

บทที่ 11

กรด – เบส

สารที่อยู่ในห้องปฏิบัติการมีหลายชนิด ในจำนวนสารหลายๆชนิดเหล่านี้จะมีกรด – เบส รวมอยู่ด้วย ซึ่งเป็นสาระที่อยู่ในหนังสือเรียน และคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมี เล่ม 4 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2549)

กรด – เบส

สารละลายอิเล็กโทรไลต์ คือ สารละลายที่ละลายน้ำแล้วสามารถแตกตัวเป็นไอออน และนำไฟฟ้าได้ เรียกสารที่แตกตัวเป็นไอออนบวกและไอออนลบในสารละลายว่า สารอิเล็กโทรไลต์

สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ คือ สารละลายที่ละลายน้ำแล้วไม่สามารถแตกตัวเป็นไอออนและไม่นำไฟฟ้า เรียกสารที่ไม่สามารถแตกตัวเป็นไอออนในสารละลายว่า สารนอนอิเล็กโทรไลต์

สารละลาย เมื่อใช้กระดาษลิตมัสทดสอบ จะจำแนกได้ 3 กลุ่ม คือ สารละลายกรด (เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง) , สารละลายเบส(เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน) , สารละลายที่เป็นกลาง(ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส)

สารละลาย เมื่อใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ จะแบ่งได้ 2 ชนิด

1. สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ คือ สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ดี โดยจะแตกตัวเป็นไอออนได้หมด

2. สารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน คือ สารละลายที่นำไฟฟ้าได้น้อย เพราะแตกตัวเป็นไอออนได้น้อย

สารละลายอิเล็กโทรไลต์ หรือสารที่นำไฟฟ้าได้ อาจจะมีสมบัติเป็นกรด เบส หรือกลางก็ได้ แต่สารที่มีสมบัติเป็นกลาง จะมีทั้งสารที่นำไฟฟ้าได้และไม่สามารถนำไฟฟ้า

สารละลายกรดทุกชนิด จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ โดยจะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดงเหมือนกัน แสดงว่า มีไอออนบางชนิดที่เหมือนกันและแสดงสมบัติเป็นกรด นั่นคือไฮโดรเนียมไอออน(H_3O^+) กับไอออนลบ ซึ่งจะแตกต่างกันไปขึ้นกับชนิดของกรด

สารละลายเบสทุกชนิด จัดเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ โดยจะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส

จากสีแดงเป็นน้ำเงินเหมือนกัน แสดงว่า มีไอออนบางชนิดที่เหมือนกันและแสดงสมบัติเป็นเบสนั้นคือ ไฮดรอกไซด์ไอออน(OH⁻) กับไอออนบวก ซึ่งจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของเบส

อาร์เรเนียส ตั้งทฤษฎีกรด-เบสอาร์เรเนียสขึ้นโดยมีนิยามว่า “กรด คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออน (H⁺) และเบส คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH⁻) ”

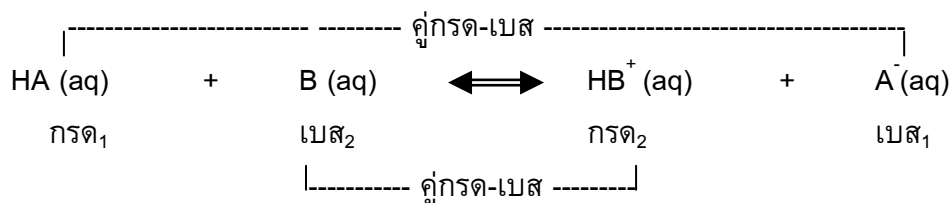
เบรินสเตด และลาวรี ตั้งทฤษฎีกรด – เบส เบรินสเตด-ลาวรีขึ้นโดยมีนิยามว่า “กรด คือ สารที่ให้โปรตอนแก่สารอื่นได้ และเบส คือ สารที่รับโปรตอนจากสารอื่นได้ ”

หมายเหตุ โปรตอน หรือไฮโดรเจนไอออน หมายถึง ไอออนที่เกิดจากอะตอมของไฮโดรเจนที่เสียอิเล็กตรอนไป 1 อิเล็กตรอน ใช้สัญลักษณ์ H⁺

จากทฤษฎีของเบรินสเตด-ลาวรี ทำให้ทราบว่า มีสารบางชนิดสามารถให้และรับโปรตอนได้ จึงเป็นได้ทั้งกรดและเบส

ลิวอิส ตั้งทฤษฎีกรด-เบสลิวอิสขึ้น โดยนิยามว่า “กรด คือ สารที่สามารถรับคู่อิเล็กตรอนจากสารอื่นได้ และเบส คือ สารที่สามารถให้คู่อิเล็กตรอนแก่สารอื่นได้ ”

จากทฤษฎีกรด-เบสลิวอิส จะพบว่าโมเลกุลหรือไอออนที่เป็นคู่กรด-เบสกันจะมีโปรตอนต่างกัน จำนวน 1 โปรตอนเสมอ ดังสมการแสดงการเกิดปฏิกิริยาของกรด(HA) และเบส (B) ต่อไปนี้



สารที่เป็นคู่กรด-เบสกัน สามารถจับคู่กรดแก่ กรดอ่อน เบสแก่ เบสอ่อน ได้ดังนี้ ถ้าเป็นกรดแก่ คู่เบสจะเป็นเบสอ่อน ที่มีความสามารถรับโปรตอนได้ต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในการให้โปรตอนของกรดดังนั้นปฏิกิริยาเคมี จึงเกิดไปทางเดียว

ถ้าเป็นกรดอ่อน คู่เบสจะเป็นเบสแก่ ที่มีความสามารถในการรับโปรตอนได้ดีมาก เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในการให้โปรตอนของกรด ดังนั้นปฏิกิริยาเคมีจึงต้องเขียนปฏิกิริยาย้อนกลับ

กรดแก่ และเบสแก่ จัดเป็น อิเล็กโตรไลต์แก่ เพราะสามารถแตกตัวเป็นไอออนได้อย่างสมบูรณ์ จึงเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้าเท่านั้น

กรดอ่อน และเบสอ่อน จัดเป็น อิเล็กโตรไลต์อ่อน เพราะแตกตัวให้ไอออนได้เพียงบางส่วน และจะยังมีโมเลกุลของกรดและเบสบางส่วนอยู่ในสารละลายด้วยการเกิดปฏิกิริยาเคมี

จึงเป็นปฏิกิริยาแบบผันกลับได้ และสามารถเกิดภาวะสมดุลระหว่างโมเลกุลกับไอออนได้

การบอกความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนที่อยู่ในสารละลายของกรดอ่อน จะบอกได้เมื่อทราบว่ามีโมเลกุลของกรดแตกตัวไปจำนวนเท่าใด นิยมบอกค่าการแตกตัวเป็นร้อยละ หรือค่าคงที่ของการแตกตัวของกรด(K_a) ซึ่งมีประโยชน์ในการเปรียบเทียบว่า กรดอ่อนชนิดใดแตกตัวได้ดีกว่ากัน เมื่อกรดอ่อนนั้นมีความเข้มข้นเท่ากัน ดังสมการต่อไปนี้



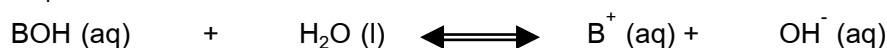
$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

ค่า K_a นอกจากใช้เปรียบเทียบว่ากรดใดแตกตัวได้ดีกว่ากันแล้วยังบอกให้ทราบได้ว่าเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้ามากหรือน้อยและแตกตัวได้มากน้อยเพียงใด โดย K_a สูง จะแตกตัวได้มากกว่า K_a ต่ำ

กรด เมื่อพิจารณาการแตกตัว จะแบ่งได้ ดังนี้

1. กรดมอนอโปรติก คือ กรดที่สามารถแตกตัวให้โปรตอน 1 โปรตอนต่อ 1 โมเลกุล
2. กรดไดโปรติก คือ กรดที่สามารถแตกตัวให้โปรตอน 2 โปรตอนต่อ 1 โมเลกุล
3. กรดพอลิโปรติก คือ กรดที่สามารถแตกตัวให้โปรตอนได้มากกว่า 2 โปรตอนต่อ 1 โมเลกุล

จากความรู้เรื่องกรดอ่อน สามารถประยุกต์ใช้กับเบสอ่อนได้ โดยสามารถคำนวณหาค่าคงที่สมดุล ได้จากการแตกตัวของเบสอ่อน และได้ค่าคงที่การแตกตัวของเบส(K_b)



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

การบอกปริมาณการแตกตัวของเบสอ่อน สามารถบอกเป็นร้อยละ หรือค่าคงที่การแตกตัวของเบสได้เช่นเดียวกับกรดอ่อน ซึ่ง ค่าคงที่การแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อน สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบปริมาณการแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อนได้ และสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน และ ไฮดรอกไซด์ไอออนในสารละลายกรด หรือเบสได้

ความสามารถในการแตกตัวของกรดหรือเบส จะเป็นตัวบอกให้ทราบถึงความแรงของ

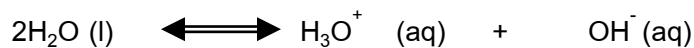
กรด หรือเบสนั้นๆ โดยกรดแก่ หรือเบสแก่ จะมีความแรงมากกว่ากรดอ่อน หรือเบสอ่อน เพราะแตกตัวได้มากกว่า

ความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออนของกรด และเบส ขึ้นกับ ชนิดของกรด และเบส , ความเข้มข้นของสารละลาย และอุณหภูมิ

อุณหภูมิมิผลต่อการแตกตัวเป็นไอออน โดยอุณหภูมิต่ำ จะมีการแตกตัวเป็นไอออนได้ต่ำกว่าอุณหภูมิต่ำ ดังนั้น เมื่อทดสอบด้วยการนำไฟฟ้า อุณหภูมิสูงจะนำไฟฟ้าได้ดีขึ้น

การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ จะได้ไฮโดรเนียมไอออน และ ไฮดรอกไซด์ไอออน ซึ่งในภาวะปกติจะแตกตัวได้น้อย และจะแตกตัวได้ดีขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เพราะการแตกตัวเป็นไอออนขึ้นกับอุณหภูมิ

เนื่องจากน้ำแตกตัวได้น้อยที่ภาวะปกติ หรืออุณหภูมิต่ำ 25 °c จึงถือว่าความเข้มข้นของน้ำไม่เปลี่ยนแปลง จากสมการการแตกตัวของน้ำ จะเขียนค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ (K_w) ได้ดังนี้



ที่อุณหภูมิ 25°C ; $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$

เนื่องจากการแตกตัวเป็นไอออนขึ้นกับอุณหภูมิ การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำจึงต้องระบุอุณหภูมิด้วยเมื่อกล่าวถึงค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ และจากค่า K_w ทำให้เราทราบว่าน้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ 25°C มีความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนและความเข้มข้นของไฮดรอกไซด์ไอออนในจำนวนที่เท่ากัน คือ $1.0 \times 10^{-7} \text{ mol}/\text{dm}^3$ และในภาวะนี้ ถ้าระบบถูกรบกวนโดยการเติมกรด หรือเบสลงในน้ำ ระบบก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทำให้ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน และไฮดรอกไซด์ไอออนเปลี่ยนไป แต่ระบบก็ยังคงรักษาค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ (K_w) ให้เท่ากับ 1.0×10^{-14} เสมอ ที่อุณหภูมิ 25°C

การบอกความเป็นกรด-เบส ของสารละลาย สามารถบอกได้โดยใช้ความเข้มข้นของ $[\text{H}_3\text{O}^+]$ หรือ $[\text{OH}^-]$ เป็นเกณฑ์ แต่ไม่เป็นที่นิยมเพราะไม่สะดวก วิธีที่สะดวก คือ ระบุเป็นค่า pH โดย pH มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของ $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ในสารละลาย ดังสมการ

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

เมื่อต้องการทราบค่า pH ของสารละลาย สามารถทำการวัดได้โดยใช้ กระดาษ pH , เครื่องมือที่ใช้วัดค่า pH โดยตรงหรือที่เรียกว่า พีเอชมิเตอร์ หรืออินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส เช่น ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์

อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส หมายถึง สารที่ใช้ตรวจสอบความเป็นกรด-เบส ของสารละลาย ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสารอินทรีย์และมีสมบัติเป็นกรดอ่อน ในห้องปฏิบัติการอินดิเคเตอร์ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของสารละลาย อาจมีน้ำ หรือแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย เวลาใช้จะใช้เพียง 2 – 3 หยด และสังเกตการเปลี่ยนสีของสารละลาย โดยอินดิเคเตอร์แต่ละชนิดจะมีความสามารถในการเปลี่ยนสีได้ในช่วง pH ที่ไม่เท่ากัน ซึ่งจะเป็นค่าเฉพาะตัว และแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดของอินดิเคเตอร์

ถ้าเราใช้อินดิเคเตอร์ชนิดเดียวทดสอบความเป็นกรด-เบส จะได้ค่า pH ในช่วงกว้างๆ แต่ถ้าเราต้องการทราบค่า pH ของสารละลายให้ละเอียดขึ้น จะใช้อินดิเคเตอร์ผสม ที่เรียกว่า ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ ซึ่งสามารถเปลี่ยนสีในสารละลายที่มี pH ต่าง ๆ กัน เกือบทุกค่า pH

สารละลายที่อยู่ในสิ่งมีชีวิต จะมีค่า pH เป็นค่าเฉพาะ โดยจะเปลี่ยนแปลงได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น มิฉะนั้นจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิต แต่ความเป็นกรด-เบส ก็เป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยต้องควบคุมดูแลให้อยู่ในช่วง pH ที่เหมาะสม จึงจะเกิดประโยชน์

เมื่อให้กรด และเบส ทำปฏิกิริยากัน จะเกิดการถ่ายโอนโปรตอนระหว่าง H_3O^+ และ OH^- โดยปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบสจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือกับน้ำหรือเกลือเพียงอย่างเดียว

ปฏิกิริยาการสะเทิน เป็นปฏิกิริยาการรวมตัวระหว่างไฮโดรเนียมไอออนที่มาจากกรด และ ไฮดรอกไซด์ไอออนที่มาจากเบส เกิดเป็นน้ำ

เกลือและสารละลายบัฟเฟอร์

เกลือ เป็นสารประกอบไอออนิกที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างกรด กับเบส แบ่งได้ 2 ชนิด คือเกลือที่ละลายน้ำและไม่ละลายน้ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของไอออนที่มาจากเบส และกรดที่เข้าทำปฏิกิริยากัน

เกลือที่สามารถละลายน้ำได้ แสดงว่า สามารถทำปฏิกิริยากับน้ำ จะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด เบส หรือกลาง เรียกว่า เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ

ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส คือ ปฏิกิริยาที่สารทำปฏิกิริยากับน้ำ

เมื่อนำกรดและเบส มาทำปฏิกิริยากัน จะได้เกลือ ซึ่งสามารถแบ่งตามความแรงของกรดและเบสที่เป็นสารตั้งต้นได้ดังนี้

1. เกลือที่เกิดจากกรดแก่-เบสแก่ถ้าละลายน้ำได้จะได้สารละลายเป็นกลาง pH=7 ไม่มีไอออนที่เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส เช่น NaCl

2. เกลือที่เกิดจากกรดแก่-เบสอ่อน ถ้าละลายน้ำได้จะได้สารละลายที่เป็นกรด pH น้อยกว่า 7 มีไอออนบวกเป็นไอออนที่เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส เช่น NH_4Cl

3. เกลือที่เกิดจากกรดอ่อน-เบสแก่ ถ้าละลายน้ำได้จะได้สารละลายที่เป็นเบส pH มากกว่า 7 มีไอออนลบเป็นไอออนที่เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส เช่น CH_3COONa

4. เกลือที่เกิดจากกรดอ่อน-เบสอ่อนถ้าละลายน้ำได้จะได้สารละลายที่อาจมีสมบัติเป็นกรด เบส หรือกลาง ขึ้นอยู่กับค่า K_a และ K_b ของกรดและเบสนั้นๆ มีไอออนบวกและไอออนลบ เป็นไอออนที่เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส เช่น $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

การไทเทรต คือ กระบวนการที่ใช้หาปริมาณของสารในสารละลายตัวอย่างที่ทราบปริมาตร โดยสารที่ต้องการหาปริมาณจะทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลายมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นและปริมาตรแน่นอน และใช้การเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์บอกจุดยุติ

จุดยุติ คือ ภาวะที่ใกล้เคียงกับภาวะจริงที่กรดและเบสทำปฏิกิริยาพอดีกัน ซึ่งสังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์

จุดสมมูล คือ ภาวะที่กรดทำปฏิกิริยาพอดีกับเบส ด้วยจำนวนโมลที่เท่ากัน

ถ้าเราใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมในการไทเทรต จะทำให้เราได้จุดยุติใกล้เคียง หรือเป็นจุดเดียวกันกับจุดสมมูล

กราฟของการไทเทรต คือ กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลง pH ที่ได้จากการไทเทรต กราฟนี้จะเขียนระหว่างค่า pH และปริมาตรของสารละลายกรดหรือเบส

จุดสมมูล สามารถหาได้จากกราฟของการไทเทรต ซึ่งทำได้โดยแบ่งครึ่งเส้นกราฟส่วนที่ชันที่สุด

ในการไทเทรตอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสม คือ อินดิเคเตอร์ที่สามารถเปลี่ยนสีในช่วง pH ที่ตรงหรือใกล้เคียงกับ pH ของสารละลายที่เป็นผลิตภัณฑ์ ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาของกรดและเบสคู่กันๆ เช่น การไทเทรตกรดแก่-เบสแก่ หรือ กรดอ่อน-เบสอ่อน ใช้อินดิเคเตอร์ pH ประมาณ 7 ส่วนการไทเทรตกรดแก่-เบสอ่อน ใช้อินดิเคเตอร์ต่ำกว่า 7 และการไทเทรตกรดอ่อน-เบสแก่ ใช้อินดิเคเตอร์สูงกว่า 7

การไทเทรตระหว่างกรดอ่อน-เบสแก่ และกรดแก่-เบสอ่อน เมื่อนำมาเขียนกราฟของการไทเทรต จะสามารถหาจุดสมมูลได้ แต่การไทเทรตระหว่างกรดอ่อน-เบสอ่อน เมื่อนำมา

เขียนกราฟของการไทเทรต จะพบว่าในช่วงการเปลี่ยนแปลง pH สั้นมาก และมีความชันน้อย ทำให้ไม่สามารถหาจุดสมมูลจากกราฟได้ ที่จุดสมมูลเราสามารถบอกค่าของ pH และปริมาณของสารละลายกรดหรือเบสที่เติมลงไปได้ โดยการลากเส้นจากจุดสมมูลให้ตั้งฉากกับแกนตั้ง และแกนนอนของกราฟของการไทเทรต

การไทเทรตสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยใช้หาปริมาณของสารองค์ประกอบที่มีอยู่ในสารบางชนิดได้ เช่น หาปริมาณของสารลดกรดที่อยู่ในยาลดกรด ตัวอย่างสารลดกรดที่เป็นส่วนผสมในยาลดกรด มีดังนี้ คาร์บอเนต(เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต , แมกนีเซียมคาร์บอเนต), ไฮโดรเจนคาร์บอเนต(เช่น โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต), ไฮดรอกไซด์(เช่น อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์, แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์) และซิลิเกต(เช่น แมกนีเซียมไตรซิลิเกต) เป็นต้น สารเหล่านี้จะทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก(HCl) ที่อยู่ในกระเพาะอาหาร ทำให้ปริมาณของกรดในกระเพาะอาหารลดน้อยลง

สารละลายบัฟเฟอร์ คือ สารละลายผสมระหว่างโมเลกุลหรือไอออนที่เป็นคู่กรด-เบสกัน มีสมบัติในการควบคุม pH ของสารละลายให้คงที่ เมื่อมีการเติมกรด หรือเบสลงไปเพียงเล็กน้อยตัวอย่างสารละลายบัฟเฟอร์ เช่น สารละลายผสมระหว่างกรดอ่อนกับเกลือของกรดอ่อน ดังนี้ CH_3COOH กับ CH_3COONa หรือสารละลายผสมระหว่างเบสอ่อนกับเกลือของเบสอ่อน ดังนี้ NH_3 กับ NH_4Cl

ระบบการทำงานของบัฟเฟอร์ มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต โดยเราสามารถพบระบบบัฟเฟอร์ทั้งในธรรมชาติ เช่น น้ำทะเล และระบบบัฟเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต เช่น การลดความเข้มข้นของกรดด้วยระบบบัฟเฟอร์ในร่างกาย

สรุป

กรด – เบส เป็นสารเคมีที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวันทั่วไป การนำสาร 2 ชนิดมาทำปฏิกิริยากันจะได้สารจำพวกเกลือ ซึ่งมีสมบัติที่แตกต่างจากสารตั้งต้นทั้ง 2 ประเภท ในร่างกายของคนเรานอกจากจะมีสารจำพวก กรด เบส และเกลือแล้ว ยังมีสารละลายที่ช่วยคุมไม่ให้ร่างกายเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด และ เบส ได้ด้วยเรียกสารนี้ว่าสารละลายบัฟเฟอร์ ซึ่งมีทั้งสารละลายบัฟเฟอร์ที่เกิดจากกรดและเกลือของกรดอ่อน และ สารละลายบัฟเฟอร์ที่เกิดจากเบสและเกลือของเบสอ่อน ซึ่งสารเหล่านี้จะช่วยให้ร่างกายของคนเรามีสภาพสมดุล

แบบฝึกหัด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงยกตัวอย่างทฤษฎีกรด – เบสแต่ละชนิดพร้อมอธิบาย
2. จงอธิบายปฏิกิริยาการสะเทิน
3. สารละลายบัฟเฟอร์คืออะไร มีประเภทจงอธิบาย