

**04** A는 혼합층, B는 수온 약층, C는 심해층이다. 심해층(C)은 수심이 깊어 바람의 영향을 받지 않으며, 태양 에너지가 거의 도달하지 않아 수온이 거의 일정한 층이다.

**05** 수온 약층은 깊어질수록 수온이 낮아지므로 해수의 연직 운동이 잘 일어나지 않아 안정하다. ①은 심해층, ②, ③, ④는 혼합층에 대한 설명이다.

**06** ① A는 고위도, B는 중위도, C는 저위도 해역에 해당한다.  
② 고위도(A)에서는 층상 구조가 나타나지 않는다.  
⑤ 해수의 연직 운동이 일어나지 않아 안정한 수온 약층은 표층과 심층의 수온 차이가 가장 큰 저위도(C)에서 가장 잘 발달한다.

**07** ② 염류의 대부분은 짠맛을 내는 염화 나트륨이고, 두 번째로 많은 것은 염화 마그네슘이다.

**08** A는 짠맛을 내는 염화 나트륨이고, B는 쓴맛을 내는 염화 마그네슘이다.

$$09 \frac{140\text{ g}}{x} \times 1000 = 35 \text{ psu}, x = 4000 \text{ g}$$

따라서 해수 4 kg을 증발시키면, 염류 140 g을 얻을 수 있다.

**10** 염분이 35 psu인 해수에 황산 마그네슘이 1.7 g 녹아 있으므로 염분비 일정 법칙에 의해 비례식을 세울 수 있다.

35 psu : 1.7 g = 31 psu : x, x ≈ 1.5 g  
또는, 황산 마그네슘이의 비율이 4.8 %임을 이용해서 구할 수도 있다.

$$31 \text{ g} \times \frac{4.8}{100} \approx 1.5 \text{ g}$$

**11** 염분비 일정 법칙에 의해 염분이 35 psu인 해수 중 염화 나트륨이 차지하는 비율도 78 %이다.

$$\text{따라서 } 35 \text{ g} \times \frac{78}{100} \approx 27 \text{ g} \text{의 염화 나트륨이 녹아 있다.}$$

**12** A는 황해 난류, B는 북한 한류, C는 동한 난류, D는 쿠로시오 해류, E는 연해주 한류이다.

**13** A, C, D는 난류이고, B, E는 한류이다.

**14** ③, ④ 동해에서는 한류인 B와 난류인 C가 만나 조경 수역을 이루므로 좋은 어장이 형성된다.

⑤ 황해 난류(A)와 동한 난류(C)는 쿠로시오 해류(D)로부터, 북한 한류(B)는 연해주 한류(E)로부터 갈라져 나온 것이다.

**15** 조석은 밀물과 썰물로 하루 중 해수면의 높이가 주기적으로 변하는 현상이다. 해수면의 높이가 가장 높을 때를 만조, 낮을 때를 간조라 하며 우리나라에서 간조와 만조는 하루에 약 두 번씩 나타난다.

**16** 수자원의 용도는 농업용수, 생활용수, 공업용수, 유지용수 가 있다. 이 중 산업 활동에 쓰이는 물은 공업용수이다.

**17** 혼합층(A)은 해수면에 가까워 태양 에너지와 바람의 영향을 크게 받는다.

**18** 담수인 강물이 많이 유입되면 염분이 낮아진다.

**19** 해수면의 높이가 가장 낮아지는 간조 때 갯벌이 넓게 드러나 갯벌 체험을 할 수 있다.

### VIII 열과 우리 생활 ①회

교사용 특별 부록 ⇨ 24~27쪽

- 01 ② 02 ② 03 ③ 04 ③ 05 ④ 06 ④ 07  
⑤ 08 ③ 09 ② 10 ⑤ 11 ⑤ 12 ⑤ 13 ⑤  
14 ② 15 ③ 16 ① 17 ③ 18 ② 19 ① 20  
③ 21 ② 22 열평형 상태 23 대류에 의해 찬 공기는 아래로 내려가고, 따뜻한 공기는 위로 올라가서 실내가 전체적으로 시원해지기 때문이다. 24 책은 열, 사람은 입자에 비유하므로 (가)는 복사, (나)는 전도, (다)는 대류에 비유할 수 있다. 25 바늘이 더 많이 회전한다. 물체에 가한 열량이 클수록 열팽창하는 정도가 커지기 때문이다.

**01** 입자 운동이 더 활발한 차의 온도가 생수보다 높으며, 차와 생수를 섞으면 차에서 생수로 열이 이동한다.

**02** 고무줄을 여러 번 잡아당겼다가 놓으면 고무줄을 이루는 입자의 운동이 활발해지므로 고무줄의 온도가 상승한다.

**03** ⑦은 데워진 공기가 가벼워져서 위로 올라가는 대류, ⑧은 막대를 따라 열이 이동하는 전도, ⑨은 다른 물질의 도움 없이 열이 직접 이동하는 복사를 나타낸 것이다.

**04** 돌이 나무보다 전도가 잘 일어나 몸의 열이 더 잘 빠져나가기 때문에 돌 의자가 나무 의자보다 더 차갑게 느껴진다.

**05** ④ 라면을 끓일 때 양은 냄비를 사용하는 까닭은 양은 냄비의 비열이 작아 온도가 빨리 올라가기 때문이다.

**06** A와 B의 온도가 같으므로 열이 이동하지 않는다.

**07** 처음 온도가 A가 B보다 높으므로 열은 A에서 B 쪽으로 이동하며 B의 입자 운동은 활발해진다. 5분 후에 열평형 상태를 이루므로 5분 이후에 열이 더 이상 이동하지 않는다.

**08** 그래프에서 온도 변화는 질량에 반비례함을 알 수 있다. 100 g일 때 5분 동안 온도 변화가  $80^{\circ}\text{C}$ 이므로 500 g일 때 5분 동안 온도 변화는  $80^{\circ}\text{C} \times \frac{1}{5} = 16^{\circ}\text{C}$ 이다.

**09** 질량이 모두 같고 같은 양의 열을 가했으므로, 비열이 작을수록 온도 변화가 크다.

**10** 온도 변화가 같다면 비열은 열량에 비례하고, 질량에 반비례하므로  $A : B = \frac{1}{2} : \frac{2}{1} = 1 : 4$ 이다.

**11** 열량 = 비열  $\times$  질량  $\times$  온도 변화

$$= 1 \text{ kcal}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}) \times 2 \text{ kg} \times (70 - 20)^{\circ}\text{C} = 100 \text{ kcal}$$

**12** 온도 변화 =  $\frac{\text{열량}}{\text{비열} \times \text{질량}} = \frac{21 \text{ kcal}}{0.6 \text{ kcal}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}) \times 0.7 \text{ kg}} = 50^{\circ}\text{C}$ 이다. 나중 온도는  $23^{\circ}\text{C}$ 에서  $50^{\circ}\text{C}$  높아진  $73^{\circ}\text{C}$ 이다.

**13** 비열 =  $\frac{\text{열량}}{\text{질량} \times \text{온도 변화}}$ 에서 온도 변화가 같다면 비열은 열량에 비례하고, 질량에 반비례한다. 같은 온도만큼 높이는 데 드는 열량은 A가 B의 3배이고, A의 질량이 B의 2배이므로 비열의 비  $A : B = \frac{3}{2} : \frac{1}{1} = 3 : 2$ 이다.

**14** A와 B의 온도 변화 비=35 °C : 25 °C = 7 : 5이므로, 비열의 비는  $A : B = \frac{1}{7} : \frac{1}{5} = 5 : 7$ 이다.

**15** 육지의 비열이 바다보다 작다. 따라서 낮에는 육지의 온도가 바다보다 더 빨리 높아져서 해풍이 분다.

**16** ① 액체의 열팽창에 의한 현상이다.

**17** 고압선은 온도가 높아지면 열팽창하여 길이가 늘어나므로 여름에는 늘어진다. 여름에 철로의 틈이 좁아지는 것도 열팽창에 의한 현상이다.

**18** 렌즈를 차갑게 하면 수축하므로 크기가 작아져 안경테에 쉽게 끼울 수 있다.

**19** ① 바이메탈을 가열하면 열팽창하는 정도가 작은 금속 쪽으로 휘어진다. 따라서 열팽창하는 정도는 B가 A보다 크다.

**20** ㄷ. 바이메탈은 열팽창하는 정도가 많이 차이나는 두 금속을 사용하는 것이 효과적이다.

**21** ② 열팽창 정도는 기체 > 액체 > 고체 순으로 크다.

**23** 에어컨에서 나오는 찬 공기는 상대적으로 무거워서 아래로 내려간다. 이때 상대적으로 따뜻한 공기는 위로 올라가게 되어 시간이 지나면 실내 전체가 시원해진다.

② 겨울철 실외에서 나무 의자보다 철 의자에 앉을 때 더 차갑게 느껴지는 것은 물질마다 열을 전도하는 빠르기가 다르기 때문이다.

③, ⑤ 입자가 이동하지 않고 빛과 같은 형태로 열이 전달되는 복사에 의해 태양열이 지구에 도달한다.

**05** ①, ②, ④, ⑤는 대류에 의한 현상이고, ③은 전도에 의한 현상이다.

**06** 물질의 도움 없이 열이 전달되는 복사 현상의 예이다.

**07** 실험은 물의 대류에 의한 현상 때문이다.

ㄱ, ㄷ. 난방용 라디에이터는 바닥에 설치해야 대류에 의해 방 전체가 따뜻해지며, 에어컨은 위쪽에 설치해야 대류에 의해 방 전체가 시원해진다.

ㄴ. 산 위에서 물이 빨리 끓는 이유는 기압이 낮아서 물이 끓는 온도가 낮아지기 때문이다.

**08** ③ 얇은 옷 여러 벌을 입으면 옷 사이의 공기에 의해 열의 이동이 차단되어 두꺼운 옷 한 벌을 입을 때보다 더 따뜻하다.

**09** ③ 시간이 지날수록 A와 B의 온도 차가 작아지므로 이동하는 열의 양은 점점 적어진다.

**10** ㄷ. 8분일 때 삼각 플라스틱에 담긴 물과 수조에 담긴 물은 열평형 상태이므로 열의 이동이 없는 것처럼 보인다.

**11** 열량 = 비열 × 질량 × 온도 변화  
 $= 1 \text{ kcal}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.5 \text{ kg} \times (40 - 15)^\circ\text{C} = 12.5 \text{ kcal}$

**12** 물과 액체가 주고받은 열량은 같다. 따라서  $c \times 0.1 \times 50 = 1 \times 0.2 \times 10$ 에서  $c = 0.4(\text{kcal}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}))$ 이다.

**13** 열량과 질량이 같다면 비열은 온도 변화에 반비례한다.

**14** A의 비열을 알려면 A의 질량과 5분 동안 받은 열량을 알아야 한다. 이때 A와 B가 5분 동안 받은 열량은 같다.

**15** 물과 식용유의 비열이 다르기 때문에 같은 세기의 불꽃으로 가열해도 온도 변화가 다르다.

**16** 고체가 열팽창할 때 입자 운동이 활발해져서 입자 사이의 거리가 멀어진다. 이때 입자 수는 변하지 않고 일정하다.

**17** 기차 철로의 틈과 다리의 이음새는 고체의 열팽창을 대비한 것이다.

**18** 금속 구를 찬물에 넣어 수축시키거나 금속 고리를 가열하여 팽창시킨다.

**19** 열팽창 정도가 클수록 더 많이 수축하고, 더 많이 팽창한다.

**20** 갈릴레이 온도계는 온도가 높아지면 액체의 부피가 팽창하여 밀도가 작아져 떠 있는 유리구 중 밀도가 큰 것부터 차례로 떨어지는 현상을 이용하여 온도를 측정한다.

**21** ㄱ, ㄴ. 둥근바닥 플라스틱을 가열하면 고체의 열팽창에 의해 둥근바닥 플라스틱의 크기도 커지며, 열을 많이 가할수록 물이 더 많이 팽창하므로 물은 더 높이 올라간다.

ㄷ. 용기의 부피가 먼저 팽창하므로 처음에는 물의 높이가 약간 내려갔다가 액체의 온도가 높아지면 물의 높이가 올라간다.

### VIII 열과 우리 생활 ②회

교사용 특별부록 ▶ 28~31쪽

- |  |         |   |      |      |      |      |
|--|---------|---|------|------|------|------|
| 01 ④   | 02 ⑤    | 03 ④  | 04 ② | 05 ③ | 06 ③ | 07   |
| ③  | 08 ③    | 09 ③  | 10 ④ | 11 ③ | 12 ④ | 13 ② |
| 14 ①, ⑤  | 15 ③, ⑤ | 16 ③  | 17 ④ | 18 ② | 19 ① |      |
| 20 ②   | 21 ⑤    | 22 (가) 생선에서 일음으로 이동한다. (나) 주스에서 일음으로 이동한다. (다) 냄비에서 고기로 이동한다. |      |      |      |      |
| 23 (1) 대류 (2) 플라스틱은 열의 전도가 잘 일어나지 않아서 잘 끄워지지 않기 때문이다. 24 (가) 전도, 대류, (나) 복사 25 A보다 B가 열팽창이 잘 된다. |         |   |      |      |      |      |

**01** 온도가 높을수록 입자 운동이 활발하다.

**02** ⑤ 열은 고온에서 저온으로 이동하며, 물체의 질량과 무관하다.

**03** 버터는 금속 > 나무 > 플라스틱 순으로 빨리 녹는다. 따라서 물질에 따라 열이 전도되는 정도가 다를 수 있다.

**04** (가)는 전도, (나)는 대류에 의한 열의 이동을 나타낸다.

①, ④ 기체나 액체는 주로 (나)와 같은 방법으로 열을 전달한다. 이 원리에 의해 방 안에서 에어컨은 높은 곳, 난로는 낮은 곳에 설치한다.

**22** 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동한다.

**23** 물질의 종류에 따라 열이 전도되는 정도는 다르다. 금속은 열이 잘 전도되는 물질이지만, 나무나 플라스틱 같은 열이 잘 전도되지 않는 물질이다.

**24** (가) 공기가 거의 없는 진공 공간은 전도와 대류에 의한 열의 이동을 차단한다. (나) 온도급된 벽면은 열을 반사하여 복사에 의한 열의 이동을 차단한다.

**25** 바이메탈은 열팽창이 잘 되지 않는 금속 쪽으로 휘어지므로 A가 B보다 열팽창이 잘 되지 않는다.

## IX 재해·재난과 안전 ② 회

교사용 특별 부록 ⇨ 33쪽

01 ⑤ 02 ① 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ② 06 ②

**01** ㄱ. 가뭄, 폭설, 황사 등은 자연 현상으로 발생하는 자연 재해·재난이다.

**02** ① 규모는 지진의 세기를 나타내는 방법 중 하나로, 대체로 규모가 큰 지진일수록 피해가 크다.

③ 집중 호우는 단시간에 많은 비가 내리는 것으로, 태풍과 동반하여 도로를 무너뜨리거나 산사태를 일으킬 수 있다.

**03** ① 지진, ② 태풍, ③ 화산, ④ 감염성 질병 확산의 피해에 대한 설명이다.

⑤ 화학 물질 유출은 관리 소홀, 작업자의 부주의, 운송 차량의 사고, 시설물의 노후화 및 결함 등이 원인이 되어 발생할 수 있다.

**04** ① 과학적 원리를 이용하여 대처 방안을 세우면 재해·재난이 발생했을 때 피해를 줄일 수 있다.

② 화학 물질이 유출되어 대피할 때는 바람이 사고 발생 장소 쪽으로 불면 바람 방향의 반대 방향으로 대피하고, 바람이 사고 발생 장소에서 불어오면 바람 방향의 직각 방향으로 대피한다.

⑤ 해외 여행객은 이상 증상이 나타나면 반드시 검역관에게 신고해야 한다.

**05** ① 배수구가 막히면 빗물이 빠져나가지 못하므로 배수구를 확인한다.

② 태풍 발생 시 감전 위험이 있으므로 전기 시설을 만지지 않으며, 전기 제품의 플러그를 빼 놓는다.

**06** (가), (라) 지진이 발생하여 떨어지는 물건에 맞아 다칠 위험이 있으므로 높은 곳에 있는 물건은 낮은 곳으로 옮기고, 화재가 발생하는 것을 방지하기 위해 가스와 전기를 차단한다.

(나), (다), (마) 감염성 질병 확산을 예방하기 위해 외출 후에는 손을 비누물에 깨끗하게 씻고, 미생물이 번식하지 않도록 음식물은 충분히 익혀 먹어야 한다. 또한 면역 체계가 약화되면 감염성 질병이 발생할 수 있으므로 건강한 식습관으로 면역력을 키운다.

## IX 재해·재난과 안전 ① 회

교사용 특별 부록 ⇨ 32쪽

01 ③ 02 ① 03 ④ 04 ⑤ 05 ④ 06 ④

**01** 홍수(가)와 화산(라)은 자연 현상으로 발생하는 자연 재해·재난이며, 화학 물질 유출(나)과 운송 수단 사고(다)는 인간 활동으로 발생하는 사회 재해·재난이다.

**02** ① 화학 물질 유출은 재해·재난의 사례로, 재해·재난은 국민의 생명, 신체, 재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것을 뜻한다.

② 태풍이 진행하는 방향의 오른쪽 지역은 왼쪽 지역보다 바람이 강하고 강수량도 많아 피해가 더 크다.

④ 감염성 질병은 전국으로 확산되어 국가적 재난이 되기도 하고, 여러 국가에 빠른 속도로 전파되면서 세계적으로 큰 피해를 주기도 한다.

**03** ④ 인구 이동의 증가로 감염성 질병이 확산된다.

**04** ㄴ. 화산 폭발을 대비하여 방진 마스크, 손전등, 예비 의약품 등을 미리 준비할 수 있다.

**05** ① 감염성 질병은 기침을 통해 확산될 가능성이 있으므로 기침이나 재채기를 할 경우 휴지, 손수건 등으로 코와 입을 가려야 한다. 또한 기침이 계속된다면 마스크를 착용해야 한다.

④ 유출된 유독가스가 공기보다 밀도가 크면 높은 곳으로, 공기보다 밀도가 작으면 낮은 곳으로 대피한다.

**06** ② 화재가 발생할 위험이 있으므로 전기와 가스를 차단한다.

④ 지진 발생 시 전기가 차단되어 승강기의 작동이 갑자기 멈추어 간헐 위험이 있으므로 이동할 때에는 승강기 대신 계단을 이용해야 한다.