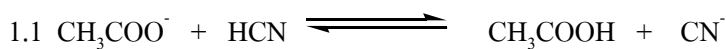


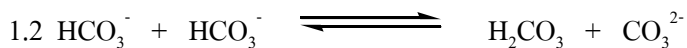
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 13 กรดและเบส

1. จงระบุคู่กรด-เบสในปฏิกิริยาต่อไปนี้



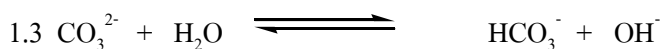
HCN เป็นคู่กรดของเบส CN^- และ CN^- เป็นคู่เบสของกรด HCN

CH_3COO^- เป็นคู่เบสของกรด CH_3COOH และ CH_3COOH เป็นคู่กรดของเบส CH_3COO^-



HCO_3^- เป็นคู่กรดของเบส CO_3^{2-} และ CO_3^{2-} เป็นคู่เบสของกรด HCO_3^-

HCO_3^- เป็นคู่เบสของกรด H_2CO_3 และ H_2CO_3 เป็นคู่กรดของเบส HCO_3^-



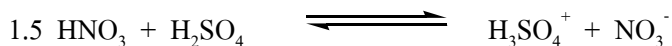
H_2O เป็นคู่กรดของเบส OH^- และ OH^- เป็นคู่เบสของกรด H_2O

CO_3^{2-} เป็นคู่เบสของกรด HCO_3^- และ HCO_3^- เป็นคู่กรดของเบส HCO_3^-



HClO เป็นคู่กรดของเบส ClO^- และ ClO^- เป็นคู่เบสของกรด HClO

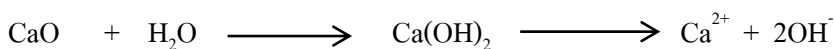
CH_3NH_2 เป็นคู่เบสของกรด CH_3NH_3^+ และ CH_3NH_3^+ เป็นคู่กรดของเบส CH_3NH_2



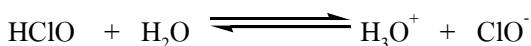
HNO_3 เป็นคู่กรดของเบส NO_3^- และ NO_3^- เป็นคู่เบสของกรด HNO_3

H_2SO_4 เป็นคู่เบสของกรด H_3SO_4^+ และ H_3SO_4^+ เป็นคู่กรดของเบส H_2SO_4

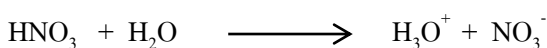
2. จงเขียนสมการเมื่อสารต่อไปนี้ละลายน้ำ พร้อมบอกว่าสารเหล่านี้เป็นกรดหรือเบสของอาร์เรเนียส หรือ บรอนสเตดและเลารี



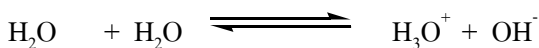
CaO เป็น เบส



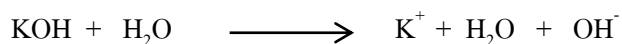
HClO เป็นกรด



HNO_3 เป็นกรด



H_2O เป็นได้ทั้งกรดและเบส



3. จงระบุคู่เบสของกรดแต่ละชนิดต่อไปนี้

NH_4^+	คู่เบสคือ	NH_3
HClO	คู่เบสคือ	ClO^-
H_2PO_4^-	คู่เบสคือ	HPO_4^{2-}
HIO_4	คู่เบสคือ	IO_4^-
CH_3COOH	คู่เบสคือ	CH_3COO^-

4. จงระบุคู่กรดของเบสต่อไปนี้

HS^-	คู่กรดคือ	H_2S
HSO_4^-	คู่กรดคือ	H_2SO_4
CO_3^{2-}	คู่กรดคือ	HCO_3^-
HPO_4^{2-}	คู่กรดคือ	H_2PO_4^-
PO_4^{3-}	คู่กรดคือ	HPO_4^{2-}

5. จงคำนวณหาความเข้มข้นของ $[\text{H}^+]$ หน่วยเป็น mol/L ของสารละลายต่อไปนี้

5.1 สารละลายที่มี pH = 3.00

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ -\log [\text{H}^+] &= 3.00 \\ [\text{H}^+] &= \text{antilog} (-3) \\ &= 1 \times 10^{-3} \quad \text{mol/L} \end{aligned}$$

5.2 สารละลายที่มี pH = 8.00

$$\begin{aligned} -\log [\text{H}^+] &= 8.00 \\ [\text{H}^+] &= \text{antilog} (-8) \\ &= 1 \times 10^{-8} \quad \text{mol/L} \end{aligned}$$

5.3 สารละลายที่มี pH = 4.20

$$\begin{aligned} -\log [\text{H}^+] &= 4.20 \\ \log [\text{H}^+] &= -4.20 \\ [\text{H}^+] &= \text{antilog} (-4.20) = \text{antilog} (-5+0.80) \\ &= \text{antilog} (-5) + \text{antilog} (0.80) \end{aligned}$$

$$= 6.3 \times 10^{-5} \quad \text{mol/L}$$

5.4 สารละลายที่มี pH = 9.40

$$-\log [\text{H}^+] = 9.40$$

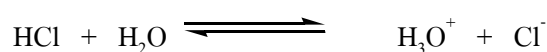
$$\log [\text{H}^+] = -9.40$$

$$[\text{H}^+] = \text{antilog}(-9.40) = \text{antilog}(-10 + 0.60)$$

$$= \text{antilog}(-10) + \text{antilog}(0.60)$$

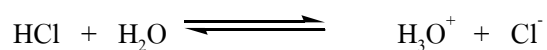
$$= 3.98 \times 10^{-10} \quad \text{mol/L}$$

5.5 สารละลาย HCl 1.0×10^{-5} M



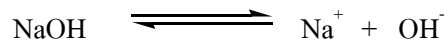
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1.0 \times 10^{-5} \quad \text{mol/L}$$

5.6 สารละลาย HCl 2.5×10^{-3} M



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 2.5 \times 10^{-3} \quad \text{mol/L}$$

5.7 สารละลาย NaOH 1.0×10^{-5} M

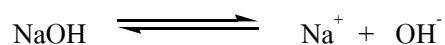


$$[\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-5} \quad \text{mol/L}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{-5}} = 1.0 \times 10^{-9} \quad \text{mol/L}$$

5.8 สารละลาย NaOH 3.2×10^{-5} M

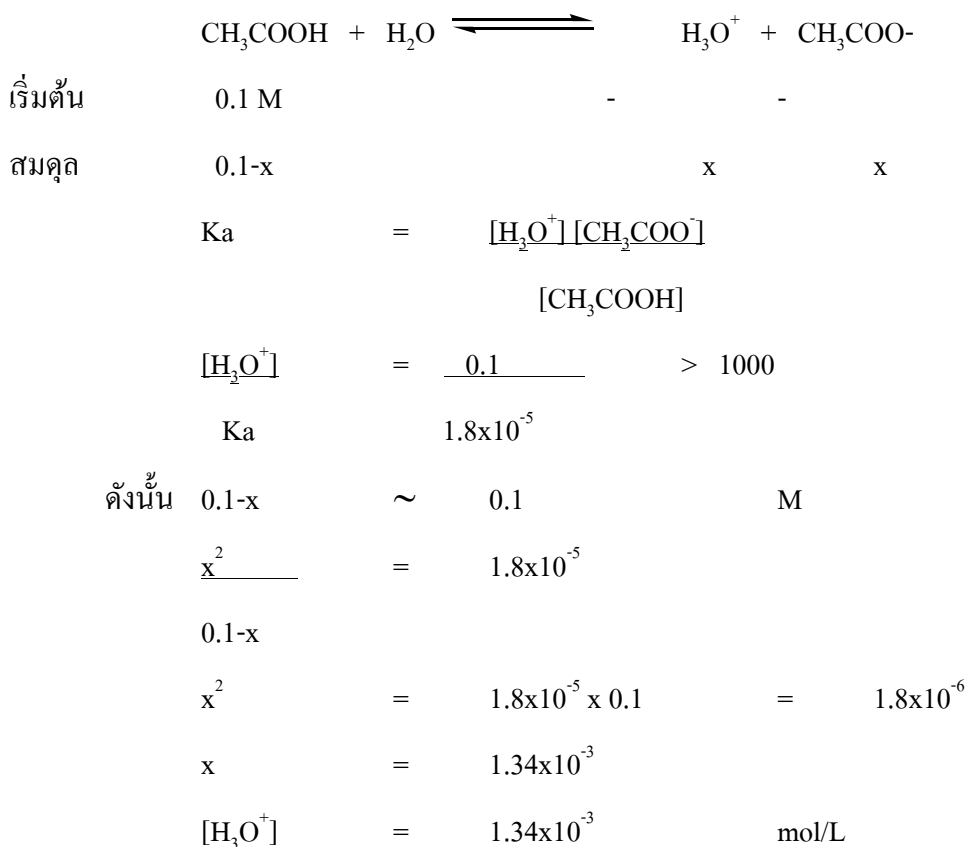


$$[\text{OH}^-] = 3.2 \times 10^{-5} \quad \text{mol/L}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

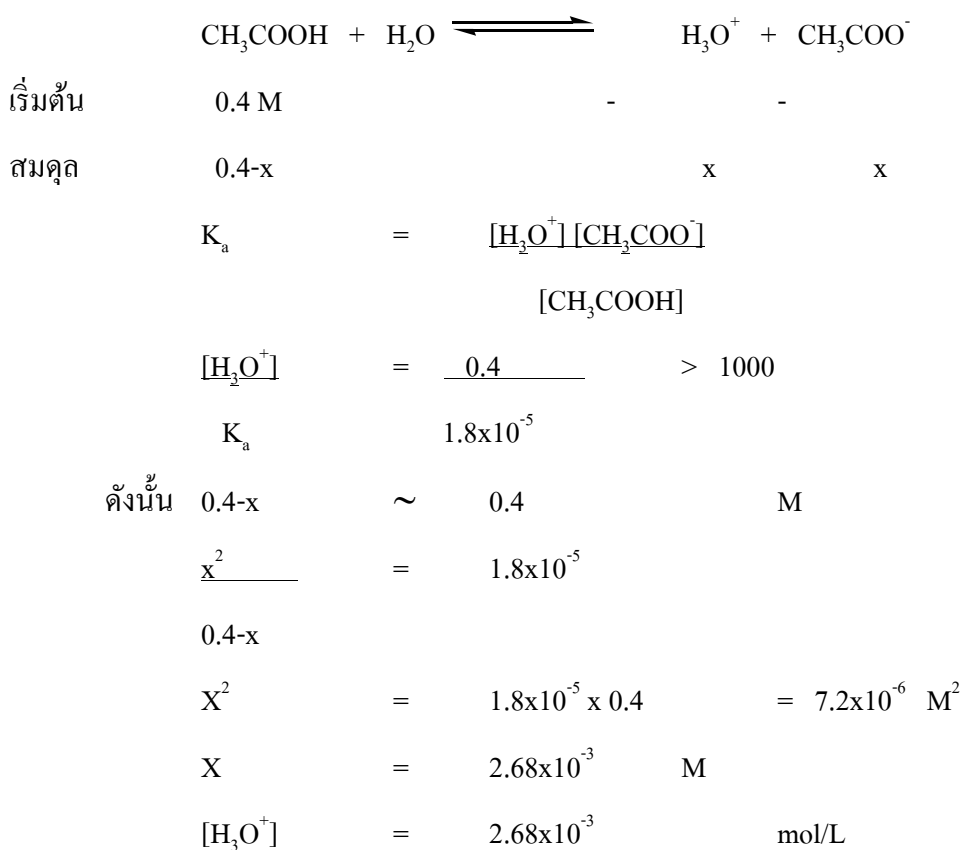
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{3.2 \times 10^{-5}} = 3.1 \times 10^{-10} \quad \text{mol/L}$$

5.9 สารละลาย CH_3COOH 0.1 M $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$



6. จงคำนวณหา pH ของสารละลายต่อไปนี้ และให้เรียงลำดับ pH จากน้อยไปมาก

6.1 สารละลาย CH_3COOH 0.4 M $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$



$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= -\log [2.68 \times 10^{-3}] \\
 &= -\log (2.68) - \log 10^{-3} \\
 \text{pH} &= 3 - 0.43 = 2.57
 \end{aligned}$$

6.2 สารละลาย HCOOH 0.4 M $K_a = 1.7 \times 10^{-4}$

$$\begin{array}{l}
 \text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HCOO}^- \\
 \begin{array}{l}
 \text{เริ่มต้น} \\
 \text{สมดุล}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 0.4 \text{ M} \\
 0.4-x
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 - \\
 x
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 - \\
 x
 \end{array}
 \end{array}$$

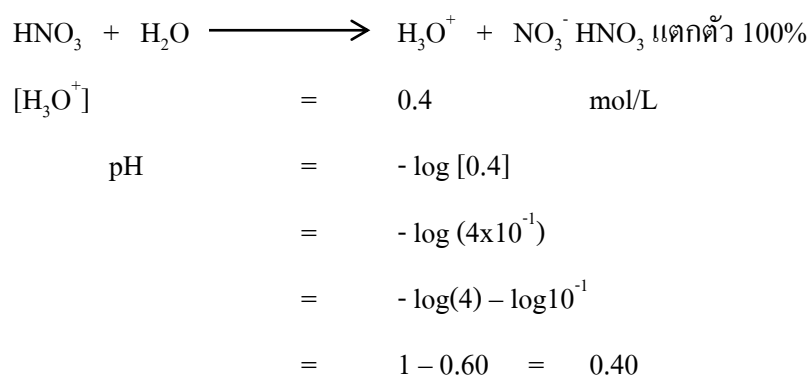
$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}$$

$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{K_a} = \frac{0.4}{1.7 \times 10^{-4}} > 1000$$

ดังนั้น

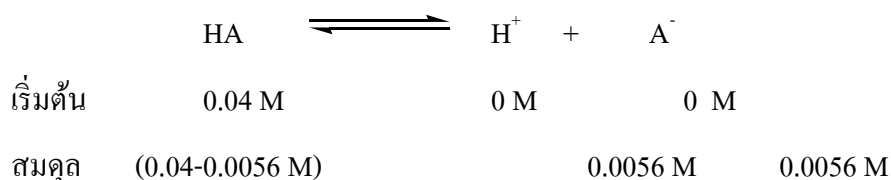
$$\begin{aligned}
 0.4-x &\sim 0.4 \text{ M} \\
 \frac{x^2}{0.4-x} &= 1.7 \times 10^{-4} \\
 X^2 &= 1.7 \times 10^{-4} \times 0.4 = 6.8 \times 10^{-5} \\
 X &= 8.25 \times 10^{-3} \\
 [\text{H}_3\text{O}^+] &= 8.25 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \\
 \text{pH} &= -\log [8.25 \times 10^{-3}] \\
 &= -\log (8.25) - \log 10^{-3} \\
 \text{pH} &= 3 - 0.92 = 2.08
 \end{aligned}$$

6.3 สารละลาย HNO₃ 0.4 M



7. สารละลายกรดโมโนโปรติกชนิดหนึ่งเข้มข้น 0.04 M มีการแตกตัว 14% จงคำนวณหาค่าคงที่การแตกตัวของกรดนี้

$$\text{แตกตัว } 14\% = (14/100) \times 0.04 \text{ M} = 0.0056 \text{ M}$$



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$K_a = \frac{(0.0056 \text{ M})(0.0056 \text{ M})}{(0.0344 \text{ M})}$$

$$= 9.1 \times 10^{-4}$$

8. สารละลายเบสอ่อนชนิดหนึ่งเข้มข้น 0.30 M มี pH 10.66 เบสชนิดนี้มีค่า K_b เท่าไร

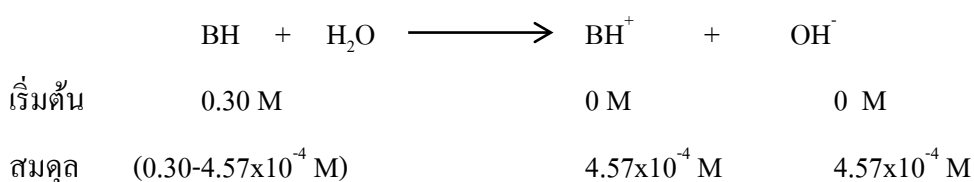
$$\text{pH} = 10.66$$

$$-\log [\text{H}^+] = 10.66$$

$$[\text{H}^+] = \text{antilog}(-10.66)$$

$$[\text{H}^+] = 2.19 \times 10^{-11} \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{2.19 \times 10^{-11}} = 4.57 \times 10^{-4} \text{ M}$$

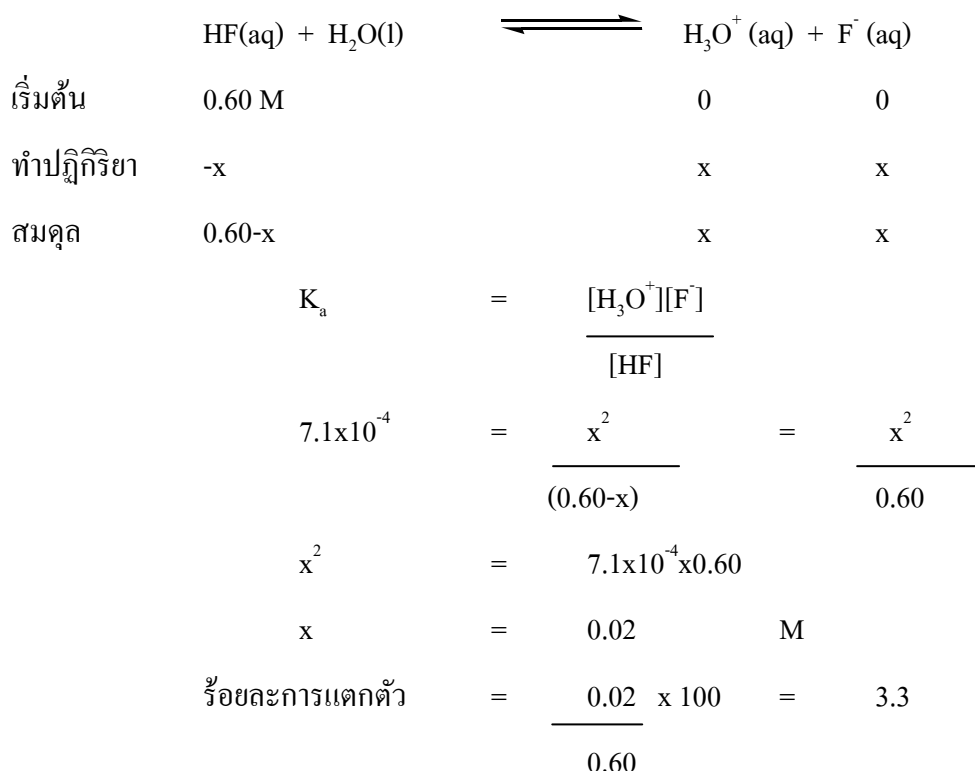


$$K_b = \frac{[\text{BH}^+][\text{OH}^-]}{[\text{BH}]}$$

$$K_b = \frac{(4.57 \times 10^{-4} \text{ M})(4.57 \times 10^{-4} \text{ M})}{(0.30 - 4.57 \times 10^{-4})}$$

$$= 6.97 \times 10^{-7}$$

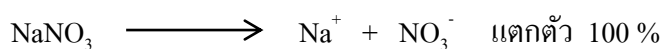
9. จงคำนวณหาร้อยละของการแตกตัวของสารละลายกรดไฮโดรฟลูออริก (HF) เข้มข้น 0.60 M ซึ่งมีค่า $K_a = 7.1 \times 10^{-4}$



10. ถ้าสารละลาย NaNO_3 แตกตัวได้อย่างสมบูรณ์ สารละลาย 0.01 M NaNO_3 ปริมาตร 200 มิลลิลิตร จะมี Na^+ และ NO_3^- อย่างละกี่โมล

สารละลาย 0.01 M NaNO_3 ปริมาตร 200 มิลลิลิตร

$$\text{มีจำนวนโมลของ } \text{NaNO}_3 \text{ เท่ากับ } \frac{0.01 \text{ mol} \times 200 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = 0.002 \text{ mol}$$



$$\text{จะมี } \text{Na}^+ \quad 0.002 \text{ mol} \quad \text{และ } \text{NO}_3^- \quad 0.002 \text{ mol}$$

11. กรดแต่ละคู่ต่อไปนี้ กรดใดแก่กว่ากัน จงให้เหตุผลประกอบ

HNO_3 กับ HNO_2

HNO_3 เป็นกรดที่แก่มากกว่าเพราะ เป็นกรดออกโซ ที่อะตอมกลางมีเลขออกซิเดชันมีความแรงมากกว่า

HClO_3 กับ HBrO_3

