# รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว21102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังงานความร้อน

## เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร (2)

ครูผู้สอน ครูอลงกรณ์ สุวรรณเพชร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7

พลังงานความร้อน

# เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร (2)

# จุดประสงค์การเรียนรู้

## ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสารโดยใช้แบบจำลอง

2) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมวล ความร้อนแฝง กับปริมาณความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะของสสาร

3) คำนวณปริมาณความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะและปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากสมการ Q = mL ได้จากข้อมูลที่กำหนดให้

## ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การใช้จำนวน คำนวณปริมาณความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะและปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากสมการ Q = mL ได้จากข้อมูลที่กำหนดให้

# จุดประสงค์การเรียนรู้

## ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความซื่อสัตย์ คำนวณหาความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร ตามความเป็นจริง โดยไม่แอบอ้างผลลัพธ์ผู้อื่นมาเป็นของตน

## สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงอนุภาคของสสารรวมทั้งปริมาณความร้อนที่ใช้เมื่อสสารมีการเปลี่ยนสถานะ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ข้อสรุปหรือหลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ หรือสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความร้อน มวล และความร้อนแฝงของสารแต่ละชนิด (Q = mL) มาสนับสนุน

ช่วง

# ทบทวน

# ชวนให้คิด

# ช่วง ทบทวน ชวนให้คิด

ในคาบที่แล้ว

นักเรียนได้ลงมือทำสิ่งใด

ให้ความร้อนแก่น้ำแข็ง วัดอุณหภูมิของน้ำ

เมื่อเวลาผ่านไปทุก ๆ 1 นาที

แล้วนำข้อมูลมาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์

# ช่วง ทบทวน ชวนให้คิด

## ได้ผลการทำกิจกรรม

## เป็นอย่างไร

เมื่อให้ความร้อนไปเรื่อย ๆ อุณหภูมิของน้ำแข็งจะเพิ่มขึ้น และมีการเปลี่ยนสถานะ ซึ่งในขณะที่มีการเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะคงที่

# ช่วง ทบทวน ชวนให้คิด

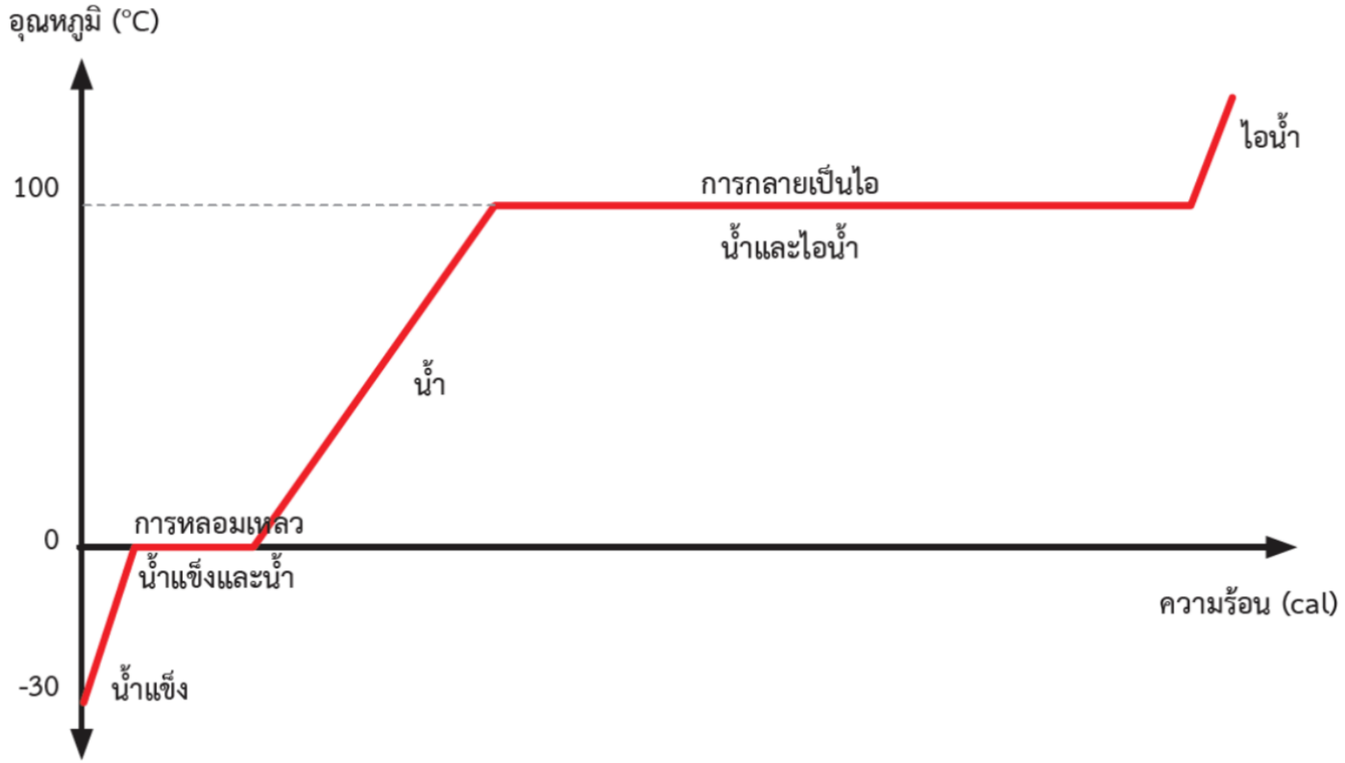
จากกราฟเมื่อให้ความร้อนแก่น้ำแข็ง
จะเกิดการเปลี่ยนสถานะที่อุณหภูมิเท่าใด

ที่ 0 องศาเซลเซียส และ
100 องศาเซลเซียส

# ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร

• สสารโดยทั่วไปเมื่อได้รับความร้อน นอกจากอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นแล้ว สสารยังอาจเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเกิดการหลอมเหลวกลายเป็นของเหลว ณ จุดหลอมเหลว และเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ ณ จุดเดือด

• ในทางกลับกัน เมื่อสสารสูญเสียความร้อน นอกจากอุณหภูมิที่ลดลงแล้ว สสารยังมีการเปลี่ยนสถานะ โดยเปลี่ยนสถานะจากแก๊สเป็นของเหลวที่อุณหภูมิ ณ จุดควบแน่น และเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งที่อุณหภูมิ ณ จุดเยือกแข็ง



# ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร

- โดยอุณหภูมิที่สสารเกิดการเปลี่ยนสถานะจะมีค่าแตกต่างกัน ดังตาราง

| สาร | จุดหลอมเหลวหรือจุดเยือกแข็ง(°C) | จุดเดือดหรือจุดควบแน่น(°C) |
|---|---|---|
| มีเทน | -182.4 | -161.5 |
| ไดเอทิลอีเทอร์ | -116.3 | 34.6 |
| เอทานอล | -114.1 | 78.3 |
| เบนซีน | 5.5 | 80.1 |
| น้ำ | 0 | 100 |
| ปรอท | -38.8 | 356.7 |
| โบรมีน | -7.2 | 58.8 |
| โซเดียม | 97.8 | 883.1 |

## ช่วง ทบทวน ชวนให้คิด

การที่สสารเปลี่ยนสถานะ
แต่อุณหภูมิเท่าเดิมนั้น
สสารได้รับความร้อนหรือไม่
อย่างไร

# ช่วง ทบทวน ชวนให้คิด

สสารต่างชนิดกันจะมีจุดหลอมเหลว
และจุดเดือดที่ต่างกัน
เป็นเพราะเหตุใด

# กิจกรรม

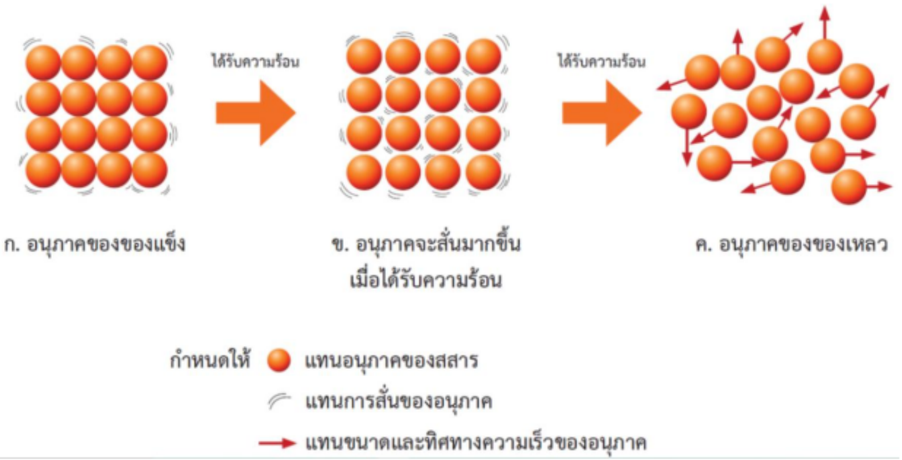
# ความร้อนแฝง

# ใบความรู้ที่ 1

# ความร้อนแฝง

**ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความร้อนแฝง**
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง พลังงานความร้อน**
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร(2)**
**รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

นักเรียนอาจสงสัยว่าทำไมสสารที่ได้รับความร้อนขณะเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิของสสารจึงคงที่ที่เป็นเช่นนั้นเพราะเมื่อของแข็งได้รับความร้อน ความร้อนจะทำให้อนุภาคของของแข็งมีพลังงานเพิ่มขึ้นและสั่นมากขึ้นจนเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิม ทำให้อนุภาคอยู่ห่างกันมากขึ้น ดังภาพที่ 1 แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคลดลงของแข็งจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว โดยช่วงนี้อุณหภูมิของสสารจะคงที่ ความร้อนที่สสารมวล 1 หน่วยใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า **ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว (latent heat of fusion)** มีหน่วยเป็นแคลอรี่ต่อกรัมหรือจูลต่อกิโลกรัม โดยปริมาณความร้อนที่สสารรับเข้าไปเพื่อใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว จะเท่ากับปริมาณความร้อนที่สสารสูญเสียเมื่อสสารมีการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง




ภาพที่ 1 แบบจำลองอนุภาคแสดงการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว

# กิจกรรม ความร้อนแฝง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความร้อนแฝง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

# กิจกรรม ความร้อนแฝง

1. การที่สสารเปลี่ยนสถานะ แต่อุณหภูมิเท่าเดิมนั้น สสารได้รับความร้อนหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

2. เมื่ออนุภาคของของแข็งและอนุภาคของของเหลวได้รับความร้อน การจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาค จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

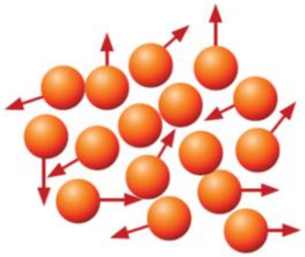
.....

.....

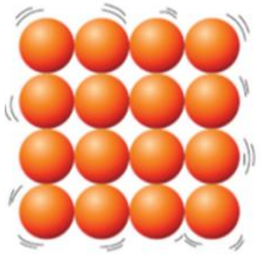
.....

# กิจกรรม ความร้อนแฝง

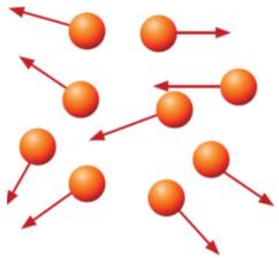
3. จงเรียงลำดับอนุภาคของของแข็งหลังจากที่ได้รับความร้อน ตามลำดับ



ภาพ ก



ภาพ ข



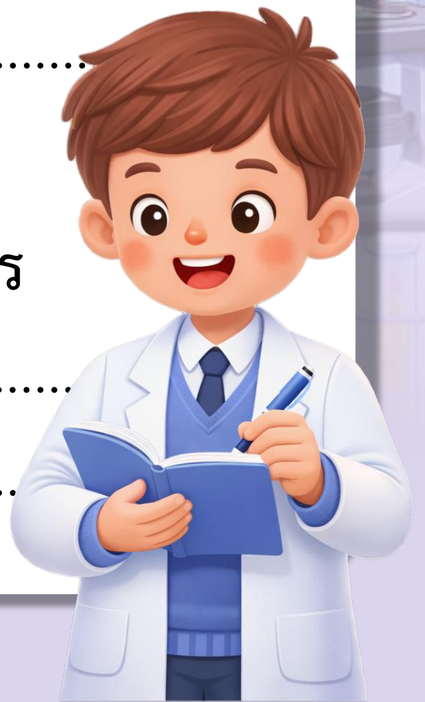
ภาพ ค

.....

4. เมื่ออนุภาคของของเหลวและอนุภาคของแก๊สสูญเสียความร้อน การจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาค จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

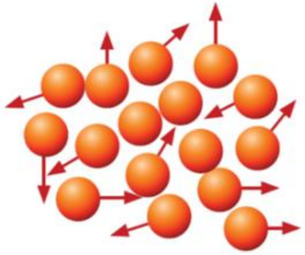
.....

.....

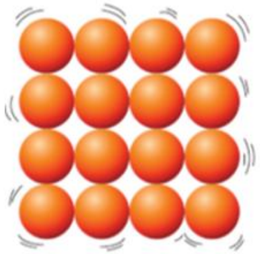


# กิจกรรม ความร้อนแฝง

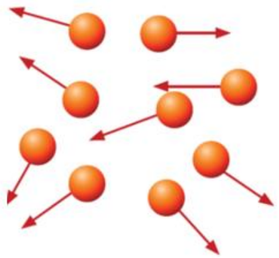
5. จงเรียงลำดับอนุภาคของแก๊สเมื่อสูญเสียความร้อนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ตามลำดับ



ภาพ ก



ภาพ ข



ภาพ ค

.....

# กิจกรรม ความร้อนแฝง

**ตารางที่ 1** ความร้อนแฝงของสารต่างๆ

| สาร | จุดหลอมเหลว (องศาเซลเซียส) | ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว (แคลอรีต่อกรัม) | จุดเดือด (องศาเซลเซียส) | ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ (แคลอรีต่อกรัม) |
|---|---|---|---|---|
| ออกซิเจน | -219 | 3.3 | -183 | 51 |
| ไนโตรเจน | -210 | 6.1 | -196 | 48 |
| เอทิลแอลกอฮอล์ | -144 | 24.9 | 78 | 205 |
| แอมโมเนีย | -75 | 108 | -33 | 327 |
| น้ำ | 0 | 80 | 100 | 540 |
| ตะกั่ว | 327 | 5.9 | 1750 | 208 |
| เงิน | 962 | 26 | 2163 | 628 |
| ทองแดง | 1083 | 32 | 2300 | 1211 |
| เหล็ก | 1538 | 69.1 | 3023 | 1520 |

**6. จากตาราง เมื่อให้สารแต่ละชนิดมีมวลเท่ากัน สารใดใช้ความร้อนในการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวมากที่สุดและน้อยที่สุด ตามลำดับ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นักเรียน
ลงมือทำกิจกรรม
70°
100°

เฉลย
ผลการทำกิจกรรม

# กิจกรรม ความร้อนแฝง

1. การที่สสารเปลี่ยนสถานะ แต่อุณหภูมิเท่าเดิมนั้น สสารได้รับความร้อนหรือไม่อย่างไร

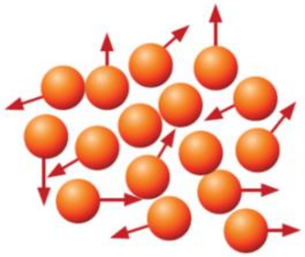
ได้รับความร้อน ซึ่งความร้อนที่ได้รับจะถูกนำไปใช้ในการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยที่อุณหภูมิไม่เปลี่ยนเรียกพลังงานนั้นว่า ความร้อนแฝง

2. เมื่ออนุภาคของของแข็งและอนุภาคของของเหลวได้รับความร้อน การจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาค จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

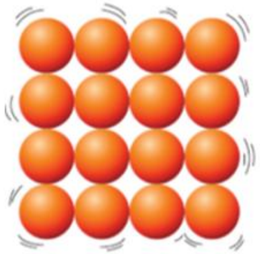
เมื่ออนุภาคของของแข็งและอนุภาคของของเหลวได้รับความร้อน อนุภาคจะมีพลังงานเพิ่มขึ้นและเคลื่อนที่เร็วขึ้นทำให้อนุภาคอยู่ห่างกันมากขึ้น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคลดลง

# กิจกรรม ความร้อนแฝง

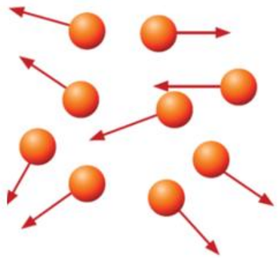
3. จงเรียงลำดับอนุภาคของของแข็งหลังจากที่ได้รับความร้อน ตามลำดับ



ภาพ ก



ภาพ ข



ภาพ ค

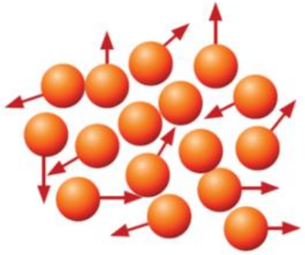
ภาพ ข → ภาพ ก → ภาพ ค

4. เมื่ออนุภาคของของเหลวและอนุภาคของแก๊สสูญเสียความร้อน การจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาค จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

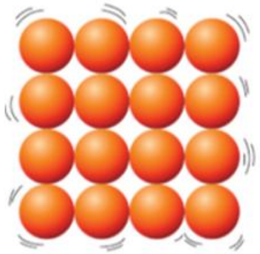
เมื่ออนุภาคของของเหลวและแก๊สมีการสูญเสียความร้อน การจัดเรียงอนุภาคจะอยู่ชิดติดกันมากขึ้น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคเพิ่มมากขึ้น อนุภาคเคลื่อนที่ช้าลง

# กิจกรรม ความร้อนแฝง

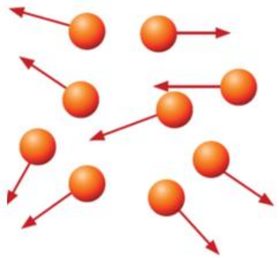
5. จงเรียงลำดับอนุภาคของแก๊สเมื่อสูญเสียความร้อนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ตามลำดับ



ภาพ ก



ภาพ ข



ภาพ ค

ภาพ ค → ภาพ ก → ภาพ ข

# กิจกรรม ความร้อนแฝง

**ตารางที่ 1** ความร้อนแฝงของสารต่างๆ

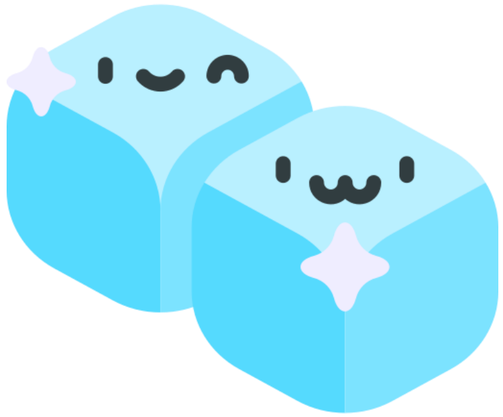
| สาร | จุดหลอมเหลว (องศาเซลเซียส) | ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว (แคลอรีต่อกรัม) | จุดเดือด (องศาเซลเซียส) | ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ (แคลอรีต่อกรัม) |
|---|---|---|---|---|
| ออกซิเจน | -219 | 3.3 | -183 | 51 |
| ไนโตรเจน | -210 | 6.1 | -196 | 48 |
| เอทิลแอลกอฮอล์ | -144 | 24.9 | 78 | 205 |
| แอมโมเนีย | -75 | 108 | -33 | 327 |
| น้ำ | 0 | 80 | 100 | 540 |
| ตะกั่ว | 327 | 5.9 | 1750 | 208 |
| เงิน | 962 | 26 | 2163 | 628 |
| ทองแดง | 1083 | 32 | 2300 | 1211 |
| เหล็ก | 1538 | 69.1 | 3023 | 1520 |

**6. จากตาราง เมื่อให้สารแต่ละชนิดมีมวลเท่ากัน สารใดใช้ความร้อนในการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวมากที่สุดและน้อยที่สุด ตามลำดับ**

เมื่อมวลเท่ากัน สารที่ใช้ความร้อนในการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวมากที่สุด คือ แอมโมเนีย สารที่ใช้ความร้อนในการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวน้อยที่สุด คือ ออกซิเจน

# คำถามชวนคิด

ภาพที่ 1 น้ำแข็งก้อนเล็ก



ภาพที่ 2 น้ำแข็งก้อนใหญ่

ระหว่างภาพที่ 1 น้ำแข็งก้อนเล็ก
กับภาพที่ 2 น้ำแข็งก้อนใหญ่
นักเรียนคิดว่าน้ำแข็งในภาพใด
จะมีการหลอมเหลวได้เร็วกว่ากัน

ภาพที่ 1 น้ำแข็งก้อนเล็ก

# อภิปรายหลังทำกิจกรรม

- **ความร้อนแฝง**เป็นสมบัติเฉพาะตัวของสารที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสสาร สารต่างชนิดกันจะมีค่าความร้อนแฝงต่างกัน

- **มวลของสสาร**เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยสสารชนิดเดียวกันที่มีมวลต่างกัน จะต้องใช้ปริมาณความร้อนที่แตกต่างกันในการเปลี่ยนสถานะ

- ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสสาร ได้แก่ **ความร้อนแฝง** และ**มวลของสสาร**

# ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร

• การหาปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะ จากความสัมพันธ์ระหว่าง มวลของสสาร และความร้อนแฝงจำเพาะของสาร เป็นดังสมการ

$$Q = mL$$

เมื่อ Q แทน ปริมาณความร้อนที่สสารได้รับหรือสูญเสีย มีหน่วยเป็น แคลอรี (cal)

m แทน มวลของสสาร มีหน่วยเป็น กรัม (g)

L แทน ความร้อนแฝงของการเปลี่ยนสถานะของสาร มีหน่วยเป็น แคลอรี/กรัม (cal/g)

# ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนแปลงสถานะ

ตัวอย่างการคำนวณ ต้องใช้ปริมาณความร้อนเท่าใดในการทำให้แท่งทองแดงมวล 50 กรัม อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส หลอมเหลวทั้งหมดพอดี (ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของทองแดงเท่ากับ 32 แคลอรี/กรัม)

แนวคิด จากสมการ $Q = mL$

$Q =$ มวล $\times$ ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของทองแดง

จะได้ว่า $Q = 50\ g \times 32\ cal/g$

$Q = 1{,}600\ cal$

ดังนั้น แท่งทองแดงมวล 50 กรัม อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส ต้องได้รับปริมาณความร้อน 1,600 แคลอรี เพื่อทำให้ทองแดงหลอมเหลวทั้งหมดพอดี

# ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนแปลงสถานะ

ตัวอย่างการคำนวณ ถ้าต้องการให้ทองแดงมวล 50 กรัม ที่อยู่ในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส แข็งตัวเป็นแท่งทองแดงทั้งหมดพอดี ที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส จะต้องมีการสูญเสียความร้อนปริมาณเท่าใด (ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของทองแดงเท่ากับ 32 แคลอรี/กรัม)

แนวคิด จากสมการ $Q = mL$

$Q =$ มวล $\times$ ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของทองแดง

จะได้ว่า $Q = 50\ g \times 32\ cal/g$

$Q = 1{,}600\ cal$

ดังนั้น ทองแดงมวล 50 กรัม ที่อยู่ในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 1,083 องศาเซลเซียส ต้องสูญเสียความร้อนปริมาณ 1,600 แคลอรี เพื่อทำให้ทองแดงเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งทั้งหมดพอดี

กิจกรรม
คำนวณชวนคิด

# ใบงานที่ 1

## คำนวณความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร

**ใบงานที่ 1 เรื่อง คำนวณความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร**
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง พลังงานความร้อน**
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร(2)**
**รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะและปริมาณที่เกี่ยวข้อง

1. ต้องใช้ปริมาณความร้อนเท่าใดในการทำให้แท่งเหล็กมวล 50 กรัม อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส หลอมเหลวทั้งหมดพอดี (กำหนดให้ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของเหล็กเท่ากับ 70 แคลอรี/กรัม)

**แนวคิด** .....

.....

.....

.....

.....

**ดังนั้น** .....

2. ถ้าต้องการให้เหล็กมวล 50 กรัม ที่อยู่ในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส แข็งตัวเป็นแท่งเหล็กทั้งหมดพอดีที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส จะต้องมีการสูญเสียความร้อนปริมาณเท่าใด (กำหนดให้ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของเหล็กเท่ากับ 70 แคลอรี/กรัม)

**แนวคิด** .....

.....

.....

.....

.....

**ดังนั้น** .....

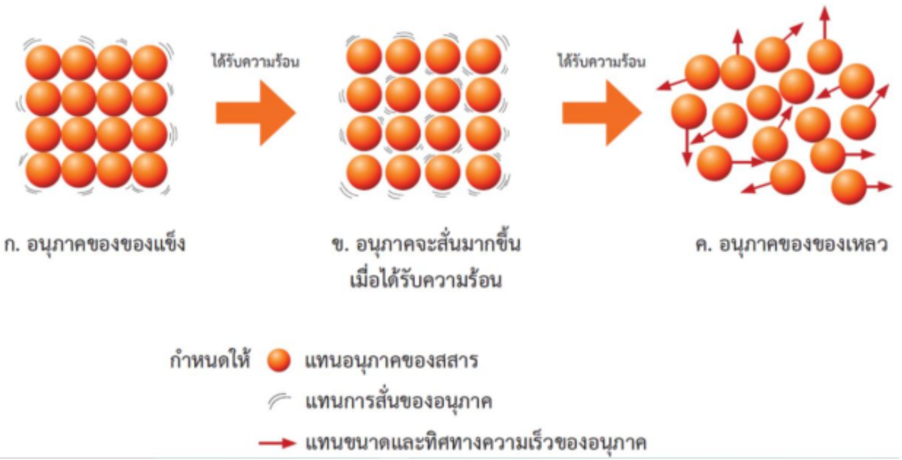
3. ให้ความร้อนปริมาณ 30,000 แคลอรีแก่ของแข็ง A มวล 600 กรัม ปรากฏว่าของแข็ง A มีอุณหภูมิคงที่แต่เปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวทั้งหมด ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของสาร A มีค่าเท่าใด

# ใบความรู้ที่ 1

# ความร้อนแฝง

**ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความร้อนแฝง**
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง พลังงานความร้อน**
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร(2)**
**รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

นักเรียนอาจสงสัยว่าทำไมสสารที่ได้รับความร้อนขณะเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิของสสารจึงคงที่ที่เป็นเช่นนั้นเพราะเมื่อของแข็งได้รับความร้อน ความร้อนจะทำให้อนุภาคของของแข็งมีพลังงานเพิ่มขึ้นและสั่นมากขึ้นจนเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิม ทำให้อนุภาคอยู่ห่างกันมากขึ้น ดังภาพที่ 1 แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคลดลงของแข็งจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว โดยช่วงนี้อุณหภูมิของสสารจะคงที่ ความร้อนที่สสารมวล 1 หน่วยใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า **ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว (latent heat of fusion)** มีหน่วยเป็นแคลอรี่ต่อกรัมหรือจูลต่อกิโลกรัม โดยปริมาณความร้อนที่สสารรับเข้าไปเพื่อใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว จะเท่ากับปริมาณความร้อนที่สสารสูญเสียเมื่อสสารมีการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง




ภาพที่ 1 แบบจำลองอนุภาคแสดงการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว

# กิจกรรม คำนวณชวนคิด

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความร้อนแฝง แล้วลงมือทำใบงานที่ 1 เรื่อง คำนวณความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

# กิจกรรม คำนวณชวนคิด

1. ต้องใช้ปริมาณความร้อนเท่าใดในการทำให้แท่งเหล็กมวล 50 กรัม อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส หลอมเหลวทั้งหมดพอดี (กำหนดให้ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของเหล็กเท่ากับ 70 แคลอรี/กรัม)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# กิจกรรม คำนวณชวนคิด

2. ถ้าต้องการให้เหล็กมวล 50 กรัม ที่อยู่ในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส แข็งตัวเป็นแท่งเหล็กทั้งหมดพอดีที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส จะต้องมีการสูญเสียความร้อนปริมาณเท่าใด (กำหนดให้ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของเหล็กเท่ากับ 70 แคลอรี/กรัม)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# กิจกรรม คำนวณชวนคิด

3. ให้ความร้อนปริมาณ 30,000 แคลอรีแก่ของแข็ง A มวล 600 กรัม ปรากฏว่าของแข็ง A มีอุณหภูมิคงที่ แต่เปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวทั้งหมด ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของสาร A มีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นักเรียน
ลงมือทำกิจกรรม
70°
100°

เฉลย
ผลการทำกิจกรรม

# กิจกรรม คำนวณชวนคิด

1. ต้องใช้ปริมาณความร้อนเท่าใดในการทำให้แท่งเหล็กมวล 50 กรัม อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส หลอมเหลวทั้งหมดพอดี (กำหนดให้ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของเหล็กเท่ากับ 70 แคลอรี/กรัม)

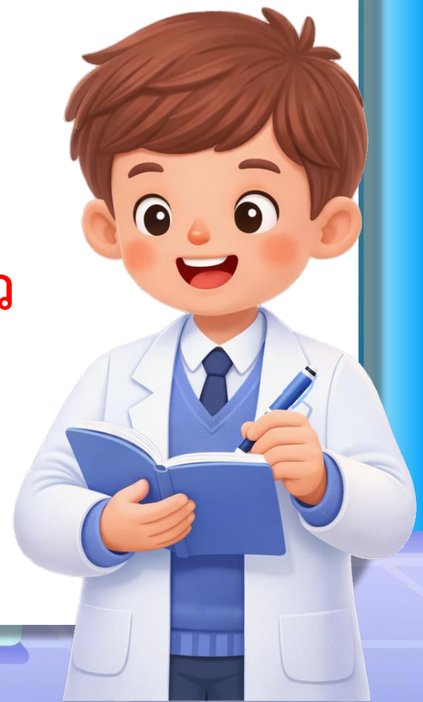
แนวคิด จากสมการ $Q = mL$

$Q =$ มวล $\times$ ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของเหล็ก

จะได้ว่า $Q = 50\ g \times 70\ cal/g$

$Q = 3{,}500\ cal$

ดังนั้น แท่งเหล็กต้องได้รับปริมาณความร้อน 3,500 แคลอรี เพื่อทำให้เหล็กหลอมเหลวทั้งหมดพอดี



# กิจกรรม คำนวณชวนคิด

2. ถ้าต้องการให้เหล็กมวล 50 กรัม ที่อยู่ในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส แข็งตัวเป็นแท่งเหล็กทั้งหมดพอดีที่อุณหภูมิ 1,538 องศาเซลเซียส จะต้องมีการสูญเสียความร้อนปริมาณเท่าใด (กำหนดให้ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของเหล็กเท่ากับ 70 แคลอรี/กรัม)

แนวคิด จากสมการ $Q = mL$

$Q =$ มวล $\times$ ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของเหล็ก

จะได้ว่า $Q = 50\ g \times 70\ cal/g$

$Q = 3{,}500\ cal$

ดังนั้น เหล็กจะต้องสูญเสียความร้อนปริมาณ 3,500 แคลอรี เพื่อทำให้เหล็กแข็งตัวทั้งหมดพอดี

# กิจกรรม คำนวณชวนคิด

3. ให้ความร้อนปริมาณ 30,000 แคลอรีแก่ของแข็ง A มวล 600 กรัม ปรากฏว่าของแข็ง A มีอุณหภูมิคงที่ แต่เปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวทั้งหมด ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของสาร A มีค่าเท่าใด

แนวคิด จากสมการ $Q = mL$

$Q =$ มวล $\times$ ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของสาร A

จะได้ว่า $30{,}000\ \text{cal} = 600\ \text{g} \times L\ \text{cal/g}$

$$L = \frac{30{,}000\ \text{cal}}{600\ \text{g}}$$

$$L = 50\ \text{cal/g}$$

ดังนั้น ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของสาร A มีค่าเท่ากับ 50 แคลอรี/กรัม

# สรุปบทเรียน

- เมื่อสสารได้รับหรือสูญเสียความร้อน การจัดเรียงอนุภาคของสสารจะเกิดการเปลี่ยนแปลง **ปริมาณความร้อนที่สสารได้รับหรือสูญเสีย**ขณะเปลี่ยนสถานะขึ้นอยู่กับ**มวล**และ**ความร้อนแฝง**ของสารแต่ละชนิดตามความสัมพันธ์ดังสมการ

$$Q = mL$$

## บทเรียนครั้งต่อไป

# สรุปบทเรียนความร้อน ที่ทำให้สสารเปลี่ยน อุณหภูมิและสถานะ

ดาวน์โหลดเอกสารเพิ่มเติมได้ที่ www.dltv.ac.th
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

# สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง นักสืบพลังงานความร้อน
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ไขคดี ตีคำนวณ

ดาวน์โหลดเอกสารเพิ่มเติมได้ที่ www.dltv.ac.th
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1