

☆ 빈출유형 TOP 3

(1) 온도와 열평형

- ☑ 온도와 입자의 운동
- ☑ 열의 이동 방향
- ☑ 생활 속 열평형의 예

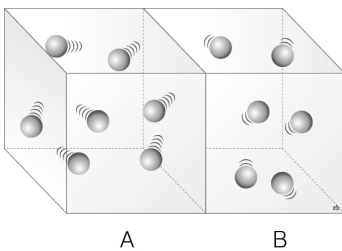
1. 다음 중 온도와 열에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 온도를 나타내는 단위로는 °C, K 등이 있다.
- ㄴ. 물체의 온도가 감소할수록 입자의 운동이 더욱 활발하다.
- ㄷ. 열에너지는 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동한다.
- ㄹ. 열이 물체에 가해지면 물체를 이루는 입자들의 운동이 활발해진다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

2. 다음 그림은 온도가 다른 두 물체 A, B의 분자 운동 상태를 모식적으로 표현한 것이다.

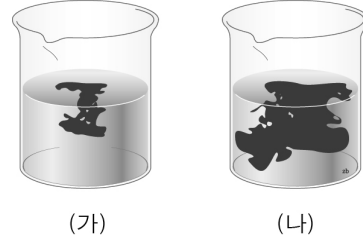


이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 외부와의 열 출입은 없음.)

- ① A의 온도가 B의 온도보다 높은 상태이다.
- ② 열에너지는 B로부터 A쪽으로 전달된다.
- ③ 두 물체가 접촉하면 A의 온도는 상승할 것이다.
- ④ 두 물체가 접촉하면 B의 온도는 감소할 것이다.
- ⑤ 열평형 상태에 도달하면 B의 분자 운동이 A보다 더 활발하다.

빈출 ☆

3. 다음은 온도가 다른 두 비커의 물에 잉크를 동시에 떨어뜨렸을 때 나타나는 현상을 관찰한 결과이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 물의 온도는 (가)보다 (나)가 높다.
- ㄴ. 물을 구성하는 입자 사이의 거리는 (가)에서가 (나)에서보다 멀다.
- ㄷ. 물 입자의 운동은 (가)에서가 (나)에서보다 활발하다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 물질의 온도와 입자 운동의 관계에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 두 물체를 마찰하면 입자들의 운동이 더욱 활발해진다.
- ㄴ. 물체를 이루는 입자들의 온도는 열을 가할 때만 상승한다.
- ㄷ. 온도는 물체를 구성하는 입자의 운동이 활발한 정도를 의미한다.
- ㄹ. 1기압에서 물의 어는점인 0°C를 기준으로 하여 절대온도를 정한다.

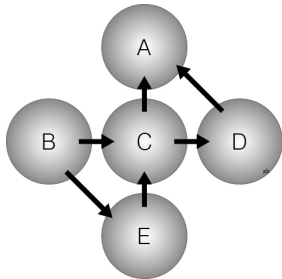
- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄷ, ㄹ

5. 물질의 입자와 온도 변화의 관계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물체를 두드리거나 튕길 때 온도가 올라간다.
- ② 열에너지를 가하면 물질의 입자 운동이 증가하여 온도가 높아진다.
- ③ 온도는 물질을 이루는 입자들의 운동 정도를 나타낸다.
- ④ 기체는 열을 받으면 입자의 운동이 활발해지고 입자의 크기가 증가한다.
- ⑤ 모든 상태의 물질은 온도가 높아질수록 입자의 운동이 더욱 활발해진다.

빈출 ☆

6. 다음 그림은 다섯 물체 사이에서 열이 이동하는 과정을 보여준다.



제시된 물체들 중 (가)가장 높은 온도를 가진 물체와 (나)가장 낮은 온도를 가진 물체의 조합으로 옳은 것은?

- | | |
|-----|-----|
| (가) | (나) |
| ① A | B |
| ② A | E |
| ③ B | C |
| ④ B | A |
| ⑤ C | D |

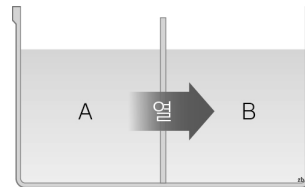
7. 서로 다른 온도를 가진 네 물체 A, B, C, D를 두 개씩 접촉시켰을 때, 열의 이동 방향은 다음과 같았다.

<보기>
C→B, A→C, B→D

네 물체 중 온도가 가장 높은 것과 가장 낮은 것은?

- | | |
|----------|----------|
| 가장 높은 물체 | 가장 낮은 물체 |
| ① A | C |
| ② A | D |
| ③ C | B |
| ④ D | B |
| ⑤ D | A |

8. 다음 그림은 서로 접촉된 두 물체 A, B 사이에서 열이 A로부터 B로 이동하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외부와의 열 출입은 없다.)

<보기>

ㄱ. A의 온도가 B의 온도보다 더 높은 상태이다.
 ㄴ. A를 구성하는 입자의 운동이 점차 활발해진다.
 ㄷ. 접촉 후 충분한 시간이 지나면 A와 B의 온도가 같아진다.

- | | |
|-----------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄴ |
| ③ ㄱ, ㄷ | ④ ㄴ, ㄷ |
| ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ | |



9. 다음 표는 서로 다른 온도를 가진 두 물체 A, B를 접촉시킨 후 매 분마다 A의 온도를 측정한 자료이다.

| 시간(분) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|----|----|----|----|----|----|
| A의 온도(℃) | 18 | 24 | 27 | 29 | 30 | 30 |

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 외부와의 열 출입은 없다.)

- ① 열은 4분이 될 때까지 B에서 A쪽으로 이동한다.
- ② 두 물체가 열평형에 도달했을 때의 온도는 30℃이다.
- ③ A가 잃은 열의 양은 B가 얻은 열의 양과 같다.
- ④ A의 처음 온도가 B의 처음 온도보다 낮다.
- ⑤ A의 온도는 접촉 후 6분이 지나면 30℃를 나타낸다.

10. 물질을 이루는 입자의 운동과 온도의 관계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

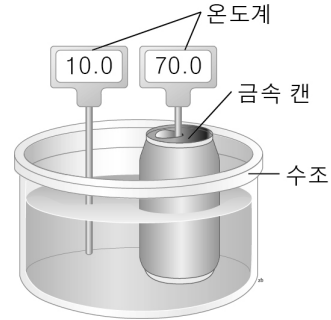
- ① 모든 물질을 구성하는 입자들은 멈추지 않고 계속 운동한다.
- ② 물질을 이루는 입자의 운동이 느릴수록 물질의 온도는 낮아진다.
- ③ 온도는 물질을 이루는 입자들의 운동 정도를 나타낸다.
- ④ 물 분자는 낮은 온도보다 높은 온도에서 더 빠르게 움직인다.
- ⑤ 물질을 이루는 입자의 운동이 활발해질수록 온도가 높아지고 입자 사이의 거리가 좁아진다.

11. 아래는 열평형에 관한 실험 내용이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 10℃의 물이 담긴 수조에 70℃의 물이 담긴 금속 캔을 넣고, 각각 온도계를 설치한다.

(나) 온도가 변하지 않을 때까지 물의 온도를 2분 간격으로 측정한다.



[실험 결과]

| 시간(분) | | 0 | 2 | 4 | 5 | 8 | 10 |
|--------------|------|----|------|------|------|------|------|
| 물의 온도 (℃) | 수조 | 10 | 13.1 | 15.0 | 16.4 | 16.9 | 16.9 |
| | 금속 캔 | 70 | 25.5 | 19.0 | 17.1 | 16.9 | 16.9 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외부와의 열 출입은 없다.)

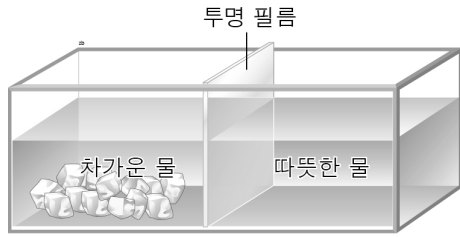
<보기>

- ㄱ. 두 물의 최종 온도는 16.9℃에서 일정하게 유지된다.
- ㄴ. 수조의 물은 열평형에 도달하는 동안 온도가 감소한다.
- ㄷ. 열평형 상태에 이를 때까지 금속 캔 속 물로부터 수조의 물로 열이 전달된다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



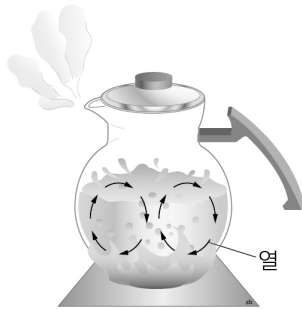
16. 다음 그림은 투명 필름으로 구분된 수조에 차가운 물과 따뜻한 물을 담아둔 모습이다.



이때 투명 필름을 제거하면 나타나는 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 차가운 물은 밑으로 가라앉고 따뜻한 물은 위로 상승하면서 혼합된다.
- ② 열에너지는 따뜻한 물에서 차가운 물 쪽으로 이동한다.
- ③ 두 물이 섞이는 현상은 열의 전도에 해당한다.
- ④ 물 입자들이 실제로 움직이면서 열을 전달하게 된다.
- ⑤ 일정 시간이 지나면 두 물의 온도가 동일해진다.

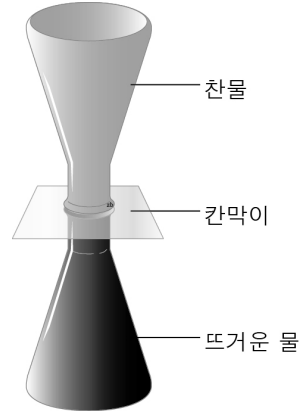
17. 그림은 열이 전달되는 한 가지 방식을 보여준다.



그림과 동일한 열전달 방식이 나타나는 사례로 가장 적절한 것은?

- ① 뜨거운 국물에 담긴 쇠숟가락의 온도가 올라간다.
- ② 에어컨이 작동하면서 실내 공기가 냉각된다.
- ③ 태양 복사열을 받으면 몸이 따뜻해진다.
- ④ 온수 보일러를 가동하면 바닥이 따뜻해진다.
- ⑤ 가열된 프라이팬 전체의 온도가 상승한다.

18. 다음 그림은 온도가 다른 두 플라스크를 칸막이로 분리해 놓은 실험 장치이다. 위쪽 플라스크에는 차가운 물이, 아래쪽 플라스크에는 따뜻한 물이 담겨있다.



칸막이를 제거했을 때 나타나는 현상에 대한 설명에서 <보기>의 (가)~(다)에 들어갈 적절한 용어를 고르시오.

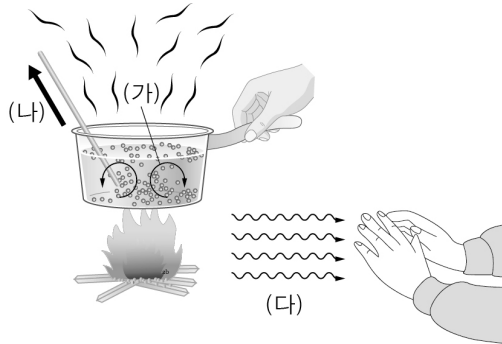
<보기>

차가운 물은 (가)로 이동하고 따뜻한 물은 (나)로 이동한다. 이는 온도가 다른 두 물 사이에서 (다)가 발생하여 시간이 지남에 따라 두 물의 온도가 같아지는 현상이 나타나기 때문이다.

| (가) | (나) | (다) |
|------|-----|-----|
| ① 위 | 아래 | 대류 |
| ② 위 | 아래 | 전도 |
| ③ 아래 | 위 | 전도 |
| ④ 아래 | 위 | 대류 |
| ⑤ 아래 | 위 | 복사 |

빈출 ☆

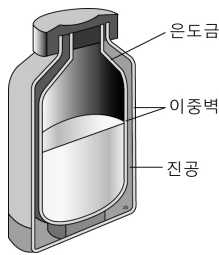
23. 다음 그림은 열이 전달되는 세 가지 방식을 나타낸 것이다.



각각의 열전달 방식에 대한 설명과 일상생활의 예시로 가장 적절한 것은?

- ① (가)- 물질을 이루는 입자들이 이동하며 열을 전달한다.
- ② (가)- 금속 냄비의 손잡이가 가열되어 뜨거워진다.
- ③ (나)- 열에너지가 매질 없이 직접 이동한다.
- ④ (나)- 냄비 바닥을 가열하면 대류에 의해 우유 전체가 데워진다.
- ⑤ (다)- 프라이팬 위에서 달걀프라이가 조리된다.

24. 다음은 보온병의 구조를 나타낸 단면도이다. <보기>에서 A~C에 들어갈 알맞은 용어를 순서대로 고른 것은?

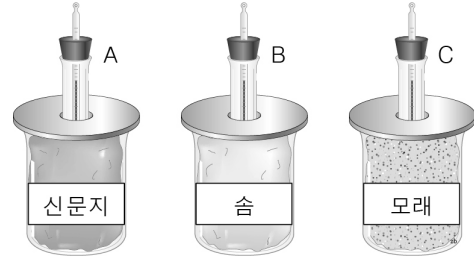


<보기>

- 은도금은 [A]로/으로 일어나는 열의 이동을 막는다.
- 진공으로 된 이중벽은 [B]와/과 전도를 막는다.
- 보온병처럼 열의 이동을 막는 것을 [C]라/이라 한다.

- | A | B | C |
|------|----|----|
| ① 복사 | 대류 | 단열 |
| ② 전도 | 복사 | 단열 |
| ③ 대류 | 복사 | 단열 |
| ④ 복사 | 대류 | 가열 |
| ⑤ 전도 | 복사 | 가열 |

25. 다음은 단열 효과를 알아보기 위한 실험이다. 세 개의 비커에 시험관 A~C를 각각 설치하고 빈 공간에 신문지, 솜, 모래를 채운 뒤, 각 시험관에 70℃의 물을 넣고 시간에 따른 온도 변화를 측정하였다.



| 시간(분) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|----|----|----|----|----|
| 시험관 A(℃) | 70 | 63 | 58 | 53 | 50 |
| 시험관 B(℃) | 70 | 65 | 62 | 60 | 59 |
| 시험관 C(℃) | 70 | 61 | 53 | 46 | 41 |

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 모래를 채운 비커에서 단열 효과가 가장 크게 나타난다.
- ② 모래는 단열재로서의 성능이 우수하다.
- ③ 단열 효과는 모래, 신문지, 솜의 순서로 감소한다.
- ④ 물질 속 공기의 양이 많을수록 열의 이동을 잘 막는다.
- ⑤ 시험관 내 물의 열손실량을 비교하면 $C < A < B$ 순이다.

정답 및 해설

1) [정답] ④

[해설] 온도는 물체의 차고 뜨거운 정도를 숫자로 나타낸 것으로 단위는 °C나 K등을 사용한다. 열은 온도가 높은 물체에서 낮은 물체로 이동하고 물체에 열을 가하면 입자 운동이 활발해진다.
ㄴ. 물체의 온도가 높을수록 입자의 운동이 활발해진다.

2) [정답] ①

[해설] ① A의 입자 운동이 B보다 활발하므로 온도는 A가 B보다 더 높다.
② 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하므로 A에서 B로 이동한다.
③, ④ 두 물체를 접촉하면 A는 열을 잃어 온도가 낮아지고 B는 열을 얻어 온도가 높아진다.
⑤ 열평형에 도달하게 되면 A와 B의 입자 운동은 같아진다.

3) [정답] ①

[해설] ㄱ. 입자 운동이 활발할수록 온도가 높다. 잉크가 (나)에서 더 빨리 퍼지므로 (가)보다 (나)의 온도가 더 높다.
ㄴ. 입자 운동이 활발할수록 입자 사이의 거리가 멀어진다. 그러므로 (나)가 (가)보다 입자 사이의 간격이 더 멀다.
ㄷ. 입자 운동이 활발할수록 온도가 높다. 온도가 높은 (나)의 입자 운동이 (가)보다 더 빠르다.

4) [정답] ②

[해설] ㄱ. 두 물체를 마찰하면 입자 운동이 활발해지면서 온도가 올라간다.
ㄴ. 물체를 구성하는 입자들은 가열할 때 뿐만 아니라 두드리거나 튕길 때에도 온도가 올라간다.
ㄷ. 온도는 물체의 차고 뜨거운 정도를 나타내는 것과 동시에 그 물체를 이루는 입자 운동의 활발한 정도를 나타낸다.
ㄹ. 섭씨온도는 1기압 하에서 순수한 물의 어는점을 0°C, 끓는점을 100°C로 하여 그 사이를 100등분한 온도이다. 절대온도는 기체의 부피가 0이 되는 이상적인 상황의 온도를 0으로 정의한다. 눈금 간격은 섭씨온도와 같고 단위는 K(켈빈)을 사용한다.

5) [정답] ④

[해설] 온도는 물체를 구성하는 입자들의 운동이 얼마나 활발한지를 나타내는 것으로 물체를 두드리거나 튕길 때, 열을 가할 때 입자의 운동이 활발해지면서 온도가 올라간다.
④ 기체에 열을 가하면 입자의 운동이 활발해지지만 입자의 크기는 변하지 않는다.

6) [정답] ④

[해설] 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하므로, 온도는 $B > E > C > D > A$ 순이다. 온도가 가장 높은 물질은 B이고, 온도가 가장 낮은 물질은 A이다.

7) [정답] ②

[해설] 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하는 에너지이다. 그러므로 온도는 $A > C > B > D$ 이다. 그러므로 처음 온도가 가장 높은 것은 A이고, 가장 낮은 것은 D이다.

8) [정답] ③

[해설] ㄱ. 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동한다. 접촉 시 열이 A에서 B로 이동했으므로 A의 온도가 B보다 높다.
ㄴ. A의 입자 운동은 점점 둔해진다.
ㄷ. 열이 A에서 B로 이동하면서 A의 온도는 점점 낮아지고 B의 온도는 점점 높아진다. 시간이 지난 후 A와 B의 두 물체의 온도가 같아지는 열평형에 도달하며 더 이상 열의 이동은 없는 상태가 된다.

9) [정답] ③

[해설] ① 4분까지 A는 열을 얻어 온도가 높아지므로, 열은 B에서 A로 이동한다.
② A의 온도가 4분부터 일정하게 나타나므로, 30°C에서 열평형을 이루었다.
③ 접촉 전 온도가 더 낮은 A가 얻은 열의 양과 온도가 더 높은 B가 잃은 열의 양은 같다.
④ 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하는 에너지이다. A는 열을 얻어 온도가 높아졌으므로, 처음 온도는 B가 더 높고 A가 낮다.
⑤ 온도가 다른 두 물체가 접촉했을 때 두 물체의 온도가 더 이상 변하지 않고 일정해지는 상태가 되는데 이를 열평형이라고 한다. 따라서 시간이 지난 후 A와 B의 두 물체의 온도가 같아지며, 4분 이후로는 동일한 온도가 나타나기 때문에, 6분이 지나도 30°C를 유지한다.

10) [정답] ⑤

[해설] 물체를 이루는 입자는 끊임없이 운동하고 온도는 입자의 운동이 활발한 정도를 나타내며, 입자의 운동이 활발할수록 물체의 온도가 높고 입자 사이의 간격이 멀다.

11) [정답] ③

[해설] ㄱ. 열평형을 이룰 때는 물의 온도가 더 이상 변하지 않을 때로 16.9°C이다.
ㄴ. 열평형 상태에 도달할 때까지 수조 속 물의 온도는 점차 높아진다.
ㄷ. 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하므로, 열평형 상태에 도달할 때까지 금속 캔 속 물에서 수조 속 물로 열이 이동한다.

12) [정답] ①

[해설] ㄱ. 금속과 같은 고체에서는 이웃한 입자들 사이의 충돌에 의해 열이 전달되는 전도의 방식으로 열이 이동한다.
ㄴ. 금속에서 열이 전달될 때 입자는 직접 이동하지 않는다.
ㄷ. 전도는 입자가 접촉했을 때 열이 이동하는 방법으로 떨어져 있는 두 물체 사이에서는 이와 같은 방법으로 열이 이동할 수 없다.

13) [정답] ②

[해설] 금속의 한 쪽을 가열하면 온도가 높아져 입자의 운동이 활발해지면서 주변의 다른 입자와 충돌하여 열이 전달되며 이와 같이 열이 전달되는 방식을 전도라고 한다.

② 열이 물질의 도움 없이 직접 이동하는 방식은 복사이다.

14) [정답] ⑤

[해설] ① 그림은 전도의 방법으로 열이 이동하는 모습이다.

② 물질을 이루는 입자들의 운동이 이웃한 입자와 충돌로 인하여 열이 이동한다.

③ 온도가 높아지면 입자의 운동이 활발해진다.

④ 햇볕 아래 있으면 몸이 따뜻해지는 원리는 복사에 의한 열의 이동 때문이다.

⑤ 전도는 주로 고체에서 일어나며 물질을 이루는 입자들의 운동이 이웃한 입자로 전달되며 열이 이동하는 방법이다.

15) [정답] ③

[해설] 칸막이를 빼면 대류에 의해 차가운 물은 내려가고 뜨거운 물은 위로 올라가 두 물이 섞이게 된다.

16) [정답] ③

[해설] ① 차가운 물은 밀도가 커서 상대적으로 무거워 아래로 내려오고 따뜻한 물은 밀도가 작아 상대적으로 가벼워 위로 올라가며 서로 섞인다.

② 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하므로 따뜻한 물에서 차가운 물로 이동한다.

③ 차가운 물과 따뜻한 물이 섞이는 것은 대류 현상의 예이다.

④ 액체 상태의 입자들이 직접 이동하면서 열을 전달하는 방식인 대류가 일어난다.

⑤ 시간이 지나면 따뜻한 물은 온도가 내려가고 차가운 물은 온도가 올라가 열평형 상태가 되어 온도가 같아진다.

17) [정답] ②

[해설] 주전자 안의 물 전체가 따뜻해지는 것은 대류로 열이 이동하기 때문이다.

①, ④, ⑤ 전도, ③ 복사

18) [정답] ④

[해설] 찬물은 밀도가 크고, 뜨거운 물은 밀도가 낮다. 따라서 찬물은 아래로, 뜨거운 물은 위로 이동한다. 이렇게 열이 전달되는 현상을 대류라고 한다.

19) [정답] ③

[해설] 천장에 환기구를 설치해놓은 이유는 뜨거운 공기가 환기 구멍을 통해 빠져나가게 하기 위함이다. 따라서 석빙고의 환기 구멍은 대류와 가장 관련이 깊다.

①, ② 전도와 관련된 현상이다.

④, ⑤복사와 관련된 현상이다.

20) [정답] ③

[해설] 열이 물질의 도움없이 직접 이동하는 것을 복사라고 한다.

①, ④, ⑤전도와 관련이 있다.

② 대류와 관련이 있다.

21) [정답] ④

[해설] 그림의 동물들이 따뜻한 햇볕을 쬔고 있는 것과 관련된 열의 전달 방법은 열이 물질의 도움 없이 직접 이동하는 방법으로 '복사'이다.

ㄱ. 낮에 바다에서 바람이 불어오는 것은 열의 전달 방법 중 '대류'와 관련이 있다. 낮에 육지의 공기가 잘 데워져 위로 상승하고 빈자리로 바다의 찬 공기가 밀려들어오며 바람이 불어오는 것이다. 따라서 공기 입자들이 대류에 의해 순환하면서 전체적으로 공기가 데워진다.

ㄴ. 복사는 열이 중간물질의 도움 없이 직접 전달되는 방법이다. 예를 들어 태양열이 직접적으로 지구로 전달되는 방식이 있다.

ㄷ. 난로 앞을 가리면 난로가 직접적으로 전달하는 열을 잘 받지 못해 난로 뒤에 있는 사람은 따뜻한 느낌이 사라진다. 반대로 난로 앞을 가린 물체는 난로로부터 열을 직접적으로 전달받아 온도가 올라간다.

22) [정답] ⑤

[해설] (가)와 같이 열이 물질의 도움 없이 이동하는 방법은 복사이다. (나)와 같이 입자의 운동이 이웃한 입자에 차례로 전달되어 열이 이동하는 방법은 전도이다. (다)와 같이 입자가 직접 이동하여 열을 전달하는 방법은 대류이다.

23) [정답] ①

[해설] (가)는 대류, (나)는 전도, (다)는 복사이다.

① (가)대류는 물질 입자가 직접 이동하여 열을 전달한다.

② 냄비에 열을 가하면 손잡이까지 뜨거워지는 것은 이웃한 입자에 열을 전달하는 전도 때문이다.

③ (나)전도는 열을 받은 입자가 이웃한 입자에 충돌로 열을 전달한다.

④ 우유를 끓일 때 아래만 가열해도 전체가 따뜻해지는 것은 물질 입자가 직접 이동하여 열을 전달하는 대류 때문이다.

⑤ 후라이팬에서 달걀이 익는 것은 전도로 열이 전달되기 때문이다.

24) [정답] ①

[해설] 보온병 안의 온도금은 복사로 빠져나가는 열 손실을 막아준다. 진공으로 된 이중벽은 열을 전달하는 물질이 없기 때문에 열의 대류와 전도를 막아준다. 열의 이동을 막는 것을 단열이라고 한다.

25) [정답] ④

[해설] ① 단열이란 열의 이동을 막는 것으로 온도 변화가 가장 작은 솜에서 단열이 가장 잘 된다.

② 단열재로 사용하기에 가장 알맞은 것은 솜이다.

③ 열의 이동이 적은 순서는 온도 변화가 작은 순서대로 솜, 신문지, 모래 순이다.

④ 물질 내부에 공기를 많이 포함하고 있으면 열의 전도를 효과적으로 차단하므로 좋은 단열재가 된다.

⑤ 시험관 속 물이 잃어버린 열의 양은 $B < A < C$ 이다.