

รายวิชา ว 31101 วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ผู้สอน นางสาวเปรมวดี จิตอารีย์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช การสร้างอาหารของพืช การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ พฤติกรรมและการตอบสนองของพืชและสัตว์ต่อสิ่งเร้า เทคโนโลยีชีวภาพที่นำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร การจำแนกสาร สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม สารแขวนลอย คอลลอยด์ สารละลายกรด-เบส การแยกสาร ตลอดจนองค์ประกอบระบบนิเวศ บทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ตระหนักถึงคุณค่า และเห็นความจำเป็นที่จะรักษาสมดุลของธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

หน่วยการเรียนรู้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารรอบตัว
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลายกรด-เบส
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแยกสาร
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารประกอบและธาตุ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ระยะยาว
วิชา...วิทยาศาสตร์พื้นฐาน...(ว31101) ชั้น.....มัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551
วัน/เดือน/ปี.....10-พ.ย 2551 - 27 ก.พ 2552

สัปดาห์ที่ วัน/เดือน/ปี	บทที่/สังเขปเนื้อหา	หมายเหตุ
สัปดาห์ที่ 1 10-15 พ.ย 2551	บทที่ 1 สารรอบตัว บทนำ 1.1 การจำแนกสารรอบตัว -กิจกรรมที่ 1.1 การจัดกลุ่มสารรอบตัว 1.1.1 จัดกลุ่มสารตามลักษณะเนื้อสารและขนาดของอนุภาค -กิจกรรมที่ 1.2 การตรวจสอบขนาดของเนื้อสาร	
สัปดาห์ที่ 2 17-22 พ.ย 2551	1.1 การจำแนกสารรอบตัว (ต่อ) -กิจกรรมที่ 1.3 การแยกสิ่งเจือปนในน้ำ -กิจกรรมที่ 1.4 สมบัติบางประการของคอลลอยด์	
สัปดาห์ที่ 3 24-29 พ.ย 2551	1.2 สารละลาย -กิจกรรมที่ 1.5 ตรวจสอบองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว 1.2.1 การละลายของสารในตัวทำละลาย -กิจกรรมที่ 1.6 การละลายของสาร	
สัปดาห์ที่ 4 1-4 ธ.ค 2551	1.2 สารละลาย (ต่อ) 1.2.2 ความเข้มข้นของสารละลาย	วันที่ 5 ธ.ค หยุด
สัปดาห์ที่ 5 8-12 ธ.ค 2551	-กิจกรรมที่ 1.7 การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างๆ -กิจกรรมที่ 1.8 การเตรียมสารละลายจากสารละลายที่มีอยู่แล้ว	วันที่ 10 ธ.ค หยุด
สัปดาห์ที่ 6 15-20 ธ.ค 2551	บทที่ 2 สารละลายกรด-เบส 2.1 สมบัติของสารละลายกรด-เบส	

	-กิจกรรมที่ 2.1 กรดหรือเบส -กิจกรรมที่ 2.2 สมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบส	
สัปดาห์ที่ 7 23-29 ธ.ค 2551	สอบกลางภาคเรียนที่ 2 / 2551	
สัปดาห์ที่ 8 5-9 ม.ค 2552	บทที่ 2 สารละลายกรด-เบส(ต่อ) 2.2 การตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลาย -กิจกรรมที่ 2.3 การตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลาย -กิจกรรมที่ 2.4 ปฏิกริยาของสารละลายกรด-เบส	
สัปดาห์ที่ วัน/เดือน/ปี	บทที่/สังเขปเนื้อหา	หมายเหตุ
สัปดาห์ที่ 9 12-16 ม.ค 2552	บทที่ 2 สารละลายกรด-เบส (ต่อ) 2.3 กรด-เบสในชีวิตประจำวัน -กิจกรรมที่ 2.5 ยาลดกรดมีสมบัติอย่างไร -กิจกรรมที่ 2.6 สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย	
สัปดาห์ที่ 10 19-23 ม.ค 2552	บทที่ 3 การแยก -กิจกรรมที่ 3.1 การแยกสารผสม 3.1 การสกัดด้วยตัวทำละลาย -กิจกรรมที่ 3.2 จะแยกสารจากส่วนต่างๆของพืชได้อย่างไร	
สัปดาห์ที่ 11 26-30 ม.ค 2552	3.2 การกลั่น -กิจกรรมที่ 3.3 การกลั่น 3.3 โครมาโทกราฟี -กิจกรรมที่ 3.4 การเคลื่อนที่ของของเหลวผ่านตัวกลาง -กิจกรรมที่ 3.5 องค์ประกอบของสีที่สกัดจากพืช	

<p>สัปดาห์ที่ 12 2-6 ก.พ 2552</p>	<p>บทที่ 4 สารประกอบและธาตุ 4.1 สารประกอบและธาตุ -กิจกรรมที่ 4.1 การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า -กิจกรรมที่ 4.2 มาศึกษาสมบัติของธาตุกันเถอะ -กิจกรรมที่ 4.3 กัมมันตรังสีในชีวิตประจำวัน 4.2 โมเลกุลและอะตอม</p>	
<p>สัปดาห์ที่ 13 9-13 ก.พ 2552</p>	<p>บทที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของสาร 5.1 สถานะของสาร -กิจกรรมที่ 5.1 อุ่นหุ้มน้ำกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร 5.1 การละลายของสาร -กิจกรรมที่ 5.2 การละลายของสารบางชนิด -กิจกรรมที่ 5.3 การเกิดผลึก</p>	
<p>สัปดาห์ที่ 14 16-20 ก.พ 2552</p>	<p>5.1 ปฏิริยาเคมี -กิจกรรมที่ 5.4 ปฏิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรด -กิจกรรมที่ 5.5 ทางเลือกใหม่</p>	
<p>สัปดาห์ที่ 15 23-27 ก.พ 2552</p>	<p>สอบปลายภาคเรียนที่ 2 / 2551</p>	

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. การบรรยาย, สาธิต และอภิปราย ในชั้นเรียน
2. การทดลองทางวิทยาศาสตร์

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเก็บตลอดทั้งปีโดยแบ่งเป็น 2 ภาคเรียนคิดเป็น 1 ปีการศึกษา รวม 100 คะแนน

ภาคเรียนที่ 2/2551 เก็บคะแนน 50 คะแนน แบ่งเป็น

ครั้งที่ 2 (ครั้งที่ 1) ส่ง 17.5% ได้แก่

- | | |
|--------------------------|------|
| 1. จุดประสงค์ก่อนกลางภาค | 7.5% |
| 2. สอบกลางภาค | 10 % |

ครั้งที่ 2 (ครั้งที่ 2) ส่ง 32.5 % ได้แก่

- | | |
|-----------------------------------------------|------|
| 3. จุดประสงค์ก่อนกลางภาค | 7.5% |
| 4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สอบ) หรืองาน | 5% |
| 5. อ่านเขียนคิดวิเคราะห์ | 5% |
| 6. จิตพิสัย | 5% |
| 7. สอบปลายภาค | 10 % |

เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน 8 ระดับ เป็นดังนี้

ช่วงคะแนน	ระดับผลการเรียน
79.5-100	4
74.5-79.4	3.5
69.5-74.4	3
64.5-69.4	2.5
59.5-64.4	2
59.5-59.4	1.5
49.5-54.4	1
0-49	0

สื่อประกอบการเรียนการสอน

- เอกสารประกอบการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ว 31101)
- PowerPoint ประกอบการสอน
- ใบความรู้ และใบกิจกรรมการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
 เรื่อง สารรอบตัว (สมบัติของสาร)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51
 สัปดาห์ที่ 1 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนาให้นักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สำรวจ ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสมบัติทางกายภาพของสาร
2. จำแนกสารเป็นกลุ่มตามลักษณะของเนื้อสารและขนาดของอนุภาค

สาระสำคัญ

สาร หรือ สสาร หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติ 4 อย่าง คือ มีตัวตนสัมผัสได้ มีน้ำหนัก และต้องการที่อยู่ สารต่าง ๆ รอบตัวมีสมบัติทั้งที่คล้ายกันและแตกต่างกัน สมบัติของสารสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ลักษณะเนื้อสารและขนาดของอนุภาคสารก็เป็นเกณฑ์หนึ่งที่ใช้ในการจัดกลุ่มสาร ถ้าใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสารจะจัดได้เป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะของสาร โดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์
2. อธิบายความหมายของสมบัติทางกายภาพของสาร
3. ยกตัวอย่างสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม

เนื้อหาสาระ

สมบัติของสารและการจำแนกสาร

การจำแนกสารที่อยู่รอบตัวอาจจำแนกได้โดยใช้ความเหมือนกันทางด้านกายภาพ เช่น มีสีและขนาดเหมือนกัน หรือใช้ความเหมือนกันทางเคมีของสาร เช่น มีความเป็นกรด-เบส เหมือนกัน การศึกษาสมบัติหรือลักษณะของสารแต่ละชนิดจึงทำให้เราสามารถจัดจำแนกสารออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้

สสาร (Matter) หมายถึง สิ่งที่มีตัวตน มีมวล ต้องการที่อยู่ และสัมผัสได้ แต่ยังไม่ทราบสมบัติที่แน่นอน เช่น หินก้อนหนึ่ง

สาร (Substance) หมายถึง สิ่งที่มีตัวตน มีมวล ต้องการที่อยู่ และสัมผัสได้ ทราบสมบัติแน่นอน เช่น เงิน ทอง เหล็ก ฯลฯ

สมบัติของสาร

สมบัติของสาร หมายถึง ลักษณะของสารซึ่งสารแต่ละชนิดจะมีสมบัติที่แตกต่างกัน เราสามารถใช้สมบัติของสารมาจำแนกชนิดของสารได้ สมบัติของสารมี 2 ลักษณะ คือ สมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมี

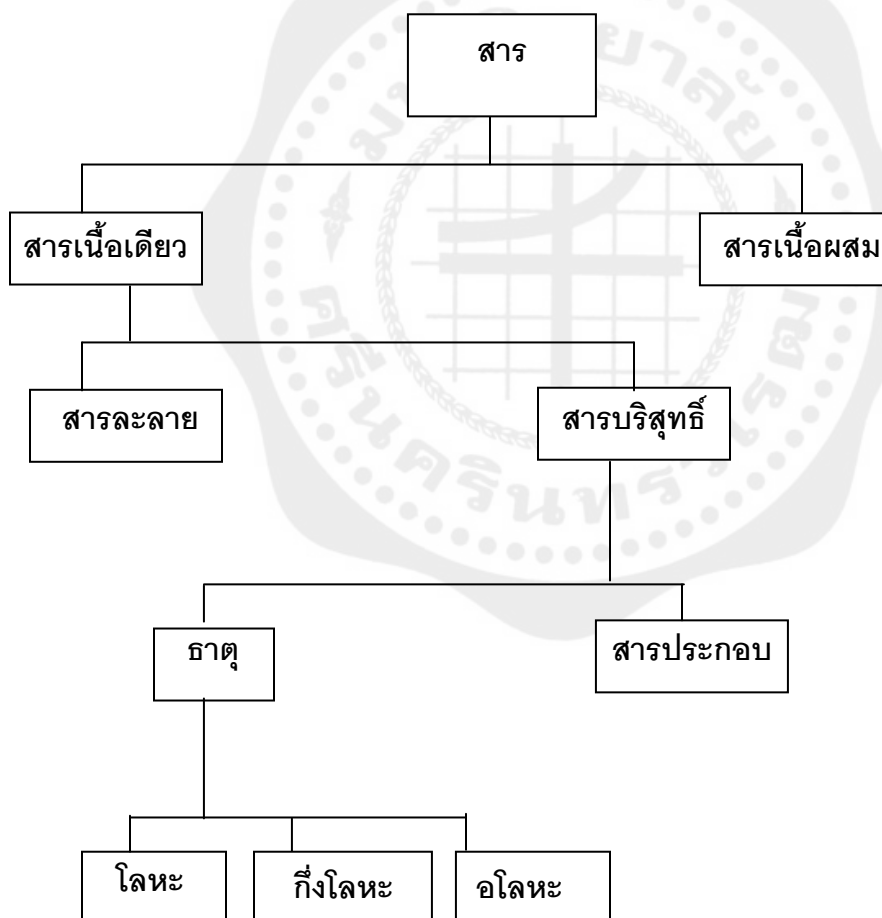
1. สมบัติทางกายภาพ (Physical properties) หมายถึง สมบัติเฉพาะตัวของสารที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายจากลักษณะภายนอก เช่น สี กลิ่น รส จุดเดือด จุดหลอมเหลว เป็นต้น
 2. สมบัติทางเคมี (Chemical properties) หมายถึง สมบัติของสารที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น สมบัติเกี่ยวกับการเผาไหม้ การระเบิด การสลายตัวของสาร เป็นต้น
- การเปลี่ยนแปลงของสาร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามสมบัติของสาร

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (Physical change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางกายภาพของสาร เช่น การเปลี่ยนสถานะของสาร การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับ สี

กลิ่น รส เป็นต้น “การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพจะไม่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีและไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น” เช่น การระเหิดของลูกเหม็น

2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (Chemical change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี “ภายหลังการเปลี่ยนแปลงทางเคมี จะต้องมีสารใหม่เกิดขึ้นเสมอ” สารใหม่ที่เกิดขึ้นจะมีองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีแตกต่างจากสารเดิม เช่น การเผาไหม้ของลูกเหม็น ($C_{10}H_8$) จะได้สารใหม่เป็น $CO_2(g)$ และน้ำ

การจำแนกสาร เคมีเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับสารที่มีอยู่มากมายและสารแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน จึงมีการจำแนกสารต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการศึกษา ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพการจำแนกสาร

การจัดกลุ่มสารตามสถานะของสาร ลักษณะเนื้อสาร และขนาดของอนุภาค

1. การใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์

สารอยู่ได้ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

1. **ของแข็ง** (solid ; s) หมายถึงสารหรือสสารที่ขนาดและรูปร่างแน่นอน เนื่องจากโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันอย่างแน่นหนา เปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ยาก ปริมาตรไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับแรงกดดันสูง ไม่มีการแพร่ เช่น เหล็ก หิน

2. **ของเหลว** (liquid ; l) หมายถึง สารหรือสสารที่ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน เนื่องจากโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันอย่างหลวม ๆ เปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาชนะ ปริมาตรเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับแรงกดดันและอุณหภูมิ มีการแพร่ เช่น ปรอท น้ำ ฯลฯ

3. **ก๊าซ** (gas ; g) หมายถึง สารหรือสสารที่ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน เนื่องจากโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันน้อยมาก และฟุ้งกระจาย อยู่อย่างอิสระ เปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาชนะ ปริมาตรเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับแรงกดดันและอุณหภูมิสูง มีการแพร่ เช่น ไฮโดรเจน ฮีเลียม ฯลฯ

2. การใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์

สสารจำแนกไปเป็นชนิดเนื้อเดียวกัน และชนิดไม่เป็นเนื้อเดียวกันหรือสารเนื้อผสม ซึ่งการจำแนกโดยวิธีนี้ใช้การสังเกตเป็นหลัก

สารเนื้อเดียว (Homogeneous Substance) จะมีรูปร่างสม่ำเสมอและมีสมบัติเหมือนกันตลอด สารเนื้อเดียวแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ สารบริสุทธิ์กับสารละลาย สารเนื้อเดียวมีได้ทั้ง 3 สถานะ

สารเนื้อผสม (Heterogeneous Substance) มีสมบัติตรงกันข้ามกับสารเนื้อเดียว กล่าวคือ สามารถมองเห็นความแตกต่างขององค์ประกอบของสารเนื้อผสม เพราะเนื้อสารไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกันตลอด ดังนั้นสมบัติแต่ละส่วนของสารเนื้อผสมจึงไม่เหมือนกัน สารเนื้อผสมอาจอยู่ในสถานะเดียวกันหรือต่างสถานะกันก็ได้ เช่น น้ำโคลน มีทั้งสารที่เป็นสถานะของแข็ง คือ ดิน โคลน และ สถานะของเหลว คือน้ำ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 10 นาที)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม
2. ครูชี้แจงเกณฑ์การให้คะแนนรายวิชาวิทยาศาสตร์
3. ครูถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาคำตอบเพื่อกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับเรื่องการตรวจสอบสมบัติของสาร ดังนี้
 - ในชีวิตประจำวันถ้านักเรียนเจอของเหลวชนิดหนึ่งลักษณะใส ไม่มีสี นักเรียนจะรู้ได้อย่างไรว่าของเหลว นั่นคืออะไร (1. ใช้การสังเกต 2. ดมกลิ่น 3. ชิม)

- ครูสุ่มนักเรียนให้ออกมาหน้าชั้นเรียนโดยให้นักเรียนลองดมกลิ่นของสาร จากนั้นครูจึงแนะนำวิธีการดมสารที่ถูกต้องให้นักเรียน (ควรถามใช้มือข้างหนึ่งถือภาชนะ โดยให้ปากภาชนะอยู่ในระดับต่ำกว่าจมูกและอยู่ห่างจากจมูกพอสมควร ใช้มืออีกข้างหนึ่งโบกให้ไอของสารผ่านเข้าจมูกช้า ๆ)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ (เวลา 40 นาที)

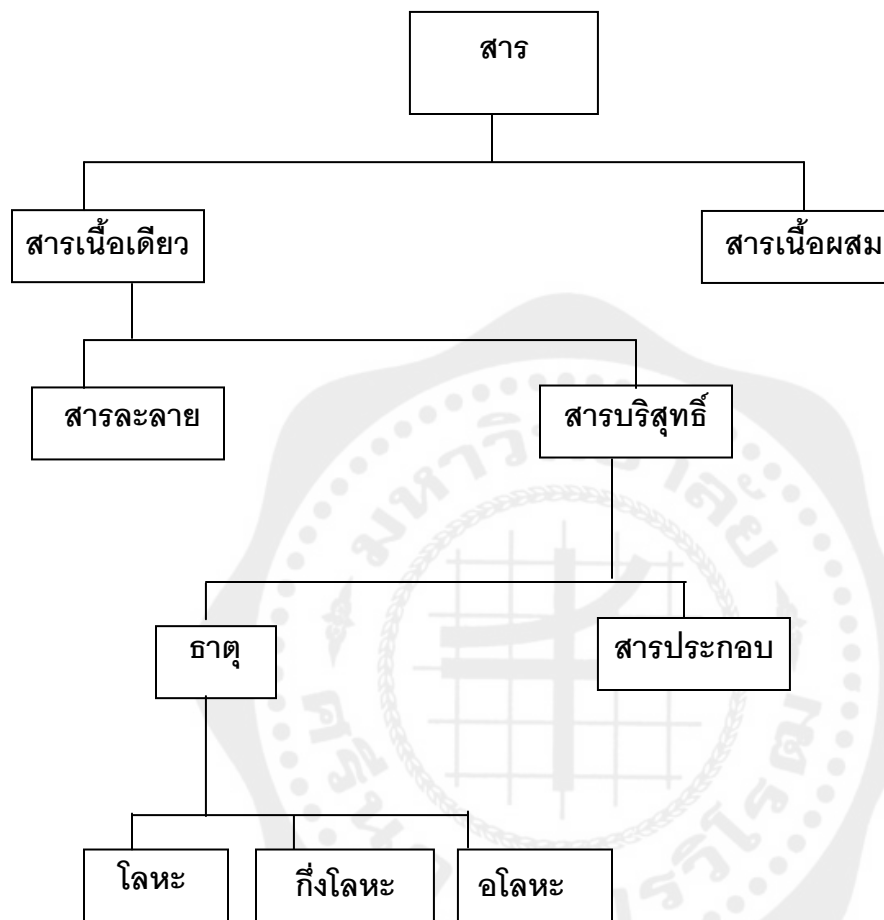
1. ครูอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการสำคัญที่ใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และขั้นตอนการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์
2. ครูอธิบายการทำกิจกรรมและการทำใบงานบทนำเรื่อง วิธีตรวจสอบสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสาร
3. ครูให้นักเรียนส่งตัวแทนมารับใบงานบทนำและสารตัวอย่างในการทำกิจกรรมบทนำ เรื่องวิธีตรวจสอบสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสาร
4. ครูอธิบายสมบัติของสารและการจำแนกสาร
5. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่องการจัดกลุ่มสารรอบตัว

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย (เวลา 30 นาที)

1. ครูถามนักเรียนแต่ละกลุ่มเกี่ยวกับเกณฑ์ที่นักเรียนใช้จัดกลุ่มสาร โดยให้ตัวแทนกลุ่มเป็นผู้ตอบ
2. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
3. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลองโดยใช้คำถามดังนี้
 - ในกิจกรรมบทนำ นักเรียนได้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง (การเปลี่ยนสี , เกิดฟองแก๊ส)
 - จากการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นนั้น นักเรียนคิดว่าของเหลวทั้ง 4 ชนิดนั้น เป็นสารเดียวกันหรือไม่ (สารต่างชนิดกัน)
 - จากการทดลองแสดงว่าสารแต่ละชนิดมีสมบัติที่เหมือนหรือต่างกัน (ต่างกัน เพราะสารแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัว)
 - ในการทดลองเรื่องการการจัดกลุ่มสารรอบตัว ใช้เกณฑ์อะไรในการจัดกลุ่ม (เนื้อสาร)
 - ในการแยกสารตามเนื้อสารแบ่งสารได้เป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง (2 ชนิด คือ สารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสม)

ขั้นที่ 4 ขันขยายมโนทัศน์ (เวลา 10 นาที)

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการจำแนกสาร โดยใช้แผนภาพดังนี้



แผนภาพการจำแนกสาร

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่องสมบัติของสาร
3. ใบงานบทนำเรื่องวิธีตรวจสอบสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสาร และใบงานที่ 1 เรื่องการจัดกลุ่มสารรอบตัว

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจสอบผลการสังเกต
2. การตอบคำถามจากใบงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานบทนำ เรื่องวิธีตรวจสอบสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสาร และใบงานที่ 1 เรื่องการจัดกลุ่มสารรอบตัว

2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ .*วิทยาศาสตร์เล่ม 1* .บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด .กรุงเทพฯ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .*คู่มือครูสาระการ*

เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . *สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1* .บริษัทไฮเอดพับลิชซิ่ง จำกัด.

กรุงเทพฯ : หน้า 3-7

แผนการจัดการเรียนรู้ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
 เรื่อง สารรอบตัว (การจำแนกสาร)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51
 สัปดาห์ที่ 1 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สามารถจัดกลุ่มสารได้เป็นสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลายโดยใช้ขนาดของอนุภาคสารเป็นเกณฑ์

สาระสำคัญ

เกณฑ์การจัดกลุ่มโดยใช้ขนาดของอนุภาคของสารเป็นเกณฑ์ จะจัดกลุ่มของเหลวได้เป็นสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย สารแต่ละกลุ่มมีสมบัติและองค์ประกอบต่างกัน สารแขวนลอยประกอบด้วยอนุภาคที่มีขนาดใหญ่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อตั้งทิ้งไว้อนุภาคที่เป็นของแข็งจะตกตะกอน คอลลอยด์ประกอบด้วยอนุภาคที่มีขนาดใกล้เคียงกับควายาวคลื่นแสง เมื่อฉายแสงผ่านจะทำให้เกิดการกระเจิงแสง สารละลายมีขนาดอนุภาคเล็กกว่าอนุภาคในสารแขวนลอยและคอลลอยด์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติและความหมายของ สารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย
2. ใช้ขนาดอนุภาคของสารเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสารได้เป็นของสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย

เนื้อหาสาระ

การใช้ขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ในการจำแนกสาร

สารผสมสามารถแยกออกจากกันได้ด้วยวิธีต่าง ๆ กรณีที่เป็นสารผสมชนิดของแข็งที่มีขนาดใหญ่ สามารถแยกออกจากกันได้โดยการหยิบสิ่งเจือปนออก แต่ถ้าสิ่งเจือปนมีขนาดเล็กหรือมีจำนวนมาก แยกสิ่งเจือปนออกมาได้โดยนำไปร่อนด้วยตะแกรง การแยกสิ่งเจือปนด้วยการหยิบออกหรือใช้ตะแกรงร่อนนี้จะทำได้เมื่อสารที่นำมาแยกมีขนาดต่างกันและใหญ่กว่ารูของตะแกรง ถ้ามีขนาดเล็กกว่า ก็จะไม่สามารถแยกของที่ผสมกันด้วยวิธีนี้ ในกรณีที่สารผสมเป็นชนิดของเหลว สามารถแยกขนาดของสารโดยใช้กระดาษกรองและถุงเซลโลเฟน ซึ่งจะแบ่งสารออกได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. **สารแขวนลอย** คือสารที่มีอนุภาคที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 10^{-4} ซม. ลอยกระจัดกระจายอยู่ โดยที่อนุภาคอยู่ในของผสมนั้นมีขนาดใหญ่ จึงมองเห็นอนุภาคในของผสม ได้อย่างชัดเจน เมื่อตั้งทิ้งไว้อนุภาคจะตกตะกอน และสามารถแยกอนุภาคออกจากของผสมได้โดยการกรอง

2. **คอลลอยด์** คือ สารที่ประกอบด้วยอนุภาคของสารที่มีขนาดเล็ก มีเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 10^{-7} – 10^{-4} เซนติเมตร กระจายอยู่ในตัวกลางอย่างถาวร และมองเห็นเสมือนเป็นเนื้อเดียว เช่น หมอก และน้ำนม เป็นต้น คอลลอยด์สามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ตาม ชนิดของอนุภาคและตัวกลางในคอลลอยด์ เราสามารถพบคอลลอยด์ทั่วไปได้ในชีวิตประจำวัน เช่น คอลลอยด์บางชนิดอาจเกิดขึ้นเองตาม ธรรมชาติ ตัวอย่างชนิด ฟุ้งละอองในอากาศ เมฆ หมอก ควันไฟ แก๊สพิษต่างๆ จากท่อไอเสีย บางชนิดมีลักษณะเหนียวหนืด เนื่องจากอนุภาคถูกยึดอยู่ในตัวการที่เป็นของเหลวอย่าง เหนียวแน่น เมื่อระเหยตัวกลางออกไปบางส่วนหรือทำให้เย็นลง สารจึงเข้มข้นมากขึ้นจนเป็นของแข็ง เช่น ฝุ่น เกล็ด แป้งเปียก เป็นต้น

อิมัลชัน(Emulsion) เป็นคอลลอยด์ชนิดหนึ่งที่เกิดจากการนำของเหลว 2 ชนิดมารวมกัน และทำให้เป็นคอลลอยด์โดยเขย่าอย่างแรงเพื่อให้ของเหลวทั้ง 2 ชนิด แยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ กระจายตัวแทรกอยู่ระหว่างกันอย่างทั่วถึง ซึ่งกระจายตัวนี้จะไม่ถาวร และเมื่อตั้งทิ้งไว้ ของเหลวทั้งสอง จะแยกตัวเป็นชั้นไม่สามารถเข้ากันได้ ดังนั้น เพื่อให้ของเหลวทั้งสองเข้ากันได้ จึงต้องเติมสารชนิดหนึ่ง ที่ช่วยให้อนุภาคทั้งสอง แทรกตัวกันอยู่ได้นาน สารชนิดนี้เรียกว่า "อิมัลซิฟายเออร์" ตัวอย่างเช่น

- ในการซักผ้าหรือล้างถ้วยชาม คราบไขมันหรือน้ำมันสามารถผสมกับน้ำได้โดยมีสบู่เป็น อิมัลซิฟายเออร์

- ในน้ำสลัด น้ำมันพืช สามารถผสมกับน้ำส้มสายชู โดยมีไข่เป็นอิมัลซิฟายเออร์

- ในไขมันสัตว์และในน้ำมันสด สามารถเข้ากันได้โดยมี เคซีนในโปรตีนเป็นอิมัลซิฟายเออร์

3. สารละลาย คือ สารผสมที่เป็นเนื้อเดียว ที่ประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวถูกละลาย เช่น น้ำเกลือ น้ำเชื่อม

การเปรียบเทียบสารละลาย คอลลอยด์ และสารแขวนลอย

หัวข้อเปรียบเทียบ	สารละลาย	คอลลอยด์	สารแขวนลอย
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของอนุภาค	เล็กกว่า 10^{-7} cm	10^{-7} ถึง 10^{-4} cm	ใหญ่กว่า 10^{-4} cm
การลอดผ่านกระดาษกรอง	ได้	ได้	ไม่ได้
การลอดผ่านกระดาษเซลโลเฟน	ได้	ไม่ได้	ไม่ได้

ตาราง สมบัติบางประการของสารละลาย คอลลอยด์ และสารแขวนลอย

สมบัติ	สารละลาย	คอลลอยด์	สารแขวนลอย
ขนาดอนุภาค	ต่ำกว่า 1×10^{-7} cm	อยู่ระหว่าง 1×10^{-7} cm - 1×10^{-4} cm	ใหญ่กว่า 1×10^{-4} cm
การมองเห็น	ไม่สามารถมองเห็นแม้จะใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน	สามารถมองเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์อัลตราหรือกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน	สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า
สมบัติเฉพาะ (การนอนกัน)	ไม่นอนกันเมื่อตั้งทิ้งไว้	ไม่นอนกันเมื่อตั้งทิ้งไว้	ไม่นอนกันเมื่อตั้งทิ้งไว้

การละลายของอนุภาค	ละลาย	ไม่ละลาย	ไม่ละลาย
การซึมผ่านเยื่อหรือเซลโลเฟน	อนุภาคซึมผ่านเยื่อเซลโลเฟน	อนุภาคไม่ซึมผ่านเยื่อเซลโลเฟน	อนุภาคไม่ซึมผ่านเยื่อเซลโลเฟน
การกรองด้วยกระดาษกรอง	อนุภาคผ่านกระดาษกรอง	อนุภาคไม่ผ่านกระดาษกรอง	อนุภาคไม่ผ่านกระดาษกรอง

ที่มา : จากหนังสือสารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1

สารละลายกับคอลลอยด์มีสมบัติที่แตกต่างกันแล้ว ยังมีสมบัติอีกประการหนึ่งที่แตกต่างกัน คือ การมองเห็นลำแสงที่เกิดขึ้นจากการฉายแสงไฟจากไฟฉายผ่านไปยังคอลลอยด์ ซึ่งสารละลายไม่สามารถมองเห็นลำแสง ลำแสงที่มองเห็นนั้นเกิดจากสมบัติการกระเจิงแสงของอนุภาคในคอลลอยด์ปรากฏการณ์ดังกล่าวเรียกว่าปรากฏการณ์ทินคอลลี่ ซึ่งค้นพบโดย จอห์น ทินคอลลี่ นักวิทยาศาสตร์ชาวไอร์แลนด์ในปี พ.ศ. 2412 (ค. ศ. 1896)

สารแขวนลอยเป็นสารผสม อนุภาคของตัวละลายไม่ละลายในตัวทำละลายและมีขนาดใหญ่ สามารถแยกออกจากตัวทำละลาย และสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น น้ำโคลน ทราขละเอียคในน้ำ เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

ครูทบทวนความรู้จากคาบเรียนที่แล้วโดยใช้คำถามต่อไปนี้

1. ในการจำแนกสารถ้าใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์จะแบ่งได้เป็นอะไรบ้าง (แบ่งได้เป็น 1. สารเนื้อเดียว 2. สารเนื้อผสม)
2. ในการจำแนกสารว่าเป็นสารเนื้อเดียวหรือสารเนื้อผสมนั้นใช้อะไรในการจำแนกสาร (การใช้ประสาทสัมผัสทางตาในการสังเกต)
3. นักเรียนคิดว่านอกจากใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนกสารแล้วยังมีเกณฑ์อะไรที่ใช้ในการจำแนกสารอีก (ขนาดของเนื้อสาร)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ (เวลา 50 นาที)

1. ครูอธิบายการทำกิจกรรมและการทำใบงานให้นักเรียนทราบ
2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.2 เรื่อง การตรวจสอบขนาดของเนื้อสาร

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย (เวลา 30 นาที)

1. ครูถามนักเรียนแต่ละกลุ่มเกี่ยวกับการทดลองว่าสารที่นำมาทดลองมีลักษณะอย่างไรบ้าง

2. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

3. ครูอธิบายเรื่องการจำแนกสาร โดยใช้ power point

ขั้นที่ 4 ขั้้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 15 นาที)

-การทดลองในครั้งนี้เป็นการทดลองเพื่อตรวจสอบอะไร(ตรวจสอบขนาดอนุภาคของเนื้อสาร)

1.การใช้ขนาดอนุภาคของเนื้อสารเป็นเกณฑ์ แบ่งได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง (3 ประเภท คือ สารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย)

2. สารชนิดใดมีขนาดอนุภาคเล็กที่สุด (สารละลาย)

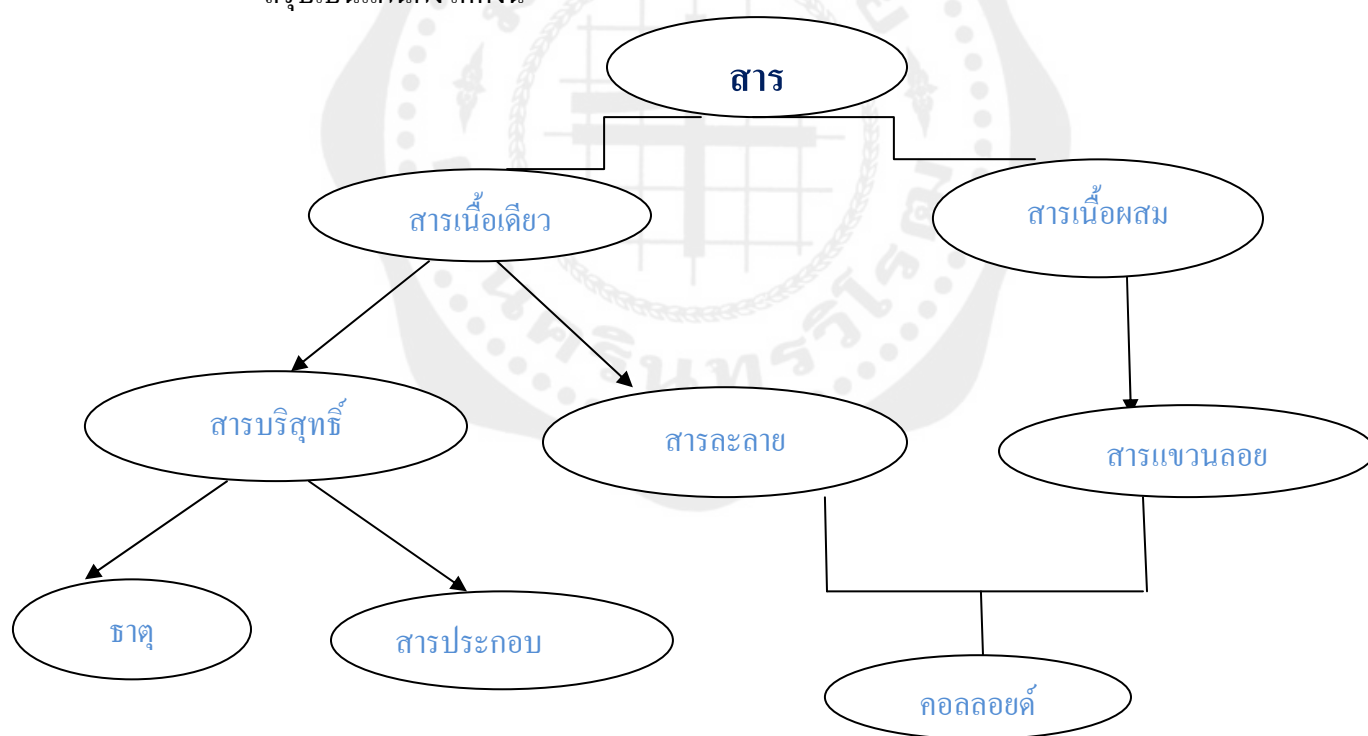
3. สารชนิดใดมีขนาดอนุภาคใหญ่ที่สุด (สารแขวนลอย)

4. สารใดที่สามารถผ่านกระดาษกรองได้บ้าง (คอลลอยด์ , สารละลาย)

5. สารใดที่ไม่สามารถผ่านเซลโลเฟนได้บ้าง (สารแขวนลอย , คอลลอยด์)

6. เรียงลำดับขนาดอนุภาคของสารจากเล็กที่สุดไปหาขนาดใหญ่ที่สุด (สารละลาย , คอลลอยด์ และสารแขวนลอย)

สรุปเป็นแผนผังได้ดังนี้



ขั้นที่ 5 ขั้้นการประเมินผล

- ใบบงานและตอบคำถามจากใบบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่องการจำแนกสาร
3. ใบงานที่ 1.2 เรื่องการตรวจสอบขนาดของเนื้อสาร

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจสอบผลการสังเกต
2. การตอบคำถามจากใบงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงาน เรื่องการตรวจสอบขนาดของเนื้อสาร
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ .วิทยาศาสตร์เล่ม 1 .บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด .กรุงเทพฯ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว
สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1 .บริษัท ไอเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด.
กรุงเทพฯ : หน้า 3-7

แผนการจัดการเรียนรู้ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
 เรื่อง การแยกสิ่งเจือปนในน้ำ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51
 สัปดาห์ที่ 2 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนาให้นักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- สำรวจ ทดลอง และอธิบายความแตกต่างระหว่างระหว่างสมบัติ ลักษณะเนื้อสารของสารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม ขนาดของอนุภาคของสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย

สาระสำคัญ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อร่างกายของคนทุกคนดังนั้นการที่จ้มน้ำมาใช้ในการอุปโภคและบริโภคนั้นจะแน่ใจได้อย่างไรว่าน้ำที่ใส ไม่มีสี จะไม่มีสิ่งเจือปน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบว่าน้ำที่ใส่นั้นมีความบริสุทธิ์หรือไม่ อย่างไร โดยมีวิธีการแยกสิ่งเจือปนออกจากน้ำ หลายวิธี เช่น การกรอง หรือการเติมสารบางอย่างลงไป เช่น สารส้ม เป็นต้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการแยกสิ่งเจือปนออกจากน้ำได้
2. ทดลองและสรุปความสำคัญของการแยกสิ่งเจือปนออกจากน้ำได้

เนื้อหาสาระ

น้ำใสไม่มีสี ไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นน้ำที่ปราศจากสิ่งเจือปนเสมอไป เพราะน้ำใสอาจจะมีสารอื่นละลายเจือปนอยู่ในลักษณะที่เป็นสารเนื้อเดียว เช่น น้ำกระด้างชั่วคราวจะมีเกลือไฮโดรเจนคาร์บอเนตของ Ca^{2+} และ Mg^{2+} ละลายอยู่น้ำกระด้างถาวรที่ไม่ได้เกิดจากคาร์บอเนต แต่เกิดจากพวก SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , SiO_2 , ในรูปของ CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 และ MgCl_2 ละลายอยู่ ทั้งน้ำกระด้างชั่วคราวและถาวรต่างมีลักษณะใส ไม่มีสี

สิ่งเจือปนในน้ำมีทั้งชนิดเกลือของโลหะที่ละลายในน้ำ และชนิดสารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่เจือปนอยู่ในน้ำ ที่ทำให้น้ำมีลักษณะขุ่น และทำให้ตกตะกอนได้โดยเติมสารส้ม

การแยกสิ่งเจือปนออกจากน้ำให้น้ำสะอาด เพื่อการอุปโภคทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำที่ต้องการใช้ เช่น น้ำใช้สำหรับการซักล้างทำความสะอาดทั่วไป แยกสิ่งเจือปนออกไปโดยการกรอง เพื่อแยกสารแขวนลอยขนาดใหญ่ออกจากน้ำ อีกวิธีหนึ่งในการแยกสารแขวนลอยที่มีขนาดเล็กกระทำได้โดยการเติมสารบางชนิด เช่น สารส้ม เพื่อให้สารแขวนลอยรวมตัวกันและตกตะกอน จากนั้นจึงกรองแยกตะกอนออก น้ำที่ได้โดยวิธีนี้มีคุณภาพดีพอสำหรับใช้ซักล้างทำความสะอาด สำหรับน้ำใช้ดื่มจะต้องมีความสะอาดมากกว่าน้ำใช้ จึงจำเป็นต้องทำให้น้ำปราศจากเชื้อโรคอีกขั้นตอนหนึ่งหลังจากผ่านขั้นตอนกรองน้ำมาแล้ว การกำจัดเชื้อโรคในน้ำทำได้หลายวิธี เช่น เติมสารฆ่าจุลินทรีย์ประเภทสารคลอรีน หรือผ่านโอโซนลงในน้ำ จากนั้นนำน้ำไปต้มกลั่น ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งที่เปลี่ยนจากน้ำกระด้างไปเป็นน้ำอ่อน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกสาร
2. ครูถามให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับน้ำที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภคดังนี้
 - นักเรียนคิดว่าน้ำที่ใช้ในบ้านสะอาดหรือไม่ อย่างไร (สะอาด เพราะเป็นน้ำที่ผ่านการกำจัด

เชื้อโรคมาแล้ว)

-นักเรียนคิดว่าจากการที่มีคำพูดที่ว่า “น้ำประปาดื่มได้” นั้น นักเรียนคิดว่าน้ำประปาสะอาดพอที่จะดื่มหรือไม่ (ตามความคิดของนักเรียน)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ (เวลา 50 นาที)

1. ครูอธิบายการทำกิจกรรมและการทำใบงานให้นักเรียนทราบ
2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.3 เรื่อง การแยกสิ่งเจือปนในน้ำ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย (เวลา 30 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
2. ครูอธิบายการแยกสิ่งเจือปนออกจากน้ำโดยใช้ power point

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 15 นาที)

- ครูถามนักเรียนว่าอะไรบ้างที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งนี้
- ครูถามนักเรียนสิ่งที่จากการทดลองครั้งนี้ นักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่องการแยกสิ่งเจือปนในน้ำ
3. ใบงานที่ 1.3 เรื่องการแยกสิ่งเจือปนในน้ำ

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจสอบผลการสังเกต
2. การตอบคำถามจากใบงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงาน เรื่องการแยกสิ่งเจือปนในน้ำ
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ .*วิทยาศาสตร์เล่ม 1* .บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด .กรุงเทพฯ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .*คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สारและสมบัติของสาร* .คุรุสภาลาดพร้าว
สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . *สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1* .บริษัทไอเอดพับลิชชิง จำกัด.
กรุงเทพฯ : หน้า 3-7



แผนการจัดการเรียนรู้ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารรอบตัว (สมบัติของคอลลอยด์)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 2 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เปรียบเทียบขนาดอนุภาคของสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย
2. อธิบายความแตกต่างระหว่างสมบัติของสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย

สาระสำคัญ

คอลลอยด์ (Colloid) เป็นสารเนื้อผสมที่มีขนาดอนุภาคของตัวถูกละลายใหญ่กว่าอนุภาคในสารละลาย มีลักษณะขุ่นคล้ายขาว เช่น นมสด วุ้น เยลลี่ ฟองน้ำ สบู่ น้ำสลัด น้ำแป้ง เป็นต้น องค์ประกอบของคอลลอยด์ บางชนิด จะไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกัน จะแยกชั้นออกจากกัน จึงต้องมีตัวประสาน (Emulsifier) เช่น น้ำสบู่เป็นตัวประสานให้น้ำกับน้ำมันไม่แยกชั้นจากกัน โดยน้ำมันจะแตกเป็นเม็ดเล็กๆ แทรกอยู่ในน้ำ สมบัติอีกอย่างหนึ่งของคอลลอยด์ คือ เมื่อแสงเดินทางผ่านคอลลอยด์ จะมองเห็นเป็น ลำแสง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า ปรากฏการณ์ทินคอลลด์ (Tyndall effect)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความแตกต่างที่เกิดจากการที่แสงส่องผ่านสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลายได้
2. ใช้สมบัติการกระเจิงของแสงเพื่อตรวจสอบสารที่เป็นคอลลอยด์ได้
3. อธิบายปรากฏการณ์ทินคอลลด์และยกตัวอย่างปรากฏการณ์ดังกล่าวที่พบในชีวิตประจำวันได้

เนื้อหาสาระ

คอลลอยด์ เป็นสารเนื้อผสมที่เกิดจากสารใดสารหนึ่งอยู่ในรูปของอนุภาคเล็ก ๆ แขนงลอยอยู่ในตัวกลางหรือตัวทำละลายโดยไม่ตกตะกอน อนุภาคเหล่านี้อาจจะละลายในตัวทำละลายได้บ้างแต่ไม่สามารถละลายได้หมด

คอลลอยด์ (colloids) เกิดจากสารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่กว่า 10^{-7} เซนติเมตร แต่เล็กกว่า 10^{-4} เซนติเมตร กระจายตัวอยู่ในตัวกลางจนเป็นเนื้อเดียวกันโดยไม่ตกตะกอน



อนุภาคของคอลลอยด์อาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส กระจายตัวอยู่ในตัวกลางที่อาจเป็น ของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ยกเว้นการกระจายอนุภาคแก๊สในตัวกลางที่เป็นแก๊ส เพราะแก๊สทุกชนิดผสมกันได้ทุกอัตราส่วนจึงเกิดเป็นสารละลาย คอลลอยด์มีหลายระบบดังนี้

1. **ซอลล์ (sols)** เป็นระบบที่อนุภาคคอลลอยด์ที่เป็นของแข็งแขวนลอยในของเหลว เช่น น้ำแป้ง สีทาบ้าน
2. **เจล (gel)** เป็นระบบที่อนุภาคคอลลอยด์ที่เป็นของแข็งโมเลกุลใหญ่แขวนลอยในของเหลว เช่น โปรตีน โพลีเมอร์

3. แอโรซอล (aerosol) เป็นระบบที่อนุภาคคอลลอยด์ซึ่งอาจเป็นของแข็งหรือเป็นของเหลวก็ได้ แขนวนลอยในแก๊ส เช่น ควัน หมอก สเปรย์
4. อิมัลชัน (emulsion) เป็นระบบที่อนุภาคคอลลอยด์เป็นของเหลว แขนวนลอยในของเหลว เช่น นม ครีม
5. โฟมของเหลว (liquid foam) เป็นระบบที่อนุภาคแก๊สแขวนลอยในของเหลว เช่น ฟองสบู่
6. โฟมของแข็ง (solid foam) เป็นระบบคอลลอยด์ที่อนุภาคแก๊สแขวนลอยในของแข็ง เช่น สบู่ก้อน

ตัวอย่างคอลลอยด์

อนุภาค	ตัวกลาง	ระบบ	ตัวอย่าง
แก๊ส	ของเหลว	โฟมของเหลว	ฟองสบู่ ฟองเบียร์ ไข่ขาวที่เป็นฟอง
แก๊ส	ของแข็ง	โฟมของแข็ง	หิม พัมมิส
ของเหลว	แก๊ส	แอโรซอล	เมฆ หมอก
ของเหลว	ของเหลว	อิมัลชัน	นม น้ำส้ม
ของเหลว	ของแข็ง	เจล	เนยแข็ง เนยเหลว เซลลี่ แยม
ของแข็ง	แก๊ส	แอโรซอล	ควัน ฝุ่นละอองในอากาศ
ของแข็ง	ของเหลว	ซอลล์	สีทาบ้าน

สมบัติของทินดอลล์

1. ปรากฏการณ์ทินดอลล์ (Tyndall effect) เกิดจากการ กระจายแสง (scattering) ของอนุภาคที่แขวนลอย เมื่อผ่านลำแสงที่สว่างจ้าผ่านรูเล็ก เข้าไปในคอลลอยด์ จะเห็นลำแสงผ่านคอลลอยด์นั้นโดยตลอด แต่ถ้าเป็นสารละลายจะมองไม่เห็นลำแสงที่ผ่านเข้าไปในสารละลาย



รูปที่ 1 แสดงการผ่านลำแสงในคอลลอยด์และสารละลาย

<http://www.silver-lightning.com/tyndall/>

2. การเคลื่อนที่แบบบราวน์เนียน (Brownian movement) อนุภาคของคอลลอยด์วิ่งไปมาอย่างรวดเร็วแบบซิกแซก ซึ่งสามารถเห็นได้โดยใช้เครื่องมือ Ultramicroscope ส่องดู

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 10 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้จากคาบเรียนที่แล้วโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - สารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่กว่า 10^{-4} cm คือสารใด (สารแขวนลอย)
 - สารที่มีอนุภาคอยู่กึ่งกลางระหว่างสารแขวนลอยกับสารละลาย เรียกว่า อะไร (คอลลอยด์)
 - ให้นักเรียนเรียงลำดับขนาดอนุภาคของสารทั้ง 3 ชนิดว่าสารใดมีอนุภาคเล็กที่สุด น้ำโคลน , น้ำเกลือ , นมสด (น้ำเกลือ)
 - จากการทดลองที่ 1.2 สารใดที่สามารถผ่านกระดาษกรองได้แต่ไม่สามารถผ่านเซลโลเฟนได้ (คอลลอยด์)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ (เวลา 50 นาที)

1. ครูอธิบายการทำกิจกรรมและการทำใบงานให้นักเรียนทราบ
2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.4 เรื่อง สมบัติบางประการของคอลลอยด์

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย (เวลา 20 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
2. ครูอธิบายความหมายของคอลลอยด์ และยกตัวอย่างคอลลอยด์ในชีวิตประจำวัน

โดยใช้ power point

3. ครูอธิบายปรากฏการณ์ทินคอลล์โดยใช้ power point

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- เมื่อนักเรียนฉายแสงไฟไปที่นมสด ซึ่งนมสดเป็นคอลลอยด์ จะเกิดปรากฏการณ์ใดขึ้น (จะเห็นลำแสงได้อย่างไรชัดเจน)

- จากผลการทดลองสารชนิดใดบ้างที่เมื่อฉายแสงไฟไปแล้วมองเห็นลำแสงได้อย่างชัดเจน (นม , น้ำกะทิ , น้ำแป้ง , น้ำสบู่)

2. ครูและนักเรียนสรุปสมบัติของคอลลอยด์ว่ามีลักษณะอย่างไรบ้าง

- ขนาดอนุภาคของคอลลอยด์ มีขนาดอยู่ระหว่าง $10^{-7} - 10^{-4}$ cm

- สมบัติของคอลลอยด์ที่แตกต่างจากสารละลายและสารแขวนลอย คือ การที่เมื่อผ่านลำแสงเข้าไปที่คอลลอยด์จะสามารถเห็นลำแสงได้อย่างชัดเจน

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

2. Power point เรื่องสมบัติของคอลลอยด์

3. ใบงานที่ 1.4 เรื่องสมบัติบางประการของคอลลอยด์

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจสอบผลการสังเกต

2. การตอบคำถามจากใบงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงาน เรื่องสมบัติบางประการของคอลลอยด์

2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

- บัญชา แสนทวี และคณะ .*วิทยาศาสตร์เล่ม 1* .บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด .กรุงเทพฯ
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .*คู่มือครูสาระการ
 เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร* .คุรุสภาลาดพร้าว
 สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . *สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1* .บริษัทไอเอดพับลิชชิง จำกัด.
 กรุงเทพฯ : หน้า 3-7
 วิชาเคมีชั้น ม.4 .*เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร* .โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)



แผนการจัดการเรียนรู้ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารรอบตัว (การตรวจสอบองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 3 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม4.
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ตรวจสอบ อธิบายสมบัติและยกตัวอย่างสารเนื้อเดียวและสารละลายในชีวิตประจำวันพร้อมทั้งระบุตัวละลายและตัวทำละลาย
2. ออกแบบวิธีการตรวจสอบความสามารถในการละลายของตัวละลายชนิดเดียวกันในตัวทำละลายต่างชนิด และความสามารถในการละลายของตัวละลายชนิดต่าง ๆ ในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน

3. ยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายของสารในตัวทำละลายต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

สาระสำคัญ

สารละลาย คือสารที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิด มารวมเป็นสารเนื้อเดียว โดยที่มีธาตุหรือสารประกอบสารหนึ่งเป็นตัวทำละลาย ส่วนอีกสารหนึ่งเป็นตัวละลาย สารละลายอาจอยู่ในสถานะของแข็งของเหลว หรือแก๊สก็ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ตรวจสอบและแยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวโดยการระเหยแห้ง
2. ระบุตัวละลายและตัวทำละลายในสารละลายที่พบในชีวิตประจำวัน
3. อธิบายสมบัติและยกตัวอย่างสารเนื้อเดียวและสารละลายที่พบในชีวิตประจำวัน

เนื้อหาสาระ

สารละลาย คือสารที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิด มารวมเป็นสารเนื้อเดียว โดยที่มีธาตุหรือสารประกอบสารหนึ่งเป็นตัวทำละลาย ส่วนอีกสารหนึ่งเป็นตัวละลาย

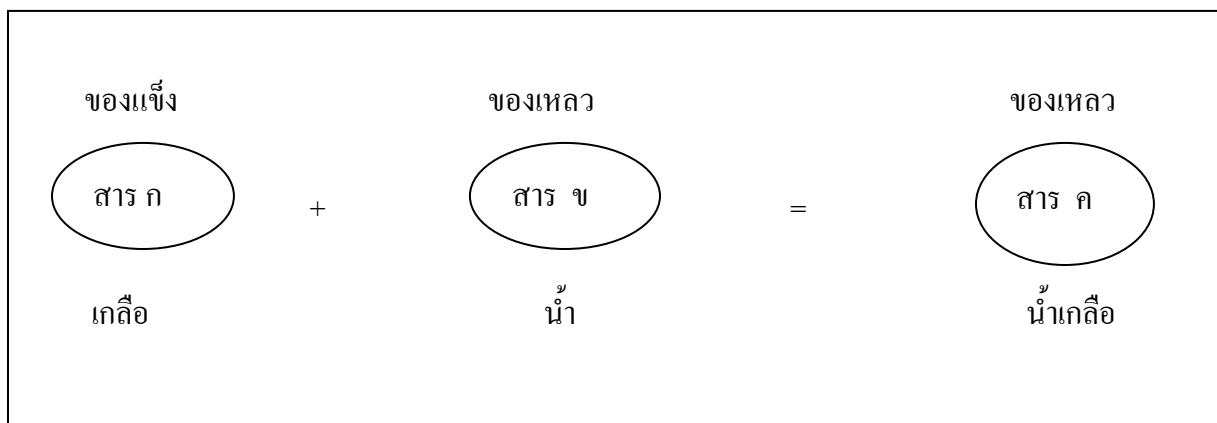
เนื่องจากสารละลายเป็นสารบริสุทธิ์เกิดจากสารตั้งแต่ 2 ชนิดมารวมกัน แล้วทำให้เกิดเป็นสารเนื้อเดียว ดังนั้นจึงไม่สามารถชี้ชัดได้ว่าส่วนใดเป็นสารอะไร

สารละลายมีได้ 3 สถานะคือ

1. สถานะที่เป็นของแข็ง เช่น นาก ทองเหลือง โลหะบัดกรี ทองสัมฤทธิ์ เป็นต้น
2. สถานะที่เป็นของเหลว เช่น น้ำเกลือ น้ำหวาน น้ำปลา น้ำอัดลม เป็นต้น
3. สถานะที่เป็นแก๊ส เช่น อากาศ แก๊สหุงต้ม แก๊สชีวภาพ เป็นต้น

เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาตัวทำละลายและตัวละลาย

1. สถานะ ถ้าสารละลายประกอบด้วยสารที่มีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเหมือนกันกับสารละลายจัดเป็น**ตัวทำละลาย** ส่วนสารที่มีสถานะต่างไปจากสารละลายเป็น **ตัวละลาย** เช่น น้ำเกลือ เป็นสารละลายที่เป็นของเหลว ประกอบด้วยสาร 2 ชนิด คือ เกลือกับน้ำ โดยเกลือเป็นของแข็งและน้ำเป็นของเหลว น้ำจึงเป็นตัวทำละลายและเกลือเป็นตัวละลาย ซึ่งสามารถพิจารณาจากแผนภาพต่อไปนี้



แสดงสารละลายที่มีองค์ประกอบซึ่งมีสถานะต่างกัน

2. ปริมาณ ในกรณีที่ตัวทำละลายและตัวถูกละลายมีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณน้อยกว่าจะเป็นตัวละลาย เช่น เอทิลแอลกอฮอล์ (แอลกอฮอล์ล้างแผล) ประกอบด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 น้ำร้อยละ 30 ทั้งเอทิลแอลกอฮอล์และน้ำเป็นของเหลว เนื่องจากเอทิลแอลกอฮอล์มีปริมาณมากกว่าจึงจัดเป็นตัวทำละลาย และน้ำซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าจัดเป็นตัวถูกละลาย

ตาราง ตัวอย่างตัวละลายและตัวทำละลายในสารละลายชนิดต่าง ๆ

สารละลาย	ตัวถูกละลาย	ตัวทำละลาย
น้ำอัดลม	แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำตาล	น้ำ
น้ำยาล้างแผล	ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	น้ำ
เหรียญบาท	นิกเกิล	ทองแดง
เหล็กกล้าปลอดสนิม	นิกเกิล คาร์บอน โครเมียม	เหล็ก
แก๊สหุงต้ม	แก๊สบิวเทน สารมีกลีน	แก๊สโพรเพน
อากาศ	แก๊สออกซิเจน แก๊สไฮโดรเจน แก๊สอื่น ๆ	แก๊สไนโตรเจน

ข้อควรรู้

สารละลายเข้มข้น หมายถึง สารละลายที่มีปริมาณตัวละลายมาก

สารละลายเจือจาง หมายถึง สารละลายที่มีปริมาณตัวละลายน้อย

สารละลายอิ่มตัว หมายถึง สารละลายที่ไม่สามารถละลายตัวละลายได้อีก

สารละลายอิ่มตัวยวดยิ่ง หมายถึง สารละลายที่มีตัวละลายอยู่ในปริมาณ ที่เกินกว่าอัตราที่ละลาย ได้ที่

อุณหภูมิห้อง



ตัวอย่าง สารละลายน้ำเกลือ

ที่มา www.ku.ac.th

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 10 นาที)

1. ทบทวนความรู้เรื่องขนาดอนุภาคของสารว่า สารแขวนลอยมีขนาดอนุภาคใหญ่กว่า 10^{-4} cm คอลลอยด์มีอนุภาค ระหว่าง 10^{-7} - 10^{-4} cm และสารละลายมีอนุภาคเล็กกว่า 10^{-7} cm
2. สารที่มีขนาดอนุภาคเล็กสุด คือ สารละลาย
3. การจำแนกสารเมื่อใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์จะสามารถจำแนกสารละลายได้เป็น สารเนื้อเดียว

ถ้าใช้ขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์สารละลายจะมีขนาด อนุภาคเล็กกว่า 10^{-7} cm

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ (เวลา 50 นาที)

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1.5 การตรวจสอบองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว
2. ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรม พร้อมทั้งอธิบายการบันทึกผลการทำกิจกรรมและวิธีการสังเกตผลที่ได้ (เรื่องความปลอดภัย เมื่อจะจุดตะเกียงให้จุดด้วยไม้ขีดไฟ ห้ามยกตะเกียงจุดต่อกัน เมื่อจะดับตะเกียงให้ใช้ปิดด้วยฝาครอบตะเกียง อย่าใช้ปากเป่า และการต้มของเหลวในงาน หลุมโลหะ ต้องคอยระวังอย่าให้ของเหลวเดือดแรงเกินไปเพราะของเหลวจะกระเด็นออกมา)
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.5 เรื่อง การตรวจสอบขนาดของเนื้อสาร โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำ และตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย (เวลา 10 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
2. ครูอธิบาย เรื่องสารละลาย ส่วนประกอบในสารละลาย ได้แก่ ตัวทำละลาย และตัวละลาย

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป

- สารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียวอาจไม่ได้มีองค์ประกอบในสารนั้นเพียงชนิดเดียว
- จากการทดลองจะเห็นว่ามีการหลอมโลหะแสดงว่าสารที่นำมาระเหยนั้นมี

องค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด

- สารที่มีลักษณะใส เป็นเนื้อเดียว อาจมีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งชนิด ของผสมที่เป็นของเหลว ใส เป็นสารเนื้อเดียว เรียกว่า สารละลาย ประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลาย ตัวอย่างสารละลายที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำเกลือ น้ำเชื่อม น้ำอัดลม รวมทั้งน้ำผลไม้ต่าง ๆ ในธรรมชาติ เช่น น้ำตาลสด

2. ครูและนักเรียนสรุปลักษณะของสารละลาย

- สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวละลาย
- การพิจารณาที่จะระบุว่าในสารละลายชนิดหนึ่งมีสารใดเป็นตัวทำละลายหรือตัวละลายใช้

เกณฑ์ คือ 1.) สถานะ 2.) ปริมาณ

- สารละลายมีได้ทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง สารละลาย
3. ใบงานที่ 1.5 เรื่องการตรวจสอบองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว
4. แบบฝึกหัด เรื่อง สารละลาย

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด

- ความถูกต้อง
- ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 1.5 เรื่องการตรวจสอบองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว
2. แบบประเมินพฤติกรรมการรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ .วิทยาศาสตร์เล่ม 1 .บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด .กรุงเทพฯ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว
สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1 .บริษัทไฮเอดพับลิชชิง จำกัด.

กรุงเทพฯ : หน้า 3-7

วิชาเคมีชั้น ม.4 .เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

บันทึกหลังการสอน

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอน การสอนตามแผนนี้เป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามแผน ผู้สอนได้แก้ปัญหาอย่างไร มีข้อเสนอแนะ/สิ่งที่ได้เรียนรู้/มีข้อบกพร่องอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ (นิตการปฏิบัติการสอนและฝึกประสบการณ์)

(นางสาวเปรมวดี จิตอารีย์)

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารรอบตัว (การละลายของสาร)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 3 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นตามหน่วยที่กำหนดได้ และระบุได้ว่าสารละลายที่เตรียมได้มีสารใดเป็นตัวละลาย และสารใดเป็นตัวทำละลาย
2. เตรียมสารละลายที่เจือจางได้จากสารละลายที่เข้มข้นกว่า และบอกความเข้มข้นของสารละลายที่เตรียมได้ในหน่วยส่วนในพันส่วน (ppt)

3. ยกตัวอย่างการบอกความเข้มข้นของสารละลายที่มีหน่วยเป็นส่วนในพื้นส่วน
4. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ สารละลาย ตัวทำละลาย ตัวละลาย ความเข้มข้นของสารละลาย ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร ส่วนในพื้นส่วน

สาระสำคัญ

การละลายของสารในตัวทำละลาย มีความสามารถในการละลายของสารแต่ละชนิดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย ตัวละลายชนิดเดียวกันจะละลายในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ได้ต่างกัน และตัวละลายต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกันได้ต่างกัน ซึ่งการบอกปริมาณของตัวละลายในสารละลายจะบอกเป็นความเข้มข้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ออกแบบวิธีการตรวจสอบความสามารถในการละลายของตัวละลายชนิดเดียวกันในตัวทำละลายต่างชนิด และความสามารถในการละลายของตัวละลายชนิดต่าง ๆ ในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน
2. ยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายของสารในตัวทำละลายต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

เนื้อหาสาระ

การละลายของสารในตัวทำละลาย

ในชีวิตประจำวันจะเกี่ยวข้องกับการละลายของสารต่าง ๆ เช่น การละลายของน้ำตาลในน้ำ การละลายของเกลือในน้ำ เป็นต้น เมื่อเติมน้ำตาลลงในน้ำ จะเห็นน้ำตาลแพร่ในน้ำ และถ้าใช้ช้อนคนน้ำตาล จะละลายได้เร็วขึ้น เมื่อน้ำตาลละลายหมดก็จะมองเห็นของเหลวใสเป็นเนื้อเดียว ไม่มีตะกอน เมื่อชิมดูจะพบว่าของเหลวนั้นมีรสหวาน แสดงว่าขณะนี้มน้ำตาลละลายอยู่ในน้ำ เรียกของเหลวนี้ว่า **สารละลายน้ำตาล**

ความสามารถในการละลายของสารแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย กล่าวคือ สารชนิดหนึ่งละลายได้ดีในตัวทำละลายชนิดหนึ่ง แต่อาจไม่ละลายหรือละลายได้น้อยในตัวทำละลายอีกชนิดหนึ่ง

สภาพการละลายได้ของสาร หมายถึง ปริมาณของตัวละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายที่กำหนดปริมาณในเงื่อนไขที่กำหนดให้ เช่น โซเดียมคลอไรด์ 36.0 กรัม ละลายในน้ำ 100 กรัม ที่อุณหภูมิ 20 °C เรากล่าวว่า สภาพละลายได้ของโซเดียมคลอไรด์ ในน้ำมีค่าเท่ากับ 36.0 กรัม ต่อ น้ำ 100 กรัม ที่อุณหภูมิ 20 °C

ปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ มีดังนี้

1. ธรรมชาติของตัวทำละลายและของตัวละลาย สารที่มีลักษณะเดียวกันจะละลายกันได้ดี

2. อุณหภูมิ โดยทั่วไปเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น การละลายของสารจะเพิ่มขึ้น
3. ความดัน โดยทั่วไปการเพิ่มความดัน ทำให้การละลายของสารจะเพิ่มขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย มีดังนี้

1. การคน เป็นการเร่งให้สารละลายได้เร็วขึ้น
2. อุณหภูมิ อุณหภูมิเพิ่มมีผลต่อการละลายของสารได้เร็วขึ้น
3. การแบ่งย่อยสาร เป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวของสาร จึงทำให้อัตราการเพิ่มการละลายของสารให้เกิดขึ้นเร็วขึ้น

ความเข้มข้นของสารละลาย

ความเข้มข้นของสารละลาย หมายถึง ปริมาณของตัวละลายในสารละลาย การบอกความเข้มข้นของสารละลาย สามารถบอกได้หลายวิธี ดังนี้

1. การบอกเป็นร้อยละของตัวละลาย

1.1 ร้อยละโดยมวลต่อมวล คือ ปริมาณมวลของตัวละลายในมวลของสารละลาย 100 หน่วยมวล นิยมใช้บอกความเข้มข้นของสารละลายที่เกิดจากตัวละลายที่เป็นของแข็งละลายอยู่ในตัวทำละลายที่เป็นของแข็ง สามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายได้จากสูตร

$$\text{ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

1.2 ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร คือ ปริมาตรของตัวละลายในสารละลายปริมาตร 100 หน่วยปริมาตร นิยมใช้กับสารละลายที่เป็นของเหลว เช่น สารละลายแอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 20 โดยปริมาตร หมายความว่าสารละลายนี้ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรจะมีแอลกอฮอล์ละลายอยู่ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร นิยมใช้บอกความเข้มข้นของสารละลายที่เกิดจากตัวละลายที่เป็นของเหลวละลายอยู่ในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายได้จากสูตร

$$\text{ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวละลาย}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

1.3 ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร คือ ปริมาณของตัวละลายในปริมาตรของสารละลาย 100 หน่วยปริมาตร โดยทั่วไปถ้ามวลของตัวละลายมีหน่วยเป็นกรัม ปริมาตรของสารละลายจะมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร และถ้ามวลของตัวละลายมีหน่วยเป็นกิโลกรัม ปริมาตรของ

สารละลายจะมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เดซิเมตรหรือลิตร หน่วยมวลและหน่วยปริมาตรต้องให้สอดคล้องกันด้วย นิยมใช้บอกความเข้มข้นของสารละลายที่เกิดจากตัวละลายที่เป็นของแข็งละลายอยู่ในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว หรือสารที่เป็นแก๊สกับแก๊สด้วยกัน สามารถคำนวณหาค่าความเข้มข้นของสารละลายได้จากสูตร

$$\text{ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย} \times 100}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}}$$

ข้อควรรู้

สารละลายเข้มข้น หมายถึง สารละลายที่มีปริมาณตัวละลายมาก
 สารละลายเจือจาง หมายถึง สารละลายที่มีปริมาณตัวละลายน้อย
 สารละลายอิ่มตัว หมายถึง สารละลายที่ไม่สามารถละลายตัวละลายได้อีก
 สารละลายไม่อิ่มตัว หมายถึง สารละลายที่ยังสามารถละลายตัวละลายได้อีกในสารละลาย
 สารละลายอิ่มตัวยวดยิ่ง หมายถึง สารละลายที่มีตัวละลายอยู่ในปริมาณ ที่เกินกว่าอัตราที่ละลาย ได้ที่อุณหภูมิห้อง

การละลายได้ หมายความว่า รวมเป็นเนื้อเดียวกัน ถ้าไม่ละลายจะมีตะกอนหรือแยกชั้นกันไม่เป็นเนื้อเดียว

ความสามารถในการละลายของตัวละลายในตัวทำละลายใด ๆ มีเกณฑ์ดังนี้

ละลายได้ดี หมายถึง ตัวละลายละลายได้มากกว่า 1 กรัมในน้ำ 100 กรัม

ละลายได้เล็กน้อย หมายถึง ละลายได้มากกว่า 0.1 กรัมในน้ำ 100 กรัม แต่ไม่เกิน 1 กรัม

ไม่ละลาย หมายถึง ละลายได้น้อยกว่า 0.1 กรัมในน้ำ 100 กรัม หรือไม่ละลายเลย

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูนำสารที่มีลักษณะใส ไม่มีสี มาให้นักเรียนดู แล้วถามคำถามต่อไปนี้
 - สารในบีกเกอร์เมื่อใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ สารในบีกเกอร์นี้คือสารชนิดใด (สารเนื้อเดียว)
 - นักเรียนคิดว่าสารเนื้อเดียวที่นักเรียนเห็นเป็นสารบริสุทธิ์หรือไม่ (ยังตอบไม่ได้)
 - นักเรียนจะมีวิธีตรวจสอบสารเนื้อเดียวที่เห็นอย่างไร บ้าง (นำมาระเหยแห้ง ถ้าระเหยแห้งแล้วเหลือสารอยู่แสดงว่าสารเนื้อเดียวนั้นไม่ใช่สารบริสุทธิ์)

2. จากการทดลองในครั้งที่แล้วจะเห็นได้ว่าสารที่นำมาทดสอบโดยการระเหยแห้ง เช่น น้ำเกลือ เมื่อระเหยแห้ง จะเห็นคราบสีขาว ติดอยู่ ส่วนโซดา เมื่อระเหยแห้งแล้วไม่มีอะไรเหลืออยู่เพราะเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น (เพราะว่าโซดานั้นประกอบไปด้วย น้ำ กับ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์)

3. ให้นักเรียนยกตัวอย่าง สารละลายในชีวิตประจำวัน (น้ำเกลือ น้ำเชื่อม น้ำค้างทับทิม)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ (เวลา 40 นาที)

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1.6 การละลายของสาร
2. ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรม พร้อมทั้งอธิบายการบันทึกผลการทำกิจกรรมและวิธีการสังเกตผลที่ได้
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.6 เรื่อง การละลายของสาร โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย (เวลา 15 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
2. ครูอธิบาย เรื่องการละลายของสาร และความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งหน่วยที่ใช้ใน

การบอกความเข้มข้นของสารละลาย

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป
 - ตัวละลายชนิดเดียวกันละลายในตัวทำละลายต่างชนิดกันได้ต่างกัน และตัวละลาย ต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกันได้ต่างกัน
 - ความเข้มข้นของสารละลาย หมายถึง ปริมาณของตัวละลายในสารละลาย
 - การบอกความเข้มข้นของสารละลาย อาจบอกเป็นร้อยละมวลต่อปริมาตร (ของแข็ง + ของเหลว) ร้อยละโดยมวลต่อมวล (ของแข็ง + ของแข็ง) ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (ของเหลว + ของเหลว หรือ แก๊ส + แก๊ส)

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง การละลายของสาร
3. ใบงานที่ 1.6 เรื่องการละลายของสาร

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อน้ำที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 1.6 เรื่องการละลายของสาร
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ .วิทยาศาสตร์เล่ม 1 .บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด .กรุงเทพฯ
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) *คู่มือครูสาระการ
 เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .ครูสภาลาดพร้าว*
 สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1 .บริษัทไฮเอดพับลิชชิ่ง จำกัด.
 กรุงเทพฯ : หน้า 3-7

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

http://202.143.146.178/digital_lib/snet5/topic7/solution.html

แผนการจัดการเรียนรู้ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารรอบตัว (การเตรียมสารละลาย)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 4 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นตามหน่วยที่กำหนดได้ และระบุได้ว่าสารละลายที่เตรียมได้มีสารใดเป็นตัวละลาย และสารใดเป็นตัวทำละลาย
2. เตรียมสารละลายที่เจือจางได้จากสารละลายที่เข้มข้นกว่า และบอกความเข้มข้นของสารละลายที่เตรียมได้ในหน่วยส่วนในพันส่วน (ppt)

สาระสำคัญ

การเตรียมความเข้มข้นของสารละลายนั้นเพื่อที่จะนำมาใช้ในการทดลองจำเป็นที่จะต้องคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายซึ่งหน่วยที่ใช้ในการคำนวณ คือ ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร และร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร และการเตรียมความเข้มข้นของสารละลาย มี 2 วิธี คือ 1) เตรียมจากสารบริสุทธิ์ 2) เตรียมสารละลายเดิมที่มีอยู่แล้ว

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นตามหน่วยที่กำหนดได้
2. ระบุได้ว่าสารละลายที่เตรียมได้มีสารใดเป็นตัวละลาย และสารใดเป็นตัวทำละลาย
3. บอกความหมายของคำต่อไปนี้ได้ ความเข้มข้นของสารละลาย ร้อยละ โดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร ส่วนในพันส่วน

เนื้อหาสาระ

ความเข้มข้นของสารละลาย (Concentration of solution)

ความเข้มข้นของสารละลายเป็นค่าที่แสดงให้ทราบถึงปริมาณของตัวละลายที่มีอยู่ในสารละลาย

1. การบอกเป็นร้อยละของตัวละลาย

1.1 ร้อยละโดยมวลต่อมวล คือ ปริมาณมวลของตัวละลายในมวลของสารละลาย 100 หน่วยมวล นิยมใช้บอกความเข้มข้นของสารละลายที่เกิดจากตัวละลายที่เป็นของแข็งละลายอยู่ในตัวทำละลายที่เป็นของแข็ง สามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายได้จากสูตร

$$\text{ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย} \times 100}{\text{มวลของสารละลาย}}$$

1.2 ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร คือ ปริมาตรของตัวละลายในสารละลายปริมาตร 100 หน่วยปริมาตร นิยมใช้กับสารละลายที่เป็นของเหลว เช่น สารละลายแอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 20 โดยปริมาตร หมายความว่าสารละลายนี้ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรจะมีแอลกอฮอล์ละลายอยู่ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร นิยมใช้บอกความเข้มข้นของสารละลายที่เกิดจากตัวละลายที่เป็นของแข็งละลายอยู่ในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายได้จากสูตร

$$\text{ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย} \times 100}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}}$$

1.3 ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร คือ ปริมาณของตัวละลายในปริมาตรของสารละลาย 100 หน่วยปริมาตร โดยทั่วไปถ้ามวลของตัวละลายมีหน่วยเป็นกรัม ปริมาตรของสารละลายจะมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร และถ้ามวลของตัวละลายมีหน่วยเป็นกิโลกรัม ปริมาตรของสารละลายจะมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เดซิเมตรหรือลิตร หน่วยมวลและหน่วยปริมาตรต้องให้สอดคล้องกันด้วย นิยมใช้บอกความเข้มข้นของสารละลายที่เกิดจากตัวละลายที่เป็นของเหลวละลายอยู่ในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว หรือสารที่เป็นแก๊สกับแก๊สด้วยกัน สามารถคำนวณหาค่าความเข้มข้นของสารละลายได้จากสูตร

$$\text{ความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวละลาย} \times 100}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}}$$

หน่วยความเข้มข้นนี้มีประโยชน์ ดังนี้

1. หน่วยบอกเป็นจำนวน โมลของตัวละลาย จึงให้ความสะดวกในการคำนวณปฏิกิริยาเคมี
2. หน่วยบอกเป็นปริมาตรของสารละลาย จึงให้ความสะดวกในการคำนวณปริมาตร
2. หน่วยที่ใช้ระบุความเข้มข้นของสารละลายที่มีตัวละลายอยู่น้อยมาก ๆ

2.1 ส่วนในพันส่วน (Parts per thousand : ppt)หมายความว่า

ในสารละลาย 1, 000 ส่วน จะมีตัวละลายอยู่ 1 ส่วน

2.2 ส่วนในล้านส่วน (Parts per million : ppm)หมายความว่า

ในสารละลาย 1,000,000 ส่วน จะมีตัวละลายอยู่ 1 ส่วน

2.3 ส่วนในพันล้านส่วน (Parts per billion: pp)หมายความว่า

ในสารละลาย 1,000,000,000 ส่วน จะมีตัวละลายอยู่ 1 ส่วน

ตัวอย่างเช่น

- ในเนื้อปลาทะเลมีสารปรอทปนเปื้อนอยู่ **1 ppb** หมายความว่า
ในเนื้อปลาทะเล 1 พันล้านกรัม พบว่ามีสารปรอทปนเปื้อนอยู่ 1 g
- แหล่งน้ำแห่งหนึ่งมีสารแคดเมียม (Cd) ปนเปื้อนอยู่ **0.1 ppm** หมายความว่า
ในแหล่งน้ำนั้น 1 ล้านกรัม พบว่ามี Cd ปนเปื้อนอยู่ 0.1 g

การเตรียมสารละลาย ทำได้ 2 แบบ คือ

1. นำสารบริสุทธิ์จำนวนที่ต้องการมาละลายในตัวทำละลายโดยตรง
2. นำสารละลายที่มีอยู่แล้วมาเติมตัวทำละลายเพิ่มอีก เพื่อให้สารละลายเจือจางลง (ความเข้มข้นลดลง)

วิธีเตรียมสารละลาย

ก. การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ ทำได้โดยการนำสารที่ต้องการมาละลายในตัวทำละลาย เช่น

ต้องการเตรียมสารละลาย CuSO_4 เข้มข้น 10 % โดยมวล / ปริมาตร ซึ่งหมายความว่าในสารละลาย ($\text{H}_2\text{O} + \text{CuSO}_4$) 100 cm^3 จะต้องมี CuSO_4 ละลายอยู่ 10 g มีวิธีเตรียมดังนี้

1. ชั่ง CuSO_4 มา 10 g ใส่ภาชนะที่ต้องการ ส่วนใหญ่ ถ้าสารละลายมีปริมาตรน้อยจะใช้บีกเกอร์แทน เลือกบีกเกอร์ขนาด 100 cm^3
2. เติมน้ำกลั่นลงไปเล็กน้อยพอท่วมสาร ใช้แท่งแก้วคนให้สาร CuSO_4 ละลายหมด แล้วเทสารละลายที่ได้ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 100 cm^3
3. นำน้ำกลั่นจำนวนเล็กน้อยใส่ลงในบีกเกอร์เพื่อล้างสารที่ติดค้างอยู่ นำมาเทลงในขวดวัดปริมาตร ควรทำประมาณ 2-3 ครั้งจนแน่ใจว่าไม่มีสารเหลืออยู่
4. ค่อย ๆ เติมน้ำกลั่นลงไปจนขวดวัดปริมาตรจนถึงขีดวัดปริมาตร ซึ่งต้องอยู่ในระดับสายตาปิดจุกเขย่า จะได้สารละลายที่เข้มข้นตามต้องการ

ข. การเตรียมสารละลายจากสารละลายที่มีอยู่แล้ว (การทำให้สารละลายเจือจางลง) จะทำเมื่อต้องการใช้สารละลายที่มีความเข้มข้นน้อยกว่าสารละลายที่มีอยู่เดิม ซึ่งทำได้โดยการเติมปริมาตรของตัวทำละลายลงไปเพิ่ม เช่น

นำสารละลายในข้อ (ก) มาจำนวน 1 cm^3 ทำได้โดยเทสารละลายนี้ลงในกระบอกตวงขนาด 10 cm^3 จำนวน 1 cm^3 แล้วนำมาเทลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 100 cm^3 นำน้ำกลั่นจำนวนเล็กน้อยเทใส่ลงในกระบอกตวง เขย่าแล้วเทใส่ขวดวัดปริมาตรที่ใส่สารละลาย จนแน่ใจว่าไม่มีสารเหลือค้างในกระบอกตวงอีก ค่อย ๆ เติมน้ำกลั่นลงไปจนขวดวัดปริมาตรอีกจนถึงขีดวัดปริมาตร ปิดจุกเขย่า ก็จะได้สารละลาย CuSO_4 ที่มีความเข้มข้นลดลง ซึ่งสามารถคำนวณความเข้มข้นใหม่ที่ได้ ดังนี้

นำสารละลาย CuSO_4 เข้มข้น 10 % โดยมวล/ ปริมาตร จำนวน 1 cm^3 หมายความว่า
ในสารละลาย CuSO_4 100 cm^3 จะมี CuSO_4 อยู่ = 10 g

ในสารละลาย CuSO_4 1 cm^3 จะมี CuSO_4 อยู่ = $\frac{10 \times 1}{100} = 0.1 \text{ g}$

นำสารละลายใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 100 cm^3 แล้วเติม H_2O จนถึงขีดวัดปริมาตรจะได้ว่า สารละลาย CuSO_4 ใหม่ 100 cm^3 มีเนื้อ CuSO_4 อยู่ = 0.1 g

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ตัวละลายชนิดเดียวกันละลายในตัวทำละลายต่างชนิดกัน จะได้ผลเหมือนหรือต่างกัน เช่น ตัวละลายคือ น้ำตาลทราย แต่ตัวทำละลาย มี 2 ชนิด คือ น้ำ และ เอทานอล ความสามารถในการละลายจะเป็นอย่างไร (ต่างกัน คือ น้ำตาลทรายจะละลายในน้ำแต่ไม่ละลายในเอทานอล)

- ตัวละลายต่างชนิดกัน แต่ตัวทำละลายเดียวกัน เช่น ตัวละลาย คือ 1)เอทานอล

2) น้ำมันพืช ตัวทำละลายคือ น้ำ ผลที่สังเกตได้ จะเป็นอย่างไร (น้ำสามารถละลายเอทานอลได้ แต่น้ำกับน้ำมันพืช ไม่สามารถรวมตัวกันได้)

2. จะเห็นได้ว่าตัวละลายชนิดเดียวกันละลายในตัวทำละลายต่างชนิดกันได้ต่างกัน และตัวละลายต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกันได้ต่างกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ (เวลา 45 นาที)

1. ครูอธิบาย ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งหน่วยที่ใช้ในการบอกความเข้มข้นของสารละลาย และอธิบายวิธีการคำนวณความเข้มข้นของสารละลายโดยใช้ Power point

2. ครูแจกใบงานเรื่องการคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย

3. ครูให้นักเรียนทำใบงานเรื่องการคำนวณความเข้มข้นของสารละลายโดยที่ครูเป็นผู้แนะนำ และตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย (เวลา 15 นาที)

1. ครูอธิบายวิธีการเตรียมสารละลายและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสารละลาย

2. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาทำใบงานเรื่องการคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย หน้า

ชั้นเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 15 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป

- การบอกความเข้มข้นของสารละลาย อาจบอกเป็นร้อยละมวลต่อปริมาตร (ของแข็ง + ของเหลว) ร้อยละโดยมวลต่อมวล (ของแข็ง + ของแข็ง) ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (ของเหลว + ของเหลว หรือ แก๊ส + แก๊ส)

- วิธีการเตรียมสารละลายมี 2 วิธี คือ

- 1) การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์
- 2) การเตรียมสารละลายจากสารละลายที่มีอยู่แล้ว (การทำให้สารละลายเจือจางลง)

ขั้นที่ 5 ขั้นตอนการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย
3. ใบงาน เรื่องการคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานการคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ .*วิทยาศาสตร์เล่ม 1* .บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด .กรุงเทพฯ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .*คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร* .คุรุสภาลาดพร้าว
สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . *สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1* .บริษัทไฮเอดพับลิชชิง จำกัด.

กรุงเทพฯ : หน้า 3-7

Chang Raymond . *เคมี (เล่ม 1)* .สำนักพิมพ์แมคกรอ-ฮิล อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล เอ็นเตอร์ไพรส์ , ینگ์.
กรุงเทพฯ

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

http://202.143.146.178/digital_lib/snet5/topic7/solution.html



แผนการจัดการเรียนรู้ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารละลายกรด – เบส (กรด หรือเบส)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 4 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของคำ ต่อไปนี้ได้ สารละลายกรด สารละลายเบส
2. ตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายโดยใช้อินดิเคเตอร์

สาระสำคัญ

สมบัติของสารละลายกรด - เบส กรดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง เบสเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงิน การตรวจสอบความเป็นกรด - เบสของสารละลาย ตรวจสอบได้โดยใช้อินดิเคเตอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ตรวจสอบสมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสหรือสารละลายจากพืชในท้องถิ่นของสารละลายในชีวิตประจำวัน
2. จัดกลุ่มสารละลายที่ตรวจสอบเป็นสารละลายกรด หรือสารละลายเบสโดยใช้สมบัติการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสหรือสารละลายจากพืชในท้องถิ่นเป็นเกณฑ์
3. ตรวจสอบและอธิบายสมบัติของสารละลายกรดและสารละลายเบสเมื่อทำปฏิกิริยากับสารบางชนิด

เนื้อหาสาระ

คำนิยามของกรดและเบส

กรดและเบสของอาร์เรเนียส

กรด(acid) หมายถึง สารที่ละลายน้ำแล้ว สามารถแตกตัวให้ H^+ / H_3O^+ ในสารละลาย

เบส (base) หมายถึง สารที่ละลายน้ำแล้ว สามารถแตกตัวให้ OH^- ในสารละลายกรดและเบสของ

เบรินสเตรด-ลาวรี

กรด(acid) หมายถึง สารที่ให้โปรตอนหรือไฮโดรเจนไอออน(H^+) แก่สารอื่น

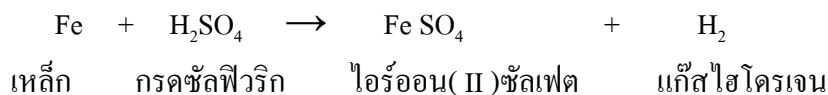
เบส (base) หมายถึง สารที่สามารถรับโปรตอน หรือไฮโดรเจนไอออน(H^+) จากกรดได้

สารละลายต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน มีทั้งสารที่มีสมบัติเป็นกรด และชนิดที่มีสมบัติเป็นเบส สารบางชนิดเป็นอันตราย แต่บางชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ สมบัติของสารละลายกรด-เบสจึงเป็นเกณฑ์อีกประเภทหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการจำแนกประเภทของสาร

กรด คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออนหรือสารที่ให้โปรตอน (H^+) แก่สารอื่น

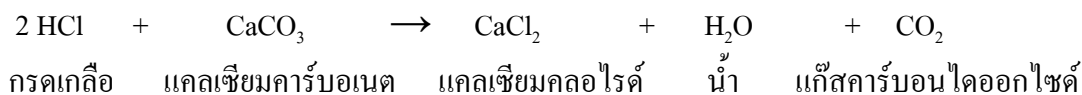
สมบัติของสารละลายกรด

1. กรดส่วนใหญ่มีรสเปรี้ยว
2. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
3. กรดสามารถทำปฏิกิริยากับโลหะบางชนิดได้ดี เช่น สังกะสี แมกนีเซียม ทองแดง ดีบุก และอะลูมิเนียม ได้แก๊ส ไฮโดรเจน(H_2) ซึ่งเบากว่าอากาศและไวไฟมากทำให้เกิดการระเบิดได้ ตัวอย่างปฏิกิริยาระหว่างโลหะเหล็ก กับ กรดซัลฟิวริก ได้แก๊สไฮโดรเจน



4. กรดมีสมบัติกัดกร่อนโลหะ หินปูน เนื้อเยื่อของร่างกาย

5. กรดทำปฏิกิริยากับหินปูน หรือ แคลเซียมคาร์บอเนต จะได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์



6. สารละลายกรดทุกชนิดนำไฟฟ้า ได้ดี

7. ทำปฏิกิริยากับสารประกอบคาร์บอเนตได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น การหยดกรดลงบนหินปูน

8. ทำปฏิกิริยากับเบสได้เกลือกับน้ำ เรียกว่า ปฏิกิริยาสะเทิน (การสะเทิน หมายถึง การทำปฏิกิริยาพอดีระหว่างกรดกับเบส)

ประเภทของสารละลายกรด

1. กรดอินทรีย์ (Organic acid) เป็นกรดที่ได้จากธรรมชาติ จากสิ่งมีชีวิต เช่น

- กรดแอสติก (acetic acid) หรือกรดน้ำส้ม ได้จากการหมักแป้งหรือน้ำตาลโดยใช้จุลินทรีย์ ซึ่งนิยมใช้ในการผลิตน้ำส้มสายชู

- กรดซิตริก (citric acid) หรือกรดมะนาว เป็นกรดที่อยู่ในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เช่น ส้ม มะนาว

- กรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid) หรือวิตามินซี มีอยู่ในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว

- กรดอะมิโน (amino acid) เป็นกรดที่ใช้สร้างโปรตีน มักพบในเนื้อสัตว์ ผลไม้เปลือกแข็ง หรือพืชตระกูลถั่ว

2. กรดอนินทรีย์ (Inorganic acid) เป็นกรดที่ได้จากแร่ธาตุ บางครั้งเรียกว่ากรดแร่ (mineral acid) เช่น กรดกำมะถัน หรือกรดซัลฟิวริก (sulphuric acid) , กรดเกลือ หรือกรดไฮโดรคลอริก (hydrochloric acid) , กรดดินประสิวหรือกรดไนตริก (nitric acid)

เบส คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH⁻) หรือสารที่รับโปรตอน (H⁺) จากสารอื่น

สมบัติของสารละลายเบส

1. เบสส่วนใหญ่มีรสฝาดหรือเฝื่อน

2. เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

3. ทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืช หรือน้ำมันหมู จะได้สารละลายมีฟองคล้ายสบู่

4. ทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมไนเตรดจะได้แก๊สที่มีกลิ่นฉุนของแอมโมเนีย

5. สามารถกัดกร่อนโลหะอะลูมิเนียมและสังกะสี และมีฟองแก๊สเกิดขึ้น

การทดสอบสมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบส นอกจากจะใช้กระดาษลิตมัสแล้วยังสามารถทดสอบโดยใช้กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ โดยสารที่มีความเป็นกรดจะเปลี่ยนสีกระดาษยูนิเวอร์แซลจากเหลืองเป็น ส้ม-แดง ตามค่าความเป็นกรด โดยถ้ามีความเข้มข้นมากจะเปลี่ยนเป็นสีแดง โดยสีที่ปรากฏจะสามารถระบุค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ได้ตั้งแต่ pH 1-6 ส่วนสารที่มีสมบัติเป็นเบสจะเปลี่ยนสีกระดาษยูนิเวอร์แซลจากเหลืองเป็นสีเขียว-น้ำเงิน โดยมีค่า pH อยู่ระหว่าง pH 8-12 สารเคมีทุกชนิดไม่ว่ากรดหรือเบสมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ถ้าทิ้งเบสที่มีฤทธิ์รุนแรงลงสู่พื้นดิน หรือแหล่งน้ำโดยตรง จะทำลายสิ่งมีชีวิตในแหล่งนั้น นอกจากนี้ยังทำให้สภาพดินและน้ำเสื่อมโทรมไป ดังนั้นสารเคมีที่เป็นกรดหรือเบสที่หลีกเลี่ยงการใช้แล้วควรจะบรรจุภาชนะที่ปลอดภัยและทิ้งในที่จัดไว้ เพื่อนำไปทำลายให้ถูกวิธี ก่อนใช้ต้องศึกษาสมบัติค่าความเป็นกรด-เบส ว่าเป็นอันตรายมากน้อยแค่ไหน วิธีใช้ วิธีเก็บรักษา และการทำลายทิ้ง เพื่อประโยชน์ต่อชีวิตตนเอง และสังคม

ความเป็นกรด – เบส หรือค่า pH ของสารละลายสามารถทดสอบได้โดยใช้อินดิเคเตอร์
อินดิเคเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบความเป็นกรด – เบส หรือค่า pH ของสารละลายได้แก่

1. กระดาษลิตมัส มีสีแดงกับสีน้ำเงิน

- สารละลายกรด หรือสารละลายที่มีค่า pH ต่ำกว่า 7 จะเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง แต่ไม่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสสีแดง
- สารละลายเบสหรือสารละลายที่มีค่า pH สูงกว่า 7 จะ เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงินแต่ไม่เปลี่ยนสีของกระดาษ ลิตมัสสีน้ำเงิน
- สารละลายเป็นกลางหรือสารละลายที่มีค่า pH เท่ากับ 7 จะไม่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน



รูปที่ 1 แสดงกระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์และกระดาษลิตมัส

ที่มา www.google.co.th

2. สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน เป็นอินดิเคเตอร์ที่ไม่มีสี เมื่อหยดสารละลายกรด สีของสารละลายจะคงเดิม เมื่อหยดสารละลายเบส สีของสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูม่วง แต่ถ้าเป็นเบสแก่จะเปลี่ยนเป็นสีแดง

3. สารละลายยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ เป็นการนำอินดิเคเตอร์หลาย ๆ ชนิดที่มีการเปลี่ยนสีในช่วง pH ต่างกันมาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสมจึงสามารถบอกค่าความเป็นกรด – เบส ของสารละลายโดยบอกค่า pH ที่ละเอียด และถูกต้องยิ่งขึ้น

ข้อควรรู้

กระดาษลิตมัส เป็นกระดาษที่ใช้ทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสของของเหลว กระดาษลิตมัสมีสองสีคือสีแดงหรือสีชมพู และสีน้ำเงินหรือสีฟ้า วิธีใช้คือการสัมผัสของเหลวลงบนกระดาษ ถ้าหากของเหลวมีสภาพเป็นกรด ($\text{pH} < 4.5$) กระดาษจะเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง และในทางกลับกันถ้าของเหลวมีสภาพเป็นเบส ($\text{pH} > 8.3$) กระดาษจะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน ถ้าหากเป็นกลาง ($4.5 \leq \text{pH} \leq 8.3$) กระดาษทั้งสองจะไม่เปลี่ยนสี

เราสามารถผลิตกระดาษลิตมัสได้เองโดยนำกระดาษสีขาวลงไปแช่น้ำคั้นดอกอัญชันจะได้กระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน หากนำไปแช่ในน้ำคั้นดอกเฟื่องฟ้าสีชมพูจะได้กระดาษลิตมัสสีแดง เมื่อตากแห้งก็สามารถนำทดสอบความเป็นกรด-เบส

ค่า pH กับความเป็นกรด – เบส

ค่า pH เป็นค่าที่ใช้บอกความเป็นกรด – เบส ของสาร มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 14 โดยกำหนดว่า

- สารที่มีค่า pH น้อยกว่า 7 มีสมบัติเป็นกรด
- สารที่มีค่า pH เท่ากับ 7 มีสมบัติเป็นกลาง
- สารที่มีค่า pH มากกว่า 7 มีสมบัติเป็นเบส

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

- 1.ครูจะกล่าวว่าถ้านักเรียนไปรับประทานราดหน้า แต่ราดหน้ามีรสชาติจัดและไม่อร่อย นักเรียนจะทำอย่างไร (ปรุรงรส)
- 2.สิ่งที่จะเพิ่มรสชาติที่นักเรียนนำมาปรุรงรสมีอะไรบ้าง (พริก น้ำตาล น้ำปลา มะนาว น้ำส้มสายชู)
- 3.ถ้านักเรียนใส่มะนาวหรือน้ำส้มสายชูในอาหารจะมีรสชาติอย่างไร(เปรี้ยว)
- 4.ทำไมมะนาวหรือน้ำส้มสายชูถึงมีรสเปรี้ยว(เพราะสารเหล่านี้เป็นกรด)
- 5.แล้วนักเรียนรู้หรือไม่ว่ามะนาวกับน้ำส้มสายชูมีสมบัติอย่างไรบ้าง(มีรสเปรี้ยว สามารถกัดกร่อนได้)
- 6.แสดงว่ากรดมีสมบัติอย่างไร
- 7.ครูถามนักเรียนเบสว่าหมายถึงอะไร(ให้นักเรียนในชั้นช่วยกันตอบ)

8. นักเรียนรู้จักอะไรบ้างที่เป็นเบส แล้วเบสควรมีคุณสมบัติอย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 45 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 2.1 เรื่องกรดหรือเบส
2. ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรม พร้อมทั้งอธิบายการบันทึกผลการทำกิจกรรมและวิธีการสังเกตผลที่ได้
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.1 เรื่อง กรดหรือเบสโดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องกรดหรือเบส
2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง ดังนี้

จากผลการตรวจสอบสมบัติด้วยกระดาษลิตมัส จะจำแนกสารที่นำ มาศึกษาออกได้เป็น 3 กลุ่ม โดยการใช้การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสเป็นเกณฑ์ คือ กลุ่มที่ 1 เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง กลุ่มที่ 2 เปลี่ยนจากสีแดงเป็นน้ำเงิน และกลุ่มที่ 3 ไม่เปลี่ยนสี

- มีสารบางชนิดไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส แสดงว่าสารที่นำ มาทดสอบนั้นมีสมบัติไม่เป็นกรดและไม่เป็นเบส แต่มีสมบัติเป็นกลาง

- สารละลายกรด – เบส จะเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสได้ต่างกัน

- จากการทดลองเรื่องกรดหรือเบส นักเรียนคิดว่าสิ่งใดที่จะใช้ทดสอบความกรด-เบส ของสารละลายได้ (กระดาษลิตมัส)

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 15 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (สมบัติของกรด และเบส วิธีการตรวจสอบกรด –เบส) โดยใช้สื่อ Power point
2. ครูอธิบายค่า pH ที่บอกความเป็นกรด -เบส

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง สมบัติของกรดและเบส
3. ใบงานที่ 2.1 กรดหรือเบส

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 2.1 กรดหรือเบส
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ .*วิทยาศาสตร์เล่ม 1* .บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด .กรุงเทพฯ
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) *คู่มือครูสาระการ
 เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .ครูสภาลาดพร้าว
 สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1 .บริษัทไฮเอดพับลิชชิ่ง จำกัด.
 กรุงเทพฯ : หน้า 3-7*

เสียง เชษฐ์ศิริพงษ์ .*วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ*

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

แผนการจัดการเรียนรู้ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
 เรื่อง สมบัติของกรด-เบส

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51
 สัปดาห์ที่ 5 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ห้อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของค่า ต่อไปนี้ได้ สารละลายกรด สารละลายเบส
2. สำรวจและอธิบายสมบัติทางกายภาพของสารละลายกรดเบสได้ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. ตรวจสอบและอธิบายสมบัติของสารละลายกรดและสารละลายเบสเมื่อทำปฏิกิริยากับสารบางชนิด สาระสำคัญ

สารละลายกรด – เบส กรดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง กรดทำปฏิกิริยากับโลหะและสารประกอบคาร์บอเนตได้แก๊สและทำให้โลหะและสารประกอบคาร์บอเนตผุกร่อน เบสเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงิน ทำปฏิกิริยากับสารละลายฟีนอล์ฟทาลินทำให้เปลี่ยนสีจากไม่มีสีเป็นสีชมพูเข้ม สารละลายกรดและเบสนำไฟฟ้าได้ การตรวจสอบความเป็นกรด – เบสของสารละลาย ตรวจสอบได้โดยใช้อินดิเคเตอร์สำหรับกรด – เบส การระบุความเป็นกรด – เบสของสารละลาย ระบุเป็นค่า pH ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของไฮโดรเจนที่แตกตัวมาจากสารละลายกรด สารละลายที่มี pH เท่ากับ 7 มีสมบัติเป็นกลาง สารละลายที่มีค่า pH ต่ำกว่า 7 มีสมบัติเป็นกรด สารละลายที่มีค่า pH สูงกว่า 7 มีสมบัติเป็นเบส

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ตรวจสอบสมบัติของสารละลายกรด – เบส เมื่อทำปฏิกิริยากับสารบางชนิด
2. อธิบายผลของปฏิกิริยาของสารละลายกรด สารละลายเบสกับสารบางชนิดที่พบในชีวิตประจำวัน

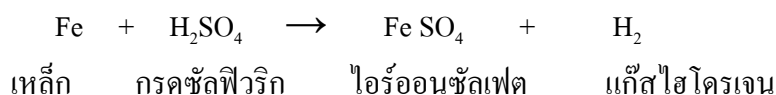
เนื้อหาสาระ

สารละลายต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันแต่ละชนิดจะมีสมบัติแตกต่างกัน มีทั้งสารที่มีสมบัติเป็นกรด และชนิดที่มีสมบัติเป็นเบส สารบางชนิดเป็นอันตราย แต่บางชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ สมบัติของสารละลายกรด-เบสจึงเป็นเกณฑ์อีกประเภทหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการจำแนกประเภทของสาร

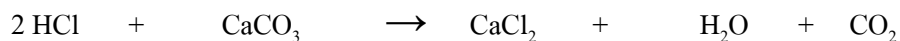
กรด คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออนหรือสารที่ให้โปรตอน (H^+) แก่สารอื่น

สมบัติของสารละลายกรด

1. กรดส่วนใหญ่มีรสเปรี้ยว
2. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
3. กรดสามารถทำปฏิกิริยากับโลหะบางชนิดได้ดี เช่น สังกะสี แมกนีเซียม ทองแดง ดีบุก และอะลูมิเนียม ได้แก๊ส ไฮโดรเจน(H_2) ซึ่งเบากว่าอากาศและไวไฟมากทำให้เกิดการระเบิดได้ ตัวอย่างปฏิกิริยาระหว่างโลหะเหล็ก กับ กรดซัลฟิวริก ได้แก๊สไฮโดรเจน



4. กรดมีสมบัติกัดกร่อนโลหะ หินปูน เนื้อเยื่อของร่างกาย
5. กรดทำปฏิกิริยากับหินปูน หรือ แคลเซียมคาร์บอเนต จะได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์



กรดเกลือ แคลเซียมคาร์บอเนต แคลเซียมคลอไรด์ น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

6. สารละลายกรดทุกชนิดนำไฟฟ้า ได้ดี

7. ทำปฏิกิริยากับสารประกอบคาร์บอเนตได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น การหยดกรดลงบนหินปูน

8. ทำปฏิกิริยากับเบสได้เกลือกับน้ำ เรียกว่า ปฏิกิริยาสะเทิน (การสะเทิน หมายถึง การทำปฏิกิริยาพอดี ระหว่างกรดกับเบส)

ประเภทของสารละลายกรด

1. กรดอินทรีย์ (Organic acid) เป็นกรดที่ได้จากธรรมชาติ จากสิ่งมีชีวิต เช่น

- กรดแอซติก (acetic acid) หรือกรดน้ำส้ม ได้จากการหมักแป้งหรือน้ำตาลโดยใช้จุลินทรีย์ ซึ่งนิยมใช้ในการผลิตน้ำส้มสายชู

- กรดซิตริก (citric acid) หรือกรดมะนาว เป็นกรดที่อยู่ในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เช่น ส้ม มะนาว

- กรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid) หรือวิตามินซี มีอยู่ในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว

- กรดอะมิโน (amino acid) เป็นกรดที่ใช้สร้างโปรตีน มักพบในเนื้อสัตว์ ผลไม้เปลือกแข็ง หรือพืชตระกูลถั่ว

2. กรดอนินทรีย์ (Inorganic acid) เป็นกรดที่ได้จากแร่ธาตุ บางครั้งเรียกว่ากรดแร่ (mineral acid) เช่น กรดกำมะถัน หรือกรดซัลฟิวริก (sulphuric acid) , กรดเกลือ หรือกรดไฮโดรคลอริก (hydrochloric acid) , กรดดินประสิวหรือกรดไนตริก (nitric acid)

เบส คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH⁻) หรือสารที่รับโปรตอน (H⁺) จากสารอื่น

สมบัติของสารละลายเบส

1. เบสส่วนใหญ่มีรสฝาดหรือเฝื่อน

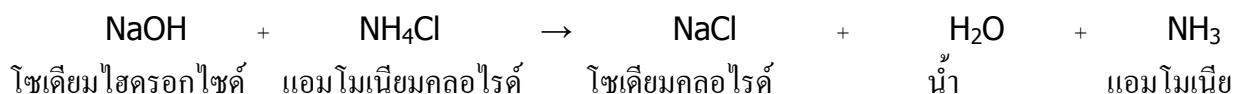
2. เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

3. ทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืช หรือน้ำมันหมู จะได้สารละลายมีฟองคล้ายสบู่

4. ทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมไนเตรตจะได้แก๊สที่มีกลิ่นฉุนของแอมโมเนีย

5. สามารถกัดกร่อน โลหะอะลูมิเนียมและสังกะสี และมีฟองแก๊สเกิดขึ้นสามารถกัดกร่อน

โลหะอะลูมิเนียมและสังกะสี มีฟองแก๊สเกิดขึ้น



การทดสอบความเป็นกรด – เบสของสารละลาย

1. ใช้กระดาษลิตมัส เป็นกระดาษที่ใช้ทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสของของเหลว กระดาษลิตมัสมีสองสีคือสีแดง และสีน้ำเงิน วิธีใช้ ทำได้โดยการสัมผัสของเหลวลงบนกระดาษ หากมีการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง แสดงว่าสารละลายนั้นเป็นกรด ,ถ้าสัมผัสของเหลวบนกระดาษแล้วเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่าสารละลายนั้นเป็นเบส ส่วนสารละลายเป็นกลาง จะไม่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน

2. ใช้อินดิเคเตอร์ ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่มีสมบัติเป็นกรดอ่อนและใช้น้ำหรือเอทานอลเป็นตัวทำละลายมีความเข้มข้น 0.1 % เวลาทดสอบจะใช้เพียง 2-3 หยด ก็จะเห็นการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน อินดิเคเตอร์แต่ละชนิดจะเปลี่ยนสีในช่วง pH แตกต่างกันไป เช่น สารละลายฟีนอล์ฟทาเลอิน เป็นอินดิเคเตอร์ที่ไม่มีสี เมื่อหยดสารละลายกรด สีของสารละลายจะคงเดิม เมื่อหยดสารละลายเบส สีของสารละลายฟีนอล์ฟทาเลอินจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูม่วง แต่ถ้าเป็นเบสแก่จะเปลี่ยนเป็นสีแดง

ตารางแสดงช่วงpH ของการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์บางชนิด

อินดิเคเตอร์	ช่วงpH ของการเปลี่ยนสี	สีที่เปลี่ยน
เมทิลออเรนจ์	3.2 – 4.4	แดง-เหลือง
เมทิลเรด	4.2 – 6.3	แดง-เหลือง
อะโซลิตามิน (ลิตมัส)	5.0 -8.0	แดง-น้ำเงิน
โบรโมไทมอลบลู	6.0 – 7.6	เหลือง-น้ำเงิน
ฟีนอลเรด	6.8 -8.4	เหลือง-แดง
ฟีนอล์ฟทาเลอิน	8.3-10.0	ไม่มีสี-ชมพู

ที่มา <http://www.parichartupr.th.gs/web-p/arichartupr/act/ac23.htm>

3. สารละลายยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ เป็นการนำอินดิเคเตอร์หลาย ๆ ชนิดที่มีการเปลี่ยนสีในช่วง pH ต่างกันมาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสม จึงสามารถบอกค่าความเป็นกรด – เบส ของสารละลายโดยบอกค่า pH ที่ละเอียด และถูกต้องยิ่งขึ้น

4. ใช้อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ ซึ่งได้จากการสกัดสีจากส่วนที่เป็นดอกหรือใบของพืชที่มีสีเข้ม โดยใช้น้ำหรือเอทานอลเป็นตัวทำละลาย เช่น ดอกอัญชัน ดอกกุหลาบสีแดง เป็นต้น
ผลของปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

- ❖ กรดทำปฏิกิริยากับหินปูน ซึ่งเป็นสารประกอบคาร์บอเนต ทำให้เกิดฟองแก๊สและเกิดการฟู่ร่อน เมื่อใช้น้ำยาล้างห้องน้ำที่มีกรดเป็นส่วนประกอบ จึงต้องระมัดระวัง
- ❖ กรดทำปฏิกิริยากับสังกะสี ทำให้โลหะฟู่ร่อน จึงต้องระมัดระวังในการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ใดๆที่ทำจากโลหะ ไม่ให้สัมผัสกับกรด และไม่ควรถูกใช้ภาชนะเครื่องเคลือบที่มีรอยกะเทาะแล้วมาใส่อาหารประเภทแกงส้ม ต้มยำ เพราะอาหารเหล่านี้จะเป็นกรด ซึ่งสามารถกัดกร่อนโลหะตามรอยกะเทาะมีทำให้โลหะหนักเจือปนในอาหาร ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้
- ❖ จากความรู้เรื่องสมบัติของสารละลายกรด-เบส อาจนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ เช่น การนำกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 3 mol/dm^3 ไปกัดพื้นผิวหินอ่อนให้เกิดลวดลาย เช่น ใช้ทำป้ายเลขที่บ้าน ป้ายตามอาคารต่างๆ หรือนำอะลูมิเนียมมาทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์เพื่อเตรียมแก๊สไฮโดรเจน เป็นต้น
- ❖ ถ้าน้ำฝนมีสมบัติเป็นกรด จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ฝนกรดจะกัดกร่อนพื้นผิววัสดุและอาคารที่สร้างด้วยหินอ่อน หินปูน (ซีเมนต์) หรือเหล็ก รวมทั้งยานพาหนะที่ทำด้วยเหล็ก เกิดการสึกกร่อน เร็วกว่าที่ควร นอกจากนี้ฝนกรดจะไปทำลายคลอโรฟิลล์ที่มีอยู่ในใบไม้ ทำให้พืชสังเคราะห์แสงไม่ได้ ถ้าฝนกรดตกลงมาและสะสมในแหล่งน้ำจะทำให้สัตว์น้ำตาย หรือถ้ามีฝนกรดสะสมอยู่ในดิน จะทำให้ดินมีสมบัติเป็นกรด ซึ่งไม่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชตายได้

➤ ข้อควรรู้

สารเคมีทุกชนิดไม่ว่ากรดหรือเบสมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ถ้าทิ้งเบสที่มีฤทธิ์รุนแรงลงสู่พื้นดิน หรือแหล่งน้ำโดยตรง จะทำลายสิ่งมีชีวิตในแหล่งนั้น นอกจากนี้ยังทำให้สภาพดินและน้ำเสื่อมโทรมไป ดังนั้นสารเคมีที่เป็นกรดหรือเบสที่เหลือจากการใช้แล้วควรจะบรรจุภาชนะที่ปลอดภัยและทิ้งในที่จัดไว้เพื่อนำไปทำลายให้ถูกวิธี และก่อนใช้ต้องศึกษาสมบัติความเป็นกรด-เบส ว่าเป็นอันตรายมากน้อยแค่ไหน วิธีใช้ วิธีเก็บรักษา และการทำลายทิ้ง เพื่อประโยชน์ต่อชีวิตตนเอง และสังคม

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - จากการทดลองคร่าวที่แล้วในการตรวจสอบความเป็นกรด-เบส สามารถใช้อะไรในการทดสอบได้บ้าง (กระดาษลิตมัส , น้ำคั้นจากพืช)
 - ให้นักเรียนยกตัวอย่างสารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง (น้ำมะนาว , น้ำมะขาม , น้ำมะเขือเทศ เป็นต้น)
2. สารที่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง แสดงว่าสารนั้นมีสมบัติเป็นกรด

3. สารที่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงิน แสดงว่าสารนั้นมีสมบัติเป็นเบส

4. นอกจากใช้กระดาษลิตมัสในการทดสอบความเป็นกรด-เบส ของสารแล้ว สามารถใช้อะไรทดสอบได้อีก ในกรณีที่ไม่มียกระดาษลิตมัส (น้ำคั้นจากพืช เช่น น้ำคั้นจากดอกอัญชัน น้ำคั้นจากดอกกุหลาบ น้ำคั้นจากกำหล่ำปลีสีม่วง)

5. น้ำจากพืช เช่น อัญชัน สามารถนำมาใช้แทนกระดาษลิตมัสสีอะไรและใช้ในการทดสอบอะไร (สีน้ำเงิน ทดสอบกรด)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 45 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 2.2 เรื่องสมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบส

2. ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรม พร้อมทั้งอธิบายการบันทึกผลการทำกิจกรรมและวิธีการสังเกตผลที่ได้

3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.2 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบส โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องสมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบส

2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง ดังนี้

- สารละลายกรด – เบส จะเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสและสารละลายฟีนอล์ฟทาเลอิน ได้ต่างกัน
- สารละลายกรดบางชนิดจะทำปฏิกิริยากับ โลหะและสารประกอบคาร์บอนเนต แล้วให้ฟองแก๊ส

มากและมีความร้อนเกิดขึ้นด้วย ส่วนสารละลายเบสจะไม่ทำปฏิกิริยากับ โลหะและสารประกอบคาร์บอนเนต

- การใช้สารละลายกรด และสารละลายเบสในชีวิตประจำวันควรใช้ด้วยความระมัดระวัง

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 15 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (สมบัติของกรดและเบส วิธีการตรวจสอบกรด –เบส) โดยใช้สื่อ Power point

2. ครูอธิบายเมื่อกรดทำปฏิกิริยากับเกลือหินปูน หรือสารประกอบคาร์บอนเนต จะได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

3. โลหะทุกชนิดทำปฏิกิริยากับโลหะแล้วได้แก๊สไฮโดรเจนแต่ไม่ทำปฏิกิริยากับเบส

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง สมบัติของกรดและเบส
3. ใบงานที่ 2.2 สมบัติบางประการของสารละลายกรด-เบส

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 2.2 สมบัติบางประการของกรด-เบส
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ .วิทยาศาสตร์เล่ม 1 .บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด .กรุงเทพฯ
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
 เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว
 สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1 .บริษัทไฮเอดพับลิชชิ่ง จำกัด.
 กรุงเทพฯ : หน้า 3-7

เสียง เชษฐศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

แผนการจัดการเรียนรู้ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง ตรวจสอบความเป็นกรดเบสของสารละลาย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 5 เวลา 1 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ระบุค่า pH ของสารละลายจากการตรวจสอบด้วยอินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับความเป็นกรด-เบสของสารละลายได้
3. อธิบายความหมายของ pH และอินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบสได้

สาระสำคัญ

นอกจากการตรวจสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลายด้วยกระดาษลิตมัสแล้ว ยังมีสารอีกหลายชนิดที่ใช้ตรวจสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลายได้ เช่น บรอมไทมอลบลู ฟีนอล์ฟทาลีน เมทิลเรด เมทิลออเรนจ์ และยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ จึงจัดสารเหล่านี้เป็นอินดิเคเตอร์ แต่การตรวจสอบด้วยวิธีนี้เป็นการบอกเบื้องต้น ยังไม่สามารถระบุได้ว่าสารใดเป็นกรด-เบสมากกว่ากัน นอกจากนี้สารชนิดเดียวกันที่มีความเข้มข้นต่างๆกัน เมื่อตรวจสอบสมบัติด้วยอินดิเคเตอร์ชนิดเดียวกัน อาจได้ผลแตกต่างกันด้วย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติและยกตัวอย่างอินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส
2. ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายกรดและเบสด้วยอินดิเคเตอร์ชนิดต่างๆ
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับความเป็นกรด-เบสของสารละลาย

เนื้อหาสาระ

การตรวจสอบความเป็นกรด – เบสของสารละลาย

1. บอกปริมาณของไฮโดรเนียมไอออน (H_3O^+)

โดยสารละลายกรด จะมีปริมาณ ไฮโดรเนียมไอออน (H_3O^+) มากกว่า สารละลายเบส ซึ่งมักตรวจสอบให้เห็นยาก ต้องได้มาจากการคำนวณ

2. ระบุเป็นค่า pH (potential of Hydrogen ion) ค่านี้มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน

- สารละลายที่มี pH น้อยกว่า 7 จะมีสมบัติเป็นกรด
- สารละลายที่มี pH เท่ากับ 7 จะมีสมบัติเป็นกลาง
- สารละลายที่มี pH มากกว่า 7 จะมีสมบัติเป็นเบส

ซึ่งค่า pH สามารถหาได้จากการใช้สารทดสอบที่เรียกว่า อินดิเคเตอร์ (Indicator)

3. ใช้อินดิเคเตอร์ ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่มีสมบัติเป็นกรดอ่อนและใช้น้ำหรือเอทานอลเป็นตัวทำละลาย มีความเข้มข้น 0.1 % เวลาทดสอบจะใช้เพียง 2-3 หยด ก็จะเห็นการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน อินดิเคเตอร์แต่ละชนิดจะเปลี่ยนสีในช่วง pH ต่างกัน เช่น สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน เป็นอินดิเคเตอร์ที่ไม่มีสี เมื่อหยดสารละลายกรด สีของสารละลายจะคงเดิม เมื่อหยดสารละลายเบส สีของสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูม่วง แต่ถ้าเป็นเบสแก่จะเปลี่ยนเป็นสีแดง

ตารางแสดงช่วงpH ของการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์บางชนิด

อินดิเคเตอร์	ช่วงpH ของการเปลี่ยนสี	สีที่เปลี่ยน
เมทิลออเรนจ์	3.2 – 4.4	แดง-เหลือง
เมทิลเรด	4.2 – 6.3	แดง-เหลือง
อะโซลิตมิน (ลิตมัส)	5.0 -8.0	แดง-น้ำเงิน
โบรโมไทมอลบลู	6.0 – 7.6	เหลือง-น้ำเงิน
ฟีนอลเรด	6.8 -8.4	เหลือง-แดง
ฟีนอล์ฟทาลีน	8.3-10.0	ไม่มีสี-ชมพู

ที่มา <http://www.parichartupr.th.gs/web-p/arichartupr/act/ac23.htm>

4. สารละลายยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ เป็นการนำอินดิเคเตอร์หลาย ๆ ชนิดที่มีการเปลี่ยนสีในช่วง pH ต่างกันมาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสม จึงสามารถบอกค่าความเป็นกรด – เบส ของสารละลายโดยบอกค่า pH ที่ละเอียด และถูกต้องยิ่งขึ้น

5. ใช้อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ ซึ่งได้จากการสกัดสีจากส่วนที่เป็นดอกหรือใบของพืชที่มีสีเข้ม โดยใช้ น้ำหรือเอทานอลเป็นตัวทำละลาย เช่น ดอกอัญชัน ดอกกุหลาบสีแดง เป็นต้น

6. pH meter เป็นเครื่องมือซึ่งสามารถวัดค่า pH ได้ละเอียด ใช้ในการปฏิบัติเพื่อรวดเร็ว เช่น วัดค่า pH ของแหล่งน้ำในธรรมชาติ หรือ pH ของดินที่ใช้ในการเพาะปลูก

สารละลายกรด-เบส ในชีวิตประจำวันกรด-เบส ในชีวิตประจำวัน

ค่า pH ของสารละลายในสิ่งมีชีวิตมีค่าเฉพาะตัว เช่น pH ของเอนไซม์ในกระเพาะอาหารมีค่าประมาณ 1.5 pH ของเลือดและน้ำลาย มีค่าเท่ากับ 7.4 และ 6.8 ตามลำดับ

ตารางแสดงค่า pH ของสารละลายในร่างกาย

สาร	ช่วง pH
น้ำย่อยในกระเพาะอาหาร	1.6-2.5
ปัสสาวะ	5.5-7.0
น้ำลาย	6.2-7.4
เลือด	7.35-7.45
น้ำดี	7.8-8.6

ที่มา : <http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/acid-base/C9.htm>

นอกจากสารละลายในร่างกายเราจะมีค่า pH เฉพาะตัวแล้ว ก็พบว่าสารละลายกรดและสารละลายเบสที่พบในชีวิตประจำวันนั้น มีทั้งกรดอ่อนจนถึงกรดแก่ และเบสอ่อนถึงเบสแก่ น้ำบริสุทธิ์มีสภาพเป็นกลางไม่เป็นกรดหรือเบส ในขณะที่น้ำฝนจะมีความเป็นกรดอ่อนๆ เนื่องจากในอากาศมีแก๊ส CO_2 ซึ่งรวมกับน้ำได้กรดคาร์บอนิก ซึ่งเป็นกรดอ่อน ส่วนในน้ำทะเลจะมีเกลือแร่ต่างๆ ซึ่งเมื่อละลายในน้ำจะได้สารละลายไฮดรอกไซด์ซึ่งมีสภาพเป็นเบส

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 5 นาที)

- ครูทบทวนความรู้เดิมโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - จากการทดลองที่แล้วสามารถตรวจสอบสมบัติของกรด-เบส โดยใช้กระดาษลิตมัสและฟีนอล์ฟทาลีน
 - ให้นักเรียนยกตัวอย่างสมบัติของกรด (มีรสเปรี้ยว , เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง ,กรดสามารถทำปฏิกิริยากับโลหะ)
 - ในการทดลองจะเห็นได้ว่าเกิดฟองแก๊สในหลอดทดลองที่นำหินปูนมาเติมกรด และนำสังกะสีมาเติมกรด จะมีวิธีตรวจสอบได้อย่างไรว่าแก๊สที่เกิดขึ้นนั้นเป็นแก๊สอะไร (นำแก๊สที่เกิดขึ้นมาทำปฏิกิริยากับน้ำปูนใสถ้าทำให้น้ำปูนใสขุ่นแสดงว่าแก๊สนั้นคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์)
 - ให้นักเรียนยกตัวอย่างสมบัติของเบส (เบสส่วนใหญ่มีรสฝาดหรือฝื่อน , เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน)
- นักเรียนคิดว่านอกจากกระดาษลิตมัสแล้วยังมีสารอื่นอีกหรือไม่ที่สามารถตรวจสอบความเป็นกรดเบสของสารละลายได้ จะได้ศึกษาจากกิจกรรมต่อไปนี้

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 15 นาที)

- ครูแจกใบงานที่ 2.3 เรื่องตรวจสอบความเป็นกรด - เบสของสารละลาย
- ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรม พร้อมทั้งอธิบายการบันทึกผลการทำกิจกรรมและวิธีการสังเกตผลที่ได้
- ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.3 เรื่อง ตรวจสอบความเป็นกรด - เบสของสารละลายโดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

- ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องตรวจสอบความเป็นกรด - เบสของสารละลาย
- ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง ดังนี้

- มีสารบางชนิดที่เปลี่ยนสีได้เมื่อทดสอบกับสารละลายที่มีความเป็นกรด – เบส เรียกสารนี้ว่าอินดิเคเตอร์สำหรับกรด – เบส
- ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ (ทั้งที่อยู่ในรูปของสารละลายและที่เป็นกระดาษชุบสารละลาย) ใช้ระบุความเป็นกรด – เบสของสารละลาย ในลักษณะเป็นค่า pH ของสารละลาย ตั้งแต่ 1 – 14 ซึ่งเป็นตัวเลขที่แสดงความเป็นกรด – เบส ดังนี้
 - สารละลายที่มีค่า pH 7 จะมีสมบัติเป็นกลาง
 - สารละลายที่มีค่า pH น้อยกว่า 7 จะมีสมบัติเป็นกรด
 - สารละลายที่มีค่า pH มากกว่า 7 จะมีสมบัติเป็นเบส

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 10 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (ตรวจสอบความเป็นกรด – เบสของสารละลาย) โดยใช้สื่อ Power point
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงค่า pH ของสารรอบตัวบางชนิด ตามรายละเอียดในบทเรียน อภิปรายต่อเกี่ยวกับ ค่า pH ของสารละลายบางชนิดในร่างกายเรา ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง การตรวจสอบความเป็นกรด – เบสของสารละลาย
3. ใบงานที่ 2.3 ตรวจสอบความเป็นกรด – เบสของสารละลาย

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง

- ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 2.3 กิจกรรม เรื่อง ตรวจสอบความเป็นกรด – เบสของสารละลาย
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ .วิทยาศาสตร์เล่ม 1 .บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด .กรุงเทพฯ
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
 เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว
 สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1 .บริษัทไฮเอดพับลิชชิง จำกัด.
 กรุงเทพฯ : หน้า 3-7
 เสียง เชษฐศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ
http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

แผนการจัดการเรียนรู้ 11

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง ปฏิกริยาของสารละลายกรด - เบส

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 5 เวลา 1 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สำรวจและอธิบายสมบัติของสารละลายกรด-เบสที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และผลที่มีต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม
2. อธิบายความหมายของค่าต่อไปนี้ได้ สารละลายกรด สารละลายเบส pH อินดิเคเตอร์

สาระสำคัญ

เมื่อตรวจสอบสมบัติของสารละลายกรดที่เติมสารละลายที่เป็นเบสลงไป พบว่ามีค่า pH สูงขึ้น แสดงว่าเบสทำให้สารละลายมีความเป็นกรดน้อยลง ส่วนการเติมสารละลายกรดลงในสารละลายเบสทำให้สารละลายมีความเป็นเบสน้อยลงได้เช่นกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. แสดงวิธีการปรับค่าความเป็นกรด – เบสของสารละลายโดยการเติมสารที่มีสมบัติตรงกันข้าม
2. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ความรู้เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบสในชีวิตประจำวัน

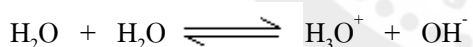
เนื้อหาสาระ

เมื่อตรวจสอบสมบัติของสารละลายกรดที่เติมสารละลายที่เป็นเบสลงไป พบว่ามีค่า pH สูงขึ้น แสดงว่าเบสทำให้สารละลายมีความเป็นกรดน้อยลง ส่วนการเติมสารละลายกรดลงในสารละลายเบสทำให้สารละลายมีความเป็นเบสน้อยลงได้เช่นกัน

- การเติมสารละลายที่มีสมบัติตรงกันข้าม จะทำให้ความเป็นกรด – เบสของสารละลายเปลี่ยนแปลง ถ้าสารละลายที่เตรียมไว้มีความเข้มข้นแน่นอน จะใช้จำนวนสารปริมาตรเท่ากันแล้วได้สารละลายที่เป็นกลางพอดี (pH = 7)
- $\text{HCl (aq)} + \text{NaOH (aq)} \rightarrow \text{NaCl (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$ เมื่อกรดทำปฏิกิริยากับเบส จะได้เกลือและน้ำ เรียกปฏิกิริยานี้ว่า “ปฏิกิริยาสะเทิน”

การแตกตัวของน้ำ

น้ำสามารถแตกตัวได้ด้วยตัวเอง เรียกว่า self-ionization หรือ autoprotolysis



$$K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K[\text{H}_2\text{O}]^2 = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$$

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$$

$$= 10^{-14} (\text{mol dm}^{-3})^2 \text{ ที่ } 25^\circ \text{C}$$

$$\text{จากการแตกตัวของน้ำ จะได้ } [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$$

$$\therefore [\text{H}_3\text{O}^+]^2 = [\text{OH}^-]^2 = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{10^{-14}} = 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$$

ในสารละลายน้ำใดๆ →

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

วิธีบอกความเป็นกรดเบสด้วย มาตรฐาน pH

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$\text{pH} > 7$: สารละลายเป็น.....กรด.....

$\text{pH} < 7$: สารละลายเป็น.....เบส.....

$\text{pH} = 7$: สารละลายเป็น.....กลาง.....



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 5 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้เดิม โดยเรียกชื่อนักเรียนเพื่อให้ตอบคำถามเรื่องการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ตามอินดิเคเตอร์ต่างๆ ที่ได้ทดลองผ่านไปแล้ว เช่น สารละลายฟีนอล์ฟทาเลอินมีสีใส เมื่อทดสอบกับกรดจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงแต่เมื่อทำปฏิกิริยากับเบสจะได้สารละลายสีชมพู
2. จากนั้นนำเข้าสู่บทเรียน นักเรียนทราบมาแล้วว่าไฮโดรเจนไอออน(H^+)แสดงสมบัติของกรด ส่วนไฮดรอกไซด์ไอออน(OH^-)แสดงสมบัติของเบส ถ้านำกรดและเบสมาทำปฏิกิริยากัน จะเกิด การเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 15 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 2.4 เรื่อง ปฏิกิริยาของสารละลายกรด-เบส
2. ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรม พร้อมทั้งอธิบายการบันทึกผลการทำกิจกรรมและวิธีการสังเกตผลที่ได้
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.4 เรื่อง ปฏิกิริยาของสารละลายกรด-เบสโดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรมฯ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องตรวจสอบความเป็นกรด – เบสของสารละลาย
2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง ดังนี้
 - การเติมสารละลายที่มีสมบัติตรงกันข้าม จะทำให้ความเป็นกรด – เบสของสารละลายเปลี่ยนแปลง ถ้าสารละลายที่เตรียมไว้มีความเข้มข้นแน่นอน จะใช้จำนวนสารปริมาตรเท่ากันแล้วได้สารละลายที่เป็นกลางพอดี ($\text{pH} = 7$)

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 10 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (ปฏิกิริยาของสารละลายกรด – เบส) โดยใช้สื่อ Power point เช่น เมื่อกรดกับเบสทำปฏิกิริยากันในปริมาณที่เท่ากันจะได้สารละลายที่เป็นกลางมี $\text{pH} = 7$ เรียกปฏิกิริยาที่กรด-เบสทำปฏิกิริยาพอดีกันว่า ปฏิกิริยาสะเทิน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงค่า pH ของสารรอบตัวบางชนิด ตามรายละเอียดในบทเรียน อภิปรายต่อเกี่ยวกับ ค่า pH ของสารละลายบางชนิดในร่างกายเรา ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง ปฏิกิริยาของสารละลายกรด-เบส
3. ใบงานที่ 2.4 ปฏิกิริยาของสารละลายกรด-เบส

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง

- ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 2.4 กิจกรรม เรื่อง ปฏิบัติของสารละลายกรด-เบส
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ

เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .ครูสภาลาดพร้าว

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1 .บริษัทไฮเอดพับลิชชิง จำกัด.

กรุงเทพฯ : หน้า 3-7

เสียง เชษฐ์ศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

<http://www.prc.or.th>

แผนการจัดการเรียนรู้ 12

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง กรดและเบสในชีวิตประจำวัน (ยาลดกรด)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 6 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ออกแบบวิธีตรวจสอบ pH ของสารละลายบางชนิดที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. สำรวจ รวบรวมข้อมูลการใช้กรด – เบสในชีวิตประจำวัน
3. เสนอแนะวิธีการใช้กรด – เบสในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย
4. สามารถอธิบายสมบัติของยาลดกรดที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

สาระสำคัญ

ในร่างกายของคนเราก็มีความเป็นกรดเบสเช่นกัน โดยในกระเพาะอาหารของคนเราจะหลั่งไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ) ออกมาเพื่อนำย่อยในกระเพาะอาหารมี pH อยู่ในช่วง 1.6-2.5 เพื่อให้สามารถย่อยโปรตีนได้ดีที่สุด ถ้าหากว่าเรารับประทานอาหารไม่ตรงเวลาและเกิดภาวะเครียด ทำให้กรดที่หลั่งออกมากัดเนื้อเยื่อในกระเพาะอาหารทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ออกแบบวิธีการตรวจสอบสมบัติของกรดและลงมือปฏิบัติ
2. อธิบายสมบัติของกรดในการปรับค่า pH ในกระเพาะอาหาร

เนื้อหาสาระ

กรดเบสในร่างกาย

ในร่างกายของคนเราก็มีความเป็นกรดเบสเช่นกัน โดยในกระเพาะอาหารของคนเราจะหลั่งกรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ) ออกมาเพื่อนำย่อยในกระเพาะอาหารมี pH อยู่ในช่วง 1.6-2.5 เพื่อให้สามารถย่อยโปรตีนได้ดีที่สุด ถ้าหากว่าเรารับประทานอาหารไม่ตรงเวลาและเกิดภาวะเครียด ทำให้กรดที่หลั่งออกมากัดเนื้อเยื่อในกระเพาะอาหารทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารได้ การดื่มน้ำมากๆ ช่วยให้การกรดในกระเพาะอาหารเจือจางลงได้ แต่เป็นวิธีการแก้ไขที่ไม่ถูกต้อง เพราะเมื่อร่างกายดูดซึมอาหารเข้าไปแล้ว ก็ยังมีกรดเป็นจำนวนมากในร่างกาย วิธีป้องกันไม่ให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารคือควรรับประทานอาหารให้เป็นเวลาและลดความเครียด อย่างไรก็ตามถ้ามีกรดในกระเพาะอาหารมาก เรา สามารถแก้ไขได้โดยใช้ยาบางชนิดเพื่อลดกรด ยาลดกรดที่จำหน่ายมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีสมบัติอย่างไร

ยาลดกรดส่วนใหญ่มีสมบัติเป็นเบส และสารที่มีสมบัติเป็นเบสในยาลดกรดแต่ละชนิดอาจต่างกัน บางชนิดมีเบสเพียงชนิดเดียว เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO₃) แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ (Mg (OH)₂) ยาลดกรดบางชนิดมีเบสหลายชนิดผสมกันอยู่ บางชนิดมีคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบ ยาลดกรดประเภทนี้เมื่อละลายในน้ำให้สารละลายเบสซึ่งจะทำปฏิกิริยากับกรดให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งตรวจสอบได้จากการผ่านแก๊สไปยังสารละลายน้ำปูนใส (สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์) จะให้ตะกอนแคลเซียมคาร์บอเนต ดังนี้



ยาลดกรดบางชนิดมีแมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ (Mg (OH)₂) แมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgCO₃) ซึ่งมีสมบัติเป็นยาระบายได้ด้วย สาวยาลดกรดที่มีแคลเซียมคาร์บอเนต เป็นองค์ประกอบอาจทำให้เกิดท้องผูกได้ ยาลดกรดที่มีโซเดียมไฮดรอกไซด์ เมื่อรับประทานแล้วจะทำให้เกิดแก๊สในกระเพาะอาหาร ทำให้เกิดอาการท้องอืดและความดันโลหิตสูงขึ้น ผู้ที่มีโรคความดันสูงจึงไม่ควรใช้ยาลดกรดในกระเพาะอาหารประเภทนี้

โดยทั่วไปยาลดกรดสามารถใช้ได้อย่างปลอดภัยหากใช้ในปริมาณที่เหมาะสมตามคำแนะนำบนฉลากการกินยาลดกรดมากเกินไปอาจทำให้การทำงานของน้ำย่อยในกระเพาะอาหารผิดปกติไป ส่งผลให้เกิดอาการผิดปกติอื่น ๆ ตามมา



รูปที่ 1 แสดงยาลดกรด
ที่มา www.google.co.th

ข้อควรรู้

ยาลดกรด(อังกฤษ:antacid) เป็นสารประเภทด่างใช้กำจัดฤทธิ์กรด ในกระเพาะ ยาพวกนี้ส่วนใหญ่ใช้รับประทานซึ่งช่วยรักษาอาการ ฮार्टเบิร์น (heartburn) กระเพาะเปรี้ยวหรือกรดมากจากอาหารไม่ย่อย ได้ด้วย ยาลดกรดส่วนใหญ่จะทำหน้าที่เป็นกันชน (buffer solution) ระหว่าง กรดกระเพาะ (gastric acid) กับผนังกระเพาะ เพื่อทำให้ pH สูงขึ้นเป็นการลดอันตรายจากฤทธิ์กรด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้ในคาบที่แล้วถึงเรื่องการตรวจสอบกรดเบสว่ามีวิธีใดบ้างโดยตั้งคำถามให้นักเรียนทบทวนความรู้

- การเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกทำให้ pH เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร (ทำให้ pH เพิ่มขึ้น)

- เมื่อเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกในปริมาณที่เท่ากัน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ถ้าใช้จำนวนสารปริมาตรเท่ากันแล้วได้สารละลายที่เป็นกลางพอดี (pH = 7))

2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการสนทนาเรื่องกรดเบสที่ใช้ในชีวิตประจำวันโดยให้นักเรียนตอบคำถามว่ามีอะไรบ้างที่อยู่รอบตัวเราเป็นกรดเบส แล้วในร่างกายเรามีอะไรบ้างที่เป็นกรดเบส

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 40 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 2.5 เรื่อง ขบวนการเคมีสมบัติอย่างไร
2. ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรม พร้อมทั้งอธิบายการบันทึกผลการทำกิจกรรมและวิธีการสังเกตผลที่ได้
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.5 เรื่อง ขบวนการเคมีสมบัติอย่างไร โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องขบวนการเคมีสมบัติอย่างไร
2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง
 - ขบวนการทุกชนิดมีสมบัติเป็นเบสทำให้ลดความเป็นกรดได้ ขบวนการที่นำมาศึกษามีทั้งที่มีไฮดรอกไซด์และไฮโดรเจนคาร์บอเนตหรือคาร์บอเนต ขบวนการที่ดีจะต้องทำให้ pH ของสารละลายเป็นกลาง การใช้ขบวนการต้องใช้ในปริมาณที่เหมาะสมตามคำแนะนำบนฉลากหรือใช้ตามคำสั่งแพทย์

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (สมบัติของขบวนการ) โดยใช้สื่อ Power point เช่นขบวนการส่วนใหญ่มีสมบัติเป็นเบส และสารที่มีสมบัติเป็นเบสในขบวนการแต่ละชนิดอาจต่างกัน บางชนิดก็มีเบสเพียงชนิดเดียว
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึง ขบวนการบางชนิดเมื่อทำปฏิกิริยากับกรดจะมีการเปลี่ยนแปลงคือมีฟองแก๊สเกิดขึ้น บางชนิดจะมองไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงพร้อมกันนี้ให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาถึงสมบัติอื่นของขบวนการ และวิธีใช้ขบวนการอย่างปลอดภัย รวมทั้งวิธีป้องกันไม่ให้เกิดโรคกระเพาะอาหาร

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง สมบัติของขบวนการ
3. ใบงานที่ 2.5 สมบัติของขบวนการ

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก

- ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
- การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
- การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น

2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก

- ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
- ความถูกต้อง
- ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 2.5 กิจกรรม เรื่อง ขาดครดมีสมบัติอย่างไร
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .*คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .ครูสภาลาดพร้าว*

สมพงษ์ จันท์โพธิ์ศรี . *สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1 .บริษัทไฮเอดพับลิชชิง จำกัด.*

กรุงเทพฯ : หน้า 3-7

เสียง เชษฐ์ศิริพงษ์ .*วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ*

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

<http://www.prc.or.th>

แผนการจัดการเรียนรู้ 13

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง กรดและเบสในชีวิตประจำวัน (สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 6 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ออกแบบวิธีตรวจสอบ pH ของสารละลายบางชนิดที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. สำรวจรวบรวมข้อมูลการใช้กรด – เบสในชีวิตประจำวัน
3. เสนอแนะวิธีการใช้กรด – เบสในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย
4. อธิบายความเป็นกรด – เบสของสารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย

สาระสำคัญ

สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย คือ เมื่อผิวหนังเกิดความสกปรกอันเนื่องมาจากร่างกายขับไขมันออกทางผิวหนัง แล้วมีฝุ่นผงมาปะทะกับไขมันตามร่างกายจะทำให้ไม่สามารถชำระล้างร่างกายให้สะอาดได้ด้วยน้ำเปล่า ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้สารทำความสะอาดชะล้าง ซึ่งส่วนใหญ่แล้วนิยมใช้สารที่มีสมบัติเป็นเบส

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วางแผนตรวจสอบสมบัติของสารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย พร้อมทั้งเสนอผลการตรวจสอบ
2. เปรียบเทียบความเป็นกรด – เบสของสารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย รวมทั้งสมบัติอื่น ๆ
3. เลือกใช้สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกายที่มีสมบัติเหมาะสม

เนื้อหาสาระ

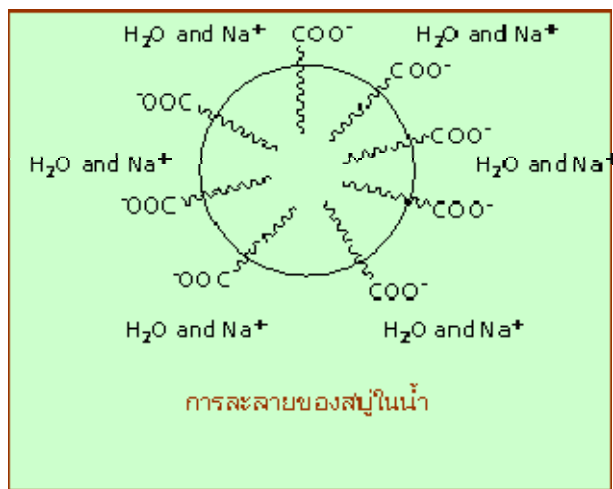
สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย

ในบ้านของเรานั้นมีสารเคมีหลายประเภท นักเรียนสามารถบอกได้ไหมว่าสารเคมีชนิดใดเป็นกรดเบสบ้าง และเราใช้เกณฑ์อะไรในการจำแนกสารเคมีเหล่านั้น สารต่าง ๆ ที่เราพบเห็นอยู่เสมอในชีวิตประจำวันและรอบตัวเรา เราควรศึกษาสมบัติและประโยชน์ของสารเพื่อนำไปใช้อย่างปลอดภัย รวมถึงผลกระทบของสารเคมีเหล่านั้นต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 1 แสดงสารทำความสะอาด

ที่มา www.google.co.th



รูปที่ 2 แสดงการละลายของสบู่ในน้ำ

ที่มา www.google.co.th

สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย สบู่ จัดเป็นสารทำความสะอาด ที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย ซึ่งนักเรียนรู้จักกันดีเนื่องจากสบู่สามารถชำระล้างสิ่งสกปรกต่างๆที่เกิดจากคราบไขมันได้ดี สบู่ที่ตินอกจากสามารถทำความสะอาดแล้ว ยังต้องไม่มีอันตรายต่อผิวหนัง ปัจจุบันมีสบู่มากมายหลายชนิดที่มีสี กลิ่น และรูปแบบที่แตกต่างกันไป สบู่บางชนิดมีสมบัติเป็นเบสอ่อนๆบางชนิดมีสมบัติเป็นกรด บางชนิดมีองค์ประกอบของยาฆ่าเชื้อโรคผสมอยู่ และบางชนิดก็ผสมครีมบำรุงผิวลงไปด้วยอย่างไรก็ตามสบู่ทุกชนิดจะใช้ประโยชน์ในการทำทำความสะอาดร่างกายของคนเราทั้งสิ้น

ส่วนแชมพูสระผม เป็นสารที่ใช้ทำความสะอาดเส้นผมได้อย่างหมดจด โดยไม่ทำอันตรายต่อเส้นผมและหนังศีรษะ นอกจากนี้จะต้องไม่ทำลายไขมันตามธรรมชาติของเส้นผม มีฟองสม่ำเสมอและล้างออกง่าย ไม่ก่อให้เกิดความระคายเคือง ไม่ควรใช้ผงซักฟอกมาสระผม

ในชีวิตประจำวันต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมีประเภทกรด - เบสหลายชนิด ซึ่งจำแนกตามกลุ่มของการใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

สารประเภททำความสะอาดในบ้านมีสารทำความสะอาด เช่น สบู่ แชมพูสระผม สารล้างจาน สารทำความสะอาดห้องน้ำ สารซักฟอก บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด บางชนิดมีสมบัติเป็นเบสซึ่งทดสอบได้ด้วยกระดาษลิตมัส สารที่ทำความสะอาดร่างกายเช่น สบู่ แชมพู

สารที่ใช้ในการเกษตรกรรม ได้แก่ ปุ๋ย ซึ่งบางชนิดมีสมบัติเป็นเบส เช่น ยูเรีย บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด เช่น แอมโมเนียมคลอไรด์ บางชนิดเป็นกลาง เช่น โพแทสเซียมไนเตรต

สารที่ใช้ปรุงแต่งอาหาร มีทั้งชนิดที่เป็นกรด เช่น น้ำส้มสายชู กรดซิตริก น้ำมะนาว น้ำมะขาม ชนิดที่มีสมบัติเป็นเบส เช่น น้ำปูนใส น้ำขี้เถ้า โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตและชนิดที่มีสมบัติเป็นเบส

อันตรายจากสารเคมีที่เป็นกรดที่ควรระวัง

กรดแอสติก (acetic acid) มีสูตร CH_3COOH

- ถ้าถูกผิวหนังจะทำให้พอง ถูกนัยน์ตาจะทำให้ตาแดงขำ

- ถ้ารับประทานเข้าไปจะก่ออวัยวะภายในทำให้เป็นแผล
- ไอของกรดทำให้ระคายเคืองกับระบบหายใจ

กรดไฮโดรคลอริก (hydrochloric acid) มีสูตร HCl

กรณีเป็นกรดเข้มข้นมีผลดังนี้

- ถ้าถูกผิวหนังหรือนัยน์ตาจะทำให้อักเสบอย่างรุนแรง
- ถ้ารับประทานเข้าไปจะทำลายอวัยวะภายในอย่างรุนแรง
- ไอของกรดทำให้ระคายเคืองต่อระบบหายใจและดวงตา

กรดซัลฟิวริก (sulfuric acid) มีสูตร H₂SO₄

- ถ้าเป็นกรดเข้มข้นถูกผิวหนังจะเกิดแผลไหม้
- ถ้าเป็นกรดเจือจางถูกผิวหนังจะเกิดการระคายเคืองและเป็นสาเหตุของโรคผิวหนัง
- ถ้ารับประทานกรดเข้มข้นเข้าไปจะทำลายอวัยวะภายในอย่างรุนแรง

อันตรายจากสารเคมีที่เป็นเบสที่ควรระวัง

โซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) มีสูตร NaOH

- ถ้าถูกผิวหนังจะทำให้เกิดรอยไหม้
- ถ้าถูกดวงตาจะอักเสบมาก
- ถ้ารับประทานเข้าไปจะทำลายอวัยวะภายในอย่างรุนแรง

โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (potassium hydroxide) มีสูตร KOH

- ถ้าถูกผิวหนังหรือดวงตาจะทำให้เกิดอาการระคายเคือง
- ถ้ารับประทานเข้าไปจะทำลายอวัยวะภายใน

การปฐมพยาบาลเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

1. ถ้าเบสกระเด็นถูกบริเวณหน้า
 - ใช้น้ำสะอาดล้างมากๆ
 - ล้างด้วยสารละลายกรดแอซิดิกเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์
 - ล้างน้ำสะอาดอีกครั้งหนึ่งนานประมาณ 20 นาที
 - ปิดด้วยผ้าพันแผล
2. ถ้าเบสกระเด็นเข้าตา
 - ล้างตาทันทีด้วยน้ำสะอาดปริมาณมากๆ โดยให้กลอกตาในน้ำสะอาดเป็นเวลานานประมาณ 50 นาที
3. ถ้าเบสเข้าปาก

- รับประทานอาหารทันที
- ใช้น้ำบ้วนปากหลายๆครั้ง

4. ถักเส้นเบสเข้าไป

- ดมน้ำตามเข้าไปมากๆ
- ดมสารที่ทำให้สะเทิน เช่น น้ำมะนาว
- ห้ามใช้สารที่ทำให้อาเจียน

หลักการใช้สารโดยทั่วไป

เมื่อเราจำเป็นต้องใช้สารต่างๆมากมายหลายชนิด ถ้าหากใช้ไม่ถูกต้องก็อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือผู้อื่นได้ จึงจำเป็นต้องศึกษา ถึงวิธีใช้สารต่างๆซึ่งอาจยึดหลักปฏิบัติต่างๆดังนี้

1. ศึกษาสมบัติของสารนั้นๆเช่น สมบัติความเป็นกรดเบส การละลาย ความเป็นพิษและอันตรายของสารแต่ละชนิด
2. อ่านฉลากการใช้สารให้ถูกต้อง ซึ่งจะมีคำอธิบายอยู่ข้างขวด ผู้ใช้ควรปฏิบัติอย่างเคร่งครัด
3. ศึกษาวิธีเก็บรักษา โดยเก็บให้ถูกต้องและปลอดภัย
4. ควรเลือกใช้สารเคมีที่มีการอนุญาตหรือรับรองจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ถ้าสินค้าได้มาตรฐานจะมีเครื่องหมาย อย. มอก.

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูกล่าวนำถึงเรื่องกรด-เบสที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยพูดถึงภารกิจตอนเช้าเมื่อนักเรียนตื่นนอนขึ้นมานักเรียนจะทำอะไรบ้าง (แปรงฟัน , อาบน้ำ)

- นักเรียนรู้ไหมว่าสารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกายไม่ว่าจะเป็นยาสีฟัน สบู่ ยาสระผมสามารถทำให้ร่างกายสะอาดได้อย่างไร (ตอบตามความเข้าใจของนักเรียน)

2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำฉลากของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันมาให้ให้นักเรียนดูแล้วถามคำถามต่อไปนี้ โดยให้นักเรียนตอบตามความสมัครใจ

- นักเรียนคิดว่าฉลากสารที่ครูนำมาให้ดูนั้นมีสมบัติเป็นกรดหรือเบส มีวิธีตรวจสอบอย่างไร (ดูจากฉลาก และทดสอบกับอินดิเคเตอร์ คือ กระดาษลิตมัส)

- นักเรียนคิดว่าสารที่นำมาใช้กับร่างกายจะมีสมบัติเป็นอย่างไร (น่าจะเป็นกลาง

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 2.6 เรื่อง สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย

2. ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรม พร้อมทั้งอธิบายการบันทึกผลการทำกิจกรรมและวิธีการสังเกตผลที่ได้
- 3.ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.6 เรื่อง สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกายโดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องสารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย
2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง
 - สารทำความสะอาดส่วนใหญ่มีสมบัติเป็นเบส แต่มี pH ไม่เกิน 9 สารพวกสบู่จะเป็นฟองน้อยกว่าแชมพูสระผมหรือครีมล้างหน้า เมื่อนำไปทดสอบการเกิดฟองกับน้ำกระด้าง สำหรับราคาจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับตราสินค้าและสารเติมแต่งที่ใส่ลงไปให้หน้าใช้

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 25 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหบทเรียน (สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย) โดยใช้สื่อ Power point เช่น สารที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย คือ สบู่ สบู่ จะหันด้านที่มีขี้ผึ้งละลายในน้ำ และด้านที่ไม่มีขี้ผึ้ง จะหันล้อมรอบหยดน้ำมันและสิ่งสกปรกทำให้สิ่งสกปรกนั้นหลุดออกมา
- 2.ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึง สารที่ใช้ในการทำทำความสะอาดร่างกาย เช่น ผงซักฟอกกับสบู่เมื่อละลายสารใดที่มีฟองมากกว่ากัน (ผงซักฟอก) น้ำกระด้างกับน้ำเปล่า น้ำชนิดใดที่ทำให้สบู่มีฟองมากกว่า (น้ำเปล่า) น้ำที่ทำให้สบู่เป็นฟองมาก เรียกว่าน้ำอ่อน และน้ำที่ทำให้สบู่เป็นฟองน้อย เรียกว่าน้ำกระด้าง
3. ครูอธิบายวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อโดนกรดและเบสเพื่อให้นักเรียนนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย
3. ใบงานที่ 2.6 สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก

- ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
- การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
- การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น

2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก

- ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
- ความถูกต้อง
- ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 2.6 กิจกรรม เรื่อง สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .*คู่มือครูสาระการ*

*เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .*ครูสภาลาดพร้าว

สมพงษ์ จันท์โพธิ์ศรี . *สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1* .บริษัทไฮเอดพับลิชชิง จำกัด.

กรุงเทพฯ : หน้า 3-7

เสียง เชษฐ์ศิริพงษ์. *วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร* . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

<http://www.prc.or.th>

แผนการจัดการเรียนรู้ 14

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
 เรื่อง การแยกสาร (การแยกสารผสม)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51
 สัปดาห์ที่ 7 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ห่อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารโดยใช้แม่เหล็กดูด การหีบออก
2. อธิบายและยกตัวอย่างการนำหลักการแยกสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สาระสำคัญ

สารต่าง ๆ มักรวมอยู่กับสารอื่น ๆ ในรูปของสารผสมเนื้อเดียว หรือสารผสมไม่เป็นเนื้อเดียว ถ้าต้องการสารเพียงชนิดเดียวเพื่อนำมาใช้ประโยชน์อาจทำได้โดยแยกสารออกมาโดยอาศัยสมบัติเฉพาะตัวของสาร การแยกสารผสมที่ไม่เป็นเนื้อเดียวทำได้โดยใช้วิธีการทางกายภาพ เช่น หยิบออก ร่อนด้วยตะแกรง ใช้แม่เหล็กดูด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ออกแบบวิธีการแยกสารผสมออกจากกันด้วยวิธีการอย่างง่าย และเลือกใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อช่วยในการแยกสาร
2. สรุปหลักการแยกสารที่ผสมกันโดยการกรอง ระเหยแห้ง ใช้แม่เหล็กดูด

เนื้อหาสาระ

การแยกสารเป็นการทำให้สารบริสุทธิ์ โดยใช้วิธีทางกายภาพ หรือทางเคมี ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของสารที่ต้องการแยก ความสะอาด ความประหยัด สารที่แยกออกมาได้มีความบริสุทธิ์สูงและมีปริมาณมาก การแยกสารมีหลายวิธี ดังนี้

สารผสมที่ประกอบด้วยของแข็งกับของแข็ง มีวิธีการดังนี้ คือ

1. การเจ็ยออก วิธีนี้เหมาะสำหรับสารเนื้อผสมที่องค์ประกอบมีลักษณะ สี และขนาด ต่างกัน อย่างเห็นได้ชัด เช่น ข้าวสารที่มีแกลบปะปนอยู่ วิธีแยกแกลบออกจากข้าวสารโดยการเจ็ยออกหรือการคัด เป็นต้น
2. การใช้แม่เหล็ก วิธีนี้เหมาะสำหรับสารเนื้อผสมที่มีองค์ประกอบที่แม่เหล็กดูดได้ เช่น ผงกำมะถันผสมผงเหล็ก วิธีนี้ทำได้โดยใช้แม่เหล็กดูดผงตะไบเหล็กออกจากผงกำมะถัน
3. การใช้ตัวทำละลาย วิธีนี้เหมาะสำหรับสารเนื้อผสมที่มีองค์ประกอบมีความสามารถในการละลายแตกต่างกัน เช่น สารผสมระหว่างผงตะไบเหล็กกับกำมะถัน ซึ่งผงกำมะถันละลายในคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ผงเหล็กไม่ละลายในตัวทำละลายดังกล่าว ดังนั้นจึงใช้คาร์บอนไดออกไซด์ละลายกำมะถันออกจากผงเหล็กได้ เป็นต้น
4. การหลอมเหลว วิธีนี้เหมาะสำหรับสารเนื้อผสมที่มีจุดหลอมเหลวแตกต่างกันมาก เช่น สารผสมระหว่างผงทรายกับตะกั่ว ผงตะกั่วมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าทราย เมื่อให้ความร้อนแก่สารในเบ้าหลอม ตะกั่วจะหลอมเหลวก่อนแล้วจะจมลงสู่ด้านล่าง ทรายลอยตัวอยู่ข้างบน เมื่ออุณหภูมิลดลงตะกั่วจะแข็งตัวซึ่งเจ็ยออกได้ เป็นต้น
5. การระเหิดวิธีนี้เหมาะสำหรับสารเนื้อผสมที่องค์ประกอบหนึ่งมีสมบัติระเหิด (Sublime) ได้ เช่น สารผสมระหว่างทรายกับการบูร วิธีนี้ทำได้โดยให้ความร้อนแก่สารผสม การบูรจะระเหิด

กลายเป็นไอแยกออกจากผงทรายกับการบูรแล้วเก็บไอการบูรด้วยภาชนะที่เย็นการบูรจะกลายเป็นของแข็งเป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูนำภาพการกรอง การใช้แม่เหล็ก และการกลั่น ให้นักเรียนดูและครุถามด้วยคำถามดังนี้
 - จากภาพแสดงอะไรบ้าง (การกรองสาร การใช้แม่เหล็กดูดผงตะไบเหล็ก และการกลั่น)
 - จากภาพดังกล่าวเป็นการแยกสารชนิดใด (การกรอง เป็นการแยกสารที่เป็นของแข็งออกจากของเหลว การใช้แม่เหล็ก เป็นการแยกสารที่เป็นของแข็งออกจากของแข็ง โดยของแข็งที่ใช้วิธีการนี้แยกต้องมีสมบัติเป็นสารแม่เหล็ก และการกลั่น เป็นการแยกสารที่เป็นของแข็งหรือสารที่เป็นของเหลวออกจากของเหลว

2. การแยกสารดังกล่าว สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ การแยกสารเนื้อผสม และการแยกสารเนื้อเดียว ซึ่งนักเรียนสามารถศึกษาการแยกสารดังกล่าวด้วยการทำกิจกรรมต่อไปนี้

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 3.1 เรื่อง การแยกสารผสม
2. ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรม พร้อมทั้งอธิบายการบันทึกผลการทำกิจกรรมและวิธีการสังเกตผลที่ได้
- 3.ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 3.1 เรื่อง การแยกสารผสม โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องการแยกสารผสม
 - การแยกสารที่ผสมกันอยู่ให้ได้สารเพียงชนิดเดียวนั้นอาจจะอาศัยสมบัติทางกายภาพของสาร เช่น ขนาดของสาร สมบัติความเป็นแม่เหล็ก การละลายน้ำ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 25 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (การแยกสารผสม) โดยใช้สื่อ Power point เช่น การใช้วิธีแยกสารเป็นวิธีการทำให้สารบริสุทธิ์วิธีหนึ่ง ซึ่งใช้สมบัติทางกายภาพ หรือสมบัติทางเคมีของสาร ในการแยกสาร การแยกสารผสมที่เป็นของแข็งกับของแข็งจะมีวิธีการแยกสาร อาทิเช่น การเขี่ยออก
- 2.ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึง วิธีการแยกสารผสม เช่น การเขี่ยออก , การใช้แม่เหล็ก เป็นต้น

3. ครูอธิบายถึงวิธีการแยกสารผสมว่าสารผสมที่ประกอบด้วยของแข็งกับของแข็งผสมกันนั้น ต้องเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับสารที่ต้องการนำมาแยกซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของสมบัติของสารและลักษณะทางกายภาพของสารด้วย

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง การแยกสารผสม
3. ใบงานที่ 3.1 การแยกสารผสม

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 3.1 กิจกรรม เรื่อง การแยกสารผสม
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว

เสียง เชษฐ์ศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

แผนการจัดการเรียนรู้ 15

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง การแยกสาร (การสกัดด้วยตัวทำละลาย)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 7 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารโดยการกลั่น กรอง ตกผลึก สกัด และโครมาโทกราฟี
2. อธิบายและยกตัวอย่างการนำหลักการแยกสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ การกรอง การกลั่น การสกัดด้วยตัวทำละลาย การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ โครมาโทกราฟี

สาระสำคัญ

การสกัดด้วยตัวทำละลาย คือ การแยกสาร โดยการใส่ตัวละลายที่เหมาะสมลงไป ตัวทำละลายจะละลายสารออกมาพร้อมตัวทำละลาย แล้วระเหยเอาตัวทำละลายออกไปจะได้สารที่ต้องการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการแยกสารด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย
2. เลือกใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดสารจากส่วนต่างๆของพืช
3. เสนอแนะการใช้ประโยชน์จากสารที่สกัดได้จากส่วนต่างๆของพืช
4. ยกตัวอย่างการแยกสาร โดยการสกัดด้วยตัวทำละลายที่พบในชีวิตประจำวัน

เนื้อหาสาระ

การสกัดด้วยตัวทำละลาย เป็นวิธีทำสารให้บริสุทธิ์ หรือเป็นวิธีแยกสารออกจากกันวิธีหนึ่ง

การสกัดด้วยตัวทำละลาย อาศัยสมบัติของการละลายของสารแต่ละชนิด สารที่ต้องการสกัดต้องละลายอยู่ในตัวทำละลาย

การสกัดด้วยตัวทำละลาย คือ การแยกสาร โดยการใส่ตัวละลายที่เหมาะสมลงไป ตัวทำละลายจะละลายสารออกมาพร้อมตัวทำละลาย แล้วระเหยเอาตัวทำละลายออกไปจะได้สารที่ต้องการ

ตัวทำละลายที่เหมาะสมมีสมบัติดังนี้

1. ละลายสารในสารที่ไม่บริสุทธิ์ได้เพียงตัวเดียว
2. ไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการจะสกัด
3. ไม่มีกลิ่นรบกวน
4. จุดเดือดต่ำ เอาออกจากตัวถูกสกัดได้ง่าย
5. หาง่าย ราคาถูก

ประโยชน์ของการสกัดด้วยตัวทำละลาย

1. ใช้สกัดน้ำมันพืชจากเมล็ดพืช เช่น น้ำมันงา ถั่ว ปาล์ม นิยมใช้เฮกเซน เป็นตัวทำละลาย
2. สกัดสารมีสีออกจากพืช
3. ใช้สกัดน้ำมันหอมระเหยออกจากพืช
4. ใช้สกัดยาออกจากสมุนไพร

การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีที่ใช้กันมากในอุตสาหกรรม เช่น การสกัดน้ำมันพืชเพื่อใช้ประกอบอาหารจากงา รำข้าว ข้าวโพด เมล็ดถั่วลิสง เมล็ดบัว ปาล์ม ตัวทำละลายที่นิยมใช้คือ เฮกเซน (C_6H_{12}) เมื่อใช้เฮกเซนสกัดน้ำมันจากพืชแล้ว ต้องการนำสารละลายที่ได้ไปกลั่นเพื่อแยกเฮกเซนออกมา แล้วนำกลับไปใช้สกัดน้ำมันพืชได้อีก ส่วนน้ำมันพืชที่ได้ต้องนำไปกำจัดสีและกลิ่นเพื่อให้ได้น้ำมันพืชบริสุทธิ์

การสกัดด้วยตัวทำละลาย อาจสกัดด้วยเครื่องมือสำเร็จที่เรียกว่า ซอกซ์เลต (Soxhlet extraction apparatus) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สกัดสารโดยใช้ตัวทำละลายในปริมาณน้อย การสกัดจะเป็นลักษณะการใช้ตัวทำละลายหมุนเวียน เนื่องจากตัวทำละลายที่ใช้สกัดสารแล้วจะถูกทำให้ระเหย และความแน่นกลับมาใช้สกัดได้อีก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมที่เรียนคาบที่แล้วโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - การแยกสารผสมที่นักเรียนทำการทดลองในคาบที่แล้วมีวิธีการแยกสารอย่างไรบ้าง (การหยิบออก หรือเขี่ยออก , การใช้แม่เหล็กดูด , การกรอง)
2. ถ้ามีผงตะไบเหล็กรวมอยู่กับทราย นักเรียนจะมีวิธีการแยกสารอย่างไร (นำแม่เหล็กมาดูดผงตะไบเหล็กออก จะได้ทรายและผงตะไบเหล็กแยกกัน)
3. นำน้ำตาลทรายผสมกับทรายนักเรียนจะมีวิธีการแยกสารอย่างไร (นำน้ำตาลทรายมาละลายน้ำแล้วกรองทรายออกจากนั้นนำน้ำไประเหยจะได้น้ำตาลทราย)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 3.2 เรื่องจะแยกสารจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร
2. ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรม พร้อมทั้งอธิบายการบันทึกผลการทำกิจกรรมและวิธีการสังเกตผลที่ได้
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 3.2 เรื่องจะแยกสารจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องจะแยกสารจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองจนได้ข้อสรุปดังนี้

ตอนที่ 1

- สามารถสกัดสารที่มีสีหรือสารที่มีกลิ่นจากขมิ้นได้ด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ
- ปริมาณสารที่สกัดได้ขึ้นอยู่กับปริมาณของพืชที่ใช้และปริมาณของตัวทำละลาย
- ถ้าใช้ตัวทำละลายต่างชนิดกัน จะสกัดสารได้ต่างกัน

ตอนที่ 2

- สามารถสกัดสารจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ โดยอาศัยหลักการเกี่ยวละลายของสารในตัวทำละลาย

- ชนิดและปริมาณสารที่สกัดได้ ขึ้นอยู่กับชนิด ปริมาณ และส่วนต่างพืชที่นำมาใช้ รวมทั้งชนิดและปริมาณของตัวทำละลาย
- สารที่สกัดได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายโมโนทอน์ (เวลา 25 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (จะแยกสารจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร) โดยใช้สื่อ Power point เช่น การสกัดด้วยตัวทำละลาย อาศัยสมบัติของการละลายของสารแต่ละชนิด สารที่ต้องการสกัดต้องละลายอยู่ในตัวทำละลาย

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการเลือกตัวทำละลาย ที่เหมาะสมว่ามีสมบัติอย่างไรบ้าง อาทิเช่น ละลายสารในสารที่ไม่บริสุทธิ์ได้เพียงตัวเดียว, ไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการจะสกัด

3. ครูอธิบายถึงประโยชน์การสกัดด้วยตัวทำละลายว่าการสกัดด้วยตัวทำละลายนั้นนิยมใช้ในใช้สกัดน้ำมันพืชจากเมล็ดพืช, สกัดสารมีสีออกจากพืช, ใช้สกัดน้ำมันหอมระเหยออกจากพืช ใช้สกัดยาออกจากสมุนไพร

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง การสกัดด้วยตัวทำละลาย
3. ใบงานที่ 3.2 จะแยกสารจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 3.2 กิจกรรม เรื่อง จะแยกสารจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว

เสียง เชษฐศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm



แผนการจัดการเรียนรู้ 16

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
 เรื่อง การแยกสาร (การกลั่น)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51
 สัปดาห์ที่ 8 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายวิธีการแยกสาร โดยวิธีการกลั่นและลงมือปฏิบัติ
2. ยกตัวอย่างการแยกสาร โดยวิธีการกลั่นที่พบในชีวิตประจำวัน

สาระสำคัญ

การกลั่น เป็นการแยกสารมีส่วนผสมเป็นของเหลวหลายชนิดผสมกัน แต่ละชนิดมีจุดเดือดต่างกัน โดยให้ความร้อน สารที่มีจุดเดือดต่ำจะกลายเป็นไอออกมาก่อน เมื่อผ่านเครื่องควบแน่น ก็จะกลั่นตัวเป็นของเหลว

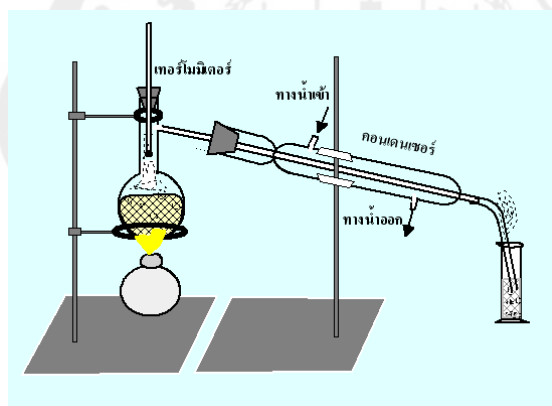
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการกลั่นได้
2. แยกสารผสมที่เป็นเนื้อเดียวโดยวิธีการกลั่นได้

เนื้อหาสาระ

การกลั่น (Distillation) เป็นขบวนการที่ทำให้ของเหลวได้รับความร้อนจนกลายเป็นไอแล้ว ผ่านไปบนเครื่องควบแน่นก็จะกลายเป็นของเหลวออกมา วิธีนี้สามารถแยกสารออกจากกันได้โดยอาศัยความแตกต่างกันของจุดเดือด การกลั่นมีหลายวิธี

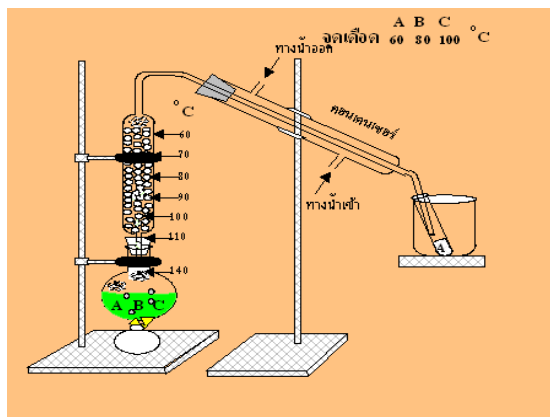
1. การกลั่นแบบธรรมดา (Simple Distillation) ใช้กลั่นแยกของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก ๆ โดยที่ของเหลวชนิดหนึ่งเป็นสารที่ระเหยง่าย อีกชนิดหนึ่งเป็นสารระเหยยาก



รูปที่ 1 เครื่องมืออย่างง่ายสำหรับกลั่นแบบธรรมดา

ที่มา เอกสารประกอบการสอนวิชาเคมี อาจารย์เสกสรร กะชามาศ

2. การกลั่นลำดับส่วน (Fractional Distillation) ในกรณีที่สารละลายมีองค์ประกอบเป็นสารระเหยง่ายผสมกันอยู่ (จุดเดือดใกล้เคียงกัน) การกลั่นธรรมดาเพียงครั้งเดียวไม่สามารถจะแยกองค์ประกอบที่ปนกันอยู่ให้บริสุทธิ์ได้ ต้องนำไปกลั่นซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จึงจะได้สารบริสุทธิ์ ตัวอย่างเช่น สาร A และ B ผสมกันอยู่ในอัตราส่วน 20:80 ดังรูป

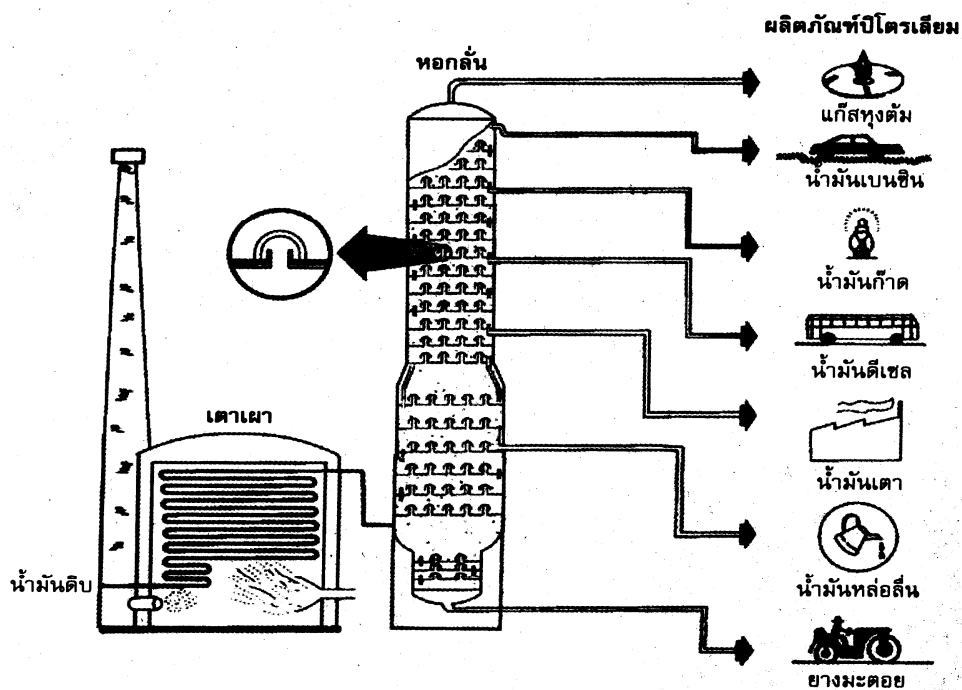


รูปที่ 2 เครื่องมือกลั่นลำดับส่วนอย่างง่าย

ที่มา เอกสารประกอบการสอนวิชาเคมี อาจารย์เสกสรร กะขามาต

การกลั่นลำดับส่วน

การกลั่นลำดับส่วนเป็นการแยกของเหลวตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปออกจากกัน เช่นเดียวกับวิธีการกลั่นแบบธรรมดาแต่จะต่างกันตรงที่ของเหลวที่ผสมกันมีจุดเดือดต่างกันไม่มากนัก เครื่องมือการกลั่นลำดับส่วนที่มีคุณภาพจะสามารถแยกสารที่มีจุดเดือดต่างกันเพียงเล็กน้อยประมาณ 2-3 องศาเซลเซียสก็ได้



ภาพการกลั่นแบบลำดับส่วน

ที่มา www.google.co.th

การกลั่นลำดับส่วนเทียบได้กับการกลั่นแบบธรรมดาหลาย ๆ ครั้ง เนื่องจากเครื่องมือในการกลั่นลำดับส่วน ส่วนที่เป็นลำกระบอกจะมีลักษณะชั้น ๆ ทำให้มีพื้นที่ผิวมาก เรียกว่า ลำกระบอกลำดับส่วน (Fractionating Column) ในการกลั่นเมื่อสารได้รับความร้อนกลายเป็นไอขึ้นไปก็จะควบแน่นกลับลงอีกเสมือนต้องกลั่นหลายครั้งนั่นเอง สารที่มีจุดเดือดสูงจะควบแน่นตกลงมาก่อน ส่วนสารที่มีจุดเดือดต่ำจะควบแน่นภายหลัง ดังนั้นสารที่มีจุดเดือดต่ำที่สุดจะควบแน่นในตอนบนสุดของลำกระบอกจึงแยกออกได้ก่อน

การแยกเอทานอลออกจากน้ำ ทำได้โดยเมื่อให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิหนึ่ง ซึ่งเป็นจุดเดือดของเอทานอลก็จะเดือดกลายเป็นไอ ขณะเดียวกันน้ำซึ่งมีจุดเดือดใกล้เคียงกับเอทานอลก็จะเดือดกลายเป็นไอลอยขึ้นไปยังกระบอกลำดับส่วน แล้วไอของของเหลวที่มีจุดเดือดสูงกว่า (น้ำ) จะถูกควบแน่นในลำกระบอกลำดับส่วนกลับเป็นของเหลว (น้ำ) ตกลงสู่ขวดกลั่นใหม่ ส่วนไอของของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำกว่า (เอทานอล) จะลอยขึ้นข้างบนผ่านลำกระบอกลำดับส่วนเข้าสู่เครื่องควบแน่นกลั่นตัวเป็นของเหลว (เอทานอล) แยกออกมา

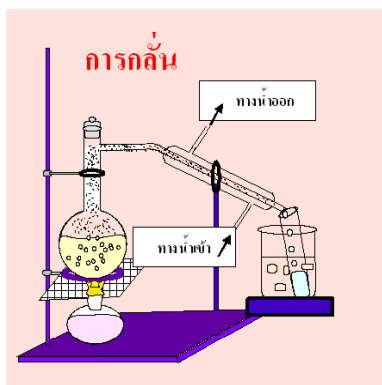
ในการกลั่นน้ำมันดิบ (โรงกลั่นน้ำมัน) ก็ใช้วิธีการกลั่นลำดับส่วนนี้เช่นกัน ซึ่งสารหรือของเหลวที่มีจุดเดือดสูงกว่าจะควบแน่นแยกออกมาก่อน โดยใช้ความร้อนสูงประมาณ 300 – 500 องศาเซลเซียส ทำให้สารผสมส่วนใหญ่กลายเป็นไอลอยอยู่ในหอกลั่น จากนั้นจึงค่อยลดอุณหภูมิให้ไอ สารที่มีจุดเดือดต่างกันเหล่านั้นควบแน่นเป็นของเหลวตามลำดับ ซึ่งอุณหภูมิสูงจะควบแน่นออกมาก่อน

3. การกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam Distillation) การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำใช้แยกสารที่มีสมบัติดังนี้

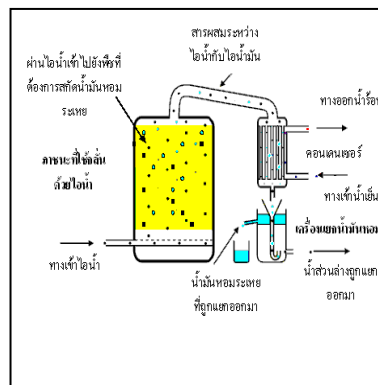
1. สารที่ต้องการสกัดต้องไม่ละลายน้ำ
2. สารที่ต้องการสกัดต้องไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ

ในการกลั่นด้วยไอน้ำ สาร + น้ำ จะกลั่นเป็นไอออกมาพร้อมกัน เมื่อความดันไอของสารทั้งสองรวมกันเท่ากับความดันบรรยากาศ เช่น สาร x มีจุดเดือดที่ 120 องศาเซลเซียส เมื่อนำมากลั่นด้วยไอน้ำ ที่อุณหภูมิ 75°C ความดันไอของสารในขวดกลั่นเท่ากับความดันไอของ x มีค่า 110 มม.ปรอท + ความดันไอของน้ำมีค่า 650 mmHg ความดันไอรวมเท่ากับ 760 มม.ปรอท ดังนั้น สารในขวดกลั่นจะเดือดที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส ไอน้ำก็จะพาสาร x ออกมาการกลั่นด้วยไอน้ำมี 2 แบบ

1. โดยทางตรง คือ ผสมสารและน้ำในขวดกลั่นขวดเดียวกัน แล้วทำการกลั่นดังรูป 7
2. โดยทางอ้อม คือ สารที่ต้องการสกัดและน้ำอยู่คนละขวด แล้วผ่านไอน้ำไปยังสารที่ต้องการสกัด สารที่เราต้องการจะระเหยขึ้นมาพร้อมกับไอน้ำ ดังรูป 4



รูปที่ 3 การกลั่นด้วยไอน้ำทางตรง



รูปที่ 4 การกลั่นด้วยไอน้ำทางอ้อม

ที่มา เอกสารประกอบการสอนวิชาเคมี อาจารย์เสกสรร กะขามาต

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - ในการทดลองเรื่องการสกัดด้วยตัวทำละลาย เรานำพืชมาสกัดสิ่งที่ได้จากการสกัด คืออะไร (สี และกลิ่นของพืช)
 - นักเรียนมีหลักในการเลือกตัวทำละลายอย่างไรบ้าง (ละลายสารในสารที่ไม่บริสุทธิ์ได้เพียงตัวเดียว, ไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการจะสกัด, จุดเดือดต่ำ เอาออกจากตัวถูกสกัดได้ง่าย, หาง่าย ราคาถูก)
2. ครูนำภาพให้นักเรียนดูแล้วถามว่าสิ่งที่นักเรียนเห็นคืออะไร (การแยกสาร โดยการกลั่น)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 30 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 3.3 เรื่องการกลั่น
2. ครูอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม
 - ก่อนปิดจุกยางต้องทำจุกยางให้เปียกก่อน แล้วค่อย ๆ หมุนจุกยางปิดปากหลอดทดลองไปทางเดียวกันจนปิดสนิท
 - เมื่อกลั่นเสร็จแล้วควรรีบนำจุกยางออก โดยใช้ผ้าหนา ๆ จับหลอดทดลอง แล้วค่อย ๆ หมุนจุกยางออก อย่าดึงออกตรง ๆ
 - ครูให้นักเรียนตั้งอุปกรณ์การกลั่นโดยใช้รูปการกลั่นเป็นแบบให้นักเรียนปฏิบัติตาม
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 3.3 เรื่องการกลั่น โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 20 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องการกลั่น
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองจนได้ข้อสรุปดังนี้
 - การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารองค์ประกอบที่มีจุดเดือดต่างกันมากออกจากสารละลายได้ แต่ไม่สามารถกลั่นแยกสารที่มีจุดเดือดใกล้เคียงกันออกจากกันได้สามารถนำความรู้เรื่องการกลั่นไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน เช่น การทำน้ำจืดจากน้ำทะเล

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 25 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (การกลั่น) โดยใช้สื่อ Power point เช่น การกลั่น เป็นการแยกสารเนื้อเดียวในลักษณะของเหลวออกจากของเหลว ซึ่งการกลั่นมีหลายวิธี อธิบายวิธีการกลั่นชนิดต่าง ๆ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันถึงวิธีการกลั่นว่าสารแต่ละชนิด ควรเลือกการกลั่นชนิดใดเพื่อให้เหมาะสมกับสารที่ต้องการแยก

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง การกลั่น
3. ใบงานที่ 3.3 การกลั่น

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 3.3 กิจกรรม เรื่อง การกลั่น
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

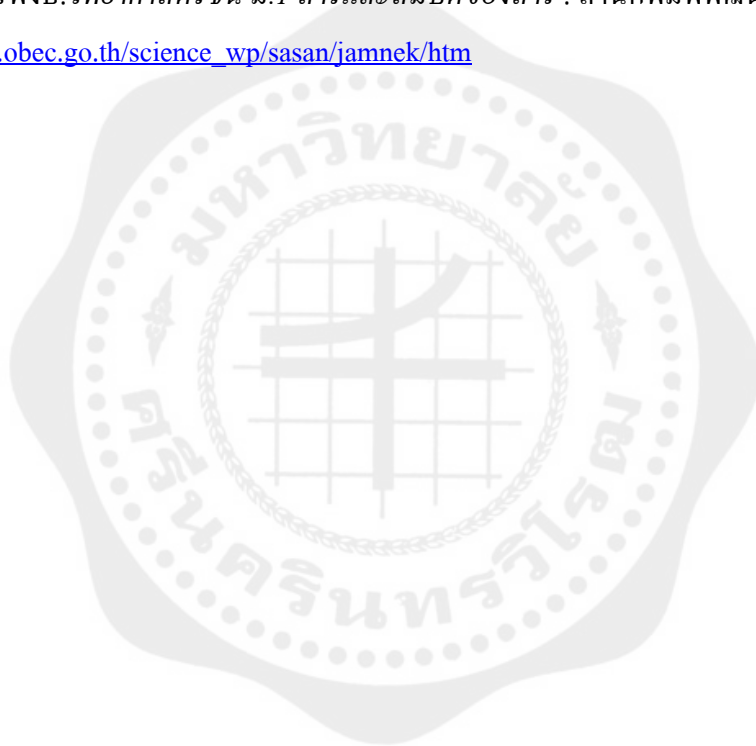
1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว

เสียง เชษฐศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm



แผนการจัดการเรียนรู้ 17

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง การแยกสาร (การเคลื่อนที่ของของเหลวผ่านตัวกลาง)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 8 เวลา 1 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนาให้นักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายการแยกสาร โดยวิธีโครมาโทกราฟี
2. แยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวที่มีสีโดยวิธีโครมาโทกราฟีกระดาษ
3. อธิบายการนำความรู้เรื่องการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สาระสำคัญ

โครมาโทกราฟี เป็นวิธีการแยกสารที่ผสมกันอยู่ในปริมาณน้อยออกจากกัน โดยอาศัยสมบัติดังนี้ คือ สารต่างกันมีความสามารถละลายในตัวทำละลายได้ต่างกัน และถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับได้ต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการแพร่ของของเหลวบนเนื้อวัสดุที่ดูดซับไว้ต่างกัน
2. นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าการเคลื่อนที่ของของเหลวบนวัสดุมีความสัมพันธ์กับการแพร่ของสารและการดูดซับของวัสดุ

เนื้อหาสาระ

โครมาโทกราฟี (Chromatography) เป็นการแยกสารออกจากกัน โดยอาศัยอัตราการเคลื่อนที่ของสารบนผิวของตัวดูดซับ ซึ่งใช้คุณสมบัติที่แตกต่างกันของสาร 2 ประการ คือ

1. สารต่างชนิดกันมีความสามารถละลายในตัวทำละลายได้ต่างกัน
2. สารต่างชนิดกันถูกดูดซับได้ต่างกัน

จากข้อแตกต่างทั้ง 2 ประการนี้ ถ้าสารใดแยกออกจากสารผสมได้ก่อน สรุปได้ว่า สารนั้นมีความสามารถละลายได้ดีในตัวทำละลายที่ใช้และถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับไว้ได้น้อย อัตราการเคลื่อนที่ของสารบนผิวของตัวดูดซับ (Rate of Flow) หาได้ดังนี้

$$R_f = \frac{\text{ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ได้}}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่}}$$

ตัวกลางในวิธีโครมาโทกราฟีมี 2 ชนิดคือ



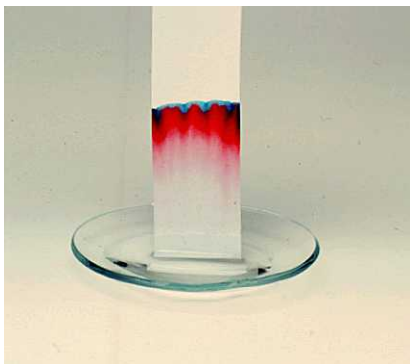
ตัวกลางที่เคลื่อนที่ ได้แก่ ตัวทำละลายที่ใช้



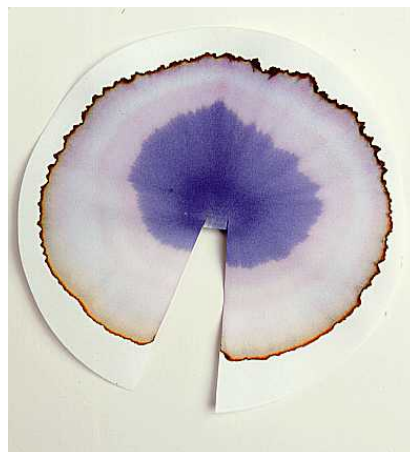
ตัวกลางที่ไม่เคลื่อนที่ ได้แก่ ตัวดูดซับ เช่น กระดาษกรอง กระดาษซับ กระดาษสา แท่ง

ซอล์ก ซิลิกาเจลหรืออลูมินา

ในการแยกสาร สารที่แยกออกจากสารผสมได้ก่อน แสดงว่า สารนั้นมีความสามารถละลายได้ดีในตัวทำละลายที่ใช้และสารนั้นถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับไว้ได้น้อย จึงเคลื่อนที่ออกมาได้เร็วกว่า ส่วนสารที่แยกออกจากสารผสมได้ช้ากว่า แสดงว่าสารนั้นมีความสามารถในตัวทำละลายได้ไม่ดีและถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับได้ดี



การเคลื่อนที่ของสาร
ที่มา [www. google.co.th](http://www.google.co.th)



การกระจายของสารในตัวดูดซับ
ที่มา [www. google.co.th](http://www.google.co.th)

โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หลักทั่วไปในการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ มีดังนี้

1. หยดสารละลายที่ต้องการแยกลงบนกระดาษกรองเป็นจุดเล็ก ๆ ฝั่งกระดาษกรองให้แห้ง แล้วนำไปจุ่มลงในภาชนะที่มีตัวทำละลายที่เหมาะสม ตัวทำละลายที่เหมาะสม คือ ตัวทำละลายที่สามารถละลายสารหนึ่งได้ดี แต่ละลายสารผสมอีกสารหนึ่งได้ไม่ดี นั่นคือ ต้องสามารถแยกสารผสมออกจากกันได้อย่างชัดเจน ตัวทำละลาย เช่น เอทานอล น้ำ เฮกเซน เป็นต้น ขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่จะแยก
2. การจุ่มกระดาษกรองในตัวทำละลาย อย่าให้จุดเริ่มต้นที่หยดสารละลายแช่ในตัวทำละลาย
3. สารจะแยกออกจากกันได้โดยตัวทำละลายจะซึ่งผ่านกระดาษกรองแล้วผ่านจุดของสารที่หยดไว้ ตัวทำละลายจะพาสารแต่ละชนิดที่มีอยู่ในสารผสมนั้นเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วต่างกัน
4. ถ้าสารแต่ละชนิดในสารผสมหรือสารละลายนั้นมีสีก็จะเห็นจุดสีต่าง ๆ บนกระดาษกรองตามระยะทางที่สารเคลื่อนที่ไปได้
5. การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษนี้สามารถบอกได้ว่า สารเนื้อเดียวที่เป็นสารผสมนั้นมีสารอยู่ที่ชนิด โดยนับดูจากจุดต่าง ๆ ในตัวทำละลายหลาย ๆ ชนิด

การแยกสีออกจากกระดาษกรอง

การแยกสารออกจากกันตามวิธีของโครมาโทกราฟีแบบกระดาษนั้น เมื่อสารแยกออกจากกันบนกระดาษกรองแล้ว จะมีวิธีการแยกสารนั้น ๆ ออกมาใช้ได้ดังนี้

1. ตัดกระดาษกรองที่มีสีแต่ละส่วนออกจากกัน
2. นำส่วนที่ตัดนั้นไปแช่ในตัวทำละลายเพื่อสกัดเอาสารนั้นให้ละลายปนออกมา

3. นำเอาสารละลายที่สกัดได้ไประเหยหรือกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายออกจากสารก็จะได้สารบริสุทธิ์ที่ต้องการ

ประโยชน์ของโครมาโทกราฟี

1. สามารถบอกจำนวนสารที่เป็นองค์ประกอบในสารละลายได้ และสามารถบอกได้ว่าสารนั้นเป็นสารบริสุทธิ์หรือสารละลาย
2. สามารถตรวจสอบได้ว่าสารที่สงสัยเป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่
3. เป็นวิธีการใช้แยกสารผสมออกจากกัน และทำสารให้บริสุทธิ์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 5 นาที)

1. ครูนำภาพให้นักเรียนดูแล้วถามคำถามต่อไปนี้
 - นักเรียนเคยทำน้ำ หรือ แกง หกรดเสื้อผ้าหรือไม่ แล้วเกิดอะไรขึ้น (เคย สารที่หกใส่เสื้อผ้า จะเกิดการซึมลงไปในผ้า)
 - 2. นักเรียนเคยสังเกตลักษณะของเสื้อผ้าที่เปื้อนสารที่หกรดนั้น ตรงบริเวณที่เกิดรอยเปื้อนนั้นมีลักษณะอย่างไร (สารจะซึมลงไปในผ้าจะเกิดการกระจายตัวซึ่งขึ้นอยู่กับผ้าที่สารนั้นหกรด)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 15 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 3.4 เรื่องการเคลื่อนที่ของของเหลวผ่านตัวกลาง
2. ครูอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม
 - สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันขณะหยดหมึกลงบนวัสดุแต่ละชนิด เช่น หลอดหยด ปริมาตรของหมึก ต้องให้หยดน้ำหมึกที่หยดลงบนตัวดูดซับชนิดต่าง ๆ ต้องเท่ากันเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของผู้ทดลอง
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 3.4 เรื่องการเคลื่อนที่ของของเหลวผ่านตัวกลาง โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องการเคลื่อนที่ของของเหลวผ่านตัวกลาง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองจนได้ข้อสรุปดังนี้
 - เมื่อหยดสีลงบนวัสดุแต่ละชนิด และปล่อยให้สีตกครู่ หยดสีจะซึมแผ่ออกไปเป็นวงกว้างจนของเหลวแห้ง และไม่ซึมต่อไป การเคลื่อนที่ของของเหลวบนวัสดุมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการดูดซับของเหลวของวัสดุแต่ละชนิดและการซึมผ่านวัสดุนั้น ๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 10 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (การเคลื่อนที่ของของเหลวผ่านตัวกลาง) โดยใช้สื่อ Power point เช่น การเคลื่อนที่ของสารผ่านตัวดูดซับต่างชนิดกัน อาทิ เมื่อหยดน้ำหมึกผ่านกระดาษกรองระยะทางที่ของเหลวเคลื่อนที่ไปบนวัสดุชนิดต่าง ๆ แตกต่างกันบางชนิดหยดสีซึมแผ่ออกเป็นวงกว้าง บางชนิดซึมแผ่ได้น้อย หรือกระดาษสำหรับเขียน บางชนิดไม่ซึม
2. การเคลื่อนที่ของหยดน้ำหมึกบนวัสดุมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการดูดซับของเหลวของวัสดุนั้น และการซึมผ่านวัสดุนั้น ๆ ถ้าของเหลวนั้นซึมผ่านวัสดุได้ดี และของเหลวนั้นถูกดูดซับได้น้อย ก็จะเคลื่อนที่ไปได้ไกล ถ้าของเหลวถูกดูดซับได้มากก็จะเคลื่อนที่ได้ได้น้อย

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง การเคลื่อนที่ของของเหลวผ่านตัวกลาง
3. ใบงานที่ 3.4 การเคลื่อนที่ของของเหลวผ่านตัวกลาง

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 3.4 กิจกรรม เรื่อง การเคลื่อนที่ของของเหลวผ่านตัวกลาง
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว
เสียง เชษฐศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ
http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm



แผนการจัดการเรียนรู้ 18

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง การแยกสาร (องค์ประกอบของสีที่สกัดจากพืช)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 8 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนาให้นักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายการแยกสาร โดยวิธีโครมาโทกราฟี
2. แยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวที่มีสีโดยวิธีโครมาโทกราฟีกระดาษ
3. อธิบายการนำความรู้เรื่องการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สาระสำคัญ

โครมาโทกราฟี เป็นวิธีการแยกสารที่ผสมกันอยู่ในปริมาณน้อยออกจากกัน โดยอาศัยสมบัติดังนี้ คือ สารต่างกันมีความสามารถละลายในตัวทำละลายได้ต่างกัน และถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับได้ต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการและลงมือปฏิบัติแยกสารที่มีสีโดยวิธีโครมาโทกราฟี
2. บอกได้ว่าสารที่มีสีอาจประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวหรือมากกว่าหนึ่งชนิด แยกได้โดยวิธีโครมาโทกราฟี
3. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากการแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟี

เนื้อหาสาระ

โครมาโทกราฟี (Chromatography) เป็นการแยกสารออกจากกัน โดยอาศัยอัตราการเคลื่อนที่ของสารบนผิวของตัวดูดซับ ซึ่งใช้คุณสมบัติที่แตกต่างกันของสาร 2 ประการ คือ

1. สารต่างชนิดกันมีความสามารถละลายในตัวทำละลายได้ต่างกัน
2. สารต่างชนิดกันถูกดูดซับได้ต่างกัน

จากข้อแตกต่างทั้ง 2 ประการนี้ ถ้าสารใดแยกออกจากสารผสมได้ก่อน สรุปได้ว่าสารนั้นมีความสามารถละลายได้ดีในตัวทำละลายที่ใช้และถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับไว้ได้น้อยอัตราการเคลื่อนที่ของสารบนผิวของตัวดูดซับ (Rate of Flow) หาได้ดังนี้

$$R_f = \frac{\text{ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ได้}}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่}}$$

ตัวกลางในวิธีโครมาโทกราฟีมี 2 ชนิดคือ



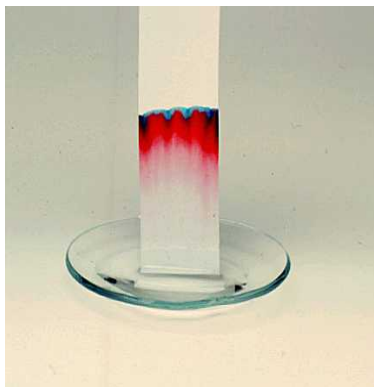
ตัวกลางที่เคลื่อนที่ ได้แก่ ตัวทำละลายที่ใช้



ตัวกลางที่ไม่เคลื่อนที่ ได้แก่ ตัวดูดซับ เช่น กระดาษกรอง กระดาษซับ กระดาษสา แท่ง

ซอสต์ ซิลิกาเจลหรืออลูมินา

ในการแยกสาร สารที่แยกออกจากสารผสมได้ก่อน แสดงว่า สารนั้นมีความสามารถละลายได้ดีในตัวทำละลายที่ใช้และสารนั้นถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับไว้ได้น้อย จึงเคลื่อนที่ออกมาได้เร็วกว่า ส่วนสารที่แยกออกจากสารผสมได้ช้ากว่า แสดงว่าสารนั้นมีความสามารถในตัวทำละลายได้ไม่ดีและถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับได้ดี



การเคลื่อนที่ของสาร
ที่มา [www. google.co.th](http://www.google.co.th)



การกระจายของสารในตัวดูดซับ
ที่มา [www. google.co.th](http://www.google.co.th)

โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หลักทั่วไปในการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ มีดังนี้

1. หยดสารละลายที่ต้องการแยกลงบนกระดาษกรองเป็นจุดเล็ก ๆ ฝั่งกระดาษกรองให้แห้ง แล้วนำไปจุ่มลงในภาชนะที่มีตัวทำละลายที่เหมาะสม ตัวทำละลายที่เหมาะสม คือ ตัวทำละลายที่สามารถละลายสารหนึ่งได้ดี แต่ละลายสารผสมอีกสารหนึ่งได้ไม่ดี นั่นคือ ต้องสามารถแยกสารผสมออกจากกันได้อย่างชัดเจน ตัวทำละลาย เช่น เอทานอล น้ำ เฮกเซน เป็นต้น ขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่จะแยก
2. การจุ่มกระดาษกรองในตัวทำละลาย อย่าให้จุดเริ่มต้นที่หยดสารละลายแช่ในตัวทำละลาย
3. สารจะแยกออกจากกันได้โดยตัวทำละลายจะซึ่งผ่านกระดาษกรองแล้วผ่านจุดของสารที่หยดไว้ ตัวทำละลายจะพาสารแต่ละชนิดที่มีอยู่ในสารผสมนั้นเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วต่างกัน
4. ถ้าสารแต่ละชนิดในสารผสมหรือสารละลายนั้นมีสีก็จะเห็นจุดสีต่าง ๆ บนกระดาษกรองตามระยะทางที่สารเคลื่อนที่ไปได้
5. การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษนี้สามารถบอกได้ว่า สารเนื้อเดียวที่เป็นสารผสมนั้นมีสารอยู่ที่ชนิด โดยนับดูจากจุดต่าง ๆ ในตัวทำละลายหลาย ๆ ชนิด

การแยกสีออกจากกระดาษกรอง

การแยกสารออกจากกันตามวิธีของโครมาโทกราฟีแบบกระดาษนั้น เมื่อสารแยกออกจากกันบนกระดาษกรองแล้ว จะมีวิธีการแยกสารนั้น ๆ ออกมาใช้ได้ดังนี้

1. ตัดกระดาษกรองที่มีสีแต่ละส่วนออกจากกัน
2. นำส่วนที่ตัดนั้นไปแช่ในตัวทำละลายเพื่อสกัดเอาสารนั้นให้ละลายปนออกมา
3. นำเอาสารละลายที่สกัดได้ไประเหยหรือกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายออกจากสารก็จะได้สารบริสุทธิ์ที่ต้องการ

ต้องการ

ประโยชน์ของโครมาโทกราฟี

1. สามารถบอกจำนวนสารที่เป็นองค์ประกอบในสารละลายได้ และสามารถบอกได้ว่าสารนั้นเป็นสารบริสุทธิ์หรือสารละลาย
2. สามารถตรวจสอบได้ว่าสารที่สงสัยเป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่
3. เป็นวิธีการใช้แยกสารผสมออกจากกัน และทำสารให้บริสุทธิ์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - จากกิจกรรมการทดลองที่ 3.4 เมื่อนำน้ำหมึกมาหยดลงบนกระดาษชนิดต่าง ๆ นักเรียนสังเกตเห็นลักษณะของน้ำหมึกเป็นอย่างไร (น้ำหมึกที่หยดลงบนกระดาษแต่ละชนิดจะมีการซึมและแผ่ผ่านกระดาษแต่ละชนิดแตกต่างกัน)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 3.5 เรื่ององค์ประกอบของสีที่สกัดจากพืช
2. ครูอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม
 - การทำจุดสีบนกระดาษจำนวน 2 แผ่น พยายามทำจุดขนาดเล็ก เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 0.5 cm ทำได้โดยนำหลอดคะปิลลารีปลายตีบจุ่มในน้ำสี แล้วนำมาแตะเบา ๆ บนกระดาษกรองแล้วรีบยกขึ้น ถ้าต้องการให้จุดสีเข้มข้น ต้องรอให้จุดสีที่ทาไว้แห้งก่อน แล้วแตะจุดสีซ้ำอีกครั้งหรือสองครั้ง ก็จะได้จุดสีเข้มข้น โดยได้จุดสีขนาดเล็ก
 - จุ่ม กระดาษลงในตัวทำละลาย (น้ำ เอทานอล หรือสารละลายโซเดียมคลอไรด์) โดยให้ระดับตัวทำละลายอยู่ต่ำกว่าจุดสีประมาณ 0.5 cm
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 3.5 เรื่ององค์ประกอบของสีที่สกัดจากพืชโดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 20 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่ององค์ประกอบของสีที่สกัดจากพืช
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองจนได้ข้อสรุปดังนี้
 - สารเนื้อเดียวอาจมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียวหรือมากกว่า 1 ชนิดก็ได้ สามารถแยกได้โดยวิธีโครมาโทกราฟี ถ้าแยกได้หลายสีแสดงว่ามีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด แต่ถ้าแยกได้สีเดียวอาจเป็นเพราะสีนั้นมีองค์ประกอบเดียว หรือมีองค์ประกอบที่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วใกล้เคียงกันมาก ต้องตรวจสอบซ้ำ โดยการเปลี่ยนชนิดของตัวทำละลาย หรือตัวดูดซับ

สีสกัดจากพืชที่นำมาทดสอบบางชนิดประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (องค์ประกอบของสีที่สกัดจากพืช) โดยใช้สื่อ Power point เช่น โครมาโทกราฟีเป็นวิธีการแยกสารออกจากกัน โดยอาศัยอัตราการเคลื่อนที่ของสารบนผิวของตัวดูดซับ ซึ่งใช้คุณสมบัติที่แตกต่างกันของสาร 2 ประการ คือ
 - 1.1 สารต่างชนิดกันมีความสามารถละลายในตัวทำละลายได้ต่างกัน
 - 1.2 สารต่างชนิดกันถูกดูดซับได้ต่างกัน
2. อธิบายความหมายของค่า R_f และการหาค่า R_f ของสาร

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง องค์ประกอบของสีที่สกัดจากพืช
3. ใบงานที่ 3.5 องค์ประกอบของสีที่สกัดจากพืช

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 3.5 กิจกรรม เรื่อง องค์ประกอบของสีที่สกัดจากพืช
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว

เสียง เชษฐ์ศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm



แผนการจัดการเรียนรู้ 19

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารประกอบและธาตุ (การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 9 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลองแยกน้ำด้วยไฟฟ้าและอธิบายสมบัติของธาตุที่ได้จากการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
2. อธิบายสมบัติของสารบริสุทธิ์ สารประกอบ
3. เขียนสัญลักษณ์ของธาตุบางชนิดที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

สาระสำคัญ

การทดลองแยกน้ำด้วยไฟฟ้า เป็นการทดลองเพื่อศึกษา เรื่องการแยกสารประกอบในชีวิตประจำวัน ซึ่งน้ำจัดเป็นสารประกอบที่ประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจน 2 ส่วน ธาตุออกซิเจน 1 ส่วน

จากสมการ



ซึ่งสมบัติของแก๊สทั้งสองแตกต่างกันคือ แก๊สไฮโดรเจน สามารถถูกติดไฟได้ ส่วน แก๊สออกซิเจน ช่วยทำให้ไฟติด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองแยกน้ำด้วยไฟฟ้าและอธิบายสมบัติของธาตุที่เป็นผลจากการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
2. อธิบายสมบัติของสารประกอบและธาตุ

เนื้อหาสาระ

ธาตุ (element) คือ สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว ไม่อาจแบ่งแยกหรือเปลี่ยนแปลงให้เป็นสารอื่นได้ด้วยวิธีการทางเคมีทั่วไป

อนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุเรียกว่า อะตอม ซึ่งประกอบด้วยอิเล็กตรอนวิ่งวนรอบนิวเคลียสและในนิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน ธาตุที่ค้นพบมีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่สังเคราะห์ขึ้น

สารประกอบ (compound) คือ สารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบของธาตุมากกว่า 1 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน ด้วยแรงยึดเหนี่ยวทางเคมีโดยมีอัตราส่วนองค์ประกอบที่คงที่แน่นอน เกิดสารใหม่ที่มีสมบัติเปลี่ยนไป สารประกอบทุกชนิดสามารถเขียนสูตรเคมีได้ เช่น โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) แคลเซียมออกไซด์ (CaO) มีเทน (CH₄)

เปรียบเทียบสมบัติของธาตุและสารประกอบ

ธาตุ	สารประกอบ
1. ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียว	1. ประกอบด้วยอะตอมตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป
2. แยกออกโดยวิธีเคมีไม่ได้	2. แยกออกโดยวิธีทางเคมีได้
3. อาจแยกออกโดยวิธีนิวเคลียร์	3. แยกง่ายกว่าธาตุ
4. เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์	4. เขียนแทนด้วยสูตร

1. สัญลักษณ์และการเรียกชื่อธาตุ

ในปี พ.ศ. 2346 จอห์น ดอลตัน (John Dalton) นักเคมีชาวอังกฤษเป็นคนแรกที่เสนอให้ใช้สัญลักษณ์ของธาตุแทนชื่อธาตุโดยใช้รูปภาพ ซึ่งสัญลักษณ์ของธาตุและสารประกอบที่จอห์น ดอลตัน ต่อมาเมื่อนักวิทยาศาสตร์พบธาตุมากขึ้นการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวจึงไม่สะดวก จดจำได้ยาก นักวิทยาศาสตร์ท่านหนึ่งชื่อ โจนส์ จากอบ เบอร์ซีเรียส ได้เสนอให้ใช้สัญลักษณ์แทนชื่อธาตุโดยมีหลักการเขียนสัญลักษณ์ ของธาตุ ดังนี้

1. ถ้าธาตุใดมีชื่อทั้งภาษาอังกฤษและภาษาละติน ให้ใช้อักษรตัวแรกของชื่อธาตุที่เป็นภาษาละติน
2. ถ้าธาตุใดมีเฉพาะชื่อภาษาอังกฤษให้ใช้อักษรตัวแรกของชื่อธาตุที่เป็นภาษาอังกฤษ
3. ถ้าอักษรตัวแรกซ้ำกัน ให้ใช้อักษรตัวถัดไปควบไปด้วย
4. อักษรตัวแรกของชื่อธาตุให้เขียนเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ ส่วนอักษรตัวถัดไปถ้ามีให้เขียนด้วยตัวพิมพ์เล็ก ดังตัวอย่างตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงสัญลักษณ์ของธาตุบางชนิด

ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อภาษาละติน	สัญลักษณ์
ไฮโดรเจน	Hydrogen	-	H
ฮีเลียม	Helium	-	He
คาร์บอน	Carbon	-	C
ไนโตรเจน	Nitrogen	-	N
ออกซิเจน	Oxygen	-	O
โซเดียม	Sodium	Natrium	Na
อะลูมิเนียม	Aluminium	-	Al
ฟอสฟอรัส	Phosphorus	-	P
กำมะถัน	Sulphur	-	S
โพแทสเซียม	Potassium	Kalium	K
แคลเซียม	Calcium	-	Ca
โครเมียม	Chromium	-	Cr
เหล็ก	Iron	Ferrum	Fe
ทองแดง	Copper	Cuprum	Cu
สังกะสี	Zinc	-	Zn
เงิน	Silver	Argentum	Ag

ดีบุก	Tin	Stannum	Sn
ทองคำ	Gold	Aurum	Au
ปรอท	Mercury	Hydragyrum	Hg
ตะกั่ว	Lead	Plumbum	Pb

การเรียกชื่อธาตุ มีการเรียกชื่อหลายแบบ ได้แก่

1. ตามสมบัติ เช่น Iodes แปลว่า คล้ายสีม่วง เพราะไอโอดีนมีสีม่วง
2. ตามแหล่งค้นพบ เยอรมันเนียมพบที่เยอรมัน
3. ตามชื่อบุคคลสำคัญ เช่น ไอสโตเนียม ตามชื่อ ไอสไตน์

การเรียกชื่อ มี 2 ระบบ

1. ระบบสามัญ (Common name) เช่น ตั้งตามผู้ค้นพบ เช่น รัทเทอร์ฟอร์เดียม Rf
2. ระบบ IUPAC (International Union of pure and Applied Chemistry) เป็นการเรียกชื่อตามเลขเชิงอะตอม ตามภาษาละติน ส่วนที่ค้นพบที่หลังตั้งแต่ ลำดับที่ 104 เป็นต้นไป ก็จะเรียกชื่อได้ดังนี้ ลงท้ายด้วย ...-ium

0 = นิล (nil)	1 = อุน(un)
2 = ไบ (bi)	3 = ไตร (tri)
4 = ควอด (quad)	5 = เพนท (pent)
6 = เฮกซ์ (hex)	7 = เซปท (sept)
8 = ออกต์ (oct)	9 = เอนน์ (enn)

ตัวอย่าง ธาตุลำดับที่ 106 1 คือ อุน(un) 0 คือ นิล (nil) 5 คือ เพนท (pent) จะได้ชื่อว่า Unnilpentium สัญลักษณ์ คือ Unp

ธาตุต่อไปนี้มีวิธีการเช่นเดียวกัน การเรียกชื่อตามระบบนี้จะต้องมีเลขเชิงอะตอม 100 ขึ้นไป

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้จากคาบเรียนที่แล้วว่าวิธีการแยกสารมีอะไรบ้าง (การกลั่น , การระเหย การกรอง , วิธีโครมาโทกราฟี)
2. นักเรียนคิดว่าเราจะมีวิธีการแยกของเหลวให้เปลี่ยนสถานะได้หรือไม่ (ได้ ใช้การแยกด้วยไฟฟ้า)

3. น้ำมีสถานะเป็นของเหลวเมื่อแยกน้ำนักเรียนคิดว่าน้ำจะเปลี่ยนสถานะหรือไม่ อย่างไร (เปลี่ยน เป็นแก๊ส) ครุณาเข้าสู่กิจกรรมที่ 4.1 การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 4.1 เรื่องการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
2. ครูอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม
-แนะนำวิธีจัดชุดเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า และการสังเกตการเปลี่ยนแปลง
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 4.1 เรื่องการแยกน้ำด้วยไฟฟ้าโดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 20 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองจนได้ข้อสรุปดังนี้
- เพราะเหตุใดน้ำในบีกเกอร์ (ถ้วยพลาสติก) ลดลง (เพราะมีน้ำบางส่วนเปลี่ยนแปลง ไปเป็นแก๊ส)
- เมื่อทำการทดลอง เกิดอะไรขึ้นกับหลอดทดลอง (เกิดฟองแก๊สขึ้นในหลอดทดลองทั้งสอง)
- อัตราเร็วในการเกิดแก๊สที่ขั้วไฟฟ้าทั้งสองเหมือน หรือ แตกต่างกันอย่างใด (ต่างกัน คือ อัตราเร็วในการเกิดแก๊สที่ขั้วไฟฟ้าลบ เกิดเร็ว ส่วนอัตราเร็วในการเกิดแก๊สที่ขั้วไฟฟ้าบวก เกิดช้ากว่าประมาณ 1 เท่า)
- แก๊สในหลอดทดลองทั้งสองเป็นแก๊สชนิดเดียวกันหรือไม่ สังเกตจากอะไร (ต่างชนิดกัน เพราะให้ผลการทดสอบกับรูปที่ติดไฟกับเปลวไฟ กับไม้ขีดไฟต่างกัน)
- จากผลการทดสอบสามารถสรุปได้ว่า (น้ำ เป็นสารประกอบที่ประกอบด้วย ไฮโดรเจน 2 ส่วน และออกซิเจน 1 ส่วน)

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า) โดยใช้สื่อ Power point เช่น ความหมายของธาตุ คือ สารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว ความหมายของสารประกอบ คือ สารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบต่างกัน
2. ครูอธิบายถึงสัญลักษณ์ของธาตุและวิธีการเขียนสัญลักษณ์ของธาตุ
3. ครูอธิบายความหมายของสารประกอบและธาตุ

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง สารประกอบและธาตุ
3. ใบงานที่ 4.1 การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 4.1 กิจกรรม เรื่อง การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) *คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร* .ครูสภาลาดพร้าว
เสียง เชษฐ์ศิริพงษ์. *วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร* . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

แผนการจัดการเรียนรู้ 20

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารประกอบและธาตุ (ศึกษาสมบัติธาตุ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 9 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ห่อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนสัญลักษณ์ของธาตุบางชนิดที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. วางแผน ออกแบบวิธีการ และลงมือตรวจสอบสมบัติของธาตุเพื่อจัดเป็นกลุ่มตามสมบัติ
3. อธิบายสมบัติของธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี

สาระสำคัญ

การแบ่งประเภทของธาตุ

แบ่งธาตุออกเป็น 3 ประเภทคือ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

1. ธาตุที่เป็นโลหะ ได้แก่ ทองแดง ตะกั่ว ดีบุก เหล็ก อะลูมิเนียม สังกะสี

สมบัติ ส่วนมากเป็นของแข็ง นำความร้อน และนำไฟฟ้าได้ดี มีความมันวาว ติเป็นแผ่นหรือดึงเป็นเส้นได้ จุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง

2. ธาตุที่เป็นอโลหะ ได้แก่ คาร์บอน กำมะถัน

สมบัติ มีทั้ง 3 สถานะ นำความร้อน และนำไฟฟ้าไม่ดี เปราะ แตกง่าย ติเป็นแผ่นหรือดึงเป็นเส้นไม่ได้ จุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ

3. ธาตุที่เป็นกึ่งโลหะ ได้แก่ ซีลีเนียม พลวง สารหนู

สมบัติ มีสมบัติอยู่ระหว่าง โลหะ กับอโลหะ นำไฟฟ้าได้ไม่ดีที่อุณหภูมิห้อง แต่จะนำไฟฟ้าได้ดีขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น หรือมีสิ่งปนเปื้อน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ออกแบบวิธีการและลงมือปฏิบัติเพื่อตรวจสอบสมบัติบางประการของธาตุ เช่น การนำไฟฟ้า การนำความร้อน และใช้สมบัติดังกล่าวเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม
2. อธิบายสมบัติของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ จากการตรวจสอบสมบัติและสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม

เนื้อหาสาระ

เมื่อความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก้าวหน้าขึ้น ทำให้ค้นพบธาตุมากขึ้น ปัจจุบันมีการค้นพบธาตุแล้วกว่า 100 ชนิด ทั้งที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและสังเคราะห์ขึ้นในห้องปฏิบัติการ เมื่อศึกษาสมบัติต่างๆของธาตุเหล่านี้ พบว่ามีสมบัติเหล่านี้เป็นเกณฑ์ในการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ อยู่ในรูปของตารางเฉพาะที่เรียกว่า “ตารางธาตุ” (*periodic table*) ตารางธาตุในปัจจุบัน จัดธาตุตามเลขอะตอมจากน้อยไปหามาก โดยแบ่งธาตุออกเป็นหมู่ (แนวตั้ง) 18 หมู่ และคาบแนวนอนทั้งหมด 7 คาบ ไฮโดรเจนเป็นธาตุในหมู่ที่ 1 คาบที่ 1 ออกซิเจน เป็นธาตุหมู่ 16 คาบ 2, ธาตุในคาบที่ 1 มี 2 ธาตุ, คาบที่ 2 และ 3 มี 8 ธาตุ คาบที่ 4 และ 5 มี 18 ธาตุ ส่วนคาบที่ 6 และ 7 จะมีส่วนที่แทรกอยู่ระหว่างหมู่ที่ 2 และ หมู่ที่ 4

The metals, nonmetals, and metalloids

IA		IIA												IIIA		IVA	VA	VIA		VIIA		VIII A													
1	H													5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne										
3	Li	Be												13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar										
11	Na	Mg		III B	IV B	V B	VIB	VII B	VIII B		IB	II B	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr											
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn
55	Cs	56	Ba	57	La	72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	114		116		118							
87	Fr	88	Ra	89	Ac	104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Uun	111	Uuu	112	Uub												
Rare earth elements																																			
Lanthanides		58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu						
Actinides		90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr						

Copyright © 2000 Benjamin/Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

ที่มา : www.google.com

ธาตุ คือ สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วย ธาตุหรือสารชนิดเดียว ไม่สามารถแยกหรือสลายออกเป็นสารอื่นได้ เช่น เงิน ทอง คาร์บอน ออกซิเจน เป็นต้น ในปัจจุบันมีการค้นพบธาตุประมาณ 107 ธาตุ เป็นธาตุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ 92 ธาตุ ที่เหลือเป็นธาตุที่สังเคราะห์ขึ้นในห้องทดลอง ถ้าใช้สมบัติของธาตุ เช่น ลักษณะภายนอก ความแข็งหรือเหนียว การนำไฟฟ้า จุดเดือดจุดหลอมเหลวเป็นเกณฑ์ในการจำแนกธาตุ สามารถจำแนกธาตุได้เป็น 3 พวก ดังนี้

1.1 โลหะ มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิปกติ ยกเว้นปรอทที่เป็นโลหะ แต่อยู่ในสถานะของเหลว โลหะจะมีผิวเป็นมันวาว เคาะแล้วมีเสียงดังกังวาน มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง และนำไฟฟ้าได้ดี โลหะบางชนิดเป็นสารแม่เหล็ก ตัวอย่างของธาตุโลหะ เช่น เหล็ก ทองแดง สังกะสี แมกนีเซียม เป็นต้น

1.2 อโลหะ เป็นได้ทั้ง 3 สถานะ เช่น กำมะถันเป็นของแข็งสีเหลือง ธาตุโบรมีนเป็นของเหลวสีแดง และคลอรีนเป็นแก๊สสีเขียวอ่อน อโลหะส่วนใหญ่มีสมบัติตรงข้ามกับโลหะ เช่น เปราะ ไม่นำไฟฟ้า มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ เป็นต้น

1.3 ธาตุกึ่งโลหะ เป็นธาตุที่มีสมบัติกึ่งโลหะและอโลหะ เช่น โบรอนเป็นของแข็งสีดำ เปราะ ไม่นำไฟฟ้า มีจุดเดือดสูงถึง 4,000 องศาเซลเซียส ซิลิคอนเป็นของแข็งสีเงินวาว เปราะ นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย มีจุดเดือด 3,265 องศาเซลเซียส เป็นต้น

ความแตกต่างของสมบัติบางประการของธาตุโลหะกับอโลหะ

สมบัติ	โลหะ	อโลหะ
1. สถานะ	เป็นของแข็งในสภาวะปกติ ยกเว้นปรอทซึ่งเป็นของเหลว ไม่มีโลหะที่เป็นแก๊สในภาวะปกติ	มีอยู่ได้ทั้ง 3 สถานะ ธาตุที่เป็นแก๊สในภาวะปกติเป็น อโลหะทั้งสิ้น อโลหะที่เป็นของเหลวคือ โบรมีน ที่เป็นของแข็งได้แก่ คาร์บอน กำมะถัน ฟอสฟอรัส ฯลฯ
2. ความมันวาว	มีวาวโลหะ ชัดขึ้นเงาได้	ส่วนมากไม่มีวาวโลหะ ยกเว้น แกรไฟต์ (ผลึกคาร์บอน) เกล็ด ไอโอดีน (ผลึกไอโอดีน)
3. การนำไฟฟ้าและนำความร้อน	นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี เช่น สายไฟฟ้ามักทำด้วยทองแดง	นำไฟฟ้าและนำความร้อนไม่ได้ ยกเว้นแกรไฟต์ นำไฟฟ้าได้ดี
4. ความเหนียว	ส่วนมากเหนียว คึงยึดเป็นเส้นลวดหรือตีเป็นแผ่น บาง ๆ ได้	อโลหะที่เป็นของแข็ง มีเปราะหักเปราะเป็นเส้นลวดหรือตีเป็นแผ่นบาง ๆ ไม่ได้
5. ความหนาแน่นหรือ ถ.พ.	ส่วนมากมีความหนาแน่น หรือ ถ.พ.สูง	มีความหนาแน่น หรือ ถ.พ.ต่ำ
6. จุดเดือดและจุดหลอมเหลว	ส่วนมากสูงเช่น เหล็ก มีจุดหลอมเหลว $1,536^{\circ}\text{C}$ ยกเว้นปรอท ซึ่งมีจุดหลอมเหลวต่ำเพียง -39°C	ส่วนมากต่ำโดยเฉพาะพวก อโลหะที่เป็นแก๊ส เช่น ออกซิเจน มีจุดเดือด -183°C จุดเยือกแข็ง (จุดหลอมเหลว) -219°C กำมะถันมีจุดหลอมเหลว 113°C จุดเดือด 444°C เป็น
7. การเกิดเสียงเมื่อเคาะ	มีเสียงดังกังวาน	ไม่มีเสียงดังกังวาน

ที่มา <http://tc.mengrai.ac.th/users/sinuan/link/sann1/c2.htm>

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้จากคาบเรียนที่แล้วว่านักเรียนได้ศึกษาเรื่องการแยกน้ำด้วยไฟฟ้ามาแล้ว - จะเห็นได้ว่าน้ำเป็นสารประกอบเราสามารถแยกน้ำได้ธาตุอะไรบ้าง (แก๊สออกซิเจน , แก๊สไฮโดรเจน)

2. แก๊สไฮโดรเจนเกิดขึ้นที่ขั้วใด และมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร (ขั้วลบ , ตรวจสอบโดยการนำไปจ่อที่หลอดทดลองที่เก็บแก๊สได้ จะเกิดเสียงดังขึ้น)

3. แก๊สออกซิเจนมีสมบัติอย่างไร (ช่วยให้ไฟติดแต่ไม่ช่วยให้ติดไฟ)

3. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 4.2 มาศึกษาสมบัติของธาตุกันเถอะ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 4.2 เรื่องมาศึกษาสมบัติของธาตุกันเถอะ
2. ครูอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม

- ให้นำทดสอบเครื่องตรวจการนำไฟฟ้าก่อน โดยนำขั้วของเครื่องตรวจการนำไฟฟ้ามาแตะกัน ถัด
หลอดไฟสว่าง แสดงว่าเครื่องใช้งานได้
 - อภิปรายเกี่ยวกับวิธีใช้เครื่องตรวจการนำความร้อน
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 4.2 เรื่องมาศึกษาสมบัติของธาตุกันเถอะ โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำ
และตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 20 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องมาศึกษาสมบัติของธาตุกันเถอะ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองจนได้ข้อสรุปดังนี้
 - ธาตุที่มีสมบัติบางประการเหมือนกันจะจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
 - โลหะส่วนใหญ่เป็นของแข็ง นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี มีความมันวาว เหนียว ดีเป็นแผ่น
หรือดึงเป็นเส้นได้ มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง
 - อโลหะมีทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ไม่ดี เพราะวุ่น
ดีเป็นแผ่นหรือดึงเป็นเส้นยาวไม่ได้ มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวไม่สูงนัก
 - ธาตุกึ่งโลหะจะมีสมบัติอยู่ระหว่างโลหะกับอโลหะ คือ นำความร้อนและไฟฟ้าได้ไม่ดีที่
อุณหภูมิห้อง แต่จะนำไฟฟ้าได้ดีขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (สมบัติของธาตุ) โดยใช้สื่อ Power point เช่น ธาตุที่
นำมาทดสอบส่วนมากมีสถานะเป็นของแข็ง และนำความร้อนซึ่งเป็นสมบัติส่วนใหญ่ของธาตุ
โลหะ เป็นต้น
2. ครูอธิบายถึงลักษณะของตารางธาตุและการแบ่งหมู่และคาบของตารางธาตุ
3. ครูให้นักเรียนหาคำตอบว่าธาตุที่ครูบอกนั้นอยู่ในหมู่ใด คาบใด และมีสมบัติอย่างไร

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง สมบัติของธาตุ
3. ใบงานที่ 4.2 มาศึกษาสมบัติของธาตุกันเถอะ

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 4.2 กิจกรรม เรื่อง มาศึกษาสมบัติของธาตุกันเถอะ
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว
เสียง เชษฐศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ
http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

แผนการจัดการเรียนรู้ 21

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารประกอบและธาตุ (กัมมันตรังสีในชีวิตประจำวัน)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 10 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูลและตรวจสอบสมบัติของธาตุ สารประกอบและธาตุกัมมันตรังสี
2. อธิบายและยกตัวอย่างการนำธาตุ สารประกอบและธาตุกัมมันตรังสีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการป้องกันอันตรายจากกัมมันตรังสี

สาระสำคัญ

กัมมันตรังสี (*Radioactivity*) เป็นธาตุที่สามารถปล่อยกัมมันตรังสีออกมาจากภายในตัวของธาตุได้ ตัวอย่างเช่น โครบอลท์ ไอโอดีน ยูเรเนียม เรเดียม เป็นต้น รังสีที่ออกมาจากธาตุแต่ละธาตุมีพลังงานแตกต่างกัน

รังสีที่แผ่ออกมาในขบวนการสลายตัวของธาตุ มี 3 ชนิด คือ

- รังสีแอลฟา เป็นอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าบวก ซึ่งเท่ากับนิวเคลียสของฮีเลียม (${}^4_2\text{He}$)
- รังสีบีตา เป็นอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าลบ ซึ่งเท่ากับอิเล็กตรอนที่มีพลังงานสูง
- รังสีแกมมา เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่สูงมากเป็นรังสีที่ไม่มีประจุไฟฟ้าแต่มีพลังงานมากและทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายคนได้มากด้วย

การใช้ประโยชน์จากรังสี ในทางการแพทย์ มีการใช้ ในการตรวจวินิจฉัย และ บำบัด อาการโรคของผู้เจ็บป่วยจากโรคร้ายต่างๆ เช่น การฉายรังสีเอกซ์ การตรวจสมอง การตรวจกระดูก และ การบำบัดโรคมะเร็ง ในกิจการอุตสาหกรรม การเกษตร และ การศึกษาวิจัยทาง วิทยาศาสตร์ อาทิเช่น การใช้รังสีตรวจสอบรอยเชื่อม รอยร้าวในชิ้นส่วนโลหะต่างๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

-ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ธาตุกัมมันตรังสีในด้านต่าง ๆ เช่น การแพทย์ อาหาร อุตสาหกรรม รวมทั้งอันตรายจากกัมมันตรังสี และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่น่าสนใจ

เนื้อหาสาระ

ธาตุกัมมันตรังสี

ธาตุที่สามารถปล่อยรังสีที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เรียกว่า **ธาตุกัมมันตรังสี** ส่วนปรากฏการณ์ที่ธาตุแผ่รังสีได้เองอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า **กัมมันตภาพรังสี** (Radioactivity)

ชนิดของรังสีที่ธาตุกัมมันตรังสีแผ่ออกมา เช่น

1. รังสีแอลฟา มีอำนาจทะลุทะลวงต่ำที่สุด(ในทั้งหมด 3 ตัว) คือ ผ่านอากาศทำให้อากาศแตกตัว แต่ไม่สามารถผ่านกระดาษหรือโลหะบางๆได้
2. รังสีเบตา มีสมบัติเหมือนอิเล็กตรอน มีมีอำนาจทะลุทะลวง สูงกว่า รังสีแอลฟาประมาณ 100 เท่า
3. รังสีแกมมา เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางได้ดี ไม่มีประจุ เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากับแสง มีกำลังทะลุทะลวงได้มากกว่า รังสีบีตา 100 เท่า

การใช้กัมมันตภาพรังสีทางเกษตรกรรม

การใช้กัมมันตภาพรังสีทางเกษตรกรรม เช่น การใช้ถนอมอาหาร วิเคราะห์ดิน เพื่อจำแนกพื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสมกับชนิดของพืช ศึกษาเกี่ยวกับการผลิตไข่ และน้ำมันสัตว์ ช่วยกำจัดแมลงและการกลายพันธุ์ของพืช

รังสีที่นำมาใช้ถนอมอาหาร คือ รังสีแกมมา ซึ่งเป็นรังสีที่มีกำลังทะลุทะลวงสูงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้จากธาตุกัมมันตรังสี เช่น โคบอลต์-60 เนื่องจากรังสีมีกำลังทะลุทะลวง ปริมาณรังสีขนาดพอเหมาะจะสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งเอนไซม์ในอาหารด้วย และไม่มีผลกระทบต่อผู้บริโภคโดยไม่มีพิษตกค้าง ผลผลิตทางการเกษตรที่นำไปอบรังสี ได้แก่ หัวหอมเล็ก หัวหอมใหญ่ แอปเปิ้ล มันฝรั่ง ผลไม้หลายชนิด

*ขนาดของรังสีที่ใช้ออบ มีหน่วย เรียกว่า แรด (rad) หรือ เกรย์

ผลของการฉายรังสีที่ขนาดของรังสีขนาดรังสีต่าง ๆ

ขนาดของรังสีหรือโดส (กิโลเกรย์)	ประโยชน์หรือโทษ
0.05 - 0.15	ยับยั้งการงอกของมันฝรั่ง มันเทศ เห็ดอก หอมหัวใหญ่ กระเทียม จิง และแครอท
0.15 - 0.75	ใช้เป็นวิธีกำจัดแมลงที่ติดไปกับผักและผลไม้
0.25 - 0.50	ชะลอการสุกหรือการเสื่อมสภาพของผลไม้บางชนิด
2.0 - 3.00	ควบคุมการเจริญเติบโตของโรคหลังการเก็บเกี่ยว และชะลอการสุกของผลไม้บางชนิด
มากกว่า 3.00	เกิดอาการผิดปกติที่เนื้อผลไม้ (เช่น เนื้อผลไม้อ่อน และมีกลิ่นแปลกปลอม)

ตารางแสดงผลของการฉายรังสี

ที่มา www.google.co.th

เทคโนโลยีการใช้รังสีในการถนอมรักษาอาหารและผลผลิตทางการเกษตร มีประโยชน์นานับประการ เช่น ยับยั้งการงอก ควบคุมแมลงศัตรูพืช เช่น แมลงวันทอง ชะลอการสุกของผลไม้ การกำจัดโรค การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แต่วิธีการใช้รังสีค่อนข้างซับซ้อน และการลงทุนในขั้นแรกค่อนข้างสูง

การใช้กัมมันตรังสีทางการแพทย์

ใช้รังสีแกมมาจากไอโซโทปกัมมันตรังสีบางชนิด ในการวินิจฉัยโรคและการบำบัดรักษา โดยให้ผู้ป่วยกินไอโซโทปกัมมันตรังสี หรือฉีดเข้าไปในอวัยวะที่ต้องการตรวจสอบ สารนี้จะไหลไปตามระบบหมุนเวียนภายในร่างกาย ซึ่งติดตามได้โดยใช้เครื่องวัดกัมมันตภาพรังสี เช่น ไกเกอร์เคาน์เตอร์ แพทย์สามารถใช้ข้อมูลที่ได้ออกไปประกอบการวินิจฉัยได้ว่าอวัยวะส่วนนั้นทำงานปกติหรือไม่ นอกจากนี้ยังใช้กัมมันตรังสีต่าง ๆ ดังนี้

- ใช้ไอโอดีน - 131 ($I_2 - 131$) ตรวจสอบและรักษามะเร็งที่ต่อมไทรอยด์
- ใช้เทลเลียม - 201 ($Tl - 201$) ตรวจสอบการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ
- อิตเทรียม - 90 ($Y - 90$) และ ทอง - 198 ($Au - 198$) ใช้รักษามะเร็งที่แพร่กระจาย
- ฟอสฟอรัส - 32 ($P - 32$) ใช้รักษามะเร็งเม็ดเลือดขาว เป็นต้น

การใช้กัมมันตรังสีทางการทหาร

ใช้ธาตุกัมมันตรังสี พวกรadium - เรเดียม, Uranium - ยูเรเนียม (235,238) ทำอาวุธนิวเคลียร์(จรวด, ระเบิด) Uranium - ยูเรเนียม เป็นเชื้อเพลิงในเรือรบ เรือดำน้ำ เป็นต้น

การใช้กัมมันตรังสีทางอุตสาหกรรม

- การตรวจหารอยรั่วของท่อแก๊สใต้พื้นดิน โดยใช้สารกัมมันตรังสีเข้าไปในท่อแก๊สใต้พื้นดิน ถ้ามีรอยรั่วจะมีกัมมันตรังสีกระจายสู่บรรยากาศ จากนั้นใช้เครื่องวัดรังสีตรวจสอบเหนือพื้นดิน เพื่อหาตำแหน่งของรอยรั่วได้
- การวัดความหนาของวัตถุที่เป็นแผ่นบาง เช่น แผ่นกระดาษ พลาสติก เหล็กกล้า อะลูมิเนียม โดยให้แผ่นวัตถุดังกล่าวเคลื่อนที่ผ่านสารกัมมันตรังสี แล้วใช้เครื่องวัดรังสีตรวจสอบ จากปริมาณรังสีที่ทะลุผ่านวัตถุแผ่นบางมาเข้าเครื่องวัด จะทำให้ทราบความหนาของแผ่นวัตถุได้
- การตรวจสอบควันทันเพื่อป้องกันไฟไหม้ เนื่องจากกัมมันตภาพรังสี ที่ทำให้อากาศแตกตัวเป็นไอออนเกาะติดกับอนุภาคของควันทัน ทำให้อากาศเคลื่อนที่ช้าลง กระแสไฟฟ้าจะลดลง และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ไปทำให้เสียงสัญญาณเตือนดังขึ้น

- การผลิตสีสะท้อนแสง ใช้ในอุตสาหกรรมเสื้อผ้า ทำ ตัวเลขหน้าปัดนาฬิกา เครื่องยนต์สะท้อนแสง

การใช้กัมมันตรังสีทางโบราณคดี

การหาอายุวัตถุโบราณ ใช้ Carbon-14 (คาร์บอน - 14) ซึ่งจะหาอายุวัตถุโบราณได้จนถึงประมาณ 30,000 อาษา ใช้ Potassium-48 (โพแทสเซียม - 48) และ Rubidium-87 (รูบิเดียม - 87) เป็นต้น

โทษของธาตุกัมมันตรังสี

เนื่องจากรังสีสามารถทำให้ตัวกลางที่มันเคลื่อนที่ผ่านเกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้ รังสีจึงมีอันตรายต่อมนุษย์ ผลของรังสีต่อมนุษย์สามารถแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ ผลทางพันธุกรรมและความป่วยไข้จากรังสีผล

ทางพันธุกรรมจากรังสีจะมีผลทำให้การสร้างเซลล์ใหม่ในร่างกายมนุษย์เกิดการกลายพันธุ์ ส่วนผลที่ทำให้เกิดความป่วยไข้จากรังสี เนื่องจากอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายได้รับรังสี โมเลกุลของธาตุต่าง ๆ ที่ประกอบด้วยเซลล์จะแตกตัว ทำให้เกิดอาการป่วยไข้ได้

หลักในการป้องกันอันตรายจากรังสีมีดังนี้

- ใช้เวลาเข้าใกล้บริเวณที่มีกัมมันตรังสีให้น้อยที่สุด
- พยายามอยู่ให้ห่างจากกัมมันตรังสีให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- ใช้ตะกั่ว คอนกรีต น้ำ หรือพาราฟิน เป็นเครื่องกำบังบริเวณที่มีการแผ่รังสี

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้จากคาบที่แล้ว
 - ธาตุที่สามารถนำไฟฟ้า คือ ธาตุชนิดใดบ้าง (เหล็ก , ทองแดง , เงิน)
 - ธาตุที่นำไฟฟ้าได้ จุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง คืออะไร (ธาตุโลหะ)
 - ธาตุที่มีสมบัติอยู่ระหว่างโลหะและอโลหะ คือ (ธาตุกึ่งโลหะ)
2. จากคาบเรียนที่แล้วจะเห็นได้ว่าธาตุที่ศึกษาสมบัติทั้งที่เป็นโลหะและอโลหะ และมีธาตุกึ่งโลหะ
3. ครูนำภาพอันตรายที่เกิดจากสารกัมมันตรังสีให้นักเรียน ดูแล้วถามนักเรียนว่านักเรียนรู้หรือไม่ว่าภาพที่เห็นนั้นคือภาพอะไร
4. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 4.3 กัมมันตรังสีในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

1. ครูให้นักเรียนลองนึกถึงว่ามีธาตุอะไรบ้างที่สามารถแผ่รังสีได้
2. ให้นักเรียนช่วยกันคิดถึงประโยชน์และโทษที่เกิดจากสารกัมมันตรังสี
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 4.3 เรื่องกัมมันตรังสีในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 20 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลการค้นคว้ากัมมันตรังสี
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการค้นคว้าเรื่องกัมมันตรังสี
 - ธาตุบางชนิดสามารถปล่อยกัมมันตรังสีได้ ซึ่งเรียกว่าธาตุกัมมันตรังสี
 - รังสีที่ปล่อยออกมามี 3 ชนิด คือ รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา
 - รังสีที่ปล่อยออกมา ถ้าร่างกายได้รับกัมมันตภาพรังสีโดยตรงในปริมาณมาก จะทำให้เสียชีวิตได้ แต่ถ้าได้รับในปริมาณน้อย ๆ เป็นเวลานาน ๆ อาจทำให้เซลล์กลายเป็นเซลล์มะเร็งได้

-มนุษย์รู้จักนำรังสีมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ในการถนอมอาหาร รักษาโรค ด้าน
อุตสาหกรรม ทางการทหาร เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (กัมมันตรังสี) โดยใช้สื่อ Power point เช่น
กัมมันตรังสี (*Radioactivity*) เป็นธาตุที่สามารถปล่อยกัมมันตรังสีออกมาจากภายในตัวของธาตุได้
ตัวอย่างเช่น โคลบอลท์ ไอโอดีน ยูเรเนียม เรเดียม เป็นต้น รังสีที่ออกมาจากธาตุแต่ละธาตุมีพลังงาน
แตกต่างกัน

2. ครูอธิบายลักษณะของรังสีที่แผ่ออกมาจากกัมมันตรังสีว่าประกอบไปด้วยรังสีชนิดใดบ้าง

3. ครูให้นักเรียนเล่นเกมสัจตอบคำถามเรื่องกัมมันตรังสี โดยแข่งขันกันเป็นกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง กัมมันตรังสี
3. ใบงานที่ 4.3 กัมมันตรังสีในชีวิตประจำวัน

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 4.3 กิจกรรม เรื่อง กัมมันตรังสีในชีวิตประจำวัน
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .ครูสภาลาดพร้าว
เสียง เชษฐศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ



แผนการจัดการเรียนรู้ 22

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง สารประกอบและธาตุ (โมเลกุลและอะตอม)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 10 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
4. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโครงสร้างของอะตอมของธาตุ
2. สร้างแบบจำลองแสดงโมเลกุลสารประกอบหรืออะตอมของธาตุบางชนิดและอธิบายองค์ประกอบ
3. อธิบายความหมายของโมเลกุล อะตอม

สาระสำคัญ

โมเลกุล เป็นหน่วยย่อยที่เล็กที่สุดของสารประกอบที่ไม่มีประจุ เกิดจากการรวมตัวกัน 2 อะตอม หรือมากกว่า

อะตอม เป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุ และเป็นองค์ประกอบสำคัญของสสารที่ทำให้สสารแต่ละชนิดมีสถานะและสมบัติที่แตกต่างกันไป อะตอมมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นด้วยตา

- ถ้าอะตอมชนิดเดียวกันมาเกาะอยู่ด้วยกัน เกิดเป็น**โมเลกุลของธาตุ (Element)**

- ถ้าอะตอมต่างชนิดกันมาเกาะอยู่ด้วยกัน จะเกิดเป็น**โมเลกุลของสารประกอบ (Compound)**

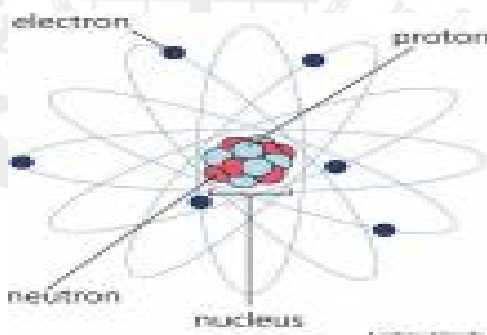
อะตอม (atom) หมายถึง อนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุที่แสดงสมบัติเฉพาะของธาตุนั้น โครงสร้างของอะตอมแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1. อนุภาคโปรตอน (p, proton) ประจุไฟฟ้าเป็นบวก ธาตุแต่ละชนิดจะมีจำนวนแน่นอนและเท่ากันเสมอ

2. อนุภาคนิวตรอน (n, neutron) เป็นกลางทางไฟฟ้า

3. อนุภาคอิเล็กตรอน (e, electron) ประจุไฟฟ้าเป็นลบ มีมวลน้อยมากประมาณ 1 เท่าของมวลโปรตอน

แกนกลางของอะตอม ประกอบด้วย โปรตอนและนิวตรอนอัดกันแน่น ไม่เคลื่อนที่ มีมวลมากแต่มีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับขนาดของอะตอม นิวเคลียสแสดงอำนาจเป็นบวก ส่วนอิเล็กตรอน มีการเคลื่อนที่รอบ ๆ นิวเคลียสเป็นกลุ่มหมอกอิเล็กตรอน



ส่วนประกอบของอะตอม

ที่มา www.google.co.th

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโครงสร้างของอะตอมได้
2. อธิบายความหมายของโมเลกุลและอะตอมได้
3. บอกความแตกต่างระหว่างโมเลกุลของธาตุและโมเลกุลของสารประกอบได้
4. ระบุสมบัติของอนุภาคแต่ละชนิดที่เป็นสารประกอบของอะตอมได้


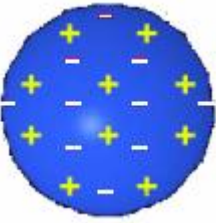
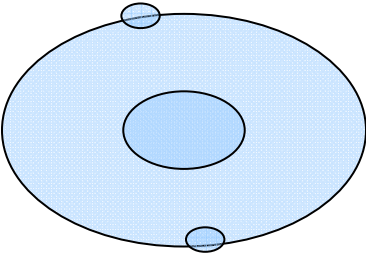
เนื้อหาสาระ

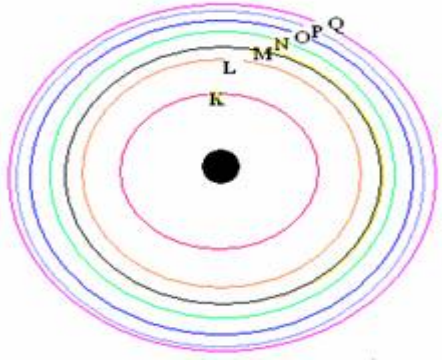
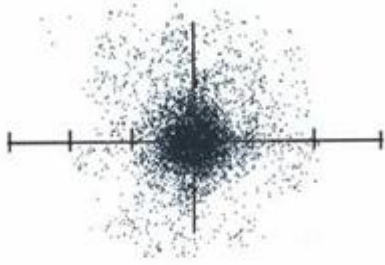
โมเลกุลและอะตอม

โมเลกุล เป็นหน่วยย่อยที่เล็กที่สุดของสารประกอบที่ไม่มีประจุ เกิดจากการรวมตัวกัน 2 อะตอม หรือมากกว่านั้น เช่น น้ำ เป็นตัวอย่างของสารประกอบเชิงโมเลกุล ถ้าเราแบ่งหยดน้ำให้เป็นอนุภาคเล็กลง และให้เล็กที่สุดจนได้โมเลกุลเดี่ยวของน้ำ จะพบว่าโมเลกุลของน้ำประกอบด้วย ไฮโดรเจน 2 อะตอม กับออกซิเจน 1 อะตอม ยึดเหนี่ยวกันอยู่ โมเลกุลที่กล่าวถึงนี้เป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของน้ำ ไม่สามารถแยกย่อยออกไปได้อีก โดยไม่ทำลายสมบัติของน้ำ

อะตอม เป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุ และเป็นองค์ประกอบสำคัญของสสารที่ทำให้สสารแต่ละชนิดมีสถานะและสมบัติที่แตกต่างกันไป อะตอมมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า

แบบจำลองอะตอม

	<p>ค.ศ.1803 จอห์น ดอลตัน (John Dalton) เสนอว่า “อะตอมเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กมาก มีลักษณะเป็นทรงกลม ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก</p>
 <p>แบบจำลองอะตอมของทอมสัน</p>	<p>ค.ศ.1904 เซอร์โจเซฟ จอห์น ทอมสัน (Sir John Thomson) เสนอว่า “อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมซึ่งประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าบวก (โปรตอน) และอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าลบ (อิเล็กตรอน) กระจายอยู่ทั่วไป อะตอมในสภาพที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจะมีประจุบวกเท่ากับประจุลบ”</p>
 <p>แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด</p>	<p>ค.ศ.1911 ลอร์ดเออร์เนสต์ รัทเทอร์ฟอร์ด (Lord Ernest Rutherford) เสนอว่า “ อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีขนาดเล็กมากอยู่ตรงกลางและมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก โดยมีอิเล็กตรอนวิ่งอยู่รอบ ๆ”</p>

	<p>ค.ศ.1913 นีลส์ โบว์ (Neils Bohr) เสนอว่า “อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นวงโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ แต่ละวงจะมีระดับพลังงานเฉพาะตัว ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสที่สุดซึ่งมีพลังงานต่ำสุดเรียกว่า ระดับ K และระดับพลังงานที่อยู่ถัดออกมาเรียกเป็น L, M, N, O ,P และ Q ตามลำดับ</p>
	<p>ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ศึกษาเพิ่มเติม ทำให้ทราบว่าการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนนิวเคลียสมีรูปร่างไม่แน่นอน จึงเสนอแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก ซึ่งเราไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนของอิเล็กตรอนได้ บอกได้แค่เพียงบริเวณนั้นมีโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนมากหรือน้อยเท่านั้น</p>

อนุภาคพื้นฐานของอะตอม

อนุภาคพื้นฐานของอะตอม ประกอบด้วย

1. อิเล็กตรอน Electron (e^-) ค้นพบโดยทอมสัน
2. โปรตอน Proton (p^+) ค้นพบโดย โกลด์ซ์ไตน์
3. นิวตรอน Neutron (n) ค้นพบโดย แชควิด

อะตอมประกอบด้วยอนุภาคที่สำคัญ 3 ชนิดดังนี้

อนุภาค	สัญลักษณ์	มวล(kg)	มวลเปรียบเทียบกับอิเล็กตรอน	ประจุไฟฟ้า (คูลอมบ์)	ชนิดประจุไฟฟ้า
โปรตอน	p	1.672×10^{-27}	1,836	1.602×10^{-19}	+1
นิวตรอน	n	1.674×10^{-27}	1,839	0	0
อิเล็กตรอน	e	9.109×10^{-31}	1	1.602×10^{-19}	-1

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

- ครูทบทวนความรู้จากการเรียนครั้งที่แล้ว โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - รังสีที่แผ่ออกมาจากธาตุกัมมันตรังสี ประกอบไปด้วยอนุภาคชนิดใดบ้าง (แอลฟา , เบตา , แกมมา)
 - รังสีแอลฟามีประจุเท่าใด (+2) เบี่ยงเบนเข้าหาขั้วใด (ขั้วลบ)
 - รังสีชนิดใดมีอนุภาคทะลุทะลวงมากที่สุด (รังสีแกมมา)
- ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสี สามารถนำมาใช้ทางด้านใดได้บ้าง (ทางด้านอุตสาหกรรม , ทางด้านการแพทย์ , ทางด้านการทหาร)
- ให้นักเรียนบอกชื่อธาตุกัมมันตรังสีที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ (Co-60 , I-131 เป็นต้น)
- ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดว่าสิ่งใดที่เล็กที่สุดของธาตุที่ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก แล้วนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง โมเลกุลและอะตอม

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

- ครูและนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างของสารประกอบและธาตุที่เคยเรียนมาแล้ว เช่น NaCl , Ca(OH)₂ เป็นต้น
- ครูให้นักเรียนบอกความหมายของ โมเลกุลของธาตุและ โมเลกุลของสารประกอบว่าคืออะไร (โมเลกุล เป็นหน่วยย่อยที่เล็กที่สุดของสารประกอบที่ไม่มีประจุ เกิดจากการรวมตัวกัน 2 อะตอม หรือมากกว่านั้น อะตอม เป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุ)
- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่อง โมเลกุลของธาตุและสารประกอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 20 นาที)

- ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปถึงความหมายของโมเลกุลของธาตุ (Element) อะตอมต่างชนิดกันมาเกาะอยู่ด้วยกัน จะเกิดเป็นโมเลกุลของสารประกอบ (Compound)
- ครูอธิบายทฤษฎีอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปภาพจากสื่อ power point
 - จอห์น ดอลตัน (John Dalton) เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของสสารว่า อะตอมมีขนาดเล็กมาก ซึ่งแบ่งแยกและสร้างขึ้นหรือ ทำให้สูญหายไม่ได้
 - เจ.เจ.ทอมสัน เสนอแนวความคิดว่า อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมประกอบด้วยอนุภาคโปรตอนซึ่งมีประจุบวก และอิเล็กตรอน ซึ่งมีประจุลบ กระจายอยู่ทั่วไปอย่างสม่ำเสมอ
 - รัทเทอร์ฟอร์ด เสนอว่า อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีขนาดเล็กมาก มีมวลมากและมีประจุบวก และมีอิเล็กตรอนที่มีประจุลบ และมีมวลน้อยอยู่รอบๆ นิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง
 - แบบกลุ่มหมอก อะตอมประกอบด้วยกลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส บริเวณที่กลุ่มหมอกมีลักษณะแน่นทึบ หมายความว่ามีโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนมากกว่าบริเวณที่มีกลุ่มหมอกจาง
- ครูอธิบายอนุภาคมูลฐานของอะตอม ว่าประกอบไปด้วย (โปรตรอน , นิวตรอน และ อิเล็กตรอน)

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

- ครูให้นักเรียนเล่นเกมสัจตอบคำถามเรื่อง โมเลกุลและอะตอม โดยแข่งขันกันเป็นกลุ่ม
- ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียน โดยทวนคำถามเรื่องทฤษฎีอะตอมของ

นักวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

- เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- Power point เรื่อง โมเลกุลและอะตอม

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น

- การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น

2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก

- ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
- ความถูกต้อง
- ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว
เสียง เชษฐ์ศิริพงษ์. วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ
สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ม.1 .บริษัทไฮเอดพับลิชชิง จำกัด.
กรุงเทพฯ : หน้า 3-7

แผนการจัดการเรียนรู้ 23

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร (อุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 11 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนา นักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้ นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ตรวจสอบจุดหลอมเหลวของน้ำแข็งและจุดเดือดของน้ำ และนำเสนอข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำขณะที่น้ำได้รับความร้อนและเปลี่ยนสถานะ
2. อธิบายแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคและการเคลื่อนไหวของอนุภาคของสารในสถานะต่าง ๆ
3. อธิบายสมบัติของสารและการเปลี่ยนสถานะของสาร โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาค

สาระสำคัญ

สารรอบตัวเกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงบางประเภทเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น ได้แก่ สถานะ การละลาย การเปลี่ยนแปลงบางประเภทเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี มีสารใหม่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ดังกล่าวจะมีพลังงานเกี่ยวข้องด้วย การเปลี่ยนสถานะของสารจากของแข็งเป็นของเหลว จากของเหลวเป็นแก๊ส หรือจากของแข็งเป็นแก๊ส เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ต้องรับพลังงานจากสิ่งแวดล้อม ส่วนการเปลี่ยนสถานะของสารจากแก๊สเป็นของเหลว จากของเหลวเป็นของแข็ง หรือจากแก๊สเป็นของแข็ง เป็นการเปลี่ยนแปลงที่คายพลังงานสู่สิ่งแวดล้อม การละลายของสารในตัวทำละลายมีทั้งการละลายประเภทคายความร้อนและการละลายประเภทดูดความร้อน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. หาจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง จุดเดือดของน้ำได้
2. วัดอุณหภูมิของน้ำขณะเปลี่ยนสถานะ และนำเสนอข้อมูลได้

เนื้อหาสาระ

การเปลี่ยนแปลงของสาร

การเปลี่ยนแปลงของสาร คือ การที่สารมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือเปลี่ยนแปลงไปจากสมบัติเดิมที่เป็นอยู่ โดยอาจเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์เช่น การบด การทุบ การเผาการต้ม หรืออาจเปลี่ยนแปลงเนื่องจากตัวของสารเองเช่น การสลายตัวของอะตอม การระเหิดเมื่อปล่อยสารทิ้งไว้เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงของสารนั้นแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

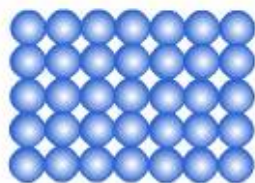
ตารางการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
1. ไม่มีการเกิดสารใหม่	1. มีสารใหม่เกิดขึ้น
2. องค์ประกอบเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่อาจมีการเปลี่ยนสถานะ เช่น น้ำกลายเป็นไอหรือเป็นน้ำแข็ง	2. องค์ประกอบเปลี่ยนไปจากเดิม
3. พลังงานเคมีคงเดิม	3. มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานเคมี
4. สมบัติของสารทางเคมีทางเคมีคงเดิมแต่ทางกายภาพเปลี่ยน	4. สมบัติเปลี่ยนแปลงจากเดิมทั้งทางกายภาพและทางเคมี
5. ทำให้กลับเป็นสารเดิมได้ง่าย	5. ทำให้กลับเป็นสารเดิมได้ยากหรือทำไม่ได้

สถานะของสาร และการจัดเรียงอนุภาคของสาร

สารแบ่งออกเป็นสถานะออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

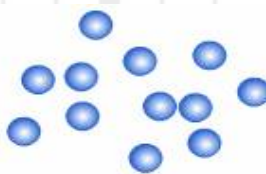
1.1 ของแข็ง (solid) จะมีอนุภาคใกล้ชิดกันมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมาก ทำให้สารคงรูปอยู่ได้ โดยมีปริมาตรและรูปร่างคงที่แน่นอน



ภาพแสดงการจัดเรียงอนุภาคของ
ของแข็ง

ที่มา www.google.co.th

1.2 ของเหลว (liquid) จะมีอนุภาคอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็ง ทำให้ของเหลวมีรูปร่างไม่แน่นอน แต่มีปริมาตรแน่นอน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคทำให้ของเหลวมีแรงตึงผิว



ภาพแสดงการจัดเรียงอนุภาคของของเหลว

ที่มา www.google.co.th

1.3 แก๊ส (gas) จะมีอนุภาคอยู่ห่างกัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยมาก จนอาจถือได้ว่าไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค ทำให้ปริมาตรไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับขนาดภาชนะที่ใส่ มีสมบัติฟุ้งกระจาย

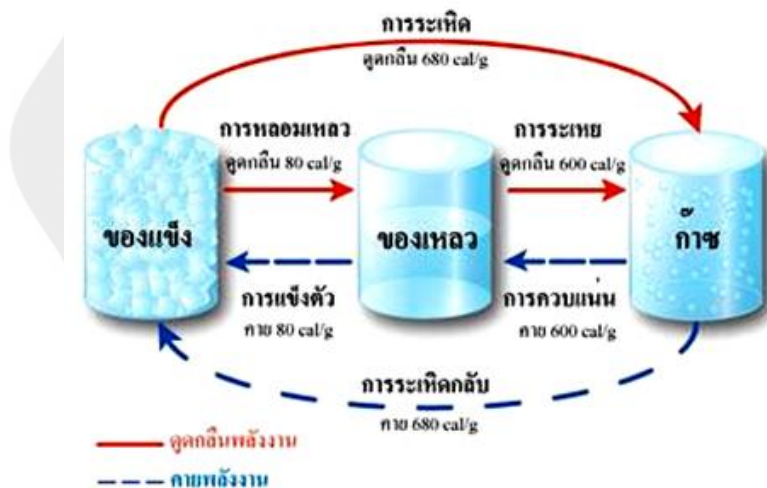
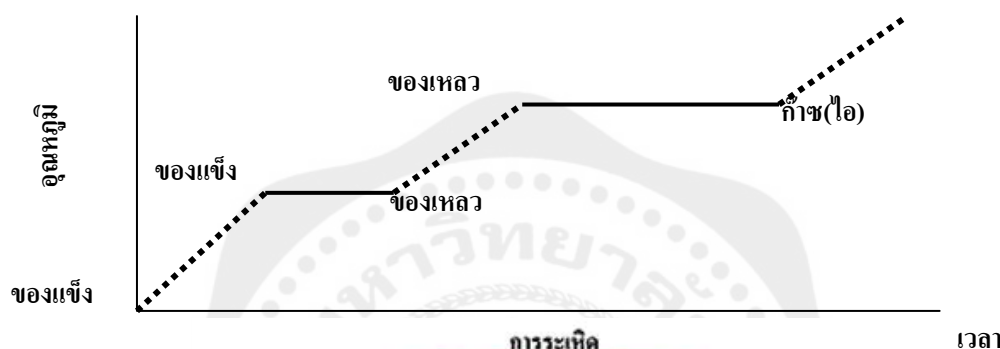
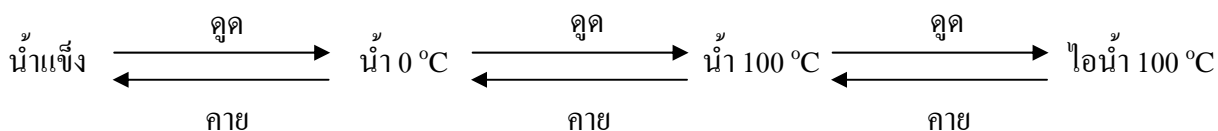


ภาพแสดงการจัดเรียงอนุภาคของแก๊ส

ที่มา www.google.co.th

1. การเปลี่ยนสถานะ

ในการเปลี่ยนสถานะของสารจะมีพลังงานเข้าเกี่ยวข้อง 2 แบบ คือ แบบดูดความร้อนและแบบคายความร้อน เช่น การเปลี่ยนสถานะของน้ำ ดังภาพ



ภาพการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

ที่มา www.google.co.th

ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว หมายถึง ค่าความร้อนที่สารใช้ในการเปลี่ยนจากสถานะของแข็งเป็นของเหลว

ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ หมายถึง ค่าความร้อนที่สารใช้ในการเปลี่ยนจากสถานะของเหลวเป็นไอ

ความจุความร้อน หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิไป 1 เคลวิน

การเปลี่ยนแปลงพลังงานของระบบมี 2 ประเภท คือ

1. การเปลี่ยนแปลงประเภทความร้อน

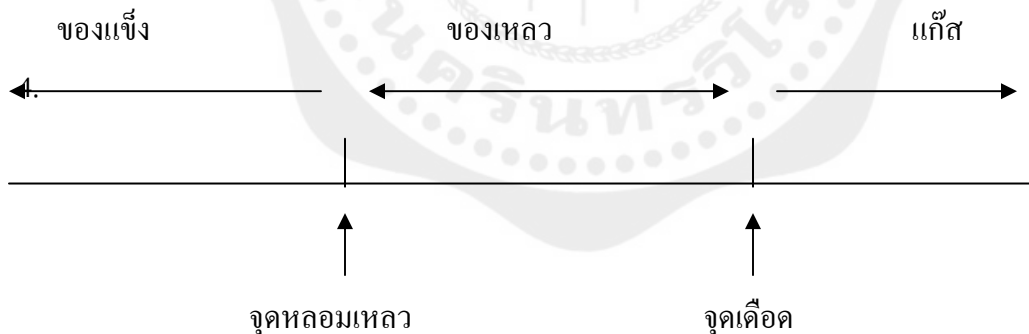
หมายถึง ระบบจะคายความร้อนออกมาสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้ระบบมีอุณหภูมิลดลงแต่สิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากระบบมีอุณหภูมิสูงกว่าสิ่งแวดล้อม จึงถ่ายเทพลังงานจากระบบไปสู่สิ่งแวดล้อม เช่น การละลายของโซดาไฟในน้ำ อุณหภูมิของสารละลายสูงขึ้น จึงถ่ายเทพลังงานให้กับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ อุณหภูมิของระบบลดลงจนอุณหภูมิของระบบเท่ากับอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม

2. การเปลี่ยนแปลงประเภทดูดความร้อน

หมายถึง ระบบจะดูดพลังงานจากสิ่งแวดล้อมไป ทำให้สิ่งแวดล้อมอุณหภูมิลดลง แต่ระบบมีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากระบบมีอุณหภูมิต่ำกว่าสิ่งแวดล้อม ระบบจะปรับตัวโดยดูดพลังงานความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบ เพื่อให้อุณหภูมิของระบบเท่ากับอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม เช่น การละลายของเกลือแกงในน้ำ อุณหภูมิของสารละลายต่ำลง จึงดูดพลังงานเข้าสู่ระบบ เพื่อให้อุณหภูมิของระบบสูงขึ้นจนอุณหภูมิของระบบเท่ากับอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม

การพิจารณาสถานะของสารที่อุณหภูมิห้อง

1. ถ้าสารนั้นมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำกว่าอุณหภูมิห้องสารนั้นจะมีสถานะเป็นของเหลว
2. ถ้าสารนั้นมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าอุณหภูมิห้องแต่มีจุดเดือดสูงกว่าอุณหภูมิห้องสารนั้นจะมีสถานะเป็นของเหลว
3. ถ้าสารนั้นมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงกว่าอุณหภูมิ สารนั้นจะมีสถานะเป็นของแข็ง



พิจารณาจุดเดือด จุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิอื่นๆ

1. ถ้าอุณหภูมิที่กำหนดให้อยู่ต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของสารชนิดใด สารนั้นจะอยู่ในสถานะของแข็ง
2. ถ้าอุณหภูมิที่กำหนดให้สูงกว่าแต่ต่ำกว่าจุดเดือดของสารใด สารนั้นจะอยู่ในสถานะของของเหลว
3. ถ้าอุณหภูมิที่กำหนดให้สูงกว่าจุดเดือดของสารใด สารนั้นจะอยู่ในสถานะก๊าซ

ให้นักเรียนพิจารณาสถานะของสาร โดยใช้จุดหลอมเหลว จุดเดือด และอุณหภูมิของห้องเป็นเกณฑ์

ชื่อสาร	จุดหลอมเหลว °C	จุดเดือด °C	สถานะของสารที่อุณหภูมิ °C					
			25	50	100	400	1000	-220
ออกซิเจน	-219	-183	แก๊ส		แก๊ส			
แอมโมเนีย	-78	-33		แก๊ส		แก๊ส	แก๊ส	
น้ำ	0	100	ของเหลว					
ปรอท	-39	357						ของแข็ง
ฟอสฟอรัส	44	280				แก๊ส		
สังกะสี	420	906	ของแข็ง		ของแข็ง		แก๊ส	
โซเดียมคลอไรด์	801	1413		ของแข็ง				ของแข็ง

การนำความรู้เรื่องการเปลี่ยนสถานะของสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันเช่น

1. การทำไอศกรีมเป็นการเปลี่ยนสถานะส่วนผสมของไอศกรีมซึ่งเป็นของเหลวให้เป็นของแข็ง โดยการดึงความร้อนออกจากของเหลวเหล่านั้น

2. การตกแต่งเวทีแสดงละคร ดนตรี ใช้การเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็งแห้งเป็นแก๊ส ทำให้บริเวณโดยรอบมีอุณหภูมิต่ำลงอย่างรวดเร็ว ไอน้ำ (แก๊ส) ในอากาศบริเวณนั้นจึงควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ ทำให้มองเห็นเหมือนหมอกควันสีขาว เมื่อใช้ไฟส่องไปที่หมอกควัน ก็จะได้หมอกสีต่าง ๆ สวยงาม อย่างไรก็ตามการใช้ น้ำแข็งแห้งนี้ต้องระมัดระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วจากการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊ส ถ้าน้ำแข็งแห้งอยู่ในภาชนะปิด เช่น ขวดที่ปิดฝาไว้ อาจเกิดการระเบิดอย่างรุนแรงได้ นอกจากนี้แก๊สที่เกิดขึ้นคือแก๊ส CO₂ อาจทำให้ผู้อยู่ใกล้ ๆ เป็นลม หมดสติ หรือเสียชีวิตได้เพราะขาดออกซิเจน

3. เครื่องทำความเย็นเช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น ตู้แช่แข็ง อาศัยหลักการเปลี่ยนสถานะของแก๊สบางชนิดให้เป็นของเหลวโดยใช้เครื่องอัดอากาศ (compressor) จากนั้นผ่านสารที่เป็นของเหลวนี้ไปยังส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการลดอุณหภูมิ สารนี้จะดึงความร้อนบริเวณโดยรอบเพื่อทำให้สารนั้นเปลี่ยนเป็นแก๊สไหลกลับไปยังเครื่องอัดอากาศ โดยวิธีนี้ก็จะทำให้บริเวณที่ต้องการทำให้เย็นมีอุณหภูมิต่ำลงได้ตามต้องการ

4. การนำเนพทาลีน หรือการบูรใส่ในตู้เสื้อผ้า ป้องกันแมลง อาศัยหลักการระเหิดของสาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้จากคาบเรียนที่แล้วโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - อะตอมกับโมเลกุลเหมือนหรือต่างกันอย่างไร (ต่างกัน โมเลกุล คืออนุภาคที่เล็กที่สุดของสารที่ยังแสดงสมบัติของสารได้ ส่วนอะตอมคือ อนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุที่ยังแสดงสมบัติของธาตุได้)
 - ระบุตัวอย่างสารประกอบดังนี้ NaCl , H_2O , S_8 และถามนักเรียนว่าสารที่ยกตัวอย่าง เป็นโมเลกุลของธาตุหรือสารประกอบ
2. ทฤษฎีอะตอมของจอห์นดอลตัน มีลักษณะอย่างไร (อะตอมเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กมาก มีลักษณะเป็นทรงกลม ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก)
 - ในปัจจุบันพบว่าอะตอมประกอบไปด้วยอนุภาคมูลฐานคืออะไรบ้าง (อิเล็กตรอน , โปรตอน , นิวตรอน)
3. อนุภาคมูลฐานของอะตอมที่มีประจุเป็นลบ คือ อิเล็กตรอน
4. จากการที่เรียนเรื่องธาตุกับสารประกอบมาแล้วนักเรียนรู้หรือไม่ว่าธาตุและสารประกอบเหล่านั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่
5. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.1 อุดหนุนภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 5.1 เรื่องอุดหนุนภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร
2. ครูอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม
 - การใช้เทอร์มอมิเตอร์ในการหาจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง ใช้ขาตั้งและที่จับหลอดทดลองยึดเทอร์มอมิเตอร์ โดยใช้ผ้าหรือกระดาษที่ชุบน้ำรอบเทอร์มอมิเตอร์ตรงที่สัมผัสกับที่จับหลอดทดลองเพื่อกันแตก ระวังอย่าให้กระเปาะเทอร์มอมิเตอร์สัมผัสด้านข้างหรือก้นบีกเกอร์เพราะอุดหนุนที่อ่านได้จะคลาดเคลื่อน
 - การหาจุดเดือดของน้ำ ต้องจัดให้กระเปาะเทอร์มอมิเตอร์จุ่มอยู่ในน้ำในหลอดทดลอง และใส่เศษกระดาษที่สะอาดในหลอดทดลองก่อนต้ม เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเดือดแรงเกินไป
 - เมื่อทดลองเสร็จ ควรรีบถอดเทอร์มอมิเตอร์ออกทันที อย่างช้าๆ เพราะจะทำให้ถอดยาก โดยใช้ผ้าหนาๆ จับเทอร์มอมิเตอร์แล้วค่อยๆ หมุนออกช้าๆ อย่างคืดออกตรงๆ
 - ถ่านไม้ขีดไฟที่ใช้แล้ว ต้องทิ้งลงในกระป๋องทราย หรืออ่างกระเบื้อง

- ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 5.1 เรื่องอุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 20 นาที)

- ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องอุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองจนได้ข้อสรุปดังนี้
 - ขณะที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะคงที่เสมอ กราฟจึงเป็นเส้นขนานกับแกนนอน อุณหภูมิที่อ่านได้คือจุดหลอมเหลวของน้ำแข็งซึ่งเป็นอุณหภูมิเดียวกันกับจุดเยือกแข็งของน้ำ
 - เมื่อน้ำแข็งหลอมเหลวหมด อุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ เส้นกราฟจึงชันขึ้นเป็นเส้นตรง
 - เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำ อุณหภูมิของน้ำจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ เส้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับอุณหภูมิมิมีลักษณะชันขึ้นเป็นเส้นตรง เมื่อน้ำเดือด อุณหภูมิจะคงที่ อุณหภูมิที่อ่านได้คืออุณหภูมิขณะเดือด กราฟเป็นเส้นขนานกับแกนนอน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

- ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (อุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร) โดยใช้สื่อ Power point เช่น การเปลี่ยนแปลงของสารมีทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิทำให้สารมีสถานะเปลี่ยนไป จัดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
- ครูอภิปรายถึงการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารและพลังงานของระบบว่าระบบดูดความร้อนและระบบคายความร้อนแตกต่างกันอย่างไร

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

- เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- Power point เรื่อง อุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร
- ใบงานที่ 5.1 อุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน

- การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
- การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น

2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก

- ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
- ความถูกต้อง
- ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 5.1 กิจกรรม เรื่อง อุณหภูมิกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว
เสียง เชษฐ์ศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ
http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

แผนการจัดการเรียนรู้ 24

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร (การละลายของสารบางชนิด)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 11 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้

ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสารขณะที่เกิดการละลาย
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการละลายของสาร
3. เตรียมผลึกของสารบริสุทธิ์จากสารละลายอิ่มตัว
4. อธิบายการใช้ประโยชน์จากความรู้เรื่องการละลายของสารที่อุณหภูมิต่าง ๆ

สาระสำคัญ

การละลายของสารในตัวทำละลายมีทั้งการละลายประเภทคายความร้อนและการละลายประเภทดูดความร้อน การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารทำให้ได้สารใหม่ สังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่น การเกิดความร้อน แสง ตะกอน การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีปัจจัยต่าง ๆ เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเร็วขึ้นหรือช้าลงได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารเมื่อเกิดการละลาย
2. บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการละลายของสาร
3. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากความรู้เรื่องการละลายของสารในชีวิตประจำวัน

เนื้อหาสาระ

การละลายของสาร

พลังงานกับการละลาย

การละลาย หมายถึง การที่อนุภาคของสารตั้งต้นสองชนิดขึ้นไปแทรกวมเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อของแข็งละลายน้ำจะแตกตัวออกเป็นอนุภาคเล็กๆ ในการแตกตัวออกจากกันระบบจะต้องใช้พลังงานจำนวนหนึ่ง ซึ่งระบบต้องดูดพลังงานเพื่อทำให้อนุภาคของของแข็งที่รวมตัวกันอยู่แยกออกจากกัน และเมื่ออนุภาคของแข็งกระจายแทรกอยู่ระหว่างโมเลกุลของน้ำจะยึดเหนี่ยวกับโมเลกุลของน้ำได้ ระบบจะต้องคายพลังงานออกมาจำนวนหนึ่ง ดังนั้นการละลายของสารชนิดหนึ่งอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทดูดความร้อนหรือคายความร้อน ขึ้นอยู่กับผลต่างของพลังงานที่ใช้แยกอนุภาคของของแข็งกับพลังงานที่คายออกมา เพื่อให้อนุภาคของของแข็งยึดเหนี่ยวกับน้ำ

การละลายของสารในตัวทำละลายชนิดต่างๆ

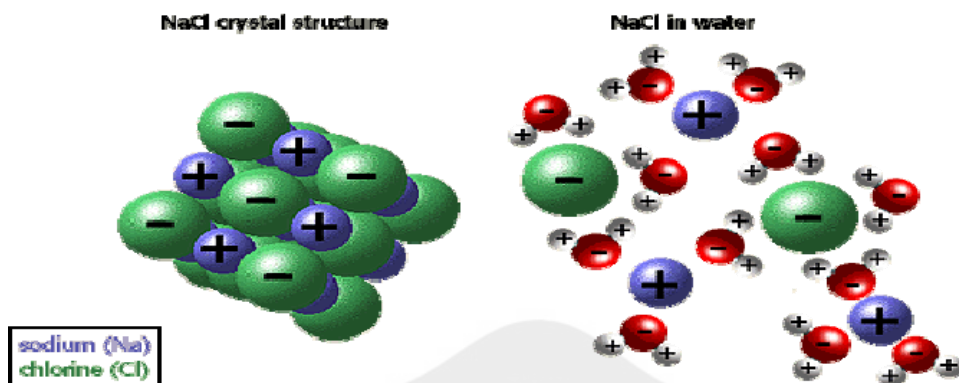
ในชีวิตประจำวันจะพบว่าน้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี จึงนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ มากมาย แต่ก็มีสารบางชนิดที่ไม่สามารถละลายในน้ำได้ เช่น หิมกแห้ง หรือไขมันที่เปื้อนมากับเสื้อผ้า จึงได้นำของเหลวบางชนิดที่ใช้ละลายสารที่ไม่สามารถละลายในน้ำได้มาเป็นตัวทำละลายแทน เช่น แอลกอฮอล์ เฮกเซน น้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน เป็นต้น จึงสรุปได้ว่า สารบางชนิดละลายได้ดีในตัวทำละลายชนิดหนึ่ง แต่อาจไม่ละลายในตัวทำละลายชนิดอื่น ดังนั้นการเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

การละลายก็เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานเช่นกัน ดังนั้นการละลายจึงมีได้ 2 ประเภท

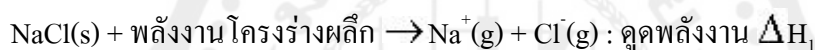
1. การละลายแบบดูดความร้อน
2. การละลายแบบคายความร้อน

ขั้นตอนการละลายน้ำ

ถ้าสมมติเรานำเกลือแกง(NaCl) ไปละลายน้ำ จะมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

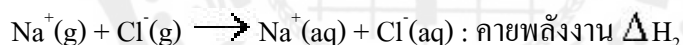


1. ทำให้อนุภาคของของแข็งแยกออกจากกัน เป็นการทำลายแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค ขั้นตอนนี้ต้องใช้พลังงานซึ่งมีค่าเท่ากับพลังงาน โครงร่างผลึก(พลังงาน โครงร่างผลึก Lattice energy คือ พลังงานที่ใช้แยกอนุภาคของของแข็งออกจากกันในภาวะแก๊ส) จะได้

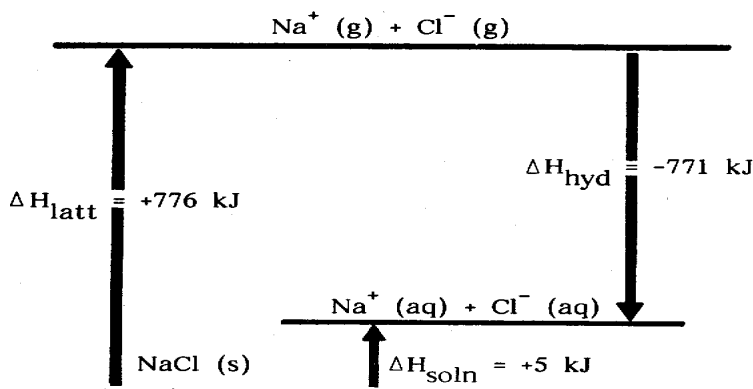


ขั้นตอนนี้เป็นการดูดพลังงานเพื่อสลายพันธะเดิมของ NaCl

2. อนุภาคที่ถูกแยกออกมาจากขั้นตอนแรกจะไปจับกับอนุภาคของน้ำดังรูปด้านบน อนุภาคของน้ำจะคายพลังงานออกมาจำนวนหนึ่ง เรียกว่า พลังงานไฮเดรชัน (Hydration energy)



ขั้นตอนนี้เป็นการคายพลังงานเพื่อสร้างพันธะกับน้ำ โดย aq มาจาก aqueous หมายถึง สารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย



แผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานเมื่อ NaCl (s) ละลายน้ำ

ที่มา <http://donphutwitthaya.com/cai/patama/p5.htm>

ถ้าเรารวมขั้นตอนทั้ง 2 เข้าด้วยกันจะได้



$$\text{โดย : } \Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2$$

ถ้า ΔH_3 เป็นค่าบวกแสดงว่าดูดความร้อน

ถ้า ΔH_3 เป็นค่าลบแสดงว่าคายความร้อน

ถ้า $\Delta H_3 = 0$ แสดงว่าไม่ดูดไม่คายความร้อน

พลังงานโครงร่างผลึก หมายถึง พลังงานที่สารดูดเข้าไปเพื่อสลายผลึกของแข็งเป็นไอออนในสถานะก๊าซ

พลังงานไฮเดรชัน หมายถึง พลังงานที่คายออกมาเมื่อไอออนในสถานะก๊าซรวมกับน้ำเป็นสารละลาย

สรุป

พลังงานโครงร่างผลึก > พลังงานไฮเดรชัน : จะเป็นการละลายแบบดูดความร้อน

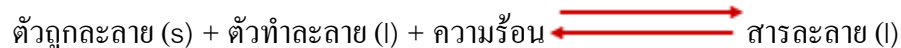
พลังงานไฮเดรชัน > พลังงานโครงร่างผลึก : จะเป็นการละลายแบบคายความร้อน

แต่ถ้า...! พลังงานโครงร่างผลึก >>> พลังงานไฮเดรชัน

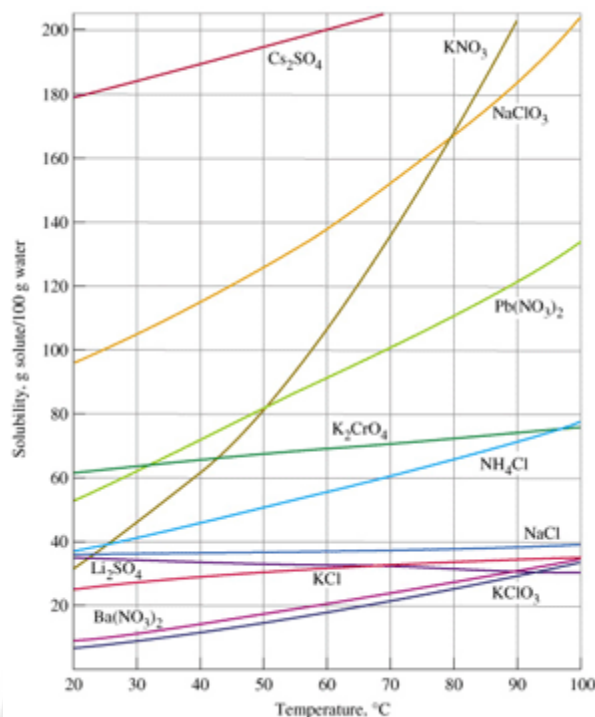
คือถ้าพลังงานโครงร่างผลึกมากกว่าพลังงานไฮเดรชันมากๆ สารนั้นจะไม่ละลายน้ำ

อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อการละลายได้

ถ้าการละลายของสารเป็นการ ดูดความร้อน ดังปฏิกิริยา



เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น โดยทั่วไป การละลายได้ของสารจะเพิ่มขึ้น



รูป แสดงการละลายของสาร

ที่มา www.google.co.th

จากกราฟ จะเห็นได้ว่า เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แนวโน้มของการละลายของสารในน้ำ 100 กรัม จะเพิ่มขึ้น เราสามารถบอกความสามารถในการละลายได้จากความชันของกราฟ โดย สารที่มีความชันมาก เมื่อเพิ่มอุณหภูมิ แนวโน้มการดูดความร้อนสูง ดังนั้น การละลายจะสูง เช่น KNO_3 , NaClO_3 , Cs_2SO_4 เป็นต้น ในทางกลับกัน สารที่มีความชันน้อย เมื่อเพิ่มอุณหภูมิ แนวโน้มการดูดความร้อนจะน้อย ดังนั้น การละลายจะน้อย เช่น K_2CrO_4 , KClO_3 เป็นต้น

สภาพละลายได้ของสาร

สภาพละลายได้ของสาร หมายถึง ปริมาณของตัวละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายที่กำหนดปริมาณในเงื่อนไขที่กำหนดให้ เช่น โซเดียมคลอไรด์ 36.0 g ละลายในน้ำ 100 g ที่อุณหภูมิ 20 °c เรากล่าวว่าสภาพละลายได้ (Solubility) ของ NaCl ในน้ำมีค่าเท่ากับ 36.0 g ต่อ น้ำ 100 g ที่อุณหภูมิ 20 °c

ปัจจัยที่มีผลต่อสภาพการละลายได้

ปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ คือ

- ชนิดของสาร
- อุณหภูมิ
- ความดัน

ตัวอย่างเช่น สารประกอบโมเลกุลมีขั้ว (KCl ,NaCl ,HCl) ละลายได้ดีในน้ำ สารประกอบโมเลกุลไม่มีขั้วเบนซีน คลอรีน คาร์บอนไดซัลไฟด์ (C₆H₆ , Cl₂ ,CS₂) ละลายได้ดีในคาร์บอนเตตระคลอไรด์ (CCl₄) โมเลกุลไม่มีขั้ว

โซเดียมไนเตรด (NaNO₃) ที่อุณหภูมิ 25 °C ละลายได้ 86 g ในน้ำ 100 g เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 100 °C ละลายได้ 180 g ในน้ำ 100 g โซเดียมซัลเฟต (Na₂SO₄) ละลายได้ 58 g แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 100 °C กลับละลายได้ 40 g ในน้ำ 100 g

น้ำอัดลมยังไม่เปิดฝาขวดมีคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ละลายอยู่ในน้ำเป็นเนื้อเดียว แต่เมื่อเปิดฝาขวด (ความดันลดลง) คาร์บอนไดออกไซด์ หนีออกจากสารละลายเป็นฟองแก๊ส ทั้งนี้เพราะแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำภายใต้ความดันสูง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้จากคาบเรียนที่แล้วโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - การเปลี่ยนแปลงของสารมีการเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง (การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี)
 - ครูยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของสารแบบต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบใด
 - นักเรียนมีวิธีการสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางเคมีอย่างไรบ้าง (สมบัติเปลี่ยนแปลงจากเดิมทั้งทางกายภาพและทางเคมี , มีสารใหม่เกิดขึ้น เป็นต้น)
2. นักเรียนเห็นได้ว่าการเปลี่ยนสถานะของสารมีทั้งการดูดความร้อนและการคายความร้อน นักเรียนคิดว่าการเปลี่ยนแปลงอะไรอีกบ้างที่น่าจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยใช้พลังงานบ้าง (การละลายของสาร)
3. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.2 การละลายของสารบางชนิด

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 5.2 เรื่องการละลายของสารบางชนิด
2. ครูอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม
 - เมื่อเติมสารในหลอดที่บรรจุนี้ อยู่แล้ว ต้องรีบเขย่าหลอดทดลองให้ละลาย (โดยเกาะหลอดทดลองกับอุ้งมือ) แล้ววัดอุณหภูมิ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ บันทึกค่าที่อ่านได้สูงสุดหรือต่ำสุดในแต่ละหลอด
 - การใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิของสาร ควรระวังไม่ให้กระเปาะของเทอร์มอมิเตอร์

สัมพัทธ์ข้างหลอดหรือก้นหลอด

3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 5.2 เรื่องการละลายของสารบางชนิด โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 20 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องการละลายของสารบางชนิด
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองจนได้ข้อสรุปดังนี้
 - เมื่อนำสาร ไปละลายน้ำ อาจมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ เนื่องจากขณะที่สารเกิดการละลาย ถ้าพลังงานขณะที่ตัวละลายแยกตัวมีค่าน้อยกว่าพลังงานขณะที่ตัวละลายยึดเหนี่ยวกับตัวทำละลาย สารละลายจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น จัดเป็นการละลายประเภทคายความร้อน แต่ถ้าพลังงานขณะที่ตัวละลายแยกตัวมีค่ามากกว่าพลังงานขณะที่ตัวละลายยึดเหนี่ยวกับตัวทำละลาย สารละลายจะมีอุณหภูมิต่ำลง จัดเป็นการละลายประเภทดูดความร้อน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (การละลายของสารบางชนิด) โดยใช้สื่อ Power point เช่น การละลายเป็นการเปลี่ยนแปลงพลังงาน การละลายมี 2 ประเภท คือการละลายแบบดูดความร้อนและการละลายแบบคายความร้อน
2. ครูอภิปรายถึงการละลายของสารและปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสารแตกต่างกันอย่างไร

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง การละลายของสาร
3. ใบงานที่ 5.2 การละลายของสารบางชนิด

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น

2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก

- ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
- ความถูกต้อง
- ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 5.2 กิจกรรม เรื่อง การละลายของสารบางชนิด
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
 เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว
 เสียง เซษฐศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ
http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

แผนการจัดการเรียนรู้ 25

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร (การเกิดผลึก)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

สัปดาห์ที่ 12 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสารจำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เตรียผลึกของสารบริสุทธิ์จากสารละลายอิ่มตัว
2. อธิบายการใช้ประโยชน์จากความรู้เรื่องการละลายของสารที่อุณหภูมิต่าง ๆ

สาระสำคัญ

ผลึก คือ ของแข็งเนื้อเดียวที่มีรูปทรงเรขาคณิต โดยมีรูปทรงและมุมระหว่างผิวหน้าแน่นอน ผิวหน้าเรียบ อนุภาคจัดเรียงกันอย่างมีระเบียบ

ผลึก เกิดได้ 2 วิธี คือ

1. จากสารละลายอิ่มตัว
2. จากการหลอมเหลวสารบริสุทธิ์ และทำให้กลายเป็นของแข็งอีกครั้งหนึ่ง

การตกผลึก คือ กระบวนการที่สารบริสุทธิ์ แยกตัวออกจากสารละลายอิ่มตัว ในรูปของของแข็ง ผลึกที่เกิดขึ้นเป็นสารบริสุทธิ์ ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว ถ้ามีตัวละลายหลายชนิด สารที่มีสภาพการละลายได้น้อย จะตกผลึกออกมาก่อน

ผลึกของสารต่างชนิดกัน จะแตกต่างกัน เช่น ผลึกของสารส้ม เป็นรูปพีระมิดฐานสามเหลี่ยม ผลึกของเกลือแกง(โซเดียมคลอไรด์) เป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เตรียมผลึกจากสารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิสูงได้
2. อธิบายการใช้ประโยชน์จากการเกิดผลึกของสารละลายอิ่มตัวได้
3. ยกตัวอย่างกระบวนการเกิดผลึกในธรรมชาติได้

เนื้อหาสาระ

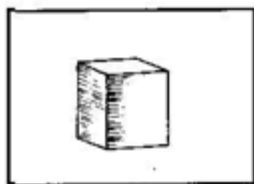
ผลึก คือ ของแข็งที่เป็นสารชนิดเดียว มีลักษณะเฉพาะตัว มีรูปทรงเรขาคณิต มีเหลี่ยม มีมุม ผิวหน้าเรียบที่แยกตัวออกจากสารละลายอิ่มตัว

ผลึก เกิดได้ 2 วิธี คือ

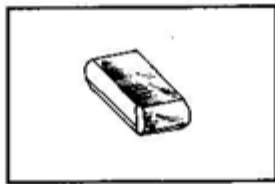
1. จากสารละลายอิ่มตัว
2. จากการหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์ และทำให้กลายเป็นของแข็งอีกครั้งหนึ่ง

สารละลายอิ่มตัว คือ สารละลายที่ตัวละลายสามารถละลายอยู่ได้มากที่สุด

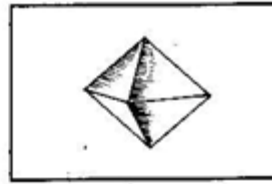
การตกผลึก (Crystallization) เป็นกระบวนการที่สารบริสุทธิ์แยกตัวออกจากสารละลายอิ่มตัว ในรูปของของแข็ง ผลึกที่เกิดขึ้นเป็นสารบริสุทธิ์ ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว มีรูปทรงเรขาคณิต มีเหลี่ยม มีมุม ผิวหน้าเรียบ ถ้ามีตัวละลายหลายชนิด สารที่มีสภาพการละลายได้น้อย จะตกผลึกแยกออกมาก่อน



ผลึกเกลือแกง



ผลึกจุนลี



ผลึกสารส้ม



ผลึกของเกลือแกง (NaCl)

ผลึกจุนลี (CuSO₄)

ผลึกสารส้ม

รูป ผลึกชนิดต่างๆ

ที่มา www.google.co.th

ผลึกของสารต่างชนิดกัน จะแตกต่างกัน เช่น ผลึกของสารส้ม เป็นรูปพีรามิดฐานสามเหลี่ยม ผลึกของเกลือแกง (โซเดียมคลอไรด์) เป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์

วิธีการตกผลึกที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ การตกผลึกในสารละลายอิ่มตัวด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม ตัวทำละลายที่ใช้ในการตกผลึกควรมีสมบัติดังนี้

1. ละลายสารที่ต้องการตกผลึกได้ดีขณะที่ร้อน แต่ละลายได้น้อยหรือไม่ละลายในขณะที่เย็น ไม่ละลายหรือละลายสิ่งเจือปนได้น้อยมากทั้งในขณะที่ร้อนและขณะที่เย็น
2. จุดเดือดของตัวทำละลายไม่สูงมาก เพื่อความสะดวกในการทำให้งั่น
3. ต้องมีจุดเดือดต่ำกว่าจุดเดือดของสารที่ต้องการตกผลึก
4. ควรให้ผลึกมีรูปร่างดี
5. ถ้ามีตัวทำละลายที่เหมาะสมหลายชนิด ต้องพิจารณาสมบัติอื่นด้วย เช่น ไม่ติดไฟ หรือติดไฟได้ยาก มีราคาถูก

ขั้นตอนในการตกผลึกมีดังนี้

1. เลือกตัวทำละลายที่เหมาะสม
2. บดสารที่ต้องการตกผลึกให้ละเอียด ใส่ในภาชนะที่มีตัวทำละลายอยู่เล็กน้อย
3. อุ่นสารให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นช้า ๆ พร้อมกับเติมตัวทำละลายลงไปจนมีปริมาณพอสมควร ทำให้สารละลายที่ได้เป็นสารละลายอิ่มตัว แล้วอุ่นสารละลายต่อไปจนอุณหภูมิใกล้เคียงกับจุดเดือดของตัวทำละลาย เพื่อให้ผลึกที่บดละเอียดละลายหมด

4. กรองในขณะที่สารละลายยังน้อย
5. ปล่อยให้สารละลายที่ได้จากการกรองเย็นลงช้า ๆ อย่าให้ถูกกระทบกระเทือนหรือเคลื่อนไหว เพื่อให้ได้รูปผลึกที่สวยงาม
6. ผลึกที่ตกครั้งแรกอาจไม่บริสุทธิ์เพียงพอ ต้องตกผลึกใหม่อีกครั้งเพื่อให้ได้ความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น
ในชีวิตประจำวันเราใช้ประโยชน์จากผลึกของสารส้มไปทำให้น้ำขุ่นเป็นน้ำใส ผลึกเกลือโซเดียมคลอไรด์ใช้ปรุงแต่งอาหารและใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ใช้สารตั้งต้นเป็นเกลือโซเดียมคลอไรด์ ผลึกจุนสี ผลึกต่างทับทิม ต่างนำไปใช้ประโยชน์ในการฆ่าจุลินทรีย์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้จากคาบเรียนที่แล้วโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - การละลายของสาร คือ (การที่อนุภาคของสารตั้งต้นสองชนิดขึ้นไปแทรกวมเป็นเนื้อเดียวกัน)
 - การละลายของสารมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้องหรือไม่ อย่างไร (มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้อง มีทั้งการดูดพลังงานและการคายพลังงาน)
 - ในการละลายของสารนั้นนักเรียนสามารถสังเกตได้อย่างไรว่าการละลายของสารนั้นเป็นการดูดพลังงานหรือการคายพลังงาน (สังเกตจากผลต่างของพลังงาน โครงร่างผลึกกับพลังงานไฮเดรชัน)
2. ครูสุ่มนักเรียนให้ยกตัวอย่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการละลายของสาร (ธรรมชาติของตัวทำละลาย , ตัวละลาย, อุณหภูมิและความดัน)
3. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.3 การเกิดผลึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 5.3 เรื่องการเกิดผลึก
2. ครูอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม
 - ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการละลายของสารที่อุณหภูมิต่าง ๆ รวมทั้งวางแผนตรวจสอบว่าถ้าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ตัวละลายแต่ละชนิดจะละลายได้มากขึ้นหรือไม่ ซึ่งอาจทำได้โดย
 - นำสารละลายมาตั้งไฟให้ร้อน แล้วเติมตัวละลายลงไปอีก ใช้แท่งแก้วคนจนกระทั่งสารไม่ละลายอีกต่อไป หรือ

- ทำให้สารละลายมีอุณหภูมิต่ำลงโดยการแช่ในน้ำแข็ง แล้วเติมตัวละลายลงไปอีกใช้แบ่งแก้วคนจนกระทั่งสารไม่ละลายอีกต่อไปสารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายต่อไปได้อีกจัดเป็นสารละลายอิ่มตัว
 - ให้เสนอวิธีตรวจสอบ เพื่อร่วมกันวิเคราะห์ ปรับปรุงวิธีการก่อนลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่าการเตรียมสารละลายอิ่มตัว ประมาณ 100 cm³ ที่มีอุณหภูมิประมาณ 40 – 50 องศาเซลเซียส เป็นวิธีการที่สะดวก เนื่องจากใช้ความร้อนไม่สูงมาก สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ง่าย ใช้ตัวละลายไม่มากนัก
 - แต่ละกลุ่มเลือกเตรียมผลึกของสารที่สนใจเพียง 1 – 2 ชนิด จากสารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิประมาณ 40 – 50 องศาเซลเซียส แล้ว เก็บสารละลายนั้นไว้ในที่ที่ไม่ถูกรบกวนสังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล
 - เมื่อเวลาผ่านไป 1 – 2 วันจะมีผลึกก้อนเล็ก ๆ เกิดขึ้นมากมาย ให้เลือกผลึกก้อนเล็ก ๆ ที่มีลักษณะสมบูรณ์สวยงาม นำมาผูกด้วยด้ายเส้นเล็ก ๆ แล้วแขวนไว้ในสารละลายอิ่มตัวนั้นเป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ สังเกตผล และนำเสนอ
- 3 ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 5.3 เรื่องการเกิดผลึกโดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 20 นาที)

1. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายวิธีการเตรียมผลึก
 2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเกิดผลึกจนได้ข้อสรุปดังนี้
- การอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับสมบัติการละลายของสารในตัวทำละลาย สารละลายอิ่มตัว และการตกผลึก สรุปได้ว่าสารละลายอิ่มตัว คือสารละลายที่ตัวละลายสามารถละลายอยู่ได้มากที่สุด ณ อุณหภูมินั้น การตกผลึกเป็นกระบวนการที่สารบริสุทธิ์แยกตัวออกจากสารละลายอิ่มตัวในรูปของของแข็ง ผลึกที่เกิดขึ้นเป็นสารบริสุทธิ์ ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว มีรูปทรงเรขาคณิต มีเหลี่ยม มีมุม ผิวหน้าเรียบ ถ้ามีตัวละลายหลายชนิด สารที่มีสภาพการละลายได้น้อย จะตกผลึกแยกออกมาก่อน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (การเกิดผลึก) โดยใช้สื่อ Power point เช่น ผลึก คือของแข็งที่เป็นสารชนิดเดียว มีลักษณะเฉพาะตัว มีรูปทรงเรขาคณิต มีเหลี่ยม มีมุม ผิวหน้าเรียบที่แยกตัวออกมาจากสารละลายอิ่มตัว

2. ครูอภิปรายถึงวิธีการเตรียมผลึกว่ามี 2 วิธี คือ จากสารละลายอิ่มตัวและจากการหลอมเหลวสารบริสุทธิ์ และทำให้กลายเป็นของแข็งอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง การเกิดผลึก
3. ใบงานที่ 5.3 การเกิดผลึก

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 5.3 กิจกรรม เรื่อง การเกิดผลึก
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .ครูสกลาดพร้าว
เสียง เชษฐศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm

บันทึกหลังการสอน

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอน การสอนตามแผนนี้เป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามแผน ผู้สอนได้แก้ปัญหาอย่างไร มีข้อเสนอแนะ/สิ่งที่ได้เรียนรู้/มีข้อบกพร่องอย่างไร

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

ลงชื่อ (นิติการปฏิบัติการสอนและฝึกประสบการณ์)
(นางสาวเปรมวดี จิตอารีย์)

วันที่ เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้ 26

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2/51

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร (ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรด) สัปดาห์ที่ 12 เวลา 2 คาบ

สาระพื้นฐาน สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ : มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานช่วงชั้น : ข้อ 1 สังเกต สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ห่อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสารจำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค

จุดมุ่งหมายหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คิดค้นวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา สามารถอธิบายและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ตรวจสอบและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างโลหะกับออกซิเจน โลหะกับน้ำ โลหะกับกรด กรดกับเบส และกรดกับคาร์บอเนต และเขียนสมการเคมีแสดงการเกิดปฏิกิริยา
2. อธิบายได้ว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบปิด เป็นไปตามกฎทรงมวลของสาร
3. ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสาร

สาระสำคัญ

ปฏิกิริยาเคมี คือ การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ซึ่งมีสมบัติต่างจากเดิม

ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การจุดพลุ-ดอกไม้ไฟ

การสุกของผลไม้ การทำขนมอบ การทำไวน์

- ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับกรด และโลหะกับน้ำ จะมีแก๊สไฮโดรเจนเกิดขึ้น

- สารที่นำมาทำปฏิกิริยากันเรียกว่า สารตั้งต้น ส่วนสารที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยากัน เรียกว่า ผลิตภัณฑ์

- เมื่อใช้สารตั้งต้นต่างชนิดกัน จะได้ผลิตภัณฑ์ต่างกัน คือ โลหะทำปฏิกิริยากับกรด ได้เร็วและรุนแรง

กว่าโลหะทำปฏิกิริยากับน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ สารตั้งต้น ผลิตภัณฑ์ กฎทรงมวลของสาร
2. อธิบายได้ว่าสารตั้งต้นชนิดเดียวกันจะทำปฏิกิริยากับสารต่างชนิดกันได้เร็วหรือช้าต่างกัน
3. ยกตัวอย่างปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาได้

เนื้อหาสาระ

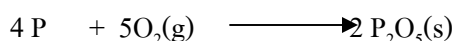
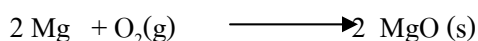
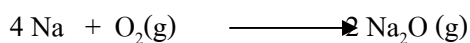
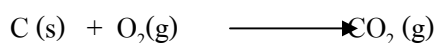
ปฏิกิริยาเคมี

ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารแล้วได้สารตัวใหม่ ซึ่งมีคุณสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม เช่น การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า ได้แก๊สออกซิเจนและแก๊สไฮโดรเจน แก๊สออกซิเจนและแก๊สไฮโดรเจนมีสมบัติแตกต่างกันและมีสมบัติแตกต่างจากน้ำ

ปฏิกิริยาของโลหะ อโลหะ กับแก๊สออกซิเจน

ธาตุโลหะ Na กับ Mg เกิดปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจนให้เปลวไฟสว่าง โดยเฉพาะโลหะ Mg ให้เปลวไฟสว่างจ้า ส่วนธาตุอโลหะ C กับ P ทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจนให้เปลวไฟสว่าง ออกไซด์ของคาร์บอนเป็นแก๊ส CO₂ ส่วนออกไซด์ของ Na, Mg และ P เป็นของแข็งสีขาว ออกไซด์ของธาตุดังกล่าวละลายในน้ำได้ดี ยกเว้นออกไซด์ของโลหะ Mg ละลายในน้ำได้เล็กน้อย สารละลายของออกไซด์ของ Mg และ Na เป็นเบส ส่วนสารละลายของออกไซด์ของ C และ P เป็นกรด

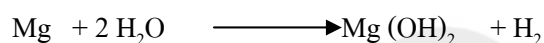
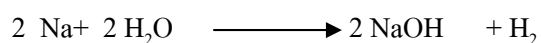
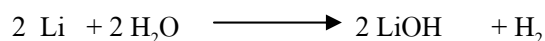
สมการแสดงปฏิกิริยาการรวมตัวของธาตุออกซิเจน เกิดเป็นสารประกอบออกไซด์ เป็นดังนี้



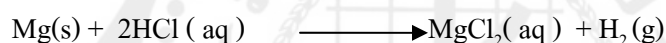
ปฏิกิริยาโลหะ กับน้ำ กรด และเบส

เมื่อนำโลหะลิเทียม (Li) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) และแคลเซียม (Ca) ไปละลายในน้ำ พบว่า Na ทำปฏิกิริยาได้เร็วกว่าโลหะ Li ส่วน Mg กับ Ca ละลายในน้ำที่อุณหภูมิห้องได้ช้ากว่า Li กับ Ca ธาตุ Ca ละลายในน้ำที่อุณหภูมิห้องได้เร็วกว่าธาตุ Mg เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น Mg จะละลายในน้ำได้มากขึ้น และจะเกิดปฏิกิริยาอย่างรวดเร็วกับไอน้ำ

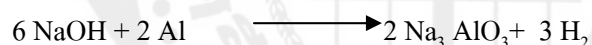
สารละลายที่ได้จากโลหะทำปฏิกิริยากับน้ำ เมื่อนำไปทดสอบกับอินดิเคเตอร์ ฟีนอล์ฟทาลีน จะให้สารละลายสีชมพู ซึ่งแสดงว่าสารละลายที่ได้มีสมบัติเป็นเบส ปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นดังนี้



โลหะที่อ่อนไหว เช่น สังกะสี (Zn) แมกนีเซียม (Mg) ทำปฏิกิริยากับกรดให้เกลือกับแก๊สไฮโดรเจน ดังนี้

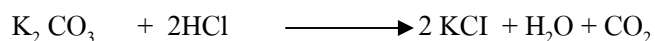
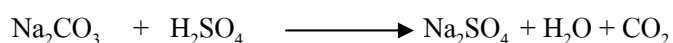


โลหะบางชนิด เช่น อะลูมิเนียม (Al) และสังกะสีสามารถทำปฏิกิริยากับเบสให้เกลือกับน้ำได้ เช่นเดียวกัน เช่น



ปฏิกิริยากดกับสารคาร์บอเนต

สารประกอบคาร์บอเนต คือ สารประกอบที่มีคาร์บอเนตไอออน (CO_3^{2-}) เช่น โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) โพแทสเซียมคาร์บอเนต (K_2CO_3) แมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgCO_3) แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นต้น สารประกอบคาร์บอเนตเมื่อทำปฏิกิริยากับกรดจะให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ดังนี้



การเผาไหม้เชื้อเพลิงให้พลังงาน

เชื้อเพลิงคือสารใด ๆ ที่เกิดการเผาไหม้ให้พลังงานความร้อนหรือพลังงานแสงสว่าง องค์ประกอบสำคัญของเชื้อเพลิงคือคาร์บอน (C) และไฮโดรเจน (H) เมื่อถูกเผาไหม้จะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับออกซิเจน ให้น้ำกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าการเผาไหม้เกิดขึ้นสมบูรณ์พร้อมกับการให้พลังงานความร้อน ดังนั้นพลังงานความร้อนที่ได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อเพลิง

เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ประโยชน์แบ่งตามสถานะได้ 3 ชนิด คือ

1. เชื้อเพลิงแก๊ส เป็นเชื้อเพลิงที่มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้องเชื้อเพลิงประเภทนี้ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซหุงต้ม ก๊าซชีวภาพ เป็นต้น
2. เชื้อเพลิงเหลว เป็นเชื้อเพลิงที่มีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง เช่น น้ำมันปิโตรเลียม แอลกอฮอล์ น้ำมันพืช น้ำมันสัตว์ เป็นต้น
3. เชื้อเพลิงแข็ง เป็นเชื้อเพลิงที่มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง เช่น ถ่านหิน ฝืนถ่านไม้ แกลบ ขี้เลื่อย ฆานอ้อย ฟางอ้อย เศษวัสดุต่าง ๆ เป็นต้น

ผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิง

การใช้เชื้อเพลิงถือว่าการใช้ทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง ไม่สามารถทดแทนได้ จะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พอสรุปได้ดังนี้

1. การตัดไม้มาทำฟืนหรือเผาถ่านทำให้ทรัพยากรป่าไม้ลดลง และมีผลกระทบต่อสภาพการดำรงชีวิตของสัตว์ป่า
2. การใช้เชื้อเพลิงถ่านหินเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ทำให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เมื่อคนสูดดมเข้าไปจะทำให้มีอาการอ่อนเพลีย มีน้ิรยะ ปวดเมื่อยเรื้อรัง โลหิตจาง เมื่อรวมไอน้ำในอากาศตกลงมาเป็นฝนกรด (สารละลายกรดซัลฟิวริก) ซึ่งพอกจางสีใบไม้ ทำให้พืชไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ นอกจากนั้นฝนกรดยังกัดกร่อนโลหะ ทำลายวัตถุโบราณ
3. การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่ใช้กับยานพาหนะจะให้แก๊สที่เป็นสารมลพิษหลายชนิด เช่น

แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ทำให้เม็ดเลือดไม่สามารถลำเลียงออกซิเจนไปเลี้ยงอวัยวะส่วนต่าง ๆ ภายในร่างกายได้ ทำให้เกิดการเวียนศีรษะ หายใจอึดอัด คลื่นไส้ เป็นลมหมดสติ และถึงกับเสียชีวิต

ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) เป็นสารที่ทำให้เกิดฝนกรด (กรดไนตริก) เกิดเป็นกลุ่มหมอกควันปกคลุมบ้านเรือน ทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อตาและระบบหายใจ

คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นแก๊สที่เป็นสาเหตุให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก เมื่อบรรยากาศมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาก จะไปทำหน้าที่กักความร้อนไม่ให้สะท้อนออกจากผิวโลกได้ ทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น

สมการเคมี คือกลุ่มสูตรทางเคมีของสารที่เขียนขึ้นโดยความสัมพันธ์กัน เพื่ออธิบายหรือแทนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี (ปฏิกิริยา) ของสารในอัตราส่วนต่ำสุดของจำนวนโมลของสารเหล่านั้น โดยสารที่เข้าทำปฏิกิริยาซึ่งเรียกว่า สารตั้งต้น(Reactants) ไว้ทางด้านซ้ายและสารที่เกิดขึ้นใหม่ ซึ่งเรียกว่า สารผลิตภัณฑ์(Product) ไว้ทางด้านขวา ใช้เครื่องหมาย + คั่นระหว่างสารแต่ละชนิด และเขียน

→ หรือ = ใ้ระหว่างสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์ เช่น สังกะสี(Zn) ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ได้แก๊สไฮโดรเจน(H₂) และซิงค์คลอไรด์(ZnCl₂)



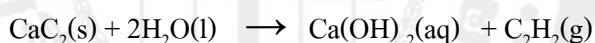
หลักในการเขียนสมการเคมี

1. ต้องเขียนสูตรเคมีของสารตั้งต้นแต่ละชนิดได้
2. ต้องทราบว่าในปฏิกิริยาหนึ่งเกิดสารผลิตภัณฑ์ใดขึ้นบ้าง และเขียนสูตรเคมีของสารผลิตภัณฑ์ได้

3. เมื่อเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีได้แล้วให้ทำสมการเคมีให้สมดุลด้วยเสมอ คือทำให้จำนวนอะตอมของธาตุทุกชนิดทางซ้ายเท่ากับทางขวา โดยการเติมตัวเลขข้างหน้าสูตรเคมีของสารนั้น ๆ เช่น

4. ข้อควรจำ ในสมการเคมีที่ดุลแล้วนี้จะมีจำนวนอะตอม โมลอะตอม และมวลสารตั้งต้นเท่ากับของสารผลิตภัณฑ์เสมอ ส่วนจำนวนโมลธาตุหรือจำนวนโมลโมเลกุล หรือปริมาตรของสารตั้งต้นอาจเท่ากันหรือไม่เท่าสารผลิตภัณฑ์ก็ได้(ส่วนใหญ่ไม่เท่ากัน)

5. ในการเขียนสมการเคมี ถ้าให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ควรบอกสถานะของสารแต่ละชนิดด้วย คือ ถ้าเป็นของแข็ง(solid) ใช้อักษรย่อว่า “S” ถ้าเป็นของเหลว(liquid) ใช้อักษรย่อว่า “l” เป็นก๊าซ(gas) ใช้อักษรย่อว่า “g” และถ้าเป็นสารละลายในน้ำ(aqueous) ใช้อักษรย่อว่า “aq” เช่น

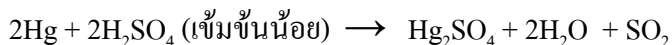
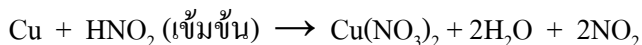


6. การเขียนสมการบางครั้งจะแสดงพลังงานของปฏิกิริยาเคมีด้วย

ปฏิกิริยาเคมีที่ควรทราบ

1. โลหะ + กรด → แก๊ส + น้ำ

* หมายเหตุ โลหะส่วนหนึ่งเท่านั้นที่เป็นปฏิกิริยากับกรดแล้วให้แก๊ส H₂ ตัวอย่างเช่น Li, Fe, K, Na, Sr, Ca, Ni, Sn ฯลฯ โลหะบางชนิดไม่ทำปฏิกิริยากับกรดไม่ให้แก๊ส H₂ แต่ให้สารอื่น เช่น



2. กรด + สารประกอบคาร์บอเนต → แก๊สชนิดใหม่ + น้ำ + แก๊ส CO₂ หรือไฮโดรเจนคาร์บอเนต เช่น กรดไฮโดรคลอริก โซเดียมคาร์บอเนต

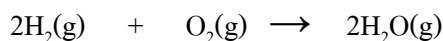
3. กรด + สารประกอบซัลไฟด์ → แก๊สชนิดใหม่ + แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์

เช่น กรดไฮโดรคลอริก + ไอร์ออน(II)ซัลไฟด์ ได้ผลิตภัณฑ์เป็น ไอร์ออน(II)คลอไรด์ + แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์

4. สารประกอบคาร์บอเนต \rightarrow สารประกอบออกไซด์ + ก๊าซ CO_2
เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต \rightarrow สารประกอบออกไซด์ + ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
5. สารประกอบไฮโดรเจนคาร์บอเนต \rightarrow สารประกอบคาร์บอเนต + น้ำ + CO_2
เช่น โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต \rightarrow โซเดียมคาร์บอเนต
6. สารประกอบไนเตรต \rightarrow สารประกอบออกไซด์ + ก๊าซ N_2O + แก๊ส O_2
เช่น ซิงค์ไนเตรต \rightarrow ซิงค์ออกไซด์
7. น้ำปูนใส $(\text{Ca}(\text{OH})_2)$ + ก๊าซ CO_2 \rightarrow หินปูน (CaCO_3) + น้ำ
8. กรด + เบส \rightarrow เกลือ + น้ำ
9. โลหะหมู่ 1 หรือหมู่ 2 บางชนิด + น้ำ \rightarrow เบส + แก๊ส H_2
10. ออกไซด์ของโลหะ + น้ำ \rightarrow เบส
เช่น โซเดียมออกไซด์ \rightarrow โซเดียมไฮดรอกไซด์
11. ออกไซด์ของโลหะ + น้ำ \rightarrow กรด
เช่น $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$ (กรดซัลฟิวรัส)
 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ (กรดคาร์บอนิก)
12. เกลือแอมโมเนียม + เบส \rightarrow เกลือชนิดใหม่ + น้ำ + แก๊สแอมโมเนีย
เช่น แอมโมเนียมคลอไรด์ + โซเดียมไฮดรอกไซด์ \rightarrow โซเดียมคลอไรด์ + ก๊าซแอมโมเนีย

พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยา

ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารต่าง ๆ จะพบว่าต้องมีจุดเริ่มต้นก็คือ สารตั้งต้นจะต้องมาทำปฏิกิริยากันแล้วได้สารใหม่ คือผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม ซึ่งในการที่จะเกิดปฏิกิริยาเคมีได้นั้นอาจเกิดขึ้นเองด้วยความว่องไวของสารตั้งต้น บางที่ต้องมีปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้องอาจเป็นความร้อนหรือตัวเร่งปฏิกิริยาก็ได้ เช่น ปฏิกิริยาการรวมตัวของแก๊สไฮโดรเจน (H_2) กับแก๊สออกซิเจน (O_2) แล้วได้ผลิตภัณฑ์ คือ น้ำ (H_2O) ซึ่งปฏิกิริยานี้จะเกิดได้จะต้องมีการให้ความร้อนกับแก๊สทั้ง 2 เมื่อเริ่มต้น ดังสมการ



สารตั้งต้น คือ

- แก๊สไฮโดรเจน (H_2) จะเป็นแก๊สที่ติดไฟ

- แก๊สออกซิเจน (O_2) จะเป็นแก๊สที่ช่วยให้ไฟติด

สารผลิตภัณฑ์ คือ

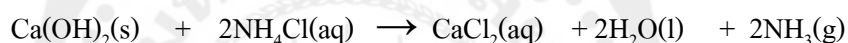
- น้ำ (H_2O) จะเป็นของเหลวที่ดับไฟ

จะเห็นได้ว่าสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์มีสมบัติแตกต่างกัน แต่เมื่อปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นแล้วมักจะมีพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้องอาจเป็นดูดความร้อนหรือคายความร้อนก็ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของปฏิกิริยาแต่ละปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น

พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี

1. **ปฏิกิริยาดูดความร้อน (Endothermic Reaction)** เป็นปฏิกิริยาเคมีซึ่งเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีการถ่ายเทของพลังงานจะส่งผลให้อุณหภูมิลดต่ำลง หรือเมื่อจับคู่จะรู้สึกว่าย่ำเย็น ในขณะที่ปริมาณของสารตั้งต้นจะต้องลดลงหรือหมดไปขณะที่ปริมาณสารของสารใหม่จะเกิดขึ้นมาโดยสารที่เกิดขึ้นมาใหม่จะมีคุณสมบัติแตกต่างจากสารเดิม

เช่น ปฏิกิริยาระหว่างแคลเซียมไฮดรอกไซด์ $[Ca(OH)_2]$ กับแอมโมเนียมคลอไรด์ (NH_4Cl) ผลที่ได้จะพบว่ามีกลิ่นของแก๊สแอมโมเนียเกิดขึ้น และสามารถเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงินแสดงว่าแก๊สนี้มีสมบัติเป็นเบส นอกจากนี้เมื่อเราจับภาชนะคู่จะรู้สึกว่าย่ำเย็นแสดงว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นและเป็นปฏิกิริยาแบบดูดความร้อน สมการที่เกิดขึ้นสามารถเขียนได้ดังนี้



2. **ปฏิกิริยาคายความร้อน (Exothermic Reaction)** เป็นปฏิกิริยาเคมีซึ่งเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีการถ่ายเทของพลังงานจะส่งผลให้อุณหภูมิสูงขึ้นหรือเมื่อจับคู่จะรู้สึกว่าย่ำร้อน ขณะนั้นปริมาณของสารตั้งต้นจะลดลงเรื่อย ๆ และปริมาณสารใหม่จะเกิดขึ้นซึ่งมีคุณสมบัติแตกต่างจากสารเดิม

เช่น ปฏิกิริยาเมื่อหยคน้ำลงในสารผสมระหว่างโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต หรือต่างทับทิม $(KMnO_4)$ กับน้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส $(C_{12}H_{22}O_{11})$ จะพบว่ามีความร้อนเกิดขึ้นและมีเสียงเหมือนถ่านแตกสุดท้ายเป็นผงสีดำมีความร้อนเกิดขึ้น แสดงว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นและเป็นปฏิกิริยาแบบคายความร้อน สมการที่เกิดขึ้นสามารถเขียนได้ดังนี้



จากปฏิกิริยาเคมีที่กล่าวมาทั้งสองประเภท ยังพบว่ามีตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันอีกมาก ตัวอย่างเช่น การเผาไหม้ของเทียนไขหรือเชื้อเพลิงซึ่งถ้าทิ้งไว้ในอากาศจะไม่ติดไฟ แต่ถ้าทำให้ร้อนถึงอุณหภูมิหนึ่งจะติดไฟได้ ต่อจากนั้นเทียนไขหรือเชื้อเพลิงก็จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศให้ความร้อนออกมาปฏิกิริยาการเผาไหม้เป็นปฏิกิริยาแบบคายความร้อน

แสดงตัวอย่างของการเกิดปฏิกิริยา การคายความร้อนระหว่าง กลีเซอริน (Glycerin) กับ โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (Potassium Permanganate) โดยหยดกลีเซอรินลงบนโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต โดยสมมติให้กลีเซอรินนั้นเป็นออกซิเจนที่อยู่รอบ ๆ ขึ้นไม้ที่กองอยู่และเปรียบ

โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเป็นชิ้นไม้เล็ก ๆ เพียงเราหยดกลีเซอรินไว้สักระยะก็จะก่อให้เกิดปฏิกิริยาคายความร้อน (The reaction is exothermic) ตามสมการ



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที)

- ครูทบทวนความรู้จากคาบเรียนที่แล้วโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - สารละลายอิ่มตัวคือ (สารละลายที่ตัวละลายสามารถละลายอยู่ได้มากที่สุด)
 - วิธีการเตรียมผลึกนั้นมีกี่วิธี อะไรบ้าง (2 วิธี คือ จากสารละลายอิ่มตัวและจากการหลอมเหลวสารบริสุทธิ์ และทำให้กลายเป็นของแข็งอีกครั้งหนึ่ง)
- ครูให้นักเรียนเขียนคำตอบโดยครูแจกกระดาษโดยตั้งคำถามว่า การเกิดผลึกคืออะไร (กระบวนการที่สารบริสุทธิ์แยกตัวออกจากสารละลายอิ่มตัวในรูปของของแข็ง ผลึกที่เกิดขึ้นเป็นสารบริสุทธิ์ ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว มีรูปร่างเรขาคณิต)
- เนื่องจากนักเรียนเรียนเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารมาแล้วนั้น นักเรียนทราบหรือไม่ว่าปฏิกิริยาเคมีคืออะไร (ปฏิกิริยาเคมี คือ การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ซึ่งมีสมบัติต่างจากเดิม)
- ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.4 ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรด

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (เวลา 35 นาที)

- ครูแจกใบงานที่ 5.4 เรื่องปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรด
- ครูอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม
 - ในการเปรียบเทียบการเกิดปฏิกิริยา ควรจะทำพร้อม ๆ กันทั้ง 2 หลอด หลอดที่ 1 ใส่สารละลายกรด หลอดที่ 2 ใส่น้ำ 5 cm³ วางในหลอดทดลอง จากนั้นใส่ลวดแมกนีเซียมลงไป ในหลอดทั้ง 2 พร้อม ๆ กันแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลง
- ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 5.4 เรื่องปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรด โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนสงสัยในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 20 นาที)

- ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองเรื่องปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดบางชนิด
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองจนได้ข้อสรุปดังนี้
 - 1. โลหะแมกนีเซียมทำปฏิกิริยากับกรดได้เร็วกว่าทำปฏิกิริยากับน้ำ

2. ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับกรด และ โลหะกับน้ำ จะมีแก๊สไฮโดรเจนเกิดขึ้น ซึ่งถ้าตรวจสอบแก๊สนี้จะพบว่าติดไฟได้
3. สารที่นำมาทำปฏิกิริยากันเรียกว่าสารตั้งต้น สารที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาเรียกว่าผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีสมบัติต่างจากสารตั้งต้น
4. เมื่อใช้สารตั้งต้นต่างชนิดกัน จะได้ผลิตภัณฑ์ต่างกันและเกิดปฏิกิริยาเคมีได้เร็วช้าต่างกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายมโนทัศน์ (เวลา 20 นาที)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน (ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรด) โดยใช้สื่อ Power point เช่น **ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction)** เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารแล้วได้สารตัวใหม่ ซึ่งมีคุณสมบัติแตกต่างไปจากสารเดิม เช่น การแยกน้ำด้วยไฟฟ้าได้แก๊สออกซิเจนและแก๊สไฮโดรเจน
2. ครูอภิปรายถึงการเขียนสมการเคมีและปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน
3. ครูอภิปรายถึงปัจจัยที่ช่วยทำให้ปฏิกิริยาเคมีเกิดได้เร็วขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. Power point เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรด
3. ใบงานที่ 5.4 ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรด

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน/การทำงาน พิจารณาจาก
 - ความมีระเบียบวินัย เช่น เข้าเรียนตรงตามเวลา รับผิดชอบต่อหน้าที่/งาน
 - การแสดงความสนใจและกระตือรือร้น
 - การให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ตั้งใจเรียน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 2) แบบประเมินคุณภาพของงาน พิจารณาจาก
 - ความรับผิดชอบ ส่งงานตามเวลาที่กำหนด
 - ความถูกต้อง
 - ความเรียบร้อยของงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 5.4 กิจกรรม เรื่อง ปฏิกริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรด
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

เกณฑ์การประเมิน

1. ใบงานและตอบคำถามจากใบงาน ร้อยละ 50 ผ่าน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ .(2548) .คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร .คุรุสภาลาดพร้าว

เสียง เชษฐศิริพงษ์.วิทยาศาสตร์ชั้น ม.1 สารและสมบัติของสาร . สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.กรุงเทพฯ

http://school.obec.go.th/science_wp/sasan/jamnek/htm



