

# บทที่ 1

## บทนำ

เคมีวิเคราะห์เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับการหาค่าประกอบของสารหรือสารประกอบว่า ประกอบด้วยธาตุอะไรบ้างและมีอยู่ปริมาณเท่าไร จากสารประกอบทั้งที่บริสุทธิ์และไม่บริสุทธิ์ สารประกอบที่บริสุทธิ์และนำมาวิเคราะห์ในทางวิชาเคมีหมายถึง Substance ส่วนสารประกอบที่ไม่บริสุทธิ์และนำมาวิเคราะห์ในทางวิชาเคมีหมายถึง Material เนื่องจากในการวิเคราะห์สารประกอบที่ไม่บริสุทธิ์ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ได้โดยตรง เพราะสิ่งเจือปนอาจจะรบกวนการวิเคราะห์ ดังนั้น ก่อนการวิเคราะห์ต้องเพิ่มขั้นตอนของการแยกสารที่สนใจออกจากสิ่งเจือปนก่อน จะเห็นได้ว่าการศึกษาวิชาเคมีวิเคราะห์ นอกจากจะเป็นการศึกษาหาคุณภาพและปริมาณของสารแล้ว ยังเป็นวิชาที่ต้องศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการแยกสารด้วย (Separation technique) การแบ่งชนิดของเคมีวิเคราะห์สามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. **คุณภาพวิเคราะห์ (Qualitative Analysis)** เป็นการวิเคราะห์ให้ทราบว่า สารประกอบที่สนใจประกอบด้วยธาตุหรือองค์ประกอบใดบ้าง และเป็นสารประกอบชนิดใด การวิเคราะห์สามารถทำได้ 2 แบบ คือ

ก. การวิเคราะห์โดยอาศัยปฏิกิริยาทางเคมีวินิจฉัย เมื่อมีการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของสารต่าง ๆ และผลที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาจะช่วยให้วินิจฉัยได้ว่าสารนั้นคืออะไร การศึกษาการวิเคราะห์แบบนี้ นักศึกษาได้เคยเรียนรู้มาแล้วในกระบวนการปฏิบัติเคมี 2 (CH 114) ตัวอย่างเช่น ต้องวิเคราะห์ว่าสารละลายที่มีอยู่เป็นเกลือของซัลเฟตหรือไม่ สามารถทำได้โดยเติมสารละลาย  $\text{BaCl}_2$  ถ้าเกิดตะกอนสีขาวของ  $\text{BaSO}_4$  ขึ้น ก็แสดงว่าสารละลายนั้นเป็นเกลือของซัลเฟต เป็นต้น

ข. การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ วิธีการนี้ทำได้โดยอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสาร สารแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติต่าง ๆ แตกต่างกันไป โดยการใช้เครื่องมือในการวัดค่าดัชนีหักเห, การทำ NMR, IR และแก๊สโครมาโตกราฟี ฯลฯ จะช่วยทำให้วินิจฉัย

ได้ว่าสารนั้น ๆ คืออะไร ซึ่งนักศึกษาก็จะได้เรียนรู้เทคนิคและวิธีการเหล่านี้ในชั้นสูงขึ้น

2. ปริมาณวิเคราะห์ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์ให้ทราบว่า สารประกอบที่สนใจมีความบริสุทธิ์มากน้อยแค่ไหน หรือมีปริมาณธาตุที่สนใจอยู่เท่าใด สามารถแบ่งได้อย่างกว้าง ๆ 2 แบบเช่นกัน คือ

ก. การอาศัยปฏิกิริยาทางเคมี วิธีนี้เป็นวิธีการที่ค้นพบก่อน และยังสามารถนำมาใช้ได้จนถึงปัจจุบัน จัดเป็นวิธีคลาสสิก (Classical Method) เมื่อเกิดปฏิกิริยาทางเคมีแล้ว ขั้นตอนสุดท้ายใช้วิธีการชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้จะเรียกวิธีนี้ว่า วิธีการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก (Gravimetric Method) ถ้าทำปฏิกิริยาทางเคมีแล้ววัดปริมาตรของสารที่ทำปฏิกิริยากันพอดีจะเรียกวิธีนี้ว่า วิธีปริมาตรวิเคราะห์ (Volumetric Method)

ข. การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ วิธีการนี้จะใช้เครื่องมือในการวัดคุณสมบัติทางกายภาพของสารในขั้นสุดท้าย ปริมาณของคุณสมบัติต่าง ๆ ที่วัดได้จะแปรผันโดยตรงกับปริมาณของสาร วิธีการใช้เครื่องมือสามารถแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1) ถ้าเป็นการวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้า เช่น วัดศักย์ไฟฟ้า, การนำไฟฟ้า, ปริมาณไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า วิธีการนี้จะเรียกว่าการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า (Electroanalytical Method) ซึ่งทำให้เกิดวิธีการวิเคราะห์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- Potentiometry
- Conductometry
- Electrogravimetry
- Voltammetry
- Coulometry

2) ถ้าเป็นการวัดคุณสมบัติทางแสงหรือพลังคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic radiation) จะเรียกวิธีการนี้ว่าวิธีออปติคอล (Optical Method) ซึ่งทำให้เกิดวิธีการวิเคราะห์ต่าง ๆ ดังนี้

- Ultraviolet and Visible Absorption Spectroscopy
- Infrared Absorption Spectroscopy
- Atomic Absorption Spectroscopy
- Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy
- Fluorescence Spectrometry

- Flame Emission Spectroscopy
- Refractometry
- Polarimetry
- X-ray Spectroscopy
- Nephelometry and Turbidimetry
- Radiochemical Method

ในการวิเคราะห์สารตัวอย่าง มิใช่จะนำสารตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์มาทำการวัดคุณภาพหรือปริมาณได้เลย วิธีการวัดคุณภาพหรือปริมาณเป็นเพียงขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการวิเคราะห์ทั้งหมด ในการทดลองจะต้องผ่านขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้คือ

- 1) การเลือกวิธีวิเคราะห์ ควรเลือกโดยคำนึงถึงความถูกต้อง ระยะเวลาของการทดลอง สารเคมีที่ต้องใช้และเศรษฐกิจ
- 2) การเก็บสารตัวอย่าง ต้องมีวิธีการสุ่มตัวอย่างตามหลักวิชาสถิติ เพื่อให้ได้ตัวแทนของสารตัวอย่างที่ถูกต้อง
- 3) การเตรียมสารตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ สารตัวอย่างที่นำมาต้องนำมาทำให้อยู่ในสภาพที่จะทำการทดลองได้ ซึ่งอาจจะต้องทำการแยกเอาสารที่สนใจออกมาด้วยเทคนิคต่าง ๆ
- 4) การวัดสารที่สนใจ ทำการวัดตามวิธีการที่ได้เลือกไว้อย่างน้อย 3 ครั้ง
- 5) คำนวณผลที่ได้และรายงานผล