ورقة عمل: تهيئة الحموض والقواعد

تدريب: من خلال الجدول الآتي صنِّف المواد إلى حموض وقواعد، وبيّن القوة والضعف

المادة	حمض	قاعدة	قوي	ضعيف
HCl				
$HCOOH$				
CH_3NH_2				
CH_3COOH				
$HClO$				
$HClO_4$				
$HClO_3$				
$HClO_2$				
HF				
H_2SO_4				
$NaOH$				
$Ca(OH)_2$				
N_2H_4				
HNO_3				
HNO_2				
$LiOH$				
$Ba(OH)_2$				
H_2SO_3				
HBr				
HI				

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: مفهوم أرهينيوس

تدريب (1): أي من المواد الآتية قاعدة لكنه لا يعتبر قاعدة أرهينيوس؟

-1	KOH	-2	HCOOH
-3	HOCl	-4	N_2H_4

تدريب (2): أي من المواد الآتية تعد قاعدة حسب مفهوم أرهينيوس؟

-1	CH_3COONa	-2	NH_3
-3	HNO_3	-4	NaOH

تدريب (3): أي المحاليل المائية للمواد الآتية لا يعد من حموض أو قواعد أرهينيوس؟

-1	HNO_3	-2	HF
-3	NH_3	-4	LiOH

تدريب (4): صنِّف الحموض الآتية إلى أحادية، ثنائية، ثلاثية البروتون، وصنِّف القواعد إلى أحادية وثنائية الهيدروكسيد، وبيِّن القوي منها والضعيف

HNO_3	LiOH	H_2SO_3	$(CH_3)_3CH_2COOH$	$Ca(OH)_2$

تدريب (5): اكتب معادلات التأيّن في الماء، تُظهر فيها أن:

1- HOCl حمض أرهينيوس

2- NaOH قاعدة أرهينيوس

ورقة عمل: مفهوم برونستد لوري

تذكر الحموض والقواعد القوية الشائعة "في التهيئة" نكتب تأينها بسهم واحد لأنها تتأين كليًّا، فإن ورد عليك غيرها ستتعامل معه بمعادلات تأين جزئي "سهمين"

تدريب (1): اكتب معادلات تأيّن تُظهر فيها أن:

3- $HClO_4$ حمض برونستد-لوري

4- NH_3 قاعدة برونستد-لوري

تدريب (2): اكتب معادلة التأين لحمض H_2AsO_3 في الماء وفق مفهوم برونستد-لوري

تدريب (3): اكتب معادلة التأين HCN في الماء وفق مفهوم برونستد-لوري وبيّن عملية انتقال البروتون من ..... وإلى ..... ثم قارن بينها وبين سلوك HCN وفق مفهوم أرهينيوس

تدريب (4): وضح سلوك $C_6H_5NH_2$ في الماء وفق مفهوم برونستد-لوري من خلال معادلة كيميائية، هل هو سلوك حمضي أم قاعدي ولماذا؟

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: الأزواج المترافقة

تدريب (1): المواد الآتية هي حموض وقواعد برونستد-لوري، بيّن زوج مترافق واحد من بين تلك المواد

NH_3 , H_2O , NH_4^+ , Cl^- , CO_3^{2-} , HCN

الزوج المترافق من الحمض ..... و القاعدة .....

تدريب (2): ادرس المعادلات المبينة في الجدول التالي وأكمل الفراغات بما يناسبها:

معادلة التفاعل	الحمض	القاعدة المرافقة	القاعدة	الحمض المرافق
$H_2SO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HSO_3^-$	H_2SO_3			H_3O^+
$N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5^+ + OH^-$			N_2H_4	
$HF + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3 + F^-$	HF			
$H_2S + F^- \rightleftharpoons HS^- + HF$		HS^-		
$C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+ + OH^-$				$C_6H_5NH_3^+$

تدريب (3): اكتب القاعدة المرافقة لكل من حموض برونستد-لوري الآتية:

H_2SO_4	NH_4^+	H_2O	$C_2H_5NH_3^+$	$HOCl$

تدريب (4): اكتب الحمض المرافق لكل من قواعد برونستد-لوري الآتية:

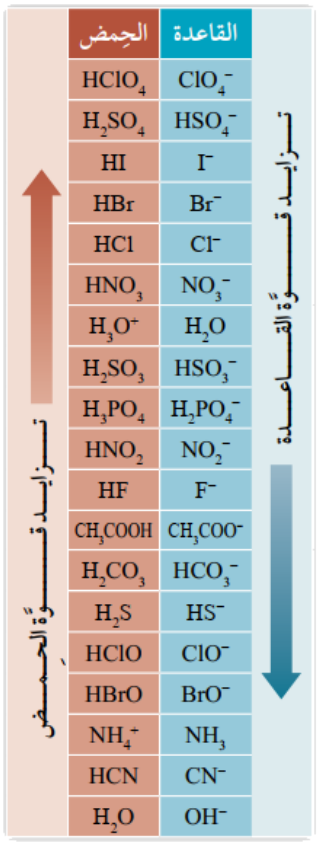
HCO_3^-	O^{2-}	CO_3^{2-}	H_2O	C_5H_5N

تدريب (5): فسر السلوك الحمضي لحمض HCl من خلال معادلات كيميائية وفق مفهومي أرهينيوس، وبرونستد-لوري

تذكر أن أرهينيوس اعتبر الماء وسطًا للمحاليل بخلاف برونستد جعله من ضمن المتفاعلات

ورقة عمل: قوة الحمض والقاعدة

استخدم الجدول المجاور لحل التدريبات الآتية:



تدريب (1): رتب القواعد حسب قوتها:

CN^- , HSO_3^- , ClO^- , HCO_3^- , BrO^-

تدريب (2): أي القواعد الآتية حمضها المرافق هو الأقوى، والأضعف:

CN^- , $H_2PO_4^-$, I^- , H_2O , HSO_4^-

تدريب (3): اختر الحمض الأقوى من الأزواج الآتية:

1- H_2O , HF

2- HCl , HBr

3- H_2SO_3 , H_2SO_4

4- CH_3COOH , HCN

5- NH_4^+ , H_3O^+

تدريب (4): عيّن الجهة التي يرجحها الاتزان في التفاعلات الآتية:

$$F^- + H_2S \rightleftharpoons HS^- + HF$$

تدريب (5): عيّن الجهة التي يرجحها الاتزان في التفاعلات الآتية إذا علمتَ أن المتفاعلات كحموض وقواعد أقوى من النواتج

$$H_2PO_4^- + NH_3 \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + NH_4^+$$

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: المواد الأمفوتيرية

تدريب (1): أي الآتية تعد أمفوتيرية:

-1	$HCOO^-$	-2	CN^-
-3	HSO_3^-	-4	NH_4^+

تدريب (2): أي الآتية لا تعد أمفوتيرية:

-1	HSO_4^-	-2	CO_3^{2-}
-3	HSO_3^-	-4	$H_2PO_4^-$

تدريب (3): وضح سلوك HS^- إذا تفاعلت مع القاعدة N_2H_4 وإذا تفاعلت مع الحمض HNO_2

تدريب (4): وضح سلوك HPO_3^- بوصفها مادة مترددة مع HF و NH_3

مريم السرطاوي

ورقة عمل: مفهوم لويس

تدريب (1): حدد حمض لويس وقاعدة لويس في هذه التفاعلات:

$$Cr^{3+} + 6H_2O \rightleftharpoons [Cr(H_2O)_6]^{3+}$$

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

$$OH^- + H^+ \rightleftharpoons H_2O$$

$$SnCl_4 + 2Cl^- \rightleftharpoons [SnCl_6]^{2-}$$

مساعدة: القصدير Sn من مجموعة الكربون وسيكون نفس وضع السيليكون Si فيه أفلاك فارغة ولو استقر على قاعدة الثمانية

تدريب (2): بيِّن حمض وقاعدة لويس في الأيونات المعقدة الآتية

$$[Cu(H_2O)_6]^{2+}$$

$$[Ni(NH_3)_6]^{2+}$$

$$[Al(H_2O)_6]^{3+}$$

$$[Ag(NH_3)_2]^{+}$$

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: حسابات باستخدام التأين الذاتي للماء

تدريب (1): أكمل الفراغات وصنف المحاليل إلى حمضية أو قاعدية أو متعادلة عند درجة حرارة 25°C:

المحلول	$[H_3O^+]$	$[OH^-]$	سلوك المحلول
1	1×10^{-3}		
2		1×10^{-3}	
3	1×10^{-7}		

تدريب (2): احسب $[OH^-]$ و $[H_3O^+]$ في المحاليل الآتية عند درجة حرارة 25°C:

1- 5×10^{-9} M OH^-

2- 4×10^{-8} M H_3O^+

تدريب (3): باحث كيميائي أضاف كمية محددة من غاز HCl إلى ماء نقي عند درجة حرارة 25°C فحصل على محلول بتركيز $[H_3O^+] = 3 \times 10^{-4}$ احسب $[OH^-]$ في المحلول

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: حسابات تراكيز الأيونات في محاليل الحموض والقواعد القوية

تدريب (1): احسب $[OH^-]$ و $[H_3O^+]$ في المحاليل الآتية عند درجة حرارة 25°C:

1- محلول القاعدة KOH بتركيز 5×10^{-11} M

2- محلول القاعدة NaOH بتركيز 0.01 M

3- محلول حمض HBr بتركيز 5×10^{-4} M

4- محلول حمض HNO_3 بتركيز 0.1 M

تدريب (2): إذا كان تركيز $[H_3O^+]$ في كوب قهوة 1×10^{-5} M عند درجة حرارة 25°C فما تركيز $[OH^-]$ في الكوب؟ وهل القهوة حمضية أم قاعدية؟

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: العلاقة بين الرقم الهيدروجيني والهيدروكسيلي

تدريب (1): احسب pH في كل مما يأتي:

1- ماء مقطر عند درجة حرارة 25 °C

انتبه أيها الكيميائي فالماء المقطر هو المستخدم في التفاعلات وبالتأكيد هو نقي ليس به أملاح، ولو كان به أملاح فلن يكن الرقم الهيدروجيني نفسه الذي نعرفه، بل حسب نوع الملح في ذلك الماء، وهذا سنتعلمه في الدرس الرابع إن شاء الله تعالى

2- محلول حمض HNO_3 تركيزه 2×10^{-3} M علمًا أن $\log 2=0.3$

3- محلول القاعدة NaOH الذي قيمة $pOH = 13$

تدريب (2): جد تركيز $[H_3O^+]$ في عينة من عصير التفاح إذا كان $pH = 4.6$ علمًا أن $\log 2.5=0.4$

تدريب (3): عينة من مضاد الحموضة تستخدم لعلاج قرحة المعدة لها $pH = 10$ احسب قيمة $[OH^-]$

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: معايرة حمض قوي وقاعدة قوية

تدريب (1): إذا علمت أن 250 mL من محلول KOH تلزم للتعادل تمامًا مع 400 mL من محلول HNO_3 تركيزه 0.18 M احسب تركيز KOH

تحد: تدريب (2): ادرس البيانات الآتية لقاعدة NaOH تركيزها 0.1 M تم إضافتها إلى حمض HCl تركيزه 0.2 M وتم التعادل التام، فاحسب:

1- حجم محلول حمض HCl

Volume of NaOH added (mL)	pH
00.00	1.00
10.00	1.22
20.00	1.48
30.00	1.85
35.00	2.18
39.00	2.89
39.50	3.20
39.75	3.50
39.90	3.90
39.95	4.20
39.99	4.90
40.00	7.00
40.01	9.10
40.05	9.80
40.10	10.10
40.25	10.50
40.50	10.79
41.00	11.09
45.00	11.76
50.00	12.05
60.00	12.30
70.00	12.43
80.00	12.52

2- تركيز أيونات $[H_3O^+]$ عندما يكون حجم المحلول من الحمض والقاعدة 100 mL علمًا أن log 3 = 0.48

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: الكواشف

تدريب (1): تم إضافة قطرتين من الكاشف الحمضي HIn إلى محلول فيه pH=4 إذا علمت أن لون الكاشف غير المتأين أحمر، ولونه المتأين أصفر فما هو لون المحلول، مع كتابة معادلة تأين الكاشف التي توضح ذلك

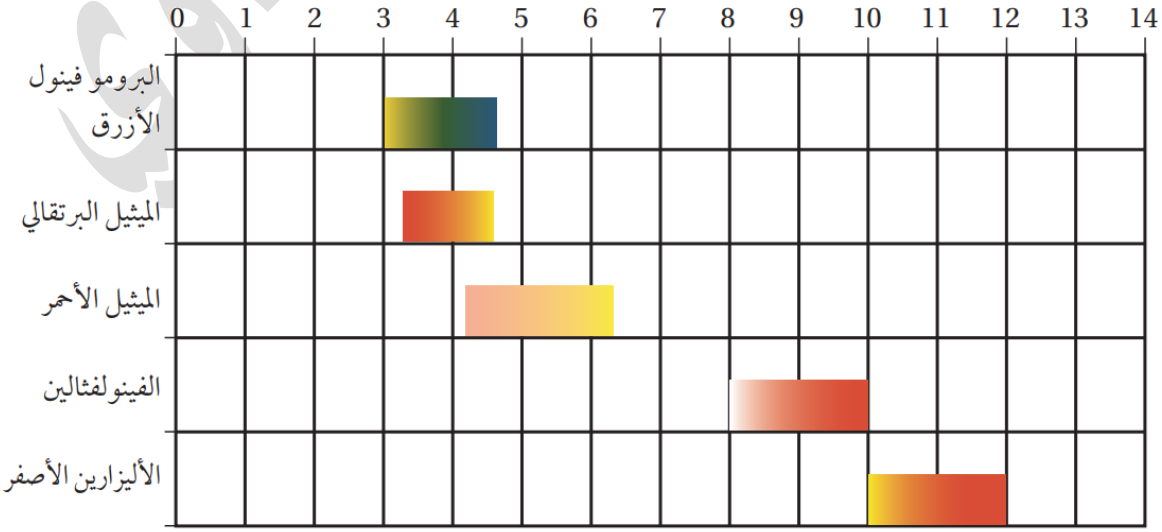
مساعدة: اكتب معادلة تأين الكاشف وابدأ تحديد الألوان على المعادلة الكيميائية حسب الرقم الهيدروجيني للوسط

تدريب (2): من خلال المخطط الآتي، أجب عما يلي:

1- لون الميثيل البرتقالي في الحمض

2- لون الفينولفثالين في الحمض

3- لون البرومو فينول الأزرق في القاعدة



ورقة عمل: حسابات محاليل الحموض الضعيفة

تدريب (1): اكتب تعابير ثابت التأين للحموض الآتية:

CH_3CH_2COOH

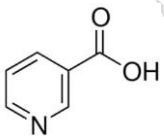
HNO_2

H_2CO_3

H_3PO_4

تدريب (2): إذا كان ثابت تأين حمض HNO_2 يساوي 4.5×10^{-4}، جد تركيز H_3O^+ علمًا أن تركيز الحمض $0.9\ M$ $\sqrt{4.05} = 2.01$

تدريب (3): حمض النيكوتين $HC_2H_4NO_2$ الذي هو نفسه فيتامين B عبارة عن حمض ضعيف بثابت تأين يساوي 1.4×10^{-5}، احسب تركيز H_3O^+ وقيمة pH علمًا أن تركيز المحلول $0.01\ M$ $\log 3.74 = 0.57$



م. مريم السرطاوي

تدريب (4): احسب قيمة ثابت التأين لمحلول الحمض $HOCl$ الذي تركيزه $0.31\ M$ وتركيز OCl^- يساوي $1.0 \times 10^{-4}\ M$

تدريب (5): تركيز محلول حمض HCN $0.001\ M$ وثابت تأينه 6.2×10^{-10}، احسب تركيز OH^- في المحلول

تدريب (6): الرقم الهيدروجيني لمحلول $HClO$ تركيزه $0.001\ M$ يساوي:

-1	2	-2	أكبر من 2
-3	أقل من 2	-4	1

تدريب (7): في محلول الحمض الضعيف H_2S الذي تركيزه $1\ M$ يكون:

-1	$[HS^-] < [H_3O^+]$	-2	$[HS^-] = [H_3O^+]$
-3	$[HS^-] > [H_3O^+]$	-4	$pH = 0$

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: حسابات محاليل القواعد الضعيفة

تدريب (1): اكتب تعابير ثابت التأين للقواعد الآتية:

$CH_3CH_2NH_2$

NH_2OH

C_5H_5N

$N(CH_3)_3$

N_2H_4

تدريب (2): إذا كانت قيمة $pOH = 4$ لمحلول القاعدة الضعيفة B، جد تركيز H_3O^+ ثم تركيز B علمًا أن ثابت تأين القاعدة يساوي 4×10^{-5}

م. مريم السرطاوي

تدريب (3): احسب ثابت التأين لمحلول الأمونيا NH_3 الذي تركيزه $0.1\ M$، وقيمة pOH=2.87 $\log 7.4 = 0.87$

تدريب (4): محلول من ميثيل أمين CH_3NH_2 قيمة (pH=10.45) احسب التركيز الابتدائي لميثيل أمين في المحلول ($K_b = 6.4 \times 10^{-4}$) $\log 3.5 = 0.55$

تدريب (5): كم كتلة الهيدرازين N_2H_4 يلزم لتحضير محلول حجمه $2\ L$ و pH يساوي 10.8 علمًا أن: ($K_b = 1.3 \times 10^{-6}$) و $Mr = 32\ g/mol$ $\log 1.6 = 0.2$

ورقة عمل: التميه وخصائص الأملاح

تدريب (1): اكتب معادلات موزونة لتأين الأملاح الآتية في الماء ثم عيِّن الأيون الذي يتميه

مساعدة: انتبه لمولات كل أيون عند تفكيك الملح

NaI

$(NH_4)_2SO_4$

$BaCl_2$

NH_4NO_3

$NaSO_3$

تدريب (2): ما الحمض والقاعدة المكونان للأملاح الآتية؟ مع تحديد طبيعة الملح

NaF $LiSO_3$ NH_4Br $CH_3NH_3SO_4$ KCl

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: الأثر القاعدي للأيون المشترك

تدريب (1): احسب الرقم الهيدروجيني لمحلول مكون من محلول حمض البنزويك C_6H_5COOH الذي تركيزه 0.2 M ومحلول بنزوات الصوديوم C_6H_5COONa الذي له نفس التركيز، علمًا أن: $\log 6.3 = 0.8$ $K_a = 6.3 \times 10^{-5}$

تدريب (2): ماذا يحدث عند إضافة ملح ميثانوات الصوديوم HCOONa إلى محلول حمض الميثانويك HCOOH (تزداد، تقل، تبقى ثابتة):

- الرقم الهيدروجيني:
- أيونات الهيدروكسيد:
- أيونات الهيدرونيوم:

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: الأثر الحمضي للأيون المشترك

تدريب (1): محلول منظم مكون من قاعدة ضعيفة C_5H_5N تركيزها 0.3 M وملح C_5H_5NHBr الذي له نفس التركيز، علمًا أن: $K_b = 1.7 \times 10^{-9}$

- ما صيغة الأيون المشترك؟

- احسب pH للمحلول

تدريب (2): ماذا يحدث عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl إلى محلول الأمونيا NH_3 (تزداد، تقل، تبقى ثابتة):

- الرقم الهيدروجيني:
- أيونات الهيدروكسيد:
- أيونات الهيدرونيوم:

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: المحاليل المنظمة الحمضية

تدريب: محلول منظم يتكون من RCOOH و RCOONa تركيز كل منهما 0.6 M

1- ما صيغة الأيون المشترك؟

2- احسب pH للمحلول علمًا أن $K_a = 1 \times 10^{-6}$

3- احسب $[H_3O^+]$ بعد إضافة 0.3 mol من HCl إلى لتر من المحلول (إهمال تغير الحجم)

4- احسب $[H_3O^+]$ بعد إضافة 0.3 mol من KOH إلى لتر من المحلول (إهمال تغير الحجم)

م. مريم السرطاوي

ورقة عمل: المحاليل المنظمة القاعدية

تدريب: محلول منظم حجمه 1 L مكون من القاعدة NH_3 تركيزها 0.4 M والملح NH_4Br تركيزه 0.8 M علمًا أن $K_b = 2 \times 10^{-5}$

1- اكتب صيغة الأيون المشترك في المحلول

2- احسب الرقم الهيدروجيني في المحلول

3- ماذا يصبح $[OH^-]$ في المحلول المنظم إذا أضيف إليه 0.2 M من HCl؟

4- ماذا يصبح $[OH^-]$ في المحلول المنظم إذا أضيف إليه 0.2 M من NaOH؟

م. مريم السرطاوي