



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รหัสวิชา ว32230 รายวิชา เพิ่มพูนประสบการณ์เคมี 4 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

เรื่อง ความหมายของการเกิดปฏิกิริยาเคมี

เวลา 2 ชั่วโมง

=====

1. เป้าหมายการเรียนรู้ (สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด)

ปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ที่พบทั้งในชีวิตประจำวันหรือในห้องทดลองนั้นจะเห็นได้ว่าใช้เวลาในการเกิดปฏิกิริยาที่แตกต่างกัน เปรียบเทียบกับการเคลื่อนที่ของรถยนต์ในรูปอัตราเร็วของรถยนต์กับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี ซึ่งในการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ซึ่งคำนวณหาปริมาณสารที่เปลี่ยนแปลงไปในหนึ่งหน่วยเวลา ทั้งอัตราเกิดปฏิกิริยาเคมี ในช่วงเวลาต่างๆ อัตราการเกิดปฏิกิริยาขณะใดขณะหนึ่ง และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ย ซึ่งในการเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้นสามารถอธิบายด้วยทฤษฎีการชน และทฤษฎีสารเชิงซ้อนกัมมันต์ ซึ่งในการเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้นจะเกี่ยวข้องกับพลังงานซึ่งสามารถแบ่งชนิดของปฏิกิริยาออกเป็นปฏิกิริยาคูดความร้อนและคายความร้อน และในการเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้นจะมีอัตราการเกิดปฏิกิริยามากหรือน้อยอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา เช่น ความเข้มข้นของสาร อุณหภูมิ พื้นที่ผิว ตัวเร่ง ปฏิกิริยา และ ตัวหน่วงปฏิกิริยา

2. มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 สำรวจ ตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การนำความรู้เกี่ยวกับการควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

อธิบายความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3. สาระการเรียนรู้

- ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- วิธีการวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยา
 - การใช้สัญลักษณ์แทนอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ประเภทของอัตราการเกิดปฏิกิริยา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. สมรรถนะในการสื่อสาร
2. สมรรถนะในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - กระบวนการทำงานกลุ่ม
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน (หลักฐานร่องรอยที่แสดงความรู้)

1. แบบฝึกหัดท้ายบท

7. การวัดผลประเมินผล

การวัดผล ประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
1. ด้านความรู้ความ เข้าใจ	1. วัดจากแบบฝึกเสริม ประสบการณ์ 2. วัดจากการตรวจใบบันทึก กิจกรรม/การทดลอง	1. แบบฝึกหัดเสริมฯ 2. บันทึกกิจกรรม/การ ทดลอง	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติการ ทดลอง	แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงาน/ทดลอง	ได้คะแนนในระดับ ปานกลาง ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่ พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ สนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม ความสนใจและตั้งใจ เรียน	ได้คะแนนในระดับ ปานกลาง ขึ้นไป

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2. หนังสือเรียนวิชาเคมี 3 ของ สสวท.
3. อุปกรณ์การทดลองที่ 6.1 / ใบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง
4. แบบฝึกหัดท้ายบท

9. กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี เช่น น้ำเดือด ฝนตก ดินถล่ม ผลไม้สุก กระดาษไหม้ไฟ สนิมเหล็ก ภูเขาไฟระเบิด แล้วให้นักเรียนบอกว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือเคมี

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูอธิบายและยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น ปฏิกิริยาการเผาไหม้ น้ำมันเชื้อเพลิง แก๊สหุงต้ม การระเบิดของดินปืน ผลปฏิกิริยาการเน่าเสียของสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นเร็วและช้าแตกต่างกัน แล้วอภิปรายเปรียบเทียบการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีกับการเคลื่อนที่ของรถยนต์ เพื่อเข้าใจว่าระยะทางที่รถยนต์เคลื่อนที่ได้จะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาและเขียนแสดงได้ในรูปอัตราเร็วของรถยนต์ ส่วนการเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้น เมื่อปฏิกิริยาดำเนินไปปริมาณสารในปฏิกิริยาจะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา และสามารถวัดปริมาณสารในปฏิกิริยาได้หลายวิธี เพื่อนำไปสู่การทดลองที่ 6.1
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 - 5 กลุ่มๆ ละ 4-5 คนและทำการทดลอง เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริก ดังนี้

การทดลองที่ 6.1 ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริก

การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริก และวัดปริมาณแก๊สไฮโดรเจนที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริกได้
2. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของแก๊สไฮโดรเจนกับเวลา และแปลผลจากกราฟได้
3. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริกในช่วงเวลาต่างๆ ได้

เวลาที่ใช้	อภิปรายก่อนการทดลอง	10	นาที
	ทดลอง	20	นาที

อภิปรายหลังการทดลอง	20	นาที
รวม	50	นาที

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
สารเคมี	
1. โลหะแมกนีเซียมขนาด 0.5 cm x 10 cm	1 ชิ้น
2. สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.5 mol/dm ³	20 cm ³
อุปกรณ์	
1. กระจกบดขนาด 10 cm ³	1 ใบ
2. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1 ใบ
3. จุกก๊อกสำหรับปิดกระจกบด	1 อัน
4. นาฬิกาจับเวลาหรือนาฬิกามีเข็มวินาที	1 เรือน
5. กระดาษทรายขนาด 3 cm x 3 cm	1 ชิ้น
6. ไขมีดโกน	1 ใบ

3. ก่อนทำการทดลองครูได้เตรียมการล่วงหน้า ดังนี้

3.1 เตรียมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 0.5 mol/dm³ 500 cm³ โดยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 2 mol/dm³ 50 cm³ หรือกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 12 mol/dm³ 8.3 cm³ ในน้ำให้ได้ปริมาตร 500 cm³ (เหลือเก็บไว้ใช้ในการทดลองในโอกาสต่อไปได้)

3.2 ตัดลวดแมกนีเซียมขนาด 0.5 cm x 10 cm 1 ชิ้นต่อ 1 กลุ่ม

4. ครูนำอภิปรายก่อนการทดลอง เพื่อแนะนำเกี่ยวกับการทดลอง ดังนี้

4.1 ขัดลวดแมกนีเซียมด้วยกระดาษทราย เพื่อกำจัดสารประกอบออกไซด์ที่เคลือบผิวออกให้หมด แล้วล้างลวดแมกนีเซียมให้สะอาดและเช็ดให้แห้ง

4.2 ให้เริ่มจับเวลาเมื่อปริมาตรของสารละลายในกระจกบดอยู่ที่ขีดแรก ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้น

4.3 ขณะอ่านปริมาตรของแก๊ส สายตาของผู้อ่านจะต้องอยู่ในระดับเดียวกับขีดที่อ่านและต้องจับเวลาอย่างต่อเนื่องจนถึงขีดก่อนที่แมกนีเซียมจะโผล่พ้นสารละลายกรด

4.4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ในการสังเกต จับเวลา และบันทึกข้อมูล

4.5 ในกรณีที่ทำการทดลองซ้ำ จะต้องล้างกระจกบดด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริกประมาณ 3-5 cm³ หรือเช็ดภายในกระจกบดให้แห้ง เพื่อให้ความเข้มข้นของสารละลายกรดไม่เปลี่ยนแปลง

4.6 ถ้าไม่มีกระจกบดให้ใช้หลอดทดลองขนาดกลางและแบ่งสเกลที่ข้างหลอดเป็นช่วง ช่วงละ 1 cm

5. นักเรียนทำการทดลองตามรายละเอียดการทดลอง 6.1 เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริกในหนังสือเรียน และบันทึกผลการทดลอง

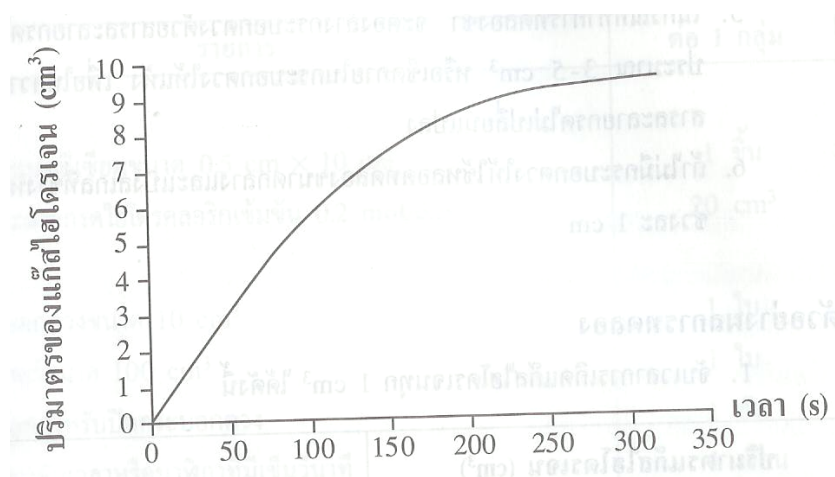
6. ผลการทดลองที่นักเรียนควรบันทึกได้เป็นดังนี้

ตัวอย่างการทดลอง

1. จับเวลาการเกิดแก๊สไฮโดรเจนทุก 1 cm ได้ดังนี้

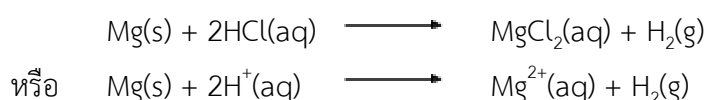
ปริมาณแก๊สไฮโดรเจน (cm ³) ระหว่างขีดที่	เวลา (s)
1-2	20
2-3	42
3-4	65
4-5	86
5-6	109
6-7	134
7-8	164
8-9	204
9-10	256

2. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของแก๊สไฮโดรเจนกับเวลาเป็นดังนี้



7. จากผลการทดลองครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองตามแนวคำถามท้ายการทดลองแล้วนำข้อสรุปมาอภิปรายร่วมกัน ซึ่งควรสรุปได้ ดังนี้

7.1 แก๊สที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริก คือ แก๊สไฮโดรเจน เขียนสมการแสดงได้ดังนี้



7.2 การเกิดแก๊สไฮโดรเจนในแต่ละช่วงปริมาตรใช้เวลาไม่เท่ากัน ในช่วงแรกใช้เวลาน้อยและในช่วงถัดไปใช้เวลามากขึ้นตามลำดับ

7.3 ลักษณะของกราฟในตอนเริ่มต้นมีความชันมาก แสดงว่าปฏิกิริยาเกิดขึ้นได้เร็วเมื่อเวลาผ่านไปปฏิกิริยาเกิดได้ช้าลง ความชันของกราฟจึงลดลง

7.4 ปริมาณสารที่เปลี่ยนแปลงในปฏิกิริยา นอกจากจะวัดปริมาตรของแก๊สไฮโดรเจนที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลาแล้ว อาจวัดจากปริมาณของผลิตภัณฑ์อื่นคือ Mg^{2+} ที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา หรือวัดจากปริมาณสารตั้งต้นคือโลหะ Mg หรือ H^+ ที่ลดลงในหนึ่งหน่วยเวลา

8. ครูนำอภิปรายต่อไปตามรายละเอียดในใบความรู้ที่ 1 ให้ได้ข้อสรุปว่า ปริมาณสารที่เปลี่ยนแปลงในปฏิกิริยาซึ่ง ก็คือ ปริมาณสารตั้งต้นที่ลดลง หรือปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นขณะปฏิกิริยาดำเนินไป เมื่อนำปริมาณสารที่เปลี่ยนแปลงมาเขียนในรูปอัตราส่วนเปรียบเทียบกับหนึ่ง หน่วยเวลาจะเรียกว่า อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

9. ครูให้นักเรียนศึกษาการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยา โดยพิจารณาจากความเข้มข้นของสารตั้งต้นหรือผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงไปกับระยะเวลาของการเกิดปฏิกิริยาตามรายละเอียดในใบความรู้

10. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างและฝึกการคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทั้งอัตราการสลายตัวของสารตั้งต้น อัตราการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาต่างๆ ตั้งแต่วินาทีที่ 0 ถึงวินาทีที่ 600 ตามรายละเอียดในบทเรียน

11. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ย แล้วอภิปรายต่อไปถึงวิธีหาอัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่ง จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลาตามรายละเอียดในใบความรู้ แล้วมอบหมายให้แต่ละกลุ่มช่วยกันหาอัตราการสลายตัวของแก๊ส N_2O_5 ณ วินาทีที่ 150 แล้วนำมาเสนอต่อชั้นเรียน เพื่ออภิปรายร่วมกันอีกครั้ง ซึ่งครูควรใช้โอกาสนี้เสนอแนะและแก้ไขเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

12. ครูและนักเรียนนักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเรื่อง ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีตามใบความรู้ที่ 1

13. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมประสบการณ์ จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันเฉลยบางข้อ นักเรียนที่ทำถูกครูยกย่องชมเชย และให้นักเรียนเขียนสรุปความมาให้ครูอ่านในคาบต่อไป
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีและพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยา ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

- .1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค / ข้อบกพร่องที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้จัดการเรียนรู้

(นางสาวรัตนใจ ช้อนเพชร)

วันที่ เดือน พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรม

	ระดับความคิดเห็น
--	------------------

รายการสังเกต	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1.นักเรียนตอบคำถาม อธิบายคำตอบได้ถูกต้อง					
2.นักเรียนให้ความสนใจ ในการเรียนรู้ด้วยใบความรู้					
3.นักเรียนตั้งใจทำแบบฝึกหัด					
4. ส่งแบบฝึกหัดตรงต่อเวลา					
5. มีความคิดสร้างสรรค์ เช่นการสร้างเทคนิคการจดจำ					
6. การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น พร้อมทั้ง คิดวิเคราะห์ตามได้					

เกณฑ์การประเมิน

ระดับดีเยี่ยม 30 – 26 คะแนน

ระดับดี 25- 21 คะแนน

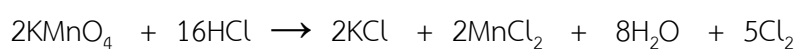
ระดับปานกลาง 20-16 คะแนน

ระดับพอใช้ 15 – 10 คะแนน

ต้องปรับปรุง คะแนนน้อยกว่า 10

แบบฝึกเสริมประสบการณ์/เฉลย

ข้อที่ 1 จากปฏิกิริยา



จงเขียนอัตราการเกิดปฏิกิริยาในเทอมของสารต่างๆ

วิธีทำ จากสมการต่างๆ ไปที่กล่าวมาในตอนต้น สามารถเขียนอัตราการเกิดปฏิกิริยาได้ดังนี้

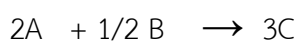
$$\begin{aligned} \text{อัตราการเกิดปฏิกิริยา} &= = = \\ &= = = \end{aligned}$$

ข้อที่ 2 เมื่อสาร A ทำปฏิกิริยากับสาร B ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสาร C เพียงชนิดเดียวจากการทดลองพบว่า อัตราการเกิดปฏิกิริยา ถ้าคิดจากสาร A จะเท่ากับ $1/2$ เท่าของอัตราการลดลงของสาร A ถ้าคิดจากสาร B จะเท่ากับ 2 เท่าของอัตราการลดลงของสาร B และถ้าคิดจากสาร C จะเท่ากับ $1/3$ เท่าของอัตราการเพิ่มขึ้นของสาร C สมการที่ใช้แสดงปฏิกิริยานี้คืออะไร ?

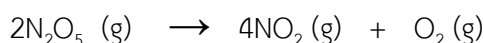
วิธีทำ จากโจทย์ อัตราการเกิดปฏิกิริยา $= = =$

เลขที่อยู่ข้างหน้าอัตราการเปลี่ยนแปลงของสารเกี่ยวข้องกับจำนวนโมลของสารนั้น ๆ ใน สมการ เช่น แสดงว่าในสมการจะมี A 2 โมล

เขียนเป็นสมการได้ดังนี้



ข้อที่ 3 เมื่อนำก๊าซ N_2O_5 ไปละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดหนึ่ง N_2O_5 จะสลายตัวดังสมการ



ถ้า NO_2 ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์นั้น และ O_2 ไม่ละลาย วิธีการวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาต่อไปนี้ วิธีใดบ้างใช้ได้

ก. วัดปริมาตรของก๊าซ O_2 ที่เกิดขึ้น ค. วัดการนำไฟฟ้าของสารละลาย

ข. วัดความดันของก๊าซ O_2 ที่เกิดขึ้น ง. วัดมวลของสารละลายที่ลดลง

วิธีทำ ก. ใช้วัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาได้ เนื่องจากเกี่ยวข้องกับก๊าซ จึงสามารถวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาจากปริมาตรของก๊าซ O_2 ที่เพิ่มขึ้นได้

ข. ใช้วัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาได้ การวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาของระบบที่มีก๊าซ นอกจากจะวัดจากปริมาตรของก๊าซที่เพิ่มขึ้นแล้ว ยังสามารถวัดความดันของระบบที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงได้อีกด้วย

ค. ใช้วัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาไม่ได้ เนื่องจากเป็นการละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ จึงไม่มีการแตกตัวเป็นไอออน ดังนั้นสารละลายจึงไม่นำไฟฟ้า ทำให้วัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาจากการนำไฟฟ้าไม่ได้

ง. ใช้วัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาได้ เนื่องจากในขณะที่เกิดปฏิกิริยา จะได้ก๊าซ O_2 ซึ่งไม่ละลายในตัวทำละลาย สามารถแยกออกไปได้ ทำให้มวลของระบบลดลง จึงสามารถวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาจากมวลที่ลดลงได้

ข้อที่ 4 จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ $2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

จากการทดลองพบว่าในเวลา 10 นาที ใช้ Al หมดไป 13.5 กรัม

ก. จงคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลง H_2SO_4 และ H_2 เป็นโมล/ลิตร

ข. จงคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยจากการทดลองนี้

วิธีทำ ก. หาจำนวนโมลของ H_2SO_4 และ H_2 ที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาจาก Al ก่อนแล้วจึงนำไปคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลง

จากโจทย์ใช้ Al 13.5 กรัม = = 0.5 โมล

จากสมการถ้าใช้ Al 2 โมล ต้องใช้ H_2SO_4 = 3 โมล

ใช้ Al 0.5 โมล ต้องใช้ H_2SO_4 = $\times 0.5$ = 0.75 โมล

ในทำนองเดียวกัน จะเกิด H_2 = 0.75 โมล

ในเวลา 10 นาที เกิด H_2 = 0.75 โมล

อัตราการเกิด H_2 = = 0.075 โมล/นาที

และอัตราการลดลงของ H_2SO_4 = = 0.075 โมล/นาที

ข. คำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยา

อัตราการเกิดปฏิกิริยา = = $\times 0.075$ = 0.025 โมล/ลิตร

หมายเหตุ อาจจะคิดอัตราการเกิดปฏิกิริยาจากสารตัวอื่นก็ได้ จะได้คำตอบเท่ากัน

ครูอาจมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 6.1 ส่งเป็นการบ้านแทนแบบฝึกเสริมฯ นี้ได้
