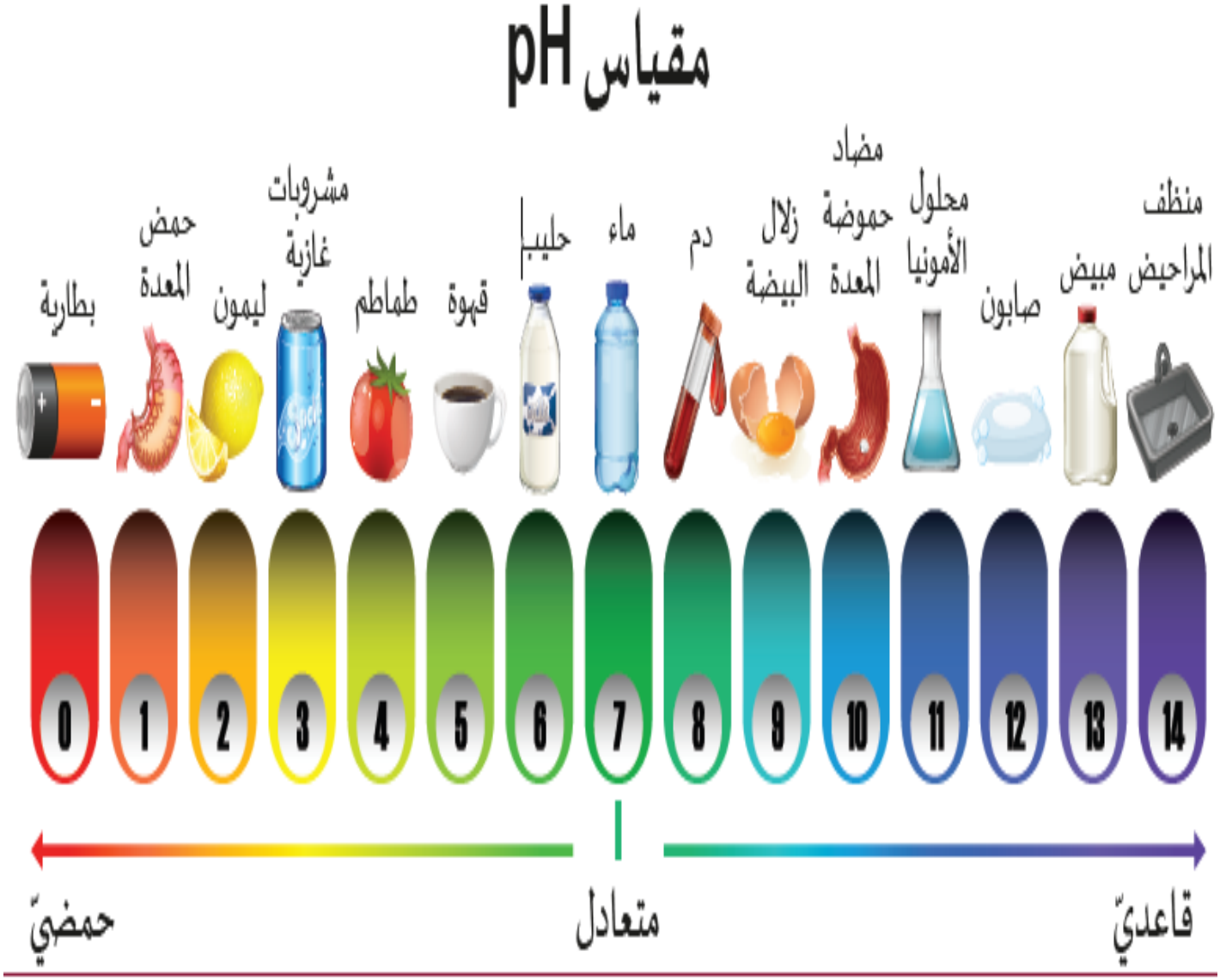
الإبداع في الكيمياء

المستوى العاشر 2024 – 2025

الفصل الدراسي الثاني

الوحدة الثالثه : الخصائص المميزة للأحماض والقواعد

الملزمة لا تغنى عن الكتاب المدرسي



إعداد الأستاذ: مصطفى عزيز Mob: 30660049

الدرس الأول : خصائص ونظريات الأحماض والقواعد

الجدول التالي يوضح خصائص الأحماض والقواعد

	الأحماض	القواعد
1	مواد إلكتروليتية	مواد إلكتروليتية
2	مذاق محاليلها المخفّفة حمضيّ لاذع	مذاق محاليلها المخفّفة مرّ
3	تمتلك قيَم رقم هيدروجيني pH أقل من 7	تمتلك قيَم رقم هيدروجيني pH أكبر من 7
4	محاليلها المُركّزة كاوية	محاليلها المُركّزة كاوية وملمسها زلق
5	تتفاعل مع القواعد (هيدروكسيدات الفلزّات) لإنتاج ملح وماء	تتفاعل مع الأحماض لإنتاج ملح وماء
6	تُحدث تغيّرًا في اللون مع أدلة الأحماض والقواعد	تُحدث تغيّرًا في اللون مع أدلة الأحماض والقواعد
7	تتفاعل مع مركّبات الكربونات (CO_3^{2-})، ومركّبات الكربونات الهيدروجينية (HCO_3^-) لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وملح وماء.	لا تفاعل
8	تتفاعل مع الفلزّات النشطة كيميائيًّا لإنتاج غاز الهيدروجين (H_2) وملح الفلزّ.	لا تفاعل

أولا : الخصائص الفيزيائية للأحماض والقواعد

1 – الأحماض والقواعد تتفكك الى أيونات

الأحماض	القواعد
تنتج أيونات الهيدروجين (H^+) عندما تذوب في الماء	تنتج أيونات الهيدروكسيد (OH^-) عندما تذوب في الماء
$HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$	$NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

2 - الأحماض والقواعد مواد ألكتروليتية

المواد الإلكتروليتية مواد توصّل محاليلها المائية التيار الكهربائي، لأنها تكوّن أيونات حرة الحركة.

الاحماض والقواعد عندما تذوب في الماء تنتج أيونات لذلك تعتبر مواد الكتروليتيه توصل للتيار الكهربائي

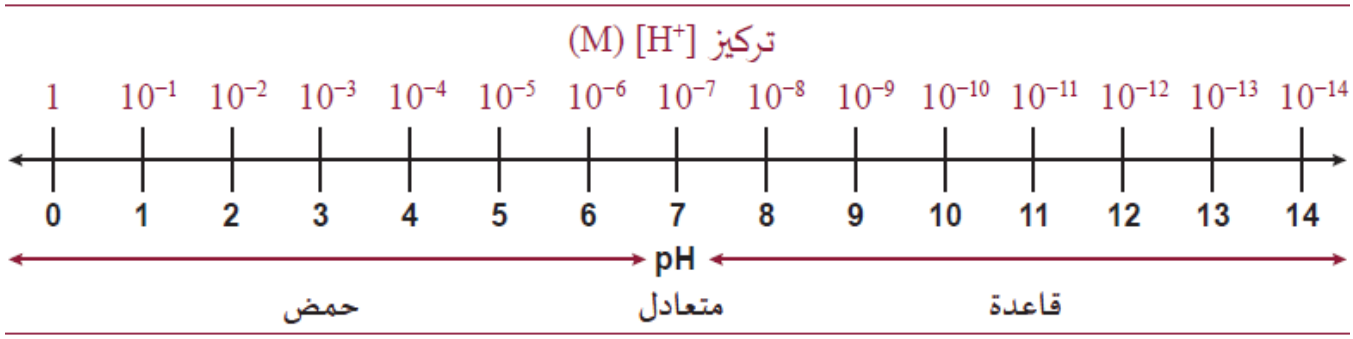
3 – مذاق الأحماض والقواعد

محاليل الأحماض مذاقها حمضي لاذع : مثل الخل و الليمون

محاليل القواعد مذاقها مر : مثال : الشوكولاتة التي تحتوى على مسحوق الكاكاو

4 – الرقم الهيدروجيني

تعريف الرقم الهيدروجيني (PH): هو مقدار تركيز ايونات الهيدروجين (H^+) في المحلول



5 – الاحماض والقواعد المركزة مواد كاوية

تعريف المواد الكاوية: هي مواد تسبب حروقا كيميائية للأنسجة الحية

لذلك يجب التعامل مع الاحماض والقواعد المركزة بحذر شديد

ثانيا : الخصائص الكيميائية للأحماض والقواعد

1 – تغير لون الأدلة أو الكواشف

تعريف الأدلة (أو الكواشف) :

هي مواد كيميائية يتغير لونها عند إضافة الحمض أو القاعدة

الدليل	اللون في المحلول الحمضي	اللون في المحلول القاعدي
ورقة تبّاع الشمس	حمراء	زرقاء
الفينولفثالين	شفاف وعديم اللون	وردي

دليل الفينولفثالين: عند إضافة محلول قاعدي يتغير لونه من عديم اللون الى اللون الوردي

ورقة تباع الشمس: تتغير الى اللون الأزرق في المحلول القاعدي و الى الأحمر في المحلول الحمضي

تدريب

ورقة تباع الشمس الحمراء : يكون لونها -----في الوسط الحمض و يكون لونها -----في الوسط القاعدى

ورقة تباع الشمس الزرقاء : يكون لونها -----في الوسط الحمض و يكون لونها -----في الوسط القاعدى

2 – تفاعل الاحماض مع القواعد لإنتاج ملح وماء

$$HC\ell_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaC\ell_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

حمض + قاعدة ⟶ ملح + ماء

عند تفاعل الحمض مع القاعدة: يتحد ايون الهيدروجين (H^+) مع ايون الهيدروكسيد لإنتاج الماء

3 – تفاعل الاحماض مع مركبات الكربونات (ينتج غاز ثانى أكسيد كربون)

تتفاعل الاحماض مع مركبات الكربونات (CO_3) لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون وماء وملح

$$2\ HC\ell_{(aq)} + Na_2CO_{3(s)} \longrightarrow 2\ NaC\ell_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

حمض + كربونات الصوديوم ⟶ ملح + ثاني أكسيد الكربون + ماء

4 – تفاعل الاحماض مع الفلزات النشطة كيميائيا (ينتج غاز الهيدوجين)

تتفاعل الاحماض مع الفلزات النشطة كيميائيا لإنتاج غاز الهيدروجين و ملح الفلز

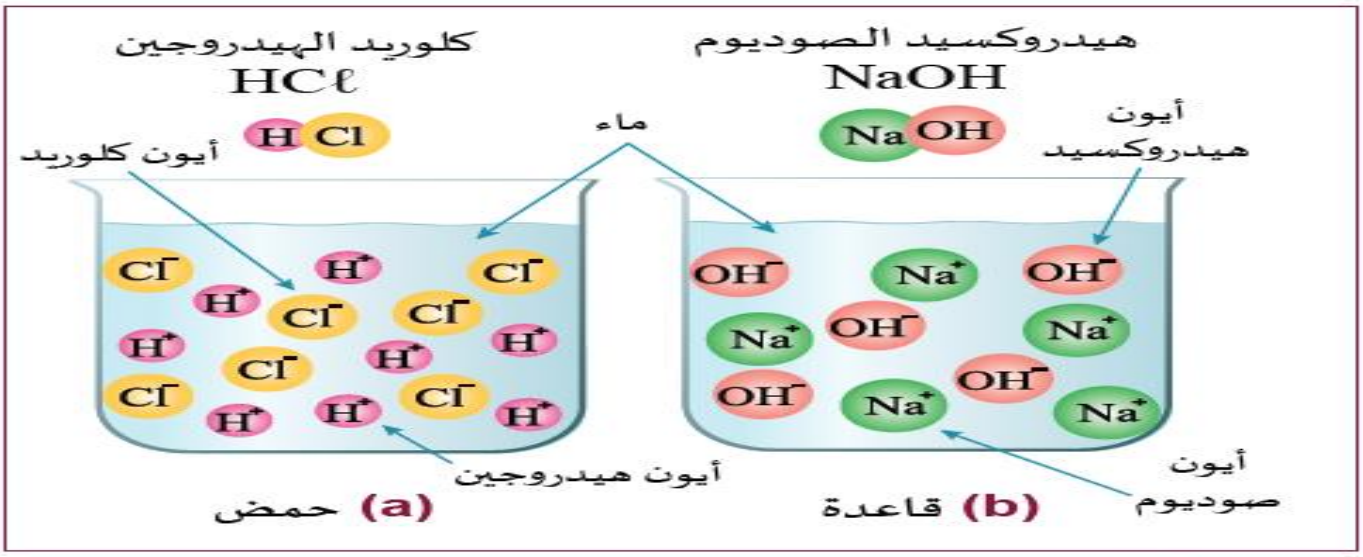
$$2\ HC\ell_{(aq)} + Mg_{(s)} \longrightarrow MgC\ell_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

حمض + فلز ⟶ ملح + هيدروجين

تصنع العملات النقدية من النحاس والفضة والذهب . فسر
لأنها فلزات غير نشطة ولا تتفاعل مع الاحماض

نظريات الاحماض والقواعد

أولا: نظرية أرهينوس للأحماض و القواعد



الشكل 3-19 (a) حمض أرهينيوس، و (b) قاعدة أرهينيوس.

الحالات التي فشلت نظرية أرهينيوس في تفسيرها

- تفترض النظرية أن الأحماض والقواعد يجب أن تذوب في الماء :

  لكن هناك أحماض وقواعد لا تذوب في الماء

- لم تستطيع النظرية تفسير الصفة القاعدية لبعض المركبات مثل :

  الأمونيا NH_3 & ثاني أكسيد الكربون CO_2

(a) $$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows H^+_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq)}$$

(b) $$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

تحديد حمض أرهينيوس في الصيغ الكيميائية

غالبا يبدأ حمض أرهينيوس بذرة هيدروجين أو أكثر قابلة للتأين

حالة خاصة : حمض الأسيتيك يحتوى اربع ذرات هيدروجين واحده منهم فقط تتأين

أحماض أرهينيوس	
الاسم	الصيغة الكيميائية
حمض الهيدروكلوريك	$HC\ell$
حمض الهيدروفلوريك	HF
حمض الكبريتيك	H_2SO_4
حمض النيتريك	HNO_3
حمض الأسيتيك	CH_3COOH
حمض الفوسفوريك	H_3PO_4

CH_3COOH

ذرة H قابلة للتأين = H

ذرة H غير قابلة للتأين = H

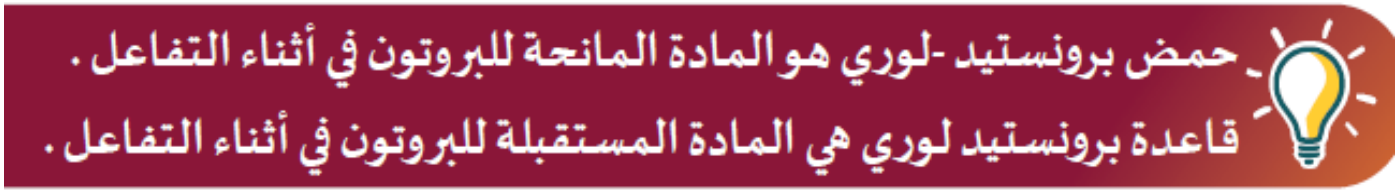
$$CH_3COOH_{(aq)} \rightleftarrows H^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$$

تحديد قواعد أرهينيوس في الصيغ الكيميائية

تمتلك قواعد أرهينيوس أيون هيدروكسيد (OH^-) واحد أو اكثر قابل للتأين

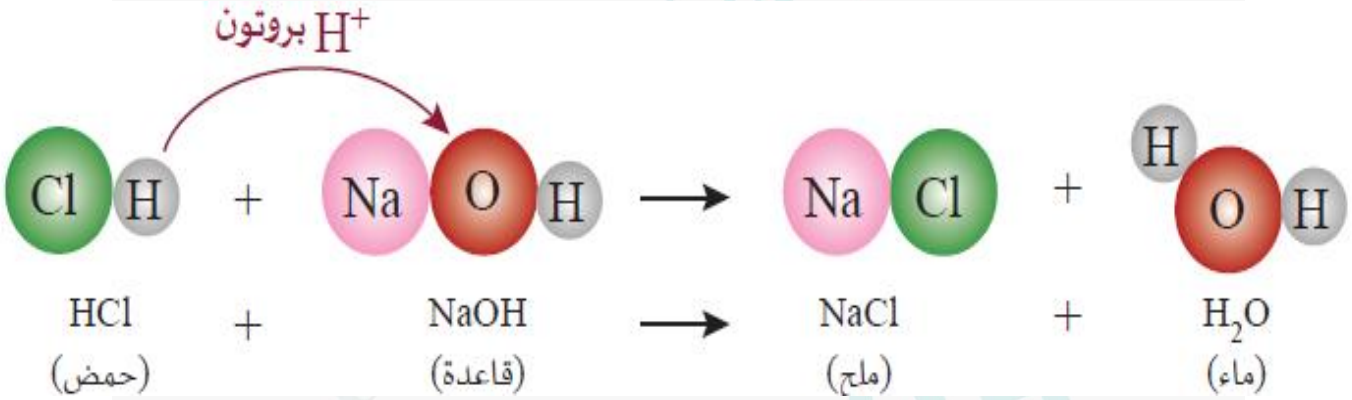
قواعد أرهينيوس	
الاسم	الصيغة الكيميائية
هيدروكسيد الليثيوم	$LiOH$
هيدروكسيد الصوديوم	$NaOH$
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH
هيدروكسيد المغنيسيوم	$Mg(OH)_2$
هيدروكسيد الكالسيوم	$Ca(OH)_2$

ثانيا : نظرية برونستيد- لوري



- البروتون: هو أيون الهيدروجين الموجب (H^+)

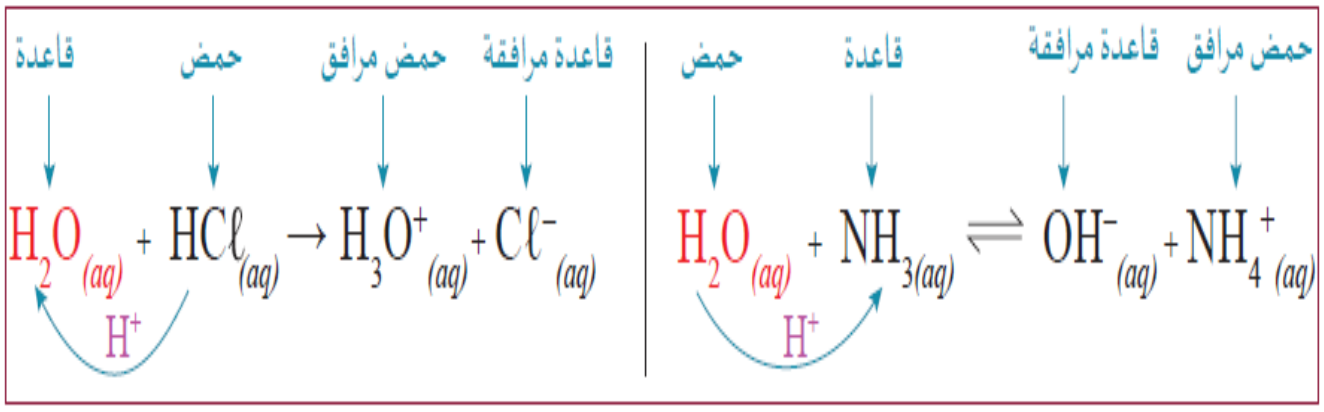
مثال



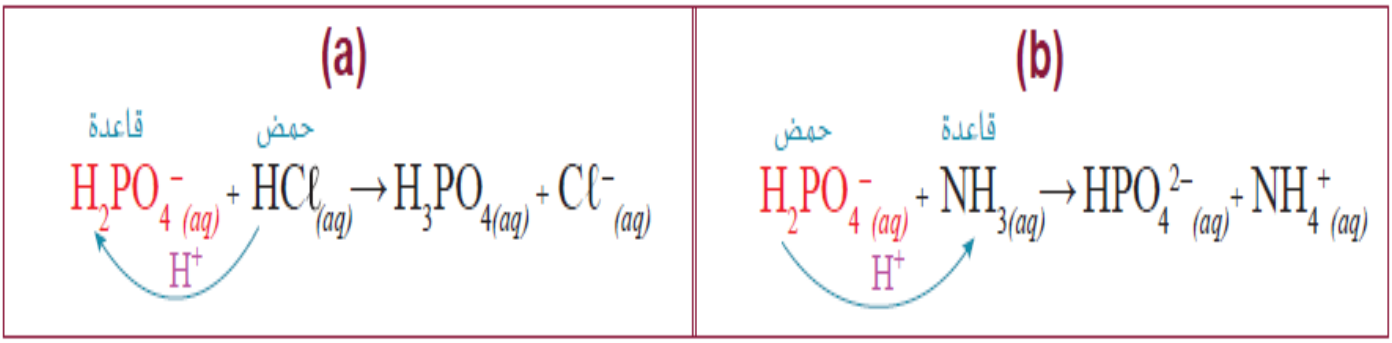
- يجب أن يحتوي الحمض على الهيدروجين في الصيغة الكميائية
- المواد المترددة (الأمفوتيرية) :

هي مواد يمكن أن تسلك سلوك الحمض أو القاعدة فى التفاعل

مثال 1 : الماء



مثال 2: ايون الفوسفات ثنائي الهيدروجين



الشكل 3-23 يتصرّف أيون الفوسفات ثنائي الهيدروجين (a) $(H_2PO_4^-)$ كقاعدة برونستيد- لوري، أو (b) كحمض برونستيد- لوري

تدريب 1

أُدرسِ التفاعلينِ الآتيينِ، وحَدِّدْ كلًّا من الحمضِ والقاعدةِ في كلٍّ منهما،

وِفقًا لمفهومِ برونستد – لوري:

$$N_2H_{4\,(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons N_2H_5^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

الحمض: **القاعدة:**

تدريب 2

$$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

الحمض: **القاعدة:**

الاحماض والقواعد المرافقة

- الحمض المرافق: هو المادة التي تتكون عندما تستقبل القاعدة بروتون
- القاعدة المرافقة : هي المادة التي تتكون عندما يمنح الحمض بروتون

لذلك نستطيع القول أن :

- الحمض بعد أن يفقد بروتون يصبح : قاعدة مرافقة
- القاعدة بعد أن تكتسب بروتون تصبح : حمض مرافق

مثال

حمض — قاعدة — قاعدة مرافقة — حمض مرافق

$$H_2S_{(aq)} + PO_4^{3-}{}_{(aq)} \longrightarrow HS^-_{(aq)} + HPO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

(H^+ ينتقل من H_2S إلى PO_4^{3-})

تدريب (1) ادرس التفاعل التالي ثم أكمل الجدول

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$$

الحمض	القاعدة	الحمض المرافق	القاعدة المرافقة

تدريب (2) ادرس التفاعل التالي ثم أكمل الجدول

$$NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

القاعدة المرافقة	الحمض المرافق	القاعدة	الحمض

تدريب (3) ادرس التفاعل التالي ثم أكمل الجدول

$$CO_3^{2-}{}_{(aq)} + HC\ell_{(aq)} \longrightarrow HCO_3^-{}_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$$

القاعدة المرافقة	الحمض المرافق	القاعدة	الحمض

تدريب (4)

ما القاعدة المرافقة للأحماض الآتية؟

a. NH_4^+ b. HNO_3 c. HSO_4^-

أيٌّ من المواد الآتية لا يمكن أن تتصرّف نهائيًا كحمض برونستيد-لوري؟ فسّر اجابتك.

NH_4^+ (1) HS^- (2) SO_4^{2-} (3) HBr (4)

انتهي الدرس الأول

إعداد الأستاذ : مصطفى عزيز (10) Mob : 30660049

Mr.mostafa Aziz
mobile: 30660049