

1. ปฏิกิริยาการเผาไหม้ (combustion)

การเผาไหม้เป็นปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สออกซิเจนกับสารประกอบเชื้อเพลิง ซึ่งโดยทั่วไปมีคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก เรียกว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น แก๊สหุงต้ม น้ำมันเชื้อเพลิง แก๊สธรรมชาติ การเผาไหม้ต้องใช้ความร้อนในการเริ่มต้นปฏิกิริยา และเมื่อเกิดปฏิกิริยาแล้วจะคายความร้อนออกมา เราสามารถนำความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ไปใช้ประโยชน์ เช่น ใช้ขับเคลื่อนยานพาหนะ ผลิตกระแสไฟฟ้า และประกอบอาหาร ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การประกอบอาหารโดยใช้ความร้อนจากการเผาไหม้

การเผาไหม้เชื้อเพลิงที่เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในขณะที่มีแก๊สออกซิเจนเพียงพอจะเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจก หากแก๊สนี้มีปริมาณมากเกินไป จะส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อน ตัวอย่างการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ของแก๊สมีเทน เขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยาการเผาไหม้ได้ ดังนี้



การเผาไหม้สารประกอบไฮโดรคาร์บอนในขณะที่มีแก๊สออกซิเจนไม่เพียงพอจะเกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดเขม่าและแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ เมื่อร่างกายได้รับเขม่าเข้าไปจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบหายใจ ส่วนแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์สามารถจับกับเฮโมโกลบินได้ดีกว่าแก๊สออกซิเจน ทำให้ร่างกายได้รับแก๊สออกซิเจนลดลง ในกรณีที่เชื้อเพลิงมีซัลเฟอร์หรือไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ เช่น ถ่านหิน การเผาไหม้จะเกิดผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น ออกไซด์ของไนโตรเจน ออกไซด์ของซัลเฟอร์

2. ปฏิกิริยาการเกิดฝนกรด (acid rain formation)

ฝนที่ตกลงมาจะทำปฏิกิริยากับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดอ่อน ๆ ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต แต่ในปัจจุบันมีการปล่อยแก๊สไนโตรเจนมอนอกไซด์ (nitrogen monoxide หรือ NO) แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (nitrogen dioxide หรือ NO₂) ซึ่งเป็นแก๊สที่เป็นออกไซด์ของไนโตรเจน และมีการปล่อยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (sulfur dioxide หรือ SO₂) ซึ่งเป็นแก๊สที่เป็นออกไซด์ของซัลเฟอร์สู่ชั้นบรรยากาศในปริมาณมาก แก๊สดังกล่าวส่วนใหญ่ได้มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของยานพาหนะ และโรงงานอุตสาหกรรม ดังภาพที่ 2



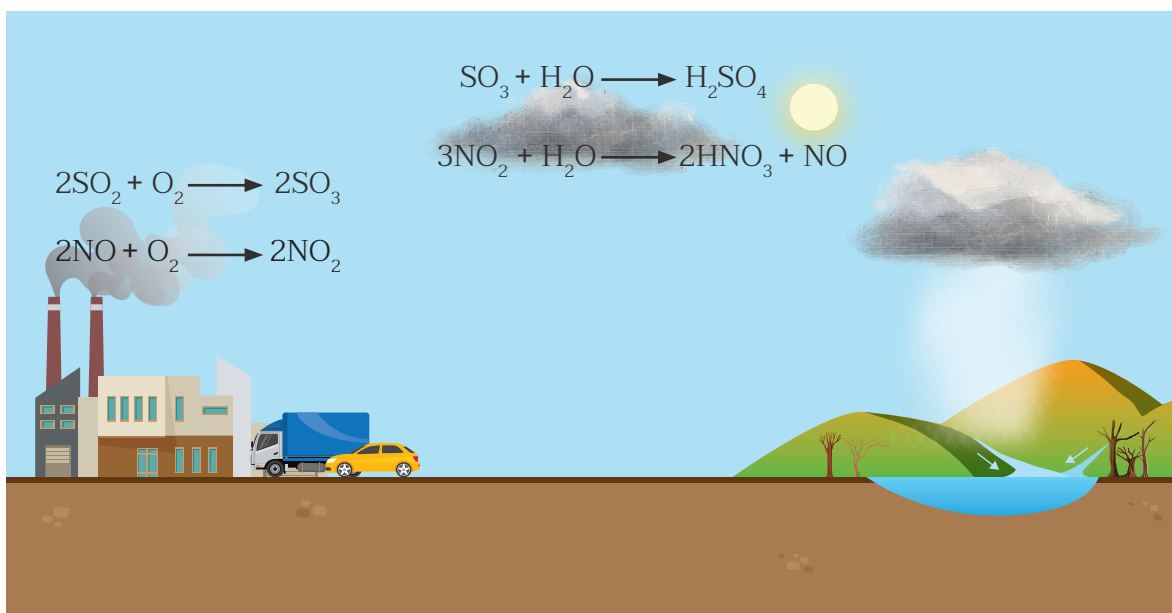
ก. การเผาไหม้เชื้อเพลิงของยานพาหนะ



ข. การเผาไหม้เชื้อเพลิงของโรงงานอุตสาหกรรม

ภาพที่ 2 การใช้เชื้อเพลิงที่ทำให้เกิดฝนกรด

แก๊สไนโตรเจนมอนอกไซด์และแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกมาจะทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจนในอากาศ ได้แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์และแก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (sulfur trioxide หรือ SO₃) ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับฝนได้กรดไนตริก (nitric acid หรือ HNO₃) และกรดซัลฟิวริก (sulfuric acid หรือ H₂SO₄) ตามลำดับ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การเกิดฝนกรด

กรดเหล่านี้ทำให้ฝนมีค่าพีเอชประมาณ 4.4 เรียกว่า ฝนกรด (acid rain) ซึ่งมีความเป็นกรดมากกว่าฝนทั่วไป ปฏิกริยาเคมีที่ทำให้เกิดสารที่มีสมบัติเป็นกรด เขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความดังนี้

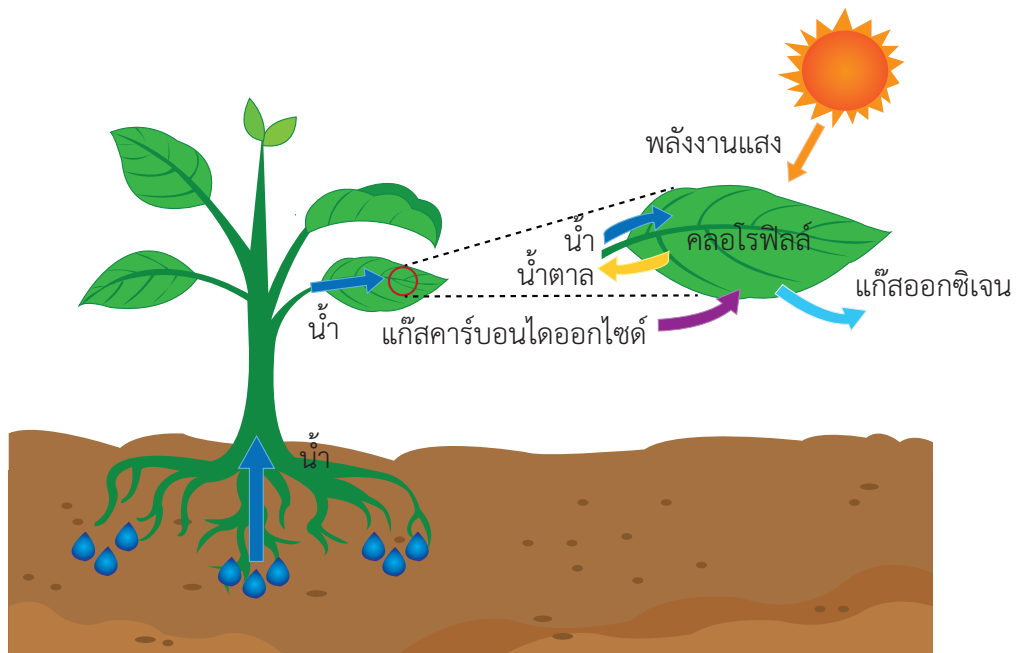


ฝนกรดส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น ทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อเยื่อเมือกต่าง ๆ คันตามผิวหนัง แสบตา ดังนั้นถ้าต้องการใช้น้ำฝนเพื่อการอุปโภคและบริโภคควรรอให้ฝนตกไปหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้ฝนมีความเป็นกรดลดลงจนไม่เป็นอันตราย ฝนกรดไม่เพียงส่งผลกระทบต่อมนุษย์เท่านั้น แต่ยังเป็นอันตรายต่อพืชอีกด้วย ถ้าฝนกรดตกอยู่บ่อยครั้งเป็นระยะเวลานาน ๆ มีผลทำให้พืชแห้งและตายในที่สุด นอกจากนี้ฝนกรดยังทำให้ความเป็นกรดของแหล่งน้ำเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำอีกด้วย

แนวทางป้องกันความเสียหายของฝนกรดที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งต่าง ๆ รอบตัวด้วยการลดปริมาณแก๊สออกไซด์ของซัลเฟอร์และออกไซด์ของไนโตรเจนที่จะเข้าสู่บรรยากาศสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ลดการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงโดยใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ติดตั้งระบบกำจัดแก๊สที่เป็นสาเหตุของการเกิดฝนกรดในโรงงานอุตสาหกรรม ก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ การเลือกใช้พลังงานทดแทนแทนการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิง

3. ปฏิกริยาการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis)

การสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นกระบวนการสร้างอาหารของพืช ซึ่งเป็นปฏิกริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ โดยอาศัยพลังงานจากแสงที่ดูดซับด้วยคลอโรฟิลล์ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาลและแก๊สออกซิเจน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช