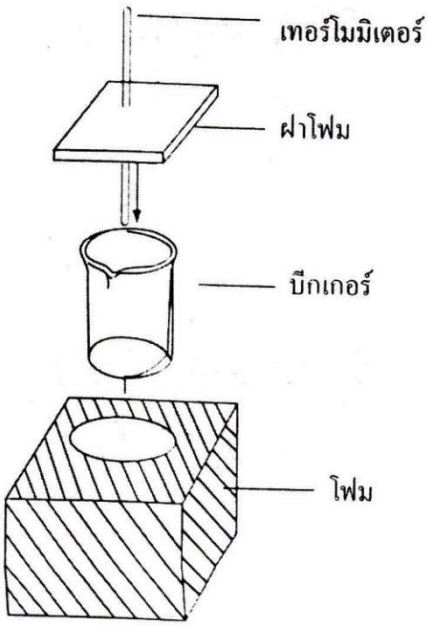
Lab 11 อุณหเคมี

วิธีการทดลอง

<u>ตอนที่ 1</u> การเตรียมแคลอริมิเตอร์

1. การจัดสร้างแคลอริมิเตอร์อย่างง่ายๆ เอาบีกเกอร์ใส่ในโฟมที่เจาะรูขนาดเท่ากับบีกเกอร์บนฝาที่ทำด้วยโฟมมีรูสำหรับเสียบเทอร์โมมิเตอร์ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แคลอริมิเตอร์ (calorimeter) อย่างง่าย
ที่มา: (โปรแกรมวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, ม.ป.ป., หน้า 100)

2. การตรวจเทอร์โมมิเตอร์ จุ่มเทอร์โมมิเตอร์สองอันลงในน้ำพร้อมกันแล้วอ่านอุณหภูมิ ถ้าเทอร์โมมิเตอร์ทั้งสองให้อุณหภูมิที่แตกต่างกันไม่เกิน 0.1 องศาเซลเซียส แสดงว่าเทอร์โมมิเตอร์ทั้งสองอ่านอุณหภูมิได้ถูกต้องใกล้เคียงกัน จึงไม่ต้องมีการแก้ไข ถ้าอุณหภูมิที่อ่านได้แตกต่างกันเกิน 0.1 องศาเซลเซียส ก็ควรเปลี่ยนเทอร์โมมิเตอร์หรือทำการแก้ไข โดยการบวกหรือลบด้วยความแตกต่างนั้นในอุณหภูมิที่อ่านได้จากเทอร์โมมิเตอร์อีกอันหนึ่ง

<u>ตอนที่ 2</u> การหาค่าความร้อนจำเพาะของแคลอริมิเตอร์

1. ตวงน้ำประปา 15 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้องลงในแคลอริมิเตอร์อันที่ 1 และตวงน้ำประปา 15 มิลลิลิตร ที่มีอุณหภูมิ 40 - 50 องศาเซลเซียส (ทำโดยอุ่นน้ำประปา) ลงในแคลอริ-มิเตอร์อันที่ 2 ปิดฝา

2. เริ่มอ่านอุณหภูมิของแคลอริมิเตอร์ทั้งสองอัน (± 0.1 องศาเซลเซียส) ทุกๆ นาที เป็นเวลา 4 นาที

3. รีบเทน้ำที่อุ่นกว่าลงในแคลอริมิเตอร์ที่มีน้ำเย็น (อุณหภูมิห้อง) เขย่าให้เข้ากัน

4. อ่านอุณหภูมิในนาทีที่ 5 และต่อไปทุกๆ นาที อีก 3 ครั้ง (รวมเวลาที่อ่านอุณหภูมิติดต่อกัน 8 นาที)

5. นำผลการทดลองที่ได้ทั้งหมดมาวาดกราฟบนแกนเดียวกัน แล้วคำนวณหาความร้อนที่สูญเสียโดยน้ำอุ่น และความร้อนที่ดูดโดยน้ำเย็น กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1.0 g/mL และความร้อนจำเพาะเท่ากับ 1.0 cal/g°C ความแตกต่างของความร้อนทั้งสอง คือ จำนวนความร้อนที่ถ่ายเทให้แคลอริมิเตอร์ เมื่อเอา ΔT°C หารความร้อนจำนวนนี้ได้ ก็จะได้ค่าความร้อนจำเพาะของแคลอริมิเตอร์ (K_c) ซึ่งมีหน่วยเป็น cal/°C

6. ทำการทดลองซ้ำอีกครั้งหนึ่ง แล้วหาค่าเฉลี่ยของค่าความร้อนจำเพาะของแคลอริมิเตอร์ (K_c)

<u>ตอนที่ 3</u> ความร้อนของปฏิกิริยาสะเทิน

1. ตวง 3 M HCl 15 มิลลิลิตร เทลงในแคลอริมิเตอร์อันที่ 1 (ต้องเป็นอันเดียวกับที่บรรจุน้ำเย็นในตอนที่ 2) และตวง 3 M NaOH 15 มิลลิลิตร เทลงในแคลอริมิเตอร์อันที่ 2 ปิดฝา

2. อ่านอุณหภูมิของสารละลายทั้งสองทุกๆ นาที เป็นเวลา 4 นาที

3. รีบเท NaOH ลงในสารละลาย HCl โดยเร็ว เขย่าให้เข้ากัน (อาจคนเบาๆ)

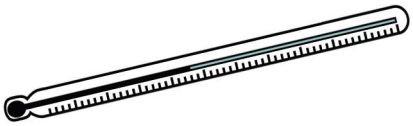
4. อ่านอุณหภูมิต่อไปทุกๆ นาทีจนครบ 8 นาที

5. นำผลการทดลองที่ได้มาวาดกราฟระหว่างอุณหภูมิกับเวลา (ถ้าอุณหภูมิของกรดและเบสต่างกันให้ใช้ค่าเฉลี่ย) แล้วต่อเส้นกราฟไปที่เวลาที่เริ่มผสมของสารละลาย คำนวณหาความร้อนของปฏิกิริยาสะเทินต่อหนึ่งโมลของน้ำที่เกิดขึ้น (กำหนดให้ความหนาแน่นและความร้อนจำเพาะของสารละลาย NaCl ที่เกิดขึ้นเท่ากับ 1.06 g/mL และ 0.96 cal/g°C ตามลำดับ)

6. ทำการทดลองซ้ำอีกครั้งหนึ่ง แล้วหาค่าเฉลี่ยของความร้อนของปฏิกิริยาสะเทิน

ข้อมูลสำหรับนักวิทยาศาสตร์ในการเตรียมปฏิบัติการ

อุปกรณ์และเครื่องแก้วที่ใช้

รายการที่	อุปกรณ์/เครื่องแก้ว	ภาพอุปกรณ์/เครื่องแก้ว	จำนวน/กลุ่ม
1	แคลอริมิเตอร์ (calorimeter) อย่างง่าย		2 อัน
2	เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer) 100 องศาเซลเซียส ที่อ่านค่าแตกต่างกันไม่เกิน 0.1 องศาเซลเซียส		2 อัน
3	แท่งแก้วคน (stirring rod)		1 อัน

อุปกรณ์เพิ่มเติม

รายการที่	อุปกรณ์/เครื่องมือ	ภาพอุปกรณ์/เครื่องแก้ว	จำนวน/ห้อง
1	อ่างน้ำร้อน (water bath) ตั้งอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส		1 เครื่อง

สารเคมีที่ใช้

รายการที่	ชื่อสารเคมี (รหัส) + ปริมาณที่ใช้/กลุ่ม	วิธีการเตรียม	อุปกรณ์หน้าห้อง
1	น้ำประปา ที่อุณหภูมิห้อง 15 มิลลิลิตร	-	บีกเกอร์ + หลอดหยด + กระบอกตวง 25 มิลลิลิตร
2	น้ำประปาที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 15 มิลลิลิตร	นำน้ำประปาใส่ในบีกเกอร์ อุ่นในอ่างน้ำร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส	บีกเกอร์ + หลอดหยด + กระบอกตวง 25 มิลลิลิตร
3 (หน้า 89)	3 M HCl 15 มิลลิลิตร	ปิเปต conc. HCl **(Ac 5)** มา 62.105 มิลลิลิตร เจือจางในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรเป็น 250 มิลลิลิตร	บีกเกอร์ + หลอดหยด + กระบอกตวง 25 มิลลิลิตร
4 (หน้า 89)	3 M NaOH 15 มิลลิลิตร	ชั่ง NaOH **(S 43)** 30.00 กรัม ละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรเป็น 250 มิลลิลิตร	บีกเกอร์ + หลอดหยด + กระบอกตวง 25 มิลลิลิตร