วิชา เคมี

ม.ปลาย ตอนที่ 11

เรื่อง กรด - เบส1

โดย พี่กฤตน์ **กฤตน์ ชื่นเป็นนิจ** สถาบันกวดวิชา Che-me-ka

สามารถรับชม **รายการสอนศาสตร์** ได้ทาง
ทรูปลูกปัญญา True Visions ช่อง 9 และ PSI ช่อง 334
www.trueplookpanya.com/tv facebook.com/sonsart

กรด-เบส 1

สมบัติทั่วไปของกรด-เบส

สารละลายกรด	สารละลายเบส
1. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง	1. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงป็นสีน้ำเงิน
2. บางชนิดมีรสเปรี้ยว มีฤทธิ์กัดกร่อน	2. มีรสฝาดหรือขม ลื่นมือคล้ายสบู่
3. ทำปฏิกิริยากับโลหะให้ก๊าซ H_2	3. ส่วนใหญ่ไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะ ที่อุณหภูมิปกติ
4. ทำปฏิกิริยากับสารละลายเบส ได้เกลือกับน้ำ	4. ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรด ได้เกลือกับน้ำ

สารละลายกรด	สารละลายเบส
5. ทำปฏิกิริยากับเกลือคาร์บอเนต หรือ ไฮโดรเจนคาร์บอเนต ได้แก๊ส CO_2 6. นำไฟฟ้าได้	5. ต้มกับสารละลายเกลือแอมโมเนียม จะได้แก๊สแอมโมเนีย 6. นำไฟฟ้าได้

ทฤษฎีกรด-เบส

1. อาร์เรเนียส (Arrhenius) (ค.ศ.1887)

กรด คือ สารที่ละลายน้ำแล้วให้ H^+

เบส คือ สารที่ละลายน้ำแล้วให้ OH^-

2. เบรินสเตด-เลาว์รี (Bronsted-Lowry) (ค.ศ. 1923)

กรด คือ สารที่ให้ H^+แก่สารอื่น (Proton donor)

เบส คือ สารที่รับ H^+มาจากสารอื่น (Proton acceptor)

3. ลิวอิส (Lewis) (ค.ศ.1923)

กรด คือ สารที่รับคู่ e^- จากสารอื่น (electron acceptor)

เบส คือ สารที่ให้คู่ e^- กับสารอื่น (electron donor)

คู่กรด-คู่เบส

พบได้ในปฏิกิริยากรด-เบส อยู่กันคนละข้างของสมการ แต่มีจำนวน H ต่างกัน 1 ตัว และประจุต่างกัน 1 ขั้น เช่น

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^-$$

Amphiprotic เป็นสารที่ทำหน้าที่ได้ทั้งกรดและเบสในปฏิกิริยาใดๆ ตามทฤษฎีของบรอนสเตด-เลาว์รี

การแตกตัวของกรด-เบส

แบ่งตามการละลายน้ำของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ดังนี้

- อิเล็กโทรไลต์
  - อิเล็กโทรไลต์แก่
    - กรดแก่
    - เบสแก่
  - อิเล็กโทรไลต์อ่อน
    - กรดอ่อน
    - เบสอ่อน

ความแตกต่างระหว่างกรดแก่-เบสแก่กับกรดอ่อน-เบสอ่อน

กรดแก่-เบสแก่	กรดอ่อน-เบสอ่อน
1. ไม่มีค่า K	1. มีค่า K
2. ใช้ $\longrightarrow$ ในสมการการแตกตัว	2. ใช้ $\rightleftharpoons$ ในสมการการแตกตัว
3. ร้อยละการแตกตัวเกือบเท่ากับ 100%	3. ร้อยละการแตกตัวน้อยกว่า 100 %

ความแรงของกรดและเบส

พิจารณาจากความสามารถในการแตกตัวของกรดและเบส ดังนี้

ความแรงของกรด	ความแรงของเบส
มาก	น้อย
↓	↑
น้อย	มาก

การแตกตัวของกรดแก่-เบสแก่

- แตกตัวได้เกือบ 100% โดยใช้เครื่องหมาย $\longrightarrow$ ในสมการเคมี

กรณีกรดแก่

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

หรือ

$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

กรณีเบสแก่

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$$

การแตกตัวของกรดอ่อน-เบสอ่อน

- แตกตัวได้น้อยกว่า 100% โดยใช้เครื่องหมาย $\rightleftharpoons$ ในสมการเคมี

กรณีกรดอ่อน

$$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$$

การแตกตัวของกรดอ่อน-เบสอ่อน

กรณีเบสอ่อน

$$B^- + H_2O \rightleftharpoons OH^- + HB$$

การแตกตัวของน้ำ

พิจารณา $2\ H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

ร้อยละการแตกตัวของกรดอ่อน-เบสอ่อน

กรณีกรดอ่อน

ร้อยละการแตกตัว =

กรณีเบสอ่อน

ร้อยละการแตกตัว =

pH ของสารละลาย

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

$$pOH = -\log[OH^-]$$

$$pH + pOH = 14$$

ตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย

1. จงบอกความเป็นกรด - เบส และคู่กรด - เบส ของอนุภาคแต่ละสมการ

$$HSO_3^- + H_2O \rightleftharpoons OH^- + H_2SO_3$$

$$HNO_2 + CN^- \rightleftharpoons NO_2^- + HCN$$

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH$$

ตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย

2. นำกรด HCl 18.25 กรัม มาละลายน้ำ 200 cm^3 สารละลายที่ได้จะมีความเข้มข้น H^+ ไอออนกี่โมลต่อลิตร

ตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย

3. สมมติให้ X และ Y เป็นโลหะ เบสตัวแรกคือ XOH ตัวที่สองคือ $Y(OH)_2$ เมื่อนำเบสทั้งสองต่างก็มีความเข้มข้น 0.10 mol/dm^3 อย่างละ 500 cm^3 มารวมกัน สารละลายที่ได้จะมีความเข้มข้นของ OH^- เป็นกี่ mol/dm^3

ตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย

4. สารละลาย BOH 0.5 M มีค่า pH = 11 จะแตกตัวได้กี่เปอร์เซ็นต์

ตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย

5. ค่า pH และ pOH ของสารละลายกรดแอซีติกเข้มข้น 0.5 โมลาร์ มีค่าเท่ากับเท่าใด ถ้าค่า Ka ของกรดนี้มีค่าเท่ากับ 1.8×10^{-5} และกรดนี้แตกตัวไปร้อยละเท่าใด (กำหนดให้ log 3 = 0.48)

www.trueplookpanya.com