

เคมี บทที่ 8 กรด - เบส

ตอนที่ 1 สารละลายกรด เบส และ ทฤษฎีกรด - เบส

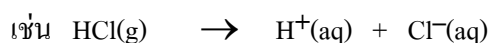
1(มข 37) จากสารต่อไปนี้ สารในข้อใดบ้างที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสแดงเป็นสีน้ำเงิน

- | | | |
|---------------|--------------------|------------------|
| 1. น้ำมะนาว | 2. น้ำยาล้างกระจก | 3. แอสไพรินในน้ำ |
| 4. น้ำขี้เถ้า | 5. น้ำยอยในกระเพาะ | 6. เลือด |
| | | 7. น้ำอัดลม |

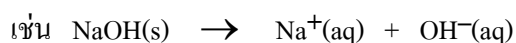
- | | | | | |
|---------------|------------|---------------|---------|---------|
| 1. 1, 3, 5, 6 | 2. 2, 4, 6 | 3. 1, 3, 5, 7 | 4. 2, 4 | (ข้อ 2) |
|---------------|------------|---------------|---------|---------|

ทฤษฎีของอาร์รีเนียส

กรด (acid) คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ H^+ หรือ H_3O^+ อีออน



เบส (base) คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ OH^- อีออน



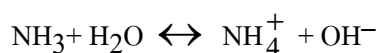
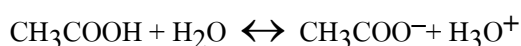
ทฤษฎีนี้มีข้อจำกัดหลายอย่างเช่น กรดหรือเบสต้องละลายน้ำได้ แต่มีสารหลายอย่างไม่สามารถละลายน้ำได้ ดังนั้นทฤษฎีนี้จะบอกไม่ได้ว่าสารนั้นเป็นกรดหรือเบส

ทฤษฎีของบรอนสเตดและเลาว์รี

กรด (acid) คือ สารที่สามารถให้โปรตรอน (H^+) แก่สารอื่นได้

เบส (base) คือ สารที่สามารถรับโปรตรอน (H^+) จากสารอื่นได้

2. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้จงระบุว่าสารตั้งต้นตัวใดเป็นกรด และตัวใดเป็นเบส

**ต้องรู้เพิ่มเติม**

- 1) คู่กรด - เบส คือ คู่ของสารที่ทำหน้าที่เป็นกรดในปฏิกิริยาไปข้างหน้า กับ สารที่ทำหน้าที่เป็นเบสในปฏิกิริยาย้อนกลับ หรือ คู่ของสารที่ทำหน้าที่เป็นเบสในปฏิกิริยาไปข้างหน้า กับ สารที่ทำหน้าที่เป็นกรดในปฏิกิริยาย้อนกลับ

คู่กรด - เบส

คู่กรด - เบส

ตอนที่ 2 การแตกตัวของกรดแก่ – เบสแก่

กรดแก่ (Strong acid) คือ กรดที่แตกตัวให้ H^+ หรือ H_3O^+ อีออนได้ดี (แตกตัวได้ 100%) มีเพียง 6 ตัว คือ (เรียงตามลำดับตามความแก่) $HClO_4$, HI , HBr , HCl , HNO_3 , H_2SO_4

เบสแก่ (Strong base) คือ เบสที่แตกตัวให้ OH^- ได้ดี (แตกตัวได้ 100%) มีเพียง 8 ตัว คือ $LiOH$, $NaOH$, KOH , $CsOH$, $RbOH$, $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Sr(OH)_2$

เมื่อนำกรดแก่และเบสแก่ไปละลายน้ำ กรดแก่เบสแก่จะแตกตัวหมด 100% และ ไม่ผันกลับ

การคำนวณใช้วิธีคำนวณเหมือนสมการเคมีธรรมดา

7. นำกรดซัลฟริก (H_2SO_4) 49 กรัม มาละลายน้ำ 200 cm^3 สารละลายที่ได้จะมีความเข้มข้น H^+ อีออนกี่โมลต่อลิตร (5)
8. สารละลาย H_2SO_4 เข้มข้น 2 โมลต่อลิตร จำนวน 100 cm^3 เมื่อนำไปเติมน้ำจนมีปริมาตรเป็น 500 cm^3 สารละลายใหม่ที่ได้จะมีความเข้มข้น H^+ อีออนกี่โมลต่อลิตร (0.8)
- 9(มข 40) $Ba(OH)_2$ เป็นเบสแก่ เมื่อนำ 100 cm^3 ของ $Ba(OH)_2$ เข้มข้น 1.0 mol/dm^3 ผสมน้ำลงไปอีก 400 cm^3 จงหาความเข้มข้นของ OH^- เป็น mol/dm^3 (0.4)
- 10(มข 47) สารละลาย $Ba(OH)_2$ เป็นเบสแก่ มีความเข้มข้น 0.6 mol/dm^3 ปริมาตร 100 cm^3 มี OH^- อยู่ $X\text{ mol}$ ถ้าเติมน้ำลงไปอีก 400 cm^3 ความเข้มข้นของ OH^- จะเป็นกี่ mol/dm^3
1. 0.12 2. 0.15 3. 0.24 4. 0.30 (ข้อ 3)
- 11(มข 39) 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
1. 0.30 2. 0.20 3. 0.15 4. 0.10 (ข้อ 3)

ตอนที่ 3 การแตกตัวของกรดอ่อน เบสอ่อน

การแตกตัวของกรดอ่อน

กรดอ่อน คือ กรดที่แตกตัวได้น้อย และ ปฏิบัติการแตกตัวจะผันกลับได้

สูตรลัดใช้คำนวณการแตกตัวของกรดอ่อน

$$[\text{กรดที่แตกตัว}] = [H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

$$\text{ร้อยละการแตกตัว} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_a} \times 100 = \frac{\sqrt{K_a}}{\sqrt{C_a}} \times 100$$

เมื่อ K_a = ค่าคงที่การแตกตัวของกรดซึ่งมีค่าน้อยมาก

C_a = ความเข้มข้นกรดที่เริ่มต้น

โปรดทราบว่า การใช้สูตรลัด จะกระทำได้อีกต่อเมื่อ $\frac{C_a}{K_a} > 1000$ เท่านั้น หากมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1000 จะใช้สูตรลัดไม่ได้ ต้องคำนวณโดยใช้สมดุลเคมีโดยตรงและประมาณค่าไม่ได้

12. จงคำนวณหา $[\text{H}_3\text{O}^+]$ และ % การแตกตัวของกรด HA ซึ่งเข้มข้น 0.1 mol/dm^3

$$(K_a = 1 \times 10^{-7})$$

$$([\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ , } 0.1 \%)$$

13(มข 46) กรดอ่อน HD มีค่า $K_a = 4.0 \times 10^{-5}$ จงคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การแตกตัวของสารละลาย HD ที่มีความเข้มข้น 0.40 mol/dm^3 (1%)

14(มข 37) ค่าร้อยละของการแตกตัวของสารละลายกรดแอซีติก (CH_3COOH) ที่มีความเข้มข้นต่อไปนี้ข้อใดมีค่ามากที่สุด

A. 1.00 mol/dm^3

B. 0.10 mol/dm^3

C. 0.010 mol/dm^3

1. ข้อ A

2. ข้อ B

3. ข้อ C

4. แตกตัวเท่ากันหมด (ข้อ 3)

15(มข 31) ที่ 25°C สารละลาย HF เข้มข้น 0.09 โมล/ลิตร แตกตัวได้ 0.8% ดังนั้นสารละลาย HF เข้มข้น 0.04 โมล/ลิตร ที่ 25°C จะแตกตัวกี่เปอร์เซ็นต์ (1.2%)

16(มข 50) สารละลายกรด HA เข้มข้น 0.10 mol/dm^3 ปริมาตร 10.00 cm^3 พบว่ากรดแตกตัวได้ร้อยละ 1.00 ถ้าเติมน้ำกลั่นลงไปจนสารละลายมีปริมาตรเป็น $1,000.00 \text{ cm}^3$ จงหาปริมาณการแตกตัวเป็นร้อยละของกรดในสารละลายเจือจางนี้ (10)

การเปรียบเทียบความแรงของกรด สามารถพิจารณาได้จากค่า K_a

โดย กรดที่มีค่า K_a มาก จะแตกตัวให้ H^+ ได้มาก จะมีความเป็นกรดสูงกว่ากรดที่มีค่า K_a น้อย

17(มข 33) สารละลาย 4 อย่างต่อไปนี้ สารละลายแต่ละอย่างเข้มข้น 10^{-2} mol/dm³

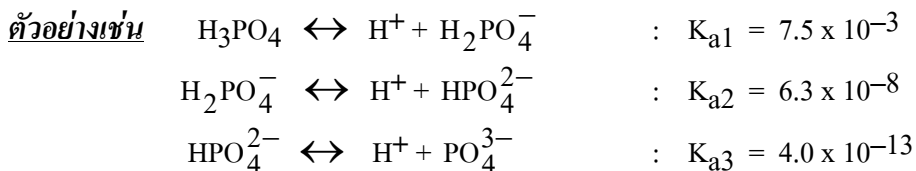
สารละลายใดเป็นกรดมากที่สุด

- ก. HClO₂ , $K_a = 1.1 \times 10^{-2}$
 ข. HC₂H₃O₂ , $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$
 ค. HCN , $K_a = 4.0 \times 10^{-10}$
 ง. HF , $K_a = 6.7 \times 10^{-4}$ (ข้อ ก)

18(มข 33) ไอออนหรือโมเลกุลใดที่มีความเข้มข้นสูงสุด ในสารละลายกรดอะซิติกเข้มข้น 10^{-3} mol/dm³

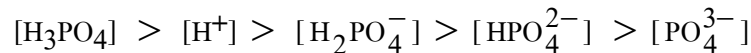
- ก. H⁺ ข. OH⁻ ค. CH₃COO⁻ ง. CH₃COOH (ข้อ ง)

สำหรับกรดโพลีโปรติก ซึ่งสามารถแตกตัวให้ H⁺ ได้หลายขั้นตอน



สิ่งที่ควรรู้ ได้แก่

- 1) $K_{a1} > K_{a2} > K_{a3}$ เสมอ
- 2) เมื่อเปรียบเทียบความเป็นกรด จะได้ว่า $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{PO}_4^- > \text{HPO}_4^{2-}$
- 3) เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ที่สมดุลจะพบว่า



19(มข 36) Phosphoric acid (H₃PO₄) เป็นกรดโพลีโปรติก มีค่า $K_{a1} = 7.25 \times 10^{-3}$ ที่ 25°C
 ค่า K_{a2} ของ กรดนี้เท่ากับเท่าใด

1. 6.23×10^{-8} 2. 7.52×10^{-3} 3. 2.2×10^{-2} 4. 2.2×10^{-1} (ข้อ 1)

การแตกตัวของเบสอ่อน

เบสอ่อนคือ เบสที่แตกตัวได้น้อย และ ปฏิกิริยาการแตกตัวจะผันกลับได้

สูตรลัดใช้คำนวณการแตกตัวของเบสอ่อน

$$[\text{เบสที่แตกตัว}] = [\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b}$$

$$\text{ร้อยละการแตกตัว} = \frac{[\text{OH}^-]}{C_b} \times 100 = \frac{\sqrt{K_b}}{\sqrt{C_b}} \times 100$$

เมื่อ K_b = ค่าคงที่การแตกตัวของเบสซึ่งมีค่าน้อยมาก

C_b = ความเข้มข้นเบสที่เริ่มต้น

20. NH_4OH เข้มข้น 0.5 mol/dm^3 มีค่า $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ มี % การแตกตัวเท่าใด (0.6 %)

การเปรียบเทียบความแรงของเบส สามารถพิจารณาได้จากค่า K_b

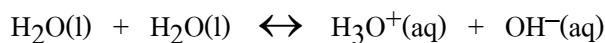
โดย เบสที่มีค่า K_b มาก จะแตกตัวให้ OH^- ได้มาก จะมีความเป็นเบสสูงกว่าเบสที่มีค่า K_b น้อย

21(En 36) จากสารละลายเบสต่อไปนี้ เบสชนิดใดเป็นเบสอ่อนที่สุด (ข้อ 4)

ตัวเลข	เบส	ความเข้มข้น (mol/dm^3)	ร้อยละของการแตกตัว
1	AOH	0.1	5.0
2	BOH	0.5	1.0
3	COH	1.0	0.5
4	DOH	5.0	0.1

ตอนที่ 4 การแตกตัวของน้ำ

โดยทั่วไปแล้ว น้ำบริสุทธิ์ก็สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้เช่นกัน แต่น้อยมาก จึงนำไฟฟ้าได้เลย สมการการแตกตัวของน้ำคือ



ในน้ำบริสุทธิ์ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$

$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$ (ถือว่าน้อยมาก)

ปฏิกิริยานี้ผันกลับได้ สมการจึงมีค่าคงที่ของสมดุล ซึ่งเรียกชื่อเฉพาะว่า K_w

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$$

$$K_w = (1 \times 10^{-7})(1 \times 10^{-7})$$

$$K_w = 1 \times 10^{-14}$$

22. กรดฟอร์มิก (HCOOH) มีค่าคงที่สมดุลที่ 25°C เท่ากับ 1.8×10^{-4} จงคำนวณหา $[\text{H}_3\text{O}^+]$ และ $[\text{OH}^-]$ ในสารละลายกรดฟอร์มิกเข้มข้น 0.56 mol/dm^3 ที่ภาวะสมดุล ($10^{-2}, 10^{-12}$)

23(มข 46) ถ้านำสารละลาย HNO_3 $1.00 \times 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ 10.00 cm^3 มาเติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรทั้งหมดเท่ากับ 1.00 dm^3 ได้สารละลาย A นำสารละลาย A นี้มา 100.00 cm^3 เติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรทั้งหมดเท่ากับ 1 dm^3 จะได้สารละลาย B ที่มีความเข้มข้นของ H^+ เท่ากับกี่ mol/dm^3

1. 1.00×10^{-8} 2. 1.10×10^{-8} 3. 11.0×10^{-8} 4. 0.10×10^{-8} (ข้อ 3)

XX

ตอนที่ 5 ค่า pH และ pOH

เนื่องจากความเข้มข้น H_3O^+ เป็นปริมาณที่มีค่าน้อยมาก การบอกความเข้มข้นจึงยุ่งยาก เราจะเปลี่ยนรูปของความเข้มข้นใหม่ ให้อยู่ในรูปของ pH โดยอาศัยความสัมพันธ์ว่า

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

สำหรับความเข้มข้นของ OH^- เราจะเปลี่ยนให้อยู่ในรูป pOH โดยอาศัยความสัมพันธ์

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

ข้อควรรู้ 1) ในสารละลายหนึ่ง ๆ ค่า $\text{pH} + \text{pOH} = 14$

หรือ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$

หรือ $\text{pOH} = 14 - \text{pH}$

2) ในภาวะเป็นกรด $\text{pH} < 7$ และ $\text{pOH} > 7$

ภาวะที่เป็นกลาง $\text{pH} = 7$ และ $\text{pOH} = 7$

ภาวะที่เป็นเบส $\text{pH} > 7$ และ $\text{pOH} < 7$

3) ค่า pH และ pOH อาจมีค่ามากกว่า 14 หรือ น้อยกว่า 0 ก็ได้

ขั้นตอนการคำนวณหาค่า pH , pOH จากกรดแก่ - เบสแก่

ขั้นที่ 1 ให้หา $[\text{H}_3\text{O}^+]$ หรือ $[\text{OH}^-]$ จากการแตกตัวของกรดแก่ - เบสแก่ นั้นๆ ก่อน

ขั้นที่ 2 ใช้สูตร $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ หรือ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$

จริงๆ แล้วยังมี $[\text{H}_3\text{O}^+]$, $[\text{OH}^-]$ ที่ได้จากการแตกตัวของน้ำรวมอยู่ด้วย

แต่มีค่าน้อยมาก จึงไม่ต้องนำมาบวกเพิ่มก็ได้

24(มข 44) จงหา pH ของสารละลาย 1.0 dm^3 ที่เตรียมจาก HCl 0.01 mol และ NaCl 0.09 mol (2)

- 25(มข 38) Ca(OH)_2 หนัก 0.148 กรัม ละลายน้ำได้หมดเป็นสารละลายที่มีปริมาตร 400.0 cm^3
 pH ของสารละลายนี้เป็นเท่าใด ($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \log 5 = 0.70$)
 1. 12.30 2. 12.00 3. 11.70 4. 2.30 (ข้อ 2)
26. เมื่อผสมสารละลาย HCl 0.01 mol/dm^3 150 cm^3 กับ HCl 0.06 mol/dm^3 150 cm^3
 เข้าด้วยกัน จะได้สารละลายที่มี pH เท่าใด (1.4)
- 27(มข 42) สารละลายกรดแก่ HA มีความเข้มข้น 0.05 mol/dm^3 ปริมาตร 100 cm^3 ถ้านำ
 มาเติมน้ำให้มีปริมาตรเป็น 5 เท่าของของเดิมจะมีค่า pH เป็นเท่าใด (2)
- 28(มข 43) สารละลาย Ba(OH)_2 เข้มข้น 0.5 mol/dm^3 ปริมาตร 100 cm^3 ถ้าเติมน้ำอีกให้มี
 ปริมาตรครบ 500 dm^3 pH ของสารละลายควรเป็นเท่าใด ($\log 2 = 0.30$) (13.3)
- 29(มข 39) M(OH)_2 เป็นเบสแก่ เมื่อนำสารละลายของเบสนี้เข้มข้น 0.025 mol/dm^3 ปริมาตร
 100 cm^3 มาเติมน้ำเพิ่มอีก 400 cm^3 จงหา pH ของสารละลายที่ได้ (12)
- 30(มข 37) เมื่อนำสารละลายกรดแก่ที่มี pH เท่ากับ 5.0 มาจำนวน 10 cm^3 แล้วเทลงไป
 ในน้ำจืดได้ปริมาตรทั้งหมดเป็น 100 cm^3 สารละลายกรดในตอนหลังนี้มี pH เท่าใด
 1. 4.5 2. 5.5 3. 6.0 4. 6.5 (ข้อ 3)
- 31(มข 40) ถ้าต้องการเตรียมสารละลาย X จำนวน 1 dm^3 ที่มีค่า $\text{pH} = 4$ ท่านจะเตรียมโดย
 นำสารละลาย X ที่มี pH เท่าใด ปริมาตรกี่ cm^3 มาเติมน้ำกลั่นจนครบ 1 dm^3
 1. $\text{pH} = 1$ ปริมาตร 10 cm^3 2. $\text{pH} = 1$ ปริมาตร 1 cm^3
 3. $\text{pH} = 2$ ปริมาตร 1 cm^3 4. $\text{pH} = 2$ ปริมาตร 100 cm^3 (ข้อ 2)

ขั้นตอนการคำนวณหาค่า pH , pOH จากกรดอ่อน - เบสอ่อน

ขั้นที่ 1 ให้หา $[\text{H}_3\text{O}^+]$ หรือ $[\text{OH}^-]$ จากการแตกตัวของกรดอ่อน - เบสอ่อนนั้นๆ ก่อน

ขั้นที่ 2 ใช้สูตร $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ หรือ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$

จริงๆ แล้วยังมี $[\text{H}_3\text{O}^+], [\text{OH}^-]$ ที่ได้จากการแตกตัวของน้ำรวมอยู่ด้วย

แต่มีค่าน้อยมาก จึงไม่ต้องนำมาบวกเพิ่มก็ได้

- 32(มข 48) ละลายกรดไฮโดรไซยานิก (HCN) 1 โมล ในน้ำปริมาตร 50.00 cm^3 จะได้สาร
 ละลาย pH เท่าใด กำหนดให้ $K_a = 5.0 \times 10^{-10}, \log 5 = 0.70, \sqrt{5} = 2.24$
 1. 4.00 2. 4.65 3. 8.75 4. 9.30 (ข้อ 1)

- 33(มข 36) กรดอ่อน HA แยกตัว 0.01% สารละลายกรดอ่อนนี้ 0.1 mol/dm^3 มี pH เท่าใด
 1. 5 2. 4 3. 3 4. 2 (ข้อ 1)
- 34(มข 38) กรดอ่อน HA เข้มข้น 1.0 mol/dm^3 ปริมาตร 100 cm^3 กรดนี้แตกตัวได้ 0.10%
 ค่า pH และค่าคงที่สมดุลของกรดนี้มีค่าเป็นเท่าใดตามลำดับ
 1. 1 , 1×10^{-6} 2. 2 , 1×10^6 3. 3 , 1×10^{-6} 4. 3 , 2×10^6 (ข้อ 3)
- 35(มข 49) จงคำนวณความเข้มข้นของกรดอะซิติก (CH_3COOH) ในหน่วย “มิลลิโมลต่อลิตร”
 ที่จะทำให้ค่า pH ของสารละลายมีค่าเท่ากับ 4.0 เมื่อกำหนดให้ค่า $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$
 1. 0.44 2. 0.66 3. 4.00 4. 6.60 (ข้อ 2)
- 36(มข 32) มีสารละลายกรดอ่อนชนิดหนึ่งที่เข้มข้น 0.1 mol/dm^3 อยู่ 0.5 ลิตร พบว่า pH
 ของสารละลายนี้เท่ากับ 5 กรดอ่อนชนิดนี้แตกตัวได้กี่เปอร์เซ็นต์ (0.01%)

ข้อมูลสำหรับใช้ตอบคำถาม 2 ข้อถัดไป

กรด	A	B	C	D
ค่า K_a ที่ 25°C	1.8×10^{-5}	5.0×10^{-4}	6.8×10^{-4}	4.4×10^{-7}

- 37(มข 42) ข้อใดเป็นการจัดเรียงลำดับกรดที่มีค่า pH จากต่ำไปสูง (ข้อ 3)
 1. A, B, C, D 2. D, C, B, A 3. C, B, A, D 4. C, A, D, B
- 38(มข 42) สารละลายกรด B 0.2 mol/dm^3 ปริมาตร 20.0 cm^3 จะมีค่า pH ต่างจากสาร
 ละลาย A 0.056 mol/dm^3 ปริมาตร 10.0 cm^3 อยู่เท่าใด
 1. 0.25 2. 0.56 3. 1.00 4. 2.00 (ข้อ 3)
- 39(มข 48) สาร A B C และ D เป็นกรดชนิด monoprotic มีค่าคงที่ของการแตกตัวของกรด
 เป็น 4.9×10^{-10} , 6.6×10^{-5} , 1.8×10^{-5} และ $6.8 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ ตามลำดับ ข้อใดถูกต้อง
 1. เมื่อมีความเข้มข้นเท่ากัน กรด D จะมี pH ต่ำที่สุด
 2. กรด A เป็นกรดที่แก่ที่สุด
 3. เมื่อให้ทำปฏิกิริยากับ NaOH 0.1 M ที่จุดสมมูล จะใช้ B ปริมาณน้อยกว่า C
 ถ้ากรดที่ใช้มีความเข้มข้นเท่ากัน
 4. นำกรด 0.1 M ปริมาตร 10.0 cm^3 มาไทเทรตกับ 0.1 M NaOH โดยฟีนอล์ฟธาลิน
 เป็นอินดิเคเตอร์ กรด C จะถึงจุดยุติก่อน D (ข้อ 1)

40(มข 33) Strychnine เป็นเบสอ่อน การเกิดไอออนในน้ำเป็นไปตามปฏิกิริยา



สารละลายของ Strychnine 1.0 mol/dm^3 มี pH เท่ากับ 11 ค่าคงที่ของสมดุลของ Strychnine เป็นเท่าใด (ข้อ ก)

- ก. 1.0×10^{-6} ข. 1.0×10^{-14} ค. 1.0×10^{-22} ง. 2.0×10^{-22}

41(มข 38) สารละลายของเบส BOH เข้มข้น 0.20 mol/dm^3 วัด pH ได้ 10.0 สารละลายนี้มีค่า K_b เท่ากับ

1. 5.0×10^{-19} 2. 5.0×10^{-14} 3. 5.0×10^{-8} 4. 2.0×10^{-5} (ข้อ 3)

42(มข 42) เบสอ่อนชนิดหนึ่งมีมวลโมเลกุลเท่ากับ 17 เมื่อนำเบสนี้มา 5.10 กรัม ละลายน้ำจนมีปริมาตร 300 cm^3 จงคำนวณค่า pH ของเบสอ่อนที่เตรียมได้นี้

(กำหนดให้ K_b เบสอ่อน = 1.6×10^{-5} และ $\log 2.5 = 0.40$) (11.60)

43(มข 44) นำสารละลายกรดอ่อน HA ที่มี pH เท่ากับ 3.00 มาจำนวน 10.0 cm^3 เติมน้ำจนได้ปริมาตรเป็น 100.0 cm^3 pH ของสารละลายกรด HA หลังการเติมน้ำนี้เท่ากับเท่าใด (3.5)

ตอนที่ 6 อินดิเคเตอร์

อินดิเคเตอร์ (Indicator) คือ สารอินทรีย์ (ส่วนใหญ่จะเป็นกรดอ่อน) ที่มีสีและสามารถเปลี่ยนสีได้ เมื่อ pH ของสารละลายเปลี่ยนไป

44(มข 47) พิจารณาจากตารางข้อมูล ของอินดิเคเตอร์ ช่วง pH ของการเปลี่ยนสี และผลการวัด pH ของสารละลาย A

อินดิเคเตอร์	ช่วง pH	สีที่เปลี่ยน	สีที่เกิดกับสารละลาย A
ก	3.2 – 4.4	แดง – เหลือง	เหลือง
ข	6.0 – 7.6	เหลือง – น้ำเงิน	เหลือง
ค	4.2 – 6.3	แดง – เหลือง	ส้มเหลือง
ง	6.8 – 8.4	เหลือง – แดง	เหลือง

สารละลาย A ควรจะมีช่วง pH เป็นเท่าใด

1. 4.4 – 6.0 2. 4.2 – 6.3 3. 6.0 – 6.3 4. 4.4 – 6.3 (ข้อ 1)

45(มข 42) พิจารณาข้อมูลในตารางต่อไปนี้

อินดิเคเตอร์	ช่วง pH	ช่วงการเปลี่ยนสี	ผลการทดสอบ	
			สาร A	สาร B
P	3.1 – 4.8	แดง – เหลือง	เหลือง	ส้ม
Q	4.8 – 6.2	แดง – เหลือง	ส้มเหลือง	แดง
R	8.3 – 9.8	ไม่มีสี – ชมพู	ไม่มีสี	ไม่มีสี
S	6.0 – 7.8	เหลือง – น้ำเงิน	เหลือง	เหลือง

ข้อใดแสดงช่วง pH ของสารละลาย A และ B ตามลำดับ

1. 3.1 – 4.8 และ 3.1 – 4.8
2. 4.8 – 6.0 และ 3.1 – 4.8
3. 3.1 – 6.0 และ < 3.1
4. 4.8 – 6.2 และ 3.1 – 4.8 (ข้อ 2)

46(มข 45) สารละลายกรดชนิดหนึ่ง เมื่อนำมาทดสอบกับอินดิเคเตอร์ ได้ผลการทดลองดังนี้

อินดิเคเตอร์	ช่วง pH ที่เปลี่ยนสี	สีที่เปลี่ยน	สีที่สังเกตเห็น
A	3.0 – 5.0	น้ำเงิน – แดง	แดง
B	3.8 – 5.4	เหลือง – น้ำเงิน	เขียว
C	5.1 – 8.0	แดง – น้ำเงิน	แดง
D	6.0 – 7.6	เหลือง – น้ำเงิน	เหลือง

สารละลายกรดนี้ควรมีความเข้มข้นกี่โมลต่อลิตร

1. 10^{-6}
2. 10^{-5}
3. 10^{-4}
4. 10^{-3} (ข้อ 2)

47(มข 39) เมื่อนำสารละลาย x มาเติมอินดิเคเตอร์ชนิดต่าง ๆ ได้ผลการทดลองดังตารางต่อไปนี้

อินดิเคเตอร์	ช่วง pH	การเปลี่ยนสี	สีที่สังเกตได้
ฟีนอล์ฟทาเลอิน	8.3 – 10	ไม่มีสี – แดงชมพู	ไม่มีสี
เมทิลออเรนจ์	3.1 – 4.4	แดง – เหลือง	สี A
โบรโมไทมอลบลู	6.2 – 7.6	เหลือง – น้ำเงิน	เขียว
ฟีนอลเรด	6.7 – 8.3	เหลือง – แดง	ส้ม
เมทิลเรด	4.4 – 6.2	แดง – เหลือง	เหลือง

ตอนที่ 8 เกลือ และ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ

เกลือ คือ สารประกอบของโลหะหมู่ที่ขบเท่าโลหะ (เช่น NH_4^+) กับอนุมูลกรด (อออนลบของกรด)

เช่น MgCl_2 (ได้จาก Mg^{2+} กับ Cl^- ซึ่งเป็นอนุมูลของกรด HCl)

NH_4CN (ได้จาก NH_4^+ กับ CN^- ซึ่งเป็นอนุมูลของกรด HCN)

50. จงระบุว่าสารต่อไปนี้เป็น กรด, เบส หรือ เกลือ

- | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1) NH_4OH | 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 3) LiOH |
| 4) KOH | 5) CH_3COOH | 6) HF |
| 7) HCN | 8) H_2SO_4 | 9) LiCN |
| 10) NH_4CN | 11) KCN | 12) KI |
| 13) CaCl_2 | 14) AlCl_3 | 15) HCOOK |

ตอบ 1) เบส 2) เบส 3) เบส 4) เบส 5) กรด 6) กรด 7) กรด 8) กรด

9) เกลือ 10) เกลือ 11) เกลือ 12) เกลือ 13) เกลือ 14) เกลือ 15) เกลือ

51. จงบอกว่าอออนบวกต่อไปนี้ อาจได้มาจากการแตกตัวของเบสใด

ตัวอย่าง Na^+ อาจมาจาก NaOH อันเป็น เบสแก่ .

- | | | |
|------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| 1) Li^+ อาจมาจาก | อันเป็น | (LiOH , เบสแก่) |
| 2) Na^+ อาจมาจาก | อันเป็น | (NaOH , เบสแก่) |
| 3) K^+ อาจมาจาก | อันเป็น | (KOH , เบสแก่) |
| 4) Cs^+ อาจมาจาก | อันเป็น | (CsOH , เบสแก่) |
| 5) Rb^+ อาจมาจาก | อันเป็น | (RbOH , เบสแก่) |
| 6) Ca^{2+} อาจมาจาก | อันเป็น | ($\text{Ca}(\text{OH})_2$, เบสแก่) |
| 7) Ba^{2+} อาจมาจาก | อันเป็น | ($\text{Ba}(\text{OH})_2$, เบสแก่) |
| 8) Sr^{2+} อาจมาจาก | อันเป็น | ($\text{Sr}(\text{OH})_2$, เบสแก่) |
| 9) Mg^{2+} อาจมาจาก | อันเป็น | ($\text{Mg}(\text{OH})_2$, เบสอ่อน) |
| 10) NH_4^+ อาจมาจาก | อันเป็น | (NH_3 , เบสอ่อน) |

52. จงบอกว่าอออนลบต่อไปนี้ อาจได้มาจากการแตกตัวของกรดใด

ตัวอย่าง Cl^- อาจมาจาก HCl อันเป็น กรดแก่ .

57(มข 41) ปฏิกริยาต่อไปนี้

- $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- $\text{Na}^+(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow \text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}^+(\text{aq})$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- $\text{CN}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow \text{HCN}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

ปฏิกริยาในข้อใดเป็นปฏิกริยาไฮโดรลิซิสทั้งหมด

1. a , b และ c
 2. b , c และ d
 3. c , d และ a
 4. d , a และ b
- (ข้อ 3)

58(มข 42) สารละลาย NH_4OH เมื่อรวมกับฟีนอล์ฟทาไลน์ได้สีแดงชมพู จากนั้นนำไปเขย่ากับสารละลาย NH_4Cl สีแดงจะค่อยๆ จางหายไปทีละน้อยๆ จนกลายเป็นไม่มีสีเกิดขึ้นเพราะเหตุใด

1. NH_4OH ระเหยไป
 2. เพราะมีการเกิดกรด HCl จากปฏิกริยาของ NH_4Cl กับ H_2O
 3. สารประกอบเชิงซ้อนที่ให้สีแดงจะสลายตัวไปเมื่อเขย่าไปนาน ๆ เพราะมีความร้อนเกิดขึ้นด้วย
 4. เป็นสมบัติเฉพาะตัวของฟีนอล์ฟทาไลน์ที่สามารถสลายตัวไป
- (ข้อ 2)

ค่าคงที่ไฮโดรลิซิส

กรณีอออนลบ (จากกรดอ่อน) เกิดไฮโดรลิซิส

ตัวอย่างเช่น $\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

$$\text{ที่ภาวะสมดุล } K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

และเรายังจะได้อีกว่า $K_h = \frac{K_w}{K_a}$

เมื่อ K_h = ค่าคงที่ของปฏิกริยาไฮโดรลิซิส

K_a = ค่าคงที่การแตกตัวของกรดอ่อน อันเป็นที่มาของอออนลบนั่น

(ในที่นี้ CH_3COO^- ได้มาจากกรดอ่อน CH_3COOH จึงใช้ค่า K_a ของ CH_3COOH)

สำหรับความเข้มข้น OH^- ที่เกิด อาจคำนวณหาค่าได้โดยใช้สูตรถัดต่อไปนี้ได้

ชนิดที่ 1 บัฟเฟอร์ที่ได้จาก กรดอ่อน ผสมกับ เกลือของกรดอ่อนนั้น

เช่น ผสม CH_3COOH กับ CH_3COONa เข้าด้วยกัน

เราสามารถหา $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ของบัฟเฟอร์กรดได้จากสมการ

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{[\text{กรด}]}{[\text{เกลือ}]} \cdot K_a$$

และ $\text{pH} = -\log K_a - \log \frac{[\text{กรด}]}{[\text{เกลือ}]}$

เนื่องจาก $-\log K_a = \text{p}K_a$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{[\text{กรด}]}{[\text{เกลือ}]}$$

ชนิดที่ 2 บัฟเฟอร์ที่ได้จาก เบสอ่อน ผสมกับ เกลือของเบสอ่อนนั้น

เช่น ผสม NH_3 กับ NH_4Cl เข้าด้วยกัน

เราสามารถหา $[\text{OH}^-]$ ของบัฟเฟอร์เบสได้จากสมการ

$$[\text{OH}^-] = \frac{[\text{เบส}]}{[\text{เกลือ}]} \cdot K_b$$

และ $\text{pOH} = -\log K_b - \log \frac{[\text{เบส}]}{[\text{เกลือ}]}$

เนื่องจาก $-\log K_b = \text{p}K_b$

$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \log \frac{[\text{เบส}]}{[\text{เกลือ}]}$$

63. สารผสมที่ไม่ทำปฏิกิริยากันต่อไปนี้ ข้อใดเป็นบัฟเฟอร์

-1. KNO_2 0.05 mol/dm^3 จำนวน 5 cm^3 กับ HNO_2 0.05 mol/dm^3 จำนวน 10 cm^3
2. CH_3COOH 0.2 mol/dm^3 จำนวน 4 cm^3 กับ CH_3COONa 0.2 mol/dm^3 จำนวน 10 cm^3
3. NaOH 0.6 mol/dm^3 จำนวน 3 cm^3 กับ NaHSO_4 0.3 mol/dm^3 จำนวน 7 cm^3
4. NH_3 0.5 mol/dm^3 จำนวน 10 cm^3 กับ NH_4Cl 0.8 mol/dm^3 จำนวน 5 cm^3
5. NaCl 3 mol/dm^3 จำนวน 40 cm^3 กับ HCl 1 mol/dm^3 จำนวน 20 cm^3

ตอบ 1. ✓ 2. ✓ 3. ✗ 4. ✓ 5. ✗

64(มข 48) การเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 2 หยด ลงในสารละลายของสารผสมในข้อใด ที่มีผลให้

ค่า pH ของสารละลายเปลี่ยนแปลงมากที่สุด

1. $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$ 2. $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{Na}_2\text{CO}_3$
 3. $\text{NH}_4\text{Cl} / \text{NH}_4\text{OH}$ 4. $\text{BaCl}_2 / \text{Ba}(\text{OH})_2$ (ข้อ 4)

65(มข 40) พิจารณาสารประกอบแต่ละคู่ต่อไปนี้

- a. CH_3COONa และ $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ b. NH_4OH และ NaCN
 c. CH_3COONa และ CH_3COOH d. NaOH และ NaCl
 e. NH_3 และ NH_4Cl

สารละลายคู่ใดบ้างที่มีการเปลี่ยนแปลง pH น้อยมาก เมื่อเติมกรดหรือเบสลงไป

1. a , b 2. a , c 3. c , e 4. d , e (ข้อ 3)

66(มข 34) สารละลาย 4 ชนิด ที่มีสารประกอบคู่หนึ่งละลายอยู่คือ

1. CH_3COOH และ CH_3COONa 2. NH_3 และ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 3. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ และ FeCl_2 4. NH_4Cl และ NaCN

สารละลายใดจะเปลี่ยนค่า pH น้อยมาก เมื่อเติมกรดแก่หรือเบสแก่ลงไป

- ก. 1 และ 2 ข. 1 , 2 และ 4
 ค. 1 , 2 และ 3 ง. ถูกทุกข้อ (ข้อ ค)

67. ถ้าต้องการเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ให้มี pH ประมาณ 9 ควรใช้สารผสมคู่ใด

- ก. $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NH}_3$ ข. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
 ค. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaCN}$ ง. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NaOH}$ (ข้อ ก)

68. ถ้าต้องการเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ให้มี pH น้อยกว่า 7 ควรใช้สารผสมคู่ใด

- ก. $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NH}_3$ ข. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
 ค. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaCN}$ ง. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NaOH}$ (ข้อ ข)

69(มข 38) จงคำนวณหา pH ของสารละลายที่มี HNO_2 เข้มข้น 0.10 mol/dm^3 และ NaNO_2 เข้มข้น 0.050 mol/dm^3 กำหนดให้ HNO_2 มี $K_a = 5.0 \times 10^{-5}$ (4)

70. สมมติว่ามีสารละลายบัฟเฟอร์ 80 cm^3 ซึ่งประกอบด้วย NH_3 0.1 mol/dm^3 และ NH_4Cl 0.181 mol/dm^3 pH ของสารละลายนี้มีค่าเท่าไร (K_b ของ $\text{NH}_3 = 1.81 \times 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$)

1. 9.10 2. 9.00 3. 9.40 4. 10.15 (ข้อ 2)

71(En 35) สารละลายบัฟเฟอร์ที่ประกอบด้วยกรดฟอร์มิกและโพแทสเซียมฟอร์มเมต มี pH = 4

อัตราส่วนระหว่างความเข้มข้นของเกลือ : กรด ควรมีค่าประมาณเท่าใด

(K_a ของกรดฟอร์มิก = 1.8×10^{-4})

1. 0.36×10^{-4} 2. 0.55 3. 1.1 4. 1.8 (ข้อ 4)

XX

ตอนที่ 10 การคำนวณเกี่ยวกับปฏิกิริยากรดเบส

สูตรที่ใช้คำนวณเกี่ยวกับปฏิกิริยาของกรดกับเบส

กรณีที่ 1 หาก กรด กับ เบสทำปฏิกิริยากันหมดพอดี

สูตร $a c_a v_a = b c_b v_b$ ใช้หาปริมาณกรด หรือ เบส ที่ทำปฏิกิริยากันหมดพอดี

a คือ จำนวน H^+ ในกรด

b คือ จำนวน OH^- ในเบส

c_a คือ ความเข้มข้นกรด (โมล/ลิตร)

c_b คือ ความเข้มข้นเบส (โมล/ลิตร)

v_a คือ ปริมาตรกรด (cm^3)

v_b คือ ปริมาตรเบส (cm^3)

การคำนวณหา $[H_3O^+]$ และ $[OH^-]$ ต้องคิดการเกิดไฮโดรไลซิสของเกลือที่เกิด

กล่าวคือ **หากอออนลบจากกรดเกิดไฮโดรไลซิส**

$$[OH^-] = \sqrt{k_h C_s} \quad \text{และ} \quad k_h = \frac{k_w}{K_a}$$

เมื่อ k_h = ค่าคงที่ของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส

K_a = ค่าคงที่การแตกตัวของกรดอ่อน อันเป็นที่มาของอออนลบนั้น

หากอออนบวกจากเบสเกิดไฮโดรไลซิส

$$[H_3O^+] = \sqrt{k_h C_s} \quad \text{และ} \quad k_h = \frac{k_w}{K_b}$$

เมื่อ k_h = ค่าคงที่ของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส

k_b = ค่าคงที่การแตกตัวของเบสอ่อน อันเป็นที่มาของอออนบวกนั้น

กรณีที่ 2 เมื่อเหลือกรดแก่หรือเบสแก่

หาก เหลือกรดแก่

$$[H_3O^+] = \frac{a c_a v_a - b c_b v_b}{v_{รวม}} \quad \text{และ} \quad [\text{กรดที่เหลือ}] = \frac{a c_a v_a - b c_b v_b}{a v_{รวม}}$$

หาก เหลือเบสแก่

$$[OH^-] = \frac{b c_b v_b - a c_a v_a}{v_{รวม}} \quad \text{และ} \quad [\text{เบสที่เหลือ}] = \frac{b c_b v_b - a c_a v_a}{b v_{รวม}}$$

กรณีที่ 3 เมื่อเหลือกรดอ่อนหรือเบสอ่อน

หาก เหลือกรดอ่อน จะได้สารละลายบัฟเฟอร์

$$[\text{กรดที่เหลือ}] = \frac{a c_a v_a - b c_b v_b}{a v_{รวม}}$$

$$[H_3O^+] = \frac{[\text{กรด}]}{[\text{เกลือ}]} \cdot k_a$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{[\text{กรด}]}{[\text{เกลือ}]}$$

หากเกลือเบสอ่อน จะได้สารละลายบัฟเฟอร์

$$[\text{เบสที่เกลือ}] = \frac{b c_b v_b - a c_a v_a}{b v_{\text{รวม}}}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{[\text{เบส}]}{[\text{เกลือ}]} \cdot K_b$$

$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \log \frac{[\text{เบส}]}{[\text{เกลือ}]}$$

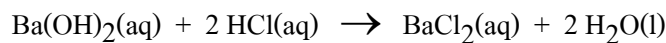
สูตรสำหรับคำนวณหาปริมาณเกลือที่เกิด

ในกรณีที่เกลือกรด หรือ เบสหมด $[\text{เกลือ}] = \frac{c_b v_b}{a v_{\text{รวม}}}$

ในกรณีที่เกลือเบส หรือ กรดหมด $[\text{เกลือ}] = \frac{c_a v_a}{b v_{\text{รวม}}}$

10.1 กรณีที่ กรด กับ เบส ทำปฏิกิริยากันหมดพอดี

72(En 41) แบนเรียมไฮดรอกไซด์ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกดังสมการ



ถ้าสารละลายแบนเรียมไฮดรอกไซด์ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำปฏิกิริยาสะเทินด้วยกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.1 โมลาร์ ปริมาตร 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายแบนเรียมไฮดรอกไซด์มีความเข้มข้นกี่โมลาร์

1. 0.300 2. 0.150 3. 0.100 4. 0.075 (ข้อ 4)

73(En 35) ถ้าต้องการสะเทินสารละลาย Ba(OH)_2 เข้มข้น 0.05 M ปริมาตร 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะต้องใช้กรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) เข้มข้น 0.25 M กี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

1. 0.4 2. 4 3. 8 4. 12 (ข้อ 2.)

74(มข 44) มีสารละลาย HNO_3 เข้มข้น 0.0200 mol/dm^3 อยู่ 15.0 cm^3 จะต้องเทสารละลาย KOH เข้มข้น 0.0100 mol/dm^3 ลงไปอีก cm^3 จึงจะได้สารผสมที่มี pH เท่ากับ 7.00 (30)

75(En 33) เมื่อนำสารละลายอิ่มตัว Ca(OH)_2 ปริมาตร 50.0 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาไทเทรตด้วยสารละลาย HCl เข้มข้น 0.200 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร เมื่อถึงจุดยุติพบว่าใช้ HCl ไป 10.0 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในสารละลายอิ่มตัวนี้มี Ca(OH)_2 กี่กรัม

1. 1.48 2. 2.96 3. 0.074 4. 0.148 (ข้อ 3.)

84(มข 48) ผสมสารละลาย A เข้มข้น 0.10 mol/dm^3 ปริมาตร 20.00 cm^3 กับสารละลาย HCl เข้มข้น 0.2 mol/dm^3 ปริมาตร 10.00 cm^3 พบว่าเมื่อทดสอบด้วยสารละลายโบรโมฟินอลบลู ได้สารละลายสีน้ำเงิน สาร A คือสารใด

กำหนดให้ช่วงการเปลี่ยนสีจากสีเหลืองเป็นน้ำเงินของโบรโมฟินอลบลู คือ $6.0 - 7.6$

1. NaOH 2. NaCl 3. NH_4OH 4. CH_3COONa (ข้อ 1)

10.2 กรณีที่ ปฏิกริยาเกลือ กรดแก่ หรือ เบสแก่

85(มข 36,37) ในการไทเทรตระหว่างสารละลาย HCl 0.10 mol/dm^3 25.00 cm^3 กับ NaOH 0.10 mol/dm^3 เมื่อเติม NaOH ลงไป 25.01 cm^3 pH ของสารละลายขณะนั้นเป็นเท่าใด (กำหนดให้ $\log 2 = 0.30$)

1. 7.0 2. 7.5 3. 8.3 4. 9.3 (ข้อ 4)

86(มข 50) ถ้าผสมสารละลาย NaOH เข้มข้น 1.00 mol/dm^3 ปริมาตร 100.00 cm^3 กับสารละลาย H_2SO_4 เข้มข้น 0.45 mol/dm^3 ปริมาตร 100.00 cm^3 จะได้สารละลายที่มี pH เท่าไร(12.699)

87(มข 47) เมื่อนำสารละลาย HNO_3 เข้มข้น 0.2 mol/dm^3 ปริมาตร 300 cm^3 ทำปฏิกิริยาพอดีกับ NaOH เข้มข้น 0.4 mol/dm^3 ปริมาตร 200 cm^3 หลังปฏิกิริยาสิ้นสุดลงสารละลายจะมี pH เป็นเท่าใด (ให้ $\text{pH} + \text{pOH} = 14$, $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$, $\log 0.01 = -2$

$$\log 0.02 = -1.69 \quad , \quad \log 0.04 = -1.39 \quad , \quad \log 0.06 = -1.22 \quad)$$

1. 1.39 2. 1.69 3. 12.31 4. 12.61 (ข้อ 4)

88(มข 45) สารประกอบ HCl และ NaOH มีความเข้มข้นเท่ากัน คือ 0.2 mol/dm^3 ถ้านำ HCl 55.00 cm^3 ผสมกับ NaOH 45.00 cm^3 สารละลายผสมจะมี pH เท่าใด (1.7)

89(En 42/1) ถ้าผสมสารละลาย NH_3 เข้มข้น 0.10 mol/dm^3 ปริมาตร 25 cm^3 กับสารละลาย HCl เข้มข้น 0.15 mol/dm^3 ปริมาณ 100 cm^3 ค่า pH ของสารละลายเป็นเท่าใด (1)

90(มข 40) เมื่อเติมสารละลาย HCl 0.02 mol/dm^3 ปริมาตร 100 cm^3 ลงในสารละลาย KOH 0.01 mol/dm^3 ปริมาตร 50 cm^3 สารละลายที่ได้มีค่า pH เท่าใด (2)

91(En 40) นำ Ca(OH)_2 หนัก 1.48 กรัม ผสมกับสารละลาย HCl 0.02 mol/dm^3 ปริมาตร 1 dm^3 เกิดปฏิกิริยาคังสมการ $\text{Ca(OH)}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (สมการยังไม่ดุล) เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุดลงสารละลายมี pH เท่าไร (กำหนดให้ $\log 2 = 0.3010$)

1. 1.7 2. 7.0 3. 12.3 4. 13.7 (ข้อ 3)

92(มข 48) ละลายก๊าซ HBr 5.6 dm³ ในน้ำ 250 cm³ ที่ STP แล้วนำสารละลายดังกล่าว 10.00 cm³ มาทำปฏิกิริยากับสารละลาย KOH เข้มข้น 0.20 mol/dm³ ปริมาตร 15.00 cm³ สารละลายผสมที่ได้จะมีความเข้มข้นของ H⁺ เป็นกี่ mol/dm³ (0.28)

93(En 44/1) เมื่อนำสารละลาย HCl เข้มข้น 0.1 mol/dm³ ปริมาตร 45 cm³ มาผสมกับสารละลาย NaOH เข้มข้น 1 mol/dm³ ปริมาตร x cm³ จะได้สารละลายที่มี pH = 12 จงคำนวณค่า x (5 cm³)

94(มข 32) จะต้องใช้ NaOH กี่โมล เติมลงในสารละลาย HCl 0.1 mol/dm³ จำนวน 500 cm³ เพื่อให้สารละลายมี pH เท่ากับ 13 (สมมติว่าปริมาตรไม่เปลี่ยนแปลง) (0.1)

95(มข 44) นำสารละลายกรด HNO₃ ที่มี pH เท่ากับ 2 มา x cm³ เติมน้ำลงไปจนมีปริมาตรเป็น 890 cm³ แล้วเติมสารละลาย NaOH ที่มี pH เท่ากับ 10 ลงไป 10 cm³ พบว่าสารละลายสุดท้ายมี pH เท่ากับ 5 จงหาค่าของ x (1)

10.3 กรณีที่ ปฏิกิริยาเหลือ กรดอ่อน หรือ เบสอ่อน

กรณีที่ กรด เข้าทำปฏิกิริยากับเบส แล้วสุดท้ายเหลือ กรดอ่อน หรือ เบสอ่อนอยู่ สารละลายสุดท้าย จะมีสมบัติเป็นบัฟเฟอร์ การหา [H₃O⁺] , [OH⁻] จะต้องใช้สมการของบัฟเฟอร์

96. สารผสมต่อไปนี้ ข้อใดเป็นบัฟเฟอร์

-1. CH₃COOH 2 mol/dm³ จำนวน 10 cm³ กับ NaOH 3 mol/dm³ จำนวน 5 cm³
2. HNO₂ 1 mol/dm³ จำนวน 20 cm³ กับ NaOH 1 mol/dm³ จำนวน 10 cm³
3. HCN 2 mol/dm³ จำนวน 20 cm³ กับ KOH 1 mol/dm³ จำนวน 40 cm³
4. HF 1 mol/dm³ จำนวน 30 cm³ กับ LiOH 2 mol/dm³ จำนวน 30 cm³
5. NH₃ 3 mol/dm³ จำนวน 50 cm³ กับ HCl 1 mol/dm³ จำนวน 10 cm³
6. KOH 2 mol/dm³ จำนวน 10 cm³ กับ HI 1 mol/dm³ จำนวน 10 cm³
7. CH₃COONa 2 mol/dm³ จำนวน 40 cm³ กับ H₂SO₄ 2 mol/dm³ จำนวน 20 cm³
8. NH₄Cl 2 mol/dm³ จำนวน 10 cm³ กับ KOH 2 mol/dm³ จำนวน 20 cm³
- ตอบ 1. ✓ 2. ✓ 3. ✗ 4. ✗ 5. ✓ 6. ✗ 7. ✗ 8. ✗

97(มข 47) ถ้านำสาร P และสาร Q มาผสมกัน สารละลายในข้อใดที่มีสมบัติเป็นสารละลายบัฟเฟอร์

<u>สาร P</u>	<u>สาร Q</u>	
1. CH_3COOH 0.1 mol	NaOH 0.2 mol	
2. H_3PO_4 1 mol/dm ³ 50 cm ³	NaOH 1 mol/dm ³ 50 cm ³	
3. NH_4OH 1 mol/dm ³ 100 cm ³	HCl 1 mol/dm ³	
4. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 4 gm	CH_3COOH 0.1 mol	(ข้อ 2.)

98(มข 43) พิจารณาการทดลองต่อไปนี้

- ไทเทรตระหว่าง CH_3COOH กับ NaOH
- ไทเทรตระหว่าง NaOH กับ H_2CO_3
- ผสม NH_4OH 0.5 mol/dm³ ปริมาตร 20 cm³ กับ HCl 0.5 mol/dm³ ปริมาตร 10 cm³
- ผสม NaH_2PO_4 และ Na_2HPO_4 ในปริมาณพอ ๆ กัน

การทดลองที่มีโอกาสเกิดสารละลายบัฟเฟอร์ คือข้อใด

- ก. และ ข.
- ก. ข. และ ง.
- ค. และ ง.
- เกิดทุกการทดลอง (ข้อ 4)

99(มข 42) นำสารละลายสองชนิดมาผสมกันใช้ปริมาตรเท่ากันคือ 50 cm³ ข้อใดที่ ไม่มี สมบัติเป็นบัฟเฟอร์

- HNO_3 0.5 mol/dm³ + NH_4OH 0.6 mol/dm³
- NH_4OH 0.5 mol/dm³ + NH_4Cl 0.5 mol/dm³
- HCl 0.5 mol/dm³ + NH_4OH 0.25 mol/dm³
- NaOH 0.5 mol/dm³ + CH_3COOH 0.75 mol/dm³ (ข้อ 3)

100(มข 50) สารละลายในข้อใดจัดเป็นสารละลายบัฟเฟอร์

- สารละลาย NaOH เข้มข้น 1.00 M 250.00 cm³
ผสมกับสารละลาย HCl เข้มข้น 1.00 M 250.00 cm³
- สารละลาย NaOH เข้มข้น 1.00 M 250.00 cm³
ผสมกับสารละลาย H_2SO_3 เข้มข้น 2.00 M 250.00 cm³
- สารละลาย NH_4OH เข้มข้น 1.00 M 250.00 cm³
ผสมกับสารละลาย HCl เข้มข้น 2.00 M 250.00 cm³
- สารละลาย NH_4OH เข้มข้น 1.00 M 250.00 cm³
ผสมกับสารละลาย NH_4F เข้มข้น 1.00 M 250.00 cm³ (ข้อ 4)

ขั้นที่ 3 นำปริมาตรเบส NaOH ที่ใช้หยดไป ความเข้มข้นเบสและปริมาตรกรดในขวด ไปคำนวณหาความเข้มข้นของ HCl ในขวดชมพู โดยถือว่ากรด - เบสทำปฏิกิริยากันหมดพอดี ดังในตัวอย่างต่อไป

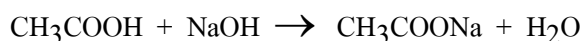
**** กระบวนการทดลองหาความเข้มข้นแบบนี้เรียก การไตเตรด****

104(มข 33) ใช้สารละลาย NaOH 0.500 mol/dm^3 หาความเข้มข้นของสารละลาย H_2SO_4 ความเข้มข้นของกรดเป็นกี่ mol/dm^3 ถ้ากรด 20.0 cm^3 สะเทินพอดีกับเบส 40.0 cm^3
ก. 0.125 ข. 0.250 ค. 0.500 ง. 1.00 (ข้อ ค)

105(มข 39) จากปฏิกิริยา $2 \text{HCl}(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \leftrightarrow \text{BaCl}_2(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$ เกิดจากการไทเทรต 0.100 mol/dm^3 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ปริมาตร 50.0 cm^3 ด้วย HCl อยากทราบว่า จะต้องใช้ HCl 0.200 mol/dm^3 จำนวนกี่ cm^3 จึงจะทำปฏิกิริยาพอดีกัน
1. 12.5 2. 25.0 3. 50.0 4. 100.0 (ข้อ 3)

106(มข 45) นายบิน ทำการไทเทรตสารละลาย H_2SO_4 0.04 mol/dm^3 ปริมาตร 25.00 cm^3 ส่วนนายลินดา ไทเทรตสารละลาย CH_3COOH 0.24 mol/dm^3 ปริมาตร 20.00 cm^3 ด้วยสารละลาย NaOH 0.05 mol/dm^3 ต้องการทราบว่า การใช้ปริมาตร NaOH ของนายบิน+นายลินดา รวมเป็นกี่ cm^3 (136)

กำหนด สมการยังไม่ดุลให้ดังนี้ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$



107(มข 37) ปิเปตต์สารละลายกรด H_2SO_4 มา 10.00 cm^3 เติมน้ำกลั่นลงไปอีก 30.00 cm^3 มาไทเทรตด้วยสารละลาย NaOH เข้มข้น 0.20 mol/dm^3 พบว่าเมื่อถึงจุดยุติใช้ NaOH ไป 20.00 cm^3 สารละลายกรด H_2SO_4 ที่ปิเปตต์มา มีความเข้มข้นกี่ mol/dm^3 (0.2 M)

108(มข 48) น้ำส้มสายชูมีกรดอะซิติกละลายอยู่ ถ้าน้ำส้มสายชูตัวอย่าง 10.00 cm^3 เจือจางด้วยน้ำกลั่น 15.00 cm^3 แล้วนำมาไทเทรตกับสารละลาย NaOH 0.50 mol/dm^3 พบว่าต้องใช้ NaOH 18.0 cm^3 จึงจะถึงจุดยุติ จงหาความเข้มข้นของกรดอะซิติกในน้ำส้มสายชูตัวอย่างดังกล่าว ในหน่วยร้อยละของน้ำหนักต่อปริมาตร (% w / v) (5.4)

109(มข 42) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ผสมแป้งเป็นยาลดกรดในกระเพาะอาหาร ถ้านำมา 0.10 กรัม ทำเป็นสารละลายแล้วไทเทรตด้วย HCl 0.20 mol/dm^3 ปรากฏว่าใช้ HCl ไป 10 cm^3 จงหาว่าในยาลดกรดนี้ 1 กรัม มี $\text{Mg}(\text{OH})_2$ เป็นส่วนผสมอยู่ที่กี่กรัม (0.59)

110(มข 47) เมื่อละลายยาแก้ปวดชนิดหนึ่ง (มีตัวยา X ซึ่งมีมวลโมเลกุล เท่ากับ 180) จำนวน 4 เม็ดในน้ำ 100 cm^3 แล้วนำไปไทเทรตกับ NaOH ความเข้มข้น 0.01 mol/dm^3 พบว่าใช้ ปริมาตร 28.0 cm^3 จึงถึงจุดยุติ จงหาว่ามีตัวยา X อยู่กี่มิลลิกรัมในยาแก้ปวดหนึ่งเม็ด (กำหนดให้ ตัวยา X หนึ่งโมล ทำปฏิกิริยาพอดีกับ NaOH หนึ่งโมล) (12.6)

111(มข 41) องค์ประกอบที่สำคัญของยาแก้ปวดคือ แอสไพริน ($\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4$) ถ้านายาแก้ปวดมา 0.5 กรัม ไทเทรตกับ NaOH ที่มีความเข้มข้น 0.1 mol/dm^3 จำนวน 20.0 cm^3 ยาแก้ปวดนี้มีแอสไพรินอยู่ร้อยละเท่าใด (C = 12 , O = 16 , H = 1) (72%)

คำชี้แจง ข้อมูลต่อไปนี้ให้ตอบคำถาม 2 ข้อถัดไป

นักเรียนผู้หนึ่งได้ทำการพิสูจน์ว่ากรดเบนโซอิก ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ นั้นบริสุทธิ์หรือไม่ โดยการชั่งกรดเบนโซอิกในขวดนี้มา 4.00 กรัม ละลายในน้ำจนมีปริมาตร เท่ากับ 100.0 cm^3 จากนั้นนำสารละลายนี้ 20.0 cm^3 มาไทเทรตกับสารละลาย NaOH มาตรฐานที่เข้มข้น 0.40 mol/dm^3 ปรากฏว่าต้องใช้สารละลาย NaOH 15.00 cm^3 จึงจะถึง จุดยุติพอดี (C = 12.0 , H = 1.0 , O = 16.0)

112(มข 41) สารละลายกรดเบนโซอิกที่นักเรียนผู้นี้เตรียมมามีความเข้มข้นกี่ mol/dm^3 (0.30)

113(มข 41) กรดเบนโซอิกในขวดนี้ มีความบริสุทธิ์กี่เปอร์เซ็นต์ (91.5%)

คำชี้แจง ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ในการตอบคำถาม 2 ข้อ ถัดไป

ในการหาปริมาณ CH_3COOH ในน้ำส้มสายชู โดยนำเอาน้ำส้มสายชูตัวอย่าง 10.0 cm^3 มา เติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรทั้งหมดเท่ากับ 100.0 cm^3 แล้วนำเอาสารละลายผสมนี้ 25.0 cm^3 มาไทเทรตกับสารละลาย NaOH ปรากฏว่าใช้สารละลาย NaOH ไป 30.0 cm^3 ก็ถึงจุดยุติ พอดี เมื่อนำเอาสารละลาย NaOH นี้ 20.0 cm^3 ไปไทเทรตหาความเข้มข้นที่แน่นอนกับ สารละลาย H_2SO_4 เข้มข้น 0.100 mol/dm^3 ปรากฏว่าใช้สารละลาย H_2SO_4 นี้ไป 25.0 cm^3 ก็ถึงจุดยุติพอดี

114(มข 35) ความเข้มข้นของสารละลาย NaOH มีค่าเท่ากับกี่ mol/dm^3

ก. 0.500 ข. 0.250 ค. 0.125 ง. 0.100 (ข้อ ข)

115(มข 35) ในน้ำส้มสายชูตัวอย่าง 100 cm^3 จะมี CH_3COOH อยู่กี่กรัม

ก. 1.8 ข. 72.0 ค. 18.0 ง. 7.2 (ข้อ ค)

116(มข 47) น้ำยาเช็ดกระจกชนิดหนึ่งที่ใช้ในบ้าน มีก๊าซ NH_3 ผสมอยู่ ถ้านำน้ำยานี้มา 20.0 cm^3 แล้วไทเทรตกับ HCl ความเข้มข้น 0.5 mol/dm^3 พบว่าใช้ไปจำนวน 24.0 cm^3 ถึงจุดยุติพอดี จงหาว่าน้ำยาเช็ดกระจกนี้มี NH_3 อยู่ร้อยละกี่กรัม (1.02)

คำชี้แจง ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ในการตอบคำถาม 2 ข้อถัดไป

อินดิเคเตอร์	ช่วง pH ของการเปลี่ยนสี	การเปลี่ยนสี
A	3.5 – 4.5	แดง – เหลือง
B	4.0 – 6.0	แดง – น้ำเงิน
C	6.5 – 9.0	ไม่มีสี – ชมพู
D	8.3 – 10.4	เหลือง – ม่วง

117(มข 35) สารละลายตัวอย่างชนิดหนึ่งนำมาแบ่งเป็นสี่ส่วน

ส่วนที่ 1 เติมอินดิเคเตอร์ A ได้สารละลายสีเหลือง

ส่วนที่ 2 เติมอินดิเคเตอร์ B ได้สารละลายสีน้ำเงิน

ส่วนที่ 3 เติมอินดิเคเตอร์ C ได้สารละลายสีชมพู

ส่วนที่ 4 เติมอินดิเคเตอร์ D ได้สารละลายสีเหลือง

ช่วง pH ของสารละลายตัวอย่างนี้ คือ

ก. 6.5 – 9.0 ข. 6.0 – 8.3 ค. 6.5 – 8.3 ง. 6.0 – 6.5 (ข้อ ค)

118(มข 35) ถ้าต้องการหาความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง HNO_3 โดยนำเอามาไทเทรตกับ

สารละลาย NaOH ที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนแล้ว โดยใช้อินดิเคเตอร์ A และ C ผสม

กันที่จุดยุติ สีของสารละลายจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. เหลืองเป็นส้ม

ข. แดงเป็นเหลือง

ค. ไม่มีสีเป็นชมพู

ง. เหลืองเป็นชมพู

(ข้อ ง)

กราฟของการติเตรต

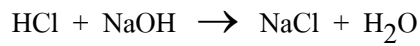
ในการติเตรตนั้น ถ้านำเอาปริมาณสารละลายที่หยดลงไป และ pH ของสารละลายที่ถูกหยดลงในขวดสีชมพูมาเขียนกราฟ จะได้กราฟรูปตัว S เสมอ เรียกกราฟนี้ว่า กราฟติเตชัน (Titration curve)

กรณีที่ 1 การติเตรต เบสแก่กับกรดแก่

เช่น การติเตรต NaOH โดยหยด HCl ลงไป

เขียนกราฟติเตรชันได้ดังรูป

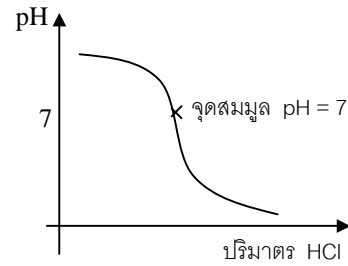
และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นคือ



เกลือ NaCl จะไม่เกิดไฮโดรลิซิสกับน้ำต่อ ที่จุดสมมูล จึงมี $\text{pH} = 7$

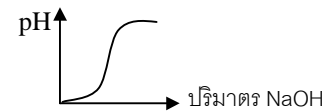
การเลือกใช้อินดิเคเตอร์ ควรเลือกใช้อินดิเคเตอร์ซึ่งเปลี่ยนสีที่ pH ประมาณ 7

เช่น Bromothymol Blue ช่วงเปลี่ยนสี 6.0 – 8.0



หมายเหตุ หากติเตรต HCl โดยหยด NaOH ลงไป

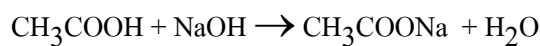
เขียนกราฟติเตรชันได้ดังรูป

**กรณีที่ 2 การติเตรต เบสแก่ กับกรดอ่อน**

เช่น การติเตรต NaOH โดยหยด CH_3COOH ลงไป

เขียนกราฟติเตรชันได้ดังรูป

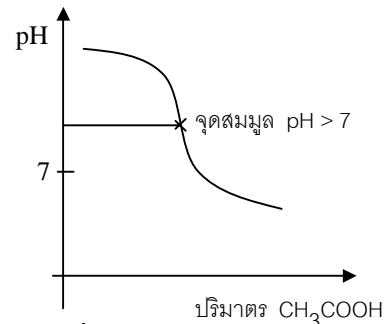
และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นคือ



เกลือ CH_3COONa จะเกิดไฮโดรลิซิสกับน้ำต่อ ได้เบส ที่จุดสมมูล จึงมี $\text{pH} > 7$

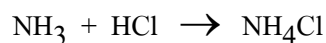
การเลือกใช้อินดิเคเตอร์ ควรเลือกใช้อินดิเคเตอร์ซึ่งเปลี่ยนสีที่ pH สูงกว่า 7

เช่น Phenolphthalein ช่วงเปลี่ยนสี 8.3 – 10.0

**กรณีที่ 3 การติเตรตเบสอ่อนกับกรดแก่**

เช่น การติเตรต NH_3 โดยหยด HCl ลงไป

เขียนกราฟติเตรชันได้ดังรูป และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นคือ

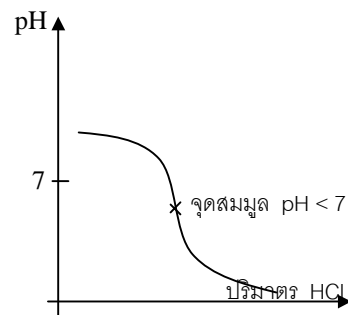


เกลือ NH_4Cl จะเกิดไฮโดรลิซิสกับน้ำต่อ ได้กรด

ที่จุดสมมูล จึงมี $\text{pH} < 7$

การเลือกใช้อินดิเคเตอร์ ควรเลือกใช้อินดิเคเตอร์ซึ่งเปลี่ยนสีที่ pH ต่ำกว่า 7

เช่น methyl red ช่วงเปลี่ยนสี 4.2 – 6.2



119. ในการไตเตรดกรดและเบสคู่ต่าง ๆ ต่อไปนี้ อินดิเคเตอร์ใดเหมาะสมที่สุด

กำหนดอินดิเคเตอร์ให้ดังนี้ อินดิเคเตอร์ A มีช่วงเปลี่ยนสี pH = 3 – 4

อินดิเคเตอร์ B มีช่วงเปลี่ยนสี pH = 6 – 8

อินดิเคเตอร์ C มีช่วงเปลี่ยนสี pH = 9 – 10

1. NaOH + CH₃COOH.....
2. HCl + NaOH.....
3. HCN + KOH.....
4. NH₄OH + HNO₃.....
5. H₂SO₄ + LiOH.....

ตอบ 1. ใช้ C 2. ใช้ B 3. ใช้ C 4. ใช้ A 5. ใช้ B

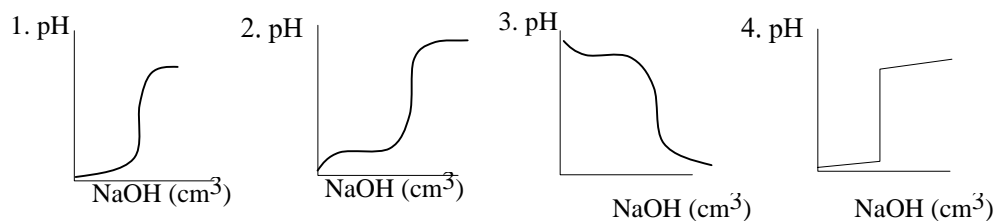
120(มข 49) ในการไทเทรตเพื่อหาจุดยุติของปฏิกิริยาระหว่าง NaOH 0.010 mol/dm³ กับ

ClCH₂COOH 0.010 mol/dm³ ควรใช้อินดิเคเตอร์ชนิดใด

1. เมทิลออเรนจ์ เปลี่ยนสีในช่วง pH 3.2 – 4.4
2. เมทิลเรด เปลี่ยนสีในช่วง pH 4.2 – 6.3
3. โบรโมโทมอลบลู เปลี่ยนสีในช่วง pH 6.0 – 7.6
4. ฟีนอล์ฟทาลิน เปลี่ยนสีในช่วง pH 8.3 – 10.0 (ข้อ 4)

121(มข 40) ถ้าทำการไทเทรต CH₃COOH ด้วย NaOH โดยวัด pH ควบคุมไปด้วยกราฟที่ได้ควรจะเป็นข้อใด

(ข้อ 2)



สมบัติบางอย่างของสารละลาย กรด เบส และเกลือ

สมบัติบางอย่างของกรดแก่ ได้แก่ นำไฟฟ้าได้ดีมาก

เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส จาก น้ำเงิน เป็นแดง

ทำปฏิกิริยากับโลหะ ได้ก๊าซ H₂ เป็นก๊าซใสไม่มีสี



สมบัติบางอย่างของเบสแก่ ได้แก่ นำไฟฟ้าได้ดีมาก

เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส จาก แดง เป็นน้ำเงิน

ไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะ ไม่เกิดก๊าซ H₂

สมบัติบางอย่างของกรดอ่อน ได้แก่ นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย

เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส จาก น้ำเงิน เป็นแดง

ทำปฏิกิริยากับโลหะ ได้ก๊าซ H_2 เป็นก๊าซใสไม่มีสี

สมบัติบางอย่างของเบสอ่อน ได้แก่ นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย

เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส จาก แดง เป็นน้ำเงิน

ไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะ ไม่เกิดก๊าซ H_2

สมบัติบางอย่างของเกลือ ได้แก่ ความสามารถในการนำไฟฟ้า จะขึ้นกับความสามารถใน

การละลาย เกลือที่ละลายน้ำได้ดี จะนำไฟฟ้าได้ดี

เกลือที่ละลายน้ำได้น้อยก็จะนำไฟฟ้าได้น้อย

ไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะ ไม่เกิดก๊าซ H_2

เกลือกรดแก่-เบสแก่ จะเป็นกลาง ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส

เกลือกรดอ่อน-เบสแก่ จะเป็นเบส ไม่เปลี่ยนสี แดง เป็น น้ำเงิน

เกลือกรดแก่-เบสอ่อน จะเป็นกรด ไม่เปลี่ยนสีน้ำเงิน เป็น แดง

สมบัติบางอย่างของสารประกอบโควาเลนต์ ได้แก่ หากไม่แตกตัวได้กรด จะไม่นำไฟฟ้า

ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส

122(มข 41) สารต่างๆ ต่อไปนี้ ในข้อใดที่เมื่อละลายน้ำแล้วสามารถนำไฟฟ้าได้ทุกตัว

1. CH_3COOH , NH_3 , $HCOONa$, C_2H_5OH , $Ba(OH)_2$

2. KNO_3 , HBr , CO_2 , $HClO_3$, $HCOONa$

3. HCN , H_2S , $C_{12}H_{12}O_{11}$, NH_4Cl , $NaNO_3$

4. HCl , $NaOH$, CH_3COONa , HF , CCl_4

(ข้อ 2)

123(En 43/1) สาร A , B , C , D มีสมบัติดังนี้

สาร	การเปลี่ยนสี กระดาษลิตมัส	การนำไฟฟ้า	ความสว่างของ หลอดไฟ	ปฏิกิริยากับ ลวด Mg
A	น้ำเงิน → แดง	นำ	สว่างมาก	เกิดแก๊สไม่มีสี
B	ไม่เปลี่ยนสี	นำ	สว่างปานกลาง	ไม่เกิดแก๊ส
C	แดง → น้ำเงิน	นำ	สว่างน้อย	ไม่เกิดแก๊ส
D	น้ำเงิน → แดง	นำ	สว่างน้อย	เกิดแก๊สไม่มีสี

