



الاتزان الأيوني  
Ionic equilibrium

# اللاتزان الأيونى

هو اللاتزان الناتج عن مواد يكون بعضها عبارة عن أيونات موجبة أو سالبة

مصدر هذه الأيونات:

الأحماض و القواعد و الأملاح

صفات الأحماض و القواعد

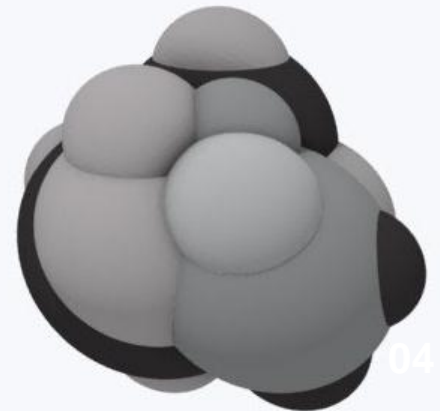


# الأحماض و القواعد Acids and Bases



## تعريف ارهينيوس Arrhenius Concept

- **الحمض:** هي المادة التي تزيد أيونات الهيدرونيوم في المحاليل المائية مثل HCl
- **القاعدة:** هي المادة التي تزيد أيونات الهيدروكسيد في المحاليل المائية مثل NaOH



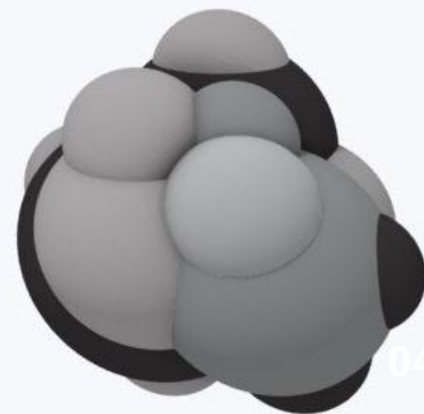
# الأحماض و القواعد Acids and Bases



## تعريف لوري و برونشتد Bronsted/Lowry acids and bases

- **الحمض:** هي أي مادة تمنح أيونات الهيدروجين إلى مادة أخرى أي أنه مانح للبروتونات
- **القاعدة:** هي أي مادة تتقبل أيونات الهيدروجين من مادة أخرى أي مستقبل للبروتونات

لكل حمض قاعدة مقترنه والعكس بالنسبة  
للقاعدة كما يتضح من الأمثلة

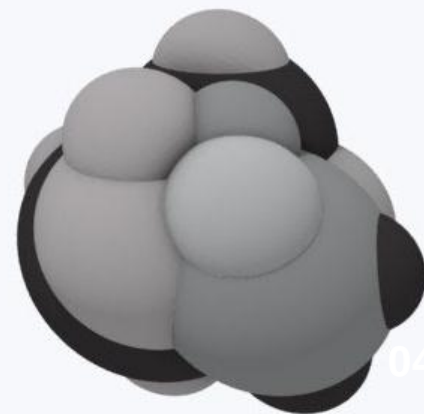
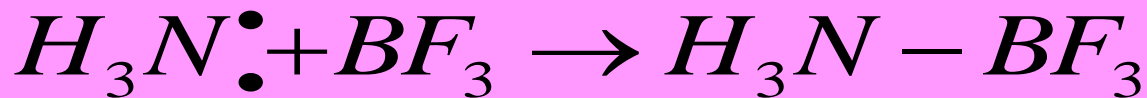


# الأحماض و القواعد Acids and Bases



## مفهوم لويس Lowis Concept

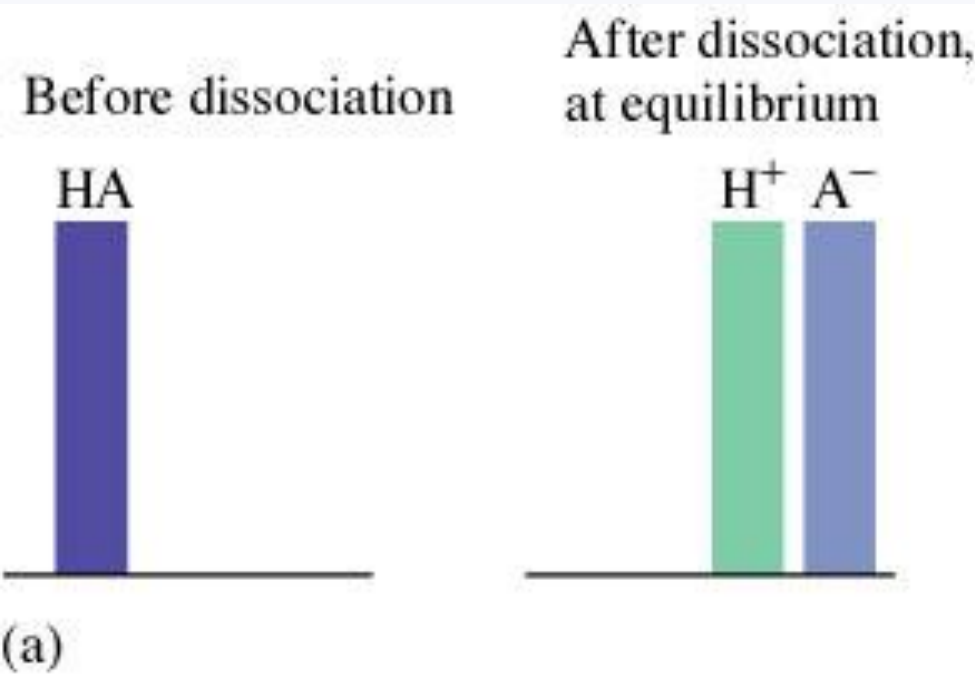
- **الحمض:** هي المادة التي تتقبل زوج الكتروني حر من مادة اخرى وتكون معها رابطة تساهمية (مستقبل)
- **القاعدة:** هي المادة التي تمنح زوج الكتروني حر إلى مادة اخرى وتكون معها رابطة تساهمية (مانحة)



# قوة الأحماض و القواعد Strength of Acids and Bases

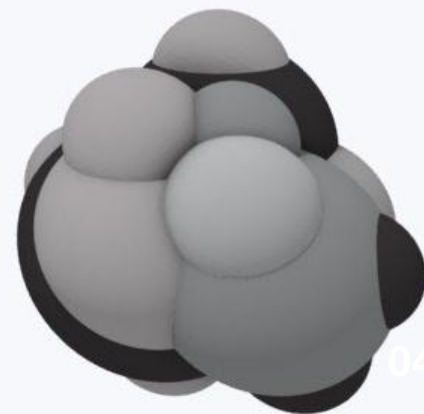


• **الحمض القوي:** هي الكتروليتات قوية، و هي التي تتأين تأين كامل في الماء



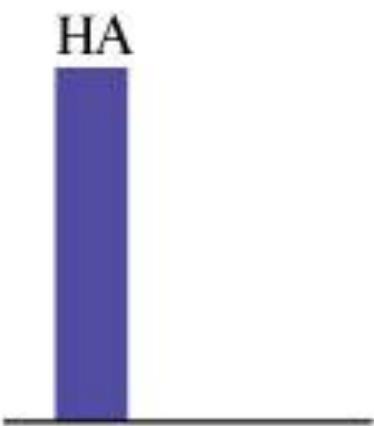
مثال: HCl - HNO<sub>3</sub>

معظمها أحماض غير عضوية



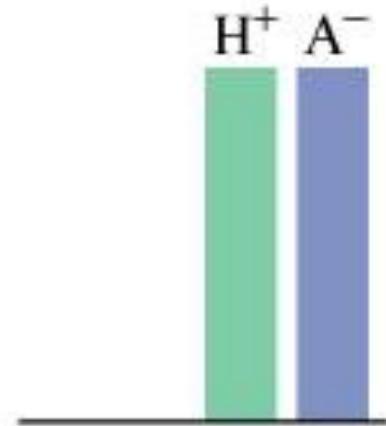
# Strength of Acids and Bases قوة الأحماض و القواعد

Before dissociation



(a)

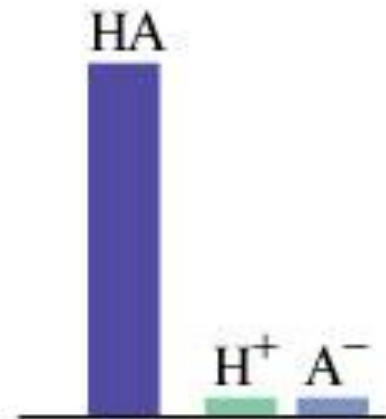
After dissociation,  
at equilibrium



HA



(b)



• **الحمض الضعيف:** هي الكتروليتات ضعيفة، و هي التي تتأين جزئياً في الماء  
مثال:  $\text{HCN} - \text{CH}_3\text{COOH}$

يكون هناك حالة اتزان بين جزيئات الحمض غير المتأينه ، و أيونات الهيدرينيوم و القاعدة المقترنة

# قوة الأحماض و القواعد Strength of Acids and Bases



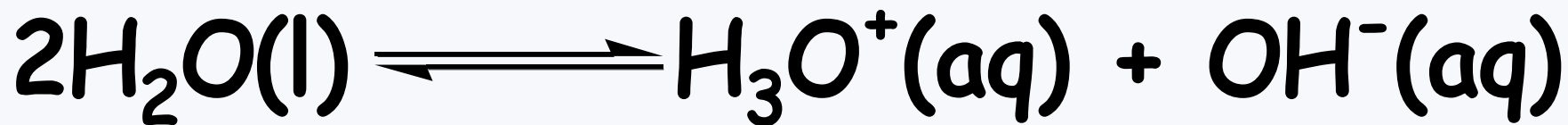
• **القاعدة القوية:** هي الكتروليتات قوية، و هي التي تتأين تأين كامل في الماء



• **القاعدة الضعيفة:** هي الكتروليتات ضعيفة، و هي التي تتأين جزئياً في الماء





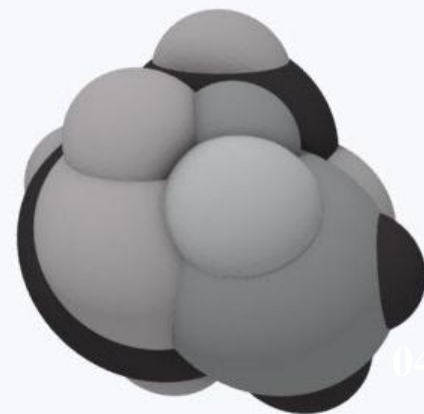


$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} = K_w$$

$$[\text{OH}^-] = [\text{H}^+] = 10^{-7}$$

$$K_a \cdot K_b = K_w$$

ثابت التأيين للماء =  $K_w$



الرقم الهيدروجيني

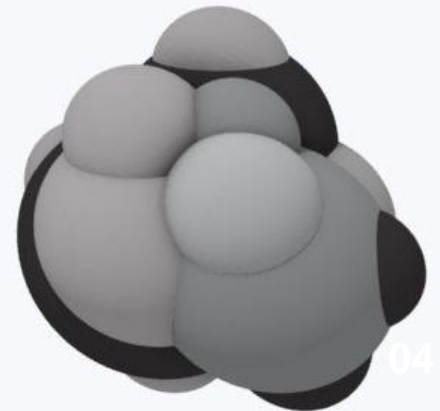
The pH value

بالنسبة لتركيز  $[H^+]$ :

$$pH = -$$

$$\log[H^+]$$

الهيدروجيني في الماء يتراوح بين 0-14





المحلول الحمضي يمتاز بأن:  $[H^+] = 10^{-7}$

$$pH < 7$$

المحلول القاعدي يمتاز بأن:

$$pH > 7$$

المحلول المتعادل يمتاز بأن:

$$pH = 7$$



ثابت التأيين للحمض و القاعدة

Acid-Base ionization constant

# ثابت التأيّن للحمض و القاعدة Acid-Base ionization constant

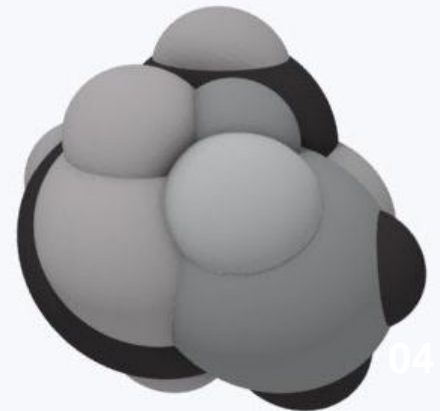


• ثابت التأيّن للحمض:



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$K_a$  = ثابت التأيّن لحمض الخليك



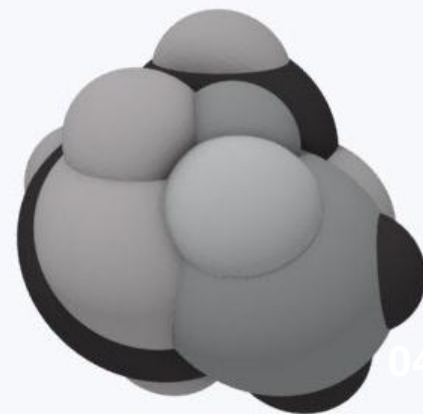
# ثابت التآين للحمض و القاعدة Acid-Base ionization constant

• ثابت التآين للقاعدة:



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[:\text{NH}_3]}$$

$K_b$  = ثابت التآين للقاعدة مثل (الأمونيا)



الأملاح :

محاليل الأملاح

تتقسم إلى أربعة أنواع :

١/ أملاح مشتقة من حمض قوي وقاعدة قوية:  $\text{NaCl}$

٢/ أملاح مشتقة من حمض ضعيف وقاعدة قوية:  $\text{CH}_3\text{COONa}$

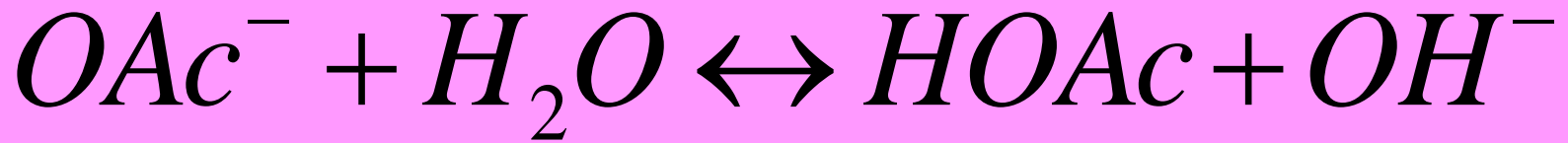
٣/ أملاح مشتقة من حمض قوي وقاعدة ضعيفة:  $\text{NH}_4\text{Cl}$

٤/ أملاح مشتقة من حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة:

$\text{CH}_3\text{COONH}_4$




ولحساب تركيز أيون  $\text{OH}^-$  الناتجة من تحلل خلاات  
الصوديوم حسب المعادلة :



$$K_b = K_H = \frac{[\text{HOAc}][\text{OH}^-]}{[\text{OAc}^-]}$$






$$K_b = K_H = \frac{[HOAc][OH^-]}{[OAc^-]} \cdot \frac{[H^+]}{[H^+]}$$

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

$$\frac{1}{K_a} = \frac{[HOAc][OH^-]}{[OAc^-]}$$

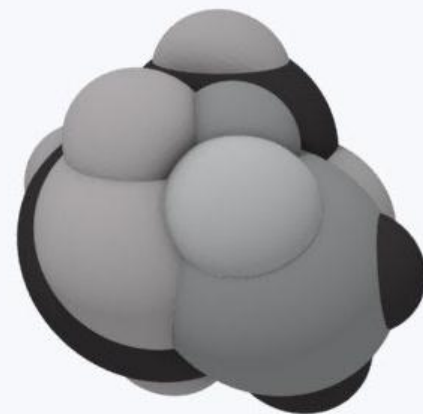
$$K_b = \frac{K_w}{K_a}$$



$$[OH^-] = \sqrt{K_b C_{A^-}} = \sqrt{\frac{K_w C_{A^-}}{K_a}}$$



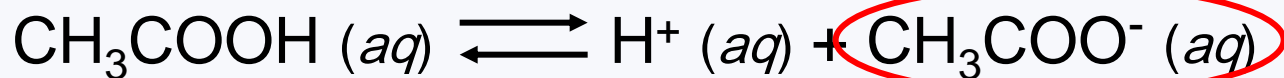
$$[H^+] = \sqrt{K_a C_{BH^+}} = \sqrt{\frac{K_w C_{BH^+}}{K_b}}$$



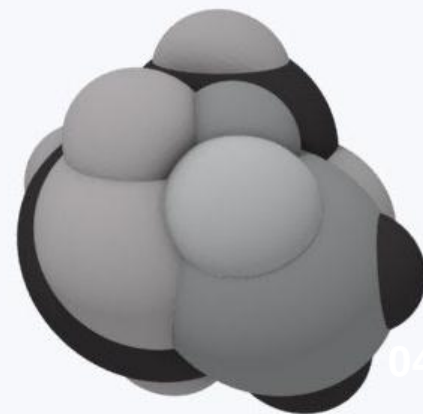
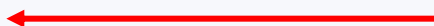
## تأثير الأيون المشترك

### The common ion effect

يتمثل تأثير الأيون المشترك في إزاحة وضع الاتزان عند إضافة مركب يحتوي على أيون مشترك مع المركب الأساسي، مثال:



common  
ion



## المحاليل المنظمة :

هو المحلول الذي يقاوم التغير في PH المحلول نتيجة إضافة كميات صغيرة من الحمض أو القاعدة أو عند تخفيف المحلول .

عادة يتكون المحلول المنظم من مخلوط لحمض ضعيف والقاعدة المقابله له أو قاعدة ضعيفة والحمض المقابل لها عند نسب أو تراكيز معلومة.

ويمكن القول أن المحلول المنظم يتكون من مخلوط لحمض ضعيف وملحة أو قاعدة ضعيفة وملحها.



$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

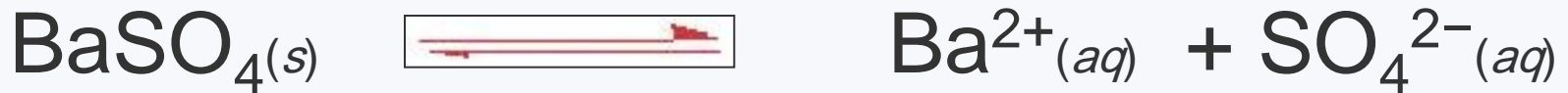
$$pOH = pK_b + \log \frac{[BH^+]}{[B]}$$



## ثابت حاصل الإذابة

### The solubility product constant

هو ثابت خاص بالمحاليل الشحيحة الذوبان في الماء، حيث يكون هناك اتزان بين أيونات الملح في الطور السائل و الجزيئات الغير متفككة:



$$K_{sp} = [\text{Ba}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}]$$

The sp means solubility product

