحماض القوية	الأحماض القوية توجد بتركيز 100% في صورة أيونات في المحلول . أي أنها تتأين ..... . $HCl_{(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ تركيز الأحماض القوية أحادية البروتون ..... لتركيز أيونات H^+ في المحلول.
حساب PH	تركيز الحمض القوي = تركيز أيونات البروتون H^+ . وبذلك يمكن ايجاد حساب قيمة PH بمعرفة ..... الحمض الأصلي مباشرة.

. المولارية و الرقم الهيدروجيني PH للقواعد القوية :

تأين القواعد القوية	القواعد القوية توجد بتركيز 100% في صورة أيونات في المحلول . أي أنها تتأين ..... . $NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ تركيز القواعد القوية أحادية الهيدروكسيل ..... لتركيز أيونات OH^- في المحلول.
حساب PH	تركيز القاعدة القوية = تركيز أيونات االهيدروكسيد OH^- . وبذلك يمكن ايجاد حساب قيمة POH بمعرفة ..... القاعدة الأصلي مباشرة. وبمعرفة POH يمكنك معرفة PH .
تركيز أيونات OH^- في قاعدة $Ca(OH)_2$	تحتوي بعض القواعد القوية ومنها هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ على أيوني OH^- أو أكثر في كل وحدة صيغة. لذا يكون تركيز أيون OH^- في محلول $Ca(OH)_2$ يساوي ..... مولارية المركب الأيوني . فمثلا : محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ تركيزه هو $7.5X10^{-4}$ M . فيصبح تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- في المحلول = ... X $7.5X10^{-4}$ M = ...

. حساب Ka من الرقم الهيدروجيني PH للحمض الضعيف:

تأين الأحماض والقواعد الضعيفة	الأحماض والقواعد الضعيفة تتأين..... في الماء. لذا عليك أن تستعمل قيم K_a و K_b لتحديد تراكيز أيونات H^+ و OH^- في محاليل الأحماض والقواعد الضعيفة.
حساب K_a للأحماض الضعيفة	لمعرفة كيفية حساب K_a نأخذ المثال التالي : $HF_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$ نوجد تعبير ثابت تأين الحمض: $K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]}$ يمكن حساب $[H^+]$ من خلال معرفة قيمة PH. من المعادلة : $[H^+] = [F^-]$ أما تركيز HF عند الاتزان فنوجده بطرح تركيز HF التي تحللت (نفس قيمة $[H^+]$) من التركيز الابتدائي C_O للحمض . $[HF]$ (التركيز عند الاتزان) = C_O (التركيز الابتدائي) – $[H^+]$

. قياس الرقم الهيدروجيني PH :

طرق قياس الرقم الهيدروجيني PH	باستخدام الكواشف مثل : ١- ورق ..... ٢- ..... . باستخدام مقياس PH الرقمي

. مثال 5.5 : صـ 181 : إحسب K_a من PH.

- يستعمل حمض الميثانويك (الفورميك) HCOOH لمعالجة عصارة أشجار المطاط وتحويلها إلى مطاط طبيعي .

فإذا كانت قيمة PH لمحلول حمض الميثانويك الذي تركيزه 0.100 M هي 2.38 فما قيمة K_a للحمض ؟

الحل

المعادلة الكيميائية الموزونة	$HCOOH_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + HCOO^-_{(aq)}$	$[H^+] = [HCOO^-]$
$[H^+] = 4.2X10^{-3}$ M	$[H^+]=10^{-2.38}$; $[H^+]=10^{-PH}$	$PH = -\log [H^+]$

$[HCOOH] = C_O - [H^+]$	$[HCOOH] = 0.100\ M - 4.2X10^{-3}\ M$	$[HCOOH] = 0.096\ M$
$K_a = \frac{[H^+]\,[HCOO^-]}{[HCOOH]}$	$K_a = \frac{[4.2X10^{-3}]\,[4.2X10^{-3}]}{0.096\ M}$	$K_a = 1.8X10^{-4}$

. تدريبات :

31 - احسب K_a للحمضين الآتيين :

a- محلول H_3AsO_4 تركيزه 0.220 M و PH= 1.50 .

b- محلول $HclO_2$ تركيزه 0.0400 M و PH= 1.80 .

32 - احسب K_a للأحماض التالية :

a- محلول حمض البنزويك C_6H_5COOH تركيزه 0.00330 M و POH = 10.70 .

b- محلول حمض السيانيك HCNO تركيزه 0.100 M و POH = 11.00 .

c- محلول حمض البيوتانويك C_3H_7COOH تركيزه 0.15 M و POH = 11.18 .

33 - احسب K_a لمحلول حمض HX الذي تركيزه 0.0091 M و POH = 11.32 ثم استعمل الجدول 4- 5 لتحديد نوع الحمض.

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد التعادل 4 – 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس	التفاعلات بين الأحماض و القواعد	Reactions Between Acids and Bases

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

62

الأهداف : ١. تكتب معادلات كيميائية لتفاعلات التعادل . ٢. تشرح كيفية استعمال تفاعلات التعادل في معايرة الأحماض اكتب المعادلة هنا. القواعد.

. التفاعلات بين الأحماض والقواعد :

تفاعل التعادل	تعريفه	هو تفاعل محلول ..... مع محلول ..... لإنتاج ..... و ..... .
	نوعه	تفاعل إحلال ..... .
	مثال	يتفاعل حمض الهيدروكلوريك (الذي تنتجه المعدة) مع هيدروكسيد الماغنسيوم (المركب النشط في حليب الماغنسيا) حيث يحدث تفاعل تبادلي حيث يحل الماغنسيوم محل الهيدروجين .

$Mg(OH)_{2(aq)}$	+ $2HCl_{(aq)}$	⟶	$MgCl_{2(aq)}$	+ $H_2O_{(l)}$	
قاعدة	حمض	⟶	ملح		ماء

الملح	تعريفه	هو مركب ..... يتكون من أيون ..... من ..... وأيون ..... من ..... .
معادلات التعادل		عند كتابة معادلات التعادل عليك أن تعرف ما إذا كانت جميع المواد المتفاعلة والنواتج في المحلول تكون في صورة جزيئات أو وحدات صيغ.
مثال		اكتب المعادلة الرمزية والمعادلة الأيونية الكاملة والمعادلة الأيونية المختصرة لتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم.

الحل	المعادلة الرمزية ⟶
	المعادلة الأيونية الكاملة ⟶
	المعادلة الأيونية المختصرة ⟶

. معايرة الأحماض والقواعد .

المعايرة	هي طريقة لتحديد ..... محلول ما وذلك بتفاعل ..... معلوم منه مع محلول ..... معلوم.
خطوات المعايرة	لاحظ الكتاب صـ 185 - الشكل 22 - 5 .
المحلول القياسي	هو محلول معروف ..... يستعمل ..... محلول مجهول ..... يتم وضعه في السحاحة.
نقطة التكافؤ	هي نقطة ..... عندها عدد ..... [H^+] من ..... مع عدد ..... [OH^-] من ..... .
ملاحظة	بعض المعايرات نقطة التكافؤ لها قد تكون عند PH = 7 وبعض المعايرات لها نقطة تكافؤ أكبر أو أقل من PH = 7.

. كواشف الأحماض والقواعد (الأصباغ) .

الكواشف	هي الأصباغ ..... التي تتأثر ألوانها بالمحاليل ..... و ..... .
أمثلة	كاشف **أزرق بروموثيمول** كاشف مناسب عند معايرة حمض ..... بقاعدة ..... . كاشف **الفينولفثالين** كاشف مناسب عند معايرة حمض ..... بقاعدة ..... .
كاشف الليمون	إذا أضيف الليمون على الشاي يخفف لونه الأحمر **(علل)** بسبب وجود مواد بوليفينولات (أحماض ضعيفة تحوي على ذرات متأينة جزئيا من الهيدروجين) في الشاي .

. الكواشف ونقطة نهاية المعايرة.

يعد الكثير من الكواشف المستعمله في المعايرة أحماضا ضعيفة لكل منها قيمة PH خاصة به. أو مدى PH يتغير لونه بعده.

نقطة نهاية المعايرة	هي النقطة التي يتغير لون ..... عندها المستعمل في ..... .
ملاحظة	من المهم اختيار كاشف للمعايرة يغير لونه عند نقطة تكافؤ المعايرة الصحيحة.
دور الكاشف	ان دور الكاشف يبين لك بدقة (عن طريق تغير لونه) أنه قد تمت إضافة كمية كافية من المحلول القياسي لتعادل المحلول المجهول.
طريقة المعايرة	لآحظ الشكل 25 - 5 صـ 187 طريقة معايرة محلول مجهول التركيز من حمض الميثانويك HCOOH مع محلول NaOH تركيزه 0.1000 M .
استراتيجية حل المسائل	لاحظ صـ 187

. مثال 6 . 5 : صـ 188 : حساب المولارية من بيانات المعايرة :

ـ نحتاج إلى محلول قياسي حجمه 18.28 ml من NaOH وتركيزه 0.1000 M للتعادل مع 25.00 ml من محلول حمض الميثانويك HCOOH . احسب مولارية محلول حمض الميثانويك.

الحل

المعطيات	$M_B = 0.1000\ M$ $V_B = 18.28\ ml$ NaOH $M_A = ?$ $V_A = 25.00\ ml$ HCOOH
الطريقة الأولى للحل باستخدام الاستراتيجية لحل المسائل	
١ـ اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لتفاعل التعادل	$HCOOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow HCOONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$
٢ـ حول حجم القاعدة من ml إلى L .	$V_B = 18.28\ ml \frac{1\ L}{1000\ ml}$ $V_B = 0.01828\ L$
٣ـ نحسب عدد مولات NaOH .	$Mol\ NaOH = M_B\ V_B = (0.1000)(0.01828) = 1.828X10^{-3}\ mol\ NaOH$
٤ـ نحسب عدد مولات HCOOH بمعلومية عدد مولات NaOH من المعادلة باستخدام العلاقة المولية.	$1.828X10^{-3}\ mol\ NaOH \frac{1\ mol\ HCOOH}{1\ mol\ NaOH} = 1.828X10^{-3}\ mol\ HCOOH$
٥ـ حول حجم الحمض من ml إلى L .	$V_A = 125.00\ ml \frac{1\ L}{1000\ ml}$ $V_A = 0.02500\ L$
٦ـ نحسب مولارية M_A HCOOH بمعلومية عدد مولاته mol وحجمه V_A .	$M_A = \frac{1.828X10^{-3}\ mol\ HCOOH}{0.02500\ L\ HCOOH} = 7.312X10^{-2}\ mol/l$

الطريقة الثانية للحل باستخدام قانون التخفيف			
قانون التخفيف.	$M_A\ X\ V_A = M_B\ X\ V_B$		
	$M_A = 7.312X10^{-2}\ mol/l$	$M_A = \frac{0.1000\ M\ X\ 18.28\ ml}{25.00\ ml}$	$M_A = \frac{M_B\ X\ V_B}{V_A}$

. تدريبات :

43 ـ ما مولارية محلول حمض النيتريك HNO_3 إذا لزم 43.33 ml KOH تركيزه 0.1000 M لمعادلة 20.00ml من محلول حمض النيتريك ؟

44 ـ ما تركيز محلول الأمونيا NH_3 المستعمل في مواد التنظيف المنزلي إذا لزم 49.90 ml HCl تركيزه 0.5900 M لمعادلة 25.00 ml من هذا لمحلول ؟

45 ـ كم ml من NaOH الذي تركيزه 0.500 M يمكن أن يتعادل مع 25.00 ml من H_3PO_4 تركيزه 0.100 M ؟

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد التعادل 4 - 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس	تمييه الأملاح	Salt Hydrolysis

اسم الطالب	.....	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

64

تمييه الأملاح :

تمييه الأملاح	تعريفه	هي عملية اكتساب الشق ..... من الملح أيونات ..... و اكتساب الشق ..... أيونات ..... من الماء عند إذابة الملح في الماء.
	أنواعه	١ـ ملح .....ـ ٢ـ ملح .....ـ ٣ـ ملح ..... .

١. الأملاح التي تنتج محاليل قاعدية (الأملاح القاعدية).

الملح القاعدي	تعريفه	هو ملح مشتق من حمض ..... وقاعدة..... .
	قيمة PH	7..... PH
	مثال	ملح فلوريد البوتاسيوم KF .
	تحلل ملح فلوريد البوتاسيوم في الماء	يتحلل ملح فلوريد البوتاسيوم في الماء معطيا أيونات..... و أيونات..... . $KF_{(s)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$ أيونات البوتاسيوم K^+ لا..... مع الماء. وأما أيون الفلوريد F^- ..... مع الماء لأنه قاعدة..... حسب نظرية برونستد ـ لوري لذا توجد بعض أيونات الفلوريد في حالة اتزان مع الماء كما في التفاعل الآتي : $F^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HF_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
تعليل		محلول ملح فلوريد البوتاسيوم قاعدي **(علل)** لأنه عند ذوبانه في الماء ينتج أيونات..... .

٢. الأملاح التي تنتج محاليل حمضية (الأملاح الحمضية).

الملح الحمضي	تعريفه	هو ملح مشتق من حمض ..... وقاعدة..... .
	قيمة PH	7..... PH
	مثال	ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl .
	تحلل ملح كلوريد الأمونيوم في الماء	يتحلل ملح كلوريد الأمونيوم في الماء معطيا أيونات..... و أيونات..... . $NH_4Cl_{(s)} \longrightarrow NH_4^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ أيونات الكلوريد Cl^- لا..... مع الماء. وأما أيون الأمونيوم NH_4^+ ..... مع الماء لأنه حمض..... حسب نظرية برونستد ـ لوري لذا توجد بعض أيونات الأمونيوم في حالة اتزان مع الماء كما في التفاعل الآتي : $NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$
تعليل		محلول ملح كلوريد الأمونيوم حمضي **(علل)** لأنه عند ذوبانه في الماء ينتج أيونات..... .

٣. الأملاح التي تنتج محاليل متعادلة (الأملاح المتعادلة).

الملح المتعادل	تعريفه	هو ملح مشتق من حمض ..... وقاعدة..... .
	قيمة PH	7..... PH
	مثال	ملح نترات الصوديوم $NaNO_3$.
	تحلل ملح نترات الصوديوم في الماء	يتحلل ملح نترات الصوديوم في الماء معطيا أيونات..... و أيونات..... . $NaNO_{3(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + NO_3^-_{(aq)}$ أيونات النترات NO_3^- و أيون الصوديوم Na^+ لا ..... مع الماء. لذلك قد يحدث تميه بسيط جدا للملح وقد لا يحدث تميه أبدا. لذا يكون محلول نترات الصوديوم ..... .
تعليل		محلول ملح نترات الصوديوم متعادل **(علل)** لأنه لا ..... عند ذوبانه في ..... ولا ينتج أيونات..... أو أيونات..... .

. تدريبات :

46 ـ اكتب معادلات لتفاعلات تميه الأملاح التي تحدث عند إذابة الأملاح الآتية في الماء . وصنف كلا منها إلى حمضي أو قاعدي أو متعادل ؟

a- نترات الأمونيوم .

b- كبريتات البوتاسيوم .

c- إيثانوات الروبيديوم .

d- كربونات الكالسيوم .

47 ـ اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عنده معايرة هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH مع بروميد الهيدروجين HBr .
وهل تكون قيمة PH عند نقطة التكافؤ أكبر أو أقل من 7 ؟

الفصل الخامس	الأحماض و القواعد التعادل 4 - 5	الصف ٣ث المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس	المحاليل المنظمة	Buffered Solutions

اسم الطالب	الدرجة ١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

66

٣. تقارن بين خواص المحاليل المنظمة والمحاليل غير المنظمة.

المحاليل المنظمة :

المحلول المنظم

تعريفه: هو محلول..... التغير في قيم ..... عند إضافة كميات محددة من ..... أو.....

مكوناته: خليط مكون من حمض..... مع..... المرافقة .
أو من قاعدة..... مع..... المرافق .

أمثلة لمحاليل منظمة من النوعين:

١ـ لمحاليل منظمة مكونة من حمض ضعيف مع قاعدته المرافقة :

a-	CH_3COOH / CH_3COO^-	$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$
b-	$H_2PO_4^- / HPO_4^{2-}$	$H_2PO_4^- + H_2O \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + H_3O^+$
c-	H_2CO_3 / HCO_3^-	$H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$

٢ـ لمحاليل منظمة مكونة من قاعدة ضعيفة مع حمضها المرافق :

a-	$C_2H_5NH_2 / C_2H_5NH_3^+$	$C_2H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_2H_5NH_3^+ + OH^-$
b-	NH_3 / NH_4^+	$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

طريقة عمله: يعمل على مقاومة تغيرات ..... عن طريق التفاعل مع أي أيونات..... أو أيونات..... تضاف إلى المحلول..... .

مثال يبين عمل المحلول المنظم (HF / F^-):

افترض أن محلولا منظما يحتوي على تراكيز 0.1 M من حمض الهيدروفلوريك HF وفلوريد الصوديوم NaF حيث يعطي NaF أيونات F^- بتركيز 0.1 M والتي تعد القاعدة المرافقة لحمض HF . لذا يتحقق الاتزان الآتي :

$$HF_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$$

ـ عند إضافة حمض إلى المحلول المنظم :
يزداد تركيز أيونات ..... وحسب مبدأ لوتشاتلييه يندفع الاتزان إلى..... حتى تستهلك معظم أيونات..... التي أضيفت وبذلك يقاوم التغير في قيمة..... .

$$HF_{(aq)} \leftrightharpoons H^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$$

ـ عند إضافة قاعدة إلى المحلول المنظم :
يزداد تركيز أيونات ..... والتي تتفاعل مع أيونات ..... مكونة الماء H_2O .
فيقل تركيز أيونات ..... وحسب مبدأ لوتشاتلييه يندفع الاتزان إلى..... حتى يعوض النقص في أيونات H^+ وبذلك يقاوم التغير في قيمة..... .

$$HF_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$$

سعة المحلول المنظم

تعريفة: هي كمية..... أو ..... التي يستطيع المحلول..... أن يستوعبها دون تغير مهم في ..... .

ملاحظة: كلما زادت تراكيز الجزيئات والأيونات المنظمة في المحلول ..... سعة المحلول المنظم.

اختيار المحلول المنظم

يكون المحلول المنظم أكثر فاعلية عندما..... تركيز..... تركيز القاعدة المرافقة له.

مثال لحساب قيمة PH لمحلول منظم

تأمل النظام المنظم المكون من $H_2PO_4^-$ و HPO_4^{2-} الناتج من خلط كميتين مولاريتين متساويتين من من NaH_2PO_4 و Na_2HPO_4 .

$$H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-}$$

ما قيمة PH لهذا المحلول

$$K_a = 6.2X\,10^{-8} = \frac{[H^+][HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4^-]}$$

لأن المحلول مكون من كميتين مولاريتين متساويتين من NaH_2PO_4 و Na_2HPO_4 .
فإن تركيز $[HPO_4^{2-}] = [H_2PO_4^-]$.

لذا فإن التركيزين يختزلان في تعبير ثابت تأين الحمض

$$K_a = 6.2X\,10^{-8} = \frac{[H^+]\cancel{[HPO_4^{2-}]}}{\cancel{[H_2PO_4^-]}} = [H^+]$$

ولحساب PH نتبع القانون

$$PH = -\log [H^+] = -\log (6.2X10^{-8}) = 7.21$$

وهكذا عندما توجد كميات مولارية متساوية في نظام $H_2PO_4^- / HPO_4^{2-}$ المنظم.
فإن النظام يستطيع أن يحافظ على PH تقريبا من 7.21 . ولاحظ أن $PH = -\log K_a$.

مع أصدق التمنيات للجميع بدوام التوفيق والنجاح .

محبكم / أحمد بن علي النجمي