

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมี

ของหิน (1)

ครูผู้สอน ครูอรุณชัย ศิริวัฒนศักดิ์ดินา

ครูเอกพงศ์ วิพลชัย

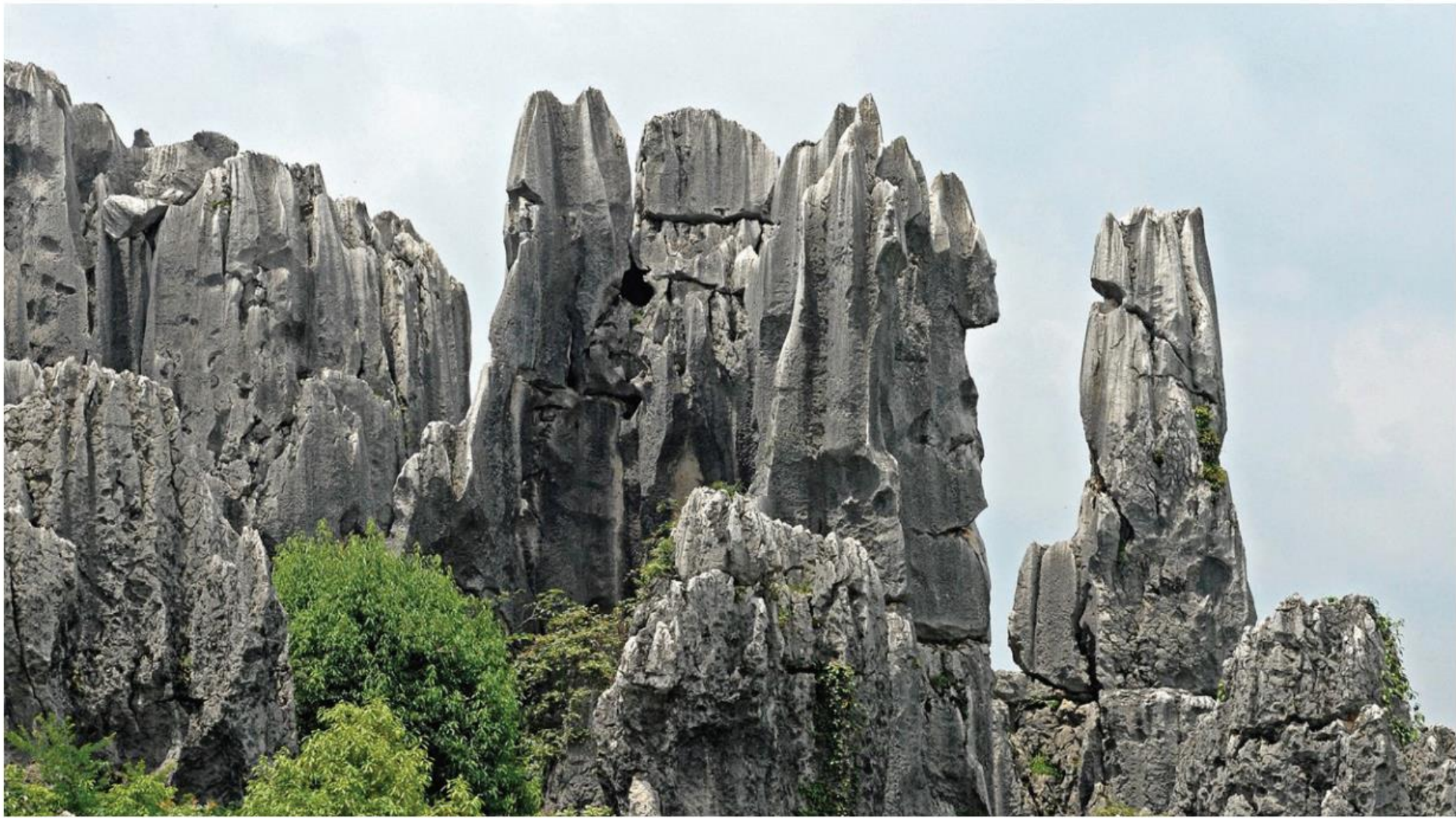
การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมี ของหิน

(1)



จุดประสงค์ของบทเรียน

1. อธิบายกระบวนการผูกพัน
อยู่กับที่ทางเคมีของหินจาก
แบบจำลอง
2. บอกปัจจัยที่ทำให้หินเกิด
การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมี

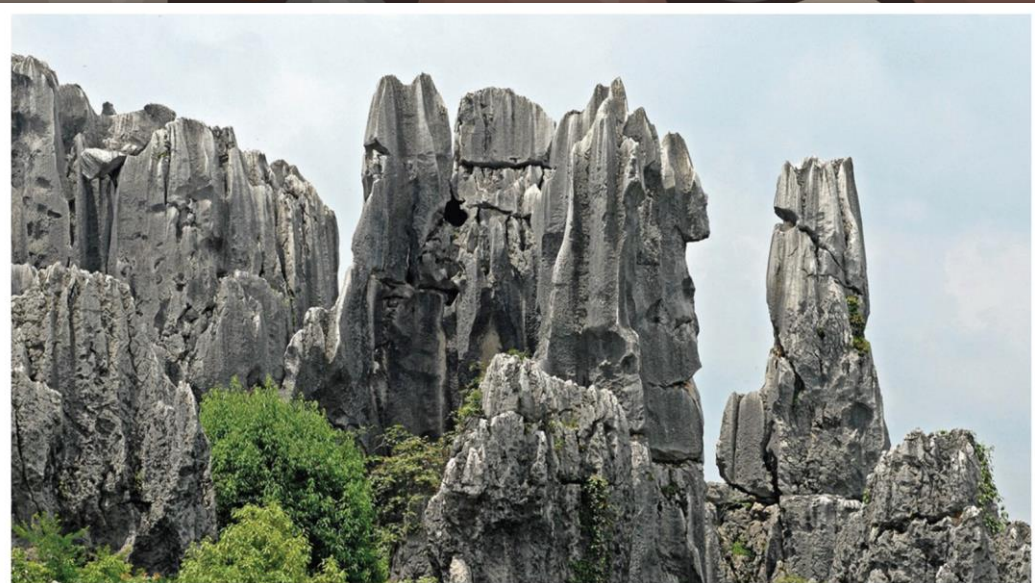


ภาพที่ 1 หินที่มีลักษณะเว้าแหว่งเป็นริ้วร่องลึกลงไปเนื้อหิน



ภาพที่ 2 หินที่มีลักษณะเว้าแหว่งเป็นรูร่องลึกลงไปเนื้อหิน

นักเรียนสังเกตเห็น อะไรในภาพ



ภาพที่ 1 หินที่มีลักษณะเว้าแหว่งเป็นริ้วร่องลึกลงไปเนื้อหิน



ภาพที่ 2 หินที่มีลักษณะเว้าแหว่งเป็นริ้วร่องลึกลงไปเนื้อหิน

ตอบตามที่สังเกตได้ เช่น สังเกตเห็นหิน
มีลักษณะเป็นยอดแหลมตะปุ่มตะบ่ำ
หรือเป็นรูร่องลึกลงไปเนื้อหิน

การผูกพันของหินจนทำให้มีลักษณะ
เป็นยอดแหลมตะปุ่มตะบ่ำ หรือ
เป็นรูร่องลึกนี้ เกิดขึ้นได้อย่างไร



คำตอบตามที่นักเรียนเข้าใจ

ข้อใดบ้างเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

1. การเกิดสนิมเหล็กที่ตะปู
2. การหยดกรดไปที่พื้นกระเบื้องแล้วเกิดฟองแก๊ส
3. การที่น้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง



การเปลี่ยนแปลงทางเคมีคือ

1. การเกิดสนิมเหล็กที่ตะปู
2. การเกิดฟองแก๊สจากปฏิกิริยาระหว่างกรดกับ
กระเบื้อง
3. เป็นการเปลี่ยนสถานะของสารซึ่งเป็น
การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ



กิจกรรมที่ 1 การผูกพัน อยู่กับที่ทางเคมีเกิดขึ้น ได้อย่างไร

ใบกิจกรรมที่ 1

การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

จุดประสงค์

1. อธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลอง
2. บอกปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมี
3. บอกผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. หินปูน | 1 ก้อน |
| 2. หลอดหยด | 1 อัน |
| 3. แวนชยาย | 1 อัน |
| 4. แวนนิรภัยป้องกันสารเคมี จำนวนเท่ากับคนในกลุ่ม | |
| 5. ถุงมือป้องกันสารเคมี จำนวนเท่ากับคนในกลุ่ม | |
| 6. ผ้าแห้ง | 1 ผืน |
| 7. บีกเกอร์ขนาด 50 cm ³ | 1 ใบ |
| 8. กรดซัลฟิวริกเจือจาง 0.1 mol/L | ประมาณ 5 cm ³ |
| 9. น้ำกลั่น | ประมาณ 5 cm ³ |

ข้อควรระวัง

เพื่อความปลอดภัยในการทำกิจกรรม ขณะที่ทำกิจกรรมให้นักเรียนสวมแวนนิรภัยป้องกันสารเคมีและถุงมือป้องกันสารเคมีตลอดเวลา และห้ามสูดดมกรดซัลฟิวริก เนื่องจากกรดซัลฟิวริกสามารถทำอันตรายต่อผิวหนังและระบบทางเดินหายใจได้ เมื่อใช้กรดซัลฟิวริกเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ปิดขวดที่บรรจุกรดทันที

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. เตรียมหินปูน ล้างและเช็ดให้แห้ง จากนั้นร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่าการหยดน้ำกลั่น 1 หยด ลงบนหินปูน จะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างจากการหยดกรดซัลฟิวริกเจือจาง 1 หยด ลงไปที่หินปูนหรือไม่ อย่างไร บันทึกผล

กิจกรรมนี้
ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร



การผูกพันอยู่กับที่
ทางเคมีของหิน



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์
อย่างไร



1. อธิบายกระบวนการหูฟังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลอง
2. บอกปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการหูฟังอยู่กับที่ทางเคมี
3. บอกผลของการหูฟังอยู่กับที่ทางเคมีของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง



วัสดุและอุปกรณ์

1. หินปูน 1 ก้อน



วัสดุและอุปกรณ์

2. หลอดหยด 1 อัน



วัสดุและอุปกรณ์

3. แว่นขยาย 1 อัน



วัสดุและอุปกรณ์

4. แว่นนิรภัยป้องกันสารเคมี จำนวนเท่ากับ
คนในกลุ่ม



วัสดุและอุปกรณ์

5. ถุงมือป้องกันสารเคมี จำนวนเท่ากับคนในกลุ่ม



วัสดุและอุปกรณ์

6. ผ้าแห้ง 1 ผืน



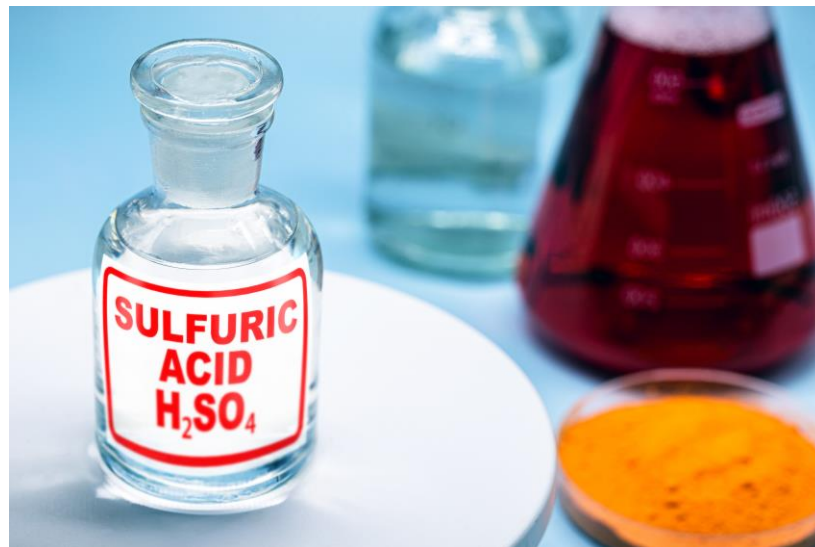
วัสดุและอุปกรณ์

7. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm^3 1 ใบ



วัสดุและอุปกรณ์

8. กรดซัลฟิวริกเจือจาง 0.1 mol/L ประมาณ 5 cm³



วัสดุและอุปกรณ์

9. น้ำกลั่น ประมาณ 5 cm^3



วิธีดำเนินกิจกรรม
มีขั้นตอนดังนี้



1. เตรียมหินปูน ล้างและเช็ดให้แห้งจากนั้นร่วมกัน
อภิปรายและตั้งสมมติฐานว่าการหยดน้ำกลั่น 1 หยดลง
บนหินปูนจะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างจากการหยด
กรดซัลฟิวริกเจือจาง 1 หยด ลงไปที่หินปูนหรือไม่
อย่างไร บันทึกผล



การหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงบนหินปูน

2. ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปร
ควบคุมในการทดลองนี้ แล้วทำกิจกรรมเพื่อ
ตรวจสอบสมมติฐานสังเกตการเปลี่ยนแปลง
ที่เกิดขึ้น บันทึกผล

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการดำเนินกิจกรรม
แบ่งหน้าที่รับผิดชอบในกลุ่มและลงมือทำกิจกรรมตาม
ขั้นตอนที่กำหนดบันทึกผลในใบงานที่ 1 และตอบคำถาม
ท้ายกิจกรรม รวมถึงเตรียมการนำเสนอในประเด็น



- กระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหิน
- ปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมี
- ผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

ใบงานที่ 1

การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมี เกิดขึ้นได้อย่างไร

ใบงานที่ 1

การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1) การตั้งสมมติฐาน

.....
.....

2) ตัวแปรต้น

.....

3) ตัวแปรตาม

.....

4) ตัวแปรควบคุม

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

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของชุดการทดลอง

ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
การหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูน
การหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1) การตั้งสมมติฐาน

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

2) ตัวแปรต้น

.....
.....

3) ตัวแปรตาม

.....
.....

4) ตัวแปรควบคุม

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

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของชุดการทดลอง

ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
การหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูน	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
การหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูน	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หลังจากหยดน้ำกลั่นและกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่
หินปูนแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นบ้าง



เมื่อหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูนไม่มี
การเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นแต่เมื่อหยด
กรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูนเกิด
ฟองแก๊สขึ้น



2. ผลการทำกิจกรรมเหมือนหรือแตกต่างกัน
จากที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่อย่างไร



คำตอบที่ได้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิม
ของนักเรียน



3. จากแบบจำลอง ถ้ากำหนดให้หินปูนแทนหินปูนที่อยู่บริเวณต่าง ๆ ในธรรมชาติ กรดซัลฟิวริกเจือจางแทนสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดเล็กน้อยที่เกิดจากฝนทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สบางชนิดในอากาศ นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติจะเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยดังกล่าวนี้



ปรากฏการณ์ในธรรมชาติที่หินปูน
มีการผุพังเนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาเคมี



4. ผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหิน
ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อ
เทียบเคียงจากแบบจำลองคืออะไร



ทำให้หินปูนในบางบริเวณบนผิวโลก
เกิดการผุพัง



5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร



เมื่อหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้น แต่เมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูนจะเกิดฟองแก๊สขึ้น ดังนั้นหินปูนในธรรมชาติสามารถเกิดการผุพังได้จากการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี



สรุปบทเรียน



1. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อหยดน้ำกลั่นกับ
หยดกรดซัลฟิวริกเจือจางบนหินปูนเป็นอย่างไร

เมื่อหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูนไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด
เกิดขึ้น แต่เมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูน
เกิดฟองแก๊สขึ้น



2. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง
เปรียบเหมือนการเปลี่ยนแปลงใดในธรรมชาติ

การเปลี่ยนแปลงในการทดลองเทียบได้กับ
การเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติที่หินปูนมีการผุพัง
เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีกับน้ำที่มีความเป็น
กรดเจือจาง



3. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมี
ในการทดลองนี้คืออะไร

ปัจจัยของการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีนี้คือ
การเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดกับหินปูน



4. ผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีจากปัจจัยนี้
ในธรรมชาติคืออะไร

ผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีเมื่อหินปูนทำปฏิกิริยากับกรดอ่อนในธรรมชาติหินปูนจะค่อย ๆ กร่อนออกไป ทำให้หินเดิมมีลักษณะเป็นร่องลึกตะปุ่มตะป่ำ มียอดแหลม ทำให้หินปูนบางบริเวณบนผิวโลกเกิดการผูกพัน



5. ข้อสรุปของกิจกรรมนี้การผูกพันอยู่กับที่
ทางเคมีเกิดขึ้นได้อย่างไร

การเปลี่ยนแปลงของหินปูนเกิดขึ้นได้เมื่อหินปูน
ทำปฏิกิริยาเคมีกับกรดซัลฟิวริกเจือจาง ทำให้เกิดฟองแก๊ส
ดังนั้นหินปูนในธรรมชาติสามารถเกิดการผุพังได้จาก
ปฏิกิริยาทางเคมี



บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่
ทางเคมีของหิน (2)

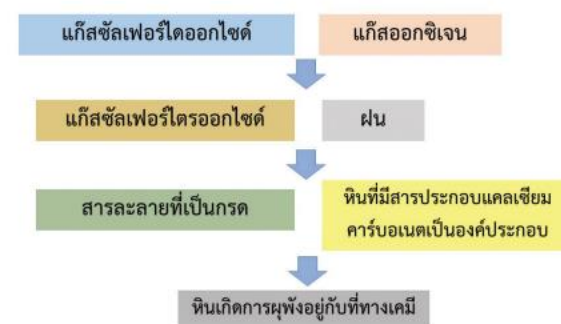
เอกสารที่ต้องเตรียม

ใบความรู้ที่ 1 การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

ในธรรมชาติ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศจะทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สออกซิเจนในอากาศ ทำให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยาเคมีกับฝนได้สารละลายที่เป็นกรด เมื่อสารละลายที่เป็นกรดดังกล่าวมาสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นองค์ประกอบ เช่น หินปูน หินโดโลไมต์ หินอ่อน สารละลายดังกล่าวจะทำปฏิกิริยากับสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต สังเกตได้จากการเกิดฟองแก๊ส ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นทำให้เกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี (chemical weathering) การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเนื่องจากสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดในลักษณะนี้ไม่ได้เกิดโดยทั่วไปในธรรมชาติ แต่จะพบในบริเวณที่มีการปลดปล่อยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกมาในปริมาณมาก เช่น บริเวณที่เกิดภูเขาไฟระเบิด บริเวณโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่ง



ภาพที่ 3 แสดงกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศ

นอกจากนั้นในอากาศยังมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นองค์ประกอบ เมื่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศทำปฏิกิริยาเคมีกับฝนจะเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ซึ่งเป็นกรดอ่อน กรดนี้เมื่อสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบจะเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้เกิดสารใหม่ คือ สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) ซึ่งสามารถถูกชะล้างออกไปได้ ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นนี้ทำให้เกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี ซึ่งการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเนื่องจากกรดคาร์บอนิกในลักษณะนี้ สามารถพบได้ทั่วไปในธรรมชาติ