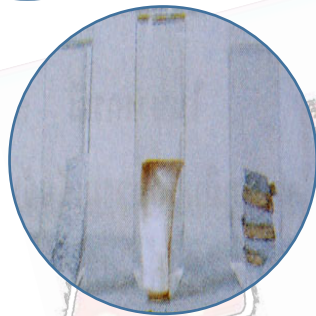
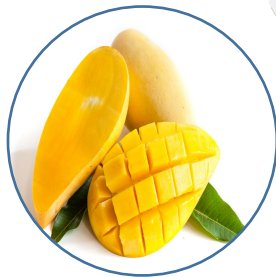


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)

เรื่อง ปฏิริยาเคมี
วิชาเคมีพื้นฐาน (ว31102)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 5
ปัจจัยที่มีผลต่อ
อัตราการเกิดปฏิริยาเคมี



ปฏิริยาเกิดสี



นางสาวมยุลี นันดี
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
โรงเรียนหนองยางพิทยาคม
องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา




 คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง ปฏิกริยาเคมี รายวิชาเคมีพื้นฐาน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาข้อมูล กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามความสามารถและความสนใจ โดยครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำและคอยอำนวยความสะดวก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง ปฏิกริยาเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 การเกิดปฏิกริยาเคมี
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 สมการเคมีและประเภทของการเกิดปฏิกริยาเคมี
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 แนวคิดการเกิดปฏิกริยาเคมีและพลังงานของปฏิกริยาเคมี
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 อัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 5 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 ปฏิกริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ จะเป็นประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาผู้เรียน และเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนของครู

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนหนองยางพิทยาคม คณะผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์ มีประสิทธิภาพ และสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีไว้ ณ โอกาสนี้

มยุลี นันดี





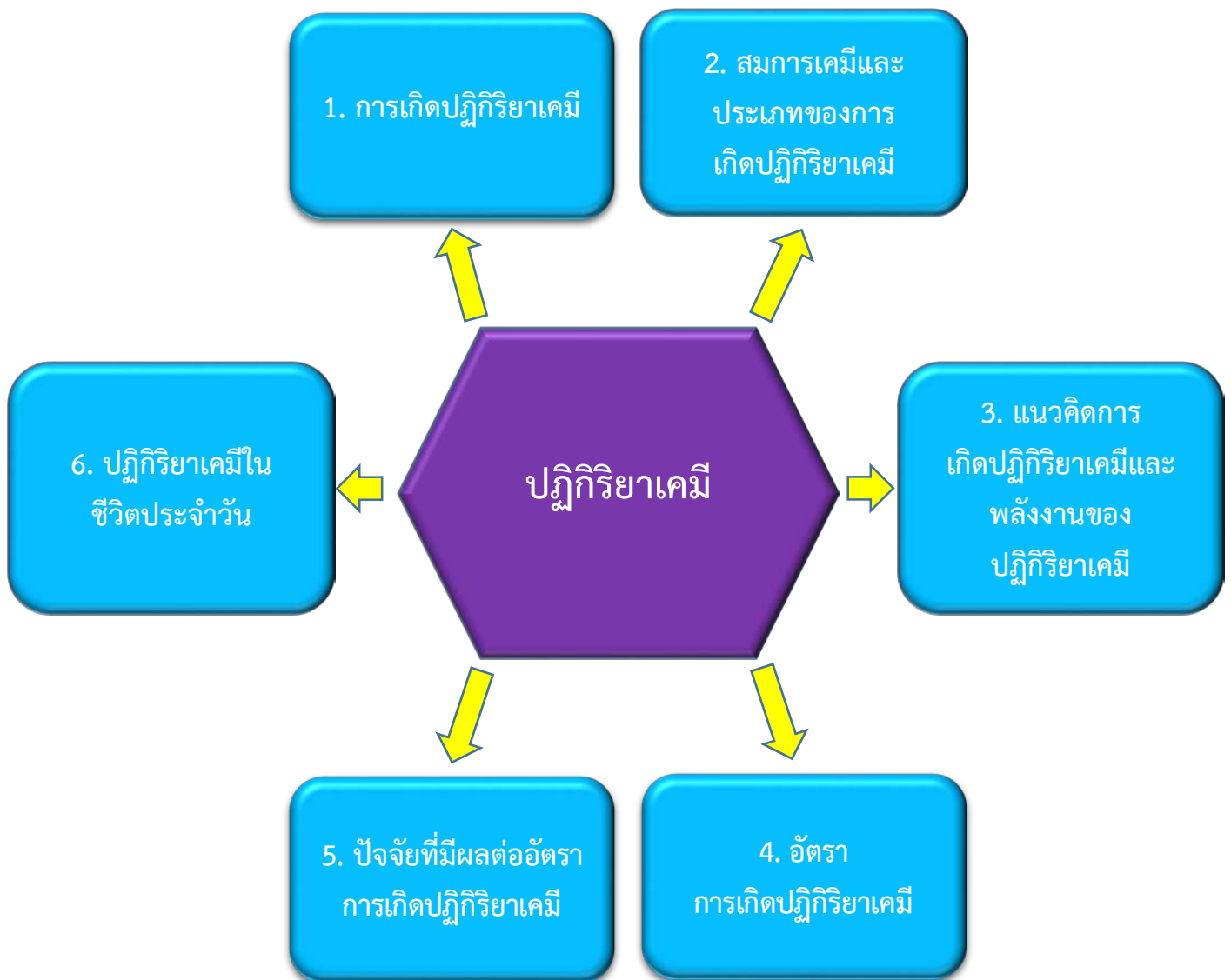
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ผังมโนทัศน์	1
ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้	2
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้	3
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู	4
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	5
มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้	6
สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้	7
แบบทดสอบก่อนเรียน	8
กระดาศำตอบ	11
บัตริกิจกรรมที่ 5.1	12
บัตริกิจกรรมที่ 5.2	13
ใบความรู้ที่ 5.1	17
บัตริกิจกรรมที่ 5.3	20
บัตริกิจกรรมที่ 5.4	21
บัตริกิจกรรมที่ 5.5	23
แบบทดสอบหลังเรียน	24
กระดาศำตอบ	27
บรรณานุกรม	28
ภาคผนวก	29
เฉลยบัตริกิจกรรม	30
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	38



ผังมโนทัศน์

ปฏิกริยาเคมี

รายวิชา เคมีพื้นฐาน (ว31102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)
ชุดที่ 4 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี



อ่านคำชี้แจงและคำแนะนำ

ทดสอบก่อนเรียน

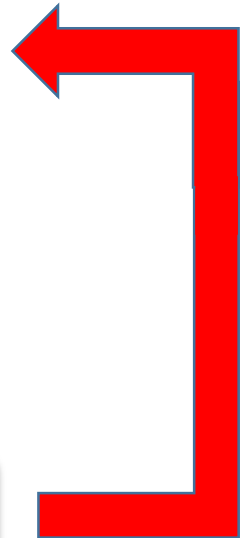
เรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ประเมินผลการเรียนรู้

ผ่านเกณฑ์

ไม่ผ่านเกณฑ์

ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป



คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้



1. เอกสารฉบับนี้เป็นเอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ชุดที่ 5 เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี รายวิชาเคมีพื้นฐาน (ว31102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ ประกอบด้วย
 - ✿ คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม
 - ✿ คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - ✿ มาตรฐานการเรียนรู้, ตัวชี้วัด, จุดประสงค์การเรียนรู้, สาระสำคัญ, สาระการเรียนรู้
 - ✿ แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test), แบบทดสอบหลังเรียน (Post – test)
 - ✿ ใบความรู้, บัตรกิจกรรม, แบบฝึกหัด/บัตรกิจกรรมเสริม
 - ✿ เฉลยบัตรกิจกรรม, เฉลยแบบฝึกหัด
 - ✿ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
3. ชุดกิจกรรมนี้ใช้เวลาในการศึกษา 2 ชั่วโมง



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับครู



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ชุดที่ 5 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี รายวิชาเคมี พื้นฐาน (ว31102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ซึ่งต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน ดังนั้น ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาที่สอน เอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และคำชี้แจงต่างๆ ให้เข้าใจ และยึดหยุ่นกิจกรรมตามความเหมาะสม
2. เตรียมสื่ออุปกรณ์สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พร้อมและครบจำนวน นักเรียนในชั้นเรียนแต่ละกลุ่ม และทดลองก่อนการจัดการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
3. เมื่อมีกิจกรรมกลุ่ม ให้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 – 5 คน โดยคณะและคณะนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน ให้มีการเลือกประธานและเลขานุการกลุ่ม และให้นักเรียนแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในกลุ่ม
4. เมื่อมีการทดลอง ครูต้องชี้แจงข้อควรระวังก่อนการทดลองทุกครั้ง เพื่อความปลอดภัยขณะปฏิบัติการทดลอง
5. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบบทบาทของตนเอง แนะนำแนวปฏิบัติ ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และการปฏิบัติกิจกรรมอย่างรอบคอบ
6. ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูคอยให้คำปรึกษา คำแนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน พร้อมทั้งสังเกตและประเมินพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน
7. การวัดและประเมินผล ประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กิจกรรม แบบบันทึกผลการทดลอง การเขียนรายงานผลการทดลอง และพฤติกรรมขณะทำการทดลองหรือปฏิบัติงานกลุ่ม
8. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเก็บสื่ออุปกรณ์ ให้เรียบร้อย และแจ้งให้นักเรียนเตรียมความพร้อม สำหรับการเรียนรู้ชุดกิจกรรมต่อไป



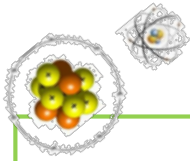
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
สำหรับนักเรียน



1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน โดยคณะกรรมการของนักเรียน และให้กำหนดหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนให้ชัดเจน
2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญและสาระการเรียนรู้
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
4. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
 - ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
 - ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation)
 - ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
 - ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)
5. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจในสาระการเรียนรู้ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง หรือขอคำแนะนำจากครูเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
6. เมื่อศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมครบทุกกิจกรรมแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าของนักเรียน
7. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบก่อน – หลังเรียน พร้อมบันทึกผลคะแนนที่ได้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่าน หากผ่านเกณฑ์ให้ศึกษา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดต่อไป
8. นักเรียนควรศึกษาด้วยความเอาใจใส่ มีความรับผิดชอบต่อนตนเอง ไม่ควรดูเฉลยก่อน



ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี



มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.4-6/2. ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

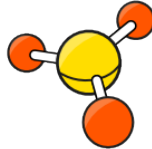
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาได้
2. อธิบายผลของปัจจัยที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาได้
3. มีทักษะการทำงานร่วมกัน
4. มีทักษะการทดลอง
5. มีความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความอดทนมุ่งมั่น มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น ยอมรับในเหตุผล



สาระสำคัญ

อัตราการเกิดปฏิกิริยาจะเร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ธรรมชาติของสารตั้งต้น ความเข้มข้นของสารตั้งต้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่วงปฏิกิริยา



สาระการเรียนรู้

1. ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ธรรมชาติของสารตั้งต้น
 - ความเข้มข้นของสารตั้งต้น
 - พื้นที่ผิวของสารที่เข้าทำปฏิกิริยา
 - อุณหภูมิ
 - ตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่วงปฏิกิริยา





ชุดที่ 5 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี วิชาเคมีพื้นฐาน (ว31102)
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่ออัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมี

1. อุณหภูมิ
2. พื้นที่ผิวของสารเริ่มต้น
3. ธรรมชาติของผลิตภัณฑ์
4. ความเข้มข้นของสารเริ่มต้น

2. การทดลองในข้อใด ที่มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงสุดที่อุณหภูมิเดียวกัน

1. ใส่แผ่นสังกะสี 1 ชิ้น หน้า 1 กรัมลงในกรด HCl 0.1 mol/l
2. ใส่สังกะสีผงละเอียด หน้า 1 กรัมลงในกรด HCl 0.2 mol/l
3. ใส่แผ่นสังกะสี 2 ชิ้น หน้า 0.5 กรัมลงในกรด HCl 0.2 mol/l
4. ใส่สังกะสีผงละเอียด หน้า 1 กรัมลงในกรด HCl 0.1 mol/l

3. การกระทำใดไม่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

1. การนำเนื้อหมูแช่ในช่องแช่แข็ง
2. ใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ช่วยในการบ่มมะม่วง
3. การเคี้ยวยาลดกรดชนิดเม็ดให้ละเอียดก่อนกลืน
4. การเปลี่ยนขนาดภาชนะที่บรรจุสารละลายที่ทำปฏิกิริยา

4. ใส่แท่งโลหะสังกะสีรูปทรงกลม 1 cm^3 ลงในกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.1 mol/l 20 cm^3 แล้วเขย่าเบาๆ ถ้าเพิ่มสิ่งต่อไปนี้เป็น 2 เท่า จะทำให้อัตราเร็วของการเกิดแก๊ส H_2 มากขึ้น

1. พื้นที่ผิวของ Zn
2. ปริมาตรของ Zn
3. ความเข้มข้นของ HCl
4. ปริมาตรของ HCl



5. ข้อใดเป็นวิธีที่ช่วยให้ปฏิกริยาเคมีเกิดได้เร็วขึ้น

1. การเพิ่มอุณหภูมิ
2. การเติมตัวเร่งปฏิกิริยา
3. การใส่สารตั้งต้นปริมาณมาก
4. การทาสีที่ผิวของโลหะ

6. เมื่อนำชิ้นสังกะสีใส่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก วิธีการใดทำให้ปฏิกริยาเกิดเร็วขึ้นโดยไม่เพิ่มปริมาณสังกะสีและกรดไฮโดรคลอริก

- ก. ใช้แท่งแก้วคนให้ทั่ว
- ข. ใช้ผงสังกะสีน้ำหนักเท่ากันแทนชิ้นสังกะสี
- ค. ให้ความร้อน
- ง. เติมน้ำกลั่นลงไปเท่าตัว

1. ก , ข และ ค
2. ข , ค และ ง
3. ก , ค และ ง
4. ก , ข , ค และ ง

7. หน้าที่ของตัวเร่งปฏิกิริยา คือข้อใด

1. ลดความแตกต่างระหว่างพลังงานของสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์
2. ลดพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา
3. เพิ่มพลังงานให้แก่โมเลกุลของระบบ
4. ช่วยเพิ่มจำนวนครั้งของการชนกันของโมเลกุลของสารตั้งต้น

8. อัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี หาได้จากความสัมพันธ์ใด

1. ปริมาณสารตั้งต้นที่ลดลงต่อหนึ่งหน่วยเวลา
2. ปริมาณสารผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นหนึ่งหน่วยต่อเวลา
3. ปริมาณสารตั้งต้นที่เหลืออยู่ต่อเวลาในการดำเนินปฏิกริยา
4. ถูกทั้ง 1. และ 2.

9. ในการปรุงอาหารทำไมต้องหั่นอาหารเป็นชิ้นเล็กๆ

1. เพื่อความสวยงาม
2. สะดวกเวลารับประทาน
3. มีความรู้สึกว่าได้อาหารมากขึ้น
4. เพื่อเพิ่มพื้นที่ทำให้อาหารสุกเร็วมากขึ้น



10. ถ้าอุณหภูมิมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร ดังนั้นถ้าเรานำสาร a ไปอุ่นให้ร้อนขึ้นผลควรเป็นอย่างไร

1. สาร a เปลี่ยนไปเป็นสาร b ได้ช้าลง
2. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
3. สาร a อาจจะเปลี่ยนไปเป็นสาร b ได้เร็วขึ้น หรือ ช้าลง ขึ้นอยู่กับชนิดของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น
4. สาร a เปลี่ยนไปเป็นสาร b ได้เร็วขึ้น



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คะแนนที่ได้

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



ทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว
ไปทำกิจกรรมต่อไปกันเลยคะ





ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

กิจกรรมที่ 5.1

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1.



รูปที่ 5.1 การสุกของผลไม้

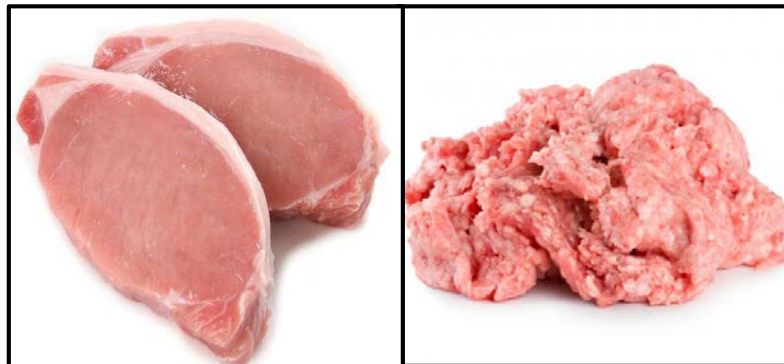
ที่มา : <http://atiwitkku.appspot.com/work1.html>

จากภาพการสุกของผลไม้ หากอยากให้ผลไม้สุกเร็วขึ้นควรทำอย่างไร

.....

.....

2.



รูปที่ 5.2 เนื้อหมู

ที่มา : <http://atiwitkku.appspot.com/work1.html>

จากภาพเนื้อหมูชิ้นและหมูสับ ปริมาณ 1 กิโลกรัมเท่ากัน หากต้มเนื้อหมูแบบใดจะสุกเร็วกว่า เพราะเหตุใด

.....

.....





ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

บัตริยกรรมที่ 5.2



ผลของสารบางชนิดต่ออัตราการเกิดปฏิริยาเคมี

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมการทดลองให้เข้าใจ
2. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
3. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

วัตถุประสงค์การทดลอง

1. เพื่อศึกษาผลของปฏิริยาระหว่างโลหะทองแดงและสังกะสีกับกรดไฮโดรคลอริก
2. เพื่อศึกษาผลของโซเดียมฟลูออไรด์ต่ออัตราการเกิดปฏิริยาระหว่างเปลือกไข่กับสารละลายกรดแอสติค

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- | | |
|---|--------|
| 1. แผ่นทองแดง ขนาด 0.5 x 2 cm | 1 แผ่น |
| 2. แผ่นสังกะสี ขนาด 0.5 x 2 cm | 1 แผ่น |
| 3. หลอดทดลอง | 5 หลอด |
| 4. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) | |
| 5. เปลือกไข่ที่สะอาดและบดละเอียด | |
| 6. ผงโซเดียมฟลูออไรด์ (NaF) | |
| 7. สารละลายกรดแอสติค (CH_3COOH) | |

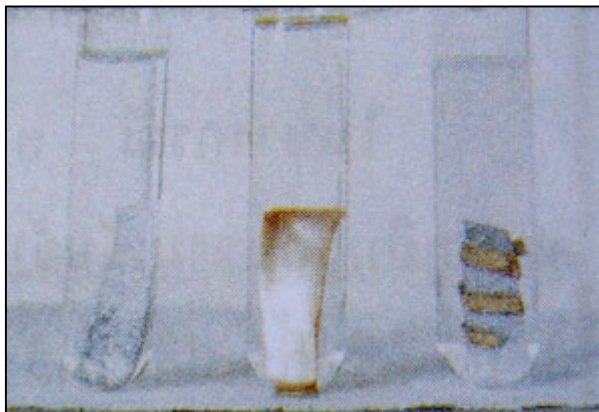
พร้อมแล้วไปศึกษา

วิธีการทดลองกันเลยคะ



วิธีการทดลองตอนที่ 1 ผลของปฏิกิริยาระหว่างโลหะทองแดงและสังกะสีกับกรดไฮโดรคลอริก

1. ใส่แผ่นทองแดงขนาด $0.5 \times 2 \text{ cm}^3$ จำนวน 1 แผ่น ลงในหลอดทดลองที่ 1 และใส่แผ่นสังกะสีขนาด $0.5 \times 2 \text{ cm}^3$ จำนวน 1 แผ่น ลงในหลอดทดลองที่ 2 ใส่แผ่นสังกะสีขนาด $0.5 \times 2 \text{ cm}^3$ ที่มีแผ่นทองแดงพันเป็นเกลียวโดยรอบลงในหลอดทดลองที่ 3
2. ใส่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก จำนวน 5 cm^3 ลงในแต่ละหลอด และสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ประมาณ 5 นาที



รูปที่ 5.3 สังกะสี (ซ้าย), ทองแดง (กลาง) และ สังกะสีพันด้วยทองแดง (ขวา) ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/1062>

วิธีการทดลองตอนที่ 2 ผลของโซเดียมฟลูออไรด์ต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาระหว่างเปลือกไข่กับสารละลายกรดแอสติค

1. บดเปลือกไข่ที่สะอาดและแห้งแล้วให้ละเอียด แบ่งใส่หลอดทดลอง 2 หลอด หลอดละ 1 กรัม
2. ใส่ผงโซเดียมฟลูออไรด์ (NaF) 0.1 กรัม ในหลอดที่ 2 แล้วคลุกปนกับเปลือกไข่ให้ทั่ว
3. เติมสารละลายกรดแอสติค (CH_3COOH) ลงในหลอดทดลองทั้ง 2 หลอด หลอดละ 3 cm^3 สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล



อย่าลืมบันทึกผลการทดลองนะคะ





ผลการทดลองตอนที่ 1

หลอดทดลอง ที่	สารที่ใช้	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1	แผ่นทองแดง + สารละลายกรดไฮโดรคลอริก
2	แผ่นสังกะสี + สารละลายกรดไฮโดรคลอริก
3	แผ่นสังกะสีที่มีแผ่นทองแดงพัน + สารละลายกรดไฮโดรคลอริก

ผลการทดลองตอนที่ 2

หลอดทดลอง ที่	สารที่ใช้	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1	เปลือกไข่ + สารละลายกรดแอสติค
2	เปลือกไข่ + โซเดียมฟลูออไรด์ + สารละลายกรดแอสติค





ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)



คำถามเพื่อวิเคราะห์ผลการทดลอง

1. โลหะสังกะสีและโลหะทองแดงทำปฏิริยากับสารละลายกรดไฮโดรคลอริกหรือไม่ อย่างไร

.....

2. ปฏิริยาระหว่างสังกะสีกับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก เขียนสมการได้ว่าอย่างไร

.....

3. เปลือกไข่ทำปฏิริยากับสารละลายกรดแอสติกหรือไม่ อย่างไร

.....

4. การเติมโซเดียมฟลูออไรด์ มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิริยาระหว่างเปลือกไข่กับกรดอย่างไร

.....

5. ผลสรุปของกิจกรรมนี้คืออะไร

.....



ไปศึกษาเพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิริยาเคมีนะคะ





ใบความรู้ที่ 5.1

เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี



ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี คือ ปัจจัยที่ทำให้การเกิดปฏิกิริยามีอัตราการเกิดปฏิกิริยาช้า - เร็วแตกต่างกัน ได้แก่



ธรรมชาติของสารตั้งต้น

สารแต่ละชนิดมีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาเคมีไม่เท่ากัน การเปลี่ยนชนิดของสารที่เข้าทำปฏิกิริยาจะทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีเปลี่ยนไป เช่น ที่อุณหภูมิห้องแก๊ส H_2 ทำปฏิกิริยากับแก๊ส F_2 ได้รวดเร็วและรุนแรงมากถึงขั้นระเบิดได้แต่ที่สภาวะเดียวกันนี้แก๊ส H_2 ทำปฏิกิริยากับแก๊ส I_2 ได้ช้ามากจนสังเกตไม่ถึงการเปลี่ยนแปลง



สารบางชนิดมีหลายอัญรูป แต่ละอัญรูปมีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่างกัน เช่น ฟอสฟอรัสขาวจะลุกไหม้ติดไฟได้ในอากาศ แต่ฟอสฟอรัสแดงและฟอสฟอรัสดำเสถียรในอากาศ

.....



รูปที่ 5.4 ฟอสฟอรัสขาว (a) และฟอสฟอรัสแดง (b)

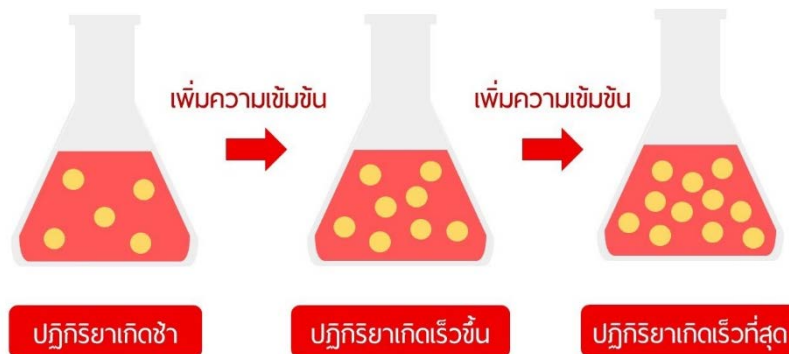
ที่มา : <https://www.slideshare.net/siricom4/5-56039793>





ความเข้มข้นของสารตั้งต้น

กรณีที่สารตั้งต้นเป็นสารละลาย ถ้าสารตั้งต้นมีความเข้มข้นมากจะเกิดเร็ว เนื่องจากตัวถูกละลายมีโอกาสชนกันมากขึ้นบ่อยขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้าเราเพิ่มปริมาณของสารละลาย โดยความเข้มข้นเท่าเดิม อัตราการเกิดปฏิกิริยาจะเท่าเดิม



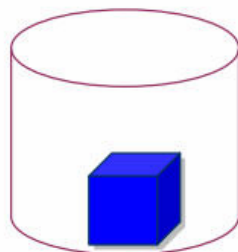
รูปที่ 5.5 ความเข้มข้นของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ที่มา : https://chemiis.files.wordpress.com/2016/07/img_2031.jpg

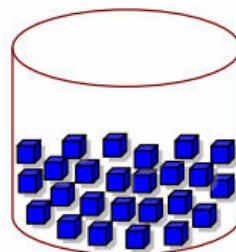


พื้นที่ผิวของสารที่เข้าทำปฏิกิริยา

กรณีที่สารตั้งต้นมีสถานะเป็นของแข็ง สารที่มีพื้นที่ผิวสัมผัสมากจะทำปฏิกิริยาได้เร็วขึ้น เนื่องจากสัมผัสกันมากขึ้น เช่น ปฏิกิริยาระหว่างหินปูนกับกรดไฮโดรคลอริกเกิดเป็นแคลเซียมคลอไรด์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างหินปูนที่บดละเอียดกับหินปูนที่ไม่ได้บด พบว่าหินปูนที่บดละเอียดสามารถทำปฏิกิริยาได้เร็วกว่าเกิดฟองแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า



พื้นที่ผิวน้อยเกิดปฏิกิริยาช้า



พื้นที่ผิวมากเกิดปฏิกิริยาเร็ว

รูปที่ 5.6 พื้นที่ผิวของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

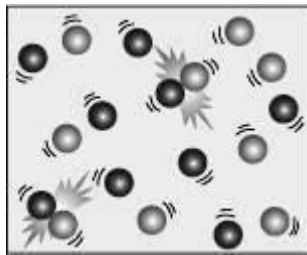
ที่มา : <https://my.dek-d.com/pawonwan28/writer/view.php?id=1220627>



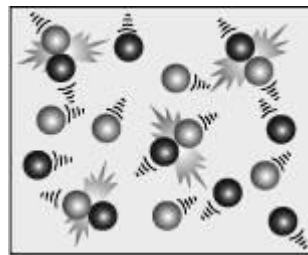
4

อุณหภูมิ

การที่อุณหภูมิของสารตั้งต้นเพิ่มขึ้นอัตราการเกิดปฏิกิริยาจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น โมเลกุลของสารในระบบจะมีพลังงานจลน์สูงขึ้นและมีการชนกันของโมเลกุลมากขึ้น



ปฏิกิริยาที่มีอุณหภูมิต่ำ



ปฏิกิริยาที่มีอุณหภูมิสูง

รูปที่ 5.5 อุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

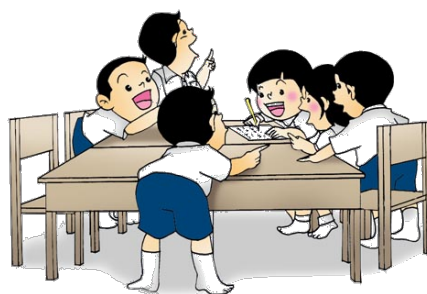
ที่มา : http://www.nakhamwit.ac.th/pingpong_web/React_Rate.htm

5

ตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่วงปฏิกิริยา

ตัวเร่งปฏิกิริยา คือ สารที่เติมลงไปในปฏิกิริยาแล้วทำให้เกิดปฏิกิริยาได้เร็วขึ้น หรือทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น โดยอาจจะมีส่วนร่วมในการเกิดปฏิกิริยาดำเนินไปหรือไม่ก็ได้ แต่เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา จะมีปริมาณเท่าเดิมและมีสมบัติเหมือนเดิม

ตัวหน่วงปฏิกิริยา คือ สารที่เติมลงไปในปฏิกิริยาแล้วทำให้ปฏิกิริยาเกิดช้าลง หรือทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาลดลง และเมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยาจะกลับคืนมาเหมือนเดิมและมวลคงที่





ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

กิจกรรมที่ 5.3

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีที่ธรรมชาติมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา
.....
.....
.....
2. ยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีที่ความเข้มข้นมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
.....
.....
.....
3. ยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีที่พื้นที่ผิวของสารมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
.....
.....
.....
4. ยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีที่อุณหภูมิมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
.....
.....
.....
5. ยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีที่ความเข้มข้นมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
.....
.....
.....



บัตรกิจกรรมที่ 5.4

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบอกปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจากภาพต่อไปนี้



การใช้ผงซักฟอกทำความสะอาดเสื้อผ้า



.....

.....

.....

.....

.....



ใช้ความร้อนทำอาหาร



.....

.....

.....

.....

.....



สารตั้งต้นในการทำดอกไม้ไฟ



.....

.....

.....

.....

.....





การเก็บอาหารไว้ในตู้เย็น



.....

.....

.....

.....

.....



อาหารที่ใส่สารกันบูด



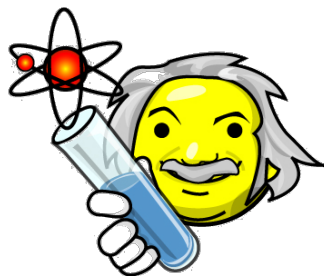
.....

.....

.....

.....

.....





ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

บัตรกิจกรรมที่ 5.5

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี





ชุดที่ 5 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี วิชาเคมีพื้นฐาน (ว31102)
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ

1. การกระทำใดไม่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี

1. การนำเนื้อหมูแช่ในช่องแช่แข็ง
2. ใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ช่วยในการบ่มมะม่วง
3. การเคี้ยวยาลดกรดชนิดเม็ดให้ละเอียดก่อนกลืน
4. การเปลี่ยนขนาดภาชนะที่บรรจุสารละลายที่ทำปฏิกริยา

2. เมื่อนำชิ้นสังกะสีใส่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก วิธีการใดทำให้ปฏิกริยาเกิดเร็วขึ้นโดยไม่เพิ่มปริมาณสังกะสีและกรดไฮโดรคลอริก

- ก. ใช้แท่งแก้วคนให้ทั่ว
- ข. ใช้ผงสังกะสีน้ำหนักเท่ากันแทนชิ้นสังกะสี
- ค. ให้ความร้อน
- ง. เติมน้ำกลั่นลงไปเท่าตัว

1. ก , ข และ ค
2. ข , ค และ ง
3. ก , ค และ ง
4. ก , ข , ค และ ง

3. ข้อใดเป็นวิธีที่ช่วยให้ปฏิกริยาเคมีเกิดได้เร็วขึ้น

1. การเพิ่มอุณหภูมิ
2. การเติมตัวเร่งปฏิกริยา
3. การใส่สารตั้งต้นปริมาณมาก
4. การทาสีที่ผิวของโลหะ



4. หน้าที่ของตัวเร่งปฏิกริยา คือข้อใด

1. ลดความแตกต่างระหว่างพลังงานของสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์
2. ลดพลังงานกระตุ้นของปฏิกริยา
3. เพิ่มพลังงานให้แก่โมเลกุลของระบบ
4. ช่วยเพิ่มจำนวนครั้งของการชนกันของโมเลกุลของสารตั้งต้น

5. อัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี หาได้จากความสัมพันธ์ใด

1. ปริมาณสารตั้งต้นที่ลดลงต่อหนึ่งหน่วยเวลา
2. ปริมาณสารผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นหนึ่งหน่วยต่อเวลา
3. ปริมาณสารตั้งต้นที่เหลืออยู่ต่อเวลาในการดำเนินปฏิกริยา
4. ถูกทั้ง 1. และ 2.

6. ในการปรุงอาหารทำไมต้องหันอาหารเป็นชิ้นเล็กๆ

1. เพื่อความสวยงาม
2. สะดวกเวลารับประทาน
3. มีความรู้สึกว่าได้อาหารมากขึ้น
4. เพื่อเพิ่มพื้นที่ทำให้อาหารสุกเร็วมากขึ้น

7. การทดลองในข้อใด ที่มีอัตราการเกิดปฏิกริยาสูงสุดที่อุณหภูมิเดียวกัน

1. ใส่แผ่นสังกะสี 1 ชิ้น หน้า 1 กรัมลงในกรด HCl 0.1 mol/l
2. ใส่สังกะสีผงละเอียด หน้า 1 กรัมลงในกรด HCl 0.2 mol/l
3. ใส่แผ่นสังกะสี 2 ชิ้น หน้า 0.5 กรัมลงในกรด HCl 0.2 mol/l
4. ใส่สังกะสีผงละเอียด หน้า 1 กรัมลงในกรด HCl 0.1 mol/l

8. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่ออัตรา การเกิดปฏิกริยาเคมี

1. อุณหภูมิ
2. พื้นที่ผิวของสารเริ่มต้น
3. ธรรมชาติของผลิตภัณฑ์
4. ความเข้มข้นของสารเริ่มต้น



9. ถ้าอุณหภูมิมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร ดังนั้นถ้าเรานำสาร a ไปอุ่นให้ร้อนขึ้นผลควรเป็นอย่างไร

1. สาร a เปลี่ยนไปเป็นสาร b ได้ช้าลง
2. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
3. สาร a อาจจะเปลี่ยนไปเป็นสาร b ได้เร็วขึ้น หรือ ช้าลง ขึ้นอยู่กับชนิดของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น
4. สาร a เปลี่ยนไปเป็นสาร b ได้เร็วขึ้น

10. ใส่แท่งโลหะสังกะสีรูปทรงกลม 1 cm^3 ลงในกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.1 mol/l 20 cm^3 แล้วเขย่าเบาๆ ถ้าเพิ่มสิ่งต่อไปนี้เป็น 2 เท่า จะทำให้อัตราเร็วของการเกิดแก๊ส H_2 มากขึ้น

1. พื้นที่ผิวของ Zn
2. ปริมาตรของ Zn
3. ความเข้มข้นของ HCl
4. ปริมาตรของ HCl



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คะแนนที่ได้

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



บรรณานุกรม

- ฝ่ายวิชาการ พีพีซี. (2556). **คู่มือเตรียมสอบ สารและสมบัติของสาร ม.4-6**. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์ พีพีซี จำกัด.
- พงศธร นันธเนศ และสุนทร ภูรีปริชาเลิศ. (มปป.). **สารและสมบัติของสาร ม.4-6**. กรุงเทพฯ : บริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท.จำกัด.
- โรจน์ฤทธิ์ โรจนธเนศ และจตุรงค์ สุภาพพร้อม. (2559). **สารและสมบัติของสาร ม.4-6**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สำราญ พฤษสุนทร. (2553). **เคมีพื้นฐาน ม.4-6**. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา จำกัด.
- สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. (2554). **เคมี ม.4-6 รายวิชาพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : บริษัทไฮเอ็ดพับลิชซิ่ง จำกัด.



ที่มาของภาพ

<http://atiwitkku.appspot.com/work1.html>

<http://atiwitkku.appspot.com/work1.html>

<http://www.vcharkarn.com/lesson/1062>

<https://www.slideshare.net/siricom4/5-56039793>

https://chemiis.files.wordpress.com/2016/07/img_2031.jpg

<https://my.dek-d.com/pawonwan28/writer/view.php?id=1220627>

http://www.nakhamwit.ac.th/pingpong_web/React_Rate.htm



ภาคผนวก





เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 5.1

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1.



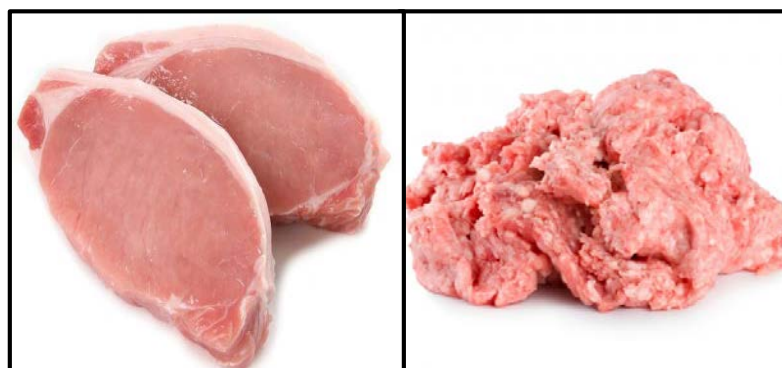
รูปที่ 5.1 การสุกของผลไม้

ที่มา : <http://atiwitkku.appspot.com/work1.html>

จากภาพการสุกของผลไม้ หากอยากให้ผลไม้สุกเร็วขึ้นควรทำอย่างไร

นำผลไม้ไปบ่มไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิสูง หรือใช้คลื่นไมโครเวฟช่วยเร่งปฏิกิริยาทำให้ผลไม้สุกเร็วขึ้น

2.



รูปที่ 5.2 เนื้อหมู

ที่มา : <http://atiwitkku.appspot.com/work1.html>

จากภาพเนื้อหมูชิ้นและหมูสับ ปริมาณ 1 กิโลกรัมเท่ากัน หากต้มเนื้อหมูแบบใดจะสุกเร็วกว่า เพราะเหตุใด

เนื้อหมอบดจะสุกเร็วกว่า เนื่องจากมีพื้นที่ผิวสัมผัสกับน้ำร้อนมากกว่า



เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 5.2



ผลการทดลองตอนที่ 1

หลอดทดลอง ที่	สารที่ใช้	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1	แผ่นทองแดง + สารละลายกรดไฮโดรคลอริก	ไม่มีฟองแก๊สเกิดขึ้น
2	แผ่นสังกะสี + สารละลายกรดไฮโดรคลอริก	มีฟองแก๊สเกิดขึ้นที่ชิ้นของสังกะสี
3	แผ่นสังกะสีที่มีแผ่นทองแดงพัน + สารละลายกรดไฮโดรคลอริก	มีฟองแก๊สเกิดขึ้นที่ชิ้นของสังกะสีปริมาณมากกว่าหลอดที่ 2

ผลการทดลองตอนที่ 2

หลอดทดลอง ที่	สารที่ใช้	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1	เปลือกไข่ + สารละลายกรดแอสติค	มีฟองแก๊สปริมาณมากเกิดขึ้นทันที และเปลือกไข่ลดปริมาณลง
2	เปลือกไข่ + โซเดียมฟลูออไรด์ + สารละลายกรดแอสติค	มีฟองแก๊สเกิดขึ้นอย่างช้าๆ เมื่อทิ้งไว้ 5 - 10 นาที สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงที่เปลือกไข่เร็วขึ้น





คำถามเพื่อวิเคราะห์ผลการทดลอง

1. โลหะสังกะสีและโลหะทองแดงทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดไฮโดรคลอริกหรือไม่ อย่างไร

โลหะสังกะสีและโลหะทองแดงทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก เพราะสังเกตเห็นฟองแก๊สเกิดขึ้น และสังกะสีกร่อน แต่โลหะทองแดง ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลาย กรดไฮโดรคลอริก เพราะไม่สังเกตเห็น การเปลี่ยนแปลง

2. ปฏิกิริยาระหว่างสังกะสีกับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก เขียนสมการได้ว่าอย่างไร



3. เปลือกไข่ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดแอสติคหรือไม่ อย่างไร

เปลือกไข่ทำปฏิกิริยากับกรดแอสติค โดยสังเกตเห็นฟองแก๊สเกิดขึ้น

4. การเติมโซเดียมฟลูออไรด์ มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาระหว่างเปลือกไข่กับกรดอย่างไร

การเติมโซเดียมฟลูออไรด์ทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาระหว่างเปลือกไข่กับ กรดช้าลง แสดงว่า โซเดียมฟลูออไรด์ทำหน้าที่เป็นตัวหน่วงปฏิกิริยา

5. ผลสรุปของกิจกรรมนี้คืออะไร

ตอนที่ 1 ทองแดงทำหน้าที่ช่วยให้สังกะสีเกิดปฏิกิริยากับสารละลายกรด ไฮโดรคลอริกได้เร็วขึ้น โดยที่ทองแดงไม่ได้เข้าทำปฏิกิริยาด้วย ทองแดงจึงทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

ตอนที่ 2 เมื่อเติมโซเดียมฟลูออไรด์ลงไปพบว่า ฟองแก๊สเกิดช้า และมีปริมาณน้อย แสดงว่าโซเดียมฟลูออไรด์ ทำหน้าที่เป็น ตัวหน่วงปฏิกิริยา





เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 5.3

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ยกตัวอย่างปฏิกริยาเคมีที่ธรรมชาติมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยา
 - โลหะแมกนีเซียมทำปฏิกริยากับกรดได้เร็วกว่าสังกะสี
 - โลหะทองแดงไม่เกิดปฏิกริยากับกรดไฮโดรคลอริก
 - โซเดียมทำปฏิกริยากับน้ำได้เร็วมาก แมกนีเซียมทำปฏิกริยากับน้ำได้ช้า
 - สารตั้งต้นที่อุณหภูมิแก่กันแข็งแรงหรือมีพันธะที่แข็งแรงกว่าจะเกิดปฏิกริยาได้ยาก
2. ยกตัวอย่างปฏิกริยาเคมีที่ความเข้มข้นมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี
 - การกัดกร่อนของโลหะด้วยกรดที่มีความเข้มข้นสูง
3. ยกตัวอย่างปฏิกริยาเคมีที่พื้นที่ผิวของสารมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี
 - การเคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืนอาหาร
 - การใช้ผงอะลูมิเนียมทำปฏิกริยากับกรดจะเกิดผลเร็วกว่าการใช้แผ่นอะลูมิเนียม
 - การบดยาลดกรดในกระเพาะให้ละเอียดก่อนกิน
4. ยกตัวอย่างปฏิกริยาเคมีที่อุณหภูมิมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี
 - การเก็บรักษาผลไม้ อาหาร ให้สดอยู่ได้นานให้เก็บไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ
 - การบ่มผลไม้ให้สุกให้เก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิสูง
5. ยกตัวอย่างปฏิกริยาเคมีที่ตัวเร่งหรือตัวหน่วงมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี
 - การหมักน้ำสับปะรดกับเชื้อยีสเพื่อให่เบื่อย่อย
 - การกินยาเพื่อลดอัตราการแพร่กระจายของเชื้อโรค



เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 5.4

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบอกปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจากภาพต่อไปนี้



การใช้ผงซักฟอกทำความสะอาดเสื้อผ้า

การทำความสะอาดเสื้อผ้า
ด้วยผงซักฟอก เป็นการใช้
ตัวเร่งปฏิกิริยาให้ปฏิกิริยา
เกิดเร็วขึ้น



ใช้ความร้อนทำอาหาร

การให้ความร้อนแก่อาหาร
เป็นการเพิ่มอุณหภูมิให้
สูงขึ้น ทำให้อาหารสุกเร็ว



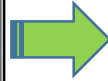
สารตั้งต้นในการทำดอกไม้ไฟ

ดอกไม้ไฟที่เกิดจากการ
ลุกไหม้กับแก๊สออกซิเจน
ในอากาศ เกิดขึ้นเร็วเพราะ
สมบัติของสารตั้งที่ใช้ทำ
ดอกไม้ไฟเป็นสารที่ไวไฟ
ติดไฟง่าย





การเก็บอาหารไว้ในตู้เย็น



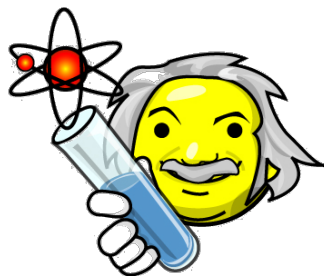
การเก็บอาหารไว้ในตู้เย็น
ที่อุณหภูมิต่ำ จะทำให้
อาหารสามารถเก็บได้นาน
มากขึ้น



อาหารที่ใส่สารกันบูด



สารกันบูดที่ใช้ในอาหาร
เป็นตัวขวางปฏิกิริยาที่
ไปยับยั้งการเกิดปฏิกิริยา
ในอาหาร ทำให้อาหาร
เน่าเสียช้าลง





เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 5.5

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	ตอบ	ข้อ	ตอบ
1	3	6	1
2	2	7	2
3	4	8	1
4	3	9	4
5	1	10	3



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	ตอบ	ข้อ	ตอบ
1	4	6	4
2	1	7	2
3	1	8	3
4	2	9	3
5	1	10	3

สรุปผลการประเมิน

ประเมินผล	ก่อนเรียน	กิจกรรม	หลังเรียน	รวม
คะแนนเต็ม	10	10	10	30
คะแนนที่ได้				
ร้อยละ				

