

ปฏิกิริยาเคมี ระเหยของกรด กับคาร์บอนเนต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว22101



ปฏิกิริยาเคมี



ระเหย



กรดกับคาร์บอนเนต

จัดทำโดย

นางจรรุตา ใจดี

โรงเรียนโพนสะอาดชุมแสงวิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20



คำแนะนำสำหรับนักเรียน

แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 8 เรื่อง ปฏิบัติการเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ศึกษา ทดลอง สืบค้นเกี่ยวกับการเขียนสมการเคมีที่แสดงการเกิดปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส การเขียนสมการเคมี และเน้นให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการทดลอง ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล อันเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่าต่อตนเองและสังคม



นักเรียนอ่านคำแนะนำแล้วปฏิบัติ
ตามขั้นตอนการทำกิจกรรมนะคะ
เวลาในการทำกิจกรรม 2 ชั่วโมงคะ



ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบ่งกลุ่มทบทวนหน้าที่สมาชิกในกลุ่ม
3. แต่ละกลุ่มศึกษาชื่อเรื่อง จุดประสงค์การเรียนรู้ และวัสดุอุปกรณ์
4. ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ตามรายการ
5. ศึกษาใบความรู้ด้วยความตั้งใจ
6. ปฏิบัติกิจกรรมตามคำชี้แจง
7. สรุปผลหน้าชั้นเรียนที่ละกลุ่ม
8. ทำแบบทดสอบหลังเรียน



แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ปฏิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบ ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้ว
ทำ เครื่องหมายกากบาท (X) ในกระดาษคำตอบ
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10
นาที

1. ปฏิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนตจะได้ผลิตภัณฑ์ชนิดใด

- ก. เกลือ
- ข. เหล็ก
- ค. กรด
- ง. เงิน

2. ปฏิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนตจะได้แก๊สชนิดใด

- ก. O_2
- ข. CO
- ค. CO_2
- ง. H_2



3. หินปูนประกอบด้วยสารประกอบชนิดใด

- ก. เกลือ
- ข. แคลเซียมคาร์บอเนต
- ค. แมกนีเซียมออกไซด์
- ง. กำมะถัน

4. ฝนกรดทำปฏิกิริยากับแคลเซียมคาร์บอเนตจะได้สารใด

- ก. แคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
- ข. แคลเซียมคาร์บอเนต
- ค. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- ง. ออกซิเจน



5. แก๊สใดทำให้เกิดฝนกรด

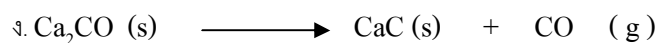
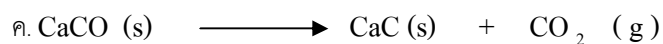
- ก. CO , SO_2
- ข. CO_2 , SO_2
- ค. CO_2 , SO_3
- ง. NO_2 , SO_4

6. หินงอกและหินย้อยเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างสารใด

- ก. โลหะกับกรด
- ข. โลหะกับแก๊สออกซิเจน
- ค. สารประกอบคาร์บอเนตกับกรด
- ง. สารละลายกรดกับสารละลายเบส



7. ข้อใดคือปฏิกิริยาการสลายตัวของแคลเซียมคาร์บอเนต



8. ปฏิริยาในข้อใดไม่เกิดการผุกร่อน

ก. ใส่ชิ้นสังกะสีลงในน้ำส้มสายชู

ข. ครอบงนมข้นหวานใส่น้ำแช่ไว้

ค. ตะปูเหล็กที่แช่ในน้ำอัดลม

ง. หม้อสแตนเลสใส่น้ำมันหมู



9. ข้อใดเป็นการเกิดการผุกร่อนของสารคาร์บอเนต

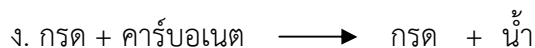
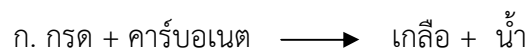
ก. รื้อสังกะสีผุกร่อนเมื่อถูกน้ำฝน

ข. การใช้น้ำยาที่มีสมบัติเป็นกรดชะล้างห้องน้ำ

ค. ฝนกรดตกชะอาคารที่ทำด้วยหินปูน

ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค

10. ข้อใดคือปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ - สกุลชั้นเลขที่.....

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

ตรวจคำตอบของ
นักเรียนในหน้าถัดไป
นะคะ



คะแนนเต็ม 10 คะแนน
คะแนนที่ได้.....คะแนน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ - สกุลชั้นเลขที่.....

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

ตอบถูกกี่ข้อคะ



คะแนนเต็ม 10 คะแนน
คะแนนที่ได้.....คะแนน





จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ทดลอง อธิบายเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอนेट ได้
2. สามารถเขียนสมการเคมีแสดงการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอนेट ได้
3. มีทักษะการสังเกต
4. มีทักษะการทดลอง
5. มีทักษะการตั้งสมมติฐาน
6. มีทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล



รายการวัสดุอุปกรณ์

- | | |
|--|-----------|
| 1. แคลเซียมคาร์บอนेट | 2 กรัม |
| 2. สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น | 5 ลบ.ซม. |
| 3. น้ำปูนใส | 10 ลบ.ซม. |
| 4. หลอดทดลองขนาดกลาง | 2 หลอด |
| 5. จุกยางพร้อมหลอดนำแก๊สยาวประมาณ 15 ซม. | 1 ชุด |

ความหมายของ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญในการคิดและการปฏิบัติ เพื่อให้
เกิดกระบวนการหาความรู้ต่อเนื่องจนได้ความรู้ การมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นการ
ปลูกฝังการใช้วิธีการหรือรู้จักใช้เครื่องมือในการหาความรู้ ทำให้ผู้ค้นคว้าสามารถคิดเป็น ทำเป็นและ
แก้ปัญหาเป็น

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มี 13 ทักษะ ดังนี้

ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ

1. ทักษะการสังเกต (Observing)
2. ทักษะการวัด (Measuring)
3. ทักษะการจำแนกหรือทักษะการจัดประเภทสิ่งของ (Classifying)
4. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา (Using Space/Relationship)
5. ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน (Using Numbers)
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication)
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)
8. ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมหรือขั้นสูง

9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating Hypthesis)
10. ทักษะการควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
11. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป (Interpreting data)
12. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
13. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

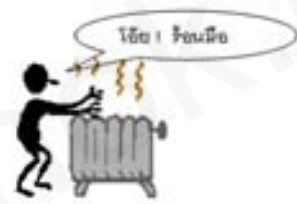


ทักษะการสังเกต(Observing)



การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ตา หู

จมูก ลิ้น และผิวหนัง อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน และอาจใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตด้วย โดยเข้าไปสัมผัสโดยตรง และบันทึกกับวัตถุ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ เพื่อให้ได้มา ซึ่งข้อมูลที่ต้องการ ตามความเป็นจริง โดยไม่มีการใส่ความคิดเห็นใด ๆ ของผู้สังเกตลงไปด้วย



ประเภทของการสังเกต

การสังเกตเชิงคุณลักษณะ เป็นการสังเกตที่สามารถบอกลักษณะ รูปร่าง ของสิ่งที่สังเกต และคุณสมบัติประจำตัวของสิ่งต่าง ๆ โดยไม่ต้องบอกปริมาณ ซึ่งได้แต่บอกสี กลิ่น รส เสียง และความรู้สึกต่อผิวหนังต่าง ๆ

การสังเกตเชิงปริมาณ เป็นการสังเกตที่ได้รายละเอียดมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะบอกออกมาเป็นปริมาณต่าง ๆ เช่นความยาว น้ำหนัก ความดัน แรง ซึ่งค่าต่าง ๆ สามารถบอกรายละเอียด ออกมาเป็นตัวเลขได้ เช่นนางสาวมาลีมีน้ำหนัก 50 กิโลกรัม นายดำออกแรง 20 นิวตันเพื่อดึงกล่องใบหนึ่งให้เคลื่อนที่เป็นระยะทาง 10 เมตร

การสังเกตเชิงเปรียบเทียบ เป็นการสังเกตสิ่งหนึ่งเปรียบเทียบกับอีกสิ่งหนึ่งซึ่งอาจเปรียบเทียบ ในลักษณะที่ไม่ระบุเป็นตัวเลข หรือเป็นตัวเลขก็ได้ เช่นมะม่วงผลนี้ มีขนาดเล็กกว่าผลนั้น หรือมังคุด 10 ผลมีน้ำหนักเท่ากับส้มโอ 1 ผล เป็นต้น

การสังเกตเชิงการเปลี่ยนแปลง เป็นการสังเกตสิ่งต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม เช่นอาหารถั่วนี้เป็นไขเมื่ออากาศเย็นขึ้น หรือสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเทียนไข ขณะเกิดการลุกไหม้ เป็นต้น





ทักษะการทดลอง(Experimenting)



การทดลอง หมายถึง กระบวนการที่เอากะบวนการขั้นพื้นฐาน

หลายๆกระบวนการมาผสมผสานกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน



การทดลอง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท แบบแบ่งกลุ่ม แบบไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบ และแบบ
ลองผิดลองถูก

การทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหานั้นๆ การ
ทดลองมีขั้นตอนที่สำคัญ คือ ขั้นตอนวางแผนการทดลอง และขั้นตอนปฏิบัติการทดลอง กระบวนการ
ขั้นทดลองใช้เป็นประโยชน์ในการพิสูจน์ข้อเท็จจริง และหาข้อยุติของปัญหาต่างๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการทดลอง คือ

1. การออกแบบการทดลองโดย

1.1 การออกแบบการทดลองได้ถูกต้อง

1.2 ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้

2. ปฏิบัติการทดลองได้และใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. บันทึกผลการทดลองได้อย่างเหมาะสม คล่องแคล่วและถูกต้อง





ทักษะการตั้งสมมติฐาน(Formulating Hypothesis)

การตั้งสมมติฐาน หมายถึง คาดหมายคำตอบล่วงหน้า ก่อนที่จะทำการทดลองโดยอาศัยข้อมูล ความรู้ หรือประสบการณ์เดิม เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา มาตัดสินใจในการตั้งสมมติฐาน ซึ่งสมมติฐาน มักกล่าวในลักษณะ ที่บอกความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม เช่น มักขึ้นต้นด้วย “ถ้า” (ตัวแปรต้น) ต่อด้วยคำว่า “แล้ว” ตัวแปรตาม

ถ้า.....แล้ว..... หรือ

ถ้า.....ดังนั้น.....

ตัวอย่าง ถ้าปุ๋ยชีวภาพ มีแร่ธาตุที่จำเป็นแก่การเจริญเติบโตของพืช มากกว่าปุ๋ยเคมี ดังนั้น ต้นถั่ว ที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพจะเจริญเติบโตดีกว่า ต้นถั่วที่ใช้ปุ๋ยเคมี



หรือ ถ้าความเร็วของวัตถุ มีความสัมพันธ์แบบผกผัน กับมวลของวัตถุ จริง ดังนั้นเมื่อมวลของวัตถุมากขึ้น ความเร็วของวัตถุจะลดลง





ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)



ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายสิ่งที่ได้จากข้อมูลที่นำเสนอ และเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล คือ การใช้ข้อมูลจากการสังเกตและประสบการณ์เดิม เพิ่มคำอธิบายและเหตุผลให้กับข้อมูลที่สังเกตได้อย่างเหมาะสมและใกล้เคียงกับความจริง

ตัวอย่าง ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล



1. เป็นดอกกุหลาบบาน สีแดง เส้นใบเป็นร่างแห ดังนั้น กุหลาบเป็นพืชใบเลี้ยงคู่
2. วันนี้อากาศร้อนอบอ้าว เพราะความชื้นในอากาศมีมาก



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยา เคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต



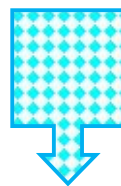
หินปูน



ลักษณะของหินปูน

หินปูนเป็นหินซึ่งเกิดจากดินทรายที่ถูกพัดพาลงไปทับถมกันในทะเลเป็นเวลานานนับล้านล้านปี ส่วนใหญ่เกิดจากเปลือกของสัตว์ทะเลขนาดเล็กที่ตายทับถมกันเป็นเวลานานมาแล้ว หินปูนประกอบด้วยสารประกอบที่เรียกว่า แคลเซียมคาร์บอเนต ที่สามารถสลายตัวได้ด้วยความร้อน ดังสมการ

สามารถเขียนสมการเคมีพื้นฐาน ได้ดังนี้



แคลเซียมคาร์บอเนต \longrightarrow แคลเซียมออกไซด์ + คาร์บอนไดออกไซด์



ลักษณะของหินปูน(ต่อ)



หินปูน เป็นชื่อทั่วไปของหินที่ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นส่วนใหญ่ หินปูนมีความหลากหลายมากและมีแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน ปฏิบัติการการสลายตัวของหินปูน ดังนี้

การสลายตัวของหินปูนด้วยความร้อน

ปฏิบัติการการสลายตัวของหินปูน (CaCO_3) ด้วยความร้อน ให้แก๊ส CO_2 และ ปูนขาว (CaO) นำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์ ซึ่งมีปูนขาวเป็นส่วนผสมหลัก ดังสมการ



ภาพที่ 1 หินปูน

ที่มา: <http://cherokee.exteen.com>

แคลเซียมคาร์บอเนต



ลักษณะของแคลเซียมคาร์บอเนต

แคลเซียมคาร์บอเนต (อังกฤษ: Calcium carbonate) เป็นสารประกอบมีสูตรเคมีคือ CaCO_3 แคลเซียมคาร์บอเนต ไม่ละลายในน้ำ แต่สามารถทำปฏิกิริยากับน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์แล้วกลายเป็นแคลเซียมไบคาร์บอเนต (ซึ่งมีสูตรเคมีคือ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) แคลเซียมไบคาร์บอเนตละลายในน้ำได้เล็กน้อย

ในธรรมชาติพบในรูปดังนี้:

อะราโกไนต์ (Aragonite)
แคลไซต์ (Calcite)
ปูนขาว (Chalk)
หินปูน (Limestone)
หินอ่อน (Marble)





ภาพที่ 2 แคลเซียมคาร์บอเนต

ที่มา: <http://cherokee.exteen.com>

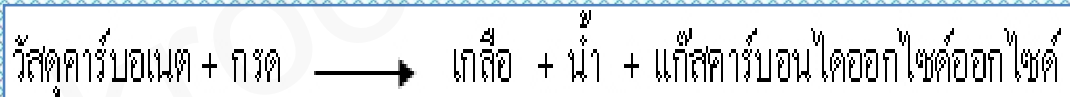


ปฏิริยาเคมีระหว่าง กรดกับคาร์บอนเนต



วัสดุคาร์บอนเนตสามารถสีกกร่อนได้หาก
ทำปฏิริยากับกรด ดังอย่างน้ำยาล้างห้องน้ำชนิดเป็นกรดไฮโดรคลอ
ริก วัสดุที่ใช้ทำสุขภัณฑ์ และปูพื้นห้องน้ำส่วนใหญ่มีคาร์บอนเนตเป็น
ส่วนประกอบ เมื่อเทน้ำยาล้างห้องน้ำลงบนพื้นห้องน้ำ กรดจะกัดกร่อนพื้นผิว
วัสดุ สิ่งสกปรกจึงหลุดออก

เมื่อกรดทำปฏิริยากับสารประกอบคาร์บอนเนตจะได้ แก๊ส กับน้ำและ
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ดังสมการ



โรงงานส่วนใหญ่ผลิตพลังงานจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ได้จากซากสิ่ง
มีชีวิต ซึ่งกระบวนการเผาไหม้ทำให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) แก๊ส
คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เมื่อฝนตกลงมาจะละลายแก๊สแก๊ส
คาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ทำให้เกิด เป็น
กรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) กรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ฝนกรดมีช่วง PH อยู่
ระหว่าง PH 2.1 - 5



ปฏิกิริยาเคมีระหว่าง กรดกับคาร์บอน (ต่อ)

วัสดุคาร์บอนสามารถสีก้อนได้หากทำปฏิกิริยากับกรด ดังอย่างน้ำยาล้างห้องน้ำบางชนิดเป็นกรดไฮโดรคลอริก วัสดุที่ใช้ทำสุขภัณฑ์ และปูพื้นห้องน้ำ ส่วนใหญ่มีคาร์บอนเป็นส่วนประกอบ เมื่อเทน้ำยาล้างห้องน้ำลงบนพื้นห้องน้ำ กรดจะกัดกร่อนพื้นผิววัสดุ สิ่งสกปรกจึงหลุดออก



ฝนกรด

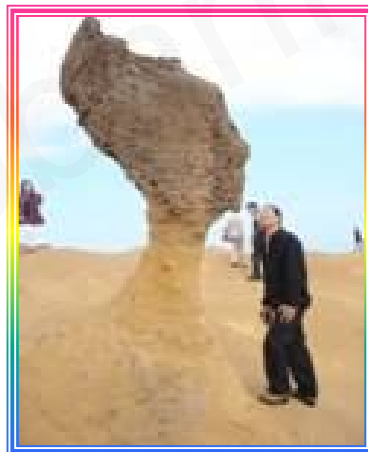
ฝนกรดเกิดจาก เมื่อฝนตกลงมา น้ำ (H_2O) จะละลายแก๊สต่างๆ ที่อยู่ในอากาศตามธรรมชาติ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เมื่อน้ำละลายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ จะทำให้น้ำฝนมีสภาพเป็นกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3)

ดังสมการ



ฝนกรดทำให้สิ่งก่อสร้าง ที่เป็นหินปูน และหินอ่อนชำรุดเสียหาย
ได้ ปรากฏการณ์นั้นทำความเสียหายต่อโบราณวัตถุ อนุสาวรีย์ รูป
หล่อ ปฏึกกรรม รูปภาพในพิพิธภัณฑ์

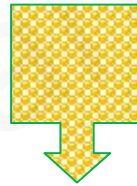
นอกจากนี้ยังทำความเสียหายกับ สิ่งก่อสร้างอื่น ๆ เช่น สีทาบ้าน
ซีด โลหะสีกร่อน นอกจากนั้นฝนกรดเมื่อไหลซึมลงไปในภูเขาจะไปกัดกร่อน
หินปูน ได้สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ไหลลงมาตามเพดานถ้ำ
เมื่อน้ำระเหยออกไปหมดจะเป็นหินงอกหินย้อยได้



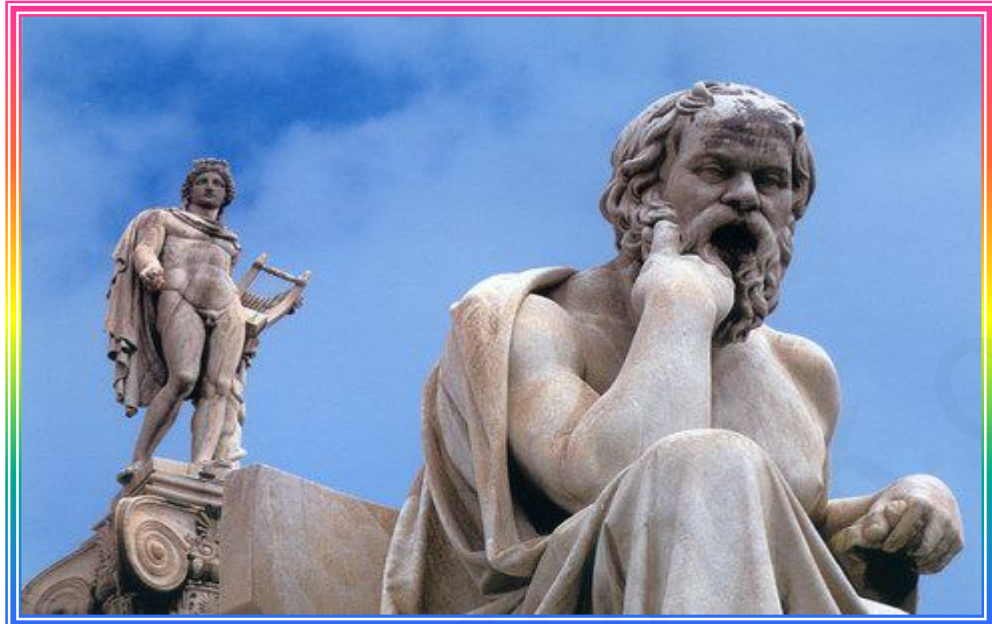
ภาพที่ 3 หินปูนถูกกัดกร่อน

ที่มา: <http://cherokee.exteen.com>





ภาพที่ 4 อนุสาวรีย์ถูกกัดกร่อน
ที่มา: <http://cherokee.exteen.com>



ภาพที่ 5 รูปปั้น รูปแกะสลักที่ทำด้วยหินปูนหรือหินอ่อนเกิดการสึกกร่อน
ที่มา : <http://www.cherokee.exteen.com>



ภาพที่ 6 รูปปั้น รูปแกะสลักที่ทำด้วยหินปูนหรือหินอ่อนเกิดการสึกกร่อน
ที่มา : <http://www.ezytrip.com>

แนวทางในการป้องกันการ ลี้กร่อนของคาร์บอเนต

คือ การป้องกันไม่ให้เกิดฝนกรดดังวิธีต่อไปนี้

1. ควบคุมการปล่อยควันจากโรงงานอุตสาหกรรม และโรงงานไฟฟ้าที่มีจำนวนจำกัด แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และแก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ก่อนกำจัดออกสู่บรรยากาศ
2. ควบคุมเครื่องจักรกลโรงงานอุตสาหกรรมให้มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ และเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีคุณภาพ
3. ใช้พลังงานทดแทนจากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำไหลแทนการเผาไหม้ เชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล เป็นต้น



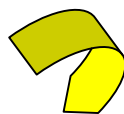
หินงอก

หินย้อย

กระบวนการเกิดหินงอกและหินย้อย โดยกรดคาร์บอนิก

(H_2CO_3) ทำปฏิกิริยากับหินปูน(แคลเซียมคาร์บอเนต) เกิดแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต เมื่อแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตได้รับความร้อนจะสลายตัวได้ แคลเซียมคาร์บอเนตสะสมเป็นหินย้อยลงมาจากเพดานถ้ำ และบริเวณพื้นถ้ำที่สารแคลเซียมคาร์บอเนตหยดลงจะสะสมขึ้นเรื่อยๆ กลายเป็นหินงอก ปฏิกิริยาเคมีที่เกิด

ดังแสดงในสมการ



1. กรดคาร์บอนิก + แคลเซียมคาร์บอเนต \longrightarrow แคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต

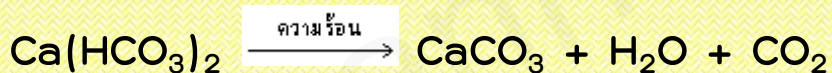




ดังแสดงในสมการ

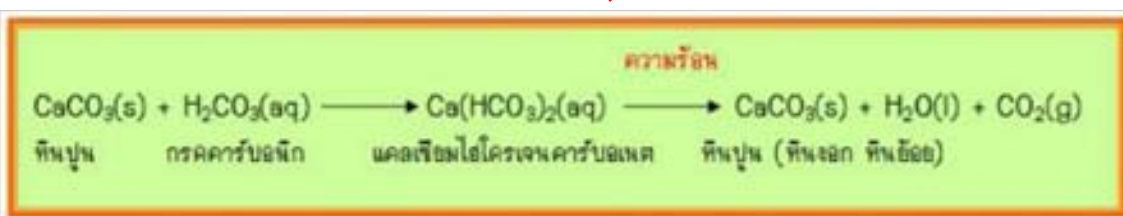
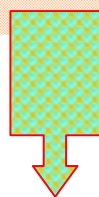


2. แคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต $\xrightarrow{\text{ความร้อน}}$ แคลเซียมคาร์บอเนต + น้ำ +
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



ปฏิกิริยาเคมี การเกิดหินงอก

หินย้อย

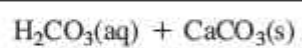


สรุปปฏิกิริยา

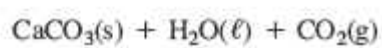
การเกิดหินงอกหินย้อย



สรุปปฏิกิริยาเคมีในการเกิดหินย้อยและหินงอก



ความร้อน



หินย้อย

หินงอก



หินงอก



ภาพที่ 7 การเกิดหินงอก

ที่มา: <http://www.ezytrip.com>

หินย้อย



ภาพที่ 8 การเกิดหินย้อย

ที่มา: <http://www.ezytrip.com>



กรดไฮโดรคลอริก	โซเดียมไฮโดรเจน	โซเดียมคลอไรด์	น้ำ	แก๊สคาร์บอน
	คาร์บอเนต			ไดออกไซด์



กรดไฮโดรคลอริก	แคลเซียม	แคลเซียมคลอไรด์	น้ำ	แก๊สคาร์บอน
	คาร์บอเนต			ไดออกไซด์



กรดซัลฟิวริก	แคลเซียม	แคลเซียมซัลเฟต	น้ำ	แก๊สคาร์บอน
	คาร์บอเนต			ไดออกไซด์



สรุป

หินปูนประกอบด้วยสารประกอบที่เรียกว่า แคลเซียมคาร์บอเนต สมการเคมีดังนี้

แคลเซียมคาร์บอเนต \longrightarrow แคลเซียมออกไซด์ + คาร์บอนไดออกไซด์

แคลเซียมคาร์บอเนต เป็นสารประกอบมีสูตรเคมี คือ CaCO_3

เมื่อกรดทำปฏิกิริยากับสารประกอบคาร์บอเนตจะได้ แก๊ส กับน้ำและแก๊ส

คาร์บอนไดออกไซด์ ดังสมการ

วัสดุคาร์บอเนต + กรด \longrightarrow แก๊ส + น้ำ + แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกไซด์

ฝนกรดเกิดจาก เมื่อฝนตกลงมา น้ำ (H_2O) จะละลายแก๊สต่างๆ ที่อยู่ในอากาศตามธรรมชาติ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เมื่อน้ำละลายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ จะทำให้น้ำฝนมีสภาพเป็นกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) **ฝนกรด**ทำให้สิ่งก่อสร้าง ที่เป็นหินปูน และหินอ่อนชำรุดเสียหายได้

กระบวนการเกิดหินงอกและหินย้อย โดยกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ทำปฏิกิริยากับหินปูน(แคลเซียมคาร์บอเนต) เกิดแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต เมื่อแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตได้รับความร้อนจะสลายตัวได้แคลเซียมคาร์บอเนตสะสมเป็นหินย้อยลงมาจากเพดานถ้ำ และบริเวณพื้นถ้ำที่สารแคลเซียมคาร์บอเนตหยดลงจะสะสมขึ้นเรื่อยๆ กลายเป็นหินงอก



เข้าใจแล้วไปทำ
กิจกรรมกันนะคะ





กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปฏิริยาเคมีระหว่าง กรดกับคาร์บอเนต

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม
ตามขั้นตอนต่อไปนี้



อุปกรณ์

- | | |
|--|-----------|
| 1. แคลเซียมคาร์บอเนต | 2 กรัม |
| 2. สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น | 5 ลบ.ซม. |
| 3. น้ำปูนใส | 10 ลบ.ซม. |
| 4. หลอดทดลองขนาดกลาง | 2 หลอด |
| 5. จุกยางพร้อมหลอดนำแก๊สยาวประมาณ 15 ซม. | 1 ชุด |

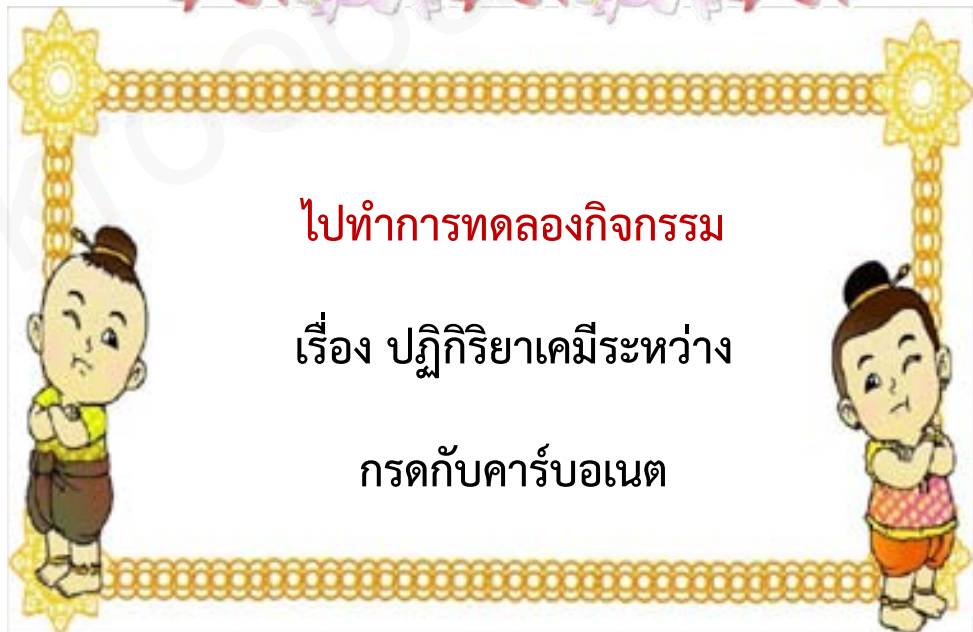


ภาพที่ 9 อุปกรณ์การทดลอง

ที่มา : นางจรรดา ใจดี โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา



กิจกรรม การทดลอง



วิธีการทดลอง



ทักษะการสังเกต

ทักษะการทดลอง



ตั้งใจทำ

กิจกรรมนะคะ

1. ใส่แคลเซียมคาร์บอเนต จำนวน 2 กรัม ในหลอดทดลองขนาดกลาง
สังเกตการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 10 แคลเซียมคาร์บอเนต 2 กรัม

ที่มา: นางจรรุตา ใจดี. โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา



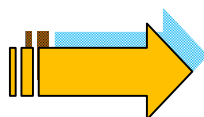
วิธีการทดลอง (ต่อ)

ทักษะการสังเกต

ทักษะการทดลอง



2. เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 1 โมล/ลิตร จำนวน 5 ลบ.ซม. ลงในหลอดทดลองแล้วปิดด้วยจุกยางที่มีหลอดนำแก๊สเสียบอยู่ทันที สังเกตการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 11 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 5 ลบ.ซม.

ที่มา: นางจรรดา ใจดี. โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา



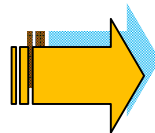
วิธีการทดลอง (ต่อ)

ทักษะการสังเกต

ทักษะการทดลอง



3. จุ่มหลอดนำแก๊สลงในน้ำปูนใสที่อยู่ในหลอดทดลองอีกหลอดหนึ่ง สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น



ภาพที่ 12 จุ่มหลอดนำแก๊สในน้ำปูนใส

ที่มา: นางจรรดา ใจดี. โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา



ตารางบันทึกกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ปฏิบัติการเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....(10 คะแนน)

ทักษะการสังเกต



1. จุดประสงค์การทดลอง

.....
.....
.....

ทักษะการสังเกต



2. ปัญหา

.....

.....

.....

ทักษะการตั้งสมมติฐาน



3. สมมติฐาน

.....

.....

.....



ทักษะการสังเกต, ทักษะการทดลอง
ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล



4. ตารางบันทึกผลการทดลอง



การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น ลงในแคลเซียมคาร์บอเนต	
จุ่มหลอดนำแก๊สที่ต่อจากสารละลายกรด ไฮโดรคลอริก ลงไปในน้ำปูนใส	



คำถามหลังการทดลอง



1. จากการทดลอง เมื่อนำแก๊สลงไปใต้น้ำปูนใส น้ำปูนใสมีลักษณะ อย่างไร

.....

.....

.....

2. แก๊สที่เกิดขึ้นจากการทดลอง คือแก๊สชนิดใด

.....

.....

.....

3. จากผลการทดลอง นักเรียนจะอธิบายได้อย่างไร

.....

.....

.....

เราไปตรวจคำตอบกันนะคะ





ตารางบันทึกกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ปฏิบัติการเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต

แนวคำตอบ

มาตรวจ
คำตอบคำตอบ
กันนะคะ



ทักษะการสังเกต



1.จุดประสงค์การทดลอง



เพื่อศึกษาปฏิบัติการเคมีระหว่างกรดกับเบส



ทักษะการสังเกต



2. ปัญหา

การเกิดปฏิกริยาเคมีระหว่างกรดกับ
คาร์บอเนตจะได้สารใดเกิดขึ้น

ทักษะการตั้งสมมติฐาน



3. สมมติฐาน

การเกิดปฏิกริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต
จะได้เกลือ น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์



ทักษะการสังเกต, ทักษะการทดลอง
ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล



4. ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น ลงในแคลเซียมคาร์บอเนต	มีแก๊สเกิดขึ้น
จุ่มหลอดนำแก๊สที่ต่อจากสารละลายกรด ไฮโดรคลอริก ลงไปในน้ำปูนใส	น้ำปูนใสจะขุ่น



เฉลยคำถามหลังการทดลอง

4. จากการทดลอง เมื่อนำแก๊สลงไปใต้น้ำปูนใส น้ำปูนใสมีลักษณะ อย่างไร
น้ำปูนใสจะขุ่น

5. แก๊สที่เกิดขึ้นจากการทดลอง คือ แก๊สชนิดใด
แก๊สที่เกิดขึ้น คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

6. จากผลการทดลอง นักเรียนจะอธิบายได้อย่างไร

ปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดกับ แคลเซียมคาร์บอเนตพบว่ามีแก๊สเกิดขึ้นเมื่อนำ
แก๊สลงไปใต้น้ำปูนใสที่ พบว่าน้ำปูนใสขุ่นแสดงว่าเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
(CO_2)

ตอบถูกก็ช้อคะ

กิจกรรมที่ 2 เรื่อง ปฏิริยาเคมี ระหว่างกรดกับคาร์บอเนต



คำชี้แจง

จงตอบคำถามต่อไปนี้ (5 คะแนน)

ชื่อ - สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....



1. ปฏิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต จะมีสมการแสดงการเกิดปฏิริยา
อย่างไร

.....
.....

2. กรดกับคาร์บอเนตทำปฏิริยากัน จะได้ผลิตภัณฑ์ใด

.....
.....



3. นักเรียนจะมีแนวทางการป้องกันไม่ให้เกิดฝนกรด อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. จงยกตัวอย่างในชีวิตประจำวันที่นักเรียนพบเนื่อง จากปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต

.....

.....

5. จงอธิบายการเกิดหินงอกหินย้อย

.....

.....



แนวคำตอบ กิจกรรมที่ 2 เรื่อง ปฏิริยา
เคมีระหว่างกรดกับคาร์บอนเนต



จงตอบคำถามต่อไปนี้ (5 คะแนน)

ชื่อ - สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....



1. ปฏิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอนเนต จะมีสมการแสดงการเกิดปฏิริยา
อย่างไร

กรด + คาร์บอนเนต \longrightarrow เกลือ + น้ำ + แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

2. กรดกับคาร์บอนเนตทำปฏิริยากัน จะเกิดแก๊สชนิดใด

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)



3. นักเรียนจะมีแนวทางการป้องกันไม่ให้เกิดฝนกรด อย่างไร

1. ควบคุมการปล่อยควันจากโรงงานอุตสาหกรรม และโรงงานไฟฟ้าที่มีจำนวนจำกัด แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และแก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ก่อนกำจัดออกสู่บรรยากาศ

2. ควบคุมเครื่องจักรกลโรงงานอุตสาหกรรมให้มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ และเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีคุณภาพ

3. ใช้พลังงานทดแทนจากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำไหลแทนการเผาไหม้ เชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล เป็นต้น

4. จงยกตัวอย่างในชีวิตประจำวันที่นักเรียนพบเนื่อง จากปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต

(ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน)

น้ำยาล้างห้องน้ำบางชนิดเป็นกรดไฮโดรคลอริก วัสดุที่ใช้ทำสุขภัณฑ์และปูพื้นห้องน้ำส่วนใหญ่มีคาร์บอเนตเป็นส่วนประกอบ เมื่อเทน้ำยาล้างห้องน้ำลงบนพื้นห้องน้ำ กรดจะกัดกร่อนพื้นผิววัสดุ สิ่งสกปรกจึงหลุดออก

5. จงอธิบายการเกิดหินงอกหินย้อย

กระบวนการเกิดหินงอกและหินย้อย โดยกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ทำปฏิกิริยากับหินปูน(แคลเซียมคาร์บอเนต) เกิดแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต เมื่อแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตได้รับความร้อนจะสลายตัวได้แคลเซียมคาร์บอเนตสะสมเป็นหินย้อยลงมาจากเพดานถ้ำ และบริเวณพื้นถ้ำที่สารแคลเซียมคาร์บอเนตหยดลงจะสะสมขึ้นเรื่อยๆ กลายเป็นหินงอก



แบบทดสอบหลังเรียน

แบบฝึกเสริมทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เล่มที่ 8 เรื่อง ปฏิกริยาเคมีระหว่าง

กรดกับคาร์บอเนต



แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ปฏิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอนเนต

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบ ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้ว
ทำ เครื่องหมายกากบาท (X) ในกระดาษคำตอบ
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10
นาที

1. ปฏิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอนเนตจะได้แก๊สชนิดใด

- ก. O_2
- ข. CO
- ค. CO_2
- ง. H_2

2. ปฏิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอนเนตจะได้ผลิตภัณฑ์ชนิดใด

- ก. เกลือ
- ข. เหล็ก
- ค. กรด
- ง. เงิน





3. ฝนกรดทำปฏิกิริยากับแคลเซียมคาร์บอเนตจะได้สารใด

- ก. แคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
- ข. แคลเซียมคาร์บอเนต
- ค. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- ง. ออกซิเจน

4. หินปูนประกอบด้วยสารประกอบชนิดใด

- ก. เกลือ
- ข. แคลเซียมคาร์บอเนต
- ค. แมกนีเซียมออกไซด์
- ง. กำมะถัน

5. หินงอกและหินย้อยเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างสารใด

- ก. โลหะกับกรด
- ข. โลหะกับแก๊สออกซิเจน
- ค. สารประกอบคาร์บอนตกับกรด
- ง. สารละลายกรดกับสารละลายเบส

6. แก๊สใดทำให้เกิดฝนกรด

- ก. CO , SO_2
- ข. CO_2 , SO_2
- ค. CO_2 , SO_3
- ง. NO_2 , SO_4



7. ปฏิริยาในข้อใดไม่เกิดการผุกร่อน

- ก. ใส่ซ็อนสังกะสีลงในน้ำส้มสายชู
- ข. กระจกนมนันหวนใสน้ำแช่ไว้
- ค. ตะปูเหล็กที่แช่น้ำอัดลม
- ง. หม้อสแตนเลสใส่น้ำมันหมู



8. ข้อใดคือปฏิริยาการสลายตัวของแคลเซียมคาร์บอเนต

- ก. $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \longrightarrow \text{CaC} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$
- ข. $\text{CaCO}_2 (\text{s}) \longrightarrow \text{CaC}_2 (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$
- ค. $\text{CaCO} (\text{s}) \longrightarrow \text{CaC} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$
- ง. $\text{Ca}_2\text{CO} (\text{s}) \longrightarrow \text{CaC} (\text{s}) + \text{CO} (\text{g})$

9. ข้อใดคือปฏิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอนเนต

- ก. กรด + คาร์บอนเนต \longrightarrow เกลือ + น้ำ
- ข. กรด + คาร์บอนเนต \longrightarrow เกลือ + น้ำ + แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ค. กรด + คาร์บอนเนต \longrightarrow เกลือ + น้ำ + แก๊สไฮโดรเจน
- ง. กรด + คาร์บอนเนต \longrightarrow กรด + น้ำ

10. ข้อใดเป็นการเกิดการผุกร่อนของสารคาร์บอนเนต

- ก. รั่วสังกะสีผุกร่อนเมื่อน้ำฝน
- ข. การใช้น้ำยาที่มีสมบัติเป็นกรดชะล้างห้องน้ำ
- ค. ฟนกรดตกชะอาคารที่ทำด้วยหินปูน
- ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ - สกุลชั้นเลขที่.....

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

ตรวจคำตอบของ
นักเรียนในหน้าถัดไป
นะคะ



คะแนนเต็ม 10 คะแนน
คะแนนที่ได้.....คะแนน

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ - สกุลชั้นเลขที่.....

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

เก่งมากคะ



คะแนนเต็ม 10 คะแนน
คะแนนที่ได้.....คะแนน





บรรณานุกรม

บัญชา แสททวี และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.2

เล่ม 2 กรุงเทพฯ : บริษัทโรงพิมพ์วัฒนาพานิช, มปป.

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์. เทคนิคทางเคมี. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์จุฬาลงกรณ์มหา
วิทยาลัย, 2544.

สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี. คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ม.2. กรุงเทพฯ :

บริษัท ไฮเอ็ดพับลิชชิ่งจำกัด, 2549.

<http://cherokee.exteen.com>

<http://www.ezytrip.com>

นางจรรุตา ใจดี. อุปกรณ์การทดลองเรื่อง ปฏิบัติการระหว่างกรดกับคาร์บอเนต. โรงเรียน
โนนสะอาดชุมแสงวิทยา. อุดรธานี, 2553.

นางจรรุตา ใจดี. แคลเซียมคาร์บอเนต 2 กรัม . โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา.
อุดรธานี, 2553.

นางจรรุตา ใจดี. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 5 ลบ.ซม. โรงเรียนโนนสะอาด
ชุมแสงวิทยา. อุดรธานี, 2553.

นางจรรุตา ใจดี. จุ่มหลอดนำแก๊สในน้ำปูนใส. โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา. อุดรธานี,
2553.



ภาคผนวก



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ปฏิบัติการเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอนเนต

คำชี้แจง



ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรมตามที่กำหนดและ
ให้คะแนนลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน

เกณฑ์การประเมิน ผู้ผ่านการประเมินต้องได้คะแนน ร้อยละ 70 หรือ 17 คะแนน ขึ้นไป

เลขที่	ชื่อ	1.มีความสนใจในการทำงาน	2.ความรับผิดชอบต่อหน้าที่	3.ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4.ตั้งใจทำงาน	5.ความคิดสร้างสรรค์	6.ตรงต่อเวลา	รวม	สรุปผลการประเมิน	
		4	4	4	4	4	4	24	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1										
2										
3										
4										
5										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางจรรดา ใจดี)

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสังเกตการทำกิจกรรม(Rubrics)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ปฏิบัติการเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4	3	2	1
1. มีความสนใจการทำงาน	1.มีความสนใจ 2.มีความตั้งใจ 3.ไม่หยอกเล่นกับคนอื่น 4.มีความกระตือรือร้น	บกพร่องข้อใดข้อหนึ่งในจำนวน4ข้อ	บกพร่องจำนวน2ข้อในจำนวน4ข้อ	บกพร่องจำนวน3ข้อในจำนวน4ข้อ
2.ความรับผิดชอบต่อหน้าที่	ทุกคนทำหน้าที่และรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง	มีผู้ไม่มีหน้าที่แต่ไม่รับผิดชอบ 1 คน	มีผู้ไม่มีหน้าที่แต่ไม่รับผิดชอบ2 คน	มีผู้ไม่มีหน้าที่แต่ไม่รับผิดชอบ3 คน
3.ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นกับผู้อื่นอย่างดี	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นส่วนใหญ่	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นน้อยมาก
4.ตั้งใจทำงาน	มีความตั้งใจทำงานอย่างดียเยี่ยม	มีความตั้งใจทำงานอย่างดี	มีความตั้งใจทำงานพอใช้	ไม่มีความตั้งใจทำงานขาดความรับผิดชอบ
5.ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แปลกใหม่	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มาก	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์น้อย	ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6.ตรงต่อเวลา	ทำงานเสร็จทันเวลา	ทำงานเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 นาที	ทำงานเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไม่เกิน 10 นาที	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด

แบบประเมินความสามารถในการทดลอง

เรื่อง ปฏิบัติการเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1.....
2..... 3.....
4..... 5.....



รายการที่ประเมิน	คะแนนที่ได้				หมายเหตุ
	3	2	1	0	
1.การวางแผนการทดลอง					
2.การปฏิบัติการทดลอง					
3.ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ					
4.การนำเสนอ					
รวม					
ระดับคะแนนที่ได้					



ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นางจรรุตา ใจดี)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้ฝึก

เรื่อง ปฏิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กิจกรรมที่นักเรียนได้ฝึก
1.ทักษะการสังเกต	นักเรียนสังเกตปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดกับคาร์บอเนต
2.ทักษะการทดลอง	นักเรียนทดลองเรื่องปฏิกิริยาระหว่างกรดกับคาร์บอเนต
3.ทักษะการตั้งสมมติฐาน	นักเรียนคาดหมายคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง เรื่องปฏิกิริยาระหว่างกรดกับคาร์บอเนต
4.ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล	นำผลการทดลองมาหาข้อสรุปเกี่ยวกับปฏิกิริยาระหว่างกรดกับคาร์บอเนต ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยา



ข้อมูลผู้ขอรับการประเมิน



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ - สกุล	นางจรรดา ใจดี
วัน/เดือน/ปีเกิด	วันที่ 30 เมษายน 2521 อายุ 35 ปี อายุราชการ 8 ปี
ที่อยู่ปัจจุบัน	51 หมู่ 8 ตำบลโพนสูง อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี
คุณวุฒิสูงสุด	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
ประวัติการทำงาน	เริ่มรับราชการ ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย ตำแหน่งเลขที่ 52013 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 27 จังหวัดหนองคาย เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2549 ตำแหน่งครู ตำแหน่งเลขที่ 52013 เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2551
ตำแหน่งปัจจุบัน	ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 128360 โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา ตำบลบ้านชัย อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 กระทรวงศึกษาธิการ
ผลงานดีเด่น	- ครูผู้สอนนักเรียน ได้รับรางวัลเหรียญทองอันดับ 1 กิจกรรมการแสดงทาง วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 การแข่งขันทักษะวิชาการ สพม.20 งานศิลปหัตถกรรมนักเรียนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครั้งที่ 62 จังหวัดชัยภูมิ - ครูผู้สอนนักเรียน ได้รับรางวัลเหรียญทอง อันดับ 4 กิจกรรมแข่งขันมายากล ระดับชั้น ม. 1 - 6 งานศิลปหัตถกรรมนักเรียนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครั้งที่ 62 ณ โรงเรียนจตุรวิทย์วิทยาการ อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ