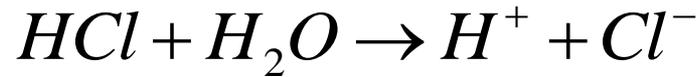


الحوامض والقواعد

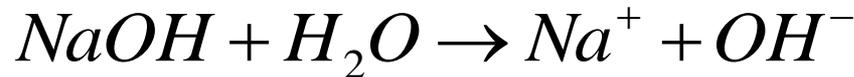
- **نبذة تاريخية :** ان اول من بدأ باعتبار ماده كيمياويه حامض او قاعده هو العالم **روبرت بويل** حيث اعتمد على الخواص الفريده للماده تلك مثلا طعمها الحامضي او القلوي او تأثيرها على بعض الصبغات النباتيه الزرقاء حيث تتحول الى اللون الاحمر عند تعرضها الى الحامض
- ثم جاء العالم **رونييل** الذي اشتغل على القلويات وسماها بالقواعد وذكر ان الملح ينتج من اتحاد الحامض والقاعده وهذه التعاريف تجريبية لاتستند على نظريه
- ظهرت عدة نظريات تعطي تعريفا للحامض والقاعده مثل نظرية **لافوازيه وديفي وغي لوساك وليبيج وارينيوس وبرونشتد- لوري ولوكس - فلود ونظام المذيب ويوناسوفيش ولويس وبيرسون** وسنتطرق الى بعض منها

نظرية ارينيوس ١٨٨٠

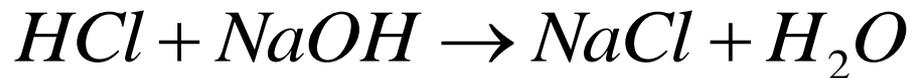
- **الحامض** : اي مركب كيميائي يحتوي على الهيدروجين ويعطي أيونات الهيدروجين في المحاليل المائية مثل HCl



- **القاعدة** : اي مركب يحتوي على مجموعة الهيدروكسيل ويعطي أيونات الهيدروكسيل في المحاليل المائية مثل NaOH



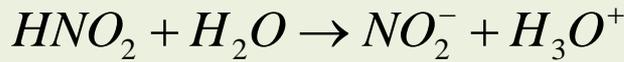
- **حامض ارينيوس + قاعدة ارينيوس = ملح + ماء**



- يتعامل ارينيوس فقط مع الماء كمذيب ولا يدخله في التعريف كوسط للتفاعل

نظرية برونشتد (دنمارك) - لوري (انكلترا) ١٩٢٣

- **الحامض** : هو المادة التي تمنح بروتون
- **القاعده** : هي المادة التي تكتسب بروتون
- ادخلت هذه النظرية المذيب في التعريف وادخلت فكرة الحامض القرين والقاعده القرينه حيث انه عندما يتفاعل الماء مع الحامض يعتبر قاعده وعندما يتفاعل مع القاعده يعتبر حامض ، ولكل حامض قاعده قرينه وكل قاعده لها حامض قرين ويسميان **conjugate pairs** وتتعامل هذه النظرية مع اي مذيب بروتوني غير الماء كالامونيا



acidbase....conj.ba....conj.ac.

الحامض + القاعده القرينه = زوج قرين

القاعده + الحامض القرين = زوج قرين

- **سؤال** : ناقش تفاعل حامض الهيدروكلوريك مع الامونيا وفق تعريف برونشتد - لوري

تعريف لوكس - فلود

- **الحامض :** هو المادة التي تكتسب اوكسيد
- **القاعده :** هي المادة التي تمنح اوكسيد
- واستعمل هذا التعريف لمعالجة الانظمة غير البروتونية مثل تفاعلات الانصهار اللاعضوية مثل انصهار اوكسيدي الكالسيوم والسيلكون سوية



base.....acid

نظام المذيب

- **الحامض :** هو المادة التي تعمل على زيادة تركيز الأيون الموجب المميز للمذيب الذي يجري فيه التفاعل
- **القاعده :** هو المادة التي تعمل على زيادة تركيز الأيون السالب المميز للمذيب الذي يجري فيه التفاعل
- لمعرفة اي مادة الحامض واي مادة القاعده في تفاعل ما نتبع الخطوات الآتية :
- ١ - تحديد المذيب والذي هو احد نواتج التفاعل
- ٢ - معرفة الأيون الموجب والسالب للمذيب
- ٣ - كتابة معادلة تفاعل تفكك المواد المتفاعله كل على حده
- ٤ - كتابة تفاعل تفكك المذيب
- ٥ - من النقطة ٣ معرفة اي الفصائل تعمل على زيادة تركيز الأيون الموجب للمذيب وايها تعمل على زيادة الأيون السالب له ومنها يتم تحديد الحامض والقاعده حسب التعريف

• مثال : للتفاعل الآتي وحسب نظام المذيب بين أي مادة هي



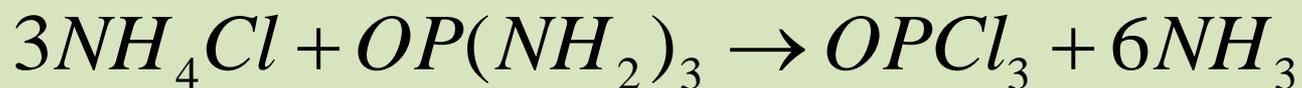
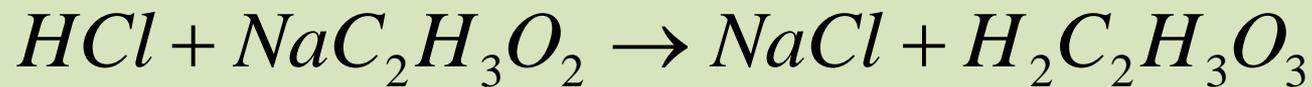
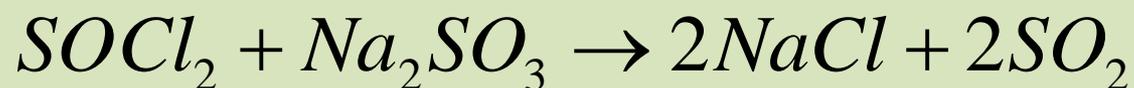
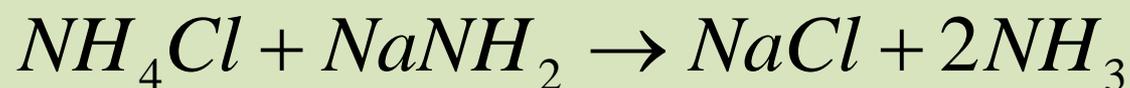
• الحل :



• بما أن المادة (محلول حامض الهيدروكلوريك المائي) تعمل على زيادة أيون الأوكسونيوم وهو الأيون الموجب للمذيب لذلك فهي الحامض حسب التعريف

• وبما أن المادة (هيدروكسيد الصوديوم) تعمل على زيادة أيون الهيدروكسيد وهو الأيون السالب للمذيب لذلك فهي القاعدة حسب التعريف

• بين اي من المتفاعلات الاتيه حامض او قاعده حسب
تعريف نظام المذيب :



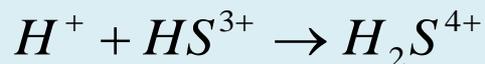
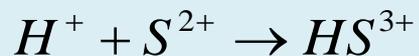
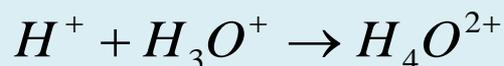
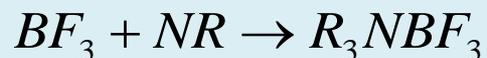
نظرية لويس ١٩٢٣

- افترض لويس تعريفا لسلوك الحوامض والقواعد بدلالة منح واكتساب المزدوج الالكتروني ، ويعتبر تعريف لويس من اكثر التعاريف استعمالا بسبب بساطته وتطبيقاته الواسعه خاصة في مجال الكيمياء العضويه
- الحامض : هو اي فصيلة (جزيئه ، آيون موجب ، ذره متعادله) تحتوي على اوربييتال فارغ في غلافها التكافؤي ولها القدره على اكتساب مزدوج الكتروني من فصيله اخرى حامله له في غلافها الخارجي لتكوين آصره تناسقيه
- القاعده : هي اي فصيله (جزيئه ، ايون سالب ، ايون موجب ، ذره متعادله) تمتلك مزدوج الكتروني غير متأصر في الغلاف التكافؤي ولها القدره على منحه الى فصيله اخرى حامله لاوربييتال فارغ في غلافها الخارجي لتكوين اصره تناسقيه

مميزات تعريف لويس للحوامض والقواعد

- ١ - شموله على تفاعلات لا تتكون فيها ايونات ولا يحدث فيها انتقال لايونات الهيدروجين او ايونات اخرى
- ٢ - شموله على جميع التفاعلات التي تستلزم ايون الهيدروجين الموجب والسالب او ايون الاوكسيد او تداخلات المذيب وتكوين مركبات الاضافه والمركبات التناسقيه
- ٣ - شموله على تفاعلات قد لا تحتاج المحلول لكي تحدث
- ٤ - ان قواعد لويس لا تختلف عن قواعد برونشترد ولكن حوامض لويس تشمل جميع الفصائل التي تحتوي على اوربييتال فارغ في الغلاف التكافؤي اي تختلف عن حوامض برونشترد

Base acid •



تصنيف احماض لويس

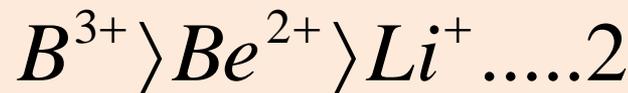
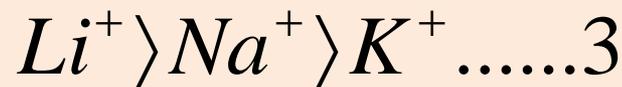
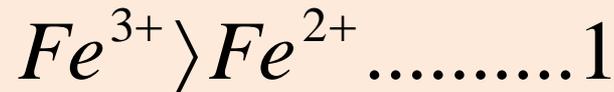
• A : الكاتايونات البسيطة :

• ويشترط فيها ان تحتوي على اوربييتال فارغ في غلافها الخارجي وتزداد قوة الحامضية بالعوامل الاتيه :

• ١ - بزيادة الشحنة الموجبه على الكاتايون

• ٢ - في دوره الواحده بزيادة شحنة النواة الموجبه

• ٣ - بنقصان نصف قطر الكاتايون



• B : جزيئات ذات ذره مركزيه ناقصة العدد الثماني للالكترونات
في الغلاف الخارجي لها (2s 2p) :

• وتزداد قوة الحامضيه بالعوامل الاتيه :

• ١ - بزيادة شحنة نواة الذره المركزيه في دوره الواحده

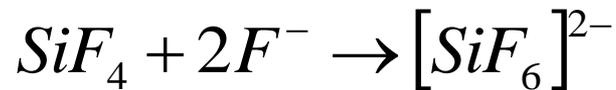
• ٢ - بنقصان نصف قطر الذره المركزيه

• ٣ - بزيادة السالبية الكهربائيه للذرات المرتبطه بالذره المركزيه



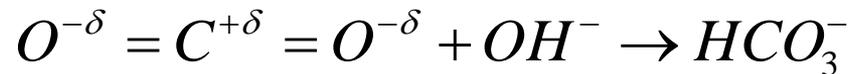
• C : جزيئات ذات ذره مركزيه لها غلاف خارجي ذات العدد الثماني للالكترونات القابل للتمدد :

• حيث يمكن اضافة الكترونات اليه في اوربيتالات فارغه فيه لها الترتيب الالكتروني (3s 3p 3d) واعلى مثل :



• D : جزيئات قطبيه ذات مراكز حامضيه تحمل شحنه جزئيه موجبه :

• حيث يتوفر اوربيتال فارغ نتيجة ذلك الاستقطاب فيستوعب المزدوج الالكتروني للقاعده مكونا اصره تناسقيه وتعتمد قوة هذه التفاعلات على قوة القاعده وشدة الاستقطاب للجزيئه الحامضيه



• **E** : ذرات يحتوي مدارها الخارجي على
الالكترونات يمكن ان تزدوج وتهاى اوريبتال
• فارغ :

• مثل ذرات الاوكسجين او هي تحتوي على
اوريبتالات فارغه في الغلاف التكافوي مثل
الكبريت والحديد والنحاس



نظرية بيرسون للحوامض والقواعد

- عرف بيرسون الحوامض والقواعد كما عرفها لويس ولكنه وضع قاعده لتفاعلاتها وهذه القاعده تخص استقرارية المركب الناتج من تفاعل الحامض مع القاعده حيث صنف الحوامض وكذلك القواعد الى soft و hard ووضع قاعدته التي تنص على :

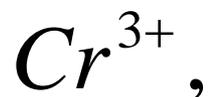
• “ the soft base prefer to combine with the soft acid and the hard base prefer to combine with the hard acid “

تشمل الحوامض hard أيونات الفلزات القلويه وأيونات فلزات الاتربه القلويه وأيونات العناصر الانتقاليه الخفيفه في حالة اكسدتها العاليه ، في حين تشمل الحوامض soft أيونات الفلزات في حالة اكسدتها الواطنه وأيونات الفلزات الانتقاليه الثقيله

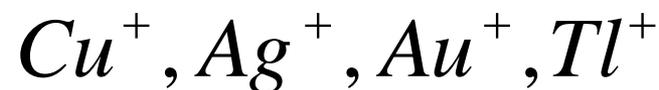
القواعد hard تكون فيها الذره الواهبه للمزدوج ذات ساليه كهربائيه عاليه

القواعد soft تكون فيها الذره الواهبه للمزدوج ذات ساليه كهربائية واطنة

Hard acid حامض عسر



Soft acid حامض يسر



القواعد العسره hard base



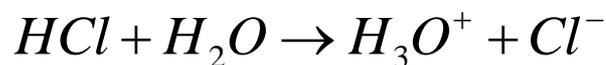
القواعد اليسره soft base



تأين الحوامض البروتينية في المحاليل المائية

• ١ - الحوامض غير المحتوية على الاوكسجين :

- وهي على الاغلب تكون احادية البروتون حيث يرتبط البروتون مباشرة بالذرة المركزية وغالبا ماتكون هذه الذرة هي الاكثر سالييه كهربائيه ويعتمد مقدار التأين على فرق السالييه الكهربائيه بين الذرتين وعلى ثابت العزل للمذيب
- وهناك حوامض تأينها كاملا واخرى تأينها غير كامل



• ٢- الحوامض المحتويه على الاوكسجين :

- وهذه الحوامض تحتوي على ذره مركزيه واحده او اكثر وفي الاغلب تكون الذره المركزيه لافلز او شبه فلز وفيها ترتبط ذرات الهيدروجين عن طريق ذرات الاوكسجين بالذره المركزيه او مباشرة بالذره المركزيه عند توفر الكترولونات فيها للارتباط . ان ذرات الهيدروجين ذات الارتباط الضعيف هي التي يحل لها التاين ويمكن معرفة ذلك من معرفة قوة ارتباط ذرات الهيدروجين والتي يعرف من مقدار فرق السالبه الكهربائيه بينها وبين الذره المرتبطه بها فالأصره ذات الفرق الاكبر يحصل لها التاين اولا

• مثال :

• حامض الكبريتوز H_2SO_3 فيه ذرة هيدروجين ترتبط مباشرة بالذره المركزيه والاخرى ترتبط باحد ذرات الاوكسجين بين اي من الذرتين يحصل لها التأين اولا علما ان السالبيات الكهربائيه هي :

• $H = 2.1 , S = 2.5 , O = 3.5$