

แบบทดสอบก่อนเรียน ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารรอบตัว

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดไม่จัดเป็นสสาร

- ก. อากาศ
- ข. เลี้ยงคุย
- ค. น้ำแข็ง
- ง. คิวไวไฟ

2. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร

- ก. การเผากระดาษ
- ข. การเดือดของน้ำ
- ค. การละลายน้ำของสารจนสี
- ง. การทุบดินน้ำมัน

3. ถ้าใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์ สารในข้อใดเป็นสารประเภทเดียวกัน

- ก. น้ำตาล น้ำส้ม น้ำกลั่น
- ข. ดินน้ำมัน น้ำโคลน น้ำแข็ง
- ค. อากาศ พิวส์ กำมะถัน
- ง. ถ่าน ทองเหลือง เพชร

4. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของสารเนื้อเดียว

- ก. อาจมีสารเพียงชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกันก็ได้
- ข. มองด้วยตาเปล่าเห็นเนื้อสารกลมกลืนกัน ไม่แยกเป็นส่วนๆ
- ค. สารที่เป็นส่วนประกอบมีเพียงสถานะ คือ ของแข็งและของเหลว
- ง. แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ สารบริสุทธิ์ กับ สารละลาย

5. อากาศมีสารใดเป็นตัวทำละลาย

- ก. ก๊าซออกซิเจน
- ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ค. ก๊าซไฮโดรเจน
- ง. ก๊าซไนโตรเจน

6. สารบริสุทธิ์ในข้อใดจัดเป็นสารประกอบ

- ก. คาร์บอน
- ข. ทอง
- ค. น้ำ
- ง. ออกซิเจน

7. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สารละลายทุกชนิดเป็นสารเนื้อเดียว
- ข. สารเนื้อเดียวทุกชนิดเป็นสารบริสุทธิ์
- ค. สารประกอบบางชนิดเป็นสารละลาย
- ง. สารบริสุทธิ์ทุกชนิดเป็นธาตุ

8. ข้อใดเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างธาตุกับสารประกอบได้ถูกต้อง

- ก. ธาตุเป็นสารเนื้อเดียว สารประกอบเป็นสารเนื้อผสม
- ข. ธาตุเป็นสารบริสุทธิ์ สารประกอบเป็นสารไม่บริสุทธิ์
- ค. ธาตุมีเพียง 1 อะตอม สารประกอบมีตั้งแต่ 2 อะตอมขึ้นไป
- ง. ธาตุเกิดจากสารเพียงชนิดเดียว สารประกอบเกิดจากธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป

9. ครุภัณฑ์ต้องการน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้น 10 % โดยปริมาตร ถ้าครุภัณฑ์ต้องการทำน้ำเชื่อมสำหรับงานปาร์ตี้ โดยเตรียมน้ำไว้ 2,700 ลบ.ซม. ครุภัณฑ์ต้องเตรียมน้ำตาลเท่าไร

- ก. 270 ลบ.ซม.
- ข. 300 ลบ.ซม.
- ค. 1,500 ลบ.ซม.
- ง. 2,400 ลบ.ซม.

10. แมมีน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 20 โดยมีมวลต่อปริมาตร อยู่ 240 ลบ.ซม. จากนั้นแม่ต้องการทำให้น้ำเกลือเจือจางลงโดยเติมน้ำลงไปในน้ำเกลือ 160 ลบ.ซม. อยากทราบว่าน้ำเกลือใหม่ที่ได้จะมีความเข้มข้นเท่าไร

- ก. น้ำเกลือใหม่ที่ได้มีความเข้มข้น 12 %
- ข. น้ำเกลือใหม่ที่ได้มีความเข้มข้น 36 %
- ค. น้ำเกลือใหม่ที่ได้มีความเข้มข้น 48 %
- ง. น้ำเกลือใหม่ที่ได้มีความเข้มข้น 56%

11. สารใดสามารถเคลื่อนที่ผ่านเซลล์โอฟินได้

- ก. น้ำส้มคั้น
- ข. น้ำอบไทย
- ค. น้ำส้มสายชู
- ง. น้ำสลัด

12. สารข้อใดต่อไปนี้เป็นสารเนื้อผสมทั้งหมด

- ก. น้ำตาลทราย ข้าวสาร น้ำกลั่น
- ข. ยำวุ้นเส้น น้ำสลัด น้ำแข็งใส
- ค. ข้าวผัด น้ำอัดลม ลอดช่องน้ำกะทิ
- ง. น้ำหวาน นมสด แงงจืดวุ้นเส้น

13. ข้อความใด**ไม่**เป็นลักษณะของคอลลอยด์

- ก. เป็นสารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่ที่สุด
- ข. มี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ
- ค. คำนจัดเป็นคอลลอยด์ประเภทแอโรซอล
- ง. กรองผ่านกระดาษกรองแต่ไม่ผ่านแผ่นเซลโลเฟน

14. สารในข้อใดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

- ก. น้ำปูนใส
- ข. น้ำส้มสายชู
- ค. น้ำนม
- ง. น้ำปลา

15. ข้อใดต่อไป**นี้ไม่ใช่**สมบัติของสารละลายกรด

- ก. เปลี่ยนกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเป็นสีแดง
- ข. ส่วนใหญ่มีรสเปรี้ยว และนำไฟฟ้าได้
- ค. สามารถกัดกร่อนโลหะ หินปูนได้
- ง. ทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืชได้สารละลายขุ่น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารรอบตัว
ผังมโนทัศน์ (Concept Maps)



ภาพที่ 1-1 ผังมโนทัศน์ของสารรอบตัว

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. อธิบายและจำแนกประเภทของสารตามสมบัติและลักษณะเนื้อสารได้
2. บอกความแตกต่างของสารในสถานะต่าง ๆ ได้
3. อธิบายหลักการจำแนกสารเป็นหมวดหมู่และบอกประโยชน์ได้
4. อธิบายความหมายของตัวกระทำอิมัลชันและอิมัลชันได้ พร้อมทั้งยกตัวอย่างคอลลอยด์ในชีวิตประจำวันได้
5. อธิบายการจัดเรียงอนุภาคและการเคลื่อนไหวอนุภาคของสารในสถานะต่าง ๆ ได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารรอบตัว
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 เวลาเรียน 12 ชั่วโมง

สาระสำคัญ / แนวความคิดหลัก

สาร (substance) หมายถึง สิ่งที่มีตัวตน มีมวลหรือน้ำหนัก ต้องการที่อยู่และสามารถสัมผัสได้ เช่น หิน น้ำ อากาศ พืช เป็นต้น สารแต่ละชนิดจะมีสมบัติของสาร ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสารชนิดนั้น ๆ ที่แตกต่างกันไป

สารรอบตัวเกิดจากการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เช่น การเปลี่ยนสถานะ การละลาย ซึ่งไม่มีสารใหม่เกิดขึ้นเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ดังกล่าวมีพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้องกับ สารในแต่ละสถานะแตกต่างกันด้วย มีผลทำให้สารแสดงสมบัติเป็นของแข็ง (solid) ของเหลว (liquid) หรือแก๊ส (gas) สามารถอธิบายสมบัติของสาร โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร ปริมาณความร้อนของสารใด ๆ จะขึ้นอยู่กับมวลและอุณหภูมิของสารนั้น เทอร์มอมิเตอร์ เป็นเครื่องมือสำหรับวัดอุณหภูมิซึ่งเป็นค่าที่บอกระดับความร้อนของสาร เมื่อน้ำแข็งได้รับความร้อนและการเปลี่ยนแปลงสถานะเป็นของเหลว โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง พลังงานความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากน้ำแข็งเป็นน้ำ เรียกว่า ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง พลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำเดือดเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำ โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง เรียกว่า ความร้อนแฝงของการเป็นไอของน้ำเดือด สารที่เกิดการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊ส เรียกว่า การระเหิด สารเมื่อได้รับความร้อนจากภายนอก เรียกว่า การดูดความร้อน สารเมื่อสูญเสียความร้อนให้ภายนอก เรียกว่า การคายความร้อน การดูดความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนคือการถ่ายโอนความร้อน จากสสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังสสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าเสมอ การถ่ายโอนความร้อนมี 3 วิธี คือ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสี การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยการสั่นจากอนุภาคหนึ่งไปยังอนุภาคข้างเคียงโดยการสั่นของอนุภาคต่อเนื่อง การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อน โดยอนุภาคของสารเคลื่อนที่นำความร้อนไปด้วย อนุภาคของสารที่เป็นตัวส่งผ่านความร้อนเรียกว่า ตัวกลาง ซึ่งตัวกลางที่นำความร้อนได้น้อยมาก เรียกว่า ฉนวนความร้อน การแผ่รังสี เป็นการถ่ายโอนความร้อนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แล้วเป็นพลังความร้อนโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง การถ่ายโอนความร้อนโดยวิธีการแผ่รังสีขึ้นอยู่กับชนิด สี ลักษณะพื้นผิว และสมบัติของสารนั้น สารรอบตัวมีสมบัติบางอย่างที่คล้ายกันและแตกต่างกัน จึงใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสาร เช่น สถานะ จุดเดือด จุดหลอมเหลว เนื้อสาร ขนาดอนุภาคของสาร เป็นต้น ถ้าใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสาร จะจัดได้เป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม ถ้าใช้ขนาดของอนุภาคสารเป็นเกณฑ์ จะจัดสารผสมได้เป็นสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย สารแต่ละกลุ่มมีสมบัติและองค์ประกอบต่างกัน สารแขวนลอยประกอบด้วยอนุภาคที่แขวนลอยอยู่ในของเหลวที่มีขนาดใหญ่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อตั้งทิ้งไว้หนึ่ง ๆ อนุภาคแขวนลอยจะแยกตัวออกมา คอลลอยด์ประกอบด้วยอนุภาคที่มีขนาดเล็กใกล้เคียงกับความยาวคลื่น เมื่อฉายแสงผ่านคอลลอยด์ จะทำให้เกิดการกระเจิงของแสง สารละลายเป็นสารเนื้อเดียว มีขนาดอนุภาคเล็กกว่าอนุภาคในสารแขวนลอยและคอลลอยด์

1.1 สมบัติของสารและการจำแนกสาร

ใบความรู้ที่ 1.1 การจำแนกสาร

การจำแนกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพ (ใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์)

สมบัติทางกายภาพ หมายถึง สมบัติที่แสดงถึงลักษณะภายนอกของสาร สามารถสังเกตเห็นได้ เช่น สถานะ รูปร่าง สี กลิ่น รส การละลาย จุดเดือด จุดหลอมเหลว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า ความร้อนแฝง ความหนาแน่น

เนื้อสาร เป็นสมบัติทางกายภาพอย่างหนึ่งของสาร การจำแนกสาร โดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์เป็นวิธีการที่นิยมกันมากเนื่องจากสามารถแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสารต่างๆ ได้มากกว่าวิธีอื่น ๆ โดยสามารถแยกสารออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. **สารเนื้อเดียว (homogeneous substance)** คือ สารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันตลอด อาจมีเพียงชนิดเดียว หรือมากกว่าสองชนิด ผสมอยู่อย่างกลมกลืน อาจมีหลายสถานะ และจะแสดงสมบัติเหมือนกันทุกประการ เช่น จุดเดือด จุดเยือกแข็ง จุดหลอมเหลว แบ่งเป็นสองชนิด คือ **สารบริสุทธิ์ กับ สารละลาย**

สารบริสุทธิ์ (pure substance) คือ สารเนื้อเดียวที่ประกอบไปด้วยสารเพียงชนิดเดียว แบ่งออกเป็นธาตุ (element) และสารประกอบ (compound) สารบริสุทธิ์มีสมบัติ คือ มีจุดหลอมเหลว และจุดเดือดคงที่ เช่น ทองคำ (Au) ไฮโดรเจน (H) เกลือ (NaCl) เป็นต้น

สารละลาย (solution) คือ สารเนื้อเดียวที่เกิดจากสารบริสุทธิ์สองชนิดขึ้นไปผสมกัน โดยไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้จุดเดือดและจุดหลอมเหลวไม่คงที่ ตัวอย่างเช่น น้ำเกลือ น้ำเชื่อม อากาศ (ก๊าซออกซิเจนร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซอื่นๆ) เป็นต้น

2. **สารเนื้อผสม วัสดุผสม หรือ ของผสม (composite)** คือ สารที่ประกอบขึ้นจากสาร 2 ชนิดขึ้นไปผสมกัน โดยเนื้อไม่สามารถผสมเข้ากันได้ตลอด แต่บางครั้งอาจมองเห็นไม่ชัด ในการจำแนกชนิดของสารเนื้อผสมจะพิจารณาจากขนาดของอนุภาค ที่ปนอยู่ในสารเนื้อผสมนั้น

3. คอลลอยด์ (Colloid)

การจำแนกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพ (ใช้ขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์)

หากใช้ขนาดของสารเป็นเกณฑ์ จะสามารถแยกสารออกเป็น 3 ประเภท คือ สารคอลลอยด์

สารแขวนลอย และสารละลาย

สารคอลลอยด์ (Colloid) คือ สารที่เกิดจากอนุภาคที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 10^{-7} - 10^{-4} ซม. ลอยกระจายในตัวกลางหนึ่ง ซึ่งตัวกลางอาจเป็น ของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ก็ได้ เราสามารถพบคอลลอยด์ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น ฝุ่นละอองในอากาศ เมฆ หมอกควัน ไฟ ก๊าซพิษต่าง ๆ จากท่อไอเสีย

บางชนิดมีลักษณะเหนียวหนืด เนื่องจากอนุภาคถูกยึดอยู่ในตัวกลางที่เป็นของเหลวอย่างเหนียวแน่น เมื่อระเหยตัวกลางออกไปบางส่วนหรือทำให้เย็นลง สารจึงเข้มข้นมากขึ้นจนเป็นของแข็ง เช่น ฝุ่น เกล็ด แป้งเปียก

สารแขวนลอย (Suspension) คือสารที่มีอนุภาคที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 10^{-4} ซม. (100 ไมครอน) ลอยระจัดกระจายอยู่ โดยที่อนุภาคอยู่ในของผสมนั้นมีขนาดใหญ่ จึงมองเห็นอนุภาคในของผสมได้อย่างชัดเจน เมื่อตั้งทิ้งไว้อนุภาคจะตกตะกอน และสามารถแยกอนุภาคออกจากของผสมได้โดยการกรอง ตัวอย่างเช่น *น้ำปูนใส น้ำแป้ง พริกน้ำส้ม* เป็นต้น

สารละลาย (Solution) คือ สารเนื้อเดียวที่เกิดจากสารบริสุทธิ์สองชนิดขึ้นไปผสมกัน โดยไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้จุดเดือดและจุดหลอมเหลวไม่คงที่ มีอนุภาคที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 10^{-7} ซม. ตัวอย่างเช่น *น้ำเกลือ น้ำเชื่อม อากาศ* เป็นต้น

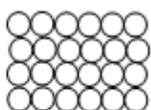
ตาราง เปรียบเทียบของผสม

ขนาดอนุภาค	น้อยกว่า 10^{-7} cm	$10^{-7} - 10^{-4}$ cm	มากกว่า 10^{-4} cm
ชนิด	สารละลาย	คอลลอยด์	สารแขวนลอย
การกรอง	ผ่านกระดาษกรอง และ กระดาษเซลโลเฟน	ผ่านได้เฉพาะกระดาษ กรอง	ผ่านไม่ได้ทั้งกระดาษกรอง และกระดาษเซลโลเฟน

การจำแนกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพ (ใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์)

สถานะของสาร มี 3 สถานะ โดยใช้แรงยึดเหนี่ยวเกาะกันของโมเลกุลเป็นเกณฑ์ ดังนี้

- ของแข็ง (solid ; s)** หมายถึง สารหรือสสารที่มีขนาดและรูปร่างแน่นอน เนื่องจากโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันอย่างแน่นหนา เปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ยาก ปริมาตรไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับแรงกดดันสูง ไม่มีการแพร่ เช่น *เหล็ก หิน*
- ของเหลว (liquid ; l)** หมายถึง สารหรือสสารที่มีขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน เนื่องจากโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันอย่างหลวมๆ เปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาชนะ ปริมาตรเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับแรงกดดันและอุณหภูมิ มีการแพร่ เช่น *ปรอท น้ำ* ฯลฯ
- ก๊าซ (gas ; g)** หมายถึง สารหรือสสารที่มีขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน เนื่องจากโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันน้อยมาก และฟุ้งกระจายอยู่อย่างอิสระ เปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาชนะ ปริมาตรสามารถเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับแรงกดดันและอุณหภูมิสูง มีการแพร่ เช่น *ไฮโดรเจน ฮีเลียม* ฯลฯ



ของแข็ง



ของเหลว



ก๊าซ

ภาพแสดงอนุภาคของสารในสถานะต่าง ๆ

การจำแนกสารโดยใช้สมบัติทางเคมี

สมบัติทางเคมี หมายถึง สมบัติที่แสดงลักษณะภายในองค์ประกอบของสาร เช่น องค์ประกอบภายใน อะตอม โมเลกุล การเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น การเกิดสารใหม่ การเผาไหม้ การสลายตัวของสารให้สารใหม่ การเกิดสนิมของโลหะ

การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. **การเปลี่ยนแปลงทางเคมี** หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และภายหลังการเปลี่ยนแปลง จะได้สารใหม่เกิดขึ้นเสมอ เช่น การเผาไหม้ การเกิดสารประกอบ การสลายตัวของสารประกอบ การย่อยอาหาร การเกิดสนิมเหล็ก

2. **การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ** หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของสาร เช่น การเปลี่ยนสถานะ การละลาย การเดือด การหลอมเหลว ภายหลังการเปลี่ยนแปลงยังคงได้สารเดิม การเปลี่ยนสถานะของสาร

1) **การเปลี่ยนสถานะของสารจากของแข็งเป็นของเหลว** เนื่องจากได้รับความร้อนทำให้อนุภาคมีพลังงานจลน์ (ได้จากการเคลื่อนที่) เกิดการเคลื่อนไหวเร็วขึ้นมีการถ่ายเทพลังงานจลน์ให้กันและกันเมื่อถึงจุดจุดหนึ่ง โมเลกุลก็จะเคลื่อนที่ห่างออกจากกัน แรงแยัดเหนี่ยวน้อยลง เรียกว่า **การละลาย การหลอมเหลว หรือ การหลอมละลาย**

2) **การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซ** เกิดจากอนุภาคได้รับความร้อนพลังงานจลน์เพิ่มขึ้นอนุภาคห่างกันจนไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกัน เรียกว่า **การระเหย**

3) **การเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นก๊าซ** เกิดจากอนุภาคได้รับความร้อนสูง จนแรงยึดเหนี่ยวหลุดจากกัน เรียกว่า **การระเหิด**

ใบงานที่ 1.1 สมบัติของสาร

ตอนที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเรื่อง สารและสมบัติของสาร พร้อมเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์

1. สาร (Substance) หมายถึง

.....

2. สสาร (Matter) หมายถึง

.....

3. สสาร และสาร เหมือนหรือต่างกันอย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

4. สมบัติของสารถูกจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่อะไรบ้าง

ตอนที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนโยงเส้นจับคู่สมบัติของสารและความหมาย / คำอธิบายถึงสมบัตินั้นๆ ให้ถูกต้อง

ความแข็ง	อัตราส่วนระหว่างมวล (Mass) ต่อ ปริมาตร (Volume)
การนำไฟฟ้า	จุดที่สารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซ ซึ่งมีค่าเท่ากับ จุดควบแน่น
จุดเดือด	ค่าที่แสดงถึงความเข้มข้นของ ไฮโดรเจนไอออน (H^+) หรือ ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-)
จุดหลอมเหลว	คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถทนต่อ การเสียรูป หรือต้านทานต่อการตัด การขีด การขีด และการตัด
ความหนาแน่น	จุดที่สารเปลี่ยนสถานะจากของแข็ง เป็นของเหลว ซึ่งมีค่าเท่ากับจุดเยือกแข็ง
ความเป็นกรด-เบส	การที่ไฟฟ้าสามารถเคลื่อนที่ ผ่านตัวกลางไปได้

ตอนที่ 3

คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบายสี ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่เป็นสมบัติทางกายภาพของสาร
ให้นักเรียนระบายสี ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่เป็นสมบัติทางเคมีของสาร

การเกิดสารใหม่	การนำไฟฟ้า	การเผาไหม้	จุดเดือด
รูปร่าง	รส	การละลาย	ความแข็ง
ลักษณะผลึก	ความร้อนแฝง	การระเบิด	จุดหลอมเหลว
การเกิดสนิม	การนำความร้อน	การสลายตัวให้สารใหม่	ความเป็นกรด - เบส

ใบงานที่ 1.2 กิจกรรมฐานการเรียนรู้ เรื่อง การจำแนกสาร

ฐานการเรียนรู้ที่ 1

ตอนที่ 1

คำชี้แจง : ตอบคำถามจากฐานการเรียนรู้ต่อไปนี้

การจำแนกสาร โดยใช้สมบัติทางกายภาพ (ใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์)

สมบัติทางภาพ หมายถึง

การจำแนกสาร โดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ เป็นวิธีการที่นิยมกันมาก เพราะ

ฐานการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมชนิดของสารที่ได้จากการจำแนกโดยใช้อนุภาคเป็นเกณฑ์ให้สอดคล้องกับลักษณะที่กำหนดไว้ในตาราง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

การจำแนกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพ (ใช้ขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์)

ขนาดอนุภาค	น้อยกว่า 10^{-7} cm.	$10^{-7} - 10^{-4}$ cm.	มากกว่า 10^{-4} cm.
ชนิด			
การกรอง			
ตัวอย่าง			

ฐานการเรียนรู้ที่ 3

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่กล่าวถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่กล่าวไม่ถูกต้อง

การจำแนกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพ (ใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์)

- _____ 1. ของแข็งมีขนาดและรูปร่างแน่นอน เนื่องจากโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันอย่างหลวมๆ
- _____ 2. รูปร่างของของเหลว เปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาชนะ
- _____ 3. สารที่ปริมาตรไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับแรงกดดันสูง เช่น ไม้ โฟม
- _____ 4. สารที่สามารถแพร่ได้ คือ สารที่อยู่ในสถานะของเหลว และของแข็ง
- _____ 5. โมเลกุลของก๊าซมีการยึดเหนี่ยวกันน้อยมาก
- _____ 6. ก๊าซและของเหลวสามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ และเมื่อได้รับแรงกดดันสูงๆ ปริมาตรจะเปลี่ยนแปลง

ฐานการเรียนรู้ที่ 4

คำชี้แจง : ให้นักเรียนบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ฐานที่ 4

การจำแนกสารโดยใช้สมบัติทางเคมี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ฐานการเรียนรู้ที่ 5

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

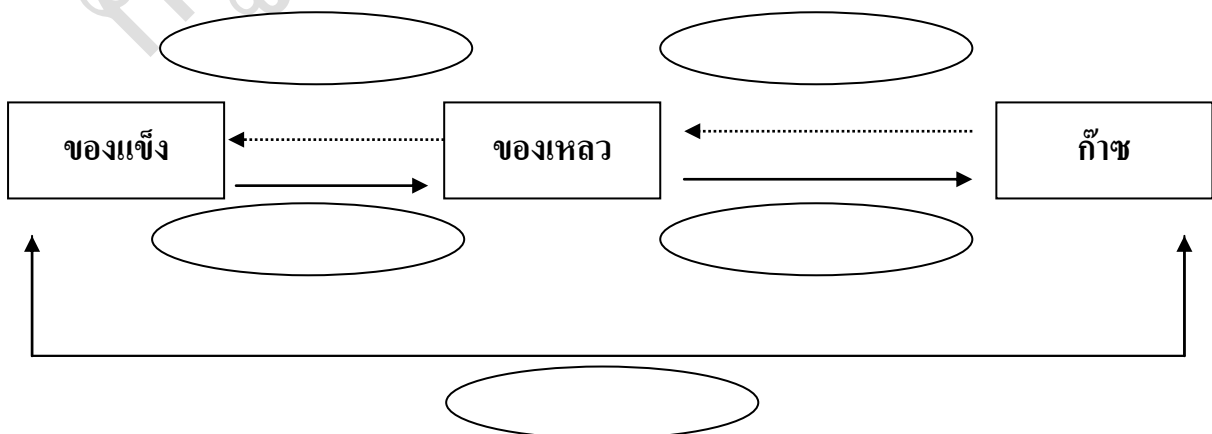
1. การเปลี่ยนแปลงของสาร แบ่งเป็นกี่ประเภท ได้แก่อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนเติมชื่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารลงในแผนภาพข้างล่างนี้ให้ถูกต้อง พร้อมใช้เส้นลูกศรสีฟ้าแทนปฏิกิริยาที่มีการคายความร้อน และใช้เส้นลูกศรสีแดงแทนปฏิกิริยาที่มีการดูดความร้อน



ใบงานที่ 1.3 กิจกรรมพัฒนาทักษะ เรื่อง สารและการจำแนกสาร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนบันทึกข้อมูล และวาดภาพแสดงการทดลองตามกิจกรรมพัฒนาทักษะ เรื่อง สารและการจำแนกสาร ในหนังสือเรียน ที่ได้จากการฟังการสาธิตของกลุ่มต่างๆ พร้อมทั้งตอบคำถามให้สมบูรณ์

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบสมบัติของสาร (ตอนที่ 1)

ตอบคำถาม

1) ลักษณะที่สังเกตพบมีอะไรบ้าง

2) จุดหลอมเหลวเท่าใด

3) นำความร้อนได้ดีหรือไม่

4) นำไฟฟ้าได้ดีหรือไม่

5) มีสมบัติเป็นสารแม่เหล็กหรือไม่

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบสมบัติของสาร (ตอนที่ 2)

ตอบคำถาม

1) ได้ผลเช่นไรเมื่อทำปฏิกิริยากับกรด

.....

.....

2) เกิดอะไรขึ้นเมื่อนำแผ่นโลหะมาลนไฟ

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 อนุภาคของสาร

ให้นักเรียนบันทึกผลที่สังเกตได้ ลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

สถานการณ์	บันทึกผลการทดลอง		
	สาร ก	สาร ข	สาร ค
นำหนักของขวดที่บรรจุสารแต่ละชนิด
เปิดฝาขวด
เทสารแต่ละชนิดลงในกล่องพลาสติก
พลิกกล่องไปมา

กิจกรรมที่ 3 สมบัติของสาร

จากกิจกรรมการทดลอง นักเรียนรู้ว่า

สารนี้เป็นของแข็ง เพราะ.....

.....

สารนี้เป็นของเหลว เพราะ.....

.....

สารนี้เป็นแก๊ส เพราะ.....

.....

การเรียนรู้สมบัติของสารมีประโยชน์อย่างไร

กิจกรรมที่ 4 แบบจำลองอนุภาคของสาร

ให้นักเรียนเขียนคำบรรยายสั้นๆ เกี่ยวกับวิธีการทดลอง และผลการทดลองที่ได้

กิจกรรมที่ 5 อนุภาคแก๊สออกซิเจน

ให้นักเรียนบันทึกผลที่สังเกตได้ ลงในตารางบันทึกผลการทดลอง พร้อมตอบคำถาม

สถานการณ์	บันทึกผลการทดลอง
ลักษณะที่ปรากฏของแก๊สออกซิเจน	
นำแท่งไม้ที่มีเปลวไฟใส่ในหลอดทดลองที่มีแก๊สออกซิเจน	
นำแท่งไม้ที่ร้อนแดง แต่ไม่มีเปลวไฟใส่ในหลอดทดลองที่มีแก๊สออกซิเจน	

ค้นคว้าเพิ่มเติม

แก๊สออกซิเจนมีจุดหลอมเหลวเท่าใด.....

เรานำแก๊สออกซิเจนไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

กิจกรรมที่ 6 สถานะของสาร

ตอบคำถามลงในตาราง และในช่องว่างให้สมบูรณ์

1.

ระยะของกราฟ	มีอะไรเกิดขึ้นกับอนุภาคของสาร	มีอะไรเกิดขึ้นกับอนุภาคของสาร
A - B		
B - C		
C - D		

2. จากกราฟ สถานะของสารระหว่าง C กับ D มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส

ความรู้เพิ่มเติม

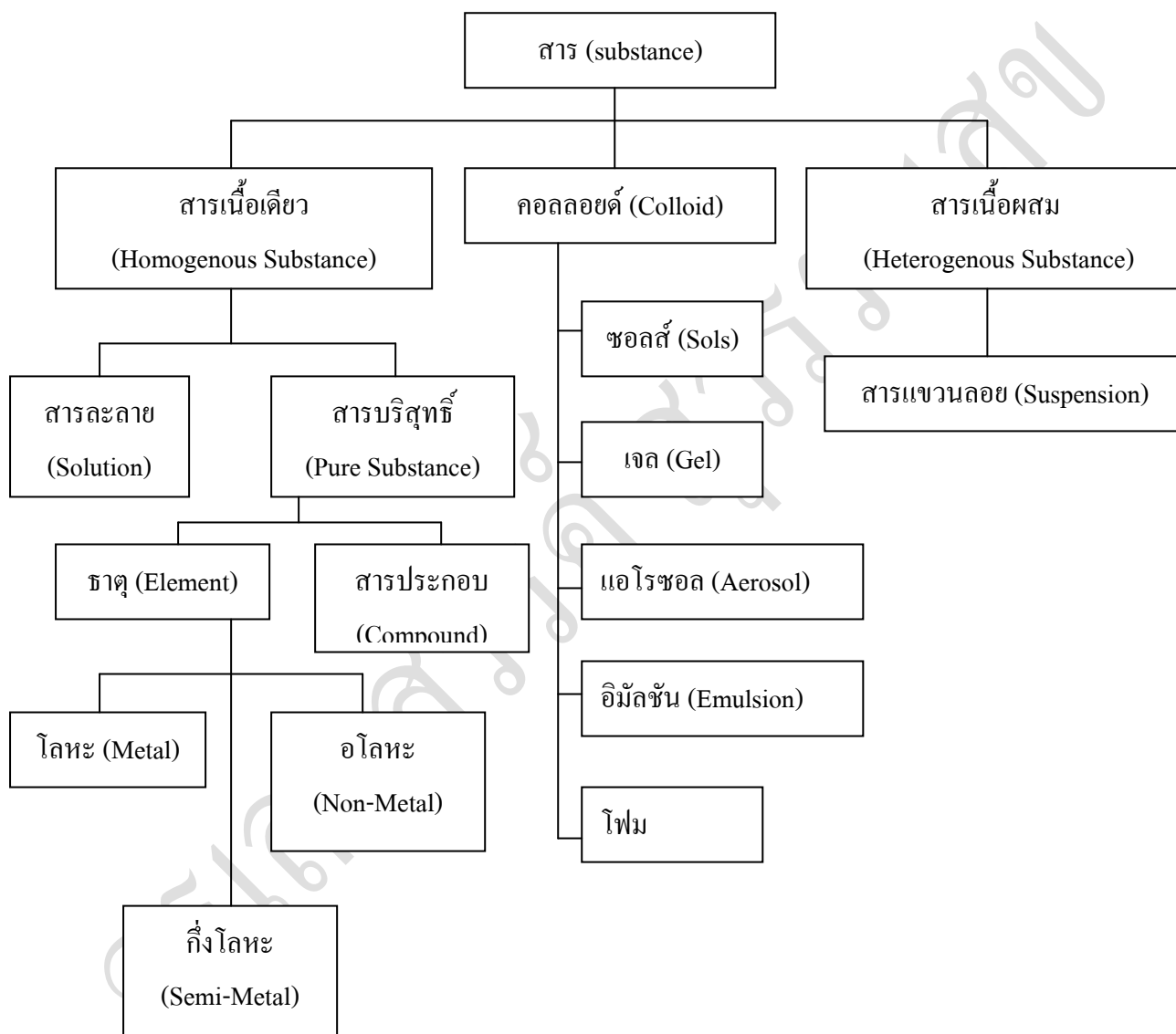
1. โดยปกติความยาวคลื่นของแสงขาวหรือแสงจากไฟฉายที่ใช้มีความคลื่นประมาณ 308 – 720 nm ($3.08-7.20 \times 10^{-7}$ m) เมื่อฉายแสงผ่านไปนของเหลวใด ๆ ที่อนุภาคของสารในของเหลวกระจายปนอยู่ในของเหลวซึ่งโปร่งแสง ถ้าสารที่กระจายปนอยู่นั้นมีขนาดเล็กมาก คือ มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าความยาวคลื่นแสงที่ผ่านเข้าไป แสงนั้นจะไม่ตกกระทบบนสาร จึงไม่เกิดการสะท้อนหรือการหักเหของแสง ทำให้มองไม่เห็นว่าถ้าแสงผ่านของเหลวนั้น ส่วนอนุภาคของสารที่กระจายปนอยู่นั้นมีขนาดใหญ่มาก แสงไม่สามารถผ่านได้ ทำให้ทึบแสง

ถ้าสารที่กระจายปนอยู่ในของเหลวที่มีขนาดอนุภาคใหญ่พอ คือ มีเส้นผ่านศูนย์กลางใกล้เคียงกับความยาวของคลื่นแสง แสงจะตกกระทบอนุภาคสารและเกิดการสะท้อนได้ และเมื่อเกิดการสะท้อนในทุก ๆ ทิศทาง

ซึ่งเรียกว่า เกิดการกระเจิง (Scattering) ของแสง จะทำให้มองเห็นแสงผ่านของเหลวนั้น ซึ่งปรากฏการณ์นี้เรียกว่า ปรากฏการณ์ทินคอลลด์ (Tyndall effect)

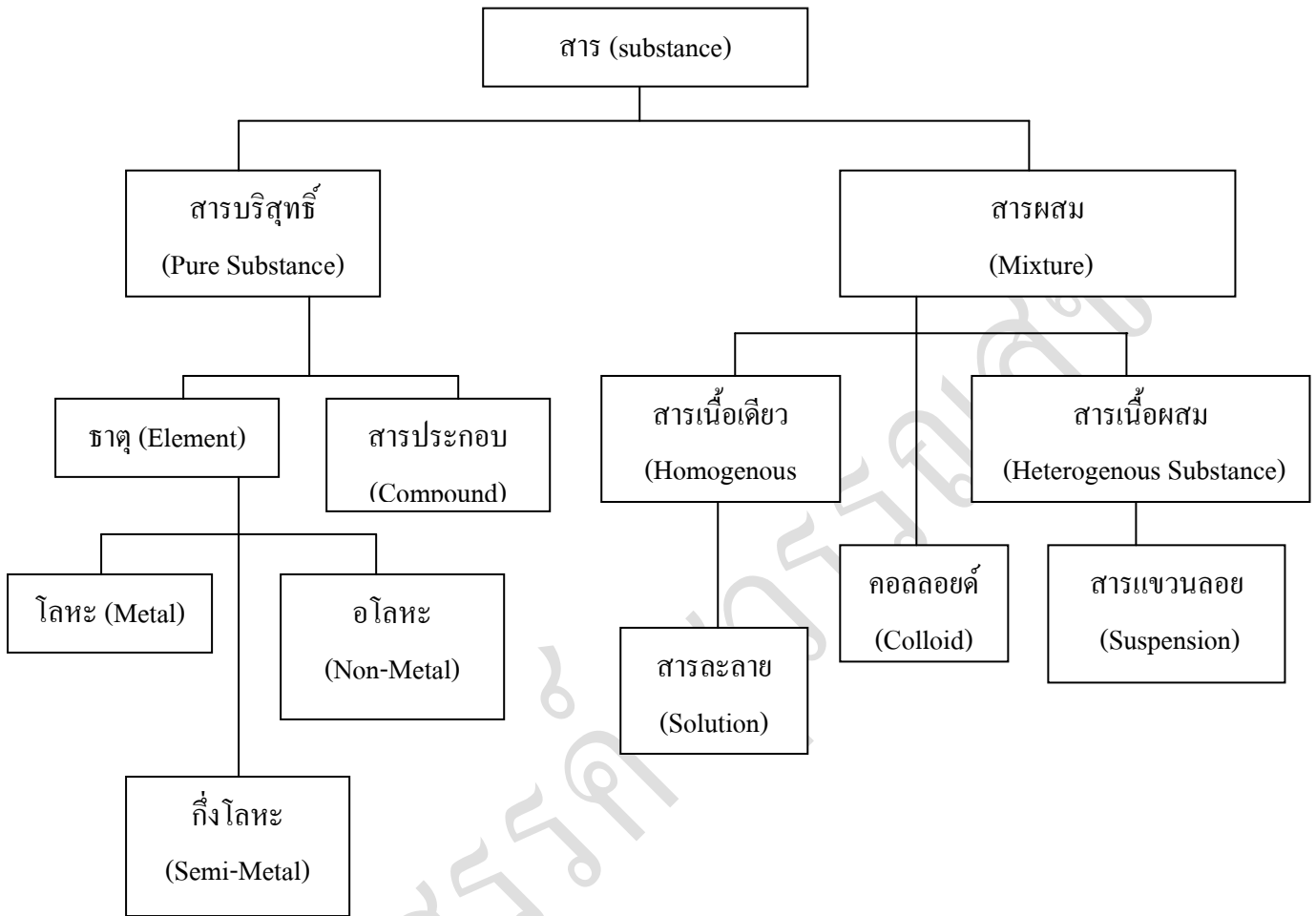
ในกรณีที่ใช้เลเซอร์ Laser pointer (Laser = light amplification by stimulated emission of radiation) เป็นแหล่งกำเนิดแสง แสงที่ได้เป็นแสงสีแดง ความยาวคลื่นประมาณ 630 – 680 nm ($6.3 - 6.8 \times 10^{-7}$ m) ซึ่งใกล้เคียงกับขนาดอนุภาคของคอลลอยด์ จึงทำให้เกิดการกระเจิงแสงได้

2. สารรอบตัว ถ้าแบ่งโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์จะได้แผนภูมิ ดังภาพ



แผนภาพการแบ่งสารตามเนื้อสาร

นอกจากการแบ่งสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์แล้ว ยังมีการแบ่งสาร โดยใช้ความบริสุทธิ์ของสารเป็นเกณฑ์ ได้ แผนภูมิภาพได้ ดังนี้



แผนภาพการแบ่งสารตามความบริสุทธิ์ของสาร

3. สมบัติของสาร สมบัติเฉพาะตัวของสารมีทั้งสมบัติทางกายภาพ (Physical properties) และสมบัติทางเคมี (Chemical properties) สมบัติที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบคือชนิดสาร เป็นสมบัติทางกายภาพ เช่น สถานะ สี กลิ่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความแข็ง ความเปราะ การนำไฟฟ้า การนำความร้อน เป็นต้น ส่วนสมบัติทางเคมีเป็นสมบัติที่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดของสาร และเกิดสารใหม่ เช่น การเผาไหม้ การทำปฏิกิริยากับสาร เป็นต้น

คำถามหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารรอบตัว

1. การจัดเรียงอนุภาคของแก๊ส ของเหลว และของแข็งแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. อุณหภูมิ ความหนาแน่น และสถานะของสารมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. อุณหภูมิและพลังงานของสารมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. สถานะของสาร และความร้อนแฝง มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

ข้อ 1. สาร A มีจุดเดือด 78 องศาเซลเซียส เป็นของเหลวใส ไม่มีสี สมบัติดังกล่าวของสาร A เป็นสมบัติประเภท.....

ข้อ 2. จากรูปเทียนไขกำลังลุกไหม้ ตำแหน่งใดเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และตำแหน่งใดเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ



จากรูป ตำแหน่ง ก เกิดการเปลี่ยนแปลง.....
ตำแหน่ง ข เกิดการเปลี่ยนแปลง.....

ข้อ 3. จากวาดรูปแสดงลักษณะการจัดเรียงตัวของอนุภาคใน

a. ทองคำ

b. น้ำอัดลม

c. แก๊สที่อยู่ในลูกโป่ง

ข้อ 4. จงบอกกระบวนการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะของเหตุการณ์ต่อไปนี้

4.1 การระเหยของเหงื่อ เป็น.....




4.2 การเกิดน้ำค้าง เป็น.....

4.3 เทียนไขได้รับความร้อน เป็น.....

4.4 การเกิดหมอกในตอนเช้า เป็น.....

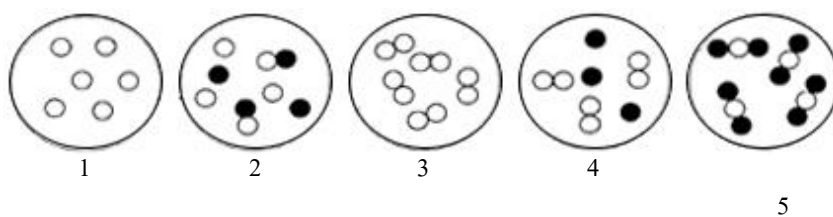
4.5 ก้อนการบูรมีขนาดเล็กกลง เป็น.....

ข้อ 5. กำหนดหลอดทดลองมาให้ 4 หลอด บรรจุสารที่แตกต่างกัน ดังรูป จงตอบคำถามลงในตาราง

	1  น้ำแอมโมเนีย	2  เกลือกับน้ำตาล	3  น้ำอัดลม	4  ดินกับน้ำ
5.1 สถานะ				
5.2 เนื้อสาร				
5.3 ประเภทของสาร				

ข้อ 6. สาร x มีสถานะเป็นของแข็งสีขาว เมื่อให้ความร้อนจะเกิดสาร y มีสีดำ และแก๊ส z สาร x จัดเป็นสารประเภท.....

ข้อ 7. จากรูปต่อไปนี้ เป็นรูปแสดงอนุภาคของสารชนิดต่าง ๆ ดังนี้



- 7.1 ธาตุ 1 ชนิด คือ รูปที่.....
 7.2 ธาตุ 2 ชนิด คือ รูปที่.....
 7.3 สารประกอบบริสุทธิ์ คือ รูปที่.....
 7.4 ของผสมระหว่างธาตุและสารประกอบ คือ รูปที่.....

ข้อ 8. อิมัลชันต่อไปนี้มีสารอิมัลซิไฟเออร์ คือ

- 8.1 น้ำ + น้ำมัน อิมัลซิไฟเออร์ คือ
- 8.2 นํ้านม + ไขมันในนม อิมัลซิไฟเออร์ คือ
- 8.3 น้ำสลัด อิมัลซิไฟเออร์ คือ
- 8.4 ไขมัน + น้ำย่อยในลำไส้เล็ก อิมัลซิไฟเออร์ คือ

แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือประกอบการค้นคว้า

ประดับ นาคแก้ว และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, 2553.

ยุพา วรยศ และคณะ. หนังสือเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ : บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2555.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 2. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำคुरुสภา, 2554

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนพื้นฐานชีววิทยา สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ : องค์การค้ำคुरुสภา, 2553.

2. อินเทอร์เน็ต (Internet)

1. <http://weerasak.net/image/JJ.gif>
2. www.dekmai.hiso.web44.net/Neurons_I.html
3. www.student.nu.ac.th/u46410023/