

ใบความรู้ เรื่อง ผลของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

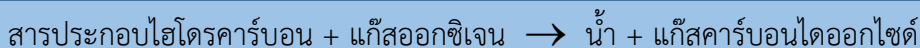
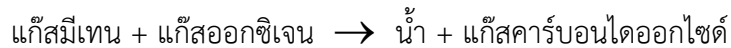
การเผาไหม้ (combustion)

การเผาไหม้เป็นปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สออกซิเจนกับสารประกอบเชื้อเพลิงซึ่งโดยทั่วไปมีคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก เรียกว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น แก๊สหุงต้ม น้ำมันเชื้อเพลิง แก๊สธรรมชาติ การเผาไหม้ต้องใช้ความร้อนในการเริ่มต้นปฏิกิริยา และเมื่อเกิดปฏิกิริยาแล้วจะคายความร้อนออกมา เราสามารถนำความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ไปใช้ประโยชน์ เช่น ใช้ขับเคลื่อนยานพาหนะ ผลิตกระแสไฟฟ้า และประกอบอาหาร



ภาพการประกอบอาหารโดยใช้ความร้อนจากการเผาไหม้

การเผาไหม้เชื้อเพลิงที่เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในขณะที่มีแก๊สออกซิเจนเพียงพอ จะเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจก หากแก๊สนี้มีปริมาณมากเกินไป จะส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อน ตัวอย่างการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ของแก๊สมีเทน เขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยาการเผาไหม้ได้ ดังนี้



การเผาไหม้สารประกอบไฮโดรคาร์บอนในขณะที่มีแก๊สออกซิเจนไม่เพียงพอจะเกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดน้ำ เเขม่า และแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ เมื่อร่างกายได้รับเขม่าเข้าไปจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบหายใจ ส่วนแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์สามารถจับกับเฮโมโกลบินได้ดีกว่าแก๊สออกซิเจน ทำให้ร่างกายได้รับแก๊สออกซิเจนลดลง ในกรณีที่เชื้อเพลิงมีซัลเฟอร์หรือไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ เช่น ถ่านหิน การเผาไหม้จะเกิดผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น ออกไซด์ของไนโตรเจน ออกไซด์ของซัลเฟอร์

การเกิดฝนกรด (acid rain formation)

ฝนที่ตกลงมาจะทำปฏิกิริยากับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ ได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดอ่อน ๆ ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต แต่ในปัจจุบันมีการปล่อยแก๊สไนโตรเจนมอนอกไซด์ (nitrogen monoxide หรือ NO) แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (nitrogen dioxide หรือ NO₂) ซึ่งเป็นแก๊สที่เป็นออกไซด์ของไนโตรเจน และมีการปล่อยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide หรือ SO₂) ซึ่งเป็นแก๊สที่เป็นออกไซด์ของซัลเฟอร์สู่ชั้นบรรยากาศในปริมาณมาก แก๊สดังกล่าวส่วนใหญ่ได้มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของยานพาหนะ โรงงานอุตสาหกรรม และกิจกรรมอื่น ๆ โดยแก๊สไนโตรเจนมอนอกไซด์และแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจนในอากาศ ได้แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์และแก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (Sulfur trioxide หรือ SO₃) ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับฝนได้สารละลายกรดไนตริกและสารละลายกรดซัลฟิวริกตามลำดับ สารละลายกรดเหล่านี้ทำให้ฝนมีค่าพีเอช ต่ำกว่า 5.6 เรียกว่า ฝนกรด (acid rain) ซึ่งมีความเป็นกรดมากกว่าฝนทั่วไป ปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้เกิดสารที่มีสมบัติเป็นกรด เขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ดังนี้

แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ + น้ำ → กรดไนตริก + แก๊สไนโตรเจนมอนอกไซด์

แก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ + น้ำ → กรดซัลฟิวริก



การเผาไหม้เชื้อเพลิงของยานพาหนะ



การเผาไหม้เชื้อเพลิงของโรงงานอุตสาหกรรม

ภาพการใช้เชื้อเพลิงที่ทำให้เกิดฝนกรด

ฝนกรดส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น ทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อเยื่อต่าง ๆ คันตามผิวหนัง แสบตา ดังนั้นถ้าต้องการใช้น้ำฝนเพื่อการอุปโภคและบริโภค ควรรอให้ฝนตกไปแล้วหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้ฝนมีความเป็นกรดลดลงจนไม่เป็นอันตราย ฝนกรดไม่เพียงส่งผลกระทบต่อมนุษย์เท่านั้น แต่ยังเป็นอันตรายต่อพืชอีกด้วย ถ้าฝนตกอยู่บ่อยครั้งเป็นระยะเวลาานาน ๆ มีผลทำให้พืชแห้งและตายในที่สุด นอกจากนี้ ฝนกรดยังทำให้ความเป็นกรดของแหล่งน้ำเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำอีกด้วย



ภาพต้นไม้ที่ได้รับความเสียหายจากฝนกรด

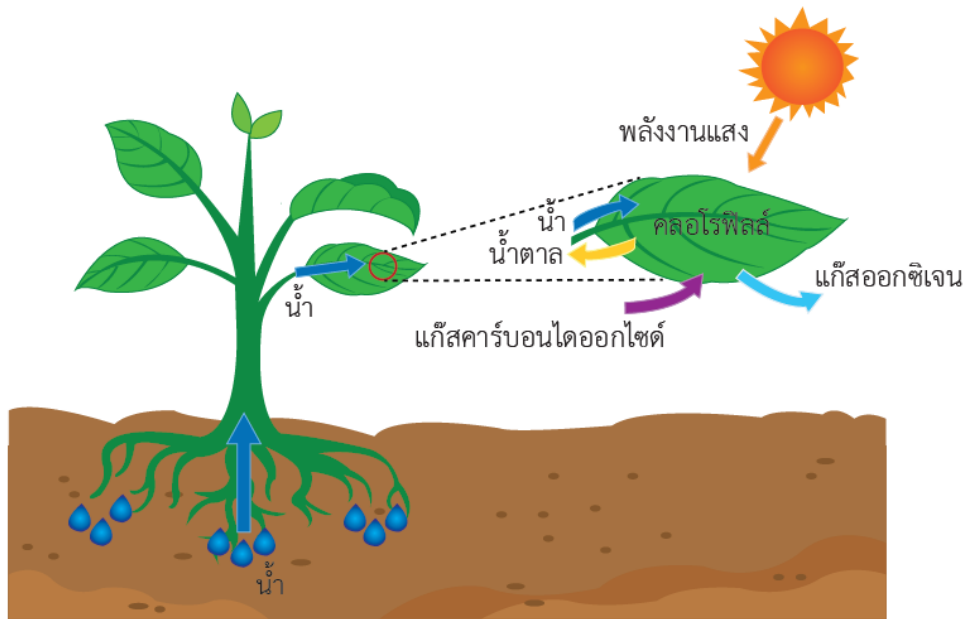
จากเรื่องปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ กรดทำให้โลหะผุกร่อน ส่งผลเสียหายต่อสิ่งก่อสร้าง และสิ่งของที่ทำจากโลหะ นอกจากฝนกรดจะทำปฏิกิริยากับโลหะแล้ว ฝนกรดยังทำปฏิกิริยากับแคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งพบในหินปูน หินอ่อน และปูนซีเมนต์อีกด้วย ดังนั้นอาคารและสิ่งก่อสร้างที่ทำจากวัสดุเหล่านี้จะสึกกร่อนและผุพังได้ง่าย เมื่อสัมผัสกับฝนกรด

แนวทางการป้องกันความเสียหายของฝนกรดที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งต่าง ๆ รอบตัวด้วยการลดปริมาณแก๊สออกไซด์ของซัลเฟอร์และออกไซด์ของไนโตรเจนที่จะเข้าสู่บรรยากาศสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ลดการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง โดยการใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ติดตั้งระบบกำจัดแก๊สที่เป็นสาเหตุของการเกิดฝนกรดในโรงงานอุตสาหกรรมก่อนปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศ การเลือกใช้พลังงานทดแทนแทนการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิง

การสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis)

การสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นกระบวนการสร้างอาหารของพืช ซึ่งเป็นปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ โดยอาศัยพลังงานจากแสงที่ดูดซับได้ด้วยคลอโรฟิลล์ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาลและแก๊สออกซิเจน เขียนสมการข้อความแสดงการเกิดปฏิกิริยาได้ ดังนี้





ภาพการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช นอกจากจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาลและแก๊สออกซิเจนซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืชและสิ่งมีชีวิตอื่น การสังเคราะห์ด้วยแสงยังช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของภาวะโลกร้อนอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.