

บทที่ 1

บทนำ

(Introduction)

1. บทนำ

1.1. เคมีวิเคราะห์คืออะไร

เคมีวิเคราะห์ เป็นวิทยาศาสตร์ของการตรวจสอบและพิสูจน์ เพื่อหาชนิดและปริมาณขององค์ประกอบของสาร โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ 2 ลักษณะคือ การวิเคราะห์เพื่อที่จะตรวจสอบว่าสารนั้นคืออะไร เป็นการวิเคราะห์ทางด้านคุณภาพ (Qualitative Analysis) และการวิเคราะห์เพื่อที่จะต้องการทราบว่ามียู่มากน้อยเพียงใด เป็นการวิเคราะห์ทางด้านปริมาณ (Quantitative Analysis) ในกรณีหลังโดยทั่วไปจัดว่า มีความสำคัญมากกว่า เพราะสามารถให้ข้อมูลที่นำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่า

1.2 ทำไมเคมีวิเคราะห์จึงมีความสำคัญในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

เริ่มจากในช่วงระยะ 20 ปีที่ผ่านมา ได้มีปัญหามากมายซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความเป็นอยู่ของมนุษย์ การหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาต่างๆเหล่านี้ ทำให้เคมีวิเคราะห์มีความสำคัญในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ความสำคัญของเคมีวิเคราะห์ในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมอาจหาคำตอบได้โดยคำถามดังต่อไปนี้

1. ทำไมจึงต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

พบว่าปริมาณงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา ซึ่งก่อนหน้านี้ความคิดเกี่ยวกับการศึกษาทางด้านนี้เกือบจะไม่ได้กล่าวถึงเลย ทำไมจึงมีการเพิ่มอย่างมากมายทั้งในด้านการวิจัยและการสอนขึ้น ซึ่งคำตอบก็คือ ประชาชนเริ่มตระหนักว่ากิจกรรมต่างๆของมนุษย์

ได้ส่งผลกระทบต่ออย่างร้ายแรงต่อโลกมนุษย์ที่เราอาศัยอยู่ จึงต้องมีการศึกษาทั้งในแง่กระบวนการทางธรรมชาติเกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม และผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์เพื่อหาวิธีป้องกันก่อนที่จะมีความเสียหายมากขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม และหรือพยายามลดความเสียหายที่เกิดขึ้นแล้ว เหล่านี้ก็เพราะมนุษย์หวาดกลัวว่า ในที่สุดกิจกรรมของมนุษย์จะทำให้โลกนี้เป็นที่อยู่อาศัยไม่ได้ เนื่องจากการหมดไปของแหล่งวัตถุดิบและปัญหาต่างๆจากมลพิษ

2. ทำไมเราจึงห่วงใยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ได้มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิสัยทัศน์ของประชาชนมากขึ้น (โดยเฉพาะประชาชนที่มีการศึกษา) เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ในอดีตเคยคิดกันว่าความเจริญก้าวหน้าและการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถทำให้สิ่งต่าง ๆ ดีขึ้นสำหรับทุกคน แต่ปัจจุบันได้ตระหนักแล้วว่า ชีวิตความเป็นอยู่อาจจะเลวลงด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

มีสิ่งต่าง ๆ มากมายแย่งในสิ่งแวดล้อมที่เราสามารถมองเห็นด้วยสายตาและสามารถติดตามได้จากข่าวทางหนังสือพิมพ์ ที่ชัดเจนที่สุดเห็นจะได้แก่ การจราจร ทุก ๆ คนปรารถนาที่จะมีรถยนต์เป็นของตนเองเพื่อความสะดวกในการเดินทาง แต่ปัจจุบันปัญหาไอเสียจากรถยนต์ในเมือง (โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรุงเทพฯ) แย่มาก จะเห็นได้จากตำรวจจราจร พนักงานทำความสะอาดถนน ต้องมีอุปกรณ์ช่วยป้องกันไอพิษ แล้วยังมีแนวโน้มของการเป็นโรคแพ้อากาศ เป็นโรคหอบหืดในเด็กที่อาศัยอยู่ในเขตเมืองใหญ่ๆ ในปัจจุบันได้มีการกระตุ้นให้ผู้ใช้รถยนต์เติมน้ำมันไร้สารตะกั่ว ลักษณะปัญหาที่ทุกคนสามารถทราบได้แม้จะไม่ใช่นักเคมี เช่น เราไม่สามารถตักน้ำจากก๊อกประปาได้โดยตรง เราต้องเลือกซื้อฝักปิดลดสารพิษ เป็นต้น

นักเคมีวิเคราะห์สามารถให้ข้อมูลและรายละเอียดซึ่งจะช่วยให้เราทราบว่า ทำไมปัญหาเหล่านี้จึงเกิดขึ้น สาเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้นๆ ตลอดจนวิเคราะห์ถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่เรายังตระหนักไปไม่ถึง ตัวอย่างดังต่อไปนี้จะช่วยอธิบายความหมายในเรื่องนี้

ก. มลพิษจากการจราจร (Traffic Pollution)

จากผลการวิเคราะห์อากาศที่เราหายใจเข้าไป ทำให้เราทราบว่าสิ่งที่เราสงสัยนั้นเป็นจริง นั่นคือไอเสียจากการจราจรได้ผลิตสารที่เป็นมลพิษทุกชนิดเข้าไปในอากาศ โรคหอบในเด็กเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับออกไซด์ของไนโตรเจนและซัลเฟอร์ที่ถูกผลิตเมื่อน้ำมันถูกเผาไหม้ (สารเหล่านี้สามารถกำจัดออกไปได้โดยการใช้ catalytic converter ในเครื่องยนต์) การวิเคราะห์ตะกั่วในอากาศใช้ในการพิสูจน์ความเชื่อมโยงกับความบกพร่องในสมองของเด็ก และสารประกอบอื่น ๆ ในไอเสียของรถยนต์ เช่น เบนซีนซึ่งอาจก่อให้เกิดโรคมะเร็ง (แม้ว่าผลเหล่านี้จะแสดงออกมาภายหลัง)

ข. มลพิษจากน้ำเสีย (Water Pollution)

จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าส่วนประกอบที่มีอันตรายเป็นผลมาจากอุตสาหกรรม เช่น โลหะหนัก (ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท) ซึ่งนักเคมีวิเคราะห์สามารถพิสูจน์หาแหล่งที่แท้จริงของแหล่งที่มาของมลพิษต่าง ๆ เหล่านี้ได้

ค. สารประกอบของฮาโลเจนในสิ่งแวดล้อม (Halogenated compounds in the environment)

ความก้าวหน้าที่สำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้เราได้เข้าใจถึงผลกระทบของกิจกรรมของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อมเริ่มขึ้นในปี 1960 เมื่อได้มีการพัฒนาตัวตรวจวัด (detector) ชนิดพิเศษที่เรียกว่า Electron Capture Detector (ECD) ทำให้สามารถตรวจวัดสารที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบในระดับที่ต่ำมาก ๆ อย่างที่ไม่เคยตรวจวัดได้มาก่อน ซึ่งนำไปสู่การค้นพบที่สำคัญ การวิเคราะห์โดยใช้ ECD แสดงให้เห็นว่าในตัวอย่างใด ๆ ของอากาศ ดิน น้ำ หรืออาหารประกอบด้วยสารประกอบฮาโลเจนที่ในระดับที่ตรวจวัดได้ (detectable level) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง DDT (ยาฆ่าแมลง) PCBs (Polychlorinated biphenyl , ใช้ในเครื่องแปลงไฟฟ้า) สารเหล่านี้เคยถูกคิดว่าเป็นปลอดภัยในการใช้ตามปกติ แต่ไม่ได้ตระหนักว่าจะเกิดการสะสมในสิ่งแวดล้อม และเราต้องสัมผัสและรับเข้าไปในร่างกายตลอดเวลา ซึ่งสารเหล่านี้จะไม่มีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับผลกระทบต่อการทำงานของระบบพันธุ ในปัจจุบัน PCBs ได้มีการเลิกผลิตแล้ว ส่วน

DDT ยังคงมีใช้ในบางประเทศที่ยังไม่พัฒนา ถ้าปราศจากการค้นพบ ECD และการพัฒนาอื่น ๆ ทางด้านเคมีวิเคราะห์ เราจะไม่มีโอกาสทราบถึงการสะสมของสารเหล่านี้ในสิ่งแวดล้อม แม้ว่าปัญหาเหล่านี้จะมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์อย่างมาก ถ้าปราศจากเคมีวิเคราะห์เราก็จะไม่มีวิธีใดที่จะสามารถทราบถึงสาเหตุของมัน

ง. สารประกอบคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs) และการลดลงของโอโซน

เคมีวิเคราะห์ได้มีส่วนรับผิดชอบสำหรับการแสดงปัญหาเกี่ยวกับการลดลงของชั้นโอโซน จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของสารต่างๆในชั้นของโอโซนในบรรยากาศโดยใช้เครื่องบินระดับสูง ได้แสดงให้เห็นว่าโอโซนในชั้นสตราโทสเฟียร์ ลดลงตามเวลาที่แน่นอนและพบว่ามีความสัมพันธ์กับระดับของคลอรีน ในบรรยากาศชั้นนี้ ซึ่งปัจจุบันได้เราได้ทราบแล้วว่าสาเหตุมาจาก CFCs (Chlorofluorocarbons) ในสเปรย์และตู้เย็น แต่สำหรับตัวมนุษย์เองแล้วสารประกอบประเภทนี้ถือว่าปลอดภัย นี่คือเหตุผลที่นำเข้ามาใช้ในตอนแรก

ถ้าปราศจากเคมีวิเคราะห์ สิ่งเดียวที่เราจะทราบเกี่ยวกับการลดลงในโอโซน คือ การเพิ่มขึ้นของโรคมะเร็งที่ผิวหนัง ซึ่งเกิดมากขึ้นในบางประเทศในขณะนี้ ถ้าปราศจากความรู้จากการวิเคราะห์ องค์ประกอบของบรรยากาศเบื้องบน เราก็จะไม่สามารถทราบสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง

1.3. บทบาทของนักเคมีวิเคราะห์ในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

เราจะเห็นได้ว่าเคมีวิเคราะห์มีบทบาทสำคัญมากในการบอกให้เราทราบถึงปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม อะไรที่เกี่ยวข้องกับอนาคต และอะไรที่นักเคมีวิเคราะห์สามารถทำได้ ?

อันดับแรก จากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่ามีสารเคมีจำนวนมากที่เราทราบว่ามียันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในระดับต่าง ๆ นักเคมีวิเคราะห์ต้องทำการติดตามปริมาณของสารเหล่านี้ในอากาศ น้ำ ดิน อาหาร และปัจจัยอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อหาว่าอยู่ในสภาพที่เลวลงอย่างไร หรือเพื่อหาวิธีที่จะเอาชนะปัญหานั้น

ต่อมาเมื่อมนุษย์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัญหาใหม่ ๆ ทางสิ่งแวดล้อมก็เพิ่มตาม บทบาทของนักเคมีวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมจะปรับปรุงและพัฒนาเทคนิคทางการวิเคราะห์เพื่อที่จะสามารถตรวจสอบและวัดมลพิษนั้นได้ก่อนที่จะเริ่มมีผลกระทบอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพของมนุษย์และคุณภาพของชีวิต

คำถามเพิ่มเติมท้ายบท

- 1.1. จงอธิบายว่าเคมีวิเคราะห์มีบทบาทที่สำคัญต่อการค้นพบปัญหามลพิษต่างๆในสิ่งแวดล้อมอย่างไร
- 1.2. การพัฒนาของเทคนิคทางด้านการวิเคราะห์ต่างๆมีส่วนสำคัญต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของมวลมนุษย์อย่างไร
- 1.3. เพราะเหตุใดในระยะ 20 ปีที่ผ่านมา ผู้คนส่วนมากได้ให้ความสนใจและเอาใจใส่ต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น
- 1.4. จงเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในระยะยาว พร้อมทั้งให้เหตุผลสนับสนุน
- 1.5. เราในฐานะประชากรโลกผู้หนึ่ง จะส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร
- 1.6. ในประเทศโลกทางด้านตะวันตก และตะวันออก มีความแตกต่างในการส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างไร จงบอกและอธิบายเหตุผลที่เป็นไปได้ของที่มาของความแตกต่างนั้น
- 1.7. รัฐบาลสามารถส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมได้อย่างไรบ้าง
- 1.8. บุคคลหรือองค์กรใดที่ควรจะเป็นผู้รับผิดชอบต่อปัญหาต่างๆในสิ่งแวดล้อมมากที่สุด
