



1회

P 03 ~ 04쪽

1. ① 2. ⑤ 3. ③ 4. ① 5. ⑤ 6. ④ 7. ⑤ 8. ⑤ 9. ⑤
10. ③ 11. ③ 12. ① 13. 저항이나 전구 없이 전류계가 전지와 직
접 연결되어 있다. 14. 0.15 A 15. ④ 16. ② 17. ② 18. ①

- 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극으로 이동하므로 A 방향이고, 전류는 전지의 (+)극에서 (-)극으로 흐르므로 B 방향이다.
- 1A는 도선의 한 단면을 1초 동안 6.25×10^{18} 개의 전자가 지나갈 때의 전류의 세기이다.
- 전류계의 기호는 $\text{---}\text{A}\text{---}$ 이며, $\text{---}\text{V}\text{---}$ 는 전압계를 말한다.
- (-)단자가 50mA에 연결되어 있으므로 최댓값이 50mA인 눈금판의 눈금을 읽으면 35mA이다. 따라서 $35\text{mA} = 0.035\text{A}$ 이다.
- 도선을 통과한 전하량 = 전류의 세기 $\times$ 전류가 흐른 시간 = $1\text{A} \times 10\text{s} = 10\text{C}$
- 전지의 극이 바뀌면 전류가 흐르는 방향도 바뀐다.
- 이 도선의 한 단면을 1초 동안 지나가는 전자의 수가 6.25×10^{19} 개이므로 전류의 세기는 10A이다.
- 전류를 측정할 때는 전류계가 직류용인지 교류용인지 확인해야 하며, 전류계를 전지에 직접 연결하면 너무 센 전류가 흘러 전류계가 고장날 수 있다.
- 5A인 부분의 눈금을 읽으면 0.2A이고, 50mA인 부분을 읽으면 2mA, 500mA인 부분의 눈금을 읽으면 20mA이다. 따라서 전류계의 전류의 세기가 0.2A가 되려면 도선을 C와 D에 연결해야 한다.
- 전기 기호는 전기 기구를 간단히 기호로 나타낸 것이다.
- 전하량은 전류의 세기와 전류가 흐른 시간에 각각 비례한다.
- 전류계는 전구와 직렬로 연결해야 하며, (-)단자는 전지의 (-)극 쪽에, (+)단자는 전지의 (+)극 쪽에 연결한다.
- 전류계를 저항이나 전구 없이 직접 연결하면 전류계에 너무 센 전류가 흘러 전류계가 고장날 수 있다.
- $I_C = I_A - I_B = 250\text{mA} - 100\text{mA} = 150\text{mA} = 0.15\text{A}$
- 전하량 = 전류의 세기 $\times$ 전류가 흐른 시간이므로 1분 동안 D점을 통과한 전하량은 $0.25\text{A} \times 60\text{s} = 15\text{C}$ 이다.
- 전하량(Q)은 전류의 세기(I)와 전류가 흐른 시간(t)에 비례한다.
- (가)에서는 각 전구에 흐르는 전류의 세기가 같으며, (나)에서는 나누어진 도선에 흐르는 전류의 세기의 합이 나누어지기 전 도선에 흐르는 전류의 세기와 같다.
- 전지에서 에너지를 가지고 떠나는 전자의 수는 돌아올 때와 같다. 그러나 전자들이 가진 에너지는 전기 기구를 지날 때마다 잃게 되어 회로를 다 돌았을 때에는 전지에서 받은 에너지가 감소한다.

2회

P 05 ~ 06쪽

1. ② 2. ① 3. 1.5V 4. ③ 5. ④ 6. ② 7. ③ 8. ② 9. ④
10. ② 11. (가) 12. ④ 13. (1) ㉠ : 3V, ㉡ : 4.5V, ㉢ : 1.5V, ㉣ : 1.5V (2) 전지를 직렬로 연결하면 전지의 개수에 비례하여 전압이 높아지고, 전류의 세기도 세지기 때문이다. 14. (가) : B, (나) : C 15. ③
16. ①, ④ 17. 니크롬선의 길이를 길게 하거나 단면적을 작게 한다.

- 전압은 전기 회로에서 전류를 흐르게 할 수 있는 능력이며, 단위는 V(볼트)를 사용한다.
- 수압이 물을 흐르게 하는 것과 같이 전압은 전류를 흐르게 한다. 이때 펌프는 전지에 해당하고 전구는 물레방아에 해당한다.
- 전기 저항은 전류가 흐르는 것을 방해하는 정도로, 도선 속에서 전자들이 이동할 때 원자와 충돌하여 운동을 방해 받기 때문에 생긴다.
- 빛면의 기울기는 구슬을 굴러 내려가게 하는 원인이 되므로 전류를 흐르게 하는 전압에 비유할 수 있다.
- 전압계는 회로에 병렬로 연결하고, 전압계의 (+)단자는 전지의 (+)극 쪽에 연결한다. 이때 전구나 저항 없이 전지와 직접 연결이 가능하다.
- 전압계의 (+)단자가 전지의 (-)극 쪽에 연결된 경우 전압계의 바늘이 0의 왼쪽으로 움직인다.
- 전지의 직렬 연결에 비유할 수 있으며 물통 1개일 때보다 수압이 높아지고 물줄기의 세기도 더 세진다. 즉, 전지 1개일 때보다 전압이 높아지고 전류의 세기도 세진다.
- 전지를 병렬 연결하면 전지가 한 개일 때와 전압은 같지만, 전지의 사용 시간이 길어지므로 오래 사용할 수 있다.
- ① 6V, ② 4.5V, ③ 1.5V, ④ 3V, ⑤ 3V

- 병렬로 연결된 전지의 수가 많을수록 전지의 사용 시간이 길어진다.
- 전류계는 직렬로 연결, 전압계는 병렬로 연결한다.
- 전지를 직렬로 연결할수록 전구가 밝고, 전지를 병렬로 연결할수록 전구를 오랫동안 켤 수 있다.
- 도선의 전기 저항은 도선의 길이에 비례하고, 단면적에 반비례한다.
 $\frac{1}{1} : \frac{10}{2} = 1 : 5$ 이므로 (가)가 1Ω일 때 (나)는 5Ω이 된다.
- 그래프의 기울기는 저항을 의미하므로 A는 6Ω, B는 4Ω, C는 2Ω으로 저항의 비(A : B : C)는 3 : 2 : 1이다.

왜 답이 되지 않을까?

- A와 B의 저항값은 3 : 2이다.
- A, B, C 도선의 저항은 모두 다르다.
- A, B, C의 도선이 같은 종류이고 길이가 같다면 도선의 굵기는 $A < B < C$ 이다.
- 주어진 그래프에 의해 저항의 크기는 니크롬선의 단면적에 반비례하고 길이에 비례한다는 사실을 알 수 있다. 즉, 저항은 길이가 길수록 단면적이 작을수록 크다.

3회

P 07 ~ 08쪽

1. ① 2. ① 3. ⑤ 4. ⑤ 5. ④ 6. ② 7. ⑤ 8. 4Ω 9. ②
10. ③ 11. ② 12. ④ 13. ㉠ : 4V, ㉡ : 6A 14. 4Ω 15. ④
16. (나) > (가) = (라) > (다) 17. (1) 60V (2) 1 : 4 18. ②, ⑤

- 직렬 연결된 전체 저항값은 $4\Omega + 8\Omega = 12\Omega$ 이 된다. 전하량 보존 법칙에 의해 4Ω과 8Ω에 흐르는 전류의 세기는 같으므로 $I = \frac{V}{R} = \frac{6\text{V}}{12\Omega} = 0.5\text{A}$ 가 된다.
- 저항을 직렬 연결할 때 각 저항에 걸리는 전압은 각 저항의 크기에 비례한다. 저항의 비가 1 : 2이므로 전압의 비도 1 : 2이다.
- 저항의 병렬 연결에서 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 저항의 크기에 반비례하므로 $\frac{1}{1\Omega} : \frac{1}{2\Omega} : \frac{1}{3\Omega} = 6 : 3 : 2$ 이다.
- C와 D 사이에 걸리는 전압은 $6\text{A} \times 2\Omega = 12\text{V}$ 이다.
- 전압이 9V일 때 3A의 전류가 흐르므로 전체 저항은 $\frac{9\text{V}}{3\text{A}} = 3\Omega$ 이다. 따라서 저항 $R = 3\Omega - 1\Omega = 2\Omega$ 이다.
- 직렬 연결에서 각 저항에 걸리는 전류의 세기는 모두 같으므로 전류의 비($R_1 : R_2$)는 1 : 1이다.
- 6Ω에 흐르는 전류는 2A이고, R에 흐르는 전류는 $5\text{A} - 2\text{A} = 3\text{A}$ 이다. 따라서 R의 저항값은 $\frac{12\text{V}}{3\text{A}} = 4\Omega$ 이다.
- 스위치 S₁만 닫으면 R₁의 저항은 12Ω, 스위치 S₂만 닫으면 R₂의 저항은 6Ω이다. 병렬 연결에서 전체 저항은 4Ω이고 전압은 12V이므로 전류계에 흐르는 전류는 3A이다.
- 20Ω과 40Ω의 저항에 0.1A의 전류가 흐르므로 40Ω에 걸리는 전압은 $0.1\text{A} \times 40\Omega = 4\text{V}$ 이고, 20Ω에 걸리는 전압은 $0.1\text{A} \times 20\Omega = 2\text{V}$ 이다.
- (가)의 합성 저항과 (나)의 저항이 같다. 저항은 $\frac{1}{R} = \frac{1}{4\Omega} + \frac{1}{4\Omega}$ 에서 R은 2Ω이다.
- (가) $R = 2\Omega + 4\Omega = 6\Omega$, (나) $\frac{1}{R} = \frac{1}{2\Omega} + \frac{1}{4\Omega}$ 이므로 $R = \frac{4}{3}\Omega$
- ㉠ 전체 저항이 6Ω이므로 전체 전류는 2A가 된다.
R₁에 걸리는 전압 = $2\Omega \times 2\text{A} = 4\text{V}$
㉡ 병렬 회로에서는 부분 전압과 전체 전압이 같다.
R₃에 흐르는 전류 = $\frac{12\text{V}}{2\Omega} = 6\text{A}$
- R₁과 R₂의 합성 저항은 20Ω이고 R₃과 R₄의 합성 저항은 5Ω이다.
따라서 전체 저항은 $\frac{1}{R} = \frac{1}{20\Omega} + \frac{1}{5\Omega}$ 에서 $R = 4\Omega$ 이다.
- ①, ②, ③은 2Ω이고, ⑤는 1Ω이다.
- 전지는 직렬로 연결할수록, 전구는 병렬로 연결할수록 전구의 밝기가 밝다.
- (1) a점에 흐르는 전류 = $2\text{A} + 8\text{A} = 10\text{A}$ 이므로
6Ω의 저항에 걸리는 전압 = $10\text{A} \times 6\Omega = 60\text{V}$
(2) b점과 c점의 저항의 비가 $20\Omega : 5\Omega = 4 : 1$ 이므로 전류의 세기의 비는 1 : 4가 된다.



18. 모든 전기 기구는 병렬로 연결되어 있으므로 일정한 전압이 걸리며, 어느 한 전기 기구를 사용하지 않더라도 다른 전기 기구는 사용이 가능하다.

4회

P 09 ~ 10쪽

1. ⑤ 2. ① 3. ㉠ : 전자(자유 전자), ㉡ : 원자 4. ③ 5. ⑤ 6. ② 7. ① 8. ③ 9. ① 10. ③ 11. 3600 J 12. 하나의 콘센트에 여러 가지 전기 기구를 연결하여 사용하면 전체 저항이 작아져 전류가 더 세게 흐르게 되어 더 많은 열이 발생하므로 화재의 위험이 있다. 13. ② 14. ⑤ 15. ① 16. ③ 17. ① 18. D점, D점에 퓨즈를 연결하면 회로 전체에 흐르는 전류를 차단할 수 있기 때문이다.

- 1J은 1V의 전압에서 1A의 전류가 1초 동안 흐를 때 공급되는 전기 에너지이다.
- 세탁기는 전동기가 들어 있어 전기 에너지를 운동 에너지로 전환하여 사용하는 전기 기구이다.
- 전류가 흐를 때 도선 내에서 이동하는 것은 전자이고, 전자가 이동하면서 원자와 충돌하기 때문에 열이 발생한다.
- 과도한 전류가 흐르면 녹아서 끊어져 더 이상 회로에 과전류가 흐르지 않도록 하는 안전 장치는 퓨즈이다.
- 젖은 손으로 전기 기구를 만지면 전기 저항이 작아져 우리 몸으로 많은 전류가 흘러 감전되기 쉽다.
- 전기 다리미, 전기 난로, 헤어 드라이어는 전기 에너지를 열에너지로 전환하여 이용하는 전기 기구이다.
- 발열량은 열량계 내의 물의 양과는 관계가 없지만 물의 양에 따라 일정한 온도에 도달하는 시간이 달라지게 된다. 따라서 물의 양이 많아지면 물의 온도가 천천히 올라간다.
- 전압과 전류가 일정할 때 발열량은 전류가 흐른 시간에 비례한다. 따라서 5분 동안 발생한 열량은 1분 동안 발생한 열량의 5배이다.
- 전압과 전류가 일정하면 발열량은 전류가 흐른 시간에 비례한다.
- 물의 양이 2배로 증가하면 같은 온도를 높이기 위해 2배의 열량이 필요하다. 따라서 전압과 전류가 일정한 상황에서 전류가 흐른 시간을 2배로 늘리면 열량이 2배가 되므로 2분이 걸린다.
- 전기 에너지 $\propto$ 전압 $\times$ 전류이므로 전압과 전류가 각각 2배가 되면 전기 에너지는 4배가 되므로 발생하는 열에너지도 $900\text{ J} \times 4 = 3600\text{ J}$ 이 된다.
- 에나멜선을 온도계의 끝 부분에 감은 후 전지를 연결하고 온도 변화를 측정하면 열이 발생함을 알 수 있다.
- 전선의 피복이 손상되어 전선 속에 있는 두 가닥의 도선이 서로 닿아 저항이 매우 작아져 센 전류가 흐르는 것을 합선이라고 하며, 합선이 일어나면 많은 전류가 흘러 열이 발생하므로 화재의 위험이 있다.
- 냉장고에는 음식을 식혀서 넣으며, 음식을 가득 채우면 냉장고의 효율이 떨어지므로 냉장고에는 음식을 60% 정도만 채운다.

5회

P 11 ~ 12쪽

1. ② 2. ④ 3. ⑤ 4. ② 5. ③ 6. ② 7. ㉠, ㉡, ㉢ 8. ① 9. ③ 10. ㉠, ㉢ 11. ④ 12. ①, ③ 13. (가) : K^+ , Cu^{2+} (나) : NO_3^- , MnO_4^- , SO_4^{2-} 14. ㉠, ㉢, ㉣ 15. ②, ⑤

- A는 도체, B는 전해질, C는 비전해질이다. 전해질은 고체 상태에서는 전류가 흐르지 않고 수용액 상태에서는 전류가 흐른다.
- 전해질은 물에 녹으면 양이온과 음이온으로 나누어져 전류를 흘려 주었을 때 각각 반대 전극으로 끌려가기 때문에 전류가 흐른다.
- 염화 칼륨 수용액에는 이온화하여 생성된 염화 이온과 칼륨 이온이 존재한다. 수용액에 전원을 연결하면 각 이온이 반대 전하를 띤 전극 쪽으로 이동하면서 전하를 운반하므로 전류가 흐른다.
- 물에 녹아 양이온과 음이온의 개수비가 1 : 2로 생성되므로 양이온의 전하량과 음이온의 전하량의 비는 2 : 1이어야 한다. 따라서 MgCl_2 가 해당한다.
- $\text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$
- 포도당은 물에 녹아 전하를 띤 입자로 나누어지지 않는 비전해질이므로 전구에 불이 켜지지 않는다.
- 고체 상태에서 전류가 흐르지 않지만 수용액 상태에서 전류가 흐르는 질산 칼륨과 염화 구리(II)는 전해질이고, 고체 상태와 수용액 상태에서 모두 전류가 흐르지 않는 녹말은 비전해질이다.
- 물에 녹은 전해질의 대부분이 전하를 띤 입자로 나뉘어진 C 수용액에 가장 많은 수의 이온이 존재한다.
- 염화 나트륨은 물에 녹아 나트륨 이온과 염화 이온으로 나누어지고, 수용액에 전원을 연결하면 (-)전하를 띤 염화 이온은 정전기적 인력에 의해 (+)극 쪽으로 이동한다.



㉡ 고체 상태에서는 양이온과 음이온이 정전기적 인력에 의해 매우 강하게 결합되어 있어 움직일 수 없다.

- A는 이온으로 나누어지는 전해질이고, B는 이온화되지 못하고 분자 상태로 녹아 있는 비전해질이다.
- K^+ 은 양이온이므로 (-)극으로 끌려가고, SO_4^{2-} 은 음이온이므로 (+)극으로 끌려간다. 보라색을 띠는 이온은 MnO_4^- 이다.
- 전류를 흘려 주면 모든 양이온은 (-)극으로, 모든 음이온은 (+)극으로 이동한다.
- (+)극 쪽으로 이동하는 물질은 (-)전하를 띤 이온들이다.
- 이온화될 때 양이온이 1개, 음이온이 2개 생성되므로 양이온의 전하량이 음이온의 전하량의 2배인 물질이 이온화될 때이다.

6회

P 13 ~ 14쪽

1. ③ 2. ④ 3. ③ 4. ④ 5. ⑤ 6. ③ 7. ① 8. ① 9. ① 10. ① 11. ② 12. ② 13. A : Na_2CO_3 , B : K_2CO_3 , C : NaCl 14. 칼슘 이온(Ca^{2+})이나 바륨 이온(Ba^{2+}), 은 이온(Ag^+)을 포함하고 있는 물질의 수용액을 가한다. 15. ④ 16. (가) : 변화 없음, (나) : 주황색

- 양금을 생성하는 양이온과 음이온의 개수비가 1 : 2이므로 양금의 화학식은 PbI_2 이다.
- CO_3^{2-} 은 처음에는 계속 가해주어도 Ba^{2+} 과 반응하여 양금을 생성하므로 존재하지 않다가 Ba^{2+} 이 모두 반응하여 없어지면 증가하기 시작한다.
- ①, ②에서는 염화 은, ④에서는 탄산 칼슘, ⑤에서는 아이오딘화 납의 양금이 생성된다.
- 양금 생성 반응에 참여하는 Cl^- 은 넣어 준 질산 은 수용액 속의 Ag^+ 과 반응하여 양금을 생성하므로 그 개수가 점점 감소한다.
- 질산 납 수용액의 납 이온(Pb^{2+})은 아이오딘화 이온(I^-)과 반응하여 아이오딘화 납(PbI_2)의 노란색 양금을 생성한다. 불꽃색이 노란색인 금속 이온은 나트륨 이온이므로 물질 X는 NaI 이다.
- 탄산 칼륨(K_2CO_3) 수용액과 염화 바륨(BaCl_2) 수용액이 반응하면 탄산 바륨(BaCO_3)의 흰색 양금이 생성된다.
- 아이오딘화 칼륨(KI) 수용액의 I^- 은 (+)극으로 끌려가고, 질산 납($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) 수용액의 Pb^{2+} 은 (-)극으로 끌려가므로 노란색 양금(PbI_2)이 A 지점에 생성된다.
- A는 염화 칼슘 수용액 중 양금 생성 반응에 참여하는 알짜 이온인 칼슘 이온(Ca^{2+})이고, B는 구경꾼 이온인 염화 이온(Cl^-), C는 구경꾼 이온인 나트륨 이온(Na^+)이다.
- (가)는 납 이온이고, (나)는 구경꾼 이온인 칼륨 이온이다.
- 주어진 모형에서 양금을 이루는 물질의 양이온과 음이온의 개수비는 1 : 2이다. 따라서 이 물질의 화학식은 PbI_2 이다.
- 이 지역의 지하수 속에는 탄산 이온과 반응하여 흰색 양금을 생성하는 양이온이 들어 있고 염화 이온, 칼슘 이온과 양금을 생성하는 이온은 들어 있지 않다. 따라서 들어 있는 이온은 Ca^{2+} 이다.
- 질산 은(AgNO_3) 수용액이나 황산 나트륨(Na_2SO_4) 수용액 모두와 양금을 생성하는 물질은 염화 이온(Cl^-)과 바륨 이온(Ba^{2+})이다.
- 노란색의 불꽃색을 나타내는 것은 나트륨 성분을 포함한 NaCl , Na_2CO_3 이고, 염화 칼슘 수용액과 흰색 양금을 생성하는 것은 탄산 이온 성분을 포함한 Na_2CO_3 , K_2CO_3 이다.
- SO_4^{2-} 이나 CO_3^{2-} 은 Ba^{2+} 과 반응하여 양금을 생성하지만 Na^+ 과는 반응하지 않는다. 따라서 NaCl 수용액과 BaCl_2 수용액을 구별하기 위해서는 SO_4^{2-} 이나 CO_3^{2-} 이 포함된 수용액을 가해야 하므로 Na_2SO_4 수용액이 적합하다.
- (가)에서 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 수용액과 AgNO_3 수용액이 반응해도 양금은 생성하지 않으므로 (가)는 변화가 없고, (나)는 Ca^{2+} 의 불꽃색이므로 주황색이다.

7회

P 15 ~ 16쪽

1. ① 2. ① 3. ② 4. ⑤ 5. ① 6. ① 7. ㉠, ㉢, ㉣ 8. ④ 9. ④ 10. ⑤ 11. ⑤ 12. ④ 13. ② 14. ③ 15. 사해는 강수량보다 증발량이 많아서 염분이 매우 높아 해수의 밀도가 커져서 사람의 몸이 물에 뜬다. 16. 42g 17. ①, ⑤

- 연강수량은 세계 평균의 1.4배 정도이지만 인구 밀도가 높아 세계 평균의 $\frac{1}{8}$ 배에 불과하다.
- 혼합층은 햇빛에 의해 가열되고, 바람에 의해 혼합되어 수온이 높고 일정한 층으로, 바람의 세기가 강할수록 두껍게 나타난다.
- 바닷물 속의 염류는 대부분 육지의 물질이 강물이나 지하수에 녹아 흘러 들어온 것이다. 또 일부는 해저 화산 분출물(염소, 황)이나 대기 중의 물질(산소, 이산화 탄소)이 녹아 들어온 것이다.
- 증발량이 가장 많고 강물의 유입량과 강수량이 가장 적은 A가 바닷물의 염분이 가장 높다.



6. A는 바닷물로 염류가 포함되어 있어 수자원으로 이용할 수 없다. 수자원으로 활용하는 물은 주로 호수나 하천의 물이다.
7. 취사한 물이나 목욕탕 물을 재활용하는 중수 사용을 늘리면 수자원을 절약할 수 있다.
9. (나)는 0~100 사이의 값을 가지며 0에 가까울수록 여건이 좋지 않은 것이다.
10. C층인 심해층은 태양 복사 에너지가 도달하지 않아 두께와 온도가 계절에 따라 거의 변하지 않는다.
11. 중위도 지방은 바람이 강하여 혼합층이 두껍게 발달하며, 수온 약층의 깊이가 깊고 심해층이 나타난다.
12. 염류를 구성하는 원소 중 가장 많은 것은 염소이며, 나트륨이 두 번째로 많다.
13. 증발량이 많고 강수량이 적은 위도 30° 부근에서 염분이 가장 높다.
14. 왜 답이 되지 않을까?
- ① 황해는 강물의 유입으로 동해보다 염분이 낮다. ② 여름철에는 강수량이 집중되어 겨울철보다 염분이 낮다. ④ 육지에서 유입되는 강물의 양은 동해보다 황해가 더 많다. ⑤ 전세계의 평균 염분은 35psu이고, 우리나라 근해의 염분은 전세계 평균 염분보다 낮다.
16. 염분비 일정의 법칙에 의해 $30 \text{ psu} : 28 \text{ g} = 45 \text{ psu} : x$, $\therefore x = 42 \text{ g}$
17. 염분비 일정의 법칙에 의해 염류들 간의 질량비는 항상 일정하다.

8회

P 17 ~ 18쪽

1. ⑤ 2. ③ 3. ② 4. ① 5. ③ 6. ④ 7. A, 북태평양 해류 8. ② 9. ③ 10. ① 11. ③ 12. ⑤ 13. ② 14. ③ 15. ④, ⑤ 16. 지구가 자전하는 동안 달도 하루에 약 13°씩 지구 둘레를 공전하기 때문이다. 17. ③ 18. ③

1. 조경 수역은 난류와 한류가 만나는 곳으로 영양 염류와 플랑크톤이 많아 좋은 어장이 형성된다.
2. 해류는 저위도의 남는 에너지를 고위도로 이동시켜 준다.
4. 서해안은 조차가 크기 때문에 조력 발전에 적합하다.
5. 해수가 가장 많이 빠져나간 간조 때 갯벌이 많이 드러나므로 조개나 게를 잡기에 적합하다.
6. 한류는 영양 염류가 많고, 난류는 영양 염류가 적다.
7. 우리나라에서 미국으로 갈 때 북태평양 해류를 이용하면 항해에 도움을 얻을 수 있다.
8. 북반구에서는 시계 방향으로 해류가 순환하며, 북동 무역풍에 의해 흐르는 해류는 북적도 해류이다.
10. 쿠로시오 해류는 우리나라 주변 난류의 근원이 된다.
11. 이 지역에서는 동한 난류가 B 방향으로 흘러가므로, 오일 펜스를 B 위치에 설치해야 한다.
12. 울돌목은 우리나라 부근에서 조류의 흐름이 가장 빠른 곳으로 이를 이용하여 이순신 장군은 명량 해전에서 대승을 거두었다.
13. 동해안은 동한 난류가 육지 가까이에서 흐르기 때문에 같은 위도의 서해안 지역보다 겨울철 기온이 높게 나타난다.
14. A는 만조이고, B는 간조이다.
15. 하루 중 해수면이 가장 높을 때는 만조, 가장 낮을 때는 간조라고 한다.
17. 사리는 한 달 중 조차가 가장 클 때이다. 망과 삭일 때 태양-지구-달이 일직선상에 있어 달과 태양의 인력이 최대가 되므로 A, C, ㉠, ㉡이다.
18. 음력 22~23일경으로 조석 간만의 차가 가장 작은 조급이며, 이때의 달은 하현달이다.

9회

P 19 ~ 20쪽

1. ① 2. ⑤ 3. ③ 4. ② 5. 오일 펜스 6. ③ 7. ① 8. ㉠ : 화산 활동(화산 분출), ㉡ : 동해 9. ④ 10. ④ 11. ② 12. ㉢, ㉣ 13. ③ 14. (1) ㉢ (2) ㉠ (3) ㉠ 15. ① 16. 산소의 부족으로 해양 생물이 집단 폐사하게 될 것이다. 17. ①

1. 수심이 가장 깊은 해구에서 초음파의 왕복 시간이 가장 길다.
2. A는 대륙붕, B는 대륙 사면, C는 해구, D는 심해 평원, E는 해산이다.
3. 수렴형 경계에서 해양판이 대륙판 아래로 섭입하여 생긴 지형은 해구이다.
5. 기름띠의 확산을 막기 위해 설치하는 기구는 오일 펜스이다.
6. 수심 = $\frac{1460 \text{ m/s} \times 8 \text{ s}}{2} = 5840 \text{ m}$
7. 판과 판이 떨어지는 발산형 경계에서는 맨틀 물질이 솟아 올라 해령이 생성되며, 해양판이 대륙판 아래로 섭입하는 충돌형 경계에서는 해구가 생성된다.
8. 심해 평원의 일부 지역에는 높이가 1000m 이상 되는 해산이 있는데, 해저에서 발생한 해저 화산의 분출로 만들어졌다.

9. ④는 해령에 대한 설명이다.

Plus α!

- 해령은 높이 2000~4000m의 거대한 산맥으로 발산형 경계에서 마그마가 분출하여 생성되며, 정상부에는 열곡이 있다.
10. 대륙 사면은 경사가 급하기 때문에 퇴적물이 잘 쌓이지 못한다.
11. 해령은 태평양 뿐만 아니라 대서양 중앙에도 분포한다.
12. 동해는 해저면 경사가 급하고 대륙붕이 매우 좁게 분포하기 때문에 등수 심선이 조밀하게 그려진다. 황해는 해저의 경사가 매우 완만하고 전체가 대륙붕으로 이루어져 있기 때문에 등수심선이 넓게 그려진다.
13. 대륙 주변부 지형에는 대륙붕, 대륙 사면, 대륙대가 있고, 심해저 지형에는 해구, 심해 평원, 해령, 해산이 있다.
14. 황해는 조차가 매우 커서 조력 발전에 유리하며, 동해는 수심이 깊어 심해저 지형이 나타난다.
15. 해양 오염의 원인으로는 생활 하수, 농·축산 폐수, 산업 폐수, 중금속 물질, 폐기물 및 쓰레기 등이 있다.
17. 오염된 해양 생태계는 복구되는 데 오랜 시간이 걸린다.

10회

P 21 ~ 22쪽

1. ④ 2. ① 3. ④ 4. ⑤ 5. ⑤ 6. ① 7. ⑤ 8. ⑤ 9. ③ 10. (가), 중기 11. ① 12. ㉠, ㉢ 13. C 14. ② 15. ④ 16. ③ 17. (1) 체세포 분열은 1회 분열로 2개의 딸세포를 만들고, 감수 분열은 2회 분열로 4개의 딸세포를 만든다. (2) (가) : 8개, (나) : 4개

1. 염색체는 분열기에만 관찰할 수 있으며, 세포가 정상적으로 활동하는 시기에는 관찰되지 않는다.
2. 생물체의 몸집 차이는 세포의 수에 의한 것이다.
3. 식물 세포는 세포벽이 있어 세포의 안쪽에서 바깥쪽으로 세포판이 형성되어 세포질이 나누어지고, 동물 세포는 세포질이 바깥쪽에서 안쪽으로 함입되어 세포질이 나누어진다.
4. 세포 분열의 관찰 과정은 고정(세포를 살아 있을 때와 비슷한 상태로 보존) → 해리(뿌리 조직을 연하게 함) → 염색(핵과 염색체를 잘 보이게 함) → 분리(세포와 세포 사이를 떨어뜨림) → 압착(세포를 눌러 얇게 펴) → 관찰의 순서이다.
5. 감수 분열에 의해 염색체의 수가 반감된 생식 세포를 형성하므로 수정에 의해 만들어진 자손은 어버이와 동일한 염색체 수를 가진다.
6. 정자와 난자는 생식 세포이다.
7. 염색체는 모양과 크기가 같은 염색체가 2개씩 짝을 지어 상동 염색체 형태로 존재한다.
8. 성염색체 중 X 염색체 하나는 아버지로부터, 다른 하나는 어머니로부터 물려받은 것이다.
9. 왜 답이 되지 않을까?
- ①은 (마) 시기, ②는 (가) 시기에 대한 설명이다.
- ④ 식물 세포는 세포판이 형성되어 세포질이 분열한다.
- ⑤ 분열 과정은 (마) → (나) → (가) → (다) → (라) 순이다.
11. 사람의 생장 곡선은 S자형으로 어릴 때는 느리게, 사춘기 때는 빠르게 성장하며, 성인이 되면서는 거의 자라지 않는다.
12. ㉠ 모세포의 염색체 수가 $2n$ 이면 딸세포의 염색체 수는 n 이다.
- ㉢ 세포 분열은 2회 연속 일어난다.
13. 감수1분열 후기부터는 염색체 수가 절반으로 감소되므로 상동 염색체가 함께 존재하지 않는다.
14. 생식 세포는 감수 분열 결과 생긴 세포이므로 상동 염색체가 없다.
15. (가)는 체세포 분열, (나)는 감수 분열을 나타낸 것이다. 체세포 분열에서는 염색체 수의 변화가 없지만, 감수 분열에서는 염색체 수가 반으로 줄어든다.
16. 체세포 분열이 일어나는 곳은 식물의 경우 생장점과 형성층, 동물의 경우 몸 전체이다. 감수 분열이 일어나는 곳은 식물의 경우 꽃밥과 밑씨, 동물의 경우 정소와 난소이다.
17. 염색체 수는 체세포 분열에서 $2n \rightarrow 2n$ 이고, 감수 분열에서 $2n \rightarrow n$ 이다.

11회

P 23 ~ 24쪽

1. ④ 2. ② 3. ② 4. ③ 5. 20개 6. ① 7. ④ 8. ⑤ 9. ③ 10. ② 11. ⑤ 12. A : 생식핵, B : 꽃가루관핵, C : 정핵 13. ③ 14. 배 : A+E, 배젖 : A+D 15. ⑤ 16. ④ 17. (1) 꽃이 피면 꽃밥에서 꽃가루가 모두 형성되어 감수 분열(생식 세포 분열)이 더 이상 일어나지 않기 때문이다. (2) 꽃가루의 발아 과정 18. ②

1. 무성 생식은 유전적으로 변화가 없어 환경이 급격히 변하면 생존에 불리하다.
2. 히드라와 같이 출아법으로 번식하는 생물에는 효모, 말미잘, 산호 등이 있다.



- 유성 생식은 생식 세포를 만들고 이들의 결합을 통해 자손을 만드는 생식 방법이므로 무성 생식에 비해 시간이 오래 걸린다.
 - 배(A+E)는 환경 조건이 적당하지 않을 경우에는 세포 분열을 멈추고 있다가 환경 조건이 좋으면 싹이 터서 잎, 줄기, 뿌리를 갖춘 어린 식물체로 자라게 된다.
 - 배젖은 $3n$ 상태이며, 배는 $2n$ 상태이다.
 - 곰팡이와 같이 포자법으로 번식하는 생물은 버섯이다.
- 왜 답이 되지 않을까?
- 짚신벌레와 아메바는 분열법, 히드라는 출아법, 뽕나무는 영양 생식으로 번식한다.
- 모두 무성 생식의 종류이므로 어버이와 동일한 형질을 가진 개체가 만들어진다.
 - ①은 분열법, ②는 포자법, ③은 출아법, ④는 영양 생식이다.
 - A 그룹은 유성 생식, B 그룹은 무성 생식을 하며, 유성 생식은 번식 속도가 느리지만 환경 변화에 대한 적응과 진화 속도가 빠르다.
 - A 그룹의 식물은 한 꽃에 암술과 수술이 모두 있는 양성화이고, B 그룹의 식물은 암술과 수술이 서로 다른 꽃에 있는 단성화이다.
 - 암수의 생식 기관을 한몸에 가지는 동물을 자웅 동체라고 하며, 지렁이, 달팽이 등이 이에 해당한다.
 - 꽃가루가 핵분열하여 생식핵과 꽃가루관핵을 만들고, 생식핵은 다시 분열하여 2개의 정핵을 만든다. 정핵은 난세포와 수정하여 배를 만들고 또 다른 정핵은 2개의 극핵과 수정하여 배젖을 만든다.
 - 2개의 정핵이 각각 난세포와 극핵을 만나 결합되어 2번 수정이 이루어지는 중복 수정은 속씨식물에서만 일어난다.
 - ①, ②, ③, ⑤는 속씨식물이고, ④는 겉씨식물이다.
 - 활짝 핀 꽃은 꽃밥에서 감수 분열 결과 이미 꽃가루가 생성되어 꽃가루받이 준비를 마친 상황이므로 꽃밥에서 감수 분열이 진행될 때를 관찰하기 위해서는 꽃이 피기 전의 꽃밥을 채취해야 한다.
 - 생장점의 염색체는 $2n=4$ 형태이다. A는 수정이 된 후 배젖이 되므로 $3n=6$ 형태로 된다.

12회

P 25 ~ 26쪽

1. ④ 2. ③ 3. ② 4. ② 5. ㉠→㉡→㉢→㉣→㉤ 6. ① 7. ① 8. ㉠, ㉡ 9. (라)→(가)→(나)→(다) 10. ② 11. ㉠: 상실기, ㉡: 포배기, ㉢: 낭배기 12. ① 13. ③ 14. (가): E, (나): L 15. ㉠에서 배란된 난자는 ㉠의 상부에서 수정이 일어난 후 ㉡으로 이동하여 착상되고, 수정 후 약 266일이 지나면 ㉡을 통해 아기가 태어난다. 16. ② 17. ① 18. (1) (가): 일란성 쌍생아, (나): 이란성 쌍생아 (2) 한 개의 난자에 한 개의 정자가 수정하여 발생되었다.

- 정자와 난자는 모두 생식 세포이므로 체세포 염색체 수의 절반인 n 개의 염색체 수를 가진다.
 - 수정란의 초기 세포 분열을 난할이라 하며 간기 없이 빠르게 진행된다.
 - 난자가 생성되는 곳은 난소이고, 수정란이 착상되는 곳은 자궁이다.
 - 난소에서 배란이 일어난 난자가 정자와 만나면 수란관에서 수정되고, 수정란은 자궁에 착상하여 태반을 형성한다. 수정이 일어난 지 약 266일이 지나면 아기가 모체 밖으로 나온다.
- 왜 답이 되지 않을까?
- ㉠ 난자에는 발생에 필요한 양분이 포함되어 있어 정자보다 크기가 크다.
㉡ 할구의 크기가 작아져도 할구당 염색체 수는 변화 없다. ($2n \rightarrow 2n$)
- 수정 과정: 정자의 접근 → 수정 돌기 형성 → 정자의 침입 → 수정막 형성 → 정핵과 난핵의 결합 → 수정란 형성
 - 일란성 쌍생아는 수정란이 1회 난할하여 생성된 2세포기 때의 할구가 각각 분리되어 독립된 발생 과정을 거쳐 태어나는 것이다.
 - 발생은 수정란이 세포 분열을 거듭하여 구조와 기능이 완전한 개체로 되는 과정이다.
 - 2세포기의 세포 1개가 갖는 염색체 수는 $2n$ 이다. 수정란이 계속 분열하여 형성된 세포는 모양과 기능이 변하며, 수정란이 분열하면 세포 한 개당 세포질의 양은 줄어들지만 DNA의 양은 일정하다.
16. 모체 $\xrightarrow[\text{이산화 탄소, 노폐물}]{\text{산소, 영양소}}$ 태아
17. 여성의 생식 주기는 월경기 → 여포기 → 배란기 → 황체기를 거쳐 진행된다.

13회 | 1학기 총정리

P 27 ~ 28쪽

1. ① 2. ① 3. ⑤ 4. ⑤ 5. ③ 6. ② 7. ④ 8. (가): A, (나): C 9. ④ 10. ㉠: 감각, ㉡: 척수, ㉢: 운동 11. ② 12. ② 13. ③ 14. ㉠→㉡→㉢→㉣ 15. ③ 16. ③ 17. ③ 18. 압력(대기압)이 낮아지면 끓는점도 낮아진다.

- 홍채는 동공의 크기를 변화시켜 눈으로 들어오는 빛의 양을 조절한다.
- 수정체의 두께가 얇아진 상태로 이는 먼 곳에 있는 물체를 볼 때이다.
- 귀 인두관은 중이와 외부와의 압력을 같게 조절한다.

Plus α!

- A: 고막, B: 귓속뼈, C: 반고리관, D: 달팽이관, E: 전정 기관, F: 귀 인두관
- 반고리관은 몸의 회전을 감지하고, 전정 기관은 몸의 기울기를 감지한다. 귀 인두관은 귀의 압력을 조절한다.
 - 감각점은 온몸에 분포하며 신체 부위에 따라 분포 정도가 다르고, 감각점의 수가 많을수록 예민하게 느낀다.
 - ㉠과 ㉡은 후각에 대한 설명이다.
 - 대뇌는 추리, 판단, 기억 등의 고등 정신 작용, 간뇌는 항상성 유지, 중간뇌는 안구와 홍채의 작용 조절, 연수는 호흡 운동 및 심장 박동 조절, 소뇌는 몸의 자세 및 균형 유지에 관여한다.

Plus α!

- A: 대뇌, B: 간뇌, C: 중간뇌, D: 연수, E: 소뇌
- 가지돌기에서 받아들인 자극은 축삭 돌기를 통해 다른 뉴런이나 기관으로 전달된다.
 - 무릎 반사와 같이 자극에 대해 무의식적으로 빠른 반응이 나타나는 행동을 무조건 반사라고 한다. 이때 자극은 대뇌까지 전달되지 않으며 척수에서 운동 신경으로 직접 전달된다.
 - 내분비샘에는 분비관이 따로 없어 호르몬을 만들어 혈액으로 직접 분비한다.
 - 2차 성징은 청소년기가 되면서 성호르몬의 분비가 왕성해져 나타나는 특징이다.
 - 혈당량이 낮아지면 이자에서 글루카곤이 분비되어 간에서 글리코젠을 포도당으로 분해하며, 이 분해된 포도당은 혈액으로 이동하여 혈당량이 정상으로 회복된다.
 - 물과 에탄올은 모두 무색 투명하므로 색깔로는 구분할 수 없다. 물과 에탄올을 구분하기 위해서는 물질의 고유한 특성인 밀도, 녹는점, 끓는점 등을 조사하여 비교해야 한다.
 - 밀도는 같은 물질일 때 양에 관계없이 일정한 값을 가지므로 나무 도막 C는 나무 도막 B와 같이 물에 뜰 것이다.
 - 순물질의 녹는점과 끓는점은 물질의 양이나 가열 세기와 관계없이 일정하다. 녹거나 끓는 동안에는 상태 변화가 일어나므로 흡수한 열에너지는 상태 변화에 쓰이고 온도는 변하지 않는다.

14회 | 1학기 총정리

P 29 ~ 30쪽

1. ③ 2. ② 3. 수면 위로 올라올수록 압력이 낮아져 질소의 용해도가 감소하기 때문이다. 4. ③ 5. ⑤ 6. ④ 7. ② 8. ④ 9. 100 N 10. (가): $A < B < C$, (나): $A = B = C$ 11. ④ 12. ③ 13. ④ 14. ③ 15. 400 N 16. ⑤ 17. ⑤

- 퍼센트 농도 = $\frac{\text{용질의 질량}}{\text{용액의 질량}} \times 100 = \frac{10\text{g}}{50\text{g}} \times 100 = 20\%$ 이다.
- A점에서 온도를 80°C 까지 높이면 포화 상태가 된다.
- 분별 깔때기는 서로 섞이지 않고 밀도 차이가 나는 혼합물을 분리할 때 이용한다. 물과 에탄올은 끓는점의 차이를 이용하여 분리한다.
- 50°C 의 물에 담겨 있고 고무마개가 없는 E에서 이산화 탄소의 용해도가 감소하여 기포가 가장 많이 발생하며, 얼음물에 담겨 있고 고무마개가 있는 B에서 이산화 탄소의 용해도가 증가하여 기포가 가장 적게 발생한다.
- 물과 에탄올은 끓는점이 다르므로 혼합물을 가열하면 끓는점이 낮은 에탄올이 먼저 끓어 나오므로 각 성분 물질로 분리할 수 있다.
- 매우 적은 양의 혼합물은 한 번에 분리할 수 있지만 많은 양의 혼합물을 한 번에 분리하기는 어렵다.
- 지레를 누른 거리를 x 라 할 때 $2\text{m} : 5\text{m} = 1\text{m} : x$ 이므로 $x = 2.5\text{m}$ 이다.
- 축바퀴는 회전하는 지레와 같으므로 반지름의 비가 $1 : 2$ 이므로 힘의 비는 $2 : 1$ 이다.
 $F = 200\text{N} \times \frac{1}{2} = 100\text{N}$
- 빗면의 길이가 길수록 힘의 크기는 작아지며, 도구를 사용하더라도 일에는 이득이 없으므로 한 일의 양은 모두 같다.
- 2개의 움직 도르래에 의해 물체를 끌어올리므로 무게의 $\frac{1}{4}$ 만큼 힘이 든다.
 $20\text{N} = w \times \frac{1}{4}, \therefore w = 80\text{N}$
- 운동 에너지는 물체의 질량과 속력의 제곱에 비례한다.
- A의 운동 에너지 : B의 운동 에너지 = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times m \times (2v)^2 : \frac{1}{2} \times m \times v^2 = mv^2 : \frac{1}{2}mv^2 = 2 : 1$
- 위치 에너지는 기준면에 따라 크기가 달라지므로 책상면을 기준면으로 할 때는 높이가 0.5m 이다. 위치 에너지 = $(9.8 \times 20)\text{N} \times 0.5\text{m} = 98\text{J}$
- $(9.8 \times 2)\text{N} \times 1\text{m} = F \times 0.049\text{m}$ 이므로 $F = 400\text{N}$ 이다.



16. A에서 O점으로 갈 때 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되며, O에서 B점으로 갈 때 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.
17. 7m 높이에서 낙하한 물체가 4m를 지나는 순간 공이 얻은 운동 에너지는 감소한 위치 에너지와 같다. 따라서 4m 높이에서 위치 에너지 : 운동 에너지 = 4m : 3m = 4 : 3이다.

15회 | 1학기 총정리

P 31 ~ 32쪽

1. ③ 2. 대기와 해수 3. B, 성층권 4. ③, ⑤ 5. ② 6. ④ 7. ① 8. ⑤ 9. ① 10. ㉔ → ㉔ → ㉔ → ㉔ 11. ② 12. ① 13. ③ 14. ① 15. ④ 16. ㉔ 17. 겨울철

1. 지구로 들어오는 태양 복사 에너지의 양은 100이다. 이 중 30은 직접 반사하고 70은 흡수하므로 지구 복사로 70을 방출하게 되며 복사 평형을 이룬다.
5. 15°C에서 포화 수증기량은 12.8g/m³이고, A점은 23.1g/m³이므로 공기 1m³당 응결되는 수증기량은 23.1g - 12.8g = 10.3g이다.
6. 습도가 낮은 맑은 날일수록 증발이 활발하여 건구 온도와 습구 온도의 차이는 크며, 따라서 상대 습도가 100%인 날은 건구 온도와 습구 온도가 같게 된다.
7. ① 주변 지역보다 기압이 높은 고기압 중심부에서는 하강 기류가 발달하기 때문에 온도가 상승하여 구름이 흩어지므로 날씨가 맑아진다.



구름은 상승 운동을 하던 공기가 냉각되면서 응결된 작은 물방울이나 얼음 알갱이가 하늘 높이 떠 있는 것이다.

8. 주사기의 피스톤을 밀면 내부의 온도가 상승하여 맑아지고, 잡아당기면 온도가 하강하면서 구름과 같은 응결이 일어난다.
9. 해풍은 낮에 바다에서 육지로 부는 바람으로 기온은 육지 쪽이 높고 기압은 바다 쪽이 높아 바다 쪽에 고기압이 형성된다.
11. ㉔ 등압선의 간격이 좁을수록 바람이 강하게 분다.
㉔ 북반구의 고기압에서는 바람이 시계 방향으로 불어 나간다.
12. 지표면에서 태양 복사 에너지를 흡수하여 증발하면 수증기가 되고, 대기 중에서 열을 방출하면서 응결하면 구름을 형성한다.
13. 산 위로 올라가서 이 실험을 실시하면 수은 기둥의 높이가 낮아지는데 이것은 기압이 작아지기 때문이다. 산 정상으로 올라갈수록 기온은 낮아진다.
14. 바람이 저기압 중심 쪽으로 반시계 방향으로 불어 들어가므로 풍향은 남동풍에서 남서풍, 다시 북서풍으로 바뀌어간다.
15. 한랭 전선이 통과한 후에는 기온이 하강하고, 온난 전선이 통과한 후에는 기온이 상승한다.
16. 기단은 이동하면서 지나가는 곳의 지표면의 성질에 따라 기단의 아랫부분부터 성질이 변한다.

실력 평가

3학년 종합편

1회

P 35 ~ 36쪽

1. ① 2. B, 대뇌 3. ② 4. ② 5. 2.7g/cm³ 6. ③ 7. (가) : B, (나) : A 8. ④ 9. ㉔, ㉔, ㉔ 10. ③ 11. ① 12. ⑤ 13. ③ 14. 수용액 상태에서 전류가 잘 흐르는지 관찰한다. 15. ③ 16. ④ 17. ③ 18. ⑤ 19. ① 20. ③

1. 수정체가 두껍거나 안구가 길어 상이 망막 앞에 맺혀 가까운 곳은 잘 보이고 멀리 있는 곳은 잘 보이지 않는 눈을 근시라고 한다. 근시는 오목 렌즈로 초점 거리를 길게 하여 교정한다.
2. 알츠하이머병에 관한 설명이다. 알츠하이머병은 대뇌의 중요 기능인 기억, 판단 등과 같은 고등 정신 작용에 문제가 생기는 병이다.
4. B 용액의 온도를 60°C로 낮추면 150 - 100 = 50(g)의 용질이 석출된다.
5. 처음 물만의 부피가 25.0 mL이고, 볼트를 넣었을 때의 나중 부피는 35.0 mL이므로 볼트의 부피는 35.0 - 25.0 = 10.0 (mL)이다. 따라서 볼트의 밀도는 2.7g/cm³이다.
6. 병파개, 시소 - 지레의 원리 이용, 계단, 구불한 산길, 나사 - 빗면의 원리 이용, 기중기 - 도르래의 원리 이용
7. A : 9.8 × 1kg × 1m = 9.8J, B : 9.8 × 2kg × 2m = 39.2J
C : 9.8 × 1kg × 3m = 29.4J, D : 9.8 × 1kg × 2m = 19.6J
E : 9.8 × 3kg × 1m = 29.4J
8. 마찰이 없으므로 손실되는 에너지가 없어서 역학적 에너지는 보존된다. C 지점의 위치 에너지는 A 지점의 위치 에너지의 절반이므로, C 지점의 위치 에너지 + C 지점의 운동 에너지 = A 지점의 위치 에너지이다.

10. 온도가 같을 때에는 공기 중의 수증기의 양이 많을수록 습도가 높다. 또 공기 중의 수증기의 양이 같을 때에는 기온이 낮을수록 습도가 높다. A 공기의 습도는 100%이며, B 공기와 C 공기는 수증기량이 같으므로 온도가 낮은 B 공기의 습도가 더 높다.
11. 따뜻한 공기가 찬 공기 위를 타고 오르는 온난 전선의 모습이다.
12. 모르는 전압값을 측정할 때는 (-) 단자를 전압계의 최댓값 단자부터 연결하여 측정한다.

$$13. I = \frac{V}{R} = \frac{10V}{5\Omega} = 2A$$

14. 전해질은 물에 녹아 전류가 흐르는 물질이므로 수용액 상태에서 전류가 흐르는지 관찰하면 된다.
15. 염화 나트륨(NaCl) 수용액 속의 염화 이온(Cl⁻)과 질산 은(AgNO₃) 수용액 속의 은 이온(Ag⁺)이 염화 은(AgCl)의 앙금을 생성한다.
17. 해양관이 대륙판 아래로 섭입한 C는 해구이다.
18. 체세포 분열은 생장을 목적으로 모든 체세포에서 1회 분열하여 2개의 딸세포를 만들며 염색체 수에는 변화가 없다.

2회

P 37 ~ 38쪽

1. ⑤ 2. A : 신경 세포체, B : 축삭 돌기, C : 가지돌기 3. ① 4. ① 5. ② 6. (가) : 98 J, (나) : 9.8 W 7. ② 8. ⑤ 9. ㉔ → ㉔ → ㉔ → ㉔ 10. ③ 11. ④ 12. ⑤ 13. ③ 14. ㉔, ㉔, ㉔ 15. ② 16. ④ 17. ② 18. (다) → (나) → (가) → (라) 19. ② 20. ③

1. 섬모체의 수축과 이완 작용에 의해 수정체의 두께를 조절하여 물체의 상이 망막에 정확하게 맺히도록 한다.
3. 물질의 특성은 다른 물질과 구별되는 그 물질만이 가지는 고유한 성질로 겉보기 성질, 끓는점, 어는점, 녹는점, 밀도, 용해도 등이 있다.
4. 플라스크에 찬물을 부어 주면 수증기가 액화되어 플라스크 내부의 압력이 작아지면서 끓는점이 낮아지므로 물이 100°C 이하에서 다시 끓게 된다.

$$5. 20\% = \frac{\text{용질의 질량}}{100g} \times 100\%, \therefore \text{용질의 질량} = 20g$$

용해도는 용매 100g에 최대한으로 녹을 수 있는 용질의 g수이므로

$$80 : 20 = 100 : x, \therefore x = 25$$

6. 양동이를 드는 데 한 일 = (9.8 × 2) N × 5m = 98J이고,

$$\text{일률} = \frac{\text{일의 양}}{\text{걸린 시간}} \text{이므로 } \frac{98J}{10s} = 9.8W \text{이다.}$$

7. 남은 위치 에너지 : 감소한 위치 에너지 = 남은 높이 : 낙하한 높이 = 6m : 4m = 3 : 2
8. 처음 위치 에너지는 $E_p = 9.8mh = 9.8 \times 2kg \times 5m = 98J$ 이고, 바닥에 도달한 순간의 운동 에너지는 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 2kg \times (8m/s)^2 = 64J$ 이다.
따라서 손실된 역학적 에너지는 98J - 64J = 34J이다.
10. 도선이 나누어지기 전의 전류는 도선이 나누어진 후의 전류의 합과 같으므로 $I_1 = I_2 + I_3 = I_4$ 이다.
11. A는 고기압 지역으로 하강 기류가 발생하며 날씨가 맑다.

12. 저항을 늘여서 길이를 2배로 만들면 단면적은 $\frac{1}{2}$ 배로 줄어들므로 전체 저항은 4배가 된다.

13. 저항을 병렬로 연결하면 저항값이 작은 저항에 더 센 전류가 흐르므로 저항값이 작은 저항에서 더 많은 열이 발생한다.

14. 수용액 상태에서 전하를 띠는 입자로 나누어지고, 이 입자들이 전극으로 이동하여 전류가 통하는 물질을 전해질이라고 한다. 수용액 상태에서 전류가 흐르는 전해질은 ㉔, ㉔, ㉔이다.

15. 불꽃 반응색이 보라색을 나타내는 것은 칼륨 성분이고, 질산 은(AgNO₃) 수용액과 흰색 앙금을 생성하는 것은 염화 이온(Cl⁻)을 포함한 것이다. 즉, 해당하는 물질은 염화칼륨(KCl)이다.

16. B와 같이 한 달 중 조차가 가장 작은 때를 조금이라고 한다.

18. (가) : 염색, (나) : 해리, (다) : 고정, (라) : 분리 및 압착

체세포 분열 관찰 과정 : 고정 → 해리 → 염색 → 분리 및 압착 → 관찰

19. 세포 분열 과정은 (나) → (가) → (다) → (라)의 순이다. 체세포 분열 과정 중 (가) 시기(중기)는 가장 짧은 시기이지만 염색체가 매우 뚜렷하여 염색체의 모양과 수를 관찰하기에 가장 좋다.

3회

P 39 ~ 40쪽

1. E, 귀 인두관 2. ② 3. ② 4. ⑤ 5. ④ 6. 400J 7. ① 8. 8N 9. ③ 10. ② 11. ① 12. ④ 13. ① 14. ② 15. ㉔ 16. ② 17. B-북한 한류, C-동한 난류 18. ⑤ 19. ② 20. ㉔, ㉔, ㉔

2. 감상샘에서는 티록신이 분비되어 물질대사와 세포 호흡을 촉진시킨다.

3. 그래프의 원점에서 각 점을 지나는 직선을 그었을 때 같은 직선 위에 놓이면 밀도가 같은 물질이다.



4. 온도가 일정할 때 기체의 용해도는 압력에 비례한다.
5. A와 B는 밀도가 다르고 서로 섞이지 않는 액체 혼합물이므로 분별 깔때기로 분리한다.
6. 이동 거리=속력×시간이므로 $2\text{m/s} \times 10\text{s} = 20\text{m}$ 이다.
물체를 이동시킨 일의 양=힘×이동 거리= $20\text{N} \times 20\text{m} = 400\text{J}$
8. 증가한 운동 에너지=가해 준 힘이 한 일=힘×이동 거리
 $=\frac{1}{2} \times 4\text{kg} \times (6\text{m/s})^2 - \frac{1}{2} \times 4\text{kg} \times (2\text{m/s})^2 = F \times 8, \therefore F = 8\text{N}$
9. A 구간(대류권)과 C 구간(중간권)은 아랫부분의 기온이 높고, 높이가 높아질수록 기온이 낮아지므로 기층이 불안정하다.
10. 서고 동저형의 기압 배치를 보이는 겨울에는 시베리아 기단의 영향을 받아 삼한사온이나 한파, 폭설과 같은 계절적 특징이 나타난다.
12. 30Ω 에 흐르는 전류가 0.3A 이면 15Ω 에 흐르는 전류는 2배인 0.6A 이다. 따라서 회로에 흐르는 전체 전류는 0.9A 이다.
14. 물에 녹아 양이온과 음이온의 개수비가 1 : 2로 생성되므로 양이온의 전하량과 음이온의 전하량의 비는 2 : 1이어야 한다. 따라서 MgCl_2 가 이에 해당한다.
15. 왜 답이 되지 않을까?
㉠ 염화 바륨 수용액과 흰색 앙금을 생성하는 것은 SO_4^{2-} 을 포함한 (나)이다.
㉡ 탄산 나트륨 수용액과 흰색 앙금을 생성하는 것은 Ca^{2+} 을 포함한 (다)이다.
17. 북상하는 동한 난류와 남하하는 북한 한류가 동해에서 만나 좋은 어장을 형성하는 곳을 조정 수역이라 한다.
18. (가)는 체세포 분열 과정이므로 생장점이나 형성층에서 볼 수 있고, (나)는 생식 세포를 만드는 감수 분열 과정이므로 식물의 꽃밥이나 밑씨에서 볼 수 있다.
19. 식물은 세포판이 형성되고, 동물은 세포질 만입이 일어난다.

2학년 종합편

1회

P 41 ~ 42쪽

1. ① 2. ③ 3. ① 4. ③ 5. ③ 6. ⑤ 7. ① 8. ㉠, ㉡, ㉢ 9. ③ 10. ③ 11. ④ 12. ① 13. ⑤ 14. ② 15. ⑤ 16. 노란색, 검은색 17. ④ 18. A : 단백질, B : 콩팥 19. ③ 20. ①
2. 대류는 액체나 기체의 분자가 직접 이동하여 열을 전달하는 현상이다.
 Plus α!
• 전도 : 물질을 이루고 있는 분자들이 직접 이동하지 않고 이웃한 분자들의 연속적인 충돌에 의해서 열이 전달되는 현상
• 복사 : 열을 전달하는 물질의 도움 없이 열이 직접 전달되는 현상
3. 탈레스의 1원소설에서 만물의 근원은 물이라고 하였다.
4. 원자 번호=양성자의 수=전자의 수이다.
6. 염화 칼슘(CaCl_2)은 염화 이온(Cl^-)과 칼슘 이온(Ca^{2+})의 이온 결합에 의해 생성된 물질이다.
7. 이온 결합 화합물을 화학식으로 나타낼 때는 양이온을 먼저 쓰고, 음이온을 나중에 쓴다. 양이온과 음이온의 개수비는 1 : 1이므로 화학식은 CaO 이다. 화학식을 읽을 때는 음이온을 먼저 읽고, 양이온을 나중에 읽으므로 산화 칼슘이다.
9. 단백질의 소화는 일차적으로 일어나는 곳은 위이며, 위액에는 염산이 포함되어 있어 음식물의 부패를 막고, 펩신은 염산에 의해 활성화되어 단백질을 펩톤으로 분해시킨다.
10. 몸에 염증이 생기면 백혈구가 모세 혈관 벽을 빠져나가 염증이 생긴 부위로 이동하여 외부에서 침입한 바이러스나 박테리아를 잡아 먹는 식균 작용을 하므로 그 수가 급격히 증가되기도 한다.
11. 고위도 지방으로 갈수록 북극성의 고도가 높아진다.
12. 개기 일식 때만 관측할 수 있는 것은 태양의 대기이므로 채층, 홍염, 코로나 등이 해당된다.
13. A : 수성, B : 금성, C : 지구, D : 화성, E : 목성, F : 토성, G : 천왕성, H : 해왕성
토성은 얼음과 암석 조각으로 이루어진 뚜렷한 고리가 있으며 유일하게 물보다 밀도가 작은 행성이다.
14. a는 입사 광선, b는 반사 광선, c는 굴절 광선이다. 반사각 B는 입사각 A와 크기가 같으므로 30° 이다.
16. 노란색 빛은 빨간색 빛과 초록색 빛의 합성색이므로 노란색 셔츠는 빨간색 빛과 초록색 빛을 반사하여 노란색으로 보인다. 그리고 파란색 빛에서 노란색 셔츠는 파란색 빛을 흡수하여 반사하는 빛이 없으므로 검은색으로 보인다.
18. 암모니아는 간에서 독성이 없는 요소로 전환된 후 콩팥을 통해 오줌으로 배설된다.
19. 5등급의 차이는 100배의 밝기차이므로, 한 등급의 밝기차는 약 2.5배이다. 밝기가 각 등급의 사이인 별은 소수점 이하의 수로 표시하며, 절대 등급과 겉보기 등급은 관련성이 없다.
20. 은하의 중심 쪽인 b 부분에서 은하수의 폭이 가장 넓고 밝게 보인다.

2회

P 43 ~ 44쪽

1. ② 2. ② 3. ② 4. ④ 5. ㉠, ㉡, ㉢ 6. ③ 7. ③ 8. ② 9. 녹말, 지방 10. ⑤ 11. ③ 12. ② 13. E-목성 14. ⑤ 15. ㉠, ㉡ 16. ③ 17. ① 18. 단백질의 크기가 커서 사구체에서 여과되지 않기 때문에 19. ⑤ 20. ④

1. 물체에 가한 열량이 같을 때 비열과 질량이 작을수록 온도 변화가 크다.
3. 라부아지에는 물 분해 실험으로 물이 원소가 아님을 증명하였고, 4원소설이 옳지 않음을 밝혔다. 발생하는 기체의 부피비는 산소 : 수소 = 1 : 2이다.
4. 설명은 수소(H)를 제외한 1족 원소인 알칼리 금속에 해당한다.
5. 순물질(혼원소 물질, 화합물)은 다른 물질이 섞여 있지 않고 한 가지 종류로만 이루어진 물질이다. 우유와 암석은 불균일 혼합물이고, 공기는 균일 혼합물이다.
6. 한 종류나 두 종류의 원자가 규칙적으로 배열되어 있는 물질은 화학식으로 나타낸다.
7. 분자식은 분자를 이루는 원자의 종류와 개수를 원소 기호와 숫자를 이용하여 나타낸 것이다. 한 분자를 이루는 수소 원자는 3개이다.
8. A는 물, B는 단백질, C는 지방, D는 무기 염류, E는 탄수화물이다.
물은 영양소, 노폐물, 이산화 탄소 등을 운반하며 체온과 생리 기능을 조절한다.
9. 녹말은 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액, 포도당은 베네딕트 용액, 단백질은 뷰렛 용액, 지방은 수단 III 용액으로 검출한다.
11. 두 막대 AA'와 BB'의 길이는 실험 결과에 영향을 미치지 않는다.
12. 지구가 구형이므로 동일 경도상에 있는 두 지점의 연장선은 하나의 원이 된다. 따라서 $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$ 이 성립한다.
13. 목성은 대기의 대류 현상 때문에 가로줄 무늬가 생기며, 대기의 소용돌이 현상으로 붉은 점이 있는 것으로 알려져 있다.
14. 자동차의 측면 거울은 볼록 거울을 이용하여 넓은 범위를 볼 수 있으며 사물이 실제 거리보다 멀리 있는 것처럼 보인다.
15. A의 빛이 B의 빛보다 작게 굴절되며, 무지개는 비가 온 직후 태양의 반대쪽에서 볼 수 있다.
19. '겉보기 등급-절대 등급'의 값이 클수록 지구에서 멀리 떨어진 별이다. 지구에서 떨어진 거리가 10pc에 가장 가까운 별은 겉보기 등급과 절대 등급의 차이가 가장 작은 직녀성이다.
20. 우리 은하의 원반(나선팔) 내부에는 산개 성단이 주로 분포하고, 은하핵과 은하를 둘러싼 커다란 구(헤일로) 안에는 구상 성단이 주로 분포한다.

1학년 종합편

1회

P 45 ~ 46쪽

1. ⑤ 2. ⑤ 3. ③ 4. ② 5. 가해 준 열에너지가 상태 변화하는데 사용되기 때문 6. ③ 7. ㉠, 핵 8. ③ 9. ㉠, ㉡ 10. ⑤ 11. ① 12. ④ 13. ⑤ 14. ㉠, ㉡ 15. ② 16. ⑤ 17. ② 18. (가) : 역단층, (나) : 횡압력 19. ① 20. ②

1. (다)는 기체 상태로 압력과 온도에 의해 부피가 크게 변한다.
2. 이슬이 사라지는 현상은 액체에서 기체로 상태 변화하는 기화로 분자 사이의 거리가 멀어진다.
3. 주사기 속의 공기가 받는 압력은 누르는 대기압과의 합이므로
 $\frac{40\text{N}}{4\text{cm}^2} + 10\text{N/cm}^2 = 20\text{N/cm}^2$
대기압의 영향만 받을 때 주사기 속 공기의 부피가 100mL이므로
 $10\text{N/cm}^2 \times 100\text{mL} = 20\text{N/cm}^2 \times x, \therefore x = 50\text{mL}$
5. 고체에서 액체로 변할 때 흡수한 열에너지는 분자 사이의 인력을 끊고 상태를 변화시키는 데 사용되기 때문에 온도가 올라가지 않고 일정하게 유지된다.
6. 얼음이 용해되어 물이 될 때 주변으로부터 열을 흡수하므로 주변의 온도는 낮아진다.
8. 질문에 대한 답을 모두 만족하는 동물 무리는 파충류이다.
① 상어-어류, ② 박쥐-포유류, ④ 개구리-양서류, ⑤ 독수리-조류
9. 동물의 구성 단계 중 식물의 구성 단계에서 볼 수 없는 것은 기관체이다.
① 간-기관, ㉠ 순환계-기관계, ㉡ 근육 세포-세포, ㉢ 결합 조직-조직, ㉣ 대장-기관, ㉤ 호흡계-기관계
10. 모스 굳기가 7인 광물은 석영, 얇은 판 모양의 결정형을 가진 광물은 흑운모, 염산에 녹아 이산화 탄소 기체를 발생시키는 광물은 방해석이다.
11. 오아시스 : 바람의 침식 작용, 혼 : 빙하의 침식 작용, V자곡 : 유수의 침식 작용, 파식 대지 : 해수의 침식 작용



13. 왜 답이 되지 않을까?

- ① 엽록체를 가지고 있는 세포에서만 광합성이 일어난다.
 - ② 식물의 호흡은 항상 일어난다.
 - ③ 광합성은 무기물을 유기물로 바꾸는 과정이다.
 - ④ 식물은 호흡을 할 때 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출한다.
14. ㉠은 물의 상태 변화로 과학에서 말하는 힘이 작용하지 않았으며, ㉡의 우주선은 등속 직선 운동을 하므로 외부에서 힘이 작용하지 않았다.
15. 진자의 주기는 추의 질량이나 진폭에 관계없이 진자의 길이가 길수록 길어진다. 따라서 진자 A와 C의 주기가 같다.
17. A는 대륙 지각으로 평균 두께가 약 35km이고, B는 해양 지각으로 평균 두께가 약 5km이다. 또한 C는 맨틀이고, D는 모호면이다.
19. ㉢ 마찰한 두 물체는 서로 다른 종류의 전기를 띤다.
㉢ 물체가 전기를 띠는 현상을 대전이라고 한다.

Plus α

방전 : 대전된 물체가 시간이 지남에 따라 대전체와 공기 사이에 전자가 이동하여 전기적으로 중성이 되는 현상

2회

P 47 ~ 48쪽

1. ③ 2. ⑤ 3. ② 4. ⑤ 5. ② 6. ⑤ 7. ④ 8. ③ 9. 관다발의 유무 10. A : 장석, B : 석영 11. ① 12. ⑤ 13. B, C, E 14. ④ 15. ㉠, ㉢ 16. C, 액체 상태여서 지진파의 S파가 통과하지 못하기 때문에 17. ④ 18. (가) : 전자, (나) : B → A, (다) : (-)전기 19. ④ 20. ⑤

1. A 과정은 승화(고체 → 기체)이다.
2. 드라이아이스는 승화성 물질로 고체에서 기체로 승화하여 분자 사이의 간격이 멀어져 부피는 커지지만 분자의 개수는 변화가 없으므로 질량은 일정하다.
3. 왜 답이 되지 않을까?
①, ③, ④, ⑤는 확산에 의한 현상이고, ②는 증발에 의한 현상이다.
4. 압력이 일정할 때 온도가 높아지면 기체 분자의 운동이 활발해져 분자들이 용기 벽에 부딪치는 충돌 횟수가 증가하므로 내부 압력이 증가하고 분자들이 차지하는 공간이 늘어나 기체의 부피가 증가한다.
5. A : 접안렌즈, B : 대물렌즈, C : 조리개, D : 조동 나사, E : 미동 나사
6. ㉠ : 고체 → 액체, ㉢ : 액체 → 기체, ㉡ : 고체 → 기체
열을 흡수하는 상태 변화가 일어나면 주위의 온도가 낮아진다.
7. 열에너지 방출 : 응고열, 액화열, 승화열(기체 → 고체)
열에너지 흡수 : 용해열, 기화열, 승화열(고체 → 기체)
㉢은 기체에서 액체로 상태 변화하므로 주위로 액화열을 방출한다.
9. (가) 무리는 뿌리, 줄기, 잎의 구별이 뚜렷하고 관다발이 발달되어 있는 양치 식물이며, (나) 무리는 뿌리, 줄기, 잎의 구별이 뚜렷하지 않고 관다발이 없는 선態식물이다.
10. 조암 광물 중 가장 많은 부피비를 차지하는 광물은 장석이고, 그 다음은 석영이다.
11. 토양의 생성 과정은 기반암 → 모질물 → 표토 → 심토 순이다. 따라서 B(심토)층이 가장 나중에 만들어졌다.
13. A : 그대로 놓아 두었으므로 녹색이다.
D : 물풀의 광합성에 이산화 탄소가 사용되어 용액 속에 이산화 탄소의 농도가 줄어들었기 때문에 청색으로 변한다.
14. 관성은 물체가 외부로부터 힘을 받지 않을 때 처음의 운동 상태를 유지하려는 성질이다. ①, ②, ③, ⑤는 관성에 의해 일어나는 현상을 나타낸 것이다.
15. (나)는 속력과 운동 방향이 모두 변한다. (가)와 (나) 모두 운동 방향과 나란하지 않게 힘이 작용한다.
18. 물체 B에서 A로 전자가 이동하여 A는 (-)전기, B는 (+)전기를 띠게 된다.
19. (+)대전체를 검전기에 가까이 하면 금속판은 (-)전기로, 금속박은 (+)전기로 대전된다. 여기에 손가락을 갖다 대면 금속박에 대전된 (+)전기에 의하여 전자가 손가락을 통해 금속박으로 들어오면서 중성이 되어 금속박이 오프라된다.
20. 털가죽과 에보나이트 막대를 마찰하면 털가죽의 전자가 에보나이트 막대로 이동한다. 이때 원자핵은 어느 쪽으로도 이동하지 않는다.

종합 평가

1회

P 49 ~ 52쪽

1. ⑤ 2. ① 3. ④ 4. ④ 5. ④ 6. ② 7. ④ 8. ① 9. ② 10. ③ 11. ⑤ 12. ⑤ 13. ① 14. ③ 15. ③ 16. ② 17. ① 18. ② 19. ② 20. ② 21. ① 22. ④ 23. ⑤ 24. ⑤ 25. ③ 26. ④

1. (가)는 고체, (나)는 액체, (다)는 기체 상태의 분자 모형이다. 기체는 분자 배열이 매우 불규칙적이며 분자 사이의 인력이 거의 작용하지 않아서 분자 사이의 거리가 가장 멀다.
3. 황철석의 조흔색은 검은색, 황동석의 조흔색은 녹흑색, 금의 조흔색은 노란색이다.

왜 답이 되지 않을까?

- ①은 자성, ②는 쪼개짐, ③은 염산과의 반응, ⑤는 질량을 알아보는 실험이다.
4. 시간이 지나면 두 물체의 온도가 같아지므로 더 이상 열이 이동하지 않는다.
5. 원자 번호가 11인 나트륨 원자(Na)가 전자 1개를 잃어 전하량이 +1인 양이온(Na^+)이 되는 과정으로 (+)전하량이 (-)전하량보다 많다.
6. A 시험관 : 녹말 검출 실험, B 시험관 : 단백질 검출 실험, C 시험관 : 지방 검출 실험, D 시험관 : 포도당 검출 실험
7. 계절에 따라 볼 수 있는 별자리가 다른 것은 지구가 공전하기 때문이고, 태양이 동쪽에서 떠서 서쪽으로 지는 것은 지구의 자전에 의한 상대적인 운동의 결과로 나타나는 현상이다.
9. 홍채는 동공의 크기를 변화시켜 눈으로 들어오는 빛의 양을 조절한다.
10. 중간뇌는 대뇌와 연수가 연결되는 부분에 있으며, 눈동자의 운동과 홍채의 작용을 조절한다.

12. 물질의 상태와 용해도

고체, 액체의 용해도	• 온도가 높을수록 용해도가 증가한다. • 압력에 따른 용해도 변화는 거의 없다.
기체의 용해도	• 온도가 낮을수록 용해도가 증가한다. • 외부 압력이 높아질수록 용해도가 증가한다.

13. 왜 답이 되지 않을까?

- 암모니아, 이산화 황, 염화 수소 등은 물에 잘 녹는 기체이다. 산소와 질소는 물에 잘 녹지 않으므로 용해도 차를 이용하여 분리할 수 없고, 끓는점의 차이를 이용한 분리 방법을 사용해야 한다.
14. $9.8 \times 2 \text{ kg} \times 8 \text{ m} = 9.8 \times 5 \text{ kg} \times x$, $\therefore x = 3.2 \text{ m}$
15. (가), (나)에서 힘의 방향으로 이동한 거리는 같지만 작용하는 힘의 크기가 다르기 때문에 한 일의 양은 같지 않다.
17. 온도가 높아질수록 공기 중에 포함할 수 있는 수증기량은 더 많아진다. 포화 수증기량은 온도가 높을수록 증가하며, A, B, C 공기의 수증기량이 같으므로, 절대 습도가 모두 같다. 또 A 공기는 포화 상태, B와 C 공기는 불포화 상태로 상대 습도의 크기는 $A > B > C$ 의 순이다.
19. 찬 공기가 따뜻한 공기를 밀어 올리면서 이동하는 전선은 한랭 전선이다. 한랭 전선은 이동 속도가 빠르다.
20. (가) : 전자들이 불규칙한 방향으로 운동하므로 전류가 흐르지 않는 상태
(나) : 전류가 일정한 방향으로 운동하므로 전류가 C에서 D쪽으로 흐르는 상태
21. 저항의 크기는 $C > B > A$ 의 순서이다. 저항의 크기는 도선의 굵기에 반비례하므로 니크롬선의 굵기는 $A > B > C$ 가 된다.
23. 일반적으로 염분은 육지에서 멀어질수록 높아진다. 황해는 강물의 유입량이 많아 동해보다 염분이 낮으며, 여름철은 강수량이 많아 겨울철보다 염분이 낮다.
24. 해류 A와 D는 쿠로시오 해류인 E에서 갈라져 나왔고, 해류 B는 리만 해류인 C에서 갈라져 나온 것이다.
26. 난세포의 염색체 수는 n 이고, 배젖의 염색체 수는 $3n$ 이므로 $n = 20$ 개이면 배젖 (가)의 염색체 수는 60개이다. 배 (나)는 정핵(㉠) + 난세포(C)의 결합에 의해 형성된다.

2회

P 53 ~ 56쪽

1. ④ 2. ② 3. ④ 4. ① 5. ⑤ 6. ④ 7. ⑤ 8. ③ 9. ④ 10. ② 11. ③ 12. ② 13. ④ 14. ③ 15. ③ 16. ④ 17. ① 18. ③ 19. ⑤ 20. ④ 21. ③ 22. ④ 23. ④ 24. ⑤ 25. ③ 26. ⑤

1. 분자의 운동 속도는 온도에 의해서만 변한다.
2. A : 세립질, B : 조립질, ㉠ : 어둡다, ㉡ : 밝다
3. 진자의 운동은 중력과 실이 추를 당기는 힘인 장력에 의해서 속력과 방향이 계속 변한다. 이때 O점에서의 속력이 가장 빠르고, A와 B점에서의 속력은 0이다.
4. 그래프는 혼합물의 어는점이 낮아지는 현상을 설명한 것이다.
5. A는 3대 영양소로 에너지원이지만, B는 부영양소로 몸을 구성하거나 생리 기능을 조절한다.
6. A는 흑점으로 주위보다 온도가 낮아 검게 보인다.
7. 빨간색, 초록색, 파란색의 빛의 3요소를 합하면 흰색이 나온다. 노랑(초록 + 빨강) + 파랑 + 빨강 = 흰색
8. 절대 등급은 모든 별을 지구로부터 10pc의 거리에 두었다고 가정했을 때의 별의 밝기이다. 겉보기 등급이 높다고 해서 절대 등급이 높은 것은 아니며, 절대 등급이 같다면 거리가 먼 별일수록 어두워 보이므로 겉보기 등급은 높아진다.



10. 추리, 판단, 기억, 의지, 감정과 같은 고등 정신 작용을 담당하는 곳은 대뇌이며, 근육의 작용을 조절하며 몸의 균형을 유지하는 곳은 소뇌이다.
12. 물질의 양이 늘어나도 녹는점과 끓는점은 변하지 않으며, 단지 녹는점과 끓는점에 도달하는 데 걸리는 시간이 길어질 뿐이다.
13. ① A점은 과포화 상태이다.
② 포화 용액이라고 해서 퍼센트 농도가 100%는 아니다.
③ B점 용액 210g의 온도를 60°C까지 낮추면 고체 40g이 석출된다.
⑤ C점 용액의 온도를 80°C까지 높이면 불포화 상태가 된다.
14. $300\text{ N} : x = 15\text{ m} : 4\text{ m}, \therefore x = 80\text{ N}$
15. 나무 도막의 이동 거리는 추의 질량에 비례한다.
17. 기압이 같다면 유리관의 굵기나 기울기에 관계없이 수은 기둥이 멈추는 높이는 일정하다.
19. 빙점설에 의하면 구름 속의 얼음 알갱이에 수증기가 달라붙어 성장하면 눈이 되고 눈이 떨어지다가 녹아서 비가 된다.
20. $I_1 = I_2 + I_3$ 이므로 $I_3 = I_1 - I_2 = (6 - 4)\text{ A} = 2\text{ A}$ 이다.
 $Q = I \times t$ 이므로 $2\text{ A} \times 60\text{ s} = 120\text{ C}$ 이다.
21. A와 D, E의 전구에는 걸리는 전압과 흐르는 전류가 같으므로 밝기가 같다. B와 C는 직렬로 연결되어 있으므로 약한 전류가 흘러 A보다 밝기가 어둡다.
22. 황산 구리(Ⅱ) 수용액 대신 비전해질인 에탄올을 사용하면 각 전극으로 이동하는 입자가 없다.
23. 태양, 지구, 달이 일직선을 이룰 때 한 달 중 조차가 가장 큰 사리가 된다.
24. 바닷물의 염분은 지역이나 계절에 따라 달라지므로 포함된 염류의 양도 다르다.
26. • 이분법 : 가장 간단한 생식 방법으로 세포 분열이 곧 생식이며, 분열 속도가 빠르다.
• 포자법 : 몸의 일부에서 형성된 포자가 발아하여 새로운 개체가 된다.
• 출아법 : 몸의 일부가 혹처럼 돌아난 후, 모체로부터 따로 떨어져 새로운 개체가 된다.
• 영양 생식법 : 식물이 잎, 줄기, 뿌리 등의 영양 기관으로 번식하는 방법

3회

P 57 ~ 60쪽

1. ⑤ 2. ⑤ 3. ③ 4. ④ 5. ② 6. ③ 7. ③ 8. ① 9. ⑤
10. ⑤ 11. ① 12. ② 13. ③ 14. ③ 15. ⑤ 16. ① 17. ①
18. ③ 19. ② 20. ④ 21. ④ 22. ③ 23. ③ 24. ⑤ 25. ④
26. ③

3. 대전체를 대전되지 않은 금속 막대에 가까이 하면 금속 막대의 내부에서 전자가 이동하여 대전체와 가까운 쪽에는 대전체와 다른 종류의 전기가, 먼 쪽에는 같은 종류의 전기가 대전된다.
4. A의 온도 변화는 B의 온도 변화보다 2배 크므로 온도 변화가 작은 B가 A보다 열용량이 크며, 질량이 같으므로 열용량이 큰 B가 A보다 비열이 크다.
5. 불꽃 반응은 일부 금속 원소를 포함하는 물질을 불꽃 속에 넣었을 때 특정한 불꽃색을 나타내는 현상이다. 염화 바륨의 불꽃색이 황록색인 것은 금속 원소인 바륨 때문이다.
6. 지구 모형에서 중심각과 그 각에 대한 호의 길이를 측정해야 한다.
중심각의 크기는 $\angle AOB$ 와 엇각으로 크기가 같은 $\angle BB'C(\theta')$ 를 측정한다.
8. 우리 은하는 태양계를 비롯하여 별, 성단, 성운, 성간 물질 등으로 이루어진 거대한 천체의 집단이다. 옆에서 본 모양은 중심부가 볼록한 원반형이고, 위에서 본 모양은 나선팔이 휘감고 있는 나선형이다.
9. 눈에 먼지가 들어가서 흐리는 눈물은 연수가 중추인 무조건 반사에 해당한다. 그 밖에 하품, 재채기, 딸꾹질, 침 분비 등의 반사에도 관여한다.
10. 2차 성징은 생식샘 자극 호르몬과 성호르몬이 관여하며, 성호르몬에는 난소에서 분비되는 에스트로젠과 정소에서 분비되는 테스토스테론이 있다.
11. 왜 답이 되지 않을까?
② 분자 사이의 인력이 가장 강한 물질은 A이다.
③ B와 C는 끓는점이 같으므로 같은 물질이고, C가 끓는점에 도달하는 데 시간이 더 오래 걸리므로 B보다 C의 양이 많다.
④ C와 D는 끓는점이 같지 않으므로 다른 물질이다.
⑤ 가장 빨리 끓기 시작한 물질은 B이다.
13. 상온에서 이 두 물질은 서로 잘 섞이는 액체 혼합물이다.

Plus!

분별 종류 : 서로 잘 섞이는 액체 혼합물을 가열하여 끓는점의 차를 이용하여 분리하는 방법

14. 빗면을 통해 끌어올릴 때 한 일 = 수직으로 들어올릴 때 한 일
 $= 200\text{ N} \times 3\text{ m} = 600\text{ J}$

$$\text{일률} = \frac{\text{한 일}}{\text{걸린 시간}} = \frac{600\text{ J}}{10\text{ s}} = 60\text{ W}$$

15. 수레의 운동 에너지(수레가 한 일) = 자에 작용하는 마찰력 $\times$ 자의 이동 거리
 $\therefore$ 수레의 운동 에너지 $\propto$ 질량 $\times$ (속력) $^2 \propto$ 자의 이동 거리

17. 20°C에서 포화 수증기량은 17.3g이므로 $80(\%) = \frac{x}{17.3\text{ g}} \times 100$ 이 된다.

따라서 x 는 약 13.8g이다.

19. 남고 북저형의 기압 배치는 여름철의 일기도이며, 우리나라는 북태평양 기단의 영향으로 무덥고 습하며 남동 계절풍이 분다.

20. 4Ω과 6Ω의 저항이 직렬 연결되어 있는 합성 저항은 10Ω이고, 10Ω의 합성 저항과 10Ω의 저항이 병렬 연결되어 있는 합성 저항은 5Ω이 된다. 5Ω의 합성 저항과 5Ω의 저항이 직렬 연결되어 있으므로 5Ω의 저항에는 10V의 전압이 걸리고, 옴의 법칙에 따라 2A의 전류가 흐른다.

21. 전압의 비 $V_1 : V_2 = 1 : 1$

$$\text{전류의 비 } I_1 : I_2 = \frac{V}{R_1} : \frac{V}{R_2} = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} = \frac{1}{1} : \frac{1}{2} = 2 : 1$$

$$\text{발열량의 비 } Q_1 : Q_2 = \frac{V^2}{R_1} : \frac{V^2}{R_2} = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} = 2 : 1$$

두 저항이 병렬로 연결되면 저항값이 작은 저항에 더 센 전류가 흐르므로 저항값이 작은 저항에서 더 많은 열이 발생한다.

23. 해류의 발생 원인은 지속적으로 부는 바람이며, 저위도의 남은 에너지를 고위도로 이동시키며 연안 지방의 기후에 영향을 미친다.

24. 쿠로시오 해류는 북태평양 서부에서 고위도 지방으로 흐르는 난류로서, 검은색을 띠므로 흑조라고도 한다.

25. (가)는 여자, (나)는 남자의 염색체이며 염색체 수는 23쌍이다. 22쌍의 상염색체와 1쌍의 성염색체로 이루어져 있으며, 상염색체는 모양과 크기가 같아도 유전 정보의 내용은 다르다.

26. 2세포기 → 4세포기 → 8세포기 → 상실기 → 포배기 → 낭배기 → 기관 형성 → 올챙이 → 개구리(성체)

4회

P 61 ~ 64쪽

1. ② 2. ② 3. ③ 4. ① 5. ⑤ 6. ④ 7. ⑤ 8. ③ 9. ⑤
10. ② 11. ⑤ 12. ② 13. ② 14. ④ 15. ⑤ 16. ① 17. ⑤
18. ④ 19. ⑤ 20. ① 21. ③ 22. ① 23. ② 24. ② 25. ⑤
26. ④

1. A : 용해, B : 응고, C : 승화(기체 → 고체), D : 승화(고체 → 기체), E : 액화, F : 기화 A, D, F 과정에서는 열에너지를 흡수하고, B, C, E 과정에서는 열에너지를 방출한다.

4. 열은 항상 온도가 높은 물체에서 낮은 물체로 이동한다. 온도가 같으면 열의 이동이 없으므로 ㉠과 ㉡ 사이에서는 열이 이동하지 않는다.

5. 원소는 더 이상 다른 종류의 물질로 분해되지 않는, 물질을 이루는 기본 성분이다.

6. 단백질이 처음 소화되는 곳은 위(C)이고, 지방이 처음 소화되는 곳은 소장(E)이다.

8. ①, ② : 흰색은 모든 빛을 반사한다.

④ : 노란색에 초록색 빛을 비추면 초록색이 나타나고, 파란색에 파란색 빛을 비추면 파란색이 나타난다.

⑤ : 초록색에 초록색 빛을 비추면 초록색이 나타난다.

9. 달팽이관 속에는 림프가 있으며, 림프에 전달된 진동이 청각 세포를 흥분시킨다. 청각 세포는 받아들인 소리 자극을 청각 신경으로 전달한다.

10. 수정체가 두꺼워서 상이 망막 앞쪽에 맺히므로 오목 렌즈를 이용하여 상이 망막에 맺히도록 해야 한다.

12. AB 구간 : 고체, BC 구간 : 고체+액체, CD 구간 : 액체, DE 구간 : 액체, EF 구간 : 액체+고체, FG 구간 : 고체 상태이다.

따라서 CD와 DE 구간에서는 액체로 존재한다.

14. (가)는 움직 도르래 3개가 한 줄에 연결되어 있으므로 $F_1 = \frac{1}{6}w$ 이고,

(나)는 움직 도르래 3개가 여러 줄에 연결되어 있으므로 $F_2 = \frac{1}{8}w$ 이다.

15. B점에서의 운동 에너지는 8m 높이에서의 위치 에너지와 같고, C점에서의 운동 에너지는 6m 높이에서의 위치 에너지와 같다.

따라서 B점에서의 운동 에너지 : C점에서의 운동 에너지 = 8 : 6 = 4 : 3이다.

16. 진자의 속력은 중심점(B)에서 최대가 되므로 운동 에너지도 최대가 된다.

18. (가)는 열린 공간에 있기 때문에 수면으로부터 끊임없이 증발이 일어난다. 반면 (나)는 습도가 점점 높아져서 유리 덮개 안이 포화되면 더 이상의 증발이 일어나지 않는다. 결국 며칠이 지나서 보면 (가)보다는 (나)에 물이 더 많이 남아 있다.

20. 전류계는 회로에 직렬, 전압계는 회로에 병렬 연결하며 전류계와 전압계 모두 (+)단자는 전지의 (+)극에, (-)단자는 전지의 (-)극에 연결한다.

22. (가)는 강전해질, (나)는 약전해질, (다)는 비전해질이다. (다)는 전류가 흐르지 않으며, 같은 전압을 걸어주었을 때 흐르는 전류의 세기는 (가)가 가장 크다.

23. A와 B 사이에서는 해수면이 낮아지고 있으므로 썰물, B와 C 사이에서는 해수면이 높아지고 있으므로 밀물이 일어난다.

24. 증발량이 많고 강수량이 적은 위도 30° 부근에서 염분이 가장 높다.

26. 사람이 태어나기까지는 배란 → 수정 → 착상 → 태반 형성 → 출산의 과정을 거친다.