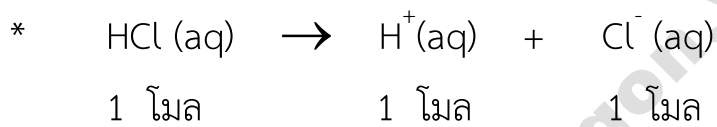


5. การแตกตัวของกรดและเบส (Dissociation of acid and base)

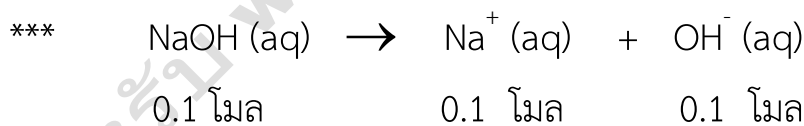
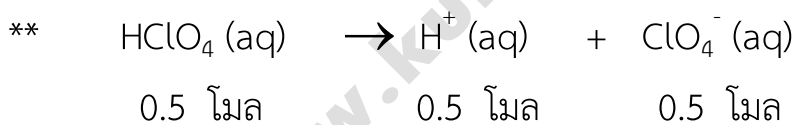
5.1 การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่

การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่ จะแตกตัวได้หมด 100% หมายถึง การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่ เป็นไอออนได้หมดในตัวทำละลายซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำ เช่น การแตกตัวของกรด HCl จะได้ H^+ หรือ H_3O^+ และ Cl^- ไม่มี HCl เหลืออยู่ หรือการแตกตัวของเบส เช่น NaOH ได้ Na^+ และ OH^- ไม่มี NaOH เหลืออยู่

การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่นั้น เขียนแทนด้วยลูกศร \rightarrow ซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้าเพียงอย่างเดียว เช่น



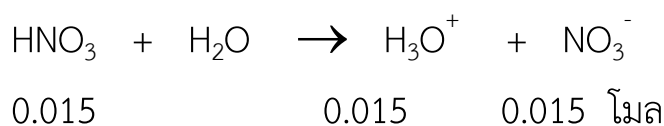
นั่นคือ $[\text{HCl}] = [\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] = 1 \text{ โมล/ลิตร}$



การคำนวณเกี่ยวกับการแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่

ตัวอย่างที่ 1 จงคำนวณหา $[\text{H}_3\text{O}^+]$, $[\text{NO}_3^-]$ ในสารละลาย 0.015 M HNO_3

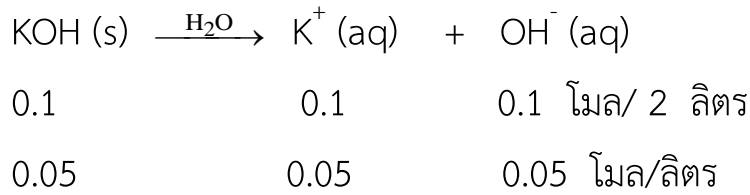
วิธีทำ



เพราะฉะนั้น $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{NO}_3^-] = 0.015 \text{ โมล/ลิตร}$

ตัวอย่างที่ 2 ถ้า KOH 0.1 โมล ละลายน้ำและสารละลายมีปริมาตร 2 ลิตร
ในสารละลายจะมีไอออนใดบ้างอย่างละกี่โมลต่อลิตร

วิธีทำ



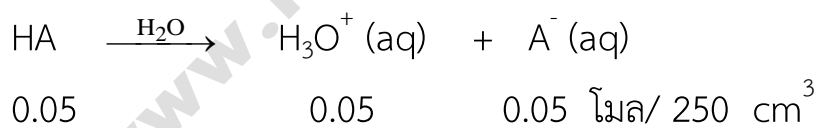
สารละลาย KOH 2 ลิตร มี KOH 0.1 โมล

สารละลาย KOH 1 ลิตร มี KOH $\frac{0.1}{2} = 0.05$ โมล/ลิตร

ดังนั้น KOH จะแตกตัวให้ K^+ และ OH^- อย่างละ 0.05 โมล/ลิตร

ตัวอย่างที่ 3 สารละลายกรดแก่ (HA) 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีปริมาณ H_3O^+
ไอออน 0.05 โมล สารละลายนี้มีความเข้มข้นเท่าใด ถ้าเติมกรดนี้ลงไปอีก 0.2 โมล โดย
ที่สารละลายมีปริมาตรคงเดิม สารละลายที่ได้จะมีความเข้มข้นเท่าใด

วิธีทำ



สารละลาย HA 250 cm^3 มี HA 0.05 โมล

สารละลาย HA 1000 cm^3 มี HA = $\frac{0.05 \times 1000}{250} = 0.20$ โมล

เพราะฉะนั้นสารละลายที่ได้จะมีความเข้มข้น 0.20 โมล/ลิตร

ถ้าเติมกรดอีก 0.2 โมล

สารละลายมี HA รวมทั้งหมด = $0.05 + 0.2 = 0.25$ โมล

สารละลาย HA 250 cm^3 มี HA 0.25 โมล

สารละลาย HA 1000 cm^3 มี HA = $\frac{0.25 \times 1000}{250} = 1.00$ โมล

เพราะฉะนั้นสารละลายที่ได้มีความเข้มข้น 1.00 โมล/ลิตร

ตัวอย่างที่ 4 จงหาความเข้มข้นของ OH^- ที่เกิดจากการเอา NaOH 10.0 กรัม ละลาย
ในน้ำทำเป็นสารละลาย 0.2 dm^3 ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1$)

วิธีทำ

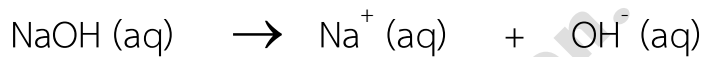
$$\text{จำนวนโมลของ NaOH} = \frac{10}{40} = 0.25 \text{ mol}$$

$$\text{สารละลาย } 0.2 \text{ dm}^3 \text{ มีเนื้อของ NaOH} = 0.25 \text{ โมล}$$

$$\text{สารละลาย } 1 \text{ dm}^3 \text{ มี NaOH} = \frac{0.25 \times 1}{0.2} = 1.25 \text{ โมล/ลิตร}$$

เพราะฉะนั้นสารละลายมีความเข้มข้น 1.25 โมล/ลิตร

และปฏิกิริยาการแตกตัวของ NaOH เป็นดังนี้



$$1.25 \text{ โมล} \quad 1.25 \text{ โมล} \quad 1.25 \text{ โมล}$$

เพราะฉะนั้นความเข้มข้นของ OH^- = 1.25 โมล/ลิตร

5.2 การแตกตัวของกรดอ่อน

สารละลายกรดอ่อน เช่น กรดแอสติค (CH_3COOH) เมื่อละลายน้ำ จะนำไฟฟ้า
ได้ไม่ดี ทั้งนี้ เพราะกรดแอสติคแตกตัวเป็นไอออนได้เพียงบางส่วน เขียนแทนโดย
สมการจะใช้ลูกศร \rightleftharpoons เพื่อชี้ว่าปฏิกิริยาเกิดขึ้นทั้งปฏิกิริยาไปข้างหน้าและ
ปฏิกิริยาย้อนกลับ และอยู่ในภาวะสมดุลกัน เช่น



ปริมาณการแตกตัวของกรดอ่อน นิยมบอกเป็นร้อยละ เช่น กรด HA แตกตัวได้
ร้อยละ 10 ในน้ำ หมายความว่า กรด HA 1 โมล เมื่อละลายน้ำ จะแตกตัวให้ H^+
เพียง 0.10 โมล

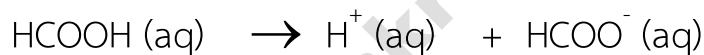
$$\text{เปอร์เซ็นต์การแตกตัวของกรดอ่อน} = \frac{\text{จำนวนโมลของกรดที่แตกตัว}}{\text{จำนวนโมลของกรดทั้งหมด}} \times 100$$

การแตกตัวของกรดของกรดอ่อนชนิดเดียวกัน จะเพิ่มขึ้นเมื่อสารละลายมีความเจือจางมากขึ้น เช่น กรดแอซติก CH_3COOH ความเข้มข้นต่างกันจะมีเปอร์เซ็นต์การแตกตัวต่างกัน ดังนี้

CH_3COOH	1.0 M	แตกตัวได้	0.42 %
CH_3COOH	0.10 M	แตกตัวได้	1.30 %
CH_3COOH	0.010 M	แตกตัวได้	4.20 %

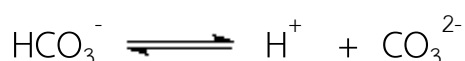
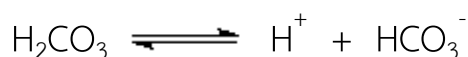
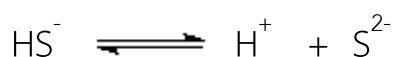
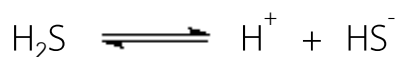
การแตกตัวของกรดมอนอโปรติก (monoprotic acid dissociation)

กรดมอนอโปรติก คือ กรดที่แตกตัวให้ H^+ ได้เพียง 1 ตัว เช่น HCOOH และ CH_3COOH

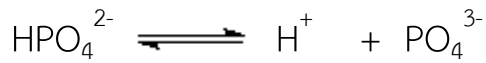
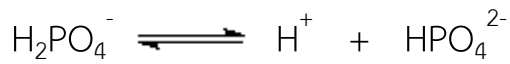
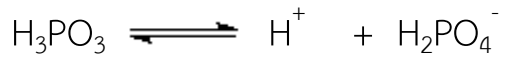


การแตกตัวของกรดพอลิโปรติก (polyprotic acid dissociation)

กรดพอลิโปรติก หมายถึง กรดที่มีโปรตอนมากกว่า 1 ตัว และสามารถแตกตัวให้ H^+ ได้มากกว่า 1 ตัว ถ้าแตกตัวได้ H^+ 2 ตัว เรียกว่า กรดไดโปรติก เช่น H_2CO_3 , H_2S , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ เป็นต้น

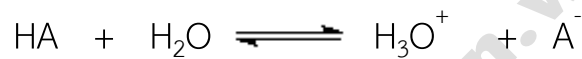


กรดที่แตกตัวให้ H^+ ได้ 3 ตัว เรียกว่า กรดไตรโปรติก เช่น H_3PO_4 , H_3PO_3



ค่าคงที่สมดุลของกรดอ่อน (K_a)

กรดอ่อนแตกตัวได้เพียงบางส่วน ปฏิกิริยาการแตกตัวไปข้างหน้า และปฏิกิริยาย้อนกลับเกิดขึ้นได้พร้อมกัน และปฏิกิริยาการแตกตัวของกรดอ่อนนี้จะอยู่ในภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุลนี้จะหาได้ดังนี้



$$K = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA][H_2O]}$$

K คือค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา และถือว่า $[H_2O]$ มีค่าคงที่ ดังนั้นจะได้ว่า

$$K[H_2O] = K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

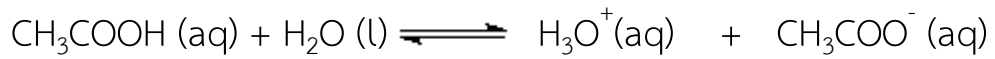
K_a คือ ค่าคงที่สมดุลของกรดอ่อน (HA)

ค่าคงที่สมดุลของกรดนี้ใช้เปรียบเทียบความแรงของกรดได้ ถ้าค่า K_a มีค่ามาก แสดงว่ากรดมีความแรงมาก แตกตัวได้ดี ถ้าค่า K_a น้อยแสดงว่ากรดแตกตัวได้น้อย มีความแรงน้อย สำหรับกรดที่แตกตัวได้ 100% จะไม่มีค่า K_a

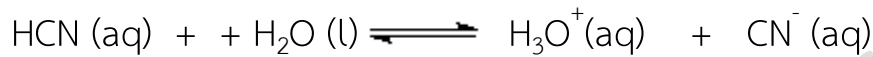
ตัวอย่างค่า K_a



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = 6.7 \times 10^{-4}$$



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 1.74 \times 10^{-5}$$



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = 4.0 \times 10^{-10}$$

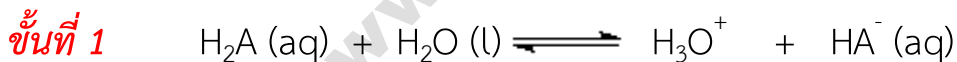
ถ้าเปรียบเทียบความแรงของกรดโดยใช้ K_a

$$K_a (\text{HF}) > K_a (\text{CH}_3\text{COOH}) > K_a (\text{HCN})$$

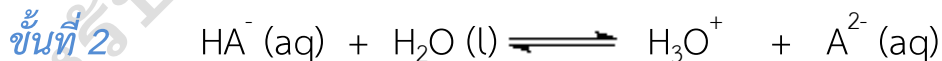
เพราะฉะนั้นความแรงของกรด $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCN}$

* กรณีกกรดไดโพรติก

มีสูตรทั่วไปเป็น H_2A แตกตัวได้ 2 ขั้น ดังนี้



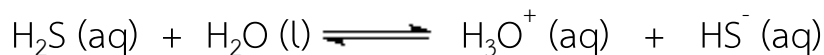
$$K_{a1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HA}^-]}{[\text{H}_2\text{A}]}$$



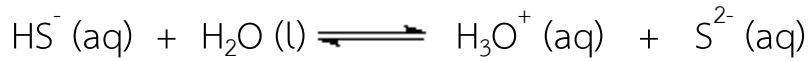
$$K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^{2-}]}{[\text{HA}^-]}$$

โดย $K_{a1} > K_{a2}$

ตัวอย่างเช่น H_2S , H_2CO_3



$$K_{a1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HS}^-]}{[\text{H}_2\text{S}]} = 1.1 \times 10^{-7}$$



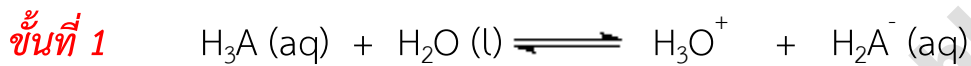
$$K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{S}^{2-}]}{[\text{HS}^-]} = 1.10 \times 10^{-14}$$

จะเห็นว่าค่า $K_{a1} > K_{a2}$

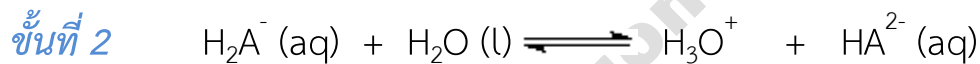
หมายความว่า H_2S แยกตัวได้มากกว่า HS^-

* กรณีกกรดไตรโปรติก

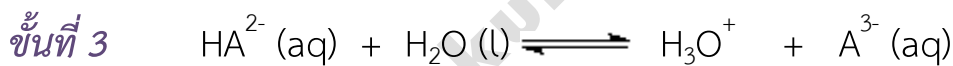
มีสูตรทั่วไปเป็น H_3A จะแตกตัวได้ 3 ขั้นตอน คือ



$$K_{a1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{H}_2\text{A}^-]}{[\text{H}_3\text{A}]}$$



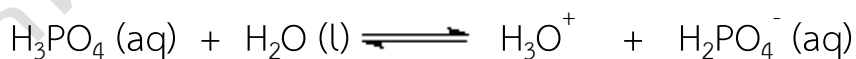
$$K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HA}^{2-}]}{[\text{H}_2\text{A}^-]}$$



$$K_{a3} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^{3-}]}{[\text{HA}^{2-}]}$$

โดย $K_{a1} > K_{a2} > K_{a3}$

ตัวอย่างเช่น H_3PO_4



$$K_{a1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]} = 5.9 \times 10^{-3}$$



$$K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = 6.2 \times 10^{-8}$$

$$1 - x = 1 \quad (c \gg K_a)$$

$$\text{ดังนั้น} \quad x^2 = 6.8 \times 10^{-4}$$

$$x = 0.0261 \text{ โมล/ลิตร}$$

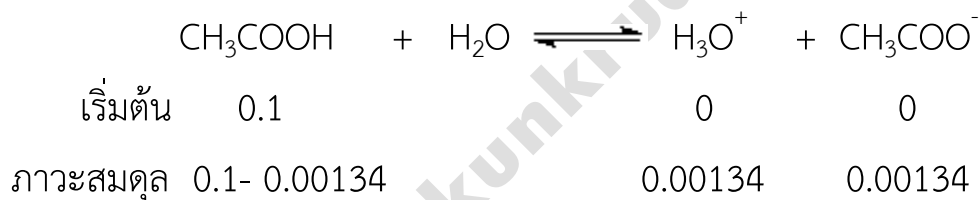
$$\text{เพราะฉะนั้น} \quad [H_3O^+] = 0.0261 \text{ โมล/ลิตร}$$

ตัวอย่างที่ 7 ที่ $25^\circ C$ กรดแอซิติค (CH_3COOH) เข้มข้น 0.1 โมล/ลิตร แตกตัวได้ 1.34% จงคำนวณหาความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน แอซิเตตไอออน และ K_a วิธีทำ

$$0.1 \text{ mol/dm}^3 \text{ } CH_3COOH \text{ แตกตัวได้ } 1.34\% \text{ หมายความว่า}$$

$$CH_3COOH \quad 100 \text{ mol/dm}^3 \text{ แตกตัวได้} = 1.34 \text{ mol/dm}^3$$

$$CH_3COOH \quad 0.1 \text{ mol/dm}^3 \text{ แตกตัวได้} = \frac{1.34 \times 0.1}{100} = 0.00134 \text{ mol/dm}^3$$



$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

$$= \frac{(0.00134)(0.00134)}{0.0987}$$

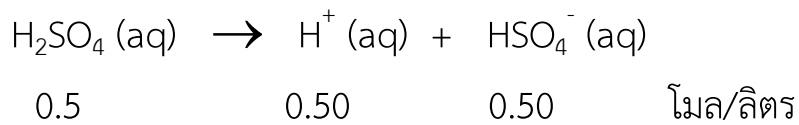
$$= 1.82 \times 10^{-5}$$

ดังนั้นความเข้มข้นของ CH_3COO^- และ H_3O^+ = 0.00134 หรือ 1.34×10^{-3} โมล/ลิตร
และค่า $K_a = 1.82 \times 10^{-5}$

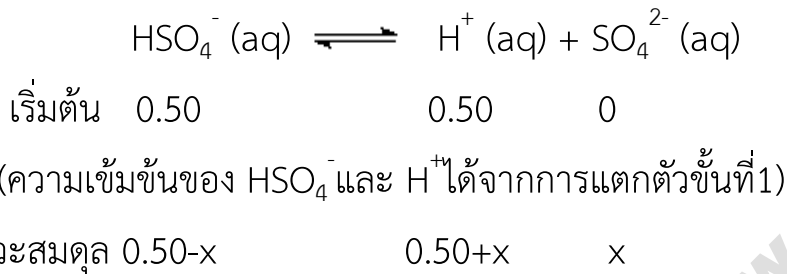
ตัวอย่างที่ 8 จงคำนวณหาความเข้มข้นของ H^+ , SO_4^{2-} , และ HSO_4^- ของสารละลายกรด H_2SO_4 เข้มข้น 0.05 โมล/ลิตร กำหนดค่า $K_{a2} = 1.26 \times 10^{-2}$

วิธีทำ

กรด H_2SO_4 เป็นกรดแก่แตกตัวได้ 100 % ในขั้นที่ 1



ขั้นที่ 2 HSO_4^- (aq) แตกตัวให้ H^+ และ SO_4^{2-} ดังนี้



$$\begin{aligned} K_{a2} &= \frac{[\text{H}^+][\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]} \\ 1.26 \times 10^{-2} &= \frac{(0.50+x)(x)}{(0.5-x)} \end{aligned}$$

$$0.0063 - 0.0126X = 0.5X + X^2$$

$$X^2 + 0.513X - 0.0063 = 0$$

ใช้สมการควอดราติกแก้สมการ

$$\begin{aligned} X &= \frac{-0.513 \pm \sqrt{(0.513)^2 - 4(1)(-0.0063)}}{2(1)} \\ &= \frac{-0.513 \pm 0.537}{2} = 0.012 \text{ (ค่าที่เป็นลบไม่ใช้)} \end{aligned}$$

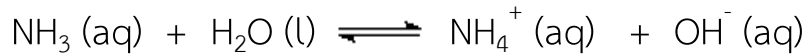
เพราะฉะนั้น $[\text{H}^+] = 0.012$ โมล/ลิตร

$$[\text{SO}_4^{2-}] = 0.012 \text{ โมล/ลิตร}$$

$$[\text{HSO}_4^-] = 0.50 - 0.012 = 0.488 \text{ โมล/ลิตร}$$

5.3 การแตกตัวของเบสอ่อน

เบสอ่อนเมื่อละลายน้ำจะแตกตัวเป็นไอออนเพียงบางส่วน และปฏิกิริยาการแตกตัวของเบสอ่อน เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ เช่น แอมโมเนีย เมื่อละลายน้ำจะมีภาวะสมดุลเกิดขึ้น ดังสมการ



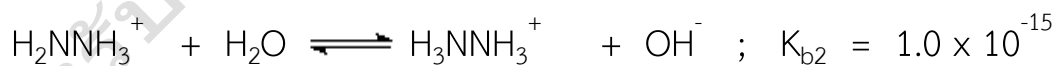
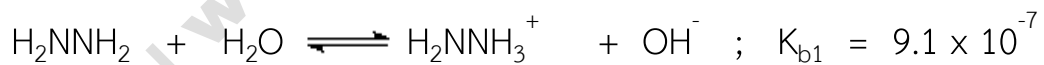
$$K = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K_b = K[\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

K_b คือ ค่าคงที่สมดุลของเบส ค่า K_b นี้เป็นค่าคงที่และใช้เปรียบเทียบกับความแรงของเบสได้ เช่นเดียวกับค่า K_a

* โมโนโปรติกเบส (monoprotic base) จะรับ H^+ ได้ 1 ตัว และมีค่า K_b เพียงค่าเดียว เช่น NH_3

* โพลีโปรติกเบส (polyprotic base) จะรับ H^+ ได้มากกว่า 1 ตัว และมีค่า K_b ได้หลายค่า เช่น ไฮดราซีน H_2NNH_2



ตารางที่ 1 แสดงค่าคงที่สมดุลของเบสอ่อนบางตัว

ชื่อสาร	สูตรโมเลกุล	ปฏิกิริยา	K_b (25°C)
ไตรเมทิลเอมีน	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	$(\text{CH}_3)_3\text{N} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_3\text{NH}^+ + \text{OH}^-$	6.5×10^{-5}
เอทานอลเอมีน	$\text{HOC}_2\text{H}_4\text{N}$	$\text{HOC}_2\text{H}_4\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HOC}_2\text{H}_4\text{NH}_2^+ + \text{OH}^-$	3.2×10^{-5}
แอมโมเนีย	H_2	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	1.8×10^{-5}

ไฮดราซีน	NH_3	$\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{OH}^-$	1.7×10^{-6}
ไฮดรอกซิลเอมีน	N_2H_4	$\text{HONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HONH}_3^+ + \text{OH}^-$	6×10^{-8} (20°C)
ไพรีดีน	HONH_2	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{N} + \text{OH}^-$	1.1×10^{-8}
อะนิลีน	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{OH}^-$	8×10^{-10} (20°C)
ฟอสเฟตไอออน	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	$\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$	1.8×10^{-9}
คาร์บอเนตไอออน	PO_4^{3-}	$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^{2-} + \text{OH}^-$	4.3×10^{-10}
ไซยาไนด์ไอออน	CO_3^{2-}	$\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$	2.2×10^{-2}
ไฮโดรเจนซัลไฟด์	CN^-	$\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$	2.1×10^{-4}
ไอออน	HS^-	$\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$	1.6×10^{-5}
ไฮโดรเจนคาร์บอเนต	HCO_3^-	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$	1.1×10^{-7}
ไอออน	CH_3COO^-	$\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$	2.6×10^{-8}
แอกซิเตตไอออน	F^-	$\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_2 + \text{OH}^-$	5.7×10^{-10}
ฟลูออไรด์ไอออน	NO_2^-	$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_4^- + \text{OH}^-$	1.5×10^{-11}
ไนเตรตไอออน	SO_4^{2-}		1.4×10^{-11}
ซัลเฟตไอออน			9.8×10^{-13}

นอกจาก การบอกปริมาณการแตกตัวของเบสอ่อน ในลักษณะของค่า K_b แล้วก็ยังสามารถบอกปริมาณการแตกตัวของเบสอ่อนได้ในลักษณะของเปอร์เซ็นต์ของการแตกตัว ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การแตกตัวของเบสอ่อน} = \frac{\text{จำนวนโมลของเบสที่แตกตัว}}{\text{จำนวนโมลของเบสทั้งหมด}} \times 100$$

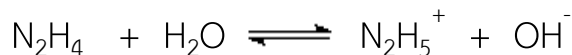
ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างที่ 9 จงเขียนค่าคงที่สมดุลของเบสอ่อนต่อไปนี้ $C_6H_5NH_2$, N_2H_2

วิธีทำ



$$K_b = \frac{[C_6H_5NH_3^+][OH^-]}{[C_6H_5NH_2]}$$



$$K_b = \frac{[N_2H_5^+][OH^-]}{[N_2H_4]}$$

ตัวอย่างที่ 10 จงคำนวณหาความเข้มข้นของ OH^- ในสารละลายแอมโมเนียเข้มข้น

0.200 โมล/ลิตร กำหนดค่า $K_b = 1.77 \times 10^{-5}$

วิธีทำ



เริ่มต้น 0.200 0 0

ภาวะสมดุล 0.200 - x x x

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

$$1.77 \times 10^{-5} = \frac{(x)(x)}{(0.20 - x)}$$

เนื่องจาก K_b มีค่าน้อยมาก $\therefore x \leq 0.200$; $0.20 - x \cong 0.20$

$$1.77 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{0.20}$$

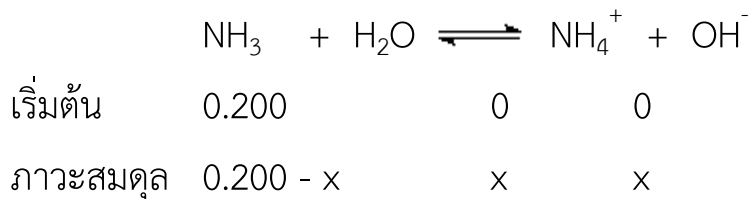
$$x = \sqrt{1.77 \times 10^{-5} \times 0.20}$$

$$= 1.88 \times 10^{-3}$$

เพราะฉะนั้น $[OH^-] = 1.88 \times 10^{-3}$ โมล/ลิตร

ตัวอย่างที่ 11 เมื่อแอมโมเนียละลายในน้ำ จะแตกตัวให้ NH_4^+ และ OH^- ถ้าแอมโมเนียจำนวน 0.106 โมล ละลายในน้ำ 1 ลิตร ที่ภาวะสมดุลแตกตัวให้ NH_4^+ และ OH^- เท่ากัน คือ 1.38×10^{-3} โมล จงหาค่าคงที่ของการแตกตัวของ NH_3

วิธีทำ



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

$$= \frac{(1.38 \times 10^{-3})(1.38 \times 10^{-3})}{(0.106 - 1.38 \times 10^{-3})}$$

$$K_b = 1.82 \times 10^{-5}$$

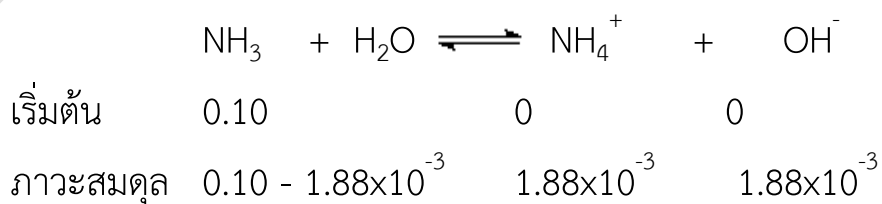
ตัวอย่างที่ 12 สารละลาย NH_3 0.10 โมล/ลิตร แตกตัวให้ NH_4^+ และ $\text{OH}^- = 1.88 \times 10^{-3}$ โมล/ลิตร จะแตกตัวได้กี่เปอร์เซ็นต์ และถ้าสารละลายเบสเข้มข้น 0.20 โมล/ลิตร จะแตกตัวได้กี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การแตกตัวของเบสอ่อน} = \frac{\text{จำนวนโมลของเบสที่แตกตัว}}{\text{จำนวนโมลของเบสทั้งหมด}} \times 100$$

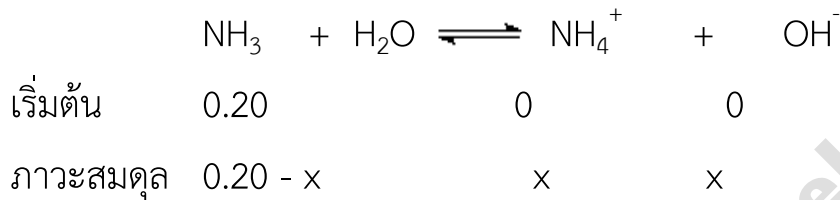
$$= \frac{1.88 \times 10^{-3}}{0.10} \times 100$$

$$= 1.88 \%$$



$$\begin{aligned}
 K_b &= \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \\
 &= \frac{(1.88 \times 10^{-3})(1.88 \times 10^{-3})}{(0.10 - 1.88 \times 10^{-3})} \\
 K_b &= 1.88 \times 10^{-5}
 \end{aligned}$$

กรณีสารละลายเบสเข้มข้น 0.2 โมล/ลิตร



$$\begin{aligned}
 K_b &= \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \\
 1.88 \times 10^{-5} &= \frac{x^2}{(0.20 - x)}
 \end{aligned}$$

x มีค่าน้อยมาก $0.20 - x \cong 0.20$

$$x^2 = 0.20(1.88 \times 10^{-5})$$

$$x = 1.94 \times 10^{-3}$$

เพราะฉะนั้น $[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 1.94 \times 10^{-3}$

$$\text{เปอร์เซ็นต์การแตกตัว} = \frac{1.94 \times 10^{-3}}{0.20} \times 100 = 0.97 \%$$



เอกสารฉบับนี้อาจจะเป็นประโยชน์ไม่มากนักน้อย
 ผู้ศึกษาสามารถแสดงความคิดเห็นไว้ด้านล่างของเว็บไซต์ได้ค่ะ

ขอขอบพระคุณค่ะ
 นิภาภรณ์ จันทะโยธา