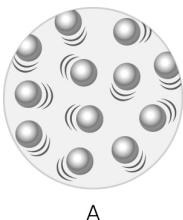


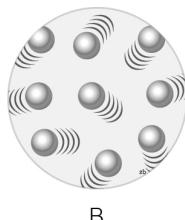


## 대표 유형

1. 그림은 어떤 고체 물질에서 온도에 따른 입자의 운동을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, A와 B는 같은 물질이다.)



A



B

- (1) 모형을 참고하여 A와 B 중 온도가 더 높은 것이 어느 것인지 쓰시오.
- (2) A와 B를 접촉했을 때 열의 이동 방향을 서술하시오.
- (3) A와 B를 접촉시킨 후 충분한 시간이 지나 두 물체의 온도가 같아진 상태를 무엇이라고 하는지 쓰시오.

2. 다음과 같이 실험을 진행했다. 두 비커에서 잉크 가 퍼지는 속도를 비교하고, 이러한 차이가 나타나는 원인을 입자의 운동 관점에서 설명하시오.

## [실험 과정]

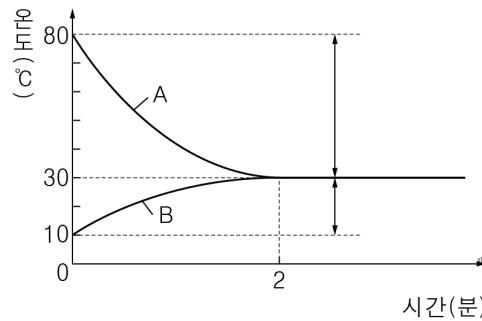
1. 비커 2개를 준비하여 하나에는 뜨거운 물을, 다른 하나에는 찬물을 담는다.
2. 각각의 비커에 잉크를 한 방울씩 떨어뜨린 후 잉크가 퍼져나가는 현상을 관찰한다.

3. 표는 서로 다른 온도의 두 물체 A와 B를 접촉시킨 후 시간에 따른 온도 변화를 측정하여 정리한 것이다. ①과 ②는 각각 물체 A 또는 B이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 외부와의 열 출입은 없다.)

시간(분)	0	1	2	3	4
① 온도(°C)	70	53	42	34	30
② 온도(°C)	10	16	23	27	30

- (1) 만약 물체 B에서 A로 열이 이동했다면, 두 물체의 처음 온도와 열평형이 이루어진 후의 온도를 찾아 각각 서술하시오.
- (2) 4분이 지난 후, 물체 A와 B를 구성하는 입자의 운동이 활발한 정도를 비교하여 서술하시오.

4. 그림은 물이 든 비커 A를 다른 온도의 물이 든 수조 B에 넣었을 때 시간에 따른 온도 변화를 그래프로 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 열의 이동은 A와 B 사이에서만 일어난다.)



- (1) 비커를 수조에 넣고 2분이 지났을 때의 상태를 쓰시오.
- (2) 비커를 수조에 넣고 2분이 지나는 동안 A와 B의 온도 변화를 서술하시오. (단, 열의 이동 방향을 반드시 포함할 것.)
- (3) 비커를 수조에 넣고 2분이 지나는 동안 A와 B의 입자 운동 변화를 각각 서술하시오.



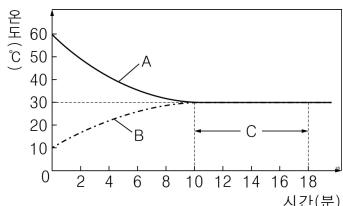
5. 다음은 서로 다른 온도의 물을 접촉시켰을 때 나타나는 온도 변화를 측정하는 탐구 과정을 정리한 것이다. 물음에 답하시오. (단, 외부와의 열 출입은 없다.)

## [실험 과정]

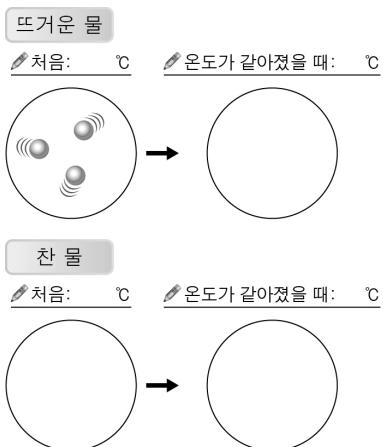
- 열량계 안에 뜨거운 물을 담는다.
- 찬물이 들어있는 알루미늄 컵을 고온의 물이 있는 열량계에 넣는다.
- 열량계의 뚜껑을 덮고 각각의 물에 디지털 온도계를 설치한다.
- 2분 간격으로 두 물의 온도를 측정하여 시간에 따른 온도 변화를 기록한다.



## [실험 결과]



- (1) A와 B가 각각 뜨거운 물과 찬물 중 무엇의 그래프인지 적고, 그 이유를 설명하시오.
- (2) 뜨거운 물의 입자 모형을 참고하여 다음 그림의 빈칸을 모두 채우시오. (단, 온도와 입자 모형을 모두 작성할 것.)

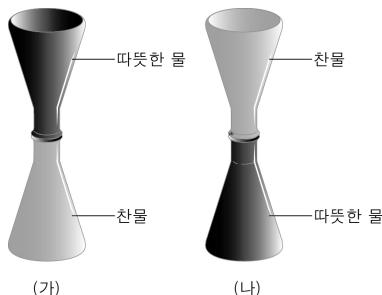


- (3) 구간 C와 같은 상태에 대해 설명하시오.
- (4) 실험 시작 10분 후 시점에서 두 물의 입자 운동 상태를 비교하여 서술하시오.

6. 겨울철 야외 공원에 설치된 철 의자와 나무 의자가 장시간 놓여 있었다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 두 의자의 온도를 비교하고, 그렇게 판단한 근거를 서술하시오.
- (2) 사람이 앉았을 때 철 의자가 나무 의자보다 더 차갑게 느껴지는 이유를 서술하시오.

7. 그림은 물의 온도에 따른 열의 이동을 확인하기 위해 설치한 두 경우를 나타낸 것이다. (가)는 찬물 위에 따뜻한 물을, (나)는 따뜻한 물 위에 찬물을 올려두었다. 시간이 경과함에 따라 (가)와 (나)에서 일어나는 변화를 각각 설명하시오.



8. 다음은 일상생활에서 열이 이동하는 사례를 제시한 것이다. 각 상황에서 열이 이동하는 가장 주된 방식을 하나씩 쓰시오.

- (1) 천장에 설치된 에어컨의 찬 공기가 아래로 내려온다.
- (2) 태양이 비치는 곳이 그늘진 곳보다 온도가 높다.
- (3) 보일러를 작동하면 바닥의 온도가 올라간다.
- (4) 난로를 켜고 충분한 시간이 지나면 실내 전체가 데워진다.
- (5) 뜨거운 국물이 담긴 그릇에 넣어 둔 숟가락의 전체가 뜨거워진다.

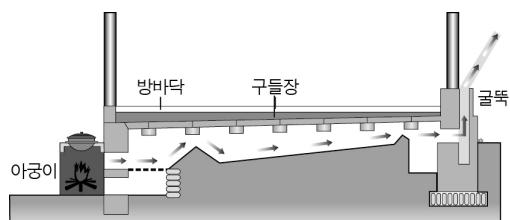
9. 그림은 열이 이동하는 세 가지 방법을 나타낸 것이다. (가)~(다)에 해당하는 열의 이동 방식의 명칭을 쓰고, 이에 대한 설명을 아래의 <보기>에서 찾아 바르게 서술하시오.



## &lt;보기&gt;

- 물질을 통하지 않고 열이 직접 전달되는 방법이다.
- 이웃한 입자로 열을 전달하는 방법이다.
- 입자가 직접 이동하면서 열을 전달하는 방법이다.

10. 그림은 전통 한옥의 온돌 난방 구조를 나타낸 것이다. 아궁이에 불을 지핀 후 충분한 시간이 지나 구들장이 가열되었다. 구들장으로부터 방 전체에 열이 전달되는 과정을 아래 <보기>에 제시된 용어를 모두 사용하여 설명하시오.

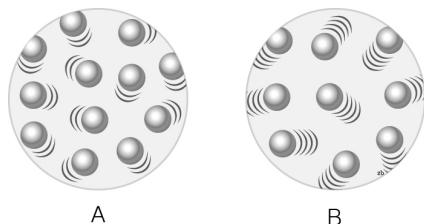


## &lt;보기&gt;

대류, 복사, 방 전체, 공기, 구들장

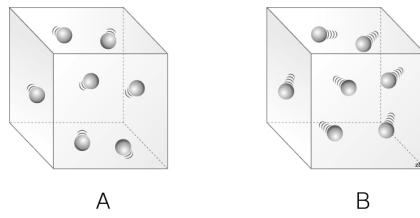
## 실전 문제

11. 그림은 서로 다른 온도의 물 A와 B에서 입자의 운동을 모형으로 나타낸 것이다. 둘 중 온도가 더 높은 것의 기호를 쓰고, 그 이유를 서술하시오. (단, 입자의 운동을 비교하여 서술할 것.)



## 빈출 ☆

12. 그림은 서로 다른 온도를 가진 두 물질을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) 온도의 과학적 의미를 설명하시오.
- (2) A와 B 중 온도가 더 높은 물질의 기호를 쓰시오

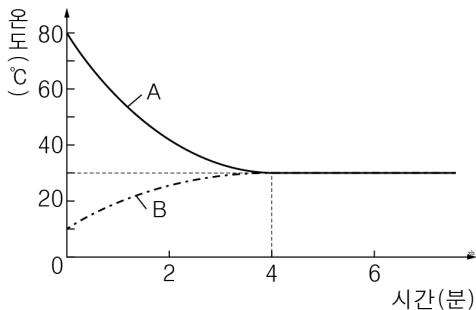
13. 그림과 같이 얼음이 담긴 아이스박스에 음료수를 넣어두고 충분한 시간이 지났다. 다음 물음에 답하시오. (단, 열은 얼음과 음료수 사이에서만 이동한다.)



- (1) 열이 어느 방향으로 이동하는지 서술하시오.
- (2) 열평형이 이루어질 때까지 얼음과 음료수에서 일어나는 입자의 운동 변화를 각각 설명하시오.
- (3) 열평형 상태의 온도, 얼음의 처음 온도, 음료수의 처음 온도를 부등호로 나타내시오.

고난도

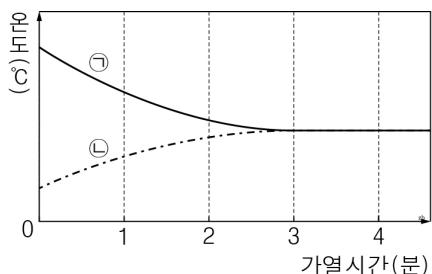
14. 다음은 서로 다른 온도의 두 물체 A와 B를 접촉했을 때의 시간에 따른 온도 변화를 보여주는 그래프이다. 물음에 답하시오. (단, 외부와의 열 출입은 없다.)



- (1) 4분이 지난 후 두 물체가 같은 온도를 유지하는 상태를 무엇이라 하는지 쓰시오.
- (2) 6분 동안 일어나는 물체 A와 B를 구성하는 입자 운동 변화를 각각 설명하시오.

빈출

15. 다음은 서로 다른 온도의 두 물체가 접촉했을 때의 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 그래프이다. 물음에 답하시오. (단, 외부와의 열 출입은 없다.)



- (1) 가열한지 3분이 지난 후 두 물체가 같은 온도를 유지하는 상태를 무엇이라고 하는지 쓰시오.
- (2) 0 ~ 3분 동안 두 물체 ⑦과 ⑧ 사이에서 나타나는 현상을 <조건>에 따라 서술하시오.

<조건>

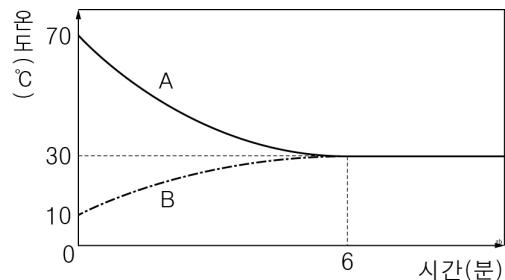
열의 출입 관계, 물체의 온도 상태, 입자의 운동 상태

⑦ 물체:

⑧ 물체:

- (3) 두 물체 사이에서 열의 이동 방향을 서술하시오.

16. 그림은 온도가 다른 물 A와 B를 섞었을 때 시간에 따른 온도 변화를 그래프로 나타낸 것이다. 섞기 전 처음 온도에서 뜨거운 물 A와 차가운 물 B의 입자 운동 상태가 표와 같다. 6분이 지난 후 A와 B의 입자 운동을 그림과 함께 설명하시오. (단, 외부와의 열 출입은 없다.)



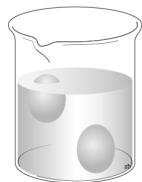
	처음 온도 (70°C)	6분 후 온도 (30°C)
A		(1)
B		(3)

(2) 더운물 입자의 운동은 시간이 지나면서 \_\_\_\_\_  
 (4) 찬물 입자의 운동은 시간이 지나면서 \_\_\_\_\_

## 빈출

## 함정

17. 그림과 같이 ⑦달걀을 삶아 차가운 물에 담가둔 후 충분한 시간이 지나 ⑧달걀과 물의 온도가 동일해졌다. 다음 물음에 답하시오. (단, 달걀과 물 사이에서만 열이 이동한다.)



(1) ⑦에서 열이 이동하는 방향을 설명하시오.

(2) ⑧과 같은 상태를 무엇이라고 하는가?

(3) ⑨이 될 때까지 달걀과 물의 입자 운동이 어떻게 변화하는지 각각 설명하시오.

18. 그림과 같이 달걀을 조리할 때 이용된 열의 이동 방식과 열의 이동 경로를 한 문장 이내로 서술하시오.

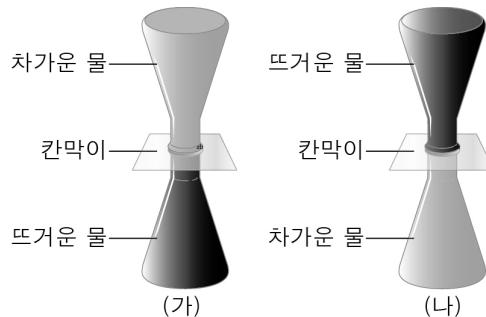


19. 열의 이동 방법 중 대류에 대해 <조건>에 제시된 내용을 모두 포함하여 설명하시오.

## &lt;조건&gt;

- 대류가 잘 일어나는 물질의 상태를 포함할 것.
- 열이 입자를 통해 전달되는 과정을 포함할 것.

20. 그림 (가), (나)와 같이 서로 다른 온도의 물이 담긴 두 삼각플라스틱을 연결한 후 칸막이를 제거했다. 시간이 충분히 지난 후 각각의 장치에서 관찰할 수 있는 변화를 <조건>에 따라 서술하시오.



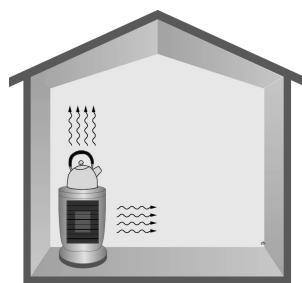
## &lt;조건&gt;

- 열이 이동하는 방식을 설명할 것.
- 찬물과 뜨거운 물이 이동하는 방향을 포함할 것.

## 빈출

21. 다음은 텐트 내부에 설치한 전기난로에 대한 설명이다. 물음에 답하시오.

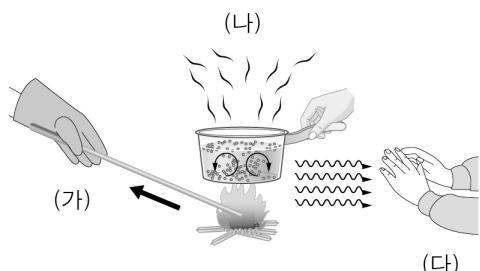
전기난로가 작동하면 입자의 이동 없이 ( A ) 방식으로 열이 주변으로 전달되어 따뜻함이 감지된다. 전기난로에 접촉된 주전자는 ( B ) 방식으로 열을 전달받아 온도가 상승하고, 주전자 속 물은 ( C ) 현상에 의해 물이 순환하면서 전반적으로 온도가 올라간다.



- (1) 열의 이동 방법 중 A~C에 들어갈 용어를 순서대로 쓰시오.
- (2) 전기난로를 텐트의 위쪽이 아닌 아래쪽에 설치한 이유를 설명하시오. (단, 공기의 이동 방향을 반드시 포함할 것.)

빈출 ★

**22.** 다음 그림은 열이 이동하는 세 가지 방식을 보여 주고 있다. 물음에 답하시오.

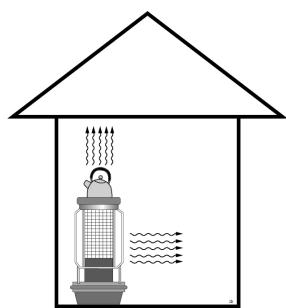


(1) 그림 (가)~(다)에서 나타난 열의 이동 방식의 명칭을 순서대로 쓰시오.

(2) (가)~(다)의 열 이동 방식이 일상생활에서 나타나는 예를 각각 한 문장으로 설명하시오.

**23.** 텐트 내부를 따뜻하게 하기 위해 전기난로를 설치하고, 그 위에 물이 든 주전자를 올려 음식을 조리하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

전기난로가 작동하면 입자의 이동 없이 (A)에 의해 주변에 열이 전달되어 따뜻함이 느껴진다. 전기난로에 접촉된 주전자는 (B)에 의해 열을 전달받아 데워지고, 주전자 속 물은 (C)에 의해 물이 순환하면서 전체적으로 온도가 상승한다.



(1) A ~ C에 해당하는 열의 이동 방식을 순서대로 쓰시오.

(2) 전기난로를 텐트 천장이 아닌 바닥에 설치한 이유를 <보기>에 제시된 용어를 모두 포함하여 설명하시오.

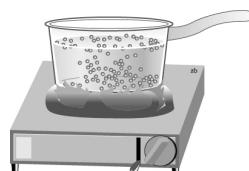
<보기>

열, 대류, 순환

**24.** 다음은 일상생활에서 관찰할 수 있는 열의 이동 현상을 정리한 것이다. 각 현상에서 나타나는 주된 열의 이동 방식을 순서대로 쓰시오.

- (가) 뜨거운 프라이팬 위에서 계란이 익는다.
- (나) 주전자 바닥을 가열하면 위쪽의 물까지 데워진다.
- (다) 전기난로 앞에 있으면 몸이 따뜻해진다.

**25.** 그림과 같이 냄비에 물을 넣고 가열하였다. 다음 물음에 답하시오.



(1) 물이 끓는 과정에서 나타나는 물의 열 이동 방식을 쓰시오.

(2) 냄비의 손잡이 재료로 플라스틱을 사용하는 이유를 서술하시오. (단, 열의 이동 방식을 포함할 것.)

## 정답 및 해설

### 대표 유형

1)

#### 모범 답안

(1) B

(2) 열은 B에서 A로 이동한다.

(3) 열평형 상태

#### 핵심 단어

온도와 입자의 운동

#### 모범 답안 check list ✓

- 온도의 정의를 말할 수 있다.
- 입자 모형을 보고 온도를 비교할 수 있다.

#### 개념 plus+

##### 온도(단위: °C, K)

- 물질의 차갑고 따뜻한 정도를 숫자로 나타낸 것.
- 물질을 구성하는 입자의 움직임이 활발한 정도를 나타냄.

온도가 낮은 물체 : 입자의 움직임이 둔함.	온도가 높은 물체 : 입자의 움직임이 활발함.

2)

#### 모범 답안

뜨거운 물이 담긴 비커에서 잉크가 더 빨리 퍼진다. 물질의 온도가 높을수록 입자 운동이 활발하기 때문이다.

#### 서술형 공략 Tip

##### ① 물의 온도에 따른 입자의 운동

- 물체의 온도가 높을수록 입자의 움직임이 활발하다.
- 물체의 온도가 낮을수록 입자의 움직임이 둔하다.

##### ② 잉크가 퍼지는 속도 비교

- 물 입자의 움직임이 활발할수록 잉크가 더 빠르게 퍼진다.

→ 뜨거운 물에 잉크를 떨어뜨렸을 때 더 빨리 퍼진다.

#### 개념 plus+

온도와 입자의 움직임	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물체의 온도가 높을수록 입자의 움직임이 활발함.</li> <li>• 물체의 온도가 낮을수록 입자의 움직임이 둔함.</li> </ul>
온도와 입자 사이의 거리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물체의 온도가 높을수록 입자 사이의 거리가 대체로 멎.</li> <li>• 물체의 온도가 낮을수록 입자 사이의 거리가 대체로 가까움.</li> </ul>



3)

#### 모범 답안

(1) 처음 온도는 물체 A가 10°C, 물체 B가 70°C이다. 열평형이 이루어진 후의 온도는 두 물체 모두 30°C이다.

(2) 물질 A와 물질 B의 입자 운동의 활발한 정도는 같아진다.

#### 서술형 공략 Tip

## ① ①와 ② 확인하기

열은 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동한다.

물체 B에서 A로 열이 이동했다.

→ ①는 B이고, ②는 A이다.

## ② 4분 후의 상태 확인하기

접촉 후 4분이 지났을 때 두 물체의 온도는 같아졌다.

→ 열평형 온도는 30°C이다.

열평형 상태에 도달하면 두 물체를 각각 구성하는 입자의 활발한 정도가 같아진다.

#### 개념 plus+

열평형	온도가 다른 두 물체가 접触할 때 열이 이동하여 두 물체의 온도가 같아진 상태
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 열평형에 도달하면 온도 변화가 더 이상 일어나지 않는다.</li> <li>• 열평형 상태에서는 두 물체에서 입자의 움직임이 활발한 정도가 같다.</li> <li>• 두 물체의 온도 차이가 클수록 이동하는 열의 양이 많아진다.</li> </ul>

4)

#### 모범 답안

(1) 2분 후는 A와 B의 온도가 같아지는 열평형 상태이다.

(2) 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하므로 처음 2분 동안 열은 A에서 B로 이동하면서 A의 온도는 낮아지고, B의 온도는 높아진다.

(3) 처음 2분 동안 A는 열을 잃어 입자 운동이 점점 둔해지고, B는 열을 얻어 입자 운동이 점점 활발해진다.

#### 핵심 단어

열평형, 온도와 입자 운동의 변화

#### 모범 답안 check list ✓

- 시간에 따른 온도 변화 그래프를 보고 열평형 온도를 찾을 수 있다.
- 열평형이 일어날 때 온도와 입자 운동의 변화를 설명할 수 있다.

#### 개념 plus+

<온도가 다른 두 물체가 접촉했을 때>

물체	온도가 높은 물체	온도가 낮은 물체
열의 이동	잃음	얻음
온도 변화	낮아짐	높아짐
입자의 움직임	둔해짐	활발해짐
입자 사이의 거리	가까워짐	멀어짐

5)

#### 모범 답안

(1) A는 열량계에 있는 물(뜨거운 물)의 온도 변화이고, B는 알루미늄 컵에 있는 물(찬물)의 온도 변화이다. 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하기 때문이다.

(2)

(3) 두 물의 온도가 같아져 더 이상 온도가 변하지 않는 C 구간은 열평형 상태이다.

(4) 10분 후는 열평형 상태가 되어 두 물의 온도가 같아지므로, 뜨거운 물과 찬물의 입자 운동 정도는 같아진다.

#### 서술형 공략 Tip

##### ① 그래프 해석하기

온도가 서로 다른 두 물체를 접촉하면 온도가 높은 곳에



◇ 「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시  
1) 제작연월일 : 2025-04-21 2) 제작자 : 교육지대(주)  
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작  
일부터 5년간 보호됩니다.

◇ 「콘텐츠산업 진흥법」외에도 「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

서 낮은 곳으로 열이 이동한다.

열량계에 담긴 뜨거운 물은 열을 잃어 온도가 낮아진다.  
알루미늄 컵의 차가운 물은 열을 얻어 온도가 높아진다.  
→ A는 뜨거운 물, B는 차가운 물의 그래프이다.

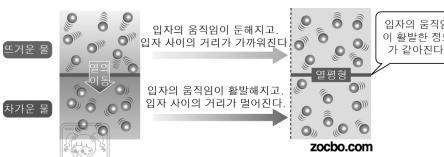
## ② 입자 모형 판단하기

뜨거운 물은 온도가 낮아지면서 입자 운동이 둔해진다.  
차가운 물은 온도가 높아지면서 입자 운동이 활발해진다.  
입자 모형에서 꼬리의 개수는 입자의 활발한 정도를 의미한다.  
→ 뜨거운 물에서 처음 온도일 때의 꼬리 개수가 가장 많고, 차가운 물에서 처음 온도일 때의 꼬리 개수가 가장 적다.

## ③ 열평형 상태에서 입자의 운동

온도가 다른 두 물체 사이에서 열이 이동하여 두 물체의 온도가 같아진 상태를 열평형 상태라고 한다.  
접촉 후 10분이 지났을 때부터 두 물체의 온도가 같으므로 C구간은 열평형 상태이며, 열평형 온도는 30°C이다.  
→ 열평형 상태에서 두 물체의 입자 운동은 같다.

### 개념 plus+

열평형	
<ul style="list-style-type: none"> <li>온도가 다른 두 물체가 접촉했을 때 열이 이동하여 두 물체의 온도가 같아진 상태</li> </ul>	
	<p>입자의 움직임이 둔해지고, 입자 사이의 거리가 가까워진다. 입자의 움직임이 활발해지고, 입자 사이의 거리가 멀어진다.</p> <p>zocbo.com</p>

6)

### 모범 답안

- 철 의자와 나무 의자의 온도는 같다.  
추운 겨울 공원에 오랫동안 있었으므로 기온과 열평형에 도달해 철 의자와 나무 의자가 외부 기온과 비슷한 온도를 나타내기 때문이다.
- 나무보다 철이 열전도 속도가 빠르기 때문이다. 따라서 사람이 만졌을 때 열을 더 빨리 뺏기는 철 의자가 더 차갑게 느껴진다.

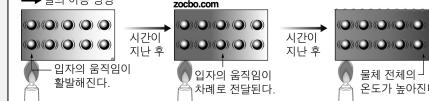
### 핵심 단어

전도, 열이 전도되는 정도

### 모범 답안 check list ✓

- 전도의 정의를 말할 수 있다.
- 물질의 종류에 따라 열이 전도되는 정도가 다름을 설명 할 수 있다.

### 개념 plus+

전도	
<p>열의 이동 방식</p> 	<p>→ 열의 이동 방식</p> <p>입자의 움직임이 활발해진다.</p> <p>시간이 지난 후</p> <p>입자의 움직임이 차례로 전달된다.</p> <p>시간이 지난 후</p> <p>물체 전체의 온도가 높아진다.</p> <p>zocbo.com</p>
<p>전도되는 정도</p>	<p>금속 &gt; 금속이 아닌 물질</p>
<p>전도에 의한 현상</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냄비 바닥을 가열하면 바닥 부분부터 뜨거워진 뒤 냄비 전체가 뜨거워진다.</li> <li>난로에서 주전자 바닥 쪽으로 입자의 움직임이 전달되어 주전자가 데워진다.</li> </ul>

7)

### 모범 답안

(가)는 잘 섞이지 않고, (나)는 찬물이 아래로 내려가고 따뜻한 물이 위로 올라가 섞이게 된다.

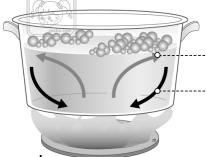
### 핵심 단어

대류, 온도가 다른 물을 섞었을 때 나타나는 현상

### 모범 답안 check list ✓

- 대류의 정의를 말할 수 있다.
- 온도가 다른 물을 섞었을 때 열의 이동을 설명할 수 있다.

### 개념 plus+

대류	
<p>열의 이동 방식</p> 	<p>열을 얻어 따뜻해진 물은 위로 올라간다.</p> <p>온도가 상대적으로 낮은 물은 아래로 이동한다.</p> <p>zocbo.com</p>
<p>대류에 의한 현상</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>주전자로 물을 끓일 때 아래쪽만 가열해도 물이 골고루 데워진다.</li> <li>무더운 날 도로 위의 공기가 데워져 올라가면서 아지랑이가 생긴다.</li> </ul>

8)

### 모범 답안

- 대류
- 복사
- 전도
- 대류
- 전도

### 서술형 공략 Tip

#### ① 열의 이동 방식과 사례 연결하기

(1)은 차가운 공기 입자가 직접 아래로 내려간다.

→ 대류에 의한 현상

(2)는 열이 물질을 통하지 않고 직접 이동한다.

→ 복사에 의한 현상

(3)은 온수관을 흐르는 따뜻한 물에서 인접한 바닥으로 열이 이동한다.

→ 전도에 의한 현상

(4)는 난로에 의해 데워진 공기가 직접 위로 올라갔다가 식으면 내려오면서 방 전체가 데워진다.

→ 대류에 의한 현상

(5)는 뜨거운 국물과 맞닿아 있는 부분에서 반대쪽 끝으로 열이 이동한다.

→ 전도에 의한 현상

### 개념 plus+

<전도, 대류, 복사에 의한 현상>

<p>전도</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>모닥불 속에 금속 막대를 넣으면 불에 닿은 부분부터 뜨거워진 뒤 막대 전체가 뜨거워진다.</li> <li>손난로를 쥐고 있으면 손난로에서 손으로 열이 전도된다.</li> </ul>
<p>대류</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>난방기는 아래쪽에, 냉방기는 위쪽에 설치해야 효율적이다.</li> <li>에어 프라이어는 가열한 공기의 대류를 이용하여 음식을 익힌다.</li> </ul>
<p>복사</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>난로 옆에 있으면 열이 직접 이동하여 따뜻함을 느낀다.</li> <li>햇볕에 있으면 태양열로 인해 따뜻하고, 그늘에 있으면 열이 차단되어 시원하다.</li> <li>열화상 카메라로 물체를 촬영하여 물체의 온도를 측정한다.</li> </ul>



◇ 「콘텐츠산업 진흥법」 제33조에 의한 표시  
1) 제작연월일 : 2025-04-21 2) 제작자 : 교육지대(주)  
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇ 「콘텐츠산업 진흥법」외에도 「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

9)

**모범 답안**

(가)는 대류이며 입자가 직업 이동하면서 열을 전달하는 방법이다.

(나)는 전도로 이웃한 입자로 열을 전달하는 방법이다.

(다)는 복사로 물질을 통하지 않고 열이 직접 전달되는 방법이다.

**핵심 단어**

열의 이동 방식, 전도, 대류, 복사

**모범 답안 check list ✓**

- 열의 이동하는 방식 세 가지를 말할 수 있다.
- 열의 이동 방식에 따라 일상생활에서 나타나는 현상을 분류할 수 있다.

**개념 plus+**

<열의 이동 방식>

전도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물체를 구성하는 입자의 움직임이 이웃한 입자에 차례로 전달되어 열이 이동하는 현상.</li> <li>• 주로 고체에서 일어남.</li> </ul>
대류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물질을 구성하는 입자들이 직접 이동하면서 열을 전달하는 현상.</li> <li>• 주로 액체와 기체에서 일어남.</li> </ul>
복사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 열이 물질을 통하지 않고 직접 이동하는 현상.</li> </ul>

10)

**모범 답안**

구들장이 뜨거워지면 그 열이 물질의 도움 없이 ‘복사’의 형태로 직접 이동해 그 위의 바닥쪽 공기를 데운다. 아래쪽의 따뜻한 공기는 데워져 위쪽으로 이동하고, 상대적으로 차가운 위쪽의 공기는 아래쪽으로 이동한다. 이처럼 기체 상태의 입자가 직접 이동해 방 전체를 데우게 되는데 이러한 열의 전달 방식은 ‘대류’이다.

**서술형 공략 Tip****① 구들장에서 방 전체로 열이 이동하는 과정**

아궁이에 불을 때면 열을 얻은 방바닥의 입자 운동이 활발해진다.

→ 아궁이에서 인접한 구들장으로 열이 전도된다.

구들장이 뜨거워지면 구들장과 방바닥 사이에서 열은 물질의 도움 없이 바닥 쪽 공기를 데운다.

→ 구들장에서 바닥 쪽 공기로 열이 복사의 형태로 이동한다.

데워진 바닥 쪽 공기는 직접 위로 이동하고, 차가워진 공기는 아래로 내려온다.

→ 방 안의 공기는 대류하면서 방 전체를 데운다.

**개념 plus+**

다양한 열의 이동 방식	
• 일상생활에서 열이 이동할 때는 주로 전도, 대류, 복사 중 한 가지만 일어나는 것이 아니라 여러 가지 방식이 함께 나타남.	
가스레인지에서 물을 끓일 때	
• 냄비(Ⓐ): 바닥에서 전체로 열이 전도. • 물(Ⓑ): 대류로 인해 데워진 물은 위로, 식은 물은 아래로. • 불(Ⓒ): 복사에 의해 불에서 냄비 바닥으로 열이 직접 이동.	

**실전 문제**

11)

**모범 답안**

B. 온도가 높을수록 입자 운동이 활발하기 때문이다.

**해설**

온도는 물체를 이루는 입자의 운동이 활발한 정도를 나타낸다. 온도가 높아지면 입자 운동이 활발해지고, 온도가 낮아지면 입자의 운동이 느려진다. A와 B에서 입자의 운동을 나타내는 선의 개수가 B가 더 많으므로, B 입자의 운동이 더 활발하며, 따라서 온도도 더 높다.

12)

**모범 답안**

(1) 온도는 물체의 차갑고 뜨거운 정도를 숫자로 나타낸 값이다.

(2) B

**해설**

온도가 높을수록 입자의 운동은 활발해진다.

13)

**모범 답안**

(1) 음료수에서 열음으로 열이 이동한다.

(2) 열음의 입자 운동은 활발해지고 음료수의 입자 운동은 둔해진다.

(3) 처음 음료수의 온도 > 열평형에 도달한 온도 > 처음 열음의 온도

**해설**

(1) 온도가 다른 두 물체를 접촉하면 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하므로 음료수에서 열음으로 열이 이동한다.

(2) 열음은 열을 얻어 입자 운동이 활발해지고 음료수는 열을 잃어 입자 운동이 둔해진다.

(3) 음료수는 온도가 낮아지고 열음은 온도가 높아져 열평형 온도에 도달하므로 열평형 온도는 처음에 온도가 높았던 물체보다는 낮아지고 온도가 낮았던 물체보다는 높아진다.

14)

**모범 답안**

(1) 열평형 상태

(2) A는 열을 잃어 온도가 낮아져 입자 운동이 둔해지고, B는 열을 얻어 온도가 높아져 입자 운동이 활발해지다가 4분 뒤 열평형 상태에 도달하면서 두 물체의 입자 운동이 같아진다.

**해설**

열은 온도가 높은 물체에서 온도가 낮은 물체로 이동하며 열평형 상태에 도달한 두 물체는 온도가 같아지며 입자 운동이 같아진다.

15)

**모범 답안**

(1) 열평형 상태

(2) Ⓢ 물체: 열을 방출하여 온도가 낮아지고 입자의 운동은 점차 둔해진다.

Ⓐ 물체: 열을 흡수하여 온도가 높아지고 입자의 운동은 점차 활발해진다.

(3) 열은 온도가 높은 Ⓢ 물체에서 Ⓢ 물체로 이동한다.



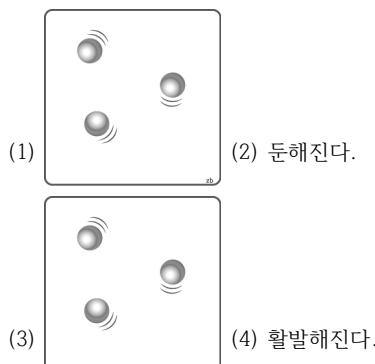
◇ 「콘텐츠산업 진흥법」 제33조에 의한 표시  
1) 제작연월일 : 2025-04-21 2) 제작자 : 교육지대(주)  
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작  
일부터 5년간 보호됩니다.

◇ 「콘텐츠산업 진흥법」 외에도 「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

**해설**

- (1) 온도가 다른 두 물체를 접촉했을 때 고온의 물체에서 저온의 물체로 열이 이동하여 두 물체의 온도가 같아진 상태를 열평형 상태라고 한다.
- (2) 열평형 상태 전까지 ⑦ 물체는 온도가 높으므로 열을 잃고 온도가 낮아지면서 입자의 운동이 점점 둔해지며, ⑧ 물체는 온도가 낮으므로 열을 흡수하여 온도가 높아지면서 입자의 운동이 점점 활발해진다.
- (3) 열은 온도가 높은 물체에서 낮은 물체로 이동하므로, 열평형이 이루어질 때까지 열은 ⑦ 물체에서 ⑧ 물체로 이동한다.

16)

**모범 답안****해설**

A는 더운물, B는 찬물의 온도 변화를 나타낸다. 더운물과 찬물을 섞으면 더운물에서 찬물로 열이 이동하다가 열평형 상태에 이르면 온도가 같아지게 되고 더운물과 찬물을 이루는 입자의 운동 상태도 같아지게 된다. 따라서 더운물은 시간이 지나면서 입자 운동이 둔해지고 찬물은 시간이 지나면서 입자 운동이 활발해지게 된다.

17)

**모범 답안**

- (1) ⑦에서 열은 뜨거운 달걀로부터 찬물로 이동한다.
- (2) ⑧과 같은 상태는 열평형 상태라고 한다.
- (3) ⑨에 도달할 때까지 달걀의 입자 운동은 점점 둔해지고, 물의 입자 운동은 점점 활발해진다.

**해설**

열은 온도가 높은 물체에서 온도가 낮은 물체로 이동한다. 따라서 온도가 더 높은 뜨거운 달걀로부터 온도가 더 낮은 찬물로 열이 이동한다. 이는 둘의 온도가 같아지는 열평형 상태에 도달할 때까지 이뤄진다. 열평형 상태에 도달하면 열의 이동이 균형을 이루므로 두 물체의 온도는 변하지 않는다. 열평형 상태에 도달하기까지 온도가 높은 달걀은 온도가 낮은 물에게 열을 빼앗겨 온도가 낮아지며 입자 운동이 점점 둔해진다. 반대로 온도가 낮은 물은 온도가 높은 달걀로부터 열을 얻어 온도가 높아지며 입자 운동이 점점 활발해진다.

18)

**모범 답안**

프라이팬에서 계란으로 전도를 통해 열이 이동했다.

**해설**

프라이팬 바닥에 열을 가해주면, 열이 프라이팬을 통해 계란으로 전달되어 계란이 익는다. 프라이팬과 같은 고체를 통해 열이 전달되는 방법을 전도라고 한다.

19)

**모범 답안**

대류는 주로 기체나 액체를 이루고 있는 입자들이 직접 이동하면서 열을 전달하는 현상이다.

**해설**

열의 이동 방법에는 전도, 대류, 복사가 있다. 대류는 물질을 이루고 있는 입자들이 직접 이동하면서 열을 전달하는 것으로 물질의 아래쪽을 가열하면 온도가 높아진 입자는 위로, 온도가 낮아진 입자는 아래로 내려와 전체적으로 온도가 높아진다.

20)

**모범 답안**

(가)에서는 대류 현상으로 인해 찬물이 아래로 직접 이동하고 뜨거운 물은 직접 위로 이동하는 모습이 나타난다.

(나)에서는 대류 현상이 일어나지 않아 찬물과 뜨거운 물이 섞이지 않으며, 현 상태를 유지한다.

**해설**

차가운 물은 뜨거운 물에 비하여 상대적으로 밀도가 크기 때문에 차가운 물은 아래쪽, 뜨거운 물은 위쪽으로 이동한다. 이와 같이 물의 입자가 직접 이동하여 열을 전달하는 방법을 대류라고 한다.

21)

**모범 답안**

(1) A: 복사, B: 전도, C: 대류

- (2) 전기난로에 의해 데워진 따뜻한 아래쪽 공기는 위로 이동하고, 상대적으로 차가운 위쪽 공기는 아래로 이동한다. 따라서 방 내부의 전체적인 온도가 올라간다. 이처럼 기체 입자가 직접 이동하며 열이 이동하는 방법을 대류라고 한다.

**해설**

(1) A: 전기난로에 가까이 갈수록 난로의 열이 직접적으로 잘 전해지기 때문에 따뜻함을 느낀다. 이는 전기난로의 열이 입자에 의한 열전달 없이 '복사'의 방법으로 주위에 열이 전달되기 때문이다.

B: 전기난로와 맞닿은 주전자는 아래쪽에서 열을 얻는다. 주전자 아래쪽 부분의 활발해진 입자 운동이 차례로 이웃한 입자로 전달되어 열이 이동하면 주전자 전체가 뜨거워지게 된다. 따라서 '전도'의 방식으로 열이 전달된다.

C: 물이 든 주전자를 아래에서 가열하면 뜨거운 물은 위로, 차가운 물은 아래로 이동하며 순환한다. 따라서 '대류'에 의해 순환하면서 주전자 속의 물이 골고루 데워진다.

- (2) 방안에 전기난로를 설치하면 따뜻하게 데워진 아래쪽 공기는 위로, 상대적으로 차가운 위쪽 공기는 아래로 내려가며 순환한다. 따라서 아래로 내려온 찬 공기는 난로에 의해 다시 데워지고 상승함을 반복하며 방 전체가 따뜻해진다. 이처럼 액체나 기체 상태의 입자가 직접 이동하며 열이 이동하는 방법은 '대류'이다.

22)

**모범 답안**

(1) (가): 전도, (나): 대류, (다): 복사

(2) (가): 뜨거운 국그릇에 담긴 숟가락이 뜨거워진다.

(나): 방의 한쪽에 난로를 켜두면 방 전체가 따뜻해진다.

(다): 태양과 지구 사이에는 물질이 없지만, 태양의 열이



지구로 전달된다.

#### 해설

- (1) (가): '전도'는 물체를 구성하는 입자의 운동이 이웃한 입자에 차례로 전달되어 열이 이동하는 방법이다. 그림의 (가)는 불과 닳은 막대 내부의 입자가 운동하며 이웃한 입자에 차례로 전달되어 사람의 손이 있는 곳까지 열이 전달되고 있다.  
 (나): '대류'는 액체나 기체 상태의 입자가 직접 이동하면서 열이 이동하는 방법이다. 그림의 (나)는 물을 아래에서 가열했더니 뜨거워진 물이 위로 이동하고 온도가 상대적으로 낮아 차가운 위쪽의 물이 아래로 이동하며 순환하고 전체적으로 물이 데워지는 것을 나타낸다.  
 (다): '복사'는 열이 물질의 도움 없이 직접 이동하는 방법이다. 그림의 (다)는 불과 손이 직접 닿지 않지만 열이 중간 물질의 도움없이 직접 손으로 전달되어 따뜻함을 느끼는 것을 나타낸다.
- (2) (가): 뜨거운 국그릇에 숟가락을 넣어두면 열을 얻어 활발해진 입자 운동이 차례로 이웃한 입자로 전달되어 국그릇에 담기지 않은 부분도 뜨거워진다. 이렇게 물체를 구성하는 입자의 운동이 이웃한 입자에 차례로 전달되어 열이 이동하는 방법을 '전도'라고 한다.  
 (나): 난로를 방 한쪽에 켜두면 따뜻하게 데워진 공기는 위로, 상대적으로 차가운 공기는 아래로 내려가며 순환한다. 따라서 아래로 내려온 찬 공기는 난로에 의해 다시 데워지고 상승함을 반복한다. 이처럼 액체나 기체 상태의 입자가 직접 이동하며 열이 이동하는 방법은 '대류'이다.  
 (다): 태양의 열이 지구로 전달되는 것은 중간물질 없이 열이 직접 '복사'의 형태로 이동하는 것이다.

23)

#### 모범 답안

- (1) A: 복사, B: 전도, C: 대류
- (2) 찬 공기는 아래로, 더운 공기는 위로 순환하면서 열이 대류에 의해 전달되어 내부 전체가 따뜻해지기 때문이다.

#### 해설

- (1) 열이 다른 물질의 도움 없이 직접 이동하는 현상은 복사, 고체에서 입자의 운동이 이웃한 입자에 차례로 전달되어 열이 이동하는 현상은 전도, 기체나 액체에서 입자가 직접 이동하면서 열이 이동하는 현상은 대류라고 한다.
- (2) 난로를 바닥 쪽에 설치해야 열의 대류에 의해 난로 주변의 따뜻한 공기가 위쪽으로 올라가고 찬 공기가 아래쪽으로 내려오는 순환이 일어나 실내 전체가 따뜻해진다.

24)

#### 모범 답안

- (가): 전도, (나): 대류, (다): 복사

#### 해설

프라이팬과 같은 고체에서는 이웃한 입자의 충돌에 의해 열이 전달되는 전도의 방식으로 열이 이동한다. 주전자 아래를 가열하면 주전자 안의 뜨거운 물이 위로, 찬 물이 아래로 이동하면서 입자가 직접 열을 전달하는 대류의 방식으로 열이 이동한다. 난로 앞에 서 있으면 열이 물질의 도움을 받지 않고 직접 전달되는 복사의 형태로 열이 이동하여 따뜻함을 느낄 수 있다.

25)

#### 모범 답안

- (1) 대류, 아래쪽의 뜨거운 물은 위로, 위쪽의 차가운 물은 아래로 이동하며 입자가 직접 이동하며 열이 전달된다.
- (2) 플라스틱은 열의 전도가 잘 일어나지 않기 때문에 쉽게 뜨거워지는 것을 막아 손을 보호하기 위해서이다.

#### 해설

- (1) 냄비의 아랫부분에 열을 가하면 냄비의 아래쪽 물이 뜨거워지며, 대류에 의해 아래쪽의 뜨거운 물은 위로, 위쪽의 차가운 물은 아래로 이동하며 열이 이동하고, 이후 전체로 열이 퍼지게 된다.
- (2) 냄비의 손잡이가 열의 전도가 잘 일어나는 물질이라면 열의 이동이 쉽게 이루어지기 때문에 뜨거워지며 화상을 입을 수도 있다. 따라서 플라스틱과 같이 열의 전도가 잘 일어나지 않는 물질로 손잡이를 만들어 맨손으로 잡아도 화상을 입지 않도록 한다.



◇ 「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시  
 1) 제작연월일 : 2025-04-21 2) 제작자 : 교육지대(주)  
 3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작  
 일부터 5년간 보호됩니다.

◇ 「콘텐츠산업 진흥법」외에도 「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 일부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.