



실전 문제



1. 다음 용어의 뜻을 쓰시오.

(1) 열평형

(2) 비열

2. 같은 질량의 물과 공기를 같은 온도만큼 올리는 데 필요한 시간은 서로 다르다. 그 이유를 간단히 설명하시오.

3. 온도가 20℃ 이고 질량이 0.5kg인 물질이 2kcal의 열량을 얻어 온도가 30℃가 되었다. 이 물질의 비열은 얼마인지 계산하여라. 풀이과정과 답, 단위를 정확하게 쓰시오.



4. 표는 몇 가지 물질의 비열을 나타낸 것이다.

물질	(가)	(나)	(다)
비열 [kcal/(kg·℃)]	0.2	0.7	0.4

세 물질의 질량이 같고 흡수한 열량이 같을 때 온도 변화가 큰 순서대로 나열하고 이유를 서술하시오.

5. 다음 표의 여러 물질 중 하나를 골라 찜질팩 속에 넣어 사용하려고 한다.

물질	물	알코올	식용유	은
비열 (kcal/(kg·℃))	1.00	0.58	0.40	0.06

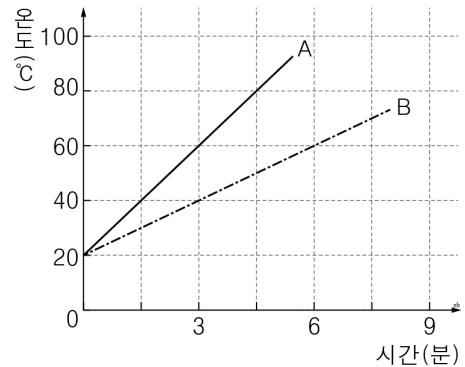
(1) 사용하기 가장 좋은 물질을 쓰시오.

(2) 그 까닭을 비열과 온도변화 관점에서 설명하시오.

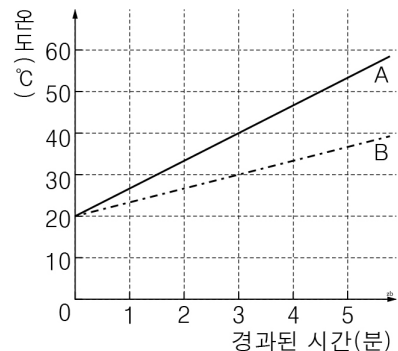
6. 표는 질량이 같은 세 물질 (가), (나), (다)에 같은 양의 열을 가했을 때, 처음 온도와 나중 온도를 나타낸 것이다. 비열이 제일 큰 물질과 그렇게 생각한 이유를 자세히 서술하시오.

	(가)	(나)	(다)
처음 온도(℃) (열을 가하기 전)	20	20	20
나중 온도(℃) (같은 양의 열을 가한 후)	27	41	35

7. 그림은 질량이 같은 두 액체 A, B를 동일하게 가열하였을 때 시간에 따른 A, B의 온도 변화를 나타낸 것이다. A와 B가 같은 물질인지 다른 물질인지를 쓰고, 그 이유를 서술하시오.



8. 질량이 같은 액체 A, B를 같은 세기의 열로 가열하였을 때 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 그래프이다.



A와 B의 비열의 비(A : B)를 구하고, 그에 대한 풀이 과정을 서술하시오. (단, 비열과 온도 변화의 관계를 언급할 것.)



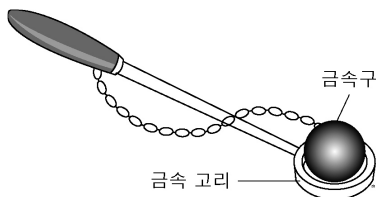
9. 그림 (가), (나)는 각각 바닷가에서 낮과 밤에 부는 바람을 나타낸 것이다.



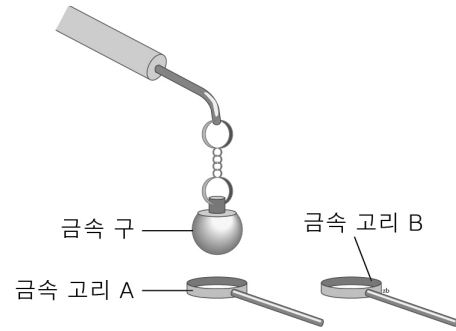
- (가), (나)와 같이 바람의 방향이 바뀌는 주된 원인을 물질의 특성과 연결 지어 서술하시오.

10. 우리 몸에 많은 양의 물이 포함되어 있는 것이 체온을 일정하게 유지하는 데 도움이 된다. 그 이유를 물의 비열과 관련하여 서술하시오.

11. 그림은 금속구와 금속 고리를 나타내고 있다. 평소에는 금속구가 금속 고리를 잘 통과했으나, 현재 통과하지 못하고 있다. 통과하게 만드는 2가지방법을 서술하시오.



12. 금속 구와 금속 고리를 이용한 실험을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

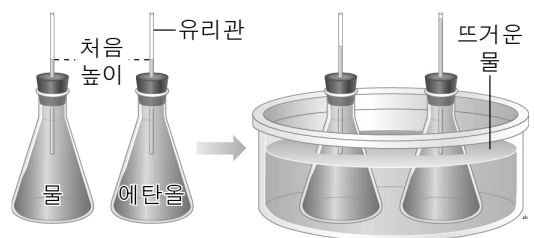


<실험 결과>

- (가) 금속 구가 통과하지 못하던 금속 고리 A를 가열하였더니, 금속 구가 쉽게 통과하였다.
(나) 금속 구가 쉽게 통과하던 금속 고리 B에 가열한 금속 구를 통과시켰더니, 금속 구가 통과하지 못하였다.

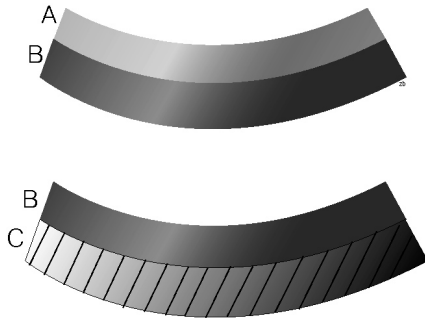
- 이는 어떤 현상에 의한 것인지 쓰고, 이 현상이 나타나는 까닭을 자세히 서술하시오.

13. 그림과 같이 물과 에탄올을 삼각 플라스크에 같은 부피만큼 채우고 뜨거운 물이 담긴 수조에 넣었더니 유리관 속 액체의 높이가 높아졌다. 물질을 가열하여 온도가 높아지면 부피가 늘어나는 이유를 제시한 내용을 포함시켜 설명하라.



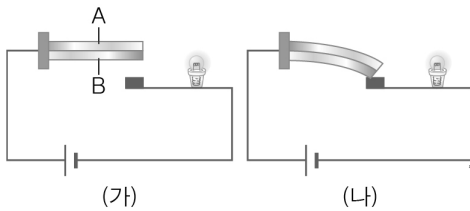
• 입자운동 • 입자사이의 거리

14. 같은 열을 받았을 때 팽창하는 정도가 다른 세 금속 A, B, C를 사용하여 바이메탈을 만든 후 가열하였더니 다음 그림과 같이 변하였다.



세 금속의 열팽창 정도를 등호나 부등호를 사용하여 나타내시오.

15. 그림 (가)는 화재경보기의 구조를 나타낸 것으로, 화재 등으로 온도가 높아지면 금속 A, B로 이루어진 바이메탈이 그림 (나)와 같은 방향으로 휘어 불이 들어온다. 물음에 답하시오.



- (1) 금속 A와 B의 열팽창 정도를 등호 또는 부등호를 사용하여 비교하시오.
- (2) 바이메탈을 냉각시키면 바이메탈은 어느 쪽으로 휘어지는가?

16. 다음 그림은 다리의 연결 부분에 틈을 두거나 기차선로 사이를 떼어 놓은 것을 나타낸 그림이다. 이것은 무엇 때문인지 여름에 일어나는 일과 연관 지어 서술하시오.



정답 및 해설

실전 문제

1)

모범 답안

(1) 온도가 다른 두 물체가 서로 접촉했을 때 고온의 물체에서 저온의 물체로 열이 이동하여 두 물체의 온도가 같아진 상태

(2) 어떤 물질 1kg의 온도를 1°C 높이는 데 필요한 열량

해설

(1) 온도가 다른 두 물체를 접촉하면 온도가 높은 물체에서 온도가 낮은 물체로 열이 이동하고, 두 물체의 온도가 같아지면 더 이상 열이 이동하지 않는 것과 같은 상태가 되며 이를 열평형 상태라고 한다.

(2) 비열은 단위 질량의 어떤 물질의 온도를 단위 온도만큼 올리는 데 필요한 열량을 말한다.

2)

모범 답안

물과 식용유의 비열이 다르기 때문이다.

해설

비열이 큰 물질일수록 온도를 높이는데 더 많은 열량이 필요하다.

3)

모범 답안

$$c = \frac{2\text{kcal}}{0.5\text{kg} \times (30 - 20)^{\circ}\text{C}} = 0.4\text{kcal}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$$

해설

비열은 어떤 물질 1kg의 온도를 1°C 높이는 데 필요한 열량으로 열량은 비열×질량×온도 변화이므로 비열은 $\frac{\text{열량}}{\text{질량} \times \text{온도변화}}$ 으로 구할 수 있다.

4)

모범 답안

(가)>(다)>(나).

질량이 같고 흡수한 열량이 같을 때, $Q = cm\Delta T$ 에 의해 비열이 작을수록 온도변화가 크게 일어난다.

해설

$Q = cm\Delta T$ 이고 열량과 질량이 같을 때 온도변화와 비열은 반비례 관계이다. 비열이 큰 물질이 온도변화가 작다.

5)

모범 답안

(1) 물

(2) 비열이 커서 온도 변화가 작기 때문이다.

해설

비열은 물질 1kg의 온도를 1°C 높이는 데 필요한 열량이며, 물은 비열이 커서 온도 변화가 잘 일어나지 않는다. 따라서 찜질팩 내부에 따뜻한 물을 넣으면 온도 변화가 잘 일어나지 않아 오랫동안 사용할 수 있다.

6)

모범 답안

(가).

비열이 클수록 온도 변화가 작기 때문이다.

해설

비열은 어떤 물질 1kg의 온도를 1°C 높이는 데 필요한 열량으로 질량과 가해진 열의 양이 같을 때 비열이 클수록 온도를 높이기 어려우므로 온도 변화가 작다. 세 물질에 열을 가했을 때 (가)의 온도 변화는 7°C, (나)는 21°C, (다)는 15°C이므로 (가)의 비열이 가장 크고 (나)의 비열이 가장 작다.

7)

모범 답안

다른 물질이다. 동일한 질량에 동일한 열량을 가했는데 같은 시간동안 온도변화가 다르기 때문이다.

해설

질량이 같을 때 온도 변화가 클수록 비열이 작다. 같은 시간 동안 가열했을 때 A가 B보다 온도변화가 크므로 A의 비열이 B보다 작고 비열은 물질의 특성이므로 두 물질은 다른 물질이다.

8)

모범 답안

1:2.

질량과 가해진 열의 양이 같을 때 비열은 온도 변화에 반비례한다. A와 B의 온도 변화의 비가 2:1이므로 비열은 1:2이다.

해설

비열은 어떤 물질 1kg의 온도를 1°C 높이는 데 필요한 열량으로 열량과 질량이 같다면 비열이 클수록 온도 변화가 작아 비열과 온도 변화는 서로 반비례 관계에 있다. 3분 동안 A의 온도 변화는 20°C, B의 온도 변화는 10°C이므로 A와 B의 온도 변화의 비는 2:1이고 따라서 비열은 온도 변화가 큰 A가 더 작아 1:2가 된다.

9)

모범 답안

육지의 비열이 바다보다 작아서 육지가 바다보다 온도변화가 더 크기 때문이다.

해설

육지가 바다보다 비열이 작아 낮에는 육지가 먼저 가열되어 육지 쪽의 공기가 상승하고 바다 쪽의 공기가 하강하면서 바다에서 육지로 해풍이 불고, 밤에는 육지가 바다보다 먼저 식어서 육지 쪽의 공기가 하강하고 바다 쪽의 공기가 상승하여 육지에서 바다 쪽으로 육풍이 분다. 해륙풍은 육지와 바다의 비열차로 생긴다.

10)

모범 답안

물은 비열이 커서 많은 양의 열이 가해져도 온도 변화가 적기 때문이다.

해설

물은 비열이 큰 물질로 많은 양의 열이 가해져도 쉽게 온도가 상승하지 않고, 많은 양의 열을 뺏겨도 쉽게 온도가 하강하지 않아 우리 몸의 온도를 일정하게 유지하기에 유리하다.



11)

모범 답안

- (1) 금속 고리를 가열한다.
 (2) 금속 구를 냉각한다.

해설

금속 고리를 가열하면 열팽창이 일어나 금속 고리의 크기가 금속 구보다 커진다. 금속 구를 냉각하면 금속 구가 수축하여 금속 고리보다 작아진다. 위 두 방법을 이용해 금속 구가 금속 고리를 통과할 수 있게 만들 수 있다.

12)

모범 답안

열팽창 현상, 물질에 열을 가할 때 물질을 구성하는 입자의 운동이 활발해지고 입자 사이에 거리가 멀어진다. 따라서 물질의 길이나 부피가 증가하는 것이다.

해설

열팽창은 고체와 액체에서 물질에 따라 열팽창 정도가 다르다.

13)

모범 답안

온도가 높아지면 입자 운동이 활발해지고 입자 사이의 거리가 멀어져 부피가 늘어난다.

해설

물질을 가열하면 온도가 높아지면서 물질을 이루는 입자가 열을 얻어 입자 운동이 활발해진다. 따라서 입자 사이의 거리는 멀어지게 되고 부피가 늘어나는 열팽창이 일어난다.

14)

모범 답안

$C > B > A$

해설

바이메탈을 가열하면 두 금속의 열팽창 정도가 달라 금속이 휘어지게 된다. 이때 열팽창 정도가 큰 금속의 변형이 크므로 열팽창 정도가 작은 금속 쪽으로 휘어진다. 따라서 B가 A보다 열팽창 정도가 크고 B보다 C가 열팽창 정도가 크므로 $C > B > A$ 순으로 열팽창 정도가 크다.

15)

모범 답안

- (1) $A > B$
 (2) A쪽으로 휘어진다.

해설

온도가 높아질 때 바이메탈이 B쪽으로 휘어진 것으로 보아 A가 B보다 열팽창 정도가 커서 더 많이 늘어남을 알 수 있다. 이 바이메탈을 냉각시키면 열팽창 정도가 큰 A가 수축도 더 빨리 하므로 A쪽으로 휘어지게 된다.

16)

모범 답안

여름에 금속이 열팽창하여 부피가 늘어나게 되어 다리나 선로가 휘어지거나 파손되는 것을 방지하기 위해 틈을 만든다.

해설

다리의 연결 부위나 기차 선로 사이에 틈을 만드는 것은 여름에 온도가 높아지면 입자 운동이 활발해져서 열팽창이 일어나 다리나 철도가 휘어지는 것을 방지하기 위해서이다.

