

บทที่ 4

การวิจัยและสรุปผลการทดลอง

1. ผลการเลือกตัวทำละลาย ไพรีดีนและอนิลีนเป็นเบสอ่อนเมื่อละลายในน้ำ (K_b ของไพรีดีนเท่ากับ 1.5×10^{-9} และ K_b ของอนิลีนเท่ากับ 4×10^{-10}) ดังนั้นเมื่อทำการไตเตรตไพรีดีนและอนิลีนโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ไตเตรตกับกรดเปอร์คลอริกซึ่งแตกตัวได้หมดในน้ำจะได้ไตเตรชันเคิร์ฟที่มี pH break ไม่ชัดเจน(ดูรูปที่ 9.) เพราะเบสอ่อนเกินไปและกรดที่เป็นไตเตรนต์แก่เกินไปเมื่อเติมไตเตรนต์ลงไปค่า pH ของสารละลายจะลดลงตามอิทธิพลของไตเตรนต์ที่เติมลงไป แต่เมื่อนำมาศึกษาโดยใช้เกรเซียมลอะซีติกเป็นตัวทำละลายจะเห็นได้ว่า pH break ของไตเตรชันเคิร์ฟจะชัดเจนยิ่งขึ้น(พิจารณาดูรูปที่ 3, รูปที่ 5 และรูปที่ 9) ทั้งนี้เป็นเพราะเหตุว่าเมื่อนำไพรีดีนและอนิลีนละลายในเกรเซียมลอะซีติกซึ่งเป็นตัวทำละลายที่เป็นกรด เกรเซียมลอะซีติกจะทำให้ไพรีดีนและอนิลีนแตกตัวได้ดีขึ้นหรือมีความแก่มากขึ้น (K_b ของไพรีดีนในเกรเซียมลอะซีติกเท่ากับ 8×10^{-7} และ K_b ของอนิลีนในเกรเซียมลอะซีติกเท่ากับ 1.3×10^{-6}) และกรดเปอร์คลอริกจะแตกตัวน้อยลงในเกรเซียมลอะซีติก นั่นคือกรดเปอร์คลอริกจะแก่น้อยลง (K_a ของกรดเปอร์คลอริกในเกรเซียมลอะซีติกเท่ากับ 1.9×10^{-5})

การศึกษากาไตเตรตหรือการแตกตัวของไพรีดีนหรืออนิลีนนอกจากจะใช้เกรเซียมลอะซีติกเป็นตัวทำละลายแล้วอะซีโตนไทรล์ซึ่งเป็น Inert solvents ก็ศึกษาได้ผลดีเช่นเดียวกัน (พิจารณาดูรูปที่ 9) นอกจากนี้ถ้าใช้ตัวทำละลายผสมระหว่างเกรเซียมลอะซีติกกับอะซีโตนไทรล์ในอัตราส่วนต่างๆจะให้ผลดีเช่นเดียวกัน(พิจารณาดูรูปที่ 9) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการศึกษาเบสอ่อนในตัวทำละลายที่ไม่ใช้น้ำนั้นเราสามารถศึกษาได้ทั้ง Amphiprotic solvents และ Inert solvents

ในการพิจารณาการไตเตรตของกรดอ่อนคือกรดซาลิซิลิกและ 3,5 -ไดโนโตรเบนโซอิกโดยเลือกใช้ไดออกเซนเป็นตัวทำละลาย พบว่าถ้าศึกษาในตัวทำละลายชนิดเดียวจะได้ไตเตรชันเคิร์ฟที่เกือบจะไม่มี pH break เลยทั้งนี้เป็นเพราะเหตุว่าไดออกเซนเกิดการแตกตัวได้น้อยมากและเป็นเบสที่อ่อนกว่าน้ำ ดังนั้นค่าคงที่การแตกตัวของกรดซาลิซิลิกและ 3,5 -ไดโนโตรเบนโซอิกจึงน้อยกว่าเดิมซึ่งยากแก่การศึกษา แต่ถาผสม Inert solvents ลงไปเช่นอะซีโตนไทรล์จะเห็นว่า pH break ของไตเตรชันเคิร์ฟจะชัดเจนยิ่งขึ้น(พิจารณารูปที่ 13 และรูปที่ 14)

โดยเฉพาะเส้นกราฟของตัวทำละลายผสมที่ประกอบด้วยอะซิโตนไทรลกับไดออกเซนอัตราส่วน 1:1 จะให้ผลชัดเจนกว่าเส้นอื่นจึงสามารถสรุปได้ว่าการเลือกตัวทำละลายในการติเตรตนั้นต้องเลือกให้เหมาะสมจึงจะได้กราฟที่มี pH break เห็นได้ชัดเจน

2. การเลือกเซลล์ไฟฟ้าในการติเตรต ในการทดลองโดยใช้เซลล์ไฟฟ้า 2 แบบคือแบบที่ 1 ใช้ standard calomel เป็น Reference electrode และแบบที่ 2 ใช้ $\text{Ag}|\text{AgCl}$ เป็น Reference electrode นั้นพบว่ามีความแตกต่างกันน้อยมาก เพราะทั้ง 2 แบบให้ผลใกล้เคียงกัน(พิจารณาจากตารางที่ 5 และตารางที่ 10) แต่ถ้าพิจารณา pH break ของติเตรชันกราฟใกล้เคียงกับการคำนวณและความว่องไวของการอ่านค่า pH เซลล์แบบที่ 2 จะดีกว่าแบบที่ 1 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะเหตุว่า $\text{Ag}|\text{AgCl}$ electrode เกิดสมดุลระหว่างผิวอิเล็กโทรดกับสารละลายได้เร็วกว่าและมี junction potential น้อยกว่า

สรุปได้ว่าการติเตรตกรดเบสโดยใช้ตัวทำละลายที่ไม่ใช้น้ำเราอาจเลือกใช้เซลล์ไฟฟ้าได้ทั้ง 2 แบบหรือกล่าวได้ว่าเราเลือกใช้ Reference electrode ได้ทั้ง $\text{Ag}|\text{AgCl}$ และ standard calomel แต่ที่สำคัญคือตัว Indicator electrode ซึ่งใช้ glass electrode นั้นจะต้องทำให้เกิดการอ้อมตัวในตัวทำละลายที่จะใช้เสียก่อน เพราะถ้าหากไม่อ้อมตัวการแลกเปลี่ยนโปรตอนจะเกิดสมดุลช้ามากทำให้ค่า pH ขณะการติเตรตจะไม่คงที่

3. การคำนวณ pH เพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้จากติเตรชันกราฟ พิจารณาติเตรชัน- กรดระหว่างสารละลายไพริดีน 0.01 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับสารละลายกรดเปอร์-คลอริก 0.05 โมล/ลิตรโดยใช้เกรเซียมอะซิติกเป็นตัวทำละลาย(ดูรูปที่ 5)

จุดที่ 1. จุดเริ่มต้นมีสารละลายของไพริดีนในเกรเซียมอะซิติกเพียงชนิดเดียว

จากสมการ (14) ,
$$[\text{H}_2\text{OAc}^+] = \frac{K_s}{\sqrt{K_b \cdot C_B}}$$

K_s ของเกรเซียมอะซิติก = $10^{-14.5}$

K_b ของสารละลายไพริดีนในเกรเซียมอะซิติก = $10^{-6.1}$

C_B ของสารละลายไพริดีน = 0.01 โมล/ลิตร

$$[\text{H}_2\text{OAc}^+] = \frac{10^{-14.5}}{\sqrt{10^{-6.1} \times 10^{-2}}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{10^{-14.5}}{\sqrt{10^{-8.1}}} \\
 &= 10^{-10.45} \quad \text{โมล/ลิตร} \\
 \text{pH} &= -\log 10^{-10.45} \\
 &= 10.45
 \end{aligned}$$

จุดที่ 2. จุดกึ่งกลางของช่วงบัฟเฟอร์โดยการเติมกรดเปอร์คลอริก 0.05 โมล/ลิตรลงไปใน 4 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพราะฉะนั้นสารละลายมีปริมาตร 44 ลูกบาศก์เซนติเมตร

$$\begin{aligned}
 \text{ที่จุดนี้จำนวนโมลของโพธิ์ดิน (} C_B \text{)} &= \text{จำนวนโมลของ BHC1O}_4 \\
 &= \frac{1}{2} \text{ ของจำนวนโมลโพธิ์ดินเมื่อเริ่มต้น} \\
 &= \frac{0.01 \times 40 \times 10^{-3}}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= C_B = \frac{0.01 \times 40 \times 10^{-3}}{2} \times \frac{1000}{44} \\
 &= 4.55 \times 10^{-3} \quad \text{โมล/ลิตร}
 \end{aligned}$$

จากสมการ (26)

$$[H_2OAc^+] = \frac{K_a}{K_B} \sqrt{\frac{K_{BHC1O_4}}{C}}$$

ประมาณว่า

$$\begin{aligned}
 K_{BHC1O_4} &= K_B = 10^{-6.1} \\
 &= \frac{10^{-14.5}}{10^{-6.1}} \sqrt{\frac{10^{-6.1}}{4.55 \times 10^{-3}}} \\
 &= 10^{-8.4} \times 1.48 \times 10^{-2.05}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1.48 \times 10^{-10.45} \quad \text{โมล/ลิตร} \\
 \text{pH} &= -\log 1.48 \times 10^{-10.45} \\
 &= 10.45 - 0.17 \\
 &= 10.28
 \end{aligned}$$

จุดที่ 3. จุดยุติ

จากสมการ (31) $[H_2OAc^+]$

$$= \sqrt{\frac{K_S \cdot K_{HClO_4}}{K_B}}$$

$$K_{HClO_4} = 10^{-4.87}$$

$[H_2OAc^+]$

$$= \sqrt{\frac{10^{-14.5} \times 10^{-4.87}}{10^{-6.1}}}$$

$$= \sqrt{10^{-13.27}}$$

$$= 10^{-6.64}$$

โมล/ลิตร

$$pH = -\log 10^{-6.64}$$

$$= 6.64$$

จุดที่ 4. เป็นจุดที่เลยจุดยุติเมื่อเติมกรดเปอร์คลอริกลงไป 12 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพราะฉะนั้นสารละลายมีปริมาตร 52 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จำนวนโมลของกรดเปอร์คลอริกในสารละลาย = $0.05 \times 4 \times 10^{-3}$ โมล

$$C_{HClO_4} = \frac{0.05 \times 4 \times 10^{-3} \times 1000}{52}$$

$$= 3.85 \times 10^{-3} \text{ โมล/ลิตร}$$

จำนวนโมลของเกลือ $BHClO_4$ ในสารละลาย = $0.01 \times 40 \times 10^{-3}$ โมล

$$C_{BHClO_4} = \frac{0.01 \times 40 \times 10^{-3} \times 1000}{52}$$

$$= 7.69 \times 10^{-3} \text{ โมล/ลิตร}$$

จากสมการ (33)

$[H_2OAc^+]$

$$\begin{aligned} &= \frac{C_{HClO_4} \cdot K_{HClO_4}}{\sqrt{C_{HClO_4} \cdot K_{HClO_4} + C_{BHClO_4} \cdot K_{BHClO_4}}} \\ &= \frac{3.85 \times 10^{-3} \times 10^{-4.87}}{\sqrt{3.85 \times 10^{-3} \times 10^{-4.87} + 7.69 \times 10^{-3} \times 10^{-6.1}}} \\ &= \frac{3.85 \times 10^{-7.87}}{\sqrt{(3.85 + 7.69 \times 10^{-1.23}) \times 10^{-7.87}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{3.85 \times 10^{-7.87}}{\sqrt{(3.85 + 0.45) \times 10^{-7.87}}} \\
 &= \frac{3.85 \times 10^{-7.87}}{2.07 \times 10^{-3.94}} \\
 &= 1.86 \times 10^{-3.93} \quad \text{โมล/ลิตร} \\
 \text{pH} &= -\log 1.86 \times 10^{-3.93} \\
 &= 3.93 - 0.27 \\
 &= 3.66
 \end{aligned}$$

เมื่อนำผลที่ได้จากการคำนวณเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้จากการติเตรตตามผลการทดลอง

ดังรูปที่ 5. สรุปออกมาได้ตามตารางที่ 13

ตารางที่ 13. ตารางแสดงค่า pH เปรียบเทียบระหว่างค่าที่ได้จากการคำนวณกับค่าที่วัดได้จากการทดลองติเตรตสารละลายโพธิ์คีน 0.01 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับสารละลายกรดเปอร์คลอริก 0.05 โมล/ลิตรโดยใช้เกรเซียมอะซิติกเป็นตัวทำละลาย

จุดที่	pH		Δ pH	% error
	คำนวณ	จากเกิร์ฟ		
1. จุดเริ่มต้น	10.45	8.33	2.12	20.29
2. จุดที่เป็นช่วงบัฟเฟอร์	10.28	7.86	2.42	23.54
3. จุดยุติ	6.64	5.50	1.14	17.17
4. จุดที่เป็นช่วงเลขจุดยุติ	3.66	3.30	0.36	9.02

จากผลการทดลองจะเห็นว่าค่า pH ผิดไปจากทฤษฎีมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเกรเซียมอะซิติกที่ใช้ในการทดลองมีน้ำปนอยู่บ้างเนื่องจากดูดความชื้นจากอากาศ จึงทำให้ค่าคงที่การแตกตัวของตัวทำละลายเพิ่มขึ้น(ประมาณว่ามีน้ำละลายอยู่มากกว่า 1% จะทำให้ค่าคงที่การแตกตัวของเกรเซียมอะซิติกเปลี่ยนไป)ทำให้ค่า pH ของสารละลายต่ำลง หรืออาจเป็นจาก glass electrode ซึ่งเราแช่ในตัวทำละลายนานเกินไปจนกระทั่งอึดตัวเมื่อนำมาใช้เวลาปรับค่า pH ของ pH-meter จะได้ไม่ตรงกับความเป็นจริง ดังนั้นค่าที่อ่านได้จาก pH-meter จึงเป็นค่า relative pH เท่านั้นเพราะถ้าพิจารณาจาก Δ pH ของแต่ละจุดจะได้ใกล้เคียงกัน

สรุปผลความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดลองกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. การวิเคราะห์การแตกตัวของกรดเลือกใช้ตัวทำละลายที่เป็นเบสเช่นไดออกเซน หรือตัวทำละลายเป็นกลางที่แตกตัวได้น้อยเช่นอะซีโตนไนไตรล์ ส่วนการวิเคราะห์เบสเลือกใช้ตัวทำละลายที่เป็นกรดเช่นแกรเชียลอะซีติก หรือตัวทำละลายที่เป็นกลางแตกตัวได้น้อยเช่นอะซีโตนไนไตรล์

2. ค่าคงที่การแตกตัวของตัวทำละลายมีผลต่อการวิเคราะห์ กรดและเบส กรดอ่อนลงในตัวทำละลายเบสที่มีค่าคงที่การแตกตัวของตัวทำละลายมากกรดอ่อนจะแตกตัวได้มากขึ้นทำให้กรดอ่อนมีความแข็งแรงมากขึ้น ในทำนองกลับกันถ้าละลายกรดหรือเบสลงในตัวทำละลายที่ไม่แตกตัวหรือมีค่าคงที่การแตกตัวของตัวทำละลายต่ำ กรดและเบสจะแตกตัวได้เท่าเดิมหรือเกือบเท่าเดิม เช่นการวิเคราะห์กรดอ่อนในไดออกเซนอย่างเดียวกันจะได้ break ของเคิร์ฟไม่ชัด (ดูรูปที่ 13 และรูปที่ 14.) แต่ผลที่ได้ปรากฏว่าดีกว่าการวิเคราะห์ในน้ำเพราะไม่มี solvated proton ของตัวทำละลายมาเกี่ยวข้องในปฏิกิริยาเหมือนกับการวิเคราะห์ในน้ำ

3. การปรับปรุงตัวทำละลายที่ไม่เกิดการแตกตัวทำได้โดยการเติม inert solvents เช่นกรณีการวิเคราะห์กรดอ่อนในไดออกเซนจะได้ break ไม่ชัดเจนเมื่อเติมอะซีโตนไนไตรล์ลงไปการหาจุดยุติจะง่ายขึ้นเพราะการเติมอะซีโตนไนไตรล์ลงไปจะทำให้สารละลายผสมมีค่าคงที่การแตกตัวของตัวทำละลายสูงขึ้นกว่าเดิม

4. สามารถคำนวณค่าความเข้มข้นของ solvated proton ในตัวทำละลายต่างๆได้จากทราบค่าคงที่ต่างๆและความเข้มข้นของกรดและเบสที่เริ่มต้นได้ตามสมการ (14), (26), (31) และ (33) โดยเปลี่ยนตัวทำละลายจากแกรเชียลอะซีติกเป็นตัวทำละลายที่ต้องการ ตลอดจนคำนวณ pH ของสารละลายได้จากสูตร $pH = -\log [SH_2^+]$

5. การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกรดเบสในตัวทำละลายต่างๆได้จากลักษณะของเคิร์ฟในการวิเคราะห์ ถ้ามีรอย break ชัดเจนและรอย break มากกว่าค่าวิเคราะห์ที่ภาวะเหมือนกันแสดงว่ามีความแข็งแรงของกรดเบสมากกว่า เช่นโพธิ์ดินเป็นเบสแรงกว่าอนิลินเมื่อละลายในอะซีโตนไนไตรล์ (ดูรูปที่ 8.)

6. สมบัติความเป็นกรดเบสของสารต่าง ๆ นั้นพิจารณาจากการรับจ่ายโปรตอนของสารเหล่านั้น ซึ่งในการถ่ายเทโปรตอนนั้นมีตัวทำละลายเป็นตัวกลางในการรับจ่าย เราสามารถตรวจวัดปริมาณโปรตอนที่ได้รับจ่ายโดยใช้โปเทนทิโอเมตอร์วัดปริมาณของโปรตอนที่ถูกล้อมรอบโดยโมเลกุลของตัวทำละลาย

7. การจัดการกรดอ่อนหรือเบสอ่อนเบสแก่ จัดตามความสามารถในการแตกตัวในตัวทำละลาย เช่น กรดเปอร์คลอริกสามารถแตกตัวได้หมดในน้ำจึงจัดเป็นกรดแก่ แต่เมื่อละลายในกรดเชียลอะซีติกจะแตกตัวได้ไม่หมดมีค่า $pK_a = 4.87$ จึงจัดเป็นกรดอ่อน สรุปได้ว่าสารชนิดหนึ่งๆจะมีความแรงมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับตัวทำละลายด้วย

8. ความคลาดเคลื่อนของจุดยุติสาเหตุใหญ่มาจากตัวทำละลายอาจมีน้ำเจือปนอยู่ ทั้งนี้เพราะตัวทำละลายอินทรีย์ส่วนมากเป็นสารดูดความชื้นได้ดี และน้ำมีค่า K_w มากพอสมควรเมื่อนำปะปนอยู่ในตัวทำละลายมากกว่า 1 % จะทำให้ K_s ของตัวทำละลายเปลี่ยนแปลงไป

การประเมินผล

จากการศึกษาการตีเทรตกรดเบสในตัวทำละลายที่ไม่ใช่น้ำ สามารถปรับปรุงและขยายแนวความคิดเรื่องกรดเบสที่ใช้ในการเรียนการสอนในระดับมัธยมหรือวิทยาลัยให้กว้างไกลมากขึ้นกว่าเดิม ตัวอย่างต่อไปนี้ เป็นแบบทดสอบปรนัยเรื่องกรดเบสในน้ำและตัวทำละลายที่ไม่ใช่น้ำเมื่อศึกษาเรื่องนี้จบแล้ว

ตัวอย่างแบบทดสอบ เรื่องกรดเบส

คำสั่ง. ให้เลือกข้อความที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การตีเทรตกรดเบสคู่ใดต่อไปนี้ทำได้ยากโดยใช้วิธี Potentiometric Titration

ก. กรดเปอร์คลอริกกับโซเดียมไฮดรอกไซด์

ข. กรดไนตริกกับโซเดียมไฮดรอกไซด์

ค. กรดอะซีติกกับอัมโมเนียมไฮดรอกไซด์

ง. กรดไฮโดรคลอริกกับอัมโมเนียมไฮดรอกไซด์

2. ถ้าต้องการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความแรงของกรดและเบสโดยการวัด pH ของสารละลายกรดและเบสนั้น ผู้ทดลองควรจัดความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างไร

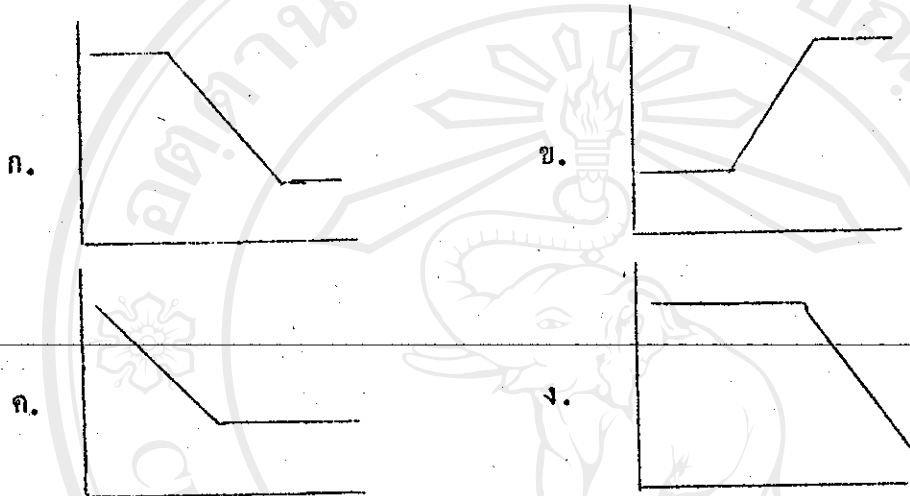
ก. ใช้สารละลายเข้มข้นเท่ากัน

ข. ใช้สารละลายปริมาณเท่ากัน

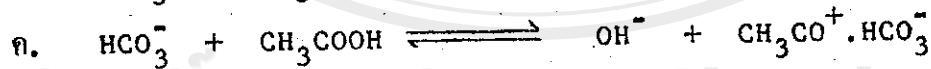
ค. ใช้หลอดทดลองขนาดเท่ากัน

ง. ถูกทั้งข้อ ก, ข และ ค.

3. ในการหาจุดยุติของปฏิกิริยาระหว่างกรดไฮโดรคลอริกกับสารละลายแอมโมเนียโดยใช้
เกรเดียนต์สีติดเป็นตัวหาละลาย ถ้าวัด pH เทียบกับปริมาตรของกรดไฮโดรคลอริกที่เติมลงไป
เขียนเป็นกราฟโดยใช้แกนตั้งเป็นค่า pH แกนนอนเป็นปริมาตรกรดไฮโดรคลอริกที่เติมลงไป ลักษณะ
ของกราฟจะเหมือนกับข้อใด?



4. เกลือ NaHCO_3 ละลายลงในเกรเดียนต์สีติดจะมีสมบัติเป็นเบส จงพิจารณาว่าปฏิกิริยา
ในข้อใดต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง



5. กรดใดในข้อต่อไปนี้จัดเป็นกรดแก่

ก. กรดไฮโดรซัลฟริก

ข. กรดไฮโดรไซยานิก

ค. กรดไฮโดรฟลูออริก

ง. กรดไฮโดรไอโอติก

6. กำหนดค่าคงที่ของสารต่างๆดังนี้

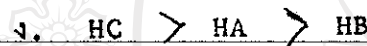
$$K_S \text{ ของ HS} = 5 \times 10^{-2}$$

$$K_a \text{ ของ HA} = 4 \times 10^{-4}$$

$$K_a \text{ ของ HB} = 2 \times 10^{-3}$$

$$K_a \text{ ของ HC} = 6 \times 10^{-5}$$

เมื่อนำเอากรด HA, HB และ HC ละลายลงในตัวทำละลาย HS จงพิจารณาว่าการเรียงความเข้มข้นของ solvated proton ของกรดทั้ง 3 เมื่อมีความเข้มข้นของสารละลายเท่ากัน ข้อใดถูกต้อง



7. กรด HA ละลายในตัวทำละลาย HS มีความแฉะระดับหนึ่ง ถ้าต้องการให้กรด HA มีความแฉะมากขึ้นเราปรับปรุงได้โดยวิธีใด?

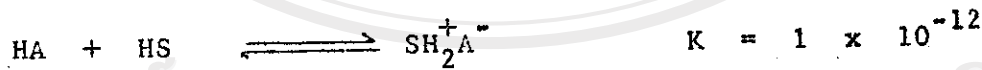
ก. เพิ่มตัวทำละลายชนิดอื่นที่มีความเป็นกรดมากกว่า HS ลงไป

ข. เพิ่มตัวทำละลายชนิดอื่นที่มีความเป็นเบสมากกว่า HS ลงไป

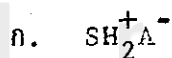
ค. เพิ่มปริมาณ HA ในสารละลายให้มากขึ้น

ง. เพิ่มปริมาณ HS ในสารละลายให้มากขึ้น

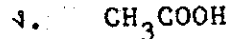
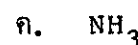
8. กำหนดค่าคงที่ของปฏิกิริยาดังนี้



ถ้านำเอากรด HA 1 โมลมาละลายในตัวทำละลาย HS 1 ลิตร นำสารละลายที่ได้มาวัดปริมาณสารหรือไอออนในสารละลาย สารหรือไอออนชนิดใดที่มีปริมาณมากที่สุด



9. ในการทำให้ไอออน NH_4^+ สะเทินในอัมโมเนียเหลว จะต้องใช้สารชนิดใด?



10. H_2S (Hydrosulfuric acid) จะเป็น strong diprotic acid เมื่อละลายในอัมโมเนียเหลว จงพิจารณาว่าค่ากล่าวในข้อใดถูกต้องมากที่สุด

ก. H_2S จะแตกตัวโดยสมบูรณ์ด้วยปฏิกิริยาเพียงขั้นเดียว

ข. HS^- จะเป็น strong base

ค. H_2S จะมีความแรงมากกว่า HS^-

ง. H_2S จะเป็นโมเลกุลที่มีมากที่สุดในสารละลาย

(เฉลย. 1. ก , 2. ก , 3. ก , 4. ข , 5. ง , 6. ก , 7. ข , 8. ง , 9. ข , 10. ก)

จากตัวอย่างแบบทดสอบทั้ง 10 ข้อจะเห็นว่า

ข้อ 1 , 2 , 6 , 7 และ 8 เป็นเรื่องกรดเบสต่างๆไปใช้สารใดเป็นตัวทำละลายจะได้

คำตอบเหมือนกัน

ข้อ 3 และ 4 เป็นเรื่องของกรดเบสในเกรเซียมอะซิติกเท่านั้น

ข้อ 5 เป็นเรื่องของกรดเบสในน้ำเท่านั้น เพราะถ้าใช้ตัวทำละลายชนิดอื่นคำตอบจะผิดไป

ข้อ 9 และ 10 เป็นเรื่องของกรดเบสในอัมโมเนียเหลวเท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved