ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3
รหัสวิชา ว22101 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชุดที่ 7 การเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมการเคมี

ชื่อ.....นามสกุล.....

ระดับชั้น.....เลขที่.....

โรงเรียนบ่อโพธิ์วิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว22101 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดที่ 5 ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นนวัตกรรมประกอบการเรียน รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว22101 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับนี้ประกอบด้วย คำชี้แจง คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน กระดาษคำตอบการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บัตรภาระงาน บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรบันทึกกิจกรรม บัตรเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และใบบันทึกคะแนน

เมื่อผู้เรียนฝึกปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่ผู้สอนกำหนดไว้ จะทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาด้านความรู้ ทักษะการสืบเสาะหาความรู้ ทักษะการคิด มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ปิติรัตน์ พิมพ์เนาว์
ผู้สอน

สารบัญ

	หน้า
คำชี้แจง	1
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม	2
จุดประสงค์การเรียนรู้	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	5
กระดาษคำตอบการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	8
บัตรภาระงานที่ 1 เรื่อง ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	9
บัตรเนื้อหาที่ 5.1 เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี	12
บัตรกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี	17
บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี	19
บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี	22
บัตรเนื้อหาที่ 5.2 เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	33
บัตรกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	36
บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	38
บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	41
แบบทดสอบหลังเรียน	44
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	47
ใบบันทึกคะแนน	48
บรรณานุกรม	49

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว22101 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นชุดกิจกรรมที่ได้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ ความเข้าใจ หรือพบองค์ความรู้ เน้นให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยผ่านการรับรู้หลาย ๆ ทาง เช่น การฟัง การพูด การซักถาม และกิจกรรมการทดลอง มีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ชุด

ชุดที่	ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง (ชั่วโมง)
1	การเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมการเคมี	3
2	มวล พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี	3
3	ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี	5
4	ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตปะจำวัน	4
5	ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2
6	การเลือกใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย	2
รวม		**19**

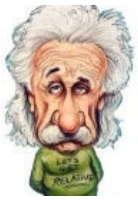
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว22101 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีฉบับนี้เป็นชุดที่ 5 ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 2 ชั่วโมง

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว22101 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดที่ 5 ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด ดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ อ่านรายละเอียดคำชี้แจงในการปฏิบัติกิจกรรมและทำความเข้าใจชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนลงมือปฏิบัติ
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 5 ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 ข้อ ตามความเข้าใจของนักเรียนโดยไม่ต้องกังวลกับผลคะแนนที่ได้รับ
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามบัตรกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยครบทุกกิจกรรมให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 5 ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 ข้อ และบันทึกผลคะแนนที่ทำได้ในใบบันทึกคะแนน เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของตนเอง
5. มีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอนทันที

อย่าลืม ! ปฏิบัติตามคำแนะนำ
การใช้ชุดกิจกรรมอย่างเคร่งครัด



จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และวิธีการป้องกันได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
3. มีทักษะการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ การวางแผน การปฏิบัติกิจกรรม ความคล่องแคล่วขณะปฏิบัติการและการนำเสนอ
4. การปฏิบัติงานกลุ่ม ได้แก่ ความร่วมมือในการทำงาน ความตั้งใจ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตรงเวลา

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความซื่อสัตย์ ได้แก่ บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง นำเสนอผลการทดลองตามความจริง ไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นว่าเป็นของตนเอง
2. มีระเบียบวินัย ได้แก่ มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม ปฏิบัติงานตามข้อตกลงกฎระเบียบเสมอ
3. ใฝ่เรียนรู้ ได้แก่ ชอบศึกษาค้นคว้า ชอบทดลอง ชอบสนทนาซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้ความสมบูรณ์ กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมและงานต่าง ๆ
4. มุ่งมั่นในการทำงาน ได้แก่ เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ ใจกว้างและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร : การนำเสนอผลการทำกิจกรรม
2. ความสามารถในการคิด : การใช้กระบวนการคิดในการเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา : การแก้ปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต : กระบวนการกลุ่ม
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี: การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมี 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที

2. ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือผลของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารที่มีผลมาจากอุณหภูมิของโลกสูงขึ้น

ก. การเกิดฝนกรด

ข. การเกิดระเบิดของสารเคมี

ค. น้ำแข็งบริเวณขั้วโลกละลาย

ง. การเกิดมลพิษของน้ำจากน้ำทิ้งตามอาคารบ้านเรือน

2. แก๊สใดทำให้เกิดฝนกรด

ก. SO_2 และ NO

ข. SO_2 และ CO_2

ค. SO_3 และ NO

ง. SO_3 และ NO_2

3. แก๊สใดเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

ก. CO

ข. CO_2

ค. SO_2

ง. NO

4. โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ก่อให้เกิดสารมลพิษใดมากที่สุด

ก. ควัน

ข. ปรอท

ค. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ง. แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์

5. ข้อใด**ไม่ใช่** วิธีป้องกันการเกิดสนิมของรถจักรยาน

ก. พ่นสี

ข. ทาน้ำมัน

ค. ล้างรถบ่อย ๆ

ง. หุ้มด้วยพลาสติก

6. การทำสบู่ ใช้ทำความสะอาดร่างกาย เกิดจากปฏิกิริยาต่อไปนี้

$$\text{ไขมัน} + \boxed{\mathbf{B}} \xrightarrow{\text{ต้ม}} \text{สบู่}$$

สาร "**B**" คือสารใด

ก. โซเดียมคลอไรด์

ข. กรดไฮโดรคลอริก

ค. โซเดียมไฮดรอกไซด์

ง. แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์

7. ข้อใดเป็นมลพิษที่เกิดจากควันจากท่อไอเสียรถยนต์ที่มีผลต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงที่สุด

ก. ไนโตรเจนออกไซด์

ข. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ค. ตะกั่วและไฮโดรคาร์บอน

ง. คาร์บอนมอนอกไซด์และตะกั่ว

8. ปฏิกิริยาที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

ก. การเผาไหม้

ข. ปฏิกิริยาการหมัก

ค. ปฏิกิริยาระหว่างกรด – เบส

ง. ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับกรด

9. ปฏิกิริยาต่อไปนี้เกิดจากน้ำละลายแก๊สชนิดต่าง ๆ ทำให้ได้น้ำฝนมีสภาพเป็นกรด สมการใด **ไม่ถูกต้อง**

ก. $CO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2CO_3(aq)$

ข. $SO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_3(aq)$

ค. $SO_3(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_4(aq)$

ง. $2NO_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow 4HNO_2(aq)$

10. ก๊าซในข้อใดที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกทั้งหมด

ก. คาร์บอนไดออกไซด์ , CO , มีเทน

ข. คาร์บอนไดออกไซด์ , CO , CFCs

ค. คาร์บอนไดออกไซด์ , CFCs , ไนตรัสออกไซด์

ง. คาร์บอนไดออกไซด์ , ออกซิเจน , ไนตรัสออกไซด์

กระดาษคำตอบ

ชุดที่ 5 ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

กระดาษคำตอบก่อนเรียน

ตัวเลือก				
ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	10

สอบผ่าน ☐

สอบตก ☐

กระดาษคำตอบหลังเรียน

ตัวเลือก				
ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	10

☐ สอบผ่าน

☐ สอบตก

บัตรภาระงานที่ 5

เรื่อง ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

ชั่วโมงที่ 1 – 2

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 - 6 คน เลือกหัวหน้ากลุ่มเพื่อเป็นผู้นำในการดำเนินกิจกรรม และเลขานุการกลุ่มเพื่อบันทึกข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และมอบหมายหน้าที่ให้กับสมาชิกแต่ละคน

2. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 5.1 เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี ในประเด็นเกี่ยวกับผลผลิตที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาเคมีและประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี โดยระดมความคิดและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มของตนเอง

3. ศึกษาบัตรกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี อภิปรายและระดมความคิดร่วมกันภายในกลุ่ม สรุปเป็นคำตอบของกลุ่มแล้วบันทึกคำตอบลงในบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี

4. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 5.2 เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ในประเด็นเกี่ยวกับผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยระดมความคิดและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มของตนเอง

5. ศึกษาบัตรกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อภิปรายและระดมความคิดร่วมกันภายในกลุ่ม สรุปเป็นคำตอบของกลุ่มแล้วบันทึกคำตอบลงในบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 2 กิจกรรม โดยแบ่งดังนี้

6.1 กลุ่มที่ 1 ถึง 2 นำเสนอกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี

6.2 กลุ่มที่ 3 ถึง 4 นำเสนอกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7. นักเรียนและครูผู้สอนร่วมกันพิจารณาผลการทำกิจกรรม ข้อบกพร่องในการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูผู้สอนแนะนำเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

8. นักเรียนและครูผู้สอนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี และผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม บันทึกผลการอภิปรายลงในสมุดบันทึกของตนเอง

9. เลขานุการกลุ่มรวบรวมบัตรบันทึกกิจกรรมของสมาชิกในกลุ่ม แล้วนำไปแลกเปลี่ยนกับกลุ่มอื่นเพื่อแลกเปลี่ยนกันตรวจ ดังนี้

9.1 กลุ่มที่ 1 นำไปให้ กลุ่มที่ 3

9.2 กลุ่มที่ 2 นำไปให้ กลุ่มที่ 4

9.3 กลุ่มที่ 3 นำไปให้ กลุ่มที่ 1

9.4 กลุ่มที่ 4 นำไปให้ กลุ่มที่ 2

10. หัวหน้ากลุ่มรับบัตรเฉลยกิจกรรมจากครูผู้สอน

11. สมาชิกในกลุ่มตรวจบัตรบันทึกกิจกรรมของกลุ่มอื่น

12. เลขานุการกลุ่มรวบรวมบัตรบันทึกกิจกรรมคืนกลุ่มเดิม

13. หัวหน้ากลุ่มนำบัตรเฉลยกิจกรรมคืนผู้สอน

14. สมาชิกในกลุ่มบันทึกคะแนนลงในใบบันทึกคะแนน รวมคะแนนของสมาชิกในกลุ่มแจ้งครูผู้สอน

15. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 5 ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

16. แลกเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ชุดที่ 5 ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม บันทึกคะแนนลงในใบบันทึกคะแนน พร้อมทั้งแจ้งผลคะแนนของตนเองให้กับครูผู้สอนเป็นรายบุคคล

17. หัวหน้ากลุ่มเก็บรวบรวมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว22101 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดที่ 5 ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ทำความเข้าในกับภาระงานก่อนทำกิจกรรมนะครับ

บัตรเนื้อหาที่ 5.1

เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี

สารต่าง ๆ ในโลก รวมทั้งสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ล้วนแต่เป็นผลผลิตที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาเคมีของสารที่มีอยู่บนพื้นโลกเกือบทั้งสิ้น เมื่อเราทราบวิธีการเกิดปฏิกิริยาเคมีแล้ว เราก็สามารถนำความรู้มาใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ไม่ต้องการกับสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เพื่อรักษาสภาพของสิ่งนั้นให้สามารถใช้งานได้นานขึ้น

จากการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ สามารถนำผลที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

โซดาไฟ

โซดาไฟสามารถนำมาทำความสะอาดพื้น เช่น พื้นห้องน้ำ ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยา ดังสมการ

โซเดียม + น้ำ ⟶ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ)

โซดาซักผ้า

สามารถนำมาใช้ในการซักผ้า ซึ่งเรียกว่า โซดาซักผ้า ที่เกิดปฏิกิริยา ดังสมการ

โซเดียมคลอไรด์ + หินปูน ⟶ โซเดียมคาร์บอเนต (โซดาซักผ้า)

สารที่ใช้ถลุงโลหะ (แคลเซียมออกไซด์)

สารที่ใช้ถลุงโลหะส่วนใหญ่นิยมใช้ในการอุตสาหกรรมถลุงแร่ ซึ่งเกิดปฏิกิริยา ดังสมการ

หินปูน ⟶ แคลเซียมออกไซด์

การเผาแก้ว

มนุษย์นำแก้วมาผลิตเป็นเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น แก้ว จาน และขวดต่าง ๆ เป็นต้น เกิดปฏิกิริยาดังสมการ

ทราย + แคลเซียมออกไซด์ + โซเดียมคาร์บอเนต ⟶ แก้ว

พลาสติก

พลาสติก เป็นสารสังเคราะห์ที่นำมาใช้ทำวัสดุเพื่อทดแทนวัสดุสิ้นเปลือง ต่าง ๆ ซึ่งแพร่หลายมากที่สุดโดยนำพลาสติกมาใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือนและเครื่องใช้ต่าง ๆ โดยมีการเกิดปฏิกิริยาเคมี ดังนี้

ถ่านหิน + แก๊สธรรมชาติ ⟶ สไตรีน

เราสามารถนำสไตรีนมาประยุกต์ใช้ทำโฟม อุปกรณ์ไฟฟ้า เลนส์ จาน ชาม

เกลือแกง + แก๊สธรรมชาติ ⟶ ไวนิลคลอไรด์

ไวนิลคลอไรด์ สามารถนำมาใช้ทำสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ได้แก่ กระเป๋า เสื้อกันฝน รองเท้า สายยาง และฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า เป็นต้น

ถ่านโค้ก + หินปูน ⟶ ไวนิลอะซีเตต

ไวนิลอะซีเตต สามารถนำมาใช้ทำกาว และทำสี

เรยอง

เรยอง เป็นเส้นใยที่สังเคราะห์ขึ้น นิยมใช้ในอุตสาหกรรม เกิดจากปฏิกิริยา ดังสมการ

เยื่อไม้ + โซเดียมไฮดรอกไซด์ $\longrightarrow$ เรยอง

สบู่

ในปัจจุบันมนุษย์นำสบู่มาใช้ทำความสะอาดร่างกาย เพื่อล้างเหงื่อไคลและฆ่าเชื้อโรค เกิดปฏิกิริยา ดังสมการ

ไขมัน + โซเดียมไฮดรอกไซด์ $\longrightarrow$ สบู่

อุตสาหกรรมปุ๋ย

ปุ๋ยที่สังเคราะห์ขึ้น เช่น ปุ๋ยไนโตรเจน เกิดปฏิกิริยา ดังสมการ

แอมโมเนีย + กรดซัลฟิวริก $\longrightarrow$ แอมโมเนียมซัลเฟต

แอมโมเนีย + คาร์บอนไดออกไซด์ $\longrightarrow$ ยูเรีย

อ่านเสริมเพิ่มความรู้

การป้องกันการสึกกร่อนของโลหะ

จากความรู้เรื่องปฏิกิริยาเคมีและผลของปฏิกิริยาเคมี ทำให้เราทราบการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารและผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี ดังนั้นเราสามารถนำความรู้เรื่องปฏิกิริยาเคมีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในเรื่องการสึกกร่อนของโลหะ โดยสามารถนำมาแก้ปัญหาเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์สิ่งของเครื่องใช้ ยานพาหนะที่ทำด้วยเหล็ก หรือมีเหล็กเป็นส่วนประกอบ ซึ่งมักจะเกิดสนิม และเหล็กจะสูญเสียความแข็งแรง ตลอดจนทำให้รูปร่างของวัสดุอุปกรณ์หรือสิ่งของเครื่องใช้นั้นเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือเกิดการหักพังกลายเป็นสิ่งที่ไม่มีประโยชน์ เหล็กเป็นโลหะที่ทำปฏิกิริยากับสารต่าง ๆ ได้ง่าย เช่น ทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน ซึ่งมีวิธีป้องกันหลายวิธี

วิธีป้องกันการเกิดสนิม

1. วิธีป้องกันสนิมหรือทำให้เกิดสนิมช้าลงคือ ทาสิ่งป้องกันไม่ให้เหล็กสัมผัสกับแก๊สออกซิเจนและน้ำ
2. วิธีเคลือบเหล็กด้วยโลหะบางชนิด เช่น การเคลือบเหล็กด้วยสังกะสี (Galvanize) เป็นเหล็กที่มีราคาแพง ส่วนใหญ่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์
3. การผสมเหล็กกับโลหะอื่น เช่น ผสมกับโครเมียม เรียกว่า เหล็กกล้า (stainless) ซึ่งมีคุณสมบัติไม่เป็นสนิม

ประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี

1. ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงให้พลังงานความร้อน เพื่อใช้ในการหุงต้มอาหาร หรือการทำงานของเครื่องยนต์ ๆ
2. การสันดาปสารอาหารในร่างกายจากกระบวนการหายใจทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี และให้พลังงานในการทำกิจกรรมต่างๆ
3. ปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดหินงอกหินย้อยในถ้ำทำให้เกิดความงามตามธรรมชาติ เป็นสถานที่ท่องเที่ยว
4. ใช้ปฏิกิริยาเคมีในการผลิตสารที่ต้องการนำมาใช้ประโยชน์หมักน้ำตาลกับแป้งได้แอลกอฮอล์เผาหินปูนได้ปูนดิบนำไปทำปูนขาว
5. การปรับปรุงสภาพความเป็นกรดของดิน โดยใช้ดินมาร์ลหรือปูนขาว
6. การลดความเป็นกรดในกระเพาะอาหารโดยรับประทานยาลดกรดที่มีสมบัติเป็นเบส

บัตรกิจกรรมที่ 5.1

เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี

จุดประสงค์การเรียนรู้

สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้

คำชี้แจง

1. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 5.1 เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี
2. ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันสำรวจ สืบค้น และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้ เพื่อตอบคำถามลงในบัตรกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี
4. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 30 นาที
5. นำเสนอหน้าชั้นเรียน 10 นาที
6. ร่วมกันอภิปรายสรุป 10 นาที

1. ให้นักเรียนสำรวจการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาเคมีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร
3. จงยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน 3 ตัวอย่าง

บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 5.1

เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. .....หัวหน้ากลุ่ม 2. .....

3. ..... 4. .....

5. ..... 6. ..... เลขานุการ

ทำกิจกรรมวันที่.....**เดือน**.....**พ.ศ.** .....

1. ให้นักเรียนสำรวจการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลิตภัณฑ์	การใช้ประโยชน์

2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาเคมีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน 3 ตัวอย่าง

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 5.1

เรื่อง ผลิตภัณฑ์และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี

1. ให้นักเรียนสำรวจการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

แนวคำตอบ

ผลิตภัณฑ์	การใช้ประโยชน์
โซดาไฟ	ทำความสะอาดพื้นห้องน้ำ
แก้ว จาน ขวด	นำมาเป็นเครื่องใช้ต่าง ๆ
สบู่	ใช้ทำความสะอาดร่างกาย
ผงซักฟอก	ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า
พลาสติก	ใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือนและเครื่องใช้ต่าง ๆ
ปุ๋ย	ใช้ในทางการเกษตร

ฯลฯ

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาเคมีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

แนวคำตอบ ทำให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันเกิดจากการทำปฏิกิริยาเคมีของสารที่มีอยู่บนพื้นโลกเกือบทั้งสิ้น เมื่อเราทราบวิธีการเกิดปฏิกิริยาเคมีแล้ว เราก็สามารถนำความรู้มาใช้ ในการสร้างผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ไม่ต้องการกับสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เพื่อรักษาสภาพของสิ่งนั้นให้สามารถใช้งานได้นานขึ้น เช่น วิธีป้องกันสนิมหรือทำให้เกิดสนิมช้าลงคือ ทาสิ่งป้องกันไม่ให้เหล็กสัมผัสกับแก๊สออกซิเจนและน้ำ เคลือบเหล็กด้วยโลหะบางชนิด เป็นต้น และการเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาเคมีใดที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อตนเอง หรือสิ่งแวดล้อม จะได้ทราบสาเหตุและสามารถหาวิธีป้องกันได้

3. จงยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน 3 ตัวอย่าง

<u>แนวคำตอบ</u>

1. ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงให้พลังงานความร้อน เพื่อใช้ในการหุงต้มอาหาร หรือการทำงานของเครื่องยนต์ ๆ
2. การปรับปรุงสภาพความเป็นกรดของดิน โดยใช้ดินมาร์ลหรือปูนขาว
3. การลดความเป็นกรดในกระเพาะอาหารโดยรับประทานยาลดกรดที่มีสมบัติเป็นเบส

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

บัตรเนื้อหาที่ 5.2

เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

การเกิดปฏิกิริยาเคมีบางปฏิกิริยาทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมดังนี้

1. เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก เกิดจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟลูออโรคาร์บอน และมีเทนที่เกิดขึ้นในปริมาณมาก เนื่องจากการกิจกรรมอันหลากหลายของมนุษย์ เมื่อได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ รังสีอัลตราไวโอเลต (UV) จากดวงอาทิตย์มีพลังงานสูงทะลุผ่านชั้นแก๊สเรือนกระจก เมื่อผิวโลกร้อนขึ้นจะคายพลังงานความร้อนในรูปของรังสีอินฟราเรด ซึ่งมีพลังงานต่ำไม่สามารถทะลุผ่านชั้นแก๊สเรือนกระจกออกไปได้ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น คาดว่าอีกประมาณ 100 ปีข้างหน้าอุณหภูมิของโลกจะสูงขึ้น 1 - 5 องศาเซลเซียส ส่วนใหญ่แก๊สที่ทำให้เกิดชั้นเรือนกระจก ได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกได้ถึงร้อยละ 57 ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเป็นส่วนใหญ่ ดังสมการ

สารเชื้อเพลิง + แก๊สออกซิเจน ⟶ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ + ไอน้ำ

ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นเกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. โรงงานอุตสาหกรรม
2. การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะ
3. การตัดไม้ทำลายป่า การเผาป่า

แก๊สที่มีบทบาทในการทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ประกอบด้วย

1. แก๊สมีเทน (CH_4) เป็นแก๊สที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจากมูลสัตว์เลี้ยง เช่น วัว ควาย การเผาไหม้เชื้อเพลิง ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ

2. แก๊สไนตรัสออกไซด์ (N_2O) เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ การใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ที่ย่อยสลาย การสันดาปน้ำมันเชื้อเพลิงจากอุตสาหกรรมที่ใช้กรดไนตริกในขบวนการผลิต เช่น อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมพลาสติกบางชนิดอุตสาหกรรมผลิตเส้นใยไนลอน

3. คลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (Chlorofluorocarbon- CFCs) เป็นสารสังเคราะห์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมประกอบด้วย คาร์บอน (C) คลอรีน (Cl) และฟลูออรีน (F) ซึ่งเป็นสารที่ทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนเป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้น รังสีเหนือม่วงชนิด B หรือ Ultraviolet B ส่งมายังผิวโลกมากขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น เครื่องทำความเย็นในตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ โฟม กระป๋องสเปรย์ สารดับเพลิง สารชะล้าง ในอุตสาหกรรมอิเล็คทรอนิคส์

ผลกระทบ

1. อุณหภูมิของโลกที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในทุก ๆ ปี จะทำให้เกิดการละลายของน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ ประกอบกับอุณหภูมิของน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นจะยิ่งทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลายมากขึ้น ทำให้ปริมาณน้ำทะเลในมหาสมุทรเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นมากจะทำให้เมืองสำคัญต่าง ๆ ที่อยู่ติดกับมหาสมุทรอาจถึงขั้นถูกน้ำทะเลท่วมจนจมอยู่ใต้น้ำ

2. ภาวะโลกร้อนยังผลต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ทำให้สภาพอากาศแปรปรวน เกิดพายุหมุนที่มีความรุนแรงและความถี่มากขึ้น อากาศที่ร้อนก็จะร้อนมาก อากาศที่หนาวก็จะหนาวอย่างสุดขั้ว อุณหภูมิที่สูงขึ้นของโลกจะทำให้เกิดฤดูกาลที่แห้งแล้ง น้ำท่วม มีพายุที่รุนแรงและบ่อยครั้งขึ้น ผลิตผลทางการเกษตรลดลง ทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์จะถูกทำลายด้วยระบบนิเวศน์ที่เปลี่ยนไป

3. โลกที่ร้อนขึ้นการฟักตัวของเชื้อโรคต่าง ๆ ที่ฟักตัวได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้น การติดเชื้อโรคและการระบาดของโรคต่าง ๆ เช่น ไข้มาลาเรีย อหิวาตกโรค ไข้ส่า อาหารเป็นพิษ ฯลฯ

แนวทางในการป้องกัน

1. ควบคุมเครื่องยนต์ในยาพาหนะให้มีสภาพดี และเลือกใช้น้ำมันเชื้อเพลิงคุณภาพดี ลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

2. แก้ไขปัญหาจราจรหนาแน่น

3. ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับเรื่องควบคุมปริมาณควันไอเสียของโรงงาน และยานพาหนะสู่บรรยากาศ

4. ไม่ตัดไม้ทำลายป่า เผาป่า และเผาฟางข้าวในนา

5. กำจัดขยะให้ถูกวิธี หลีกเลี่ยงการเผาขยะ

ภาพที่ 5.1 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ที่มา : http://52010213011-sec42.blogspot.com/2012/02/blog-post.html

2. แก๊สโอโซนถูกทำลาย การที่แก๊สโอโซนถูกทำลายทำให้บรรยากาศของโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น

สาเหตุ เกิดจากแก๊สคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC) ที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นใช้ในการผลิตทางอุตสาหกรรม เช่น เครื่องทำความเย็นทั้งหลาย ใช้ในการผลิตโฟม สารขับดันในกระป๋องสเปรย์ เป็นต้น โดยไปทำลายโอโซน (O_3) ที่ช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเลตซึ่งเป็นรังสีที่มองไม่เห็น

ผลกระทบ เกิดรูโหว่ของบรรยากาศชั้นโอโซน ทำให้รังสีอัลตราไวโอเลตผ่านบรรยากาศของโลกได้มากขึ้น ซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์ ถ้ามนุษย์ได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตมากเกินไปจะทำให้เกิดโรคมะเร็งผิวหนัง ต้อกระจก ทำลายสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ผลผลิตลดลง สารพันธุกรรมและเนื้อเยื่อถูกทำลาย เป็นต้น

แนวทางในการป้องกัน

1. ใช้แก๊สมีเทนและแก๊สเพนเทนในการผลิตโฟมแทนแก๊สคลอโรฟลูออโรคาร์บอน
2. เปลี่ยนสารขับดันในกระป๋องสเปรย์จากแก๊สคลอฟลูออโรคาร์บอนเป็นน้ำหรือสารอื่นแทน

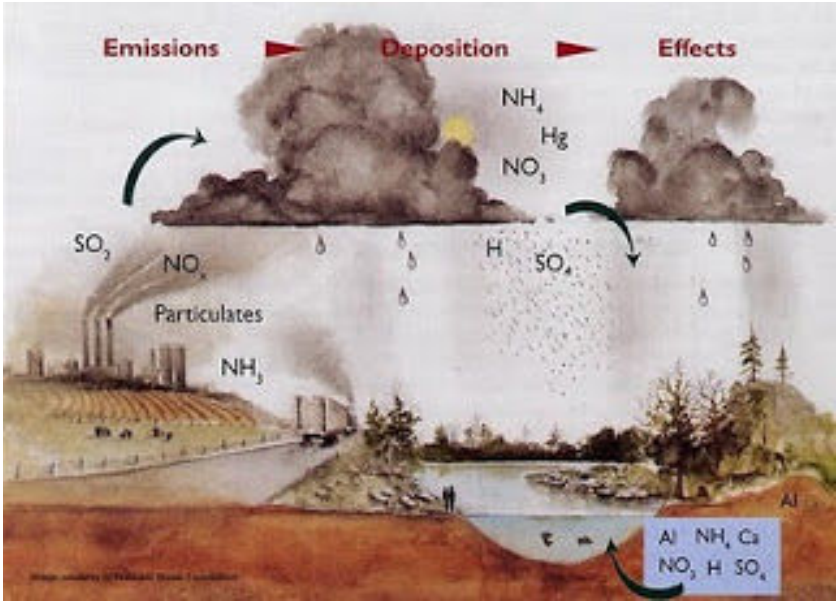
3. แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิง เช่น การเผาไหม้ในที่อับอากาศ ส่วนใหญ่มาจากท่อไอเสียรถยนต์

ผลกระทบ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าไปขัดขวางการทำงานของเม็ดเลือดแดง ซึ่งทำหน้าที่ลำเลียงแก๊สออกซิเจน (O_2) การรวมตัวของเม็ดเลือดแดง (Hb) กับแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ทำให้ปริมาณแก๊สออกซิเจนที่ถูกนำไปใช้ลดลง ถ้าร่างกายได้รับแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์มากอาจเป็นอันตรายถึงชีวิต

แนวทางในการป้องกัน

1. ปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ในยานพาหนะให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์
2. ป้องกันปัญหาการเกิดจราจรหนาแน่นและรถติด
3. ปรับปรุงระบบขนส่งมวลชนและรถไฟให้เพียงพอในการให้บริการประชาชน เพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล

4. ฝนกรด เกิดจากน้ำฝนในธรรมชาติเป็นตัวทำละลายแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และแก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เกิดเป็นสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด สิ่งที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างซัลเฟอร์ไดออกไซด์และไนโตรเจนไดออกไซด์ เช่น เกิดจากการระเบิดภูเขา การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ การเผาไหม้ถ่านหิน เชื้อเพลิงที่มีกำมะถัน ฟ้าแลบฟ้าผ่า เป็นต้น



ภาพที่ 5.2 แสดงกระบวนการเกิดฝนกรด

ที่มา : http://anouchemistry.blogspot.com/2010/10/acid-rain-ph-5.html

ผลกระทบของฝนกรด

1. ทำให้ดินเป็นกรดเพิ่มขึ้น มีผลต่อการเพาะปลูก เช่น ผลผลิตของพืชน้อยกว่าปกติ

2. ฝนกรดทำให้ดินเปรี้ยวจุลินทรีย์หลายชนิดในดินที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชถูกทำลายซึ่งจะมีผลกระทบในแง่การย่อยสลายในดินและการเจริญเติบโตของพืช

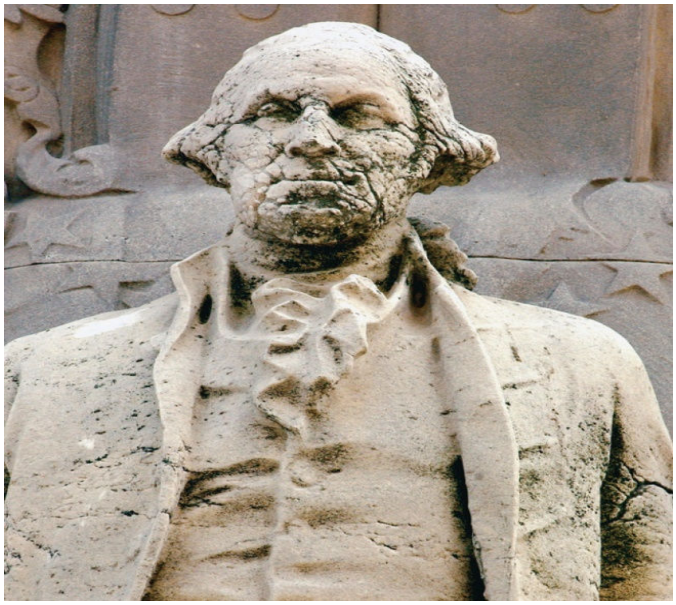
3. ฝนกรดสามารถทำปฏิกิริยากับธาตุอาหารที่สำคัญของพืช เช่น แคลเซียม, ไนเตรต, แมกนีเซียม และโพแทสเซียม ทำให้พืชไม่สามารถนำธาตุอาหารเหล่านี้ไปใช้ได้

4. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศทำให้ปากใบปิดซึ่งจะมีผลกระทบต่อการหายใจของพืช

5. ความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นของน้ำยังมีผลกระทบด้านระบบนิเวศที่อยู่อาศัยรวมถึงการดำรงชีวิตอีกด้วย

6. ฝนกรดสามารถละลาย calcium carbonate ในหินทำให้เกิดการสึกกร่อน เช่น พิรามิดในประเทศอียิปต์และทัชมาฮาลในประเทศอินเดีย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์กัดกร่อนทำลายพวกโลหะทำให้เกิดสนิมเร็วขึ้นอีกด้วย

7. ฝนกรดทำลายวัสดุสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์บางชนิด คือ จะกัดกร่อนทำลายพวก โลหะ เช่น เหล็กเป็นสนิมเร็วขึ้น สังกะสีมุงหลังคาที่ใกล้ ๆ โรงงานจะผุกร่อนเร็ว สังเกตได้ง่าย นอกจากนี้ยังทำให้แอร์ ตู้เย็น หรือวัสดุอื่น ๆ เช่น ปูนซีเมนต์หมดอายุเร็วขึ้น ผุกร่อนเร็วขึ้น เป็นต้น



ภาพที่ 5.3 Acid Rain Damage to a Statue of George Washington

ที่มา : http://catalog.flatworldknowledge.com/bookhub/4309?e=averill_1.0-ch04_s07

แนวทางในการป้องกัน

1. ควบคุมการปล่อยควันจากโรงงานอุตสาหกรรมและโรงไฟฟ้าให้มีการจำกัดแก๊สซัลเฟอร์ไดออไซด์และแก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ก่อนกำจัดออกสู่บรรยากาศ

2. ควบคุมเครื่องจักรกลของโรงงานอุตสาหกรรมให้มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ และเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีคุณภาพ

3. ใช้พลังงานทดแทนจากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำไหลแทนการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล เป็นต้น

5. อันตรายจากการใช้ธาตุกัมมันตรังสี เกิดการรั่วไหลของรังสีที่นำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ใช้ทางการแพทย์ ทางอุตสาหกรรม ทางการเกษตร เป็นต้น ถ้าไม่ระมัดระวังอาจเกิดการรั่วไหลของรังสีและเกิดเป็นอันตราย เนื่องจากรังสีสามารถทำลายเซลล์ ทำให้เซลล์ตายและอาจสูญเสียอวัยวะหรือชีวิตได้

แนวทางในการป้องกัน

1. ต้องตรวจสอบสภาพของที่เก็บรังสีให้อยู่ในสภาพปลอดภัย

2. ให้ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ของสารกัมมันตรังสี และห้าไม่ให้บุคคลเข้าใกล้บริเวณที่มีรังสีมากการใช้สารเคมี

6. หมอกควัน หรือ สม็อก (smog) เป็นลักษณะของมลพิษทางอากาศชนิดหนึ่ง โดยคำว่า สม็อก เป็นคำกร่อนมาจากคำว่า "สโมก" (ควัน) กับ "ฟ็อก" (หมอก) ในอดีตสม็อกเกิดขึ้นมาจากการผสมระหว่างควันกับแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากการเผาไหม้ถ่านหิน ส่วนสม็อกในปัจจุบันมักจะมาจากควันที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์และควันจากโรงงานอุตสาหกรรม และทำปฏิกิริยากับแสงแดดซึ่งก่อให้เกิดหมอกควันแบบโฟโตเคมี (photochemical smog)

หมอก (Fog) คือ เมฆที่เกิดในระดับใกล้พื้นดิน ซึ่งทำให้ทัศนวิสัยหรือการมองเห็นเลวลง เป็นอันตรายต่อการจราจรทั้งทางบกและทางอากาศในวันที่มีอากาศชื้นและท้องฟ้าใส พอตกกลางคืนพื้นดินจะเย็นตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้ไอน้ำในอากาศเหนือพื้นดินควบแน่นเป็นหยด หมอกซึ่งเกิดขึ้นโดยวิธีนี้จะมีอุณหภูมิต่ำ และมีความหนาแน่นสูงเคลื่อนตัวลงสู่ที่ต่ำ และมีอยู่อย่างหนาแน่นในหุบเหว

ควัน (smoke) จัดเป็นคอลลอยด์ ที่เป็นอนุภาคของของแข็งหรือของเหลว กระจายอยู่ในตัวกลางที่เป็นแก๊สที่มีอยู่ในอากาศจะถูกปล่อยออกมาเมื่อมีการเผาวัสดุหรือเกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีโดยใช้ความร้อนพร้อมกับปริมาณของอากาศหรือผสมในมวลสารชนิดอื่น ซึ่งเป็นส่วนเกินจากผลที่เกิดขึ้นจากความร้อน

หมอกควันและมลพิษทางอากาศ

หมอกควันจัดได้ว่าเป็นมลพิษทางอากาศที่สำคัญ เป็นผลผลิตของกระบวนการเผาไหม้หรือสันดาปที่ไม่สมบูรณ์ เป็นต้นกำเนิดของสารมลพิษทางอากาศที่ฝังตัวอยู่กับอนุภาคฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เมื่อเข้าไปในปอดแล้วไม่สามารถขับออกมาได้ สารมลพิษกลุ่มที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีชื่อว่าพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) ที่มักเรียกชื่อว่าพีเอเอช หรือพาห์ (PAH) ซึ่งมีสารสมาชิกไม่น้อยกว่าสิบชนิดที่เป็นสารก่อมะเร็ง และแทบทุกชนิดเป็นสารที่คงอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นาน ไม่สลายตัวได้ง่าย

สาเหตุของการเกิดหมอกควัน มีหลายสาเหตุด้วยกัน ได้แก่

1. ไฟป่า
2. การเผาเศษพืชและเศษวัสดุการเกษตร
3. การเผาขยะมูลฝอยจากชุมชน
4. การเผาวัชพืชริมถนน
5. มลพิษจากอุตสาหกรรม

ผลกระทบทางด้านสุขภาพ

ผลกระทบทางด้านสุขภาพจากมลพิษทางอากาศโดยทั่วไป ได้แก่ การรู้สึกระคายเคืองหรือแสบตา ภาวะการหายใจไม่สะดวก โดยเฉพาะกับผู้ที่เป็นโรคหอบหืดมีความเสี่ยงที่จะมีอาการทรุดหนักถึงขั้นเสียชีวิตได้ เนื่องจากขีดความสามารถในการทำงานของปอดลดลงอย่างรวดเร็ว และแม้ว่าอาจจะไม่เสียชีวิตด้วยโรคหอบหืด แต่ในระยะยาวมักจะเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งปอด

ภาพที่ 5.4 การเกิดปฏิกิริยาการเกิดสม็อก (Smog)ในกรุงเทพฯ
ที่มา : http:// reo16.mnre.go.th/reo16/knowledge/detail/65

บัตรกิจกรรมที่ 5.2

เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และวิธีการป้องกันได้
2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

เรียนรู้อย่างไร

1. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 5.2 เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
2. ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มหาข่าว 1 ข่าว ที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากการใช้สารเคมี แล้วบันทึกข้อมูลลงในบัตรกิจกรรมที่ 5.2 ตอนที่ 1 เรื่อง ผลกระทบจากการใช้สารเคมี
3. ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์คำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายการเกิดและผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งแวดล้อมต่อไปนี้
   1.1 ฝนกรด
   1.2 ปรากฏการณ์เรือนกระจก
   1.3 สม๊อก
2. วิธีควบคุมและป้องกันการเกิดฝนกรดทำได้อย่างไร จงอธิบายพอเข้าใจ
3. สรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยเขียนแผนผังมโนทัศน์สรุป เรื่อง ผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

แล้วอภิปรายสรุปเพื่อตอบคำถามลงในบัตรกิจกรรมที่ 5.2 ตอนที่ 2 เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 30 นาที
5. นำเสนอหน้าชั้นเรียน 10 นาที
6. ร่วมกันอภิปรายสรุป 10 นาที

บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 5.2

เรื่อง ผลของกระทบสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

พัฒนาการคิด

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....ชื่อกลุ่ม.....

ทำกิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

กิจกรรมที่ 5.2 ตอนที่ 1 ให้นักเรียนหาข่าว 1 ข่าว ที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากการใช้สารเคมี

เขียนสรุปเนื้อหาของข่าว.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. ลักษณะของผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แนวทางป้องกันและแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. .....หัวหน้ากลุ่ม 2. .....

3. ..... 4. .....

5. ..... 6. ..... เลขานุการ

ทำกิจกรรมวันที่.....**เดือน**.....**พ.ศ.** .....

พัฒนาการคิด

กิจกรรมที่ 5.2 ตอนที่ 2 ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1. จงอธิบายการเกิดและผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งแวดล้อมต่อไปนี้

1.1 ฝนกรด

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.3 สม๊อก

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. วิธีควบคุมและป้องกันการเกิดฝนกรดทำได้อย่างไร จงอธิบายพอเข้าใจ

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

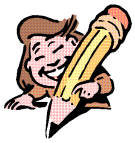
.....

3. สรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยเขียนแผนผังมโนทัศน์สรุป เรื่อง ผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

แผนผังมโนทัศน์สรุป เรื่อง ผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 5.2

เรื่อง ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม



กิจกรรมที่ 5.2 ตอนที่ 1 ให้นักเรียนหาข่าว 1 ข่าว ที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากการใช้สารเคมี

เขียนสรุปเนื้อหาของข่าว.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. ลักษณะของผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แนวทางป้องกันและแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

กิจกรรมที่ 5.2 ตอนที่ 2 ผลกระทบของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1. จงอธิบายการเกิดและผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งแวดล้อมต่อไปนี้

1.1 ฝนกรด

แนวคำตอบ ฝนกรด เกิดแก๊สในบรรยากาศบางชนิดเข้ารวมตัวกันกับละอองน้ำในอากาศ เช่น แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แก๊สไนโตรเจนออกไซด์ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติเป็นกรด ถ้ากรดที่เกิดขึ้นมีปริมาณมาก เมื่อฝนตกก็จะปนลงมากับน้ำฝน เรียกฝนนี้ว่า ฝนกรด

ผลกระทบของฝนกรด ทำให้ดินเป็นกรดเพิ่มขึ้น มีผลต่อการเพาะปลูก มีผลกระทบด้านระบบนิเวศ ที่อยู่อาศัยรวมถึงการดำรงชีวิตอีกด้วย ฝนกรดสามารถละลาย calcium carbonate ในหิน ทำให้เกิดการสึกกร่อน นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์กัดกร่อนทำลายพวกโลหะทำให้เกิดสนิมเร็วขึ้น

1.2 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

แนวคำตอบ เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากแก๊สต่าง ๆ ลอยขึ้นไปสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศเหนือพื้นโลก แก๊สเรือนกระจกที่สำคัญ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทน แก๊สไนตรัสออกไซด์ เป็นต้น เมื่อดวงอาทิตย์ส่องแสงมายังโลก พื้นผิวโลกจะดูดซับความร้อนส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งซึ่งเป็นรังสีคลื่นสั้นจะสะท้อนกลับขึ้นไปได้เพียงเล็กน้อย เนื่องจากถูกแก๊สเรือนกระจกกักเก็บเอาไว้ ส่งผลให้พื้นผิวโลกมีอุณหภูมิที่สูงขึ้น

ผลกระทบ อุณหภูมิของโลกที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ จะทำให้เกิดการละลายของน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ จะทำให้เมืองสำคัญต่าง ๆ ที่อยู่ติดกับมหาสมุทรอาจถูกน้ำทะเลท่วม เกิดพายุหมุนที่มีความรุนแรง อากาศที่ร้อนก็จะร้อนมาก อากาศที่หนาวก็จะหนาวอย่างสุดขั้ว ผลิตผลทางการเกษตรลดลง ทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์จะถูกทำลายด้วยระบบนิเวศน์ที่เปลี่ยนไป เกิดการระบาดของโรคต่าง ๆ เช่น ไข้มาลาเรีย อหิวาตกโรค ไข้ส่า อาหารเป็นพิษ ฯลฯ

1.3 สม๊อก

แนวคำตอบ สม็อกเกิดขึ้นมาจากควันที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์และควันจากโรงงานอุตสาหกรรม และทำปฏิกิริยากับแสงแดดซึ่งก่อให้เกิดหมอกควันแบบโฟโตเคมี (photochemical smog)

ผลกระทบทางด้านสุขภาพ การรู้สึกระคายเคืองหรือแสบตา ภาวะการหายใจไม่สะดวก โดยเฉพาะกับผู้ที่เป็นโรคหอบหืดมีความเสี่ยงที่จะมีอาการทรุดหนักถึงขั้นเสียชีวิตได้ เนื่องจากขีดความสามารถในการทำงานของปอดลดลงอย่างรวดเร็ว และแม้ว่าอาจจะไม่เสียชีวิตด้วยโรคหอบหืด แต่ในระยะยาวมักจะเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งปอด

2. วิธีควบคุมและป้องกันการเกิดฝนกรดทำได้อย่างไร จงอธิบายพอเข้าใจ

แนวคำตอบ **แนวทางในการป้องกัน**

1. ควบคุมการปล่อยควันจากโรงงานอุตสาหกรรมและโรงไฟฟ้าให้มีการจำกัดแก๊สซัลเฟอร์ไดออไซด์และแก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ก่อนกำจัดออกสู่บรรยากาศ
2. ควบคุมเครื่องจักรกลของโรงงานอุตสาหกรรมให้มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ และเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีคุณภาพ
3. ใช้พลังงานทดแทนจากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำไหลแทนการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล เป็นต้น

3. สรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยเขียนแผนผังมโนทัศน์สรุป เรื่อง ผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

แนวคำตอบ **แผนผังมโนทัศน์สรุป เรื่อง ผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม**

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมี 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใด**ไม่ใช่** วิธีป้องกันการเกิดสนิมของรถจักรยาน
   ก. พ่นสี
   ข. ทาน้ำมัน
   ค. ล้างรถบ่อย ๆ
   ง. หุ้มด้วยพลาสติก
2. ก๊าซในข้อใดที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกทั้งหมด
   ก. คาร์บอนไดออกไซด์ , CO , มีเทน
   ข. คาร์บอนไดออกไซด์ , CO , CFCs
   ค. คาร์บอนไดออกไซด์ , CFCs , ไนตรัสออกไซด์
   ง. คาร์บอนไดออกไซด์ , ออกซิเจน , ไนตรัสออกไซด์
3. ข้อใดเป็นมลพิษที่เกิดจากควันจากท่อไอเสียรถยนต์ที่มีผลต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงที่สุด
   ก. ไนโตรเจนออกไซด์
   ข. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
   ค. ตะกั่วและไฮโดรคาร์บอน
   ง. คาร์บอนมอนอกไซด์และตะกั่ว
4. ข้อใดคือผลของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารที่มีผลมาจากอุณหภูมิของโลกสูงขึ้น
   ก. การเกิดฝนกรด
   ข. การเกิดระเบิดของสารเคมี
   ค. น้ำแข็งบริเวณขั้วโลกละลาย
   ง. การเกิดมลพิษของน้ำจากน้ำทิ้งตามอาคารบ้านเรือน

5. ปฏิกิริยาต่อไปนี้เกิดจากน้ำละลายแก๊สชนิดต่าง ๆ ทำให้ได้น้ำฝนมีสภาพเป็นกรด สมการใด **ไม่ถูกต้อง**

ก. $CO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2CO_3(aq)$

ข. $SO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_3(aq)$

ค. $SO_3(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_4(aq)$

ง. $2NO_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow 4HNO_2(aq)$

6. แก๊สใดเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

ก. CO

ข. CO_2

ค. SO_2

ง. NO

7. ปฏิกิริยาที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

ก. การเผาไหม้

ข. ปฏิกิริยาการหมัก

ค. ปฏิกิริยาระหว่างกรด – เบส

ง. ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับกรด

8. การทำสบู่ ใช้ทำความสะอาดร่างกาย เกิดจากปฏิกิริยาต่อไปนี้

ไขมัน + $\boxed{\mathbf{B}}$ $\xrightarrow{\text{ต้ม}}$ สบู่

สาร “**B**” คือสารใด

ก. โซเดียมคลอไรด์

ข. กรดไฮโดรคลอริก

ค. โซเดียมไฮดรอกไซด์

ง. แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์

9. แก๊สใดทำให้เกิดฝนกรด

ก. SO_2 และ NO

ข. SO_2 และ CO_2

ค. SO_3 และ NO

ง. SO_3 และ NO_2

10. โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ก่อให้เกิดสารมลพิษใดมากที่สุด

ก. ควัน

ข. ปรอท

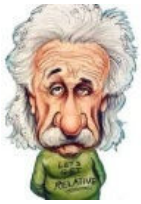
ค. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ง. แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ก่อนเรียน	หลังเรียน
1. ค	1. ง
2. ก	2. ค
3. ข	3. ง
4. ค	4. ค
5. ง	5. ง
6. ค	6. ข
7. ง	7. ก
8. ก	8. ค
9. ง	9. ก
10. ค	10. ค

วิทยาศาสตร์ไม่ได้ยากอย่างที่คิด



ใบบันทึกคะแนน

กลุ่มที่.....ชั้น.....

ที่	ชื่อ – สกุล	คะแนนการทดสอบ	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
		(10)	(10)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

ที่	ชื่อ – สกุล	คะแนนระหว่างใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (คะแนน)			รวมคะแนน	เฉลี่ย
		กิจกรรม 5.1	กิจกรรม 5.2			
			ตอนที่ 1	ตอนที่ 2		
		(10)	(10)	(10)	(40)	(10)
1						
2						
3						
4						
5						
6						

บรรณานุกรม

กอบนวล จิตตินันทน์. คู่มือ-เตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ม.2. มปป. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิต.

เกียรติศักดิ์ จันทร์อุป. **ปรากฏการณ์เรือนกระจก**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://52010213011-sec42.blogspot.com/2012/02/blog-post.html. สืบค้นวันที่ 4 มีนาคม 2555.

บัญชา แสนทวีและคณะ. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

ประดับ นาคแก้วและคณะ. (2551). **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม.2**. กรุงเทพฯ : แม็ค,

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2548). **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม.2**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ไพโรจน์ แก้วมา. (2550). **คู่มือ Compact วิทยาศาสตร์ ม.2**. กรุงเทพฯ : แม็ค.

ภัทรจิต สิทธิศร. **ผลปฏิกิริยาเคมีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://sites.google.com/site/carefullpattara/hnwy-thi-1/1-5-phl-ptikiriya-khemi-tx-chiwit-laea-sing-waedlxm .สืบค้นวันที่ 4 มีนาคม 2555.

ยุพา วรยศและคณะ. (2553). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). **หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

_____. (2553). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, สำนักงาน. **หมอกควันร้ายทำลายสุขภาพ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://reo16.mnre.go.th/reo16/knowledge/detail/65. สืบค้นวันที่ 4 มีนาคม 2555.

Anouphon Phomhacsar. **กระบวนการเกิดฝนกรด**.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://anouchemistry.blogspot.com/2010/10/acid-rain-ph-5.html. สืบค้นวันที่ 4 มีนาคม 2555.

Bruce Averill and Patricia Eldredge. **The Chemistry of Acid Rain**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://catalog.flatworldknowledge.com/bookhub/4309?e=averill_1.0-ch04_s07. สืบค้นวันที่ 4 มีนาคม 2555.