

الكيمياء للصف الثاني عشر

عنوان الدرس:

الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة
والقواعد الضعيفة

إشراف:

د. جواد محمد الشيخ خليل

إعداد وتقديم:

أ. فاتن عبدالرؤوف علي
د. تغريد جواد صيام

2019-2018



بوابة روافد
التعليمية



الإدارة العامة للإشراف
والتأهيل التربوي



إذاعة صوت
التربية والتعليم



وزارة التربية
والتعليم العالي



أهداف الدرس



- بعد الانتهاء من الدرس يُتوقع أن تكون قادراً على أن:
- توضح الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة.
- تحسب ثابت الاتزان K_a للأحماض الضعيفة.
- تبين الاتزان في محاليل القواعد الضعيفة.
- تحسب ثابت الاتزان K_b للقواعد الضعيفة.



الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة

قانون الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة:

يتأين الحمض الضعيف حسب المعادلة



$$[\text{H}_2\text{O}][\text{HA}] / [\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+] = K_c$$

$$[\text{HA}] / [\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{H}_2\text{O}]K_c$$

حيث K_a ثابت التأيين للحمض الضعيف $[\text{HA}] / [\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+] = K_a$

ويكون فيه $[\text{A}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] \ll [\text{HA}]$

قانون الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة:

K_a	معادلة التأيين	الصيغة الكيميائية	اسم الحمض
$4 \cdot 10 \times 6.8$	$\text{HF}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)}$	HF	حمض الهيدروفلوريك
$4 \cdot 10 \times 5.6$	$\text{HNO}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{NO}_2^-_{(aq)}$	HNO_2	حمض النيتروز
$4 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{HCOOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{HCOO}^-_{(aq)}$	HCOOH	حمض الميثانويك
$5 \cdot 10 \times 6.3$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-_{(aq)}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	حمض البنزويك
$5 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$	CH_3COOH	حمض الإيثانويك
$8 \cdot 10 \times 2.9$	$\text{HClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{ClO}^-_{(aq)}$	HClO	حمض الهيبوكلوروز
$10 \cdot 10 \times 4.2$	$\text{HCN}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CN}^-_{(aq)}$	HCN	حمض الهيدروسيانيك

قانون الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة:

K_a	معادلة التآين	الصيغة الكيميائية	اسم الحمض
$4 \cdot 10 \times 6.8$	$\text{HF}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)}$	HF	حمض الهيدروفلوريك
$4 \cdot 10 \times 5.6$	$\text{HNO}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{NO}_2^-_{(aq)}$	HNO_2	حمض النيتروز
$4 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{HCOOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{HCOO}^-_{(aq)}$	HCOOH	حمض الميثانويك
$5 \cdot 10 \times 6.3$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-_{(aq)}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	حمض البنزويك
$5 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$	CH_3COOH	حمض الإيثانويك
$8 \cdot 10 \times 2.9$	$\text{HClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{ClO}^-_{(aq)}$	HClO	حمض الهيبوكلوروز
$10 \cdot 10 \times 4.2$	$\text{HCN}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CN}^-_{(aq)}$	HCN	حمض الهيدروسانيك

HF

• أي الحموض هو الأقوى ؟

قانون الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة:

K_a	معادلة التأيّن	الصيغة الكيميائية	اسم الحمض
$4 \cdot 10 \times 6.8$	$\text{HF}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)}$	HF	حمض الهيدروفلوريك
$4 \cdot 10 \times 5.6$	$\text{HNO}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{NO}_2^-_{(aq)}$	HNO_2	حمض النيتروز
$4 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{HCOOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{HCOO}^-_{(aq)}$	HCOOH	حمض الميثانويك
$5 \cdot 10 \times 6.3$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-_{(aq)}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	حمض البنزويك
$5 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$	CH_3COOH	حمض الإيثانويك
$8 \cdot 10 \times 2.9$	$\text{HClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{ClO}^-_{(aq)}$	HClO	حمض الهيبوكلوروز
$10 \cdot 10 \times 4.2$	$\text{HCN}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CN}^-_{(aq)}$	HCN	حمض الهيدروسيانيك

• أي الحموض هو الأضعف؟ HCN

قانون الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة:

K_a	معادلة التأيّن	الصيغة الكيميائية	اسم الحمض
$4 \cdot 10 \times 6.8$	$\text{HF}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)}$	HF	حمض الهيدروفلوريك
$4 \cdot 10 \times 5.6$	$\text{HNO}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{NO}_2^-_{(aq)}$	HNO_2	حمض النيتروز
$4 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{HCOOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{HCOO}^-_{(aq)}$	HCOOH	حمض الميثانويك
$5 \cdot 10 \times 6.3$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-_{(aq)}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	حمض البنزويك
$5 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$	CH_3COOH	حمض الإيثانويك
$8 \cdot 10 \times 2.9$	$\text{HClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{ClO}^-_{(aq)}$	HClO	حمض الهيبوكلوروز
$10 \cdot 10 \times 4.2$	$\text{HCN}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CN}^-_{(aq)}$	HCN	حمض الهيدروسانيك

F⁻

• ما صيغة القاعدة الملازمة للحمض الأقوى؟

قانون الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة:

K_a	معادلة التأيّن	الصيغة الكيميائية	اسم الحمض
$4 \cdot 10 \times 6.8$	$\text{HF}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)}$	HF	حمض الهيدروفلوريك
$4 \cdot 10 \times 5.6$	$\text{HNO}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{NO}_2^-_{(aq)}$	HNO_2	حمض النيتروز
$4 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{HCOOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{HCOO}^-_{(aq)}$	HCOOH	حمض الميثانويك
$5 \cdot 10 \times 6.3$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-_{(aq)}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	حمض البنزويك
$5 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$	CH_3COOH	حمض الإيثانويك
$8 \cdot 10 \times 2.9$	$\text{HClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{ClO}^-_{(aq)}$	HClO	حمض الهيبوكلوروز
$10 \cdot 10 \times 4.2$	$\text{HCN}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CN}^-_{(aq)}$	HCN	حمض الهيدروسانيك

• ما صيغة القاعدة الملازمة للحمض الأضعف؟ CN^-

قانون الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة:

K_a	معادلة التأيّن	الصيغة الكيميائية	اسم الحمض
$4 \cdot 10 \times 6.8$	$\text{HF}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)}$	HF	حمض الهيدروفلوريك
$4 \cdot 10 \times 5.6$	$\text{HNO}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{NO}_2^-_{(aq)}$	HNO_2	حمض النيتروز
$4 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{HCOOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{HCOO}^-_{(aq)}$	HCOOH	حمض الميثانويك
$5 \cdot 10 \times 6.3$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-_{(aq)}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	حمض البنزويك
$5 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$	CH_3COOH	حمض الإيثانويك
$8 \cdot 10 \times 2.9$	$\text{HClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{ClO}^-_{(aq)}$	HClO	حمض الهيبوكلوروز
$10 \cdot 10 \times 4.2$	$\text{HCN}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CN}^-_{(aq)}$	HCN	حمض الهيدروسانيك

أي الحموض فيه $[\text{H}_3\text{O}^+]$ هو الأعلى عند استخدام محاليل متساوية في التركيز؟
HF

قانون الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة:

K_a	معادلة التأيّن	الصيغة الكيميائية	اسم الحمض
$4 \cdot 10 \times 6.8$	$\text{HF}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)}$	HF	حمض الهيدروفلوريك
$4 \cdot 10 \times 5.6$	$\text{HNO}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{NO}_2^-_{(aq)}$	HNO_2	حمض النيتروز
$4 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{HCOOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{HCOO}^-_{(aq)}$	HCOOH	حمض الميثانويك
$5 \cdot 10 \times 6.3$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-_{(aq)}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	حمض البنزويك
$5 \cdot 10 \times 1.8$	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$	CH_3COOH	حمض الإيثانويك
$8 \cdot 10 \times 2.9$	$\text{HClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{ClO}^-_{(aq)}$	HClO	حمض الهيبوكلوروز
$10 \cdot 10 \times 4.2$	$\text{HCN}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CN}^-_{(aq)}$	HCN	حمض الهيدروسانيك

أي الحموض فيه الرقم الهيدروجيني pH هو الأعلى عند استخدام محاليل متساوية في التركيز؟ **HCN**

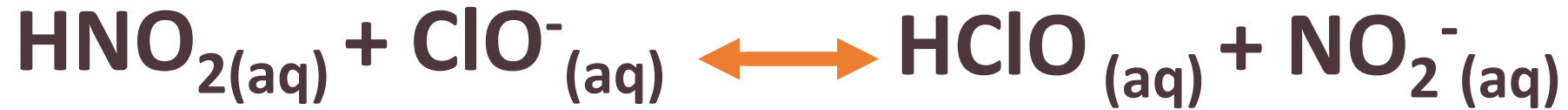
الأحماض الضعيفة:

أيهما أقوى كقاعدة CH_3COO^- أم الأيون ClO^- ؟

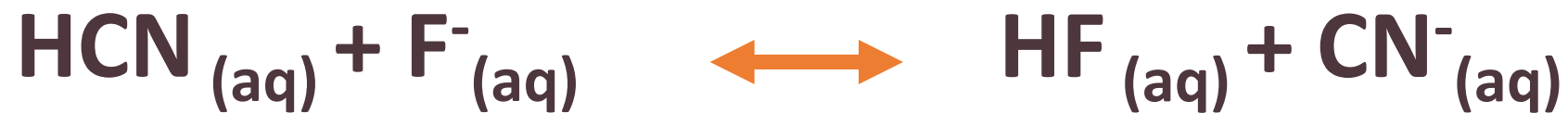
الأيون CH_3COO^- ملازم للحمض CH_3COOH و الأيون ClO^- ملازم للحمض HClO ، ومن قيم ثابت التأيّن للحموض نلاحظ أن الحمض CH_3COOH أقوى من الحمض HClO

القواعد المرافقة للأحماض الضعيفة تكون قوية

حدد الاتجاه الذي ينحاز اليه الاتزان في كل من:



ينحاز التفاعل ناحية الجهة الأضعف أي نحو المواد الناتجة.



ينحاز التفاعل ناحية الجهة الأضعف أي نحو المواد المتفاعلة.

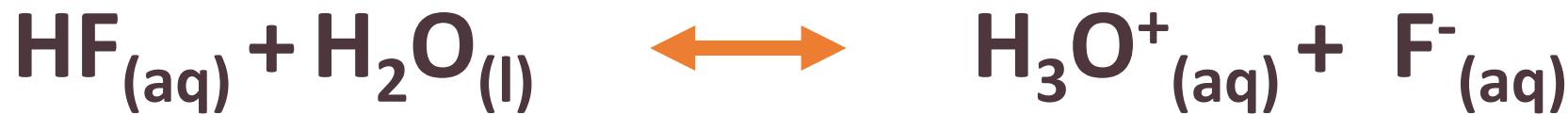


حسابات ثابت الاتزان K_a للأحماض الضعيفة

الحسابات المتعلقة بثابت التأيين للحموض الضعيفة Ka

احسب قيمة pH في محلول حمض HF تركيزه (0.3 مول / لتر) علماً بأن $Ka = 6.8 \times 10^{-4}$ ثم احسب النسبة المئوية لتأيين الحمض:

الحل:



0.3 مول / لتر

-س

0.3 -س

صفر

+س

س

صفر

+س

س

التركيز الابتدائي
التغير في التركيز
التغير عند الاتزان

الحسابات المتعلقة بثابت التأيين للحموض الضعيفة K_a

$$0.3 / 2 = 10^{-4} \times 6.8 \quad \text{بالتالي} \quad [HF] / [F^-][H_3O^+] = K_a$$

$$[F^-] = [H_3O^+] = 1.43 \times 10^{-2} \text{ مول / لتر}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(1.43 \times 10^{-2}) = 1.85 \text{ مول / لتر}$$

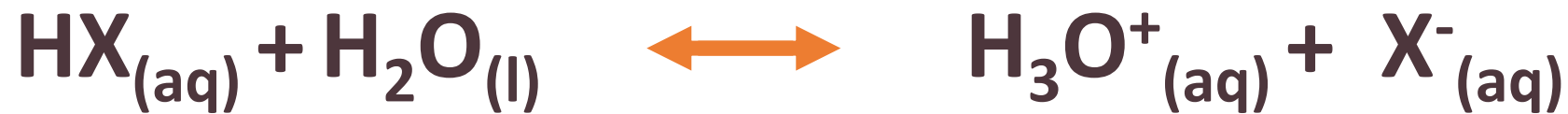
النسبة المئوية للتأيين = الكمية المتأينة (س) / الكمية
الأصلية $\times 100\%$

$$4.76\% = 100\% \times 0.3 / 2 = 1.43 \times 10^{-2}$$

الحسابات المتعلقة بثابت التأيين للحموض الضعيفة Ka

احسب قيمة Ka في محلول الحمض الضعيف HA تركيزه (0.01 مول / لتر) والرقم الهيدروجيني له = 4.

الحل:



0.3 مول / لتر

-س

0.01 -س

س قيمة صغيرة
يمكن تجاهلها

صفر

+س

س

صفر

+س

س

التركيز الابتدائي
التغير في التركيز
التغير عند الاتزان

الحسابات المتعلقة بثابت التأيين للحموض الضعيفة K_a :

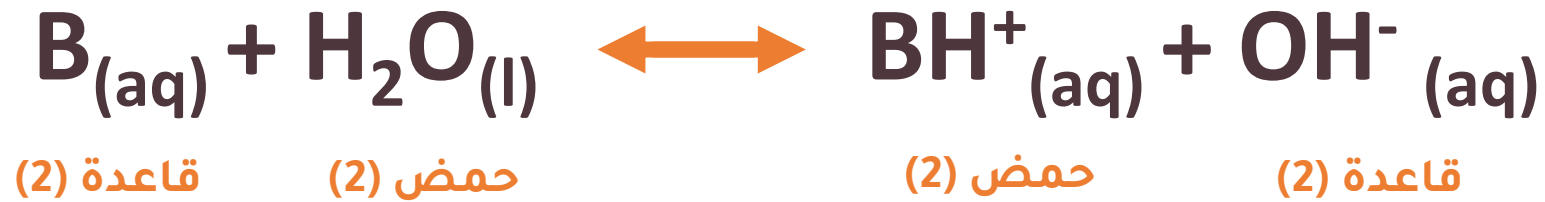
$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \quad \text{إذن } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ مول / لتر}$$
$$K_a = \frac{[\text{HX}]}{[\text{X}^-][\text{H}_3\text{O}^+]} \quad \text{إذن } K_a = \frac{0.01}{(10^{-4})^2} = 10^6$$



الاتزان في محاليل القواعد الضعيفة

قانون الاتزان في محاليل القواعد الضعيفة:

تتأين القاعدة الضعيفة حسب المعادلة



$$[\text{H}_2\text{O}][\text{B}] / [\text{BH}^+][\text{OH}^-] = K_c$$

$$[\text{B}] / [\text{BH}^+][\text{OH}^-] = [\text{H}_2\text{O}]K_c$$

ثابت التآين للقاعدة الضعيفة K_b حيث $[\text{B}] / [\text{BH}^+][\text{OH}^-] = K_b$ ويكون فيه $[\text{BH}^+][\text{OH}^-] \ll [\text{B}]$

قيم ثابت التأين لبعض القواعد الضعيفة

K_b	معادلة التأين	الصيغة	القاعدة
$10^{-4} \times 5$	$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	CH_3NH_2	ميثيل أمين
$10^{-5} \times 1.8$	$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_3	الأمونيا
$10^{-6} \times 1.3$	$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	N_2H_4	هيدرازين
$10^{-9} \times 8.7$	$\text{NH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_2\text{OH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_2OH	هيدروكسيل أمين
$10^{-9} \times 1.4$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	بيريدين
$10^{-10} \times 3.8$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	أنيلين

قيم ثابت التآين لبعض القواعد الضعيفة

K_b	معادلة التآين	الصيغة	القاعدة
5×10^{-4}	$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	CH_3NH_2	ميثيل أمين
1.8×10^{-5}	$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_3	الأمونيا
1.3×10^{-6}	$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	N_2H_4	هيدرازين
8.7×10^{-9}	$\text{NH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{OH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_2OH	هيدروكسيل أمين
1.4×10^{-9}	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	بيريدين
3.8×10^{-10}	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	أنيلين

- أي القواعد هو الأقوى؟
- أي القواعد هو الأقوى؟ CH_3NH_2

قيم ثابت التآين لبعض القواعد الضعيفة

K_b	معادلة التآين	الصيغة	القاعدة
$10^{-4} \times 5$	$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	CH_3NH_2	ميثيل أمين
$10^{-5} \times 1.8$	$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_3	الأمونيا
$10^{-6} \times 1.3$	$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	N_2H_4	هيدرازين
$10^{-9} \times 8.7$	$\text{NH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{OH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_2OH	هيدروكسيل أمين
$10^{-9} \times 1.4$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	بيريدين
$10^{-10} \times 3.8$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	أنيلين

• أي القواعد هو الأضعف؟ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

قيم ثابت التآين لبعض القواعد الضعيفة

K_b	معادلة التآين	الصيغة	القاعدة
$4 \cdot 10^{-5}$	$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	CH_3NH_2	ميثيل أمين
$1.8 \cdot 10^{-5}$	$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_3	الأمونيا
$1.3 \cdot 10^{-6}$	$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	N_2H_4	هيدرازين
$8.7 \cdot 10^{-9}$	$\text{NH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{OH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_2OH	هيدروكسيل أمين
$1.4 \cdot 10^{-9}$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	بيريدين
$3.8 \cdot 10^{-10}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	أنيلين

• ما صيغة الحمض الملازمة للقاعدة الأقوى؟ CH_3NH_3^+

قيم ثابت التآين لبعض القواعد الضعيفة

K_b	معادلة التآين	الصيغة	القاعدة
5×10^{-4}	$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	CH_3NH_2	ميثيل أمين
1.8×10^{-5}	$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_3	الأمونيا
1.3×10^{-6}	$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	N_2H_4	هيدرازين
8.7×10^{-9}	$\text{NH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{OH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_2OH	هيدروكسيل أمين
1.4×10^{-9}	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	بيريدين
3.8×10^{-10}	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	أنيلين

• ما صيغة الحمض الملازمة للقاعدة الأضعف؟ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$

قيم ثابت التآين لبعض القواعد الضعيفة

K_b	معادلة التآين	الصيغة	القاعدة
5×10^{-4}	$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	CH_3NH_2	ميثيل أمين
1.8×10^{-5}	$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_3	الأمونيا
1.3×10^{-6}	$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	N_2H_4	هيدرازين
8.7×10^{-9}	$\text{NH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{OH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_2OH	هيدروكسيل أمين
1.4×10^{-9}	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	بيريدين
3.8×10^{-10}	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	أنيلين

• أي القواعد فيه $[\text{OH}^-]$ هو الأعلى عند استخدام محاليل متساوية في التركيز؟ CH_3NH_2

قيم ثابت التآين لبعض القواعد الضعيفة

K_b	معادلة التآين	الصيغة	القاعدة
5×10^{-4}	$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	CH_3NH_2	ميثيل أمين
1.8×10^{-5}	$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_3	الأمونيا
1.3×10^{-6}	$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	N_2H_4	هيدرازين
8.7×10^{-9}	$\text{NH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{OH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	NH_2OH	هيدروكسيل أمين
1.4×10^{-9}	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	بيريدين
3.8×10^{-10}	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	أنيلين

• أي القواعد فيه الرقم الهيدروجيني pH هو الأعلى عند استخدام محاليل متساوية في التركيز؟ CH_3NH_2

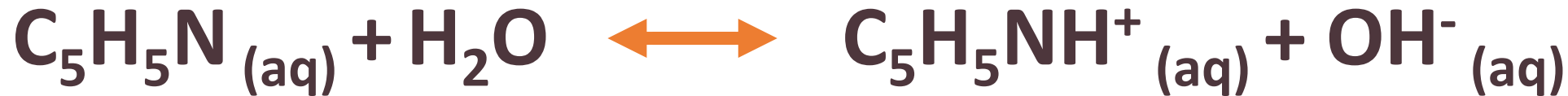


حسابات ثابت الاتزان K_b للقواعد الضعيفة

الحسابات المتعلقة بثابت التأيين للقواعد الضعيفة: K_b

احسب الرقم الهيدروجيني في محلول البريدين C_5H_5N تركيزه (0.01 مول / لتر) علماً بأن ثابت التأيين له $= 1.4 \times 10^{-9}$

الحل:



0.1 مول / لتر

-س

0.01 -س

س قيمة صغيرة
يمكن تجاهلها

صفر

+س

س

صفر

+س

س

التركيز الابتدائي
التغير في التركيز
التغير عند الاتزان

الحسابات المتعلقة بثابت التأيين للقواعد الضعيفة K_b :

$$0.01 / 2 \text{ م } = 10^{-9} \times 1.4 \text{ بالتعويض } [C_5H_5N] / [C_5H_5NH^+] [OH^-] = K_b$$

$$[C_5H_5NH^+] = [OH^-] = 3.74 \times 10^{-6} \text{ م } / \text{ لتر}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-14} / (3.74 \times 10^{-6}) = 2.67 \times 10^{-9} \text{ م } / \text{ لتر}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = 8.57 \text{ بالتالي } pH = 8.57 \text{ لو } 2.67 \times 10^{-9} \text{ م } / \text{ لتر}$$

الحسابات المتعلقة بثابت التأيين للقواعد الضعيفة K_b :

احسب كتلة الهيدرازين N_2H_4 التي تضاف لتكون محلول حجمه لتر واحد وقيمة الحموضة له 11.7 علما بأن الكتلة المولية = 32 .



الحسابات المتعلقة بثابت التأيين للقواعد الضعيفة K_b :

$$\text{pH} = 11.7$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$12 - 10 * 1.99 = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$12 - 10 * 1.99 / 14 - 10 * 1 = [\text{OH}^-]$$

$$= 0.005 \text{ مول / لتر}$$

الحسابات المتعلقة بثابت التآين للقواعد الضعيفة K_b :

$$[\text{N}_2 \text{H}_4]^2 (.005) = K_b$$

$$.052 = \text{N}_2 \text{H}_4 \text{ مول / لتر}$$

$$\text{عدد المولات} = 1 * .052 = .052$$

$$\text{الكتلة} = \text{عدد المولات} * \text{الكتلة المولية}$$

$$\text{الكتلة} = 32 * .052 = 1.66 \text{ غم}$$



دمتم بخير