

O-N E T วิชา ม.3 ♦ เคมี

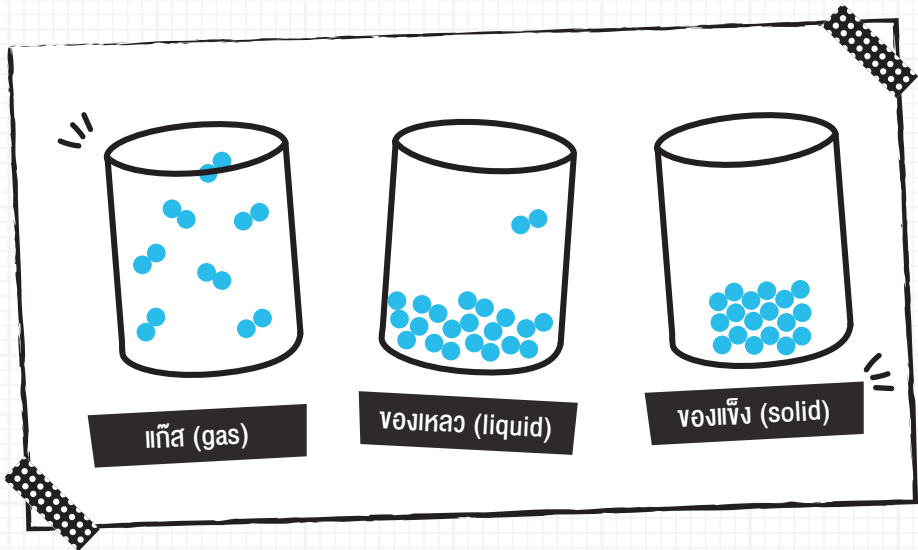
สารรอบตัว

- | | |
|----------------|---|
| แนวข้อสอบที่ 1 | สถานะของสาร (ของแข็ง ของเหลว แก๊ส) |
| แนวข้อสอบที่ 2 | การเปลี่ยนสถานะของสาร |
| แนวข้อสอบที่ 3 | จุดเยือกแข็ง จุดหลอมเหลวและจุดเดือด |
| แนวข้อสอบที่ 4 | ความหนาแน่นของสาร |
| แนวข้อสอบที่ 5 | ผลของความร้อนที่มีต่อสาร
(เปลี่ยนอุณหภูมิ/เปลี่ยนสถานะ) |
| แนวข้อสอบที่ 6 | คำนวณอุณหภูมิหลังผสม เมื่อนำน้ำ
หลายอุณหภูมิผสมเข้าด้วยกัน |

สถานะของสาร

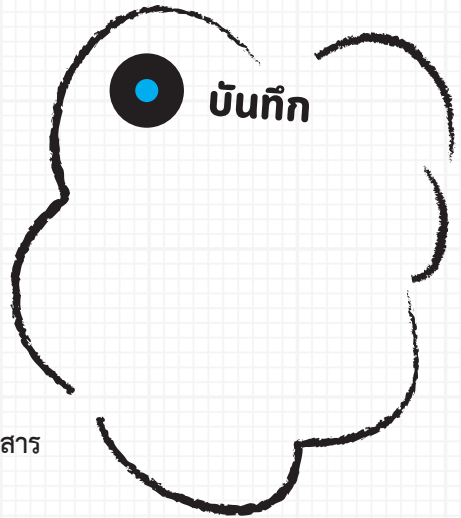
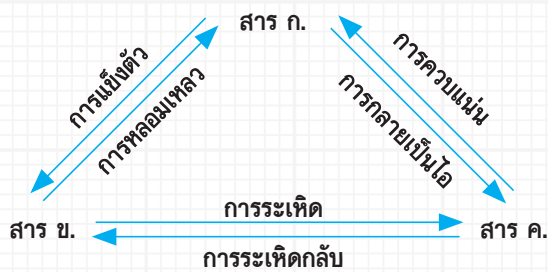
(ของแข็ง ของเหลว แก๊ส)

สถานะของสาร มีทั้งหมด 3 สถานะ ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส



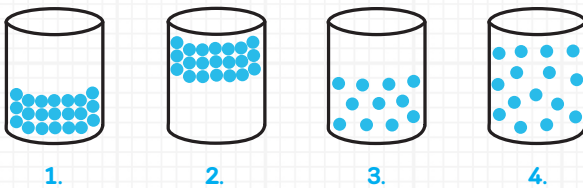
	แก๊ส	ของเหลว	ของแข็ง
การจัดเรียงตัวของอนุภาค	กระจัดกระจายอย่างอิสระ (อยู่ห่างกัน) ทั่วทั้งภาชนะ	• อยู่กันอย่างหลวม ๆ • มีรูปร่างไม่แน่นอน โดยขึ้นอยู่กับภาชนะที่บรรจุ (ไหลได้)	• อนุภาคแน่นชิดติดกัน • มีปริมาตรและรูปร่างที่แน่นอน
แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค	น้อยที่สุด (อนุภาคมีแรงต่อกันน้อย เพราะอยู่ห่างกัน)	ปานกลาง	มากที่สุด
พลังงานจลน์	มากที่สุด (เคลื่อนที่เร็วสุด)	ปานกลาง	น้อยที่สุด

โจทย์ข้อสอบ: O-NET ปี 59



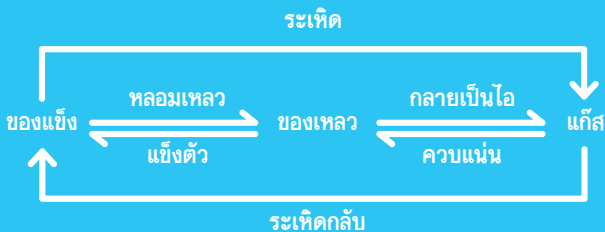
ภาพแสดงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

จากภาพข้างบน สาร ก. สาร ข. และสาร ค. มีจำนวนอนุภาค และมีการจัดเรียงอนุภาคแตกต่างกัน สาร ค. มีการจัดเรียงอนุภาคเป็นแบบใด



เฉลย

ตอบข้อ 4

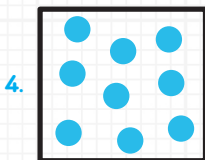
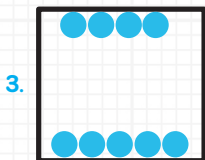
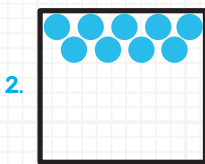
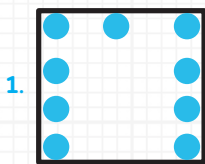
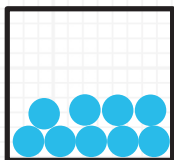
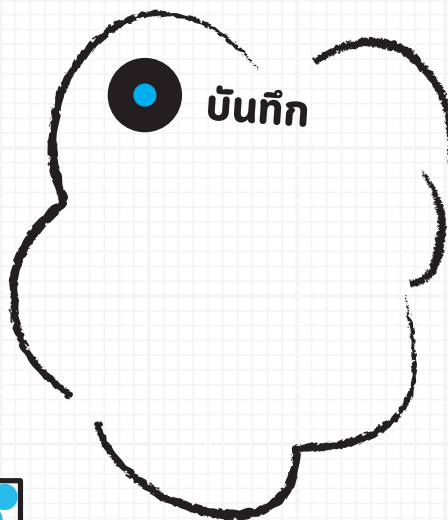


แนวคิด

เมื่อเทียบโจทย์กับแผนภาพของเรา จะได้ว่า สาร ก. คือของเหลว อนุภาคจะเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ และมีช่องว่างบ้าง รูปร่างจะเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ สาร ข. คือของแข็ง อนุภาคจะเรียงตัวชิดกันอย่างเป็นระเบียบ สาร ค. คือแก๊ส อนุภาคจะอยู่กันอย่างกระจัดกระจายทั่วทั้งภาชนะ ดังนั้นจึงตอบ ข้อ 4

โจทย์ข้อสอบ: O-NET ปี 56 ★

กำหนดให้ ● แทนอนุภาคของสาร เมื่อให้ความร้อน แก๊สในภาชนะปิดจนกระทั่งสารเปลี่ยนสถานะเป็น แก๊สทั้งหมด อนุภาคของสารจะเป็นอย่างไร



เฉลย

ตอบข้อ 4

แนวคิด

อนุภาคของแก๊สจะกระจัดกระจายทั่วทั้งภาชนะ
ดังนั้น ข้อ 4 จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

การเปลี่ยนสถานะของสาร

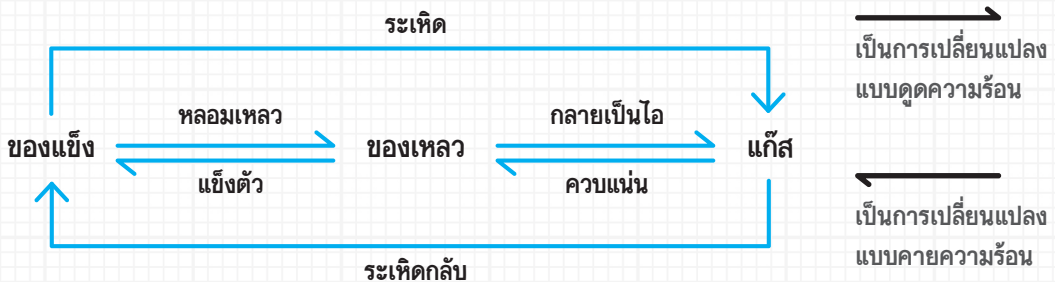
การเปลี่ยนสถานะ

คือ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น) ยกตัวอย่างเช่น การเดือดของน้ำและการระเหิดของลูกเหม็น

หลักสำคัญ

ของแข็ง	→	ของเหลว	เรียกว่า การหลอมเหลว (melting)
ของเหลว	→	แก๊ส	เรียกว่า การกลายเป็นไอ (vaporization)
ของแข็ง	→	แก๊ส	เรียกว่า การระเหิด (sublimation)
แก๊ส	→	ของเหลว	เรียกว่า การควบแน่น (condensation)
ของเหลว	→	ของแข็ง	เรียกว่า การแข็งตัว (solidification)
แก๊ส	→	ของแข็ง	เรียกว่า การระเหิดกลับ (deposition)

เขียนเป็นแผนภาพ



แนวโน้มสมบัติของสารแต่ละสถานะ

ของแข็ง ของเหลว แก๊ส

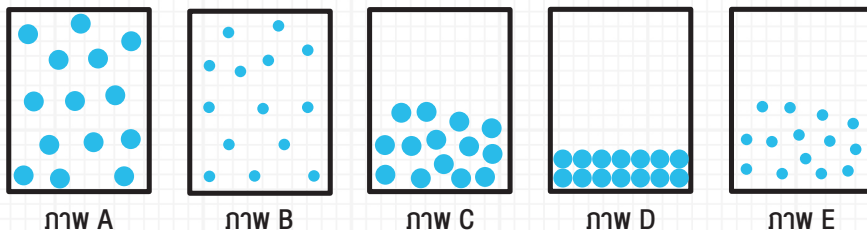


การจัดเรียงตัวของอนุภาค = ชิดกัน
แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล = มาก
พลังงานจลน์ของโมเลกุล = ต่ำ

การจัดเรียงตัวของอนุภาค = ห่างกัน
แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล = น้อย
พลังงานจลน์ของโมเลกุล = สูง

โจทย์ข้อสอบ: O-NET ปี 60 ★

ให้ ● และ ● แทนอนุภาคของสาร
ภาพแสดงการจัดเรียงอนุภาคของสารเป็นดังนี้



จากข้อมูล ข้อใดคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงการจัดเรียงอนุภาคและสมบัติบางประการของสารตามการเปลี่ยนสถานะของสารที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

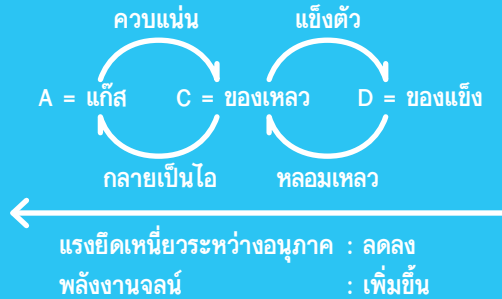
	การเปลี่ยนสถานะของสาร	การเปลี่ยนแปลงการจัดเรียงอนุภาคของสาร	สมบัติของผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับสารตั้งต้น	
			แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค	พลังงานจลน์
1.	การหลอมเหลวของน้ำแข็ง	ภาพ D เป็น C	เพิ่มขึ้น	ลดลง
2.	การระเหิดของลูกเหม็น	ภาพ D เป็น A	ลดลง	เพิ่มขึ้น
3.	การระเหยของเอทานอล	ภาพ B เป็น C	เพิ่มขึ้น	ลดลง
4.	การควบแน่นของไอน้ำ	ภาพ B เป็น E	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น

เฉลย

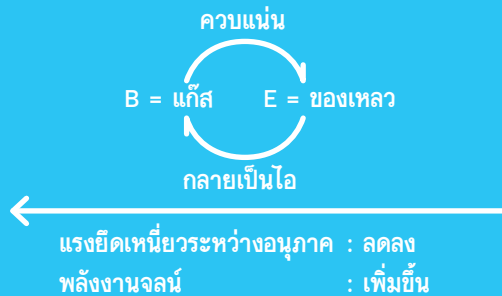
ตอบข้อ 2

แนวคิด

- อนุภาคขนาดใหญ่ ได้แก่ A, C และ D เป็นสารเดียวกันแต่อยู่คนละสถานะ โดย



- อนุภาคขนาดเล็ก ได้แก่ B และ E เป็นสารเดียวกันแต่อยู่คนละสถานะ โดย



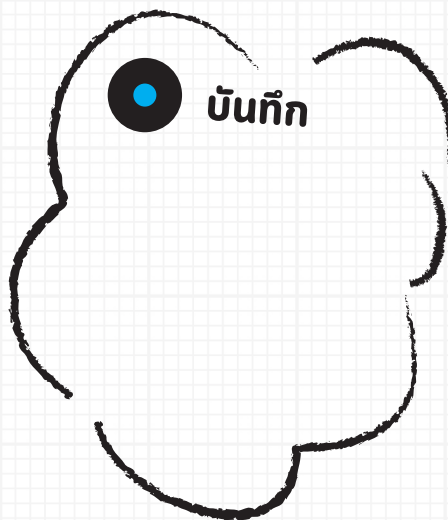
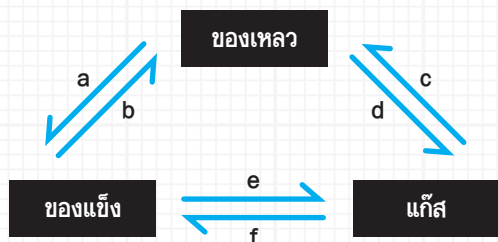
- วิเคราะห์คำตอบทีละข้อ

ข้อ 1 : ผิด	การหลอมเหลวน้ำแข็ง	D เป็น C ✓	เพิ่มขึ้น ✗	ลดลง ✗
ข้อ 2 : ถูก	การระเหิดของลูกเหม็น	D เป็น A ✓	ลดลง ✓	เพิ่มขึ้น ✓
ข้อ 3 : ผิด	การระเหยของเอทานอล	B เป็น C ✗	เพิ่มขึ้น ✗	ลดลง ✗
ข้อ 4 : ผิด	การควบแน่นของไอน้ำ	B เป็น E ✓	เพิ่มขึ้น ✓	เพิ่มขึ้น ✗

ดังนั้น ข้อ 2 จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

โจทย์ข้อสอบ: O-NET ปี 55 ★

พิจารณาแผนผังความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนสถานะของสาร แล้วตอบคำถาม



a, c และ e ตรงกับการเปลี่ยนแปลงในข้อใด

- | | | |
|----------------|-------------|------------|
| 1. การแข็งตัว | การควบแน่น | การระเหิด |
| 2. การแข็งตัว | การหลอมเหลว | การระเหย |
| 3. การหลอมเหลว | การระเหย | การควบแน่น |
| 4. การควบแน่น | การหลอมเหลว | การแข็งตัว |

เฉลย

ตอบข้อ 1

แนวคิด

การเปลี่ยนแปลง a : ของเหลว → ของแข็ง เรียกว่า การแข็งตัว
การเปลี่ยนแปลง c : แก๊ส → ของเหลว เรียกว่า การควบแน่น
การเปลี่ยนแปลง e : ของแข็ง → แก๊ส เรียกว่า การระเหิด

ดังนั้น ข้อ 1 จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

จุดเยือกแข็ง จุดหลอมเหลว และจุดเดือด

จุดหลอมเหลว (melting point; MP)

คือ อุณหภูมิที่สารเริ่มเปลี่ยนสถานะจาก
ของแข็ง → ของเหลว

จุดเดือด (boiling point; BP)

คือ อุณหภูมิที่สารเริ่มเปลี่ยนสถานะจาก
ของเหลว → แก๊ส

ข้อควรรู้

จุดเยือกแข็ง

คือ อุณหภูมิเดียวกับจุดหลอมเหลวแต่เกิดสลับกัน
เช่น น้ำ มีจุดเยือกแข็งและจุดหลอมเหลวเท่ากับ 0°C
เพราะว่า การเปลี่ยนแปลงจาก น้ำ → น้ำแข็ง เริ่มแข็งตัวที่ 0°C
การเปลี่ยนแปลงจาก น้ำแข็ง → น้ำ เริ่มหลอมเหลวที่ 0°C เช่นเดียวกัน

การพิจารณาว่าสารหนึ่งอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส

เทคนิค

ให้ใช้วิธีดูเส้นจำนวนจะทำให้ไม่สับสน

ถ้า MP BP < อุณหภูมิที่พิจารณา
สารนั้น = แก๊ส

ถ้า MP BP > อุณหภูมิที่พิจารณา
สารนั้น = ของแข็ง



สรุปอีกครั้ง!

BP ↑ MP ↑ = ของแข็ง

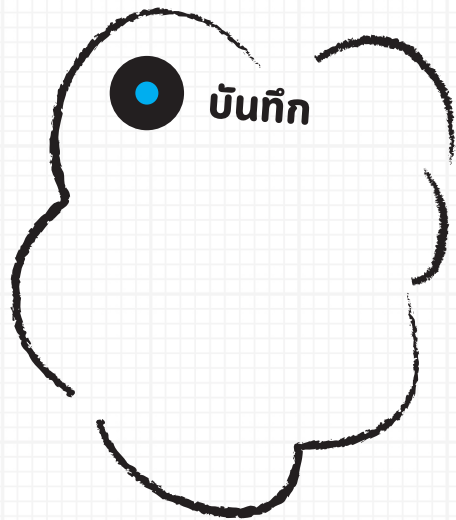
BP ↑ MP ↓ = ของเหลว

BP ↓ MP ↓ = แก๊ส

โจทย์ข้อสอบ: O-NET

จากการศึกษาพบว่า สารประกอบคลอไรด์ของโลหะชนิดหนึ่งมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดที่อุณหภูมิ 527°C และ 950°C ตามลำดับ สารชนิดนี้จะอยู่ในสถานะใดในที่มีอุณหภูมิ $1,200^{\circ}\text{C}$

1. ของแข็ง
2. ของเหลว
3. แก๊ส
4. ข้อมูลไม่เพียงพอ



เฉลย

ตอบข้อ 3

แนวคิด

อุณหภูมิที่พิจารณา = $1,200^{\circ}\text{C}$
MP สาร = 527°C
BP สาร = 950°C



ทั้ง BP และ MP ของสาร < อุณหภูมิที่พิจารณา
ดังนั้น สารนี้คือแก๊ส ข้อ 3 จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

โจทย์ข้อสอบ: O-NET ปี 51

ตารางจุดหลอมเหลวของสารประกอบออกไซด์ของแมงกานีสชนิดต่าง ๆ

ชนิดของสารประกอบออกไซด์ของแมงกานีส	จุดหลอมเหลว (องศาเซลเซียส)
ชนิดที่ 1	6
ชนิดที่ 2	535
ชนิดที่ 3	1,000
ชนิดที่ 4	1,590
ชนิดที่ 5	1,800

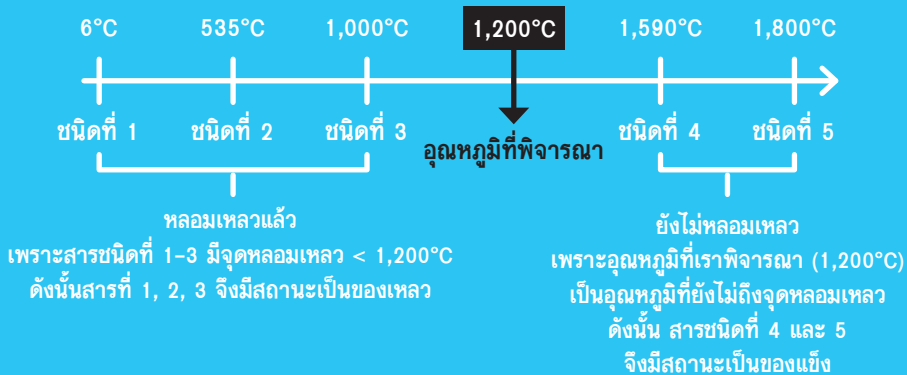
จากข้อมูลในตาราง ที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส สารประกอบออกไซด์ของแมงกานีสชนิดใด มีสถานะเป็นของแข็งเท่านั้น

- ชนิดที่ 1 และ 2
- ชนิดที่ 2 และ 3
- ชนิดที่ 3 และ 4
- ชนิดที่ 4 และ 5

เฉลย

ตอบข้อ 4

แนวคิด



ดังนั้น ข้อนี้จึงตอบข้อ 4 สารชนิดที่ 4 และ 5 มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิ 1,200°C

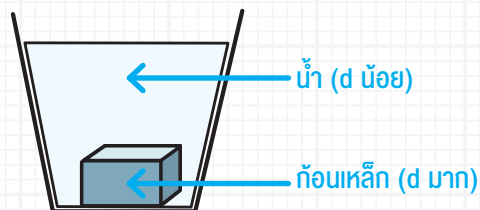
ความหนาแน่นของสาร

ความหนาแน่นของสาร (density) คือ สมบัติเฉพาะตัวของสารโดยวัดจากมวลต่อหน่วยปริมาตร
คำนวณได้จากสูตร

$$d = \frac{m}{v}$$

เมื่อ	d คือ ความหนาแน่น	หน่วย	kg/m^3	หน่วยอื่น	g/cm^3
	m คือ มวลของสาร	หน่วย	kg	หน่วยอื่น	g
	v คือ ปริมาตรของสาร	หน่วย	m^3	หน่วยอื่น	cm^3

สาระสำคัญ ถ้านำสาร 2 ชนิดที่ไม่ทำปฏิกิริยากันมารวมกัน สารที่มีความหนาแน่นมากกว่าจะจมอยู่ด้านล่าง ส่วนสารที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าจะลอยอยู่ด้านบน เช่น



ข้อควรรู้

เครื่องมือวัดความหนาแน่นคือ
พิกโนมิเตอร์ (pycnometer)

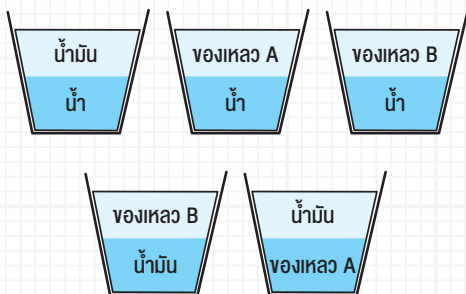
โจทย์ข้อสอบ: O-NET

วัตถุมวล 40 g มีปริมาตร 20 cm³
จะมีความหนาแน่นตรงกับข้อใด

1. 2 g/cm³
2. 1 g/cm³
3. 0.5 g/cm³
4. 0.35 g/cm³

โจทย์ข้อสอบ: O-NET

เมื่อนำของเหลว 4 ชนิดมารวมกันพบว่า
เกิดการแบ่งชั้นดังรูป



เมื่อเรียงลำดับความหนาแน่นของของเหลว
จะเรียงได้ตามข้อใด

1. น้ำ > น้ำมัน > ของเหลว A > ของเหลว B
2. น้ำ > ของเหลว A > น้ำมัน > ของเหลว B
3. น้ำ > น้ำมัน > ของเหลว B > ของเหลว A
4. น้ำ > ของเหลว B > ของเหลว A > น้ำมัน

เฉลย ตอบข้อ 1

แนวคิด

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร } d &= \frac{m}{V} \\ &= \frac{40 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} \\ d &= 2 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

ดังนั้น ข้อ 1 จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

เฉลย ตอบข้อ 2

แนวคิด

- ลักษณะที่ 1 ความหนาแน่น น้ำ > น้ำมัน
ลักษณะที่ 2 ความหนาแน่น น้ำ > ของเหลว A
ลักษณะที่ 3 ความหนาแน่น น้ำ > ของเหลว B
ลักษณะที่ 4 ความหนาแน่น น้ำมัน > ของเหลว B
ลักษณะที่ 5 ความหนาแน่น ของเหลว A > น้ำมัน

ดังนั้น ข้อ 2 จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ผลของความร้อนที่มีต่อสาร (เปลี่ยนอุณหภูมิ/เปลี่ยนสถานะ)

◆สาระสำคัญของความร้อน

1. ความร้อน

คือ พลังงานรูปแบบหนึ่งที่ได้มาจากการเปลี่ยนแปลงมาจากพลังงานรูปอื่นและสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่น ๆ ได้

2. ความร้อนสามารถถ่ายเทจากวัตถุหนึ่งไปอีวัตถุหนึ่งได้

มี 3 แบบ คือ

- **การพาความร้อน (convection)** คือ การถ่ายเทความร้อนโดยอนุภาคของสารเคลื่อนที่ไปด้วย
- **การนำความร้อน (conduction)** คือ การถ่ายเทความร้อนโดยอาศัยตัวกลางเป็นตัวนำส่งความร้อน
- **การแผ่รังสีความร้อน (radiation)** คือ การถ่ายเทความร้อนโดยไม่อาศัยตัวกลาง

3. สูตรคำนวณความร้อน

ความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนอุณหภูมิ $Q = mc\Delta t$

ความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะ $Q = mL$

เทคนิค

→ ใช้เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

→ ใช้เมื่ออุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง

โดย

Q คือ ปริมาณความร้อนหรือพลังงานความร้อน (cal หรือ J)

m คือ มวลสาร (g หรือ kg)

c คือ ความจุความร้อนจำเพาะของสาร (cal/g°C หรือ J/kg.K)

Δt คือ อุณหภูมิที่เปลี่ยนไป (°C หรือ K)

L คือ ความร้อนแฝงในการเปลี่ยนสถานะ (cal/g หรือ J/kg)

ข้อควรรู้

- ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำ (ออกสอบ ☼)

$L_{\text{ของเหลว}}$ = 80 cal/g

$L_{\text{กลายเป็นไอ}}$ = 540 cal/g

$C_{\text{น้ำ}}$ = 1 cal/g°C

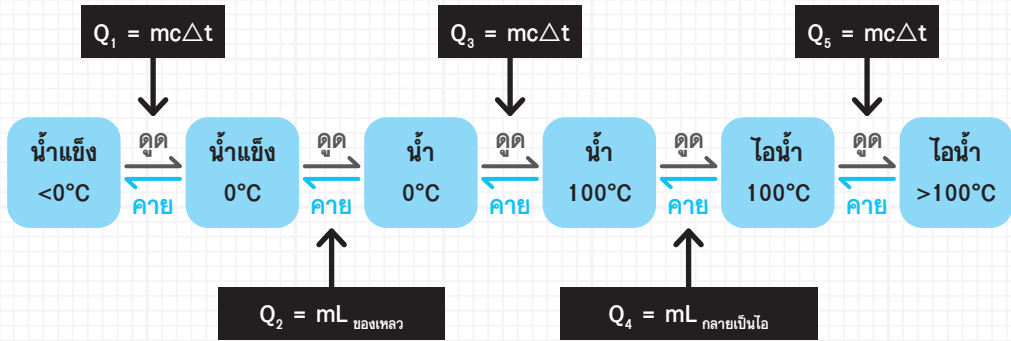
$C_{\text{น้ำแข็ง}}$ = 0.5 cal/g°C

- 1 kcal = 1,000 cal, 1 cal = 4.2 J

4. ผลของความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำ

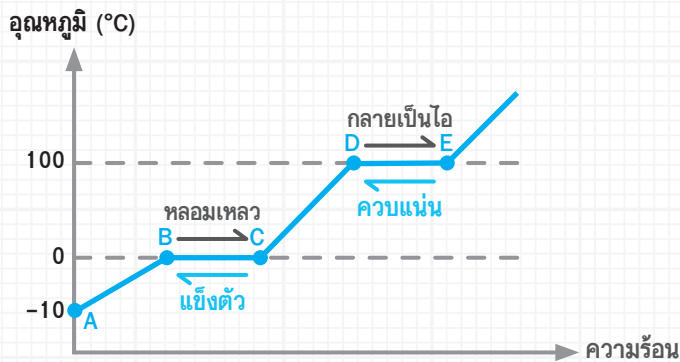
เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำไปเรื่อย ๆ น้ำจะนำความร้อนไปใช้เมื่อ

- เปลี่ยนอุณหภูมิ
- เปลี่ยนสถานะ



$$\text{ความร้อนรวมทั้งหมด } Q_{\text{รวม}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

5. การวิเคราะห์กราฟแสดงความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ



จากกราฟ

- A → B เป็นช่วงที่น้ำแข็ง -10°C เปลี่ยนอุณหภูมิเป็นน้ำแข็ง 0°C : อุณหภูมิเปลี่ยน : ความชัน $\neq 0$
- B → C เป็นช่วงที่น้ำแข็ง 0°C หลอมเหลวเป็นน้ำ 0°C : สถานะเปลี่ยน : ความชัน = 0
- C → D เป็นช่วงที่น้ำ 0°C เปลี่ยนอุณหภูมิเป็นน้ำ 100°C : อุณหภูมิเปลี่ยน : ความชัน $\neq 0$
- D → E เป็นช่วงที่น้ำ 100°C กลายเป็นไอน้ำ 100°C : สถานะเปลี่ยน : ความชัน = 0

โจทย์ข้อสอบ: O-NET ปี 52 ★

ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง = 80 แคลอรี/กรัม

ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของน้ำ = 540 แคลอรี/กรัม

จากข้อความข้างบน ข้อใดสรุปได้ถูกต้องที่สุด

1. พลังงานความร้อนเท่า ๆ กันจะระเหยน้ำได้มากกว่าการหลอมเหลวน้ำแข็ง
2. พลังงานความร้อนเท่า ๆ กันจะระเหยน้ำได้มากกว่าการหลอมเหลวน้ำแข็ง 3.325 เท่าโดยน้ำหนัก
3. พลังงานความร้อนเท่า ๆ กันจะหลอมเหลวน้ำแข็งได้มากกว่าการระเหยน้ำ 3.325 เท่าโดยน้ำหนัก
4. พลังงานความร้อนเท่า ๆ กันจะหลอมเหลวน้ำแข็งได้มากกว่าการระเหยน้ำ 6.75 เท่าโดยน้ำหนัก

เฉลย

ตอบข้อ 4

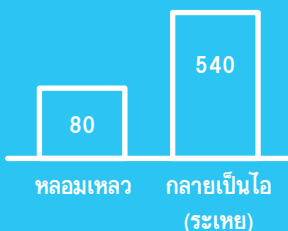
แนวคิด

หาพลังงานความร้อน (Q) โดยสมมติให้น้ำมีมวล 1 g เท่ากัน

$$Q \text{ ของการหลอมเหลว} \Rightarrow Q = m_{\text{หลอมเหลว}} = (1\text{g}) (80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}) = 80 \text{ cal}$$

$$Q \text{ ของการกลายเป็นไอ} \Rightarrow Q = m_{\text{กลายเป็นไอ}} = (1\text{g}) (540 \frac{\text{cal}}{\text{g}}) = 540 \text{ cal}$$

คิดเป็นภาพได้ดังนี้



หมายความว่า

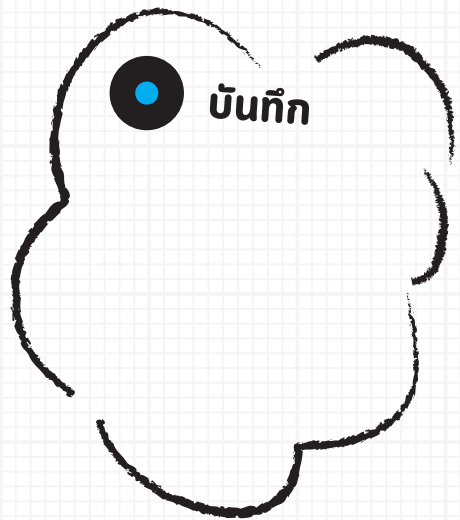
- หากหลอมเหลวน้ำ 1 g จะใช้ความร้อนแค่ 80 cal
- หากระเหยน้ำ 1 g ต้องใช้ความร้อนมากถึง 540 cal

ดังนั้นหากใช้พลังงานความร้อนในปริมาณเท่ากัน จะหลอมเหลวน้ำแข็งได้มากกว่าระเหยน้ำ โดยคิดเป็น $540 \div 80 = 6.75$ เท่า จึงตอบข้อ 4

โจทย์ข้อสอบ: O-NET ปี 59 ★

ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำแข็งเท่ากับ 80 แคลอรี/กรัม หมายความว่าอย่างไร

1. น้ำแข็งมวล 1 กรัม เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำมวล 1 กรัม โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง ใช้พลังงานความร้อน 1 แคลอรี
2. น้ำแข็งมวล 1 กรัม เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำมวล 1 กรัม โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง ใช้พลังงานความร้อน 80 แคลอรี
3. น้ำมวล 1 กรัม เปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำมวล 1 กรัม ใช้พลังงานความร้อน 80 แคลอรี
4. น้ำมวล 1 กรัม เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็งมวล 80 กรัม ใช้พลังงานความร้อน 80 แคลอรี



เฉลย

ตอบข้อ 2

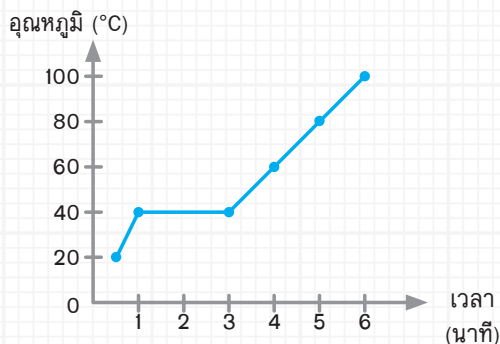
แนวคิด

ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานะจากน้ำแข็งเป็นน้ำ → ไม่เปลี่ยนอุณหภูมิ
80 cal/g หมายความว่า น้ำแข็ง 1 g ต้องให้ความร้อน 80 cal

ดังนั้น ข้อ 2 จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

โจทย์ข้อสอบ: O-NET ปี 58 ★

พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม



กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ
ของสารกับเวลาที่ใช้ต้มสาร

สารชนิดนี้มีจุดหลอมเหลวกี่องศาเซลเซียส

1. 20
2. 40
3. 60
4. 100

โจทย์ข้อสอบ: O-NET ★

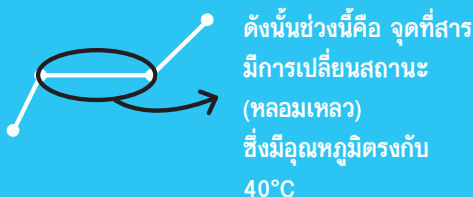
น้ำแข็ง 10 g อุณหภูมิ -8°C กลายเป็นไอน้ำ
อุณหภูมิ 120°C ต้องใช้พลังงานความร้อนกี่
แคลอรี (อัตรณ์)



เฉลย ตอบข้อ 2

แนวคิด

- กราฟช่วงที่มีความชัน $\neq 0$
คือ ช่วงที่สารมีอุณหภูมิเปลี่ยนไป
- กราฟช่วงที่มีความชัน $= 0$
คือ ช่วงที่สารมีการเปลี่ยนแปลงสถานะ



ดังนั้น ข้อ 2 จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

เฉลย 7,336 แคลอรี

แนวคิด

วาดแผนภาพแล้วคำนวณ

$Q_2 = mL$		$Q_4 = mL$	
$= (10)(80)$		$= (10)(540)$	
$= 800 \text{ cal}$		$= 5,400 \text{ cal}$	

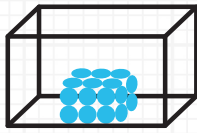
น้ำแข็ง -8°C	น้ำแข็ง 0°C	น้ำ 0°C	น้ำ 100°C	ไอน้ำ 100°C	ไอน้ำ 120°C
$\uparrow$	$\downarrow$	$\uparrow$	$\downarrow$	$\uparrow$	

$Q_1 = mc\Delta t$	$Q_3 = mc\Delta t$	$Q_5 = mc\Delta t$
$= (10)(0.5)(0 - (-8))$	$= (10)(1)(100 - 0)$	$= (10)(0.48)$
$= 40 \text{ cal}$	$= 1,000 \text{ cal}$	$(120 - 100)$
		$= 96 \text{ cal}$

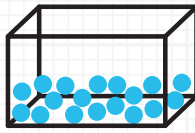
$$\therefore Q \text{ รวมทั้งหมด} = 40 + 800 + 1,000 + 5,400 + 96 = 7,336 \text{ cal}$$

โจทย์ข้อสอบ: O-NET ปี 62

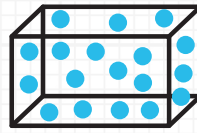
แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสารทั้ง 3 สถานะมีลักษณะดังภาพ



สถานะ X

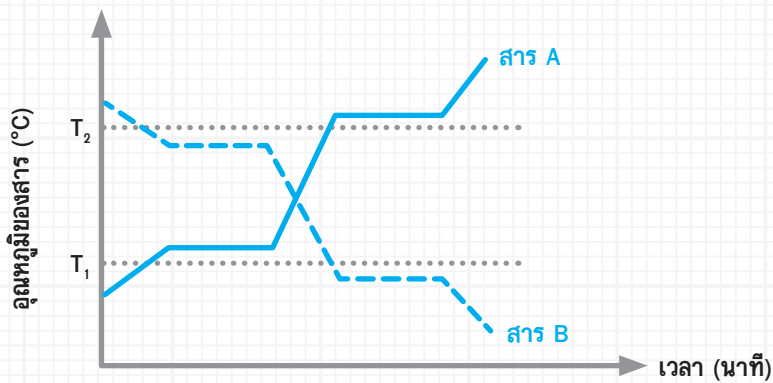


สถานะ Y



สถานะ Z

ทดลองให้ความร้อนแก่สาร A ซึ่งเป็นของแข็ง และลดอุณหภูมิสาร B ซึ่งเป็นแก๊ส ทำให้สาร 2 ชนิดเกิดการเปลี่ยนสถานะ บันทึกอุณหภูมิของสารแต่ละชนิดที่เวลาต่าง ๆ แล้วนำมาเขียนกราฟได้ดังนี้



จากข้อมูล ที่อุณหภูมิ T_1 และ T_2 สาร A และสาร B จะมีการจัดเรียงอนุภาคตามสถานะใด

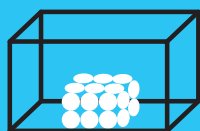
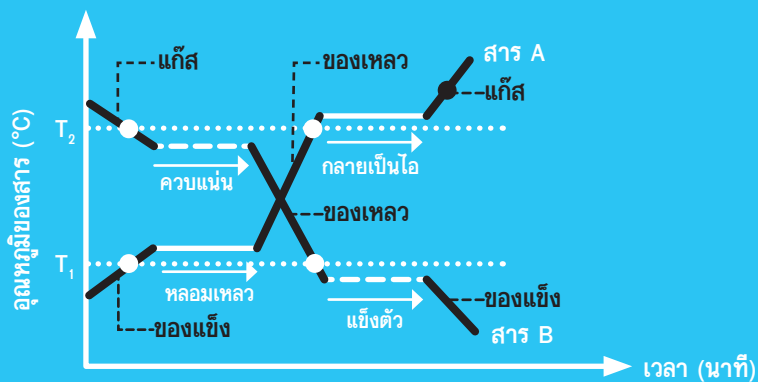
	สถานะของสาร A ที่อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)		สถานะของสาร B ที่อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)	
	T_1	T_2	T_1	T_2
1.	X	Z	Z	Y
2.	X	Y	Y	Z
3.	Y	X	Y	X
4.	Z	Y	X	Y

เฉลย

ตอบข้อ 2

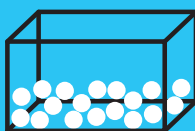
แนวคิด

วิเคราะห์กราฟข้อ ๆ



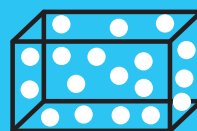
สถานะ X

↓
ของแข็ง



สถานะ Y

↓
ของเหลว



สถานะ Z

↓
แก๊ส

ดังนั้นที่ อุณหภูมิ T_1 : A เป็นของแข็ง B เป็นของเหลว
อุณหภูมิ T_2 : A เป็นของเหลว B เป็นแก๊ส

ข้อ 2 จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

คำนวณอุณหภูมิหลังผสมเมื่อนำ น้ำหลายอุณหภูมิผสมเข้าด้วยกัน

ให้ใช้สูตร

$$Q_{\text{เพิ่ม}} = Q_{\text{ลด}}$$

เงื่อนไข

เราจะต้องมองให้ออกว่า สุดท้ายแล้วน้ำจากแต่ละภาชนะจะมีอุณหภูมิเพิ่มหรือลด เพื่อเราจะได้นำมาแทนค่าได้ถูกต้องโดย
น้ำที่ตอนแรกมีอุณหภูมิต่ำ ๆ หลังผสมเสร็จจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น (ให้เอาไว้ฝั่ง Q เพิ่ม)
น้ำที่ตอนแรกมีอุณหภูมิสูง ๆ หลังผสมเสร็จจะมีอุณหภูมิลดลง (ให้เอาไว้ฝั่ง Q ลด)

เช่น นำน้ำ 3 แก้วที่มีอุณหภูมิต่างกันมาผสมกัน เมื่อผสมแล้วจะมีอุณหภูมิหลังผสมกี่ $^{\circ}\text{C}$



วิธีทำ

สมมติให้อุณหภูมิหลังผสมมีค่า $= x^{\circ}\text{C}$

$$Q_{\text{เพิ่ม}} = Q_{\text{ลด}}$$

$$Q_{\text{แก้วที่ 1}} + Q_{\text{แก้วที่ 2}} = Q_{\text{แก้วที่ 3}}$$

$$mc\Delta t + mc\Delta t = mc\Delta t$$

$$(10)(1)(x-10) + (20)(1)(x-20) = (30)(1)(90-x)$$

$$10x - 100 + 20x - 400 = 2,700 - 30x$$

$$30x - 500 = 2,700 - 30x$$

$$60x = 2,200$$

$$x = 36.67^{\circ}\text{C}$$

ดังนั้นอุณหภูมิหลังผสมมีค่าเท่ากับ **36.67 $^{\circ}\text{C}$**

โจทย์ข้อสอบ: O-NET

นักเรียนคนหนึ่งนำน้ำแข็งจำนวน 10 กรัมผสมกับน้ำอุณหภูมิ 60°C จำนวน 40 กรัม
จงหาว่าเมื่อนักเรียนนำเทอร์โมมิเตอร์มาวัดอุณหภูมิผสมสุดท้ายจะมีค่าเท่าไร

1. 12°C 2. 32°C 3. 36°C 4. 48°C

เฉลย

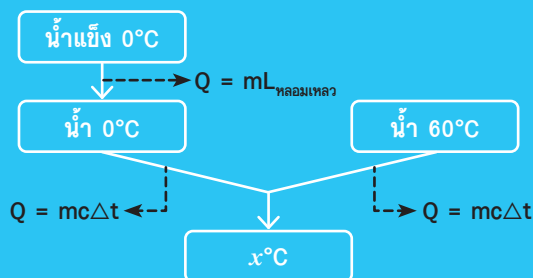
ตอบข้อ 2

แนวคิด

วิเคราะห์โจทย์ น้ำแข็ง 0°C มวล 10 g หลังผสมจะมี Q เพิ่ม
น้ำ 60°C มวล 40 g หลังผสมจะมี Q ลด

สมมติให้อุณหภูมิหลังผสม = $x^{\circ}\text{C}$

มองแยกเป็นแผนภาพได้ดังนี้



แทนค่า

$$Q_{\text{เพิ่ม}} = Q_{\text{ลด}}$$

$$Q_{\text{น้ำแข็ง } 0^{\circ}\text{C}} + Q_{\text{น้ำ } 0^{\circ}\text{C}} = Q_{\text{น้ำ } 60^{\circ}\text{C}}$$

$$mL_{\text{หลอมเหลว}} + mc\Delta t = mc\Delta t$$

$$(10)(80) + (10)(1)(x-0) = (40)(1)(60-x)$$

$$800 + 10x = 2,400 - 40x$$

$$50x = 1,600$$

$$x = 32$$

ดังนั้นอุณหภูมิหลังผสมมีค่า 32°C จึงตอบข้อ 2