

หน่วยที่ 5
พลังงานความร้อน

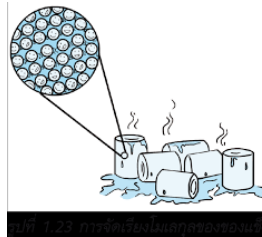
บทที่ 1
ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร
1. แบบจำลองอนุภาคของสสาร
ในแต่ละสถานะ

สสาร คืออะไร ?

สสาร คือ สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา มีมวล และต้องการที่อยู่
พบได้ทั้งในของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ของแข็ง เช่น เพชร ก้อนหิน ทองคำ หนังสือ ไม้ อัญมณี ลูกแก้ว เหล็ก อลูมิเนียม
ของเหลว เช่น น้ำ แอลกอฮอล์ น้ำหวาน น้ำอัดลม
แก๊ส เช่น อากาศ ออกซิเจน ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์

ของแข็ง



1. อนุภาคเรียงชิดติดกัน
2. มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมาก
3. มีรูปร่างและปริมาตรคงที่
4. มีการสั่นอยู่กับที่

ของเหลว



1. อนุภาคของของเหลวอยู่ใกล้กัน
2. มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊ส
3. มีรูปร่างไม่คงที่ เปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ แต่มีปริมาตรคงที่
4. เคลื่อนที่ได้แต่ไม่อิสระ

แก๊ส



1. อนุภาคอยู่ห่างกันมาก
2. มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อย
3. มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่
4. เคลื่อนที่ได้อิสระทุกทิศทาง

ตารางเปรียบเทียบแบบจำลอง (ลงสมุด)

แบบจำลอง	การจัดเรียงอนุภาค	แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค	รูปร่าง	ปริมาตร	การเคลื่อนที่
					
					
					

จงกรอกข้อมูลใส่ลงในตารางให้ถูกต้อง (ลงสมุด)

สสาร	สถานะ	วาดแบบจำลอง	รูปร่าง	ปริมาตร
1. แป้งฝุ่น				
2. น้ำตาลทราย				
3. เพชร				
4. แอลกอฮอล์				
5. น้ำหวาน				
6. อากาศ				

จงสร้างแบบจำลองในสถานะต่างๆ

อุปกรณ์/กลุ่ม (10 คะแนน)

1. เมล็ดถั่วเขียว จำนวน 1 ถุง
2. กาวลาเท็กซ์ จำนวน 1 ขวด
3. กระดาษแข็งขนาด A4 จำนวน 1 แผ่น

ในการสร้างแบบจำลองให้คำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การจัดเรียงอนุภาค
2. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค
3. การเคลื่อนที่ของอนุภาค

น่ารักที่สุด



บทที่ 1

ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

2. ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสาร

ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้อุณหภูมิของสารเกิดการเปลี่ยนแปลง?

กิจกรรมตอนที่ 1



บีกเกอร์ 1

บีกเกอร์ 2

ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้อุณหภูมิของสารเกิดการเปลี่ยนแปลง?

กิจกรรมตอนที่ 1

ปัญหา	
สมมติฐาน	
ตัวแปรต้น	
ตัวแปรตาม	
ตัวแปรควบคุม	

คำถาม?

1. การทดลองนี้ต้องการศึกษาปัจจัยใดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ

คำถาม?

2. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำในบีกเกอร์ทั้งสองแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำถาม?

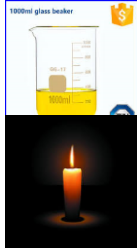
3. สมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้เหมือนหรือแตกต่างจากการทดลองหรือไม่ อย่างไร

คำถาม?

4. จากกิจกรรมตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร

ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้อุณหภูมิของสารเกิดการเปลี่ยนแปลง?

กิจกรรมตอนที่ 2 (สมมติน้ำสีเดียวกันนะ)



บีกเกอร์ 1



บีกเกอร์ 2

ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้อุณหภูมิของสารเกิดการเปลี่ยนแปลง?

กิจกรรมตอนที่ 2

ปัญหา	
สมมติฐาน	
ตัวแปรต้น	
ตัวแปรตาม	
ตัวแปรควบคุม	

คำถาม?

1. การทดลองนี้ต้องการศึกษาปัจจัยใดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ

คำถาม?

2. เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำในบีกเกอร์ทั้ง 2 ในเวลาเท่ากัน การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

คำถาม?

3. สมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้เหมือนหรือแตกต่างจากการทดลองหรือไม่ อย่างไร

คำถาม?

4. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้คุณสมบัติของสารเกิดการเปลี่ยนแปลง?

กิจกรรมตอนที่ 3 (กลีเซอรอลไม่มีสีนะ)



ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้คุณสมบัติของสารเกิดการเปลี่ยนแปลง?

กิจกรรมตอนที่ 3

ปัญหา	
สมมติฐาน	
ตัวแปรต้น	
ตัวแปรตาม	
ตัวแปรควบคุม	

คำถาม?

1. การทดลองนี้ต้องการศึกษาปัจจัยใดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำ

คำถาม?

2. เมื่อควบคุมตัวแปรในการทดลองนี้ สารต่างชนิดกัน มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

คำถาม?

3. สมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้เหมือนหรือแตกต่างจากการทดลองหรือไม่ อย่างไร

คำถาม?

4. จากกิจกรรมตอนที่ 3 สรุปได้ว่าอย่างไร

คำถาม?

5. จากกิจกรรมทั้ง 3 ตอน สรุปได้ว่อย่างไร

ความร้อนจำเพาะ?

ในการทำให้สารต่างชนิดกันที่มี
มวล 1 หน่วยเท่ากัน
มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 หน่วยเท่ากัน
จะใช้ปริมาณความร้อนที่แตกต่างกัน

ตัวอย่าง...ความร้อนจำเพาะ?

ในการทำให้สารต่างชนิดกันที่มี
มวล 1 หน่วยเท่ากัน
มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 หน่วยเท่ากัน
จะใช้ปริมาณความร้อนที่แตกต่างกัน



คูตาราง 5.1 หน้า 19
จำนวน 2 ข้อ

คำถาม?

1. สารใดมีค่าความร้อนจำเพาะมากที่สุด และน้อยที่สุดตามลำดับ

คำถาม?

2. เมื่อสารเหล่านี้มีมวลเท่ากัน ได้รับความร้อนในปริมาณเท่ากัน สารเหล่านี้จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเท่ากันหรือไม่ อย่างไร และสารใดจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นมากที่สุด เพราะเหตุใด

สรุปได้ว่า

1. สารที่มีความร้อนจำเพาะน้อย ต้องการปริมาณความร้อนเพียงเล็กน้อย เพื่อให้มวล 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส
2. สารที่มีความร้อนจำเพาะมาก ต้องการปริมาณความร้อนมาก เพื่อให้มวล 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส

สารเมื่อได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น

ในทางตรงกันข้าม

เมื่อสารสูญเสียความร้อนก็จะมีอุณหภูมิต่ำลง

ดูคำถามหน้า 21 2 ข้อ

คำถาม?

1. ถ้าสาร 2 ชนิดมีมวลเท่ากัน สูญเสียความร้อนในปริมาณเท่ากัน อุณหภูมิที่เปลี่ยนไปของสารนั้นจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

คำถาม?

2. แก้วน้ำ 2 ใบบรรจุน้ำร้อนอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเท่ากัน ใบแรกบรรจุน้ำมวล 100 กรัม ใบที่สองบรรจุน้ำมวล 200 กรัม ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 20 นาที การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำในแก้วทั้ง 2 ใบจะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

การคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิของสารเปลี่ยนแปลง

จากสมการ

$$Q = m c \Delta T$$

Q = energy transferred (joules)

m = mass of water (grams)

c = specific heat capacity

ΔT = temperature change (K or $^{\circ}\text{C}$)

© scienceaid.co.uk

ตัวอย่างที่ 1

ต้องให้ปริมาณความร้อนแก่น้ำที่เคลอรี เพื่อทำให้น้ำที่มีมวล 100 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 20 องศาเซลเซียส เป็น 50 องศาเซลเซียส (ความร้อนจำเพาะของน้ำ มีค่า 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

ตัวอย่างที่ 2

ปริมาณความร้อนที่นำมวล 100 กรัม สูญเสียไป เมื่ออุณหภูมิลดลงจาก 50 องศาเซลเซียส เป็น 20 องศาเซลเซียส เป็นเท่าใด (ความร้อนจำเพาะของน้ำ มีค่า 1 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

ตัวอย่างที่ 3

ต้องให้ปริมาณความร้อนแก่ทองที่เคลอรี เพื่อทำให้อ่างที่มีมวล 100 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 20 องศาเซลเซียส เป็น 50 องศาเซลเซียส (ความร้อนจำเพาะของทอง มีค่า 0.03 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)

ทำหน้า 25
ข้อ 1,2,3

การแปลงหน่วยวัดอุณหภูมิ

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{R}{4} = \frac{K - 273}{5}$$

หรือ

$$K = C + 273$$

โจทย์...

1. อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เท่ากับกี่องศาฟาเรนไฮต์

โจทย์...

2. อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เท่ากับกี่เคลวิน

โจทย์...

3. อุณหภูมิ 298 เคลวิน เท่ากับกี่องศาเซลเซียส

HA HA HA...



บทที่ 1

ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

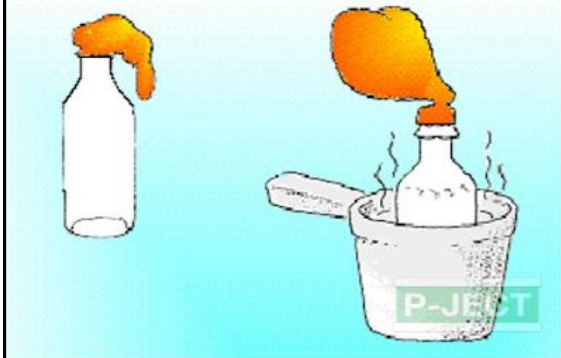
3. ความร้อน
กับการขยายตัว หรือหดตัวของสสาร

ความร้อน
ส่งผลต่อสสารอย่างไร?

อุปกรณ์/กลุ่ม

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1. ลูกโป่ง | จำนวน 1 ลูก |
| 2. ขวดแก้ว | จำนวน 1 ใบ |
| 3. น้ำร้อน | จำนวน 1 ลิตร |
| 4. ภาชนะใส่น้ำร้อน | จำนวน 1 ใบ |

การทดลอง...(แก๊สหรืออากาศ)



คำถาม?

1. เมื่อนำขวดแก้วที่ครอบด้วยลูกโป่ง ไปวางในภาชนะที่มีน้ำร้อน ลูกโป่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

คำถาม?

2. แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของอากาศ เมื่อนำขวดแก้วที่ครอบด้วยลูกโป่งไปวางในภาชนะที่มีความร้อนเป็นอย่างไร

คำถาม?

3. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่อย่างไร

การทดลอง...(ของเหลว)



การทดลอง...(ของแข็ง)

การขยายตัว



สรุปได้ว่า

1. เมื่อสสารได้รับความร้อน อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้น
อนุภาคของสสารนั้นจะสั่นและเคลื่อนที่เร็วขึ้น
ส่งผลให้สสารเกิดการขยายตัว
2. เมื่อสสารสูญเสียความร้อน อุณหภูมิจะลดลง
อนุภาคของสสารนั้นสั่นและเคลื่อนที่ได้ช้าลง
ส่งผลให้สสารเกิดการหดตัว

เมื่อสสารได้รับความร้อน...ตัวอย่างในชีวิตประจำวัน
การขยายตัว...ของแข็ง



เมื่อสสารได้รับความร้อน...ตัวอย่างในชีวิตประจำวัน
การขยายตัว...ของเหลว (ปรอท)



เมื่อสสารได้รับความร้อน...ตัวอย่างในชีวิตประจำวัน
การขยายตัว...ของแก๊ส



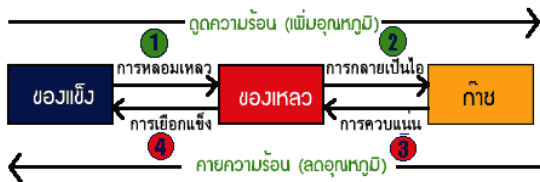
เย็บ เย็บ...



บทที่ 1
ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

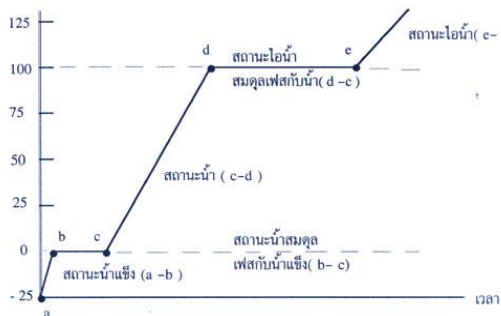
4. ความร้อน
กับการเปลี่ยนสถานะของสสาร

การเปลี่ยนสถานะของสาร



ตอบคำถามหน้า 44 (ในหนังสือเรียน)

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา



ตอบคำถาม

- ปริมาณความร้อนที่น้ำแข็งได้รับ มีความสัมพันธ์กับเวลาหรือไม่ อย่างไร
ตอบ

ตอบคำถาม

- ช่วงเวลาที่มีน้ำแข็งหลอมเหลวเป็นน้ำ น้ำแข็งได้รับความร้อนหรือไม่ รู้ได้อย่างไร และในช่วงนั้นสิ่งที่อยู่ในบีกเกอร์จะมีสถานะใดบ้าง
ตอบ

ตอบคำถาม

- ช่วงเวลาที่เกิดเป็นไอน้ำ น้ำได้รับความร้อนหรือไม่ รู้ได้อย่างไร และในช่วงนั้นสิ่งที่อยู่ในบีกเกอร์จะมีสถานะใดบ้าง
ตอบ

ตอบคำถาม

4. จากกราฟสรุปได้ว่า

ตอบ

ปริมาณความร้อน
ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะ ใช้สูตร

$$Q = mL$$

L = ความร้อนแฝงจำเพาะ

ตัวอย่างที่ 1

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

ตอบตัวอย่างที่ 2

ต้องใช้ปริมาณความร้อนเท่าใดที่ทำให้แท่งเงินมวล 5 กิโลกรัม ที่มีอุณหภูมิ
962 องศาเซลเซียส หลอมเหลวจนหมดพอดี
(ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของเงินเท่ากับ 26 แคลอรี/กรัม)

ตอบ

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. แบบจำลองอนุภาคของสสารในแต่ละสถานะ มีลักษณะอย่างไร ?

2. เมื่อสสารได้รับหรือสูญเสียความร้อน สสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ?

3. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสาร ?

4. ขณะที่สสารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และของเหลวเป็นแก๊ส การจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร ?

5. เมื่อให้ความร้อนแก่สารชนิดหนึ่ง ที่มีมวล 500 กรัม วัตถุอุณหภูมิที่เปลี่ยนไปได้ดังกราฟ

ดูกราฟในหนังสือเรียนหน้า 61

5.1 ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส สารอยู่ในสถานะใด เพราะเหตุใด ?

5.2 ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส สารอยู่ในสถานะใด
เพราะเหตุใด ?

5.3 ระหว่างจุด **B** ถึง **C** และจุด **C** ถึง **D** จะพบสารใน
สถานะใด ?

5.4 ช่วงใดบ้างที่สารมีการเปลี่ยนสถานะ ?

5.5 จุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารดังกล่าวมีค่าเท่าใด ?

5.6 ปริมาณความร้อนที่สารใช้ในการเปลี่ยนแปลงจาก
C ไป **D** มีค่าเท่าไร ?

5.7 ปริมาณความร้อนที่สารใช้ในการเปลี่ยนแปลงจาก
B ไป **C** มีค่าเท่าไร ?

5.8 การเปลี่ยนแปลงจาก E ไป D เป็นการได้รับหรือสูญเสียความร้อน ปริมาณเท่าใด?

5.9 ถ้าสารมีมวลเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า ปริมาณความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว มีค่าเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ อย่างไร ?

5.10 ถ้าสารมีมวลเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า จุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารดังกล่าวมีค่าเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร ?

6. ต้องการทำให้แท่งเงินและแท่งทองมวล 700 กรัม เท่ากัน มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิห้อง (25) ไปถึงจุดหลอมเหลวของสารแต่ละชนิด ปริมาณความร้อนที่ต้องให้แก่สารทั้งสองเท่ากันหรือไม่ อย่างไร?

7.

$$Q = m c \Delta T$$

Q = energy transferred (joules)
m = mass of water (grams)
c = specific heat capacity
 ΔT = temperature change (K or °C)

© scienceaid.co.uk

50,000 แคลอรี

8. เพื่อนของนักเรียนกล่าวว่า เราควรเติมน้ำมันรถในช่วงเช้ามีดซึ่งมีอากาศเย็น เพราะจะได้น้ำมันปริมาณมากกว่า การเติมน้ำมันในช่วงกลางวันซึ่งอากาศร้อน นักเรียนเห็นด้วยกับเพื่อนนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด

