

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส

ชุดที่ 1 อุณหภูมิกับสถานะของสาร



โดย

นางดวงดาว กงนุรัตน์

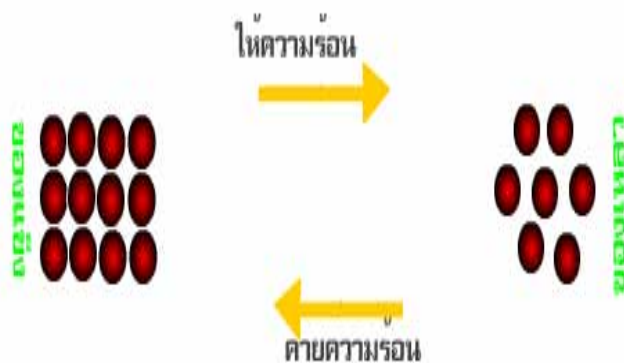
โรงเรียนวิวัฒมนโยธิน อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์เขต 1

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมที่นักเรียนศึกษาต่อไปนี้เป็นชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เป็นชุดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติตามที่กำหนดให้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดนักเรียนควรปฏิบัติตามคำชี้แจงต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ชุดที่ 1 อุดหนุนให้กับสถานะของสาร ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. ให้นักเรียนทุกคนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรม
3. ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - 3.1 ขั้นสร้างความสนใจ
 - 3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา
 - 3.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป
 - 3.4 ขั้นขยายความรู้
 - 3.5 ขั้นประเมินผล



จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสารได้
2. บอกสถานะของสาร ณ อุณหภูมิที่กำหนดให้ เมื่อทราบจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารนั้นได้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพจาก สื่อ Animation (สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายเลข 1) ผ่านจอคอมพิวเตอร์ หรือ ครูเปิดให้ดูผ่านจอโปรเจกเตอร์หน้าชั้นเรียน



สื่อจาก [http://www.harcourtschool.com/ States of Matter.mht](http://www.harcourtschool.com/States_of_Matter.mht)

เมื่อ คลิก ที่ Gas Liquid หรือ Solid สิ่ง que เห็นนักเรียนจะอธิบายได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจค้นหา

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ต่อไปนี้

ใบความรู้ เรื่อง อุณหภูมิกับสถานะของสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสารได้
- บอกสถานะของสาร ณ อุณหภูมิที่กำหนดให้ เมื่อทราบจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารนั้นได้

คนเราส่วนมากจะรู้จักของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เรารู้ว่าไม้เป็นของแข็ง น้ำแข็งเป็นของแข็ง น้ำเป็นของเหลว น้ำมันเป็นของเหลว อากาศเป็นแก๊ส ออกซิเจนที่เราหายใจเข้าไปเป็นแก๊ส สถานะของสารมี 3 สถานะคือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ซึ่งพิจารณาสมบัติของสารได้ดังนี้

ตารางที่ 1 สมบัติของสารทั้ง 3 สถานะดังนี้

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
อนุภาคอยู่ชิดกันมากกว่าของเหลวและแก๊ส	อนุภาคอยู่ห่างกันน้อย	อนุภาคอยู่ห่างกันมาก
มีปริมาตรแน่นอน ไม่เปลี่ยนรูปร่าง	ปริมาตรที่แน่นอนแต่รูปร่างไม่แน่นอน มีรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ	มีปริมาตรและรูปร่างไม่แน่นอน รูปร่างเต็มภาชนะที่บรรจุ
อยู่กับที่	ไหลได้	ฟุ้งกระจายอย่างรวดเร็ว
ความหนาแน่นมาก	ความหนาแน่นปานกลาง	ความหนาแน่นน้อย
ทะลุผ่านได้ยาก	ทะลุผ่านได้ง่าย	ทะลุผ่านได้ง่ายมาก
บีบอัดให้เล็กลงไม่ได้	บีบอัดให้เล็กลงได้ยาก	บีบอัดให้เล็กลงได้ง่าย
แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมากกว่าแก๊สและของเหลว	แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมากกว่าแก๊ส	แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อย

หลักการพิจารณาสถานะของสาร

- สารที่มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำกว่า 25°C (อุณหภูมิห้อง) ที่ความดัน 1 บรรยากาศ

จะมีสถานะเป็น แก๊ส ณ อุณหภูมิห้อง

2. สารที่มี จุดหลอมเหลวต่ำกว่า 25°C (อุณหภูมิห้อง)แต่มีจุดเดือดสูงกว่าอุณหภูมิห้อง จะมีสถานะเป็นของเหลว ณ อุณหภูมิห้อง

3. สารที่มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงกว่าอุณหภูมิห้อง (25°C) สารนั้นจะมีสถานะเป็นของแข็ง ณ อุณหภูมิห้อง

4. สารแต่ละชนิดมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวแตกต่างกัน จุดเดือด จุดหลอมเหลวจึงเป็นสมบัติเฉพาะตัวของสาร ที่ใช้บอกชนิดของสารได้

5. โลหะที่มีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง ได้แก่ **ปรอท**

ตัวอย่างที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสาร

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาร สถานะของสาร จุดเดือดและจุดหลอมเหลว

แก๊ส	สถานะของสารที่ 25°C	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
ไฮโดรเจน	แก๊ส	- 259	- 253
คลอรีน	แก๊ส	- 101	- 35
น้ำ	ของเหลว	0	100
โบรมีน	ของเหลว	- 7.2	58.78
ปรอท	ของเหลว	- 38.87	356.58
โซเดียม	ของแข็ง	98	892
ฟอสฟอรัส	ของแข็ง	44	280

ไฮโดรเจน มีจุดหลอมเหลว -259°C จุดเดือด -253°C ซึ่งต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง (25°C) ไฮโดรเจนจึงมีสถานะเป็น **แก๊ส**

โบรมีน มีจุดหลอมเหลว -7.2°C จุดเดือด 58.78°C ซึ่งมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง (25°C) มีจุดเดือดสูงกว่า อุณหภูมิห้อง โบรมีนจึงมีสถานะเป็น **ของเหลว**

โซเดียม มีจุดหลอมเหลว 98°C จุดเดือด 892°C ซึ่งมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงกว่า อุณหภูมิห้อง (25°C) โซเดียม จึงมีสถานะเป็น **ของแข็ง**

ตัวอย่างที่ 2

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลจากตาราง ตอบคำถาม

ตารางที่ 3 แสดงสมบัติบางประการของสารบางชนิดที่ความดัน 1 บรรยากาศ

ชนิดของสาร	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
A	0.0	100.0
B	327.0	1740.0
C	1536.0	3000.0
D	660.0	2450.0
E	-38.9	357.0
F	-259.2	-252.7

คำถาม ณ อุณหภูมิ 90°C สารใดบ้างมีสถานะเป็น ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

- ตอบ
1. สารที่มีสถานะเป็นของแข็ง
 2. สารที่มีสถานะเป็นของเหลว
 3. สารที่มีสถานะเป็นแก๊ส

ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปรายผลและลงข้อสรุป

จากการศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ นักเรียนจะสรุปความสัมพันธ์ระหว่างสถานะของสารกับอุณหภูมิอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ชั้นที่ 4 - ชั้นขยายความรู้

แบบฝึกที่ 1.1 เรื่อง อุณหภูมิกับสถานะของสาร

กลุ่มที่.....ชั้น.....สมาชิกกลุ่ม 1.....2.....

3.....4.....
5.....6.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงเรียงลำดับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร ทั้ง 3 สถานะจากน้อยไปมาก
ตอบ
2. สารสถานะใดที่มีปริมาตรแน่นอนแต่รูปร่างไม่แน่นอน
ตอบ
3. ณ อุณหภูมิห้อง คือ อุณหภูมิเท่ากับ..... $^{\circ}\text{C}$
4. ออกซิเจนมีสถานะเป็น แก๊ส ดังนั้นจึงมีจุดเดือด.....กว่า อุณหภูมิห้อง และมีจุดหลอมเหลว
.....กว่าอุณหภูมิห้อง
5. สาร X มีจุดหลอมเหลว -10°C และมีจุดเดือด 23°C สาร X มีสถานะเป็น.....
6. สารที่มีจุดหลอมเหลว.....กว่าอุณหภูมิห้องและมีจุดเดือด.....กว่า อุณหภูมิห้อง
จะมีสถานะเป็นของเหลว
7. น้ำ มีสถานะเป็น.....จึงมีจุดหลอมเหลว.....กว่า 25°C และมีจุดเดือด.....กว่า 25°C
8. ถ้าสาร A มีจุดหลอมเหลว 10°C จุดเดือด 60°C สาร A จะมีสถานะเป็น.....
9. สารที่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลว สูงกว่า 25°C จะมีสถานะเป็น.....
10. แก๊สเฉื่อย มีสถานะเป็น.....จึงมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือด.....กว่า 25°C
11. สาร Y มีจุดหลอมเหลว 30°C และจุดเดือด 85°C สาร Y มีสถานะเป็น.....

แบบฝึกที่ 1.2 เรื่อง อุณหภูมิกับสถานะของสาร

ชื่อ..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกความแตกต่างระหว่างระยะทางระหว่างโมเลกุล ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ตอบ.....

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลจากตาราง ตอบคำถามข้อ 2 – 5

ตารางที่ 4 แสดงสมบัติบางประการของสารบางชนิดที่ความดัน 1 บรรยากาศ

ชนิดของสาร	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
A	0.0	100.0
B	327.0	1740.0
C	1536.0	3000.0
D	660.0	2450.0
E	-38.9	357.0
F	-259.2	-252.7
G	-218.8	-183.0

2. ณ อุณหภูมิห้อง สารชนิดใดบ้างที่มีสถานะเป็นแก๊ส

ตอบ.....

3. ณ อุณหภูมิห้อง สารชนิดใดบ้างที่มีสถานะเป็นของเหลว

ตอบ.....

4. เมื่อนำ สาร D, E, F, G ปั่นกัน เมื่อทำให้เป็นแก๊ส สารใดจะกลายเป็นไอออกมาก่อน

ตอบ.....

5. ณ อุณหภูมิ 120°C สารใดมีสถานะเป็นของเหลว

ตอบ.....

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

แบบทดสอบ เรื่อง อุณหภูมิกับสถานะของสาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว กาเครื่องหมาย \times ลงใน
กระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นเหตุผลที่ทำให้สมบัติของของแข็ง ต่างจากสารสถานะอื่น

- ก. ของแข็งไม่สามารถสั้นได้
- ข. อนุภาคของของแข็งอยู่ห่างกันมาก
- ค. อนุภาคของของแข็งมีพลังงานจลน์น้อย
- ง. ของแข็งมีรูปร่างเปลี่ยนแปลงตามภาชนะที่บรรจุ
2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสมบัติของของเหลว
- ก. ของเหลวมีรูปร่างแน่นอน
- ข. ของเหลวเกิดการระเหยได้
- ค. ของเหลวไม่สามารถแพร่ได้
- ง. ของเหลวไหลได้เพราะ อนุภาคอยู่ห่างกันทำให้มีช่องว่างอยู่ทั่วไป
3. แก๊สมีสมบัติต่างจากสารในสถานะของเหลว และของแข็งอย่างไร
1. แก๊สเกิดการแพร่ได้เพราะ อนุภาคอยู่ห่างกันมาก
 2. แก๊สลดความดันและเพิ่มอุณหภูมิจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว
 3. แก๊สมีปริมาตรและรูปร่างไม่คงที่ มีความหนาแน่นต่ำ
- ข้อที่ถูกต้องคือข้อใด
- ก. ข้อ 1 , 2
- ข. ข้อ 2 , 3
- ค. ข้อ 1, 3
- ง. ข้อ 1, 2, 3

คำชี้แจง จากข้อมูลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 4 - 8

สาร	จุดหลอมเหลว	จุดเดือด
A	-246	-246
B	-219	-182.8
C	-100.8	-34
D	0	100
E	-39	357
F	98	885
G	600	2327

4. สารใดมีสถานะเป็นของเหลว ณ อุณหภูมิห้อง
- ก. D, E

- ข. C,D
 ค. A,B
 ง. F, G
5. ณ อุณหภูมิ -240°C สารใดบ้างมีสถานะเป็น แก๊ส
 ก. A
 ข. F, G
 ค. D, E
 ง. D, G
6. เมื่อลดอุณหภูมิลงสารใดจะเปลี่ยนเป็นของเหลวก่อน
 ก. A
 ข. B
 ค. C
 ง. G
7. เมื่อสาร A, D, E, G เป็นของเหลว ปั่นกันอยู่ เมื่อทำให้เป็นแก๊ส สารใดจะกลายเป็นไอออกมาก่อน
 ก. G
 ข. E
 ค. D
 ง. A
8. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับสถานะของสาร E
 ก. มีสถานะเป็นแก๊สเหมือนสาร C
 ข. มีสถานะเป็นของแข็ง เหมือนสาร G
 ค. มีสถานะเป็นของเหลว เหมือนสาร D
 ง. มีสถานะเป็นของเหลวเหมือนสาร B
9. ที่อุณหภูมิ 25°C สาร ก ข และ ค อยู่ในสภาพแก๊ส ของเหลว และ ของแข็ง ตามลำดับ จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารทั้งสามในข้อใดเป็นไปได้

ข้อ	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)			จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)		
	ก	ข	ค	ก	ข	ค
ก.	-91	-8.8	32	98	-42	330
ข.	-188	32	-91	-42	330	98
ค.	-188	-91	32	-42	98	330

ง. 32 -91 -188 330 98 -42

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 10

กำหนดให้สาร A , B ,C และ D มีสมบัติดังตาราง

สาร	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)
A	-39	357
B	98	885
C	-7	58
D	115	444

10. ถ้านำสารทั้ง 4 มาผสมไว้ในภาชนะเดียวกันโดยไม่ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 100 °C สารผสมจะมีได้กี่สถานะ เมื่อลดอุณหภูมิลงมาที่ 25 °C สารใดบ้างที่มีสถานะเปลี่ยนจากสถานะที่ 100 °C

- ก. 3 สถานะ A และ D
- ข. 3 สถานะ B และ C
- ค. 2 สถานะ A และ D
- ง. 2 สถานะ B และ C

แบบเฉลยแบบฝึก

แบบฝึกที่ 1.1 เรื่อง อุณหภูมิกับสถานะของสาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- จงเรียงลำดับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร ทั้ง 3 สถานะจากน้อยไปมาก
ตอบ แก๊สมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค < ของเหลว < ของแข็ง
- สารสถานะใดที่มีปริมาตรแน่นอนแต่รูปร่างไม่แน่นอน
ตอบ ของเหลวมีปริมาตรแน่นอนแต่รูปร่างไม่แน่นอน
- ณ อุณหภูมิห้อง คือ อุณหภูมิเท่ากับ.....25 °C.....
- ออกซิเจนมีสถานะเป็น แก๊ส ดังนั้นจึงมีจุดเดือด.....ต่ำ.....กว่า อุณหภูมิห้อง และมีจุดหลอมเหลว.....ต่ำ.....กว่าอุณหภูมิห้อง
- สาร X มี จุดหลอมเหลว - 10 °C และมี จุดเดือด 23 °C สาร X มีสถานะเป็น.....แก๊ส.....
- สารที่มีจุดหลอมเหลว.....ต่ำ.....กว่าอุณหภูมิห้องและมีจุดเดือด.....สูง.....กว่า อุณหภูมิห้อง

จะมีสถานะเป็นของเหลว

7. น้ำ มีสถานะเป็น...ของเหลว.....จึงมีจุดหลอมเหลว....ต่ำ.....กว่า 25°C และมีจุดเดือด.....สูง...
กว่า 25°C
8. ถ้าสาร A มีจุดหลอมเหลว 10°C จุดเดือด 60°C สาร A จะมีสถานะเป็น...ของเหลว.....
9. สารที่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลว สูงกว่า 25°C จะมีสถานะเป็น.....ของแข็ง.....
10. เหล็ก มีสถานะเป็น.....ของแข็ง.....จึงมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือด.....สูง.....กว่า 25°C
11. สาร Y มีจุดหลอมเหลว 30°C และจุดเดือด 85°C สาร Y มีสถานะเป็น.....ของแข็ง.....

แบบเฉลยแบบฝึก

แบบฝึกที่ 1.2 เรื่อง อุณหภูมิกับสถานะของสาร

คำชี้แจง ให้นักเรียน ศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้เรื่องการเปลี่ยนสถานะของสารแล้วตอบคำถามต่อไป

1. จงบอกความแตกต่างระหว่างระยะทางระหว่างโมเลกุล ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ตอบ ของแข็ง มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมากอนุภาคอยู่ชิดกันมากกว่าของเหลว และแก๊ส
ของเหลว มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊ส
แก๊ส มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อยกว่าของแข็ง และของเหลว

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลจากตาราง ตอบคำถามข้อ 2 – 5

ตารางที่ 4 แสดงสมบัติบางประการของสารบางชนิดที่ความดัน 1 บรรยากาศ

ชนิดของสาร	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
------------	------------------------------------	---------------------------------

A	0.0	100.0
B	327.0	1740.0
C	1536.0	3000.0
D	660.0	2450.0
E	-38.9	357.0
F	-259.2	-252.7
G	-218.8	-183.0

2. ณ อุณหภูมิห้อง สารชนิดใดบ้างที่มีสถานะเป็นแก๊ส

ตอบ สารที่มีสถานะแก๊ส มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำกว่า 25°C จากตาราง คือ สาร F และ G

3. ณ อุณหภูมิห้อง สารชนิดใดบ้างที่มีสถานะเป็นของเหลว

ตอบ สารที่มีสถานะเป็นของเหลว มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่า อุณหภูมิห้อง และจุดเดือดสูงกว่า อุณหภูมิห้อง สารที่มีสถานะเป็นของเหลว คือ A และ E

4. เมื่อนำ สาร D, E, F, G ปั่นกัน เมื่อทำให้เป็นแก๊ส สารใดจะกลายเป็นไอออกมาก่อน

ตอบ สารที่กลายเป็นไอออกมาก่อน คือสาร F เพราะมีจุดหลอมเหลว และจุดเดือดต่ำที่สุด

5. ณ อุณหภูมิ 120°C สารใดมีสถานะเป็นของเหลว

ตอบ ณ อุณหภูมิ 120°C สารที่มีสถานะเป็นของเหลว คือ E เพราะ E มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่า 120°C แต่จุดเดือดสูงกว่า 120°C

เฉลยแบบทดสอบ

เรื่อง อุณหภูมิกับสถานะของสาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวกาเครื่องหมาย X ลงใน

กระดาษคำตอบ

ข้อ 1. ก

ข้อ 6. ก

ข้อ 2. ง

ข้อ 7. ง

ข้อ 3. ก

ข้อ 8. ก

ข้อ 4. ก

ข้อ 9. ก

ข้อ 5. ก

ข้อ 10. ข

