

정답과 해설



정답과 해설

I 물질의 구성

01 원소

확인 문제로 **개념 짚짚** 진도 교재 11, 13쪽

- A 아리스토텔레스, 라부아지에, 원소
 - B 불꽃 반응, 연속 스펙트럼, 선 스펙트럼
- 1 (1) -㉠ (2) -㉡ (3) -㉢ (4) -㉣ 2 (1) ㉠ (2) × (3) ㉡ (4) × 3 원소 4 ㉤ 5 (1) 구리 (2) 산소 (3) 수소 (4) 금 6 (1) × (2) ㉥ (3) ㉦ 7 ㉧ 빨간색, ㉨ 칼륨, ㉩ 빨간색, ㉪ 칼슘, ㉫ 황록색, ㉬ 나트륨 8 ㉭ 9 선 스펙트럼 10 (1) × (2) ㉮ (3) ㉯ (4) ㉰

- 1 (1) 탈레스는 모든 물질의 근원은 물이라고 주장하였다.
 (2) 보일은 원소는 물질을 이루는 기본 성분으로, 더 이상 분해되지 않는 단순한 물질이라고 정의하였다.
 (3) 아리스토텔레스는 만물은 4가지 기본 성분으로 되어 있고, 이들이 조합하여 여러 물질이 만들어진다고 주장하였다.
 (4) 라부아지에는 실험을 통해 물이 수소와 산소로 분해되는 것을 확인하여, 물이 원소가 아님을 증명하였다.
- 2 **바로알기** (2) 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.
 (4) 라부아지에는 물 분해 실험을 통해 물이 원소가 아님을 알 수 있으며, 원소는 다른 종류의 원소로 변하지 않는다.
- 3 원소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분으로, 우리 주변의 모든 물질은 원소로 이루어져 있다.
- 4 설탕은 탄소, 수소, 산소, 소금은 나트륨, 염소로 이루어진 물질이다.
- 5 (1) 구리는 전기가 잘 통하므로 전선에 이용된다.
 (2) 산소는 지구 대기 성분의 21% 정도를 차지하며, 물질의 연소와 생물의 호흡에 이용된다.
 (3) 수소는 모든 원소 중 가장 가벼우며, 우주 왕복선의 연료로 이용된다.
 (4) 금은 산소나 물과 반응하지 않아 광택이 유지되므로 장신구의 재료로 이용된다.
- 6 **바로알기** (1) 불꽃 반응 색은 일부 금속 원소나 금속 원소를 포함하는 물질에서만 나타난다.
- 7 일부 금속 원소를 포함한 물질을 불꽃 반응시키면 물질 속에 포함된 금속 원소의 특정한 불꽃 반응 색이 나타난다.
- 8 ㉠ 염화 구리(II)와 황산 구리(II)는 구리에 의해 청록색의 불꽃 반응 색이 나타난다.
바로알기 ㉡ 황록색, ㉢ 노란색, ㉣ 보라색, ㉤ 빨간색

02 정답과 해설

10 **바로알기** (1) 햇빛을 분광기로 관찰하면 연속 스펙트럼이 나타난다.

탐구 a 진도 교재 14쪽

㉠ 산소, 수소, ㉡ 원소

01 (1) × (2) × (3) × (4) ㉢ ㉣ 02 A : 수소, B : 산소

03 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.

- 01 (5) 물을 전기 분해하면 수소 기체와 산소 기체로 분해된다. 수소와 산소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이므로 물의 구성 원소는 수소와 산소임을 알 수 있다.
- 바로알기** (1), (2) (+)극에서는 산소 기체, (-)극에서는 수소 기체가 발생한다.
 (3) 발생하는 기체의 부피는 산소 기체보다 수소 기체가 많다.
- 02 A는 (-)극이므로 수소 기체가 발생한다. 수소 기체는 스스로 타는 성질이 있어 성냥불을 가까이 하면 ‘퍽’ 소리를 내며 탄다. B는 (+)극이므로 산소 기체가 발생한다. 산소 기체는 다른 물질이 타는 것을 도와주는 성질이 있어 불씨만 남은 향불을 가까이 하면 향불이 다시 타오른다.
- 03 원소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이다. 이 실험에서 물은 수소와 산소로 분해되었으므로 원소가 아님을 알 수 있다.

채점 기준	배점
물이 수소와 산소로 분해된다고 옳게 서술한 경우	100 %
물이 다른 성분 원소로 분해된다고만 서술한 경우	50 %

탐구 b 진도 교재 15쪽

㉠ 같다, ㉡ 금속 원소

01 (1) ㉢ (2) ㉣ (3) × (4) × (5) × 02 보라색 03 염화 나트륨과 질산 나트륨, 노란색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

- 01 (2) 물질의 양이 적어도 물질에 포함된 금속 원소의 불꽃 반응 색을 확인할 수 있다.
- 바로알기** (3) 불꽃 반응 색이 노란색인 물질은 나트륨을 포함하고 있다.
 (4) 염화 구리(II)와 질산 구리(II)의 불꽃 반응 색은 청록색으로 같다.
 (5) 물질 속에 포함된 일부 금속 원소의 종류를 확인할 수 있다.



02 염화 칼륨은 금속 원소인 칼륨에 의해 보라색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

03 염화 나트륨과 질산 나트륨은 모두 금속 원소인 나트륨을 포함하고 있다. 따라서 두 물질로 불꽃 반응 실험을 하면 나트륨에 의해 노란색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

채점 기준	배점
물질을 모두 고르고, 불꽃 반응 색을 옳게 서술한 경우	100 %
물질 또는 불꽃 반응 색 중 한 가지만 옳게 답한 경우	50 %

기출 문제로 **내신쑥쑥** 진도 교재 16~19쪽

01 ② 02 ② 03 ④ 04 ② 05 ③ 06 ④ 07 ②
 08 ⑤ 09 ④ 10 ① 11 ④ 12 ④, ⑤ 13 ① 14
 ① 15 ③ 16 ⑤ 17 ③ 18 ③

서술형 문제 19 탄소, 질소, 구리, 원소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이다. 20 염화 구리(II)와 질산 구리(II)는 모두 금속 원소인 구리를 포함하기 때문이다. 21 염소를 포함한 다른 물질과 칼슘을 포함한 다른 물질을 각각 선택하여 불꽃 반응 색을 비교한다. 22 빨간색, 불꽃을 분광기로 관찰할 때 나타나는 선 스펙트럼을 비교한다. 23 원소 A와 원소 C, 원소 A와 원소 C의 선 스펙트럼이 물질 (가)의 선 스펙트럼과 모두 겹치기 때문이다.

01 ② (가)는 탈레스, (나)는 라부아지에, (다)는 보일, (라)는 아리스토텔레스의 생각이다. 이들의 생각을 시대 순으로 나열하면 (가)-(라)-(다)-(나)이다.

02 가, 다. 물이 주철관을 통과하면 분해되어 수소와 산소가 발생하며, 발생한 산소가 주철관의 철과 결합하기 때문에 주철관 안이 녹슬고 질량이 증가한다.

바로알기 나. 냉각수를 통과한 후 집기병에는 수소 기체가 모아진다.

르. 물이 원소라고 주장한 아리스토텔레스의 생각이 옳지 않음을 증명하였다.

03 **바로알기** ①, ② (+)극에서는 산소 기체, (-)극에서는 수소 기체가 발생한다. 따라서 (-)극에서 발생한 기체에 성냥불을 가까이 하면 '픽' 소리를 내며 타고, (+)극에서 발생한 기체에 불씨만 남은 향불을 가까이 하면 다시 타오른다.

③ 기체 발생량은 (+)극 < (-)극이다.
 ⑤ 물은 물질을 이루는 기본 성분이 아니다.

04 **바로알기** ①, ④ 지금까지 알려진 원소는 118가지이며, 대부분의 원소는 자연에서 발견되었다.

③ 원소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않는다.

⑤ 물질은 한 가지 원소로 이루어진 것도 있지만, 두 가지 이상의 원소로 이루어진 물질이 대부분이다.

05 원소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이다. 금(ㄱ), 구리(ㄷ), 산소(ㄹ), 수소(ㅅ), 질소(ㅇ)는 원소이고, 물, 공기, 소금, 이산화 탄소는 원소가 아니다.

06 **바로알기** ④ 산소는 공기의 21 % 정도를 차지하는 기체로, 물질의 연소와 생물의 호흡에 이용된다. 다른 물질과 거의 반응하지 않아 과자 봉지의 충전제로 이용되는 것은 질소이다.

07 ② 산소의 성질과 이용에 대한 설명이다.

08 **바로알기** ① 물질에 포함된 일부 금속 원소를 구별할 수 있다.

② 시료의 양이 적어도 불꽃 반응 색을 확인할 수 있다.

③ 염화 나트륨의 불꽃 반응 색은 노란색, 염화 칼륨의 불꽃 반응 색은 보라색이다.

④ 리튬과 스트론튬은 모두 빨간색의 불꽃 반응 색이 나타나므로 구별하기 어렵다.

09 • 염화 칼슘, 탄산 칼슘 : 주황색

• 질산 나트륨 : 노란색 • 황산 칼륨 : 보라색

• 염화 리튬, 질산 스트론튬 : 빨간색

바로알기 ④ 청록색은 구리의 불꽃 반응 색이다.

10 **바로알기** ① 질산 바륨은 바륨에 의해 황록색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

11 **바로알기** 나. (나) 과정에서 니크롬선은 토치의 겉불꽃에 넣고 불꽃 반응 색을 관찰해야 한다. 니크롬선을 토치의 겉불꽃에 넣는 까닭은 겉불꽃의 온도가 매우 높고 무색이므로 불꽃 반응 색을 관찰하기 좋기 때문이다.

12 ④ 나트륨은 노란색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

⑤ (나)의 불꽃 반응 색은 보라색이며, 황산 칼륨은 칼륨에 의해 보라색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

바로알기 ① (가)는 금속 원소인 나트륨에 의해 나타나는 노란색의 불꽃 반응 색이다.

② (나)는 금속 원소인 칼륨에 의해 나타나는 보라색의 불꽃 반응 색이다.

③ 염소는 불꽃 반응 색이 나타나지 않으며, 보라색은 칼륨에 의해 나타나는 불꽃 반응 색이다.

13 ① 서로 다른 종류의 물질이라도 같은 금속 원소를 포함하면 같은 불꽃 반응 색이 나타난다. 따라서 같은 금속 원소를 포함한 염화 칼슘과 질산 칼슘은 칼슘에 의해 모두 주황색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

바로알기 ② 질산 나트륨 : 노란색, 염화 바륨 : 황록색

③ 염화 구리(II) : 청록색, 염화 칼슘 : 주황색

④ 질산 나트륨 : 노란색, 질산 구리(II) : 청록색

⑤ 황산 나트륨 : 노란색, 염화 스트론튬 : 빨간색

14 ① 나트륨의 불꽃 반응 색은 노란색, 구리는 청록색이다.

15 ③ 염화 칼륨은 염소와 칼륨을 포함하고 있다. 보라색이 어떤 원소의 불꽃 반응 색인지 알기 위해서는 염소와 칼륨이 각각 포함된 물질의 불꽃 반응 색을 확인하여 어느 원소의 영향 인지를 찾으면 된다.

3 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같기 때문에 전기적으로 중성이다.

4 (3) 결합하는 원자의 종류와 개수에 따라 분자의 종류가 달라지므로 분자의 종류는 원자의 종류보다 훨씬 많다.

바로알기 (1) 분자는 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자이며, 물질을 이루는 기본 입자는 원자이다.

5 이산화 탄소 분자는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개, 메테인 분자는 탄소 원자 1개와 수소 원자 4개, 과산화 수소 분자는 산소 원자 2개와 수소 원자 2개로 이루어진 물질이다.

6 (1), (2) 원소 기호를 나타낼 때는 원소 이름의 알파벳에서 첫 글자를 대문자로 나타내고, 첫 글자가 같을 때는 적당한 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

바로알기 (3) 원소 기호는 한 글자로 이루어진 것도 있고, 두 글자로 이루어진 것도 있다.

(4) 현재 사용하는 원소 기호는 베르셀리우스가 제안한 것을 바탕으로 나타낸다.

8 이산화 탄소 분자는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개로 이루어지므로 이산화 탄소 분자 1개는 총 3개의 원자로 이루어지며, 이산화 탄소 분자 3개는 총 9개의 원자로 이루어진다.

9 (1) 물 분자(H₂O)는 수소 원자 2개와 산소 원자 1개로 이루어진다.

(2) 질소 분자(N₂)는 질소 원자 2개로 이루어진다.

(3) 염화 수소 분자(HCl)는 수소 원자 1개와 염소 원자 1개로 이루어진다.

여기서 잠깐

진도 교재 24쪽

유제 1 ㉠ F, ㉡ Fe, ㉢ B, ㉣ Be, ㉤ P, ㉥ Pb, ㉦ S, ㉧ Si, ㉨ Na, ㉩ Mg, ㉪ K, ㉫ Ca, ㉬ Au, ㉭ Ag

유제 2 ㉠ He, ㉡ Li, ㉢ Be, ㉣ Ne, ㉤ Na, ㉥ Al, ㉦ Ar, ㉧ Cu, ㉨ I

유제 3 ㉠ H, ㉡ B, ㉢ C, ㉣ N, ㉤ O, ㉥ F, ㉦ P, ㉧ S, ㉨ K, ㉩ I

유제 4 ㉠ Mg, ㉡ Al, ㉢ Si, ㉣ Cl, ㉤ Fe, ㉥ Zn, ㉦ Ag, ㉧ Mn, ㉨ Au, ㉩ Pb

여기서 잠깐

진도 교재 25쪽

유제 1 ㉠ H₂, ㉡ NH₃, ㉢ O₂, ㉣ O₃, ㉤ H₂O, ㉥ H₂O₂

유제 2 ㉠ 3O₂, ㉡ 2HCl, ㉢ CO, ㉣ 2CO₂, ㉤ 4CH₄

유제 3 ㉠ H₂, ㉡ O₂, ㉢ N₂, ㉣ HCl, ㉤ NH₃, ㉥ CH₄

유제 4 ㉠ 물, ㉡ 과산화 수소, ㉢ 산소, ㉣ 오존, ㉤ 일산화 탄소, ㉥ 이산화 탄소

유제 1 ㉠ 수소 분자는 수소 원자 2개가 모여 이루어진다.

㉡ 암모니아 분자는 질소 원자 1개, 수소 원자 3개가 모여 이루어진다.

㉢ 산소 분자는 산소 원자 2개가 모여 이루어진다.

㉣ 오존 분자는 산소 원자 3개가 모여 이루어진다.

㉤ 물 분자는 수소 원자 2개, 산소 원자 1개가 모여 이루어진다.

㉥ 과산화 수소 분자는 수소 원자 2개, 산소 원자 2개가 모여 이루어진다.

유제 2 ㉠ 산소 분자 3개, ㉡ 염화 수소 분자 2개, ㉢ 일산화 탄소 분자 1개, ㉣ 이산화 탄소 분자 2개, ㉤ 메테인 분자 4개를 나타낸 것이다.

기술 문제로 **내신쑥쑥** 진도 교재 26~29쪽

01 ㉠ 02 ㉢ 03 ㉢ 04 ㉢ 05 ㉢ 06 ㉣ 07 ㉣
08 ㉢ 09 ㉣ 10 ㉣, ㉤ 11 ㉡ 12 ㉤ 13 ㉣
14 ㉣ 15 ㉤ 16 ㉢ 17 ㉣ 18 ㉣ 19 ㉢ 20 ㉤

서술형문제 21 (1) 헬륨 : 2개, 리튬 : 3개, 질소 : 7개 (2) 핵심 참조 22 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같기 때문이다. 23 (1) (가) 3H₂, (나) 2HCl, (다) CO₂ (2) (가) 수소, (나) 수소, 염소, (다) 탄소, 산소 (3) (가) 2개, (나) 2개, (다) 3개 (4) 분자의 종류, 분자의 총개수, 분자를 이루는 원자의 종류, 분자 1개를 이루는 원자의 개수, 원자의 총개수 (중 두 가지)를 알 수 있다.

01 ㉠ 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같으므로 전기적으로 중성이다.

㉡, ㉢ 원자는 물질을 구성하는 기본 입자이며, 원자핵과 전자로 이루어져 있다.

㉣ 원자핵은 원자 질량의 대부분을 차지한다.

바로알기 ㉤ 원자의 종류에 따라 원자핵의 전하량이 다르다.

02 ㉠, ㉡ A는 (+)전하를 띠는 원자핵이고, B는 (-)전하를 띠는 전자이다.

㉣ 원자핵은 원자 질량의 대부분을 차지하고, 전자의 질량은 무시할 수 있을 정도로 작다.

㉤ 원자핵과 전자의 크기는 원자에 비해 매우 작으므로, 원자 내부는 대부분 빈 공간이다.

바로알기 ㉢ 원자의 중심에 원자핵이 있고, 전자는 원자핵 주위를 끊임없이 움직이고 있다.

03 ㉠. 원자핵의 전하량은 (가) +2, (나) +7, (다) +10이므로 (가)<(나)<(다)이다.

㉡. 전자의 개수는 (가) 2개, (나) 7개, (다) 10개이므로 (가)<(나)<(다)이다.

바로알기 ㉢. (가)~(다)는 각 원자를 구성하는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같으므로 전하의 총합은 0으로 같다.

04 ①, ② 산소의 원자 모형으로, 원자핵의 전하량은 +8이고 전자의 개수는 8개이다.

④ 8개의 전자는 원자핵 주위를 끊임없이 움직이고 있다.

⑤ 원자가 전기적으로 중성인 까닭은 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같기 때문이다.

바로알기 ③ 전자의 개수가 8개이므로, 전자의 총 전하량은 $(-1) \times 8 = -8$ 이다.

05 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같다.

바로알기 ① ㉠ : +2, ② ㉡ : 3, ④ ㉢ : 7, ⑤ ㉣ : +11

06 나. 돌턴은 데모크리토스의 주장을 발전시켜 모든 물질은 더 이상 쪼개지지 않는 입자인 원자로 이루어져 있다고 주장하였다.

다. 물과 에탄올은 각각 입자로 이루어져 있고, 크기가 큰 입자 사이의 빈 공간에 크기가 작은 입자가 끼어 들어가기 때문에 부피가 줄어든다. 이는 물질이 입자로 이루어져 있다는 증거가 되는 현상이다.

바로알기 ㄱ. 데모크리토스의 주장이며, 이 주장은 아리스토텔레스의 주장에 가려져 오랫동안 인정받지 못했다.

07 ①, ② 분자는 독립된 입자로 존재하며 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자이다.

③ 분자는 원자가 결합하여 이루어지며, 원자와는 다른 새로운 성질의 물질이다.

⑤ 같은 종류의 원자로 이루어진 분자라도 그 분자를 이루는 원자의 개수가 다르면 서로 다른 분자이다.

바로알기 ④ 분자가 원자로 나누어지면 물질의 성질을 잃는다.

08 ① 산소 분자는 산소 원자 2개가 결합하여 생성된다.

②, ④ 이산화 탄소 분자는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개로 이루어져 있다. 따라서 이산화 탄소 분자 1개를 이루는 원자의 개수는 3개이다.

⑤ 산소 분자의 총개수는 4개이고, 이산화 탄소 분자의 총개수는 3개이다.

바로알기 ③ 산소 분자를 이루는 원소(원자의 종류)는 산소 1종류이다.

09 ④ (가)는 원자, (나)는 분자, (다)는 원소에 대한 설명이다.

10 ①, ② 원소 기호를 연금술사들은 그림으로, 돌턴은 원 안에 알파벳이나 그림을 넣어, 베르셀리우스는 원소 이름의 알파벳을 이용하여 나타내었다.

③ 원소 기호의 첫 글자는 원소 이름의 알파벳 첫 글자를 대문자로 나타낸다.

바로알기 ④ 첫 글자가 같을 때는 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

⑤ 같은 원소인 경우 항상 같은 원소 기호를 사용한다.

11 **바로알기** ① 은 - Ag, 수은 - Hg

③ 염소 - Cl, 플루오린 - F

④ 칼슘 - Ca, 칼륨 - K

⑤ 나트륨 - Na, 질소 - N

12 분자식 앞에 있는 숫자는 분자의 총개수, 원소 기호 뒤의 작은 숫자는 각 원자의 개수를 나타낸다. 따라서 3NH_3 는 암모니아 분자 3개를 의미하며, 암모니아 분자 1개는 질소 원자 1개와 수소 원자 3개로 이루어져 있다.

바로알기 ⑤ 암모니아 분자 1개는 총 4개의 원자로 이루어져 있다.

13 **바로알기** ④ 분자를 이루는 원자의 배열은 분자식으로는 알 수 없고, 분자 모형을 통해 확인할 수 있다.

14 **바로알기** ④ Fe는 철이며, 플루오린은 F이다.

15 ⑤ 암모니아를 이루는 원자의 종류(원소)는 질소, 수소, 염화 수소는 수소, 염소, 물은 수소, 산소이다.

바로알기 ① (가)는 암모니아 분자, (나)는 염화 수소 분자, (다)는 물 분자의 분자식이다.

② 분자의 개수는 (가) 1개, (나) 2개, (다) 3개이므로, 분자의 개수가 가장 많은 것은 (다)이다.

③ 원자의 총개수는 (가) 4개, (나) 4개, (다) 9개이므로, 원자의 총개수가 가장 많은 것은 (다)이다.

④ 분자 1개를 이루는 원자의 개수는 (가) 4개, (나) 2개, (다) 3개이므로, 분자 1개를 이루는 원자의 개수는 (가)가 가장 많다.

16 **바로알기** ③ CH_4 은 탄소 원자 1개와 수소 원자 4개로 이루어진 물질이다.



17 ㄱ, 나, 다. (가)는 탄소 원자 1개, 산소 원자 1개로 이루어진 일산화 탄소를, 분자식은 CO이다. (나)는 탄소 원자 1개, 산소 원자 2개로 이루어진 이산화 탄소를, 분자식은 CO_2 이다.

바로알기 ㄴ. (가)와 (나)는 같은 종류의 원자로 구성되어 있지만 원자의 개수가 다르므로 서로 다른 분자이다. 따라서 두 물질의 성질은 서로 다르다.

18 ④ 2CH_4 : 탄소 원자 1개와 수소 원자 4개로 이루어진 메테인 분자 2개이므로, 원자의 총개수는 $2 \times 5 = 10$ 개이다.

바로알기 ① 2O_2 : 산소 원자 2개로 이루어진 산소 분자 2개이므로, 원자의 총개수는 $2 \times 2 = 4$ 개이다.

② NH_3 : 질소 원자 1개와 수소 원자 3개로 이루어진 암모니아 분자 1개를 의미하므로, 원자의 총개수는 4개이다.

③ 3HCl : 수소 원자 1개와 염소 원자 1개로 이루어진 염화 수소 분자 3개를 의미하므로, 원자의 총개수는 $3 \times 2 = 6$ 개이다.

⑤ $2\text{H}_2\text{O}_2$: 수소 원자 2개와 산소 원자 2개로 이루어진 과산화 수소 분자 2개를 의미하므로, 원자의 총개수는 $2 \times 4 = 8$ 개이다.

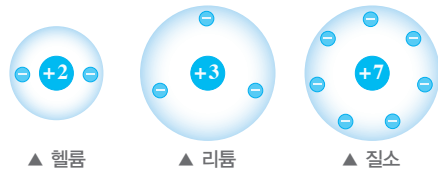
19 **바로알기** ① 수소 - H_2 , 산소 - O_2

②, ⑤ 물 - H_2O , 과산화 수소 - H_2O_2

④ 염화 수소 - HCl, 암모니아 - NH_3

20 ⑤ 탄소 원자와 수소 원자의 개수비가 1 : 4이며, 분자 1개를 이루는 원자의 총개수가 5개이므로 이 물질은 메테인인 CH_4 이다. 또한 분자의 총개수는 3개이므로 분자식은 3CH_4 가 된다.

21 모범답안 (2)



채점 기준		배점
(1)	전자의 개수를 모두 옳게 쓴 경우	50 %
	전자의 개수를 2개만 옳게 쓴 경우	25 %
(2)	원자 모형을 모두 옳게 나타낸 경우	50 %
	원자 모형을 2개만 옳게 나타낸 경우	25 %

채점 기준		배점
제시된 단어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우		100 %
제시된 단어를 1개라도 포함하지 않은 경우		0 %

23 (가)는 수소 분자 3개, (나)는 염화 수소 분자 2개, (다)는 이산화 탄소 분자 1개의 모형을 나타낸 것이다.

채점 기준		배점
(1)	분자식을 모두 옳게 나타낸 경우	25 %
(2)	원자의 종류를 모두 옳게 쓴 경우	25 %
(3)	분자 1개를 이루는 원자의 개수를 모두 옳게 쓴 경우	25 %
(4)	분자식으로 알 수 있는 사실 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	25 %

수준 높은 문제로 **실력탄탄** 진도 교재 29쪽

01 ④ 02 ②

01 가. 비눗방울 막은 비눗방울을 이루는 입자보다 얇게 만들 수 없으므로, 비눗방울을 계속 불면 비눗방울이 커지다가 결국 터진다.

나. 풍선을 팽팽하게 불어서 놓아두면 풍선을 이루는 입자 사이로 공기를 이루는 입자가 빠져나가므로, 풍선의 크기가 점점 작아진다.

르. 물과 에탄올을 섞으면 큰 입자 사이로 작은 입자가 끼어 들어가므로 물과 에탄올 혼합 용액의 전체 부피는 각각의 부피의 합보다 작아진다.

바로알기 다. 구리를 계속 쪼개다 보면 구리를 이루는 입자에 도달하여 더 이상 쪼갤 수 없게 된다.

02 가. 염화 나트륨은 나트륨과 염소의 개수비가 1 : 1이므로 NaCl로 나타낸다.

다. 물은 수소 원자 2개와 산소 원자 1개로 이루어진 분자이다.

르. 염화 나트륨은 염소, 나트륨, 물은 수소, 산소로 이루어져 있다. 따라서 두 물질은 모두 2종류의 원자로 이루어져 있다.

바로알기 나. 구리는 독립된 분자를 이루지 않고 입자들이 연속해서 규칙적으로 배열되어 있는 물질이다.

미. 염화 나트륨과 구리는 독립된 분자를 이루지 않으므로 분자식으로 나타낼 수 없다.

03 이온

확인 문제로 **개념썩썩** 진도 교재 31, 33쪽

A 이온, 양이온, 음이온, ㉠ H⁺, ㉡ 철 이온, ㉢ 염화 이온, ㉣ S²⁻

B 양금, 양금, AgCl, PbI₂

1 (1) ㉠ (+), ㉡ 양이온 (2) ㉠ (-), ㉢ 음이온 2 (1) × (2) ○ (3) × 3 (가) A⁺, (나) B²⁻ 4 ㉠ K⁺, ㉡ F⁻, ㉢ 암모늄 이온, ㉣ 수산화 이온, ㉤ Ca²⁺, ㉥ CO₃²⁻, ㉦ 구리 이온, ㉧ 산화 이온 5 (1) 염화 이온, 질산 이온 (2) 철 이온, 칼륨 이온, 암모늄 이온 6 (1) × (2) ○ (3) ○ 7 (나), (마) 8 ㉠ Ag⁺, ㉡ CO₃²⁻, ㉢ BaSO₄, ㉣ 노란색 9 (1) 은 이온 (Ag⁺) (2) 아이오딘화 이온(I⁻)

1 원자가 전자를 잃으면 (+)전하를 띠는 양이온이 되고, 원자가 전자를 얻으면 (-)전하를 띠는 음이온이 된다.

2 **바로알기** (1) 양이온은 원소 기호의 오른쪽 위에 잃은 전자의 개수와 + 기호를 표시한다.

(3) 수소 원자가 전자 1개를 잃어 형성된 이온은 수소 이온이라고 부른다.

3 (가)에서 A는 전자 1개를 잃어 양이온이 되고, (나)에서 B는 전자 2개를 얻어 음이온이 된다.

5 (1) 음이온인 염화 이온(Cl⁻), 질산 이온(NO₃⁻)은 (+)극으로 이동한다.

(2) 양이온인 철 이온(Fe²⁺), 칼륨 이온(K⁺), 암모늄 이온(NH₄⁺)은 (-)극으로 이동한다.

6 (3) 나트륨 이온과 질산 이온은 반응하지 않고 용액 속에서 이온 상태로 남아 있다.

바로알기 (1) 염화 이온과 은 이온이 반응하면 흰색 양금을 생성한다.

7 (나), (마)는 수용액에서 양금으로 존재하고, (가), (다), (라), (바)는 수용액에서 이온 상태로 존재한다.

9 수돗물 속의 염화 이온(Cl⁻)은 은 이온(Ag⁺)과 반응하여 흰색의 염화 은(AgCl) 양금을 생성하고, 폐수 속의 납 이온(Pb²⁺)은 아이오딘화 이온(I⁻)과 반응하여 노란색의 아이오딘화 납(PbI₂) 양금을 생성한다.

탐구 진도 교재 34쪽

㉠ (-), ㉡ (+)

01 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ 02 MnO₄⁻ 03 B, 과망가니즈산 이온은 음이온이므로 (+)극으로 이동한다.

01 (1) 파란색이 (-)극으로 이동하므로 파란색 성분은 황산 구리(II) 수용액에서 (+)전하를 띠는 구리 이온(Cu^{2+})임을 알 수 있다.

(3) 칼륨 이온(K^+), 구리 이온(Cu^{2+})은 양이온이므로 (-)극으로 이동한다.

(4) 질산 이온(NO_3^-), 황산 이온(SO_4^{2-}), 과망가니즈산 이온(MnO_4^-)은 음이온이므로 (+)극으로 이동한다.

(5) 이온이 들어 있는 수용액에 전원 장치를 연결하면 양이온은 (-)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동하여 전류가 흐른다.

바로알기 (2) 보라색이 (+)극으로 이동하므로 보라색 성분은 과망가니즈산 칼륨 수용액에서 (-)전하를 띠는 과망가니즈산 이온(MnO_4^-)이다.

02 과망가니즈산 칼륨 수용액에서 보라색을 띠는 이온은 과망가니즈산 이온(MnO_4^-)이다.

03 과망가니즈산 이온(MnO_4^-)은 음이온이므로 전류를 흘려 주면 (+)극으로 이동한다.

채점 기준	배점
이동하는 방향을 옳게 쓰고, 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
이동하는 방향만 옳게 쓴 경우	50 %

탐구 b

진도 교재 35쪽

㉠ 염화 은, ㉡ 탄산 칼슘

01 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) × 02 Cl^- 03

염화 칼슘, 은 이온은 염화 이온과 반응하여 흰색 앙금을 생성하고, 칼슘의 불꽃 반응 색은 주황색이기 때문이다.

01 (2) 질산 은 수용액을 떨어뜨렸을 때 생성된 흰색 앙금은 염화 은(AgCl)이다.

(4), (5) 탄산 나트륨 수용액과 염화 칼슘 수용액, 탄산 나트륨 수용액과 질산 칼슘 수용액이 반응하면 탄산 이온과 칼슘 이온이 반응하여 탄산 칼슘 앙금을 생성한다.

바로알기 (1) 염화 나트륨 수용액과 질산 은 수용액이 반응하면 염화 이온과 은 이온이 앙금을 생성한다.

(6) 탄산 나트륨 수용액을 떨어뜨렸을 때 생성된 흰색 앙금은 물에 녹지 않는다.

02 수돗물에는 염화 이온이 있으므로 은 이온을 넣으면 흰색 앙금이 생성되어 뿌옇게 흐려진다.

03 주황색의 불꽃 반응 색을 나타내는 양이온은 칼슘 이온(Ca^{2+})이고, 질산 은 수용액을 떨어뜨렸을 때 흰색 앙금이 생성되는 음이온은 염화 이온(Cl^-)이다.

채점 기준	배점
물질의 이름을 옳게 쓰고, 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
물질의 이름만 옳게 쓴 경우	50 %

여기서 잠깐

진도 교재 36쪽

유제 1 ㉠ 1 : 1, ㉡ AgCl , ㉢ 염화 은, ㉣ 1 : 2, ㉤ MgCl_2 ,

㉥ 염화 마그네슘, ㉦ 2 : 1, ㉧ Na_2SO_4 , ㉨ 황산 나트륨, ㉩ 1 : 1, ㉪ CuS , ㉫ 황화 구리(II)

유제 2 (1) Na^+ (2) OH^- (3) NH_4^+ (4) 2Cl^- (5) SO_4^{2-} (6) 2Na^+

유제 1 양이온과 음이온이 결합하여 생성된 물질은 전기적으로 중성이므로 양이온과 음이온의 전하의 총합이 0이다.

㉠, ㉡ $\{(+1) \times 1\} + \{(-1) \times 1\} = 0$ 이므로 AgCl 이다.

㉣, ㉤ $\{(+2) \times 1\} + \{(-1) \times 2\} = 0$ 이므로 MgCl_2 이다.

㉦, ㉧ $\{(+1) \times 2\} + \{(-2) \times 1\} = 0$ 이므로 Na_2SO_4 이다.

㉩, ㉪ $\{(+2) \times 1\} + \{(-2) \times 1\} = 0$ 이므로 CuS 이다.

유제 2 양이온과 음이온의 전하의 총합이 0이 되도록 이온식 앞에 숫자를 쓴다. 이때 1은 생략한다.

기술 문제로 **내신쑥쑥**

진도 교재 37~40쪽

01 ㉡ 02 ㉤ 03 ㉣ 04 ㉤ 05 ㉤ 06 ㉢ 07 ㉡

08 ㉤ 09 ㉣ 10 ㉣ 11 ㉢ 12 ㉤ 13 (가), (라)

14 ㉣ 15 ㉡ 16 ㉡ 17 ㉤ 18 ㉠ 19 ㉢ 20 ㉤

서술형문제 21 F^- , 이온 모형 : 해설 참조 22 양이온은

(-)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동하는 것으로 보아 이온은 전하를 띠고 있다. 23 (1) 탄산 칼슘, 흰색 (2) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$ (3) 혼합 용액에는 반응하지 않은 이온이 있으므로 전류가 흐른다.

01 **바로알기** ㉠ 이온은 원자가 전자를 잃거나 얻어서 전하를 띠는 입자이며, 전기적으로 중성인 것은 원자이다.

㉢, ㉣ 원자가 전자를 얻으면 음이온이 되고, 원자가 전자를 잃으면 양이온이 된다.

㉤ 양이온은 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 크다.

02 ㉤ 황화 이온(S^{2-})은 황 원자가 전자 2개를 얻어서 형성된 이온으로, 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작다.

바로알기 ㉠ S^{2-} 은 황화 이온이다.

㉡, ㉣ 황 원자의 원자핵 전하량은 +16이고, 전자의 개수는 16개이다. 황화 이온(S^{2-})은 황 원자가 전자 2개를 얻어서 형성되므로 전자의 총개수는 18개이다.

㉤ 황 원자가 전자 2개를 얻어서 황화 이온(S^{2-})이 되어도 원자핵의 전하량은 변하지 않는다. 따라서 원자핵의 전하량은 +16이다.

03 (가) A 원자는 전자 2개를 잃어 양이온인 A^{2+} 이 된다.

(나) B 원자는 전자 1개를 얻어 음이온인 B^- 이 된다.

㉢ B 원자는 전자 1개를 얻어 이온이 되므로, B 원자는 B 이온보다 전자의 개수가 1개 더 적다.

⑤ 원자가 전자를 잃거나 얻어서 이온이 될 때 원자핵의 (+)전하량은 변하지 않는다.

바로알기 ④ A 이온은 A^{2+} 이고, B 이온은 B^{-} 이다.

04 그림은 전자 1개를 잃어 +1의 양이온이 되는 과정이다.

⑤ K^{+} : 전자를 1개 잃어 형성된 이온이다.

바로알기 ① O^{2-} : 전자를 2개 얻어 형성된 이온이다.

② F^{-} : 전자를 1개 얻어 형성된 이온이다.

③ OH^{-} : 전자를 1개 얻어 형성된 이온이다.

④ Ca^{2+} : 전자를 2개 잃어 형성된 이온이다.

05 (가)는 리튬 이온(Li^{+}), (나)는 플루오린화 이온(F^{-})이다.

ㄴ. (나)는 원자가 전자 1개를 얻어 형성된 것이다.

ㄷ. (가)는 양이온이고, (나)는 음이온이므로 전하의 종류가 다르다.

바로알기 ㄱ. (가)는 원자가 전자를 1개 잃어 형성된 것이다. 원자가 이온이 될 때 원자핵의 전하량은 변하지 않는다.

06 (가) 베릴륨 이온(Be^{2+}), (나) 산화 이온(O^{2-}), (다) 플루오린화 이온(F^{-}), (라) 나트륨 이온(Na^{+})

③ (다)에서 원자핵의 전하량이 +9이므로, (다)의 원자는 전자를 9개 가지고 있다.

바로알기 ① (가)는 양이온이다.

② (나)는 전자를 2개 얻었다.

④ (라)는 전자를 1개 잃어 형성된 양이온이다.

⑤ (나), (다), (라)는 원자핵의 (+)전하량이 다르므로 모두 다른 이온이다.

07 ② Ca^{2+} 은 전자를 2개 잃어 형성된 이온이다.

바로알기 ① Li^{+} 은 전자를 1개 잃어 형성된 이온이다.

③, ④, ⑤ Cl^{-} 과 F^{-} 은 전자 1개, O^{2-} 은 전자 2개를 얻어 형성된 이온이다.

08 **바로알기** ① K^{+} 은 칼륨 이온, 칼슘 이온은 Ca^{2+} 이다.

② Cl^{-} 은 염화 이온이다. 음이온의 이름은 원소 이름 다음에 '화 이온'을 붙이며, 원소 이름이 '소'로 끝나면 '소'는 삭제하고 '화 이온'을 붙인다.

③, ④ SO_4^{2-} 은 황산 이온, NH_4^{+} 은 암모늄 이온이다.

09 ① 증류수와 설탕 수용액에는 이온이 없으므로 전기가 통하지 않는다.

②, ⑤ 염화 나트륨 수용액과 이온 음료에는 전하를 띠는 이온이 있으므로 전기가 통한다.

③ 증류수에 질산 칼륨을 녹이면 칼륨 이온(K^{+})과 질산 이온(NO_3^{-})으로 나누어지므로 전기가 통한다.

바로알기 ④ 설탕은 물에 녹아도 이온으로 나누어지지 않으므로 농도를 진하게 해도 전기가 통하지 않는다.

10 ㄴ. 나트륨 이온(Na^{+})은 (+)전하를 띠고, 염화 이온(Cl^{-})은 (-)전하를 띤다.

ㄷ. 이온이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려 주면 양이온이 (-)극으로, 음이온이 (+)극으로 이동한다. 이를 통해 이온이 전하를 띠고 있음을 알 수 있다.

바로알기 ㄱ. 나트륨 이온은 양이온이므로 (-)극으로 이동하고, 염화 이온은 음이온이므로 (+)극으로 이동한다.

11 ① 파란색이 (-)극으로 이동하는 것으로 보아 파란색 성분은 (+)전하를 띠는 구리 이온(Cu^{2+})이다.

② 보라색이 (+)극으로 이동하는 것으로 보아 보라색 성분은 (-)전하를 띠는 과망가니즈산 이온(MnO_4^{-})이다.

④ (-)극과 (+)극을 서로 바꾸면 파란색을 띠는 구리 이온(Cu^{2+})은 오른쪽으로, 보라색을 띠는 과망가니즈산 이온(MnO_4^{-})은 왼쪽으로 이동한다.

⑤ 질산 칼륨 수용액에는 질산 이온(NO_3^{-})과 칼륨 이온(K^{+})이 있으므로 전류를 잘 흐르게 하는 역할을 한다.

바로알기 ③ (+)전하를 띠는 양이온은 (-)극으로, (-)전하를 띠는 음이온은 (+)극으로 이동한다. 각 이온들은 전하를 띠므로 양쪽 극으로 이동하지만 색깔을 띠지 않아 눈으로 이온의 이동을 관찰할 수 없다.

12 ①, ② 염화 나트륨 수용액과 질산 은 수용액이 반응하면 흰색 앙금인 염화 은이 생성된다.

③ 앙금은 물에 잘 녹지 않는다.

④ 나트륨 이온과 질산 이온은 반응하지 않고 용액 속에 남아 있다.

바로알기 ⑤ 혼합 용액 속에는 반응하지 않고 남은 나트륨 이온과 질산 이온이 있으므로 전원 장치를 연결하면 전류가 흐른다.

13 (가) 탄산 칼륨 수용액과 염화 칼슘 수용액을 혼합하면 흰색 앙금인 탄산 칼슘($CaCO_3$)이 생성된다.

(라) 질산 은 수용액과 염화 나트륨 수용액을 혼합하면 흰색 앙금인 염화 은($AgCl$)이 생성된다.

바로알기 (나)와 (다)에서는 앙금이 생성되지 않는다.

14 ㄴ. (나) 수용액에는 칼륨 이온이 있으므로, 보라색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

ㄷ. (다)에서 생성된 앙금은 노란색의 아이오딘화 납(PbI_2)이다.

바로알기 ㄱ. (다)에서 아이오딘화 이온(I^{-})과 반응하여 아이오딘화 납(PbI_2) 앙금이 생성되었고 질산 이온(NO_3^{-})이 존재하므로 (가) 수용액은 질산 납 수용액을 알 수 있다. 따라서 (가) 수용액에는 납 이온(Pb^{2+})과 질산 이온(NO_3^{-})이 존재한다.

15 ① 염화 리튬 수용액과 질산 은 수용액을 혼합하면 흰색 앙금인 염화 은($AgCl$)이 생성된다.

③ 황산 나트륨 수용액과 질산 바륨 수용액을 혼합하면 흰색 앙금인 황산 바륨($BaSO_4$)이 생성된다.

④ 질산 납 수용액과 아이오딘화 칼륨 수용액을 혼합하면 노란색 앙금인 아이오딘화 납(PbI_2)이 생성된다.

⑤ 황화 나트륨 수용액과 염화 구리(II) 수용액을 혼합하면 검은색 앙금인 황화 구리(II)(CuS)가 생성된다.

바로알기 ② 염화 칼슘 수용액과 질산 칼륨 수용액을 혼합하면 앙금이 생성되지 않는다.

16 **바로알기** ① 염화 은($AgCl$) - 흰색

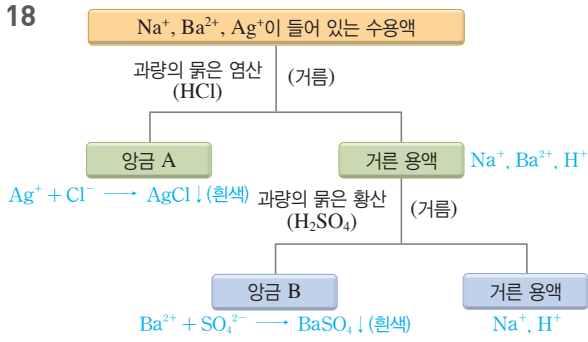
③ 황화 구리(II)(CuS) - 검은색

④ 아이오딘화 납(PbI_2) - 노란색

⑤ 황산 바륨($BaSO_4$) - 흰색

17 ⑤ 납 이온(Pb^{2+})은 아이오딘화 이온(I^{-})과 반응하여 노란색 앙금인 아이오딘화 납(PbI_2)을 생성한다.

18



은 이온(Ag⁺)은 염화 이온(Cl⁻)과 반응하여 흰색 양금인 염화은(AgCl)을 생성하므로 양금 A는 AgCl이다.

바륨 이온(Ba²⁺)은 황산 이온(SO₄²⁻)과 반응하여 흰색 양금인 황산 바륨(BaSO₄)을 생성하므로 양금 B는 BaSO₄이다.

거른 용액에 들어 있는 양이온은 나트륨 이온(Na⁺), 과량으로 넣어 준 묽은 염산(HCl)과 묽은 황산(H₂SO₄)의 수소 이온(H⁺)이다.

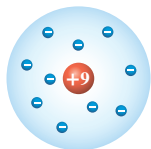
19 A, B, C는 염화 칼륨, 질산 나트륨, 염화 칼슘 중 하나이다.

구분	A 수용액	B 수용액	C 수용액
질산 은 수용액	변화 없음	흰색 양금 생성	흰색 양금 생성
양금을 생성하는 이온	-	Ag ⁺ 과 반응하여 양금 생성 → Cl ⁻	Ag ⁺ 과 반응하여 양금 생성 → Cl ⁻
탄산 나트륨 수용액	변화 없음	흰색 양금 생성	변화 없음
양금을 생성하는 이온	-	CO ₃ ²⁻ 과 반응하여 양금 생성 → Ca ²⁺	-
물질	질산 나트륨	염화 칼슘	염화 칼륨

20 (가) 질산 칼슘 수용액과 반응하여 흰색 양금을 생성할 수 있는 음이온에는 탄산 이온(CO₃²⁻)이 있다.

(나) 노란색의 불꽃 반응 색이 나타나는 금속 양이온은 나트륨 이온(Na⁺)이다.

21 모범답안



채점 기준	배점
플루오린화 이온의 이온식을 옳게 쓰고, 이온 모형을 그림으로 옳게 나타낸 경우	100 %
이온식 또는 이온 모형 중 한 가지만 옳게 나타낸 경우	50 %

22 보라색을 띠는 이온은 음이온인 과망가니즈산 이온이고, 파란색을 띠는 이온은 양이온인 구리 이온이다.

채점 기준	배점
단어를 모두 포함하여 알 수 있는 사실을 서술한 경우	100 %
단어를 3가지만 포함하여 알 수 있는 사실을 서술한 경우	50 %

23

채점 기준	배점
(1) 양금의 이름과 색깔을 옳게 쓴 경우	20 %
(2) 양금이 생성되는 과정을 식으로 옳게 나타낸 경우	40 %
(3) 전류가 흐르는지의 여부를 깨닫고 함께 옳게 서술한 경우	40 %

수준 높은 문제로

실력단단

진도 교재 40쪽

01 ④ 02 ③

01 ④ 아이오딘화 이온(I⁻)이 (+)극으로 이동하고, 납 이온(Pb²⁺)이 (-)극으로 이동하므로 중간에서 만나면 반응하여 노란색 양금인 아이오딘화 납(PbI₂)이 생성된다.

바로알기 ① (+)극으로 이동하는 이온은 음이온인 질산 이온(NO₃⁻), 아이오딘화 이온(I⁻)이다.

② (-)극으로 이동하는 이온은 양이온인 칼륨 이온(K⁺), 납 이온(Pb²⁺)이다.

⑤ (-)극과 (+)극의 위치를 서로 바꾸면 (가)에서 I⁻이 (+)극인 왼쪽으로, (나)에서 Pb²⁺이 (-)극인 오른쪽으로 이동한다. 따라서 두 이온이 만나지 않으므로 양금이 생성되지 않는다.

02 나. (나)에서는 흰색의 황산 바륨(BaSO₄), (다)에서는 흰색의 염화 은(AgCl) 양금이 생성된다.

다. 염화 바륨(BaCl₂) 수용액과 황산 나트륨(Na₂SO₄) 수용액을 혼합하면 황산 바륨(BaSO₄) 양금이 생성되고, 용액에는 반응하지 않은 나트륨 이온(Na⁺)과 염화 이온(Cl⁻)이 있다.

바로알기 가. (가)에서는 염화 은(AgCl), (나)에서는 황산 바륨(BaSO₄) 양금이 생성된다.

리. 염화 칼륨(KCl) 수용액과 질산 나트륨(NaNO₃) 수용액을 혼합하면 양금이 생성되지 않는다.

단원평가문제

진도 교재 41~44쪽

01 라부아지에 02 ① 03 ① 04 ⑤ 05 ④ 06 ⑤
07 ④ 08 ④ 09 ② 10 ⑤ 11 ⑤ 12 ④ 13 ⑤
14 ③ 15 ③ 16 ④ 17 ①, ④ 18 ⑤ 19 ④

서술형문제 20 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.

21 나트륨, 노란색의 불꽃 반응 색이 나타나기 때문이다.

22 결합하는 원자의 종류와 개수에 따라 분자의 종류가 달라지기 때문이다.

23 (1) (가) H₂O, (나) H₂O₂ (2) 두 물질을 이루는 원자의 종류는 같지만 원자의 개수가 다르기 때문이다.

24 리튬 원자(Li)가 전자를 1개 잃어 양이온인 리튬 이온(Li⁺)이 된다.

25 (1) (가) (2) (가)에는 이온이 존재하여 양이온은 (-)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동하기 때문이다.

26 (1) Cl⁻ (2) 염화 이온(Cl⁻)은 질산 은 수용액의 은 이온(Ag⁺)과 반응하여 흰색의 염화 은(AgCl) 양금을 생성하기 때문이다.

01 라부아지에는 물 분해 실험으로 물이 원소가 아님을 확인하였고, 아리스토텔레스의 생각이 옳지 않음을 증명하였다.

02 전기 분해 실험 장치에 수산화 나트륨을 조금 넣어 녹인 물을 넣고 전류를 흘려 주면 물이 분해되어 (+)극에서는 산소 기체가, (-)극에서는 수소 기체가 발생한다.

ㄱ. 원소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않는 물질의 기본 성분이다. 하지만 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.

바로알기 ㄴ. (+)극에서는 산소 기체가 발생하므로 꺼져가는 향불을 갖다 대면 다시 타오른다. 성냥불을 가까이 할 때 '뼉' 소리를 내며 타는 기체는 (-)극에서 발생하는 수소 기체이다.

ㄷ. (+)극에서 발생한 기체의 부피는 (-)극에서 발생한 기체의 부피보다 작다.

03 구리, 철, 나트륨, 리튬, 마그네슘, 수은은 물질을 이루는 기본 성분인 원소이며, 물, 염화 수소, 이산화 탄소, 과산화 수소는 두 종류 이상의 원소가 결합하여 만들어진 물질이다.

04 ① 구리는 전기가 잘 통하므로 전선에 이용된다.

② 금은 산소나 물과 반응하지 않아 광택이 유지되므로, 장신구의 재료로 이용된다.

③ 규소는 특정 물질을 첨가하여 반도체 소자에 이용된다.

④ 철은 지구 중심핵에 가장 많이 존재하며, 단단하여 기계, 건축 재료로 이용된다.

바로알기 ⑤ 수소는 가장 가벼운 원소로, 우주 왕복선의 연료로 이용된다. 물질의 연소와 생물의 호흡에 이용되는 원소는 산소이다.

05 ④ 염화 리튬은 리튬에 의해 빨간색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

바로알기 ① 질산 칼륨 - 보라색

② 염화 바륨 - 황록색

③ 탄산 칼슘 - 주황색

⑤ 염화 나트륨 - 노란색

06

물질	A	B	C
불꽃 반응 색	노란색	황록색	청록색
포함된 원소	나트륨	바륨	구리

07 ④ 불꽃 반응 색이 비슷한 리튬과 스트론튬은 선 스펙트럼이 다르게 나타나므로 각각의 불꽃 반응 색을 분광기로 관찰하여 나타난 선 스펙트럼으로 두 물질을 구별할 수 있다.

08 ④ 리튬과 나트륨의 선 스펙트럼이 물질 (가)의 선 스펙트럼에 모두 나타난다. 따라서 물질 (가)에는 리튬과 나트륨이 포함되어 있다.

09 ㄱ. A는 원자핵으로, (+)전하를 띠며 원자의 중심에 위치한다.

ㄴ. B는 전자로, (-)전하를 띠며 원자핵 주위를 움직인다.

ㄷ. 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같으므로 전기적으로 중성이다.

바로알기 ㄷ. A와 B는 원자의 크기에 비해 매우 작으므로, 원자 내부는 대부분 빈 공간이다.

ㄹ. 이 입자는 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같으므로 전기적으로 중성이다.

10 ⑤ 분자는 같은 종류의 원자가 모여 이루어지기도 하고, 다른 종류의 원자가 모여 이루어지기도 한다.

바로알기 ① 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자는 분자이다.

② 물질을 이루는 기본 성분은 원소이다.

③ 물질을 이루는 기본 입자는 원자이다.

④ 결합하는 원자의 종류가 같아도 원자의 개수가 다르면 분자의 성질이 다르다.

11 **바로알기** ① 구리 - Cu, 탄소 - C

② 탄소 - C, 산소 - O

③ 리튬 - Li, 규소 - Si

④ 수소 - H, 헬륨 - He

12 ①, ② 물 분자 3개를 분자식으로 나타내면 3H₂O이다.

③, ⑤ 물 분자 1개는 수소 원자 2개와 산소 원자 1개로 이루어지며, 3개의 물 분자를 이루는 원자의 총개수는 9개이다.

바로알기 ④ 물 분자를 이루는 원소는 수소와 산소 2종류이다.

13 ⑤ 원자핵의 (+)전하량은 (가) +9 < (나) +10 < (다) +11 순이다.

구분	(가)	(나)	(다)
모형			
원자핵 전하량	+9	+10	+11
전자(개)	10	10	10
전하량 비교	(+)전하량 < (-)전하량	(+)전하량 = (-)전하량	(+)전하량 > (-)전하량
입자의 종류	음이온	원자	양이온

바로알기 ① (가)는 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작으므로 음이온이다.

② (나)는 원자이다.

③ (다)는 원자핵의 (+)전하량보다 전자의 총 (-)전하량이 작다.

④ (나)는 전기적으로 중성이고, (가)와 (다)는 전하를 띠고 있다.

14 •B와 C는 원자핵의 (+)전하량보다 전자의 총 (-)전하량이 크므로 음이온이다.

바로알기 •A는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같으므로 원자이다.

•D는 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 크므로 양이온이다.

15 원자가 전자를 1개 얻어 -1의 음이온이 되는 과정이다.

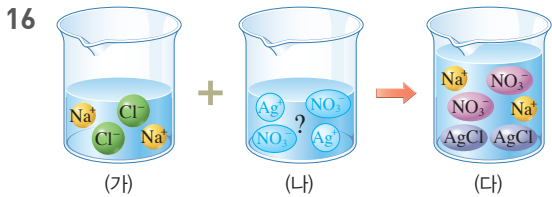
③ 염소 원자는 전자를 1개 얻어 염화 이온(Cl⁻)이 된다.

바로알기 ① 나트륨 원자는 전자를 1개 잃어 나트륨 이온(Na⁺)이 된다.

② 마그네슘 원자는 전자를 2개 잃어 마그네슘 이온(Mg²⁺)이 된다.

④ 산소 원자는 전자를 2개 얻어 산화 이온(O²⁻)이 된다.

⑤ 칼슘 원자는 전자를 2개 잃어 칼슘 이온(Ca²⁺)이 된다.



- ① (다)에는 염화 이온과 반응한 은 이온, 반응하지 않은 질산 이온이 있으므로 (나)는 질산 은 수용액임을 알 수 있다.
 ② (다) 수용액에는 이온이 있으므로 전류가 흐른다.
 ③ (가)와 (다) 수용액에는 나트륨 이온(Na⁺)이 들어 있으므로 불꽃 반응 실험을 하면 노란색의 불꽃 반응 색이 나타난다.
 ⑤ (다)에서 $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$ 의 반응에 의해 흰색 양금인 염화 은(AgCl)이 생성된다.

바로알기 ④ 질산 이온(NO₃⁻)은 양금을 생성하지 않는 이온으로, 반응에 참여하지 않으므로 (나)와 (다)에서 개수가 같다.

17 ①, ④ 질산 은 수용액은 염화 칼슘 수용액과 반응하여 염화 은의 흰색 양금을 생성하고, 탄산 나트륨 수용액은 염화 칼슘 수용액과 반응하여 탄산 칼슘의 흰색 양금을 생성한다.

18 나, 다. (나)와 (다)에서는 같은 종류의 흰색 양금인 탄산 칼슘(CaCO₃)이 생성된다.

바로알기 가. (가)에서는 양금이 생성되지 않는다.

19 ④ 염화 나트륨 수용액에 질산 은 수용액을 넣으면 염화 은 양금이 생성되어 용액이 뿌옇게 흐려진다. 반면 질산 나트륨 수용액에 질산 은 수용액을 넣으면 변화가 나타나지 않으므로 두 수용액을 구별할 수 있다.

20 주철관 안이 녹스는 것은 물이 분해되어 발생한 산소가 주철관 안의 철과 결합하기 때문이다.

채점 기준	배점
물이 원소가 아닌 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

21 나트륨은 노란색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

채점 기준	배점
나트륨을 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
나트륨만 쓴 경우	50 %

채점 기준	배점
분자가 원자보다 많은 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

23 (가)는 물 분자, (나)는 과산화 수소 분자의 모형이다.

채점 기준	배점
(1) (가), (나)의 분자식을 모두 옳게 쓴 경우	50 %
(가), (나)의 분자식 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	25 %
(2) 두 물질이 서로 다른 물질인 까닭을 원자의 종류, 개수를 포함하여 옳게 서술한 경우	50 %

채점 기준	배점
전자의 이동, 양이온을 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
전자를 잃고 이온이 된다고만 서술한 경우	50 %

25 (가) 수용액에는 이온이 존재하고, (나) 수용액에는 이온이 존재하지 않는다.

채점 기준	배점
(1) (가)를 고른 경우	50 %
(2) (가)를 고른 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

채점 기준	배점
(1) 이온의 이온식을 옳게 쓴 경우	50 %
(2) 생성된 양금의 이름을 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

이 단원을 학습했으니 물질을 이루는 기본 성분과 물질을 이루는 기본 입자를 구별할 수 있지?



II 전기와 자기

01 전기의 발생

확인 문제로 **개념 쏙쏙** 진도 교재 49, 51쪽

- A** 마찰 전기, +, -, 대전, 대전체, 전기력, 척력, 인력
B 정전기 유도, 다른, 같은, 검전기, 다른, 같은

- 1 (1) ○ (2) × (3) × 2 (1) 많다 (2) ㉠ (-), ㉡ (+) 3 (1) (-) (2) (+) (3) 플라스틱 4 (1) 다른 (2) ㉠ 같은, ㉡ 밀어내는 5 ㉢ 6 (1) ○ (2) ○ (3) × 7 (1) A : (+)전하, B : (-)전하 (2) 인력 8 ㉠ 전자, ㉡ 인력, ㉢ (-), ㉣ (+)
 9 (1) ㉠ 인력, ㉡ 금속판 (2) ㉠ (-), ㉡ (+) (3) 벌어진다
 10 가, 나, 르

1 **바로알기** (2) 두 물체를 마찰할 때 한 물체에서 다른 물체로 전자가 이동하여 마찰 전기가 발생한다. 이때 원자핵은 전자에 비해 매우 무거우므로 이동하지 않는다.

(3) 전자를 잃은 물체는 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 적어지므로 (+)전하를 띈다.

2 마찰에 의해 플라스틱 막대는 전자를 얻어 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 많아 (-)전하를 띈다, 전자를 잃은 털가죽은 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 적어 (+)전하를 띈다.

3 (1) 털가죽보다 고무풍선이 전자를 얻기 쉬우므로 두 물체를 마찰하면 고무풍선은 (-)전하로 대전된다.
 (2) 플라스틱 막대보다 고무풍선이 전자를 잃기 쉬우므로 두 물체를 마찰하면 고무풍선은 (+)전하로 대전된다.
 (3) 대전되는 순서에서 오른쪽에 있는 물체일수록 마찰했을 때 전자를 얻기 쉬우므로 (-)전하로 대전이 잘 된다.

4 (1) 플라스틱 빨대를 털가죽에 문지르면 털가죽에 있던 전자가 플라스틱 빨대로 이동하여 털가죽은 (+)전하로, 플라스틱 빨대는 (-)전하로 대전된다.
 (2) 플라스틱 빨대 A와 B를 모두 털가죽에 문질렀으므로 A와 B는 모두 (-)전하로 대전된다. 같은 전하를 띈 물체 사이에는 밀어내는 힘이 작용한다.

5 같은 종류의 전하 사이에는 척력이 작용하고, 다른 종류의 전하 사이에는 인력이 작용한다.

바로알기 ①, ② 서로 다른 전하를 띈고 있으므로 끌어당겨야 한다.
 ④, ⑤ 서로 같은 전하를 띈고 있으므로 밀어내야 한다.

6 (1) 정전기 유도는 전기를 띈지 않는 금속 물체에 대전체를 가까이 할 때 물체가 전하를 띈게 되는 현상이다.
 (2) 금속에 (+)대전체를 가까이 하면 금속 내부의 전자들이 대전체로부터 인력을 받아 대전체 쪽으로 이동한다.

바로알기 (3) 금속에 (-)대전체를 가까이 하면 금속 내부의 전자들이 대전체로부터 척력을 받아 대전체로부터 먼 쪽으로 이동한다. 따라서 대전체와 가까운 쪽은 (+)전하로 대전된다.

7 (1) 금속 막대 내부의 전자들이 A → B로 이동하여 A는 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 적어지므로 (+)전하를 띈다. B는 A에서 이동해 온 전자들에 의해 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 많아져서 (-)전하를 띈다.
 (2) 금속 막대에서 대전체와 가까운 A 부분은 대전체와 다른 종류의 전하를 띈므로 인력이 작용한다.

8 대전되지 않은 금속 막대에 (+)대전체를 가까이 하면 금속 내부의 전자들이 대전체로부터 인력을 받아 대전체 가까이로 이동한다. 따라서 대전체와 가까운 쪽은 (-)전하를 띈다, 대전체와 먼 쪽은 (+)전하를 띈다.

9 (1) 금속판에 (+)대전체를 가까이 하면 금속박에 있던 전자가 인력에 의해 금속판으로 이동한다.
 (2) 전자들이 많아진 금속판은 (-)전하, 전자들이 적어진 금속박은 (+)전하로 대전된다.
 (3) 두 장의 금속박은 서로 같은 전하를 띈므로 두 금속박 사이에 척력이 작용하여 벌어진다.

10 가. 검전기에 대전체를 가까이 하면 금속박이 벌어지는 것을 통해 물체의 대전 여부를 알 수 있다.

나. 물체가 띈 전하의 양이 많을수록 금속박이 많이 벌어지는 것을 통해 물체가 띈 전하의 양을 비교할 수 있다.

르. 대전된 검전기에 검전기와 같은 전하를 띈 대전체를 가까이 하면 금속박이 더 벌어지고, 검전기와 다른 전하를 띈 대전체를 가까이 하면 금속박이 오므라드는 것으로 물체가 띈 전하의 종류를 알 수 있다.

바로알기 다. 물체가 가진 전자의 개수는 검전기로 알 수 없다.

탐구

진도 교재 52쪽

- ㉠ 정전기 유도, ㉡ 다른, ㉢ 같은, ㉣ 척력, ㉤ 많을수록

01 (1) ○ (2) × (3) ○ **02** (+)전하를 띈 털가죽을 검전기의 금속판에 가까이 하면 검전기 내부의 전자가 인력에 의해 금속판으로 이동한다. 이때 금속박은 모두 (+)전하로 대전되므로 금속박 사이에 서로 밀어내는 척력이 작용해 벌어진다.

01 (1) 과정 ①에서 플라스틱 막대는 다른 물체와 마찰을 하지 않았으므로 전기를 띈고 있지 않다.

(3) (-)전하를 띈 플라스틱 막대를 검전기의 금속판에 가까이 하면 금속박은 (-)전하로 대전된다. 플라스틱 막대를 털가죽과 많이 마찰할수록 플라스틱 막대가 더 강하게 (-)전하를 띈다. 따라서 금속박으로 밀려나는 전자의 수도 늘어난다.

바로알기 (2) 털가죽과 마찰한 플라스틱 막대는 (-)전하로 대전된다. 그러므로 이 대전체를 검전기의 금속판에 가까이 하면 검전기 내부의 전자가 대전체와 먼 쪽으로 이동하므로 금속판은 (+)전하를, 금속박은 (-)전하를 띈다.

02 플라스틱 막대와 마찰한 털가죽은 전자를 잃고 (+)전하를 띤다.

채점 기준	배점
주어진 단어를 모두 사용하여 옳게 서술한 경우	100 %
주어진 단어 중 사용한 단어 하나당	20 %

여기서 잠깐

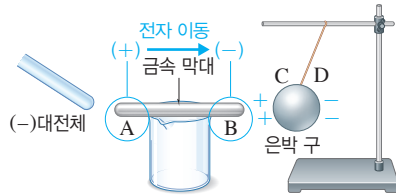
진도 교재 53쪽

정전기 유도 응용 문제 정복하기

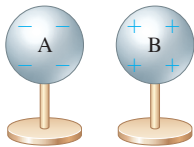
유제 ① ④ 유제 ② ② 유제 ③ 해설 참조

유제 ① (+)전하로 대전된 유리 막대를 대전되지 않은 알루미늄 캔에 가까이 하면 알루미늄 캔 내부의 전자가 인력을 받아 유리 막대 쪽으로 끌려온다. 따라서 알루미늄 캔에서 대전체와 가까운 쪽은 (-)전하로, 먼 쪽은 (+)전하로 대전된다. 이때 원자핵은 이동하지 않는다.

유제 ② (-)대전체로부터 척력을 받아 금속 막대 내부의 전자가 B 쪽으로 이동한다. 따라서 A는 (+)전하, B는 (-)전하로 대전된다. (-)전하로 대전된 금속 막대의 B에 의해 은박 구 내부의 전자가 D 쪽으로 이동한다. 그러므로 금속 막대의 B와 가까운 C는 (+)전하, 먼 D는 (-)전하로 대전된다.



유제 ③ 모범 답안



금속 구 A와 B가 접촉해 있으므로 금속 구 내부의 전자들이 (+)대전체로부터 인력을 받아 대전체로부터 가까운 A 쪽으로 금속의 접촉면을 통해 금속 사이를 이동한다. 접촉한 금속 구를 분리하고 대전체를 멀리 하면 이동해 온 전자들이 머물러 있던 금속 구 내부에 갇혀서 A는 (-)전하로, B는 (+)전하로 대전된다.

여기서 잠깐

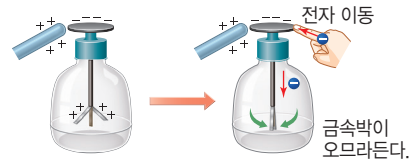
진도 교재 54쪽

검전기의 대전 원리 정복하기

유제 ① ③ 유제 ② ①, ⑤

유제 ① 검전기 내부의 전자들이 (-)대전체로부터 척력을 받아 대전체와 먼 금속박 쪽으로 이동한다. 따라서 A는 (+)전하로 대전되고 대전체와 먼 금속박 B와 C는 모두 (-)전하로 대전된다.

유제 ② 검전기 내부의 전자들이 (+)대전체로부터 인력을 받아 금속판 쪽으로 이동하므로 금속판은 (-)전하로, 금속박은 (+)전하로 대전되어 금속박이 벌어진다. 이 검전기에 손가락을 대면 손가락에 있는 전자들도 (+)대전체로부터 인력을 받아 검전기로 들어온다. 따라서 (+)전하로 대전되어 있던 금속박에 전자가 증가하므로 벌어졌던 금속박이 오므라든다.



기출 문제로 내신쑥쑥

진도 교재 55~59쪽

01 ②	02 ②	03 ①	04 ①	05 ②	06 ③	07 ③
08 ④	09 ④	10 ⑤	11 ③	12 ④	13 ③	14 ①
15 ⑤	16 ①	17 ④	18 ④	19 ⑤	20 ④	21 ①
22 ②	23 ④	24 ②				

서술형 문제 25 (1) • 고무풍선 : (-)전하, • 명주형겉 : (+)전하 (2) 두 물체가 마찰할 때 명주형겉에 있던 전자가 고무풍선으로 이동했기 때문이다. 26 금속 막대 내부의 전자가 유리 막대로부터 척력을 받아 (가)에서 (나) 쪽으로 이동하므로 (가) 부분은 (+)전하, (나) 부분은 (-)전하를 띤다. 27 (1) B (2) 정전기 유도에 의해 알루미늄 캔에서 막대와 가까운 부분에 막대와 다른 종류의 전하가 유도되어 알루미늄 캔과 막대 사이에 인력이 작용하기 때문이다.

01 ③ 전자는 (-)전하를 띠므로 전기를 띠지 않던 물체가 전자를 잃으면 (+)전하를, 전자를 얻으면 (-)전하를 띠게 된다. ④ 마찰한 두 물체 중 한 물체에서 다른 물체로 전자가 이동하므로 두 물체는 서로 다른 전하를 띠게 된다. 그러므로 마찰한 두 물체 사이에는 인력이 작용한다.

⑤ 마찰 전기는 다른 곳으로 흘러가지 않고 마찰한 물체에 머물러 있는 것으로, 정전기의 한 종류이다.

바로알기 ② 서로 다른 두 물체를 마찰할 때 두 물체 사이에서 이동하는 것은 전자이다. 이때 원자핵은 이동하지 않는다.

02 ② 털가죽이 (+)전하를 띠는 까닭은 두 물체를 마찰할 때 털가죽의 전자가 플라스틱 막대로 이동했기 때문이다.

바로알기 ① 마찰 후 전자를 얻은 플라스틱 막대는 (-)전하를 띤다.

③ 털가죽에서 플라스틱 막대로 (-)전하를 띠는 전자가 이동하였다.

④ 마찰 후 털가죽은 (+)전하, 플라스틱 막대는 (-)전하를 띠므로 두 물체 사이에는 인력이 작용한다.

⑤ 털가죽은 전자를 잃었으므로 마찰 후 털가죽 내에는 (+)전하의 양이 (-)전하의 양보다 많다.

03 ② 마찰에 의해 A에 있던 전자가 B로 이동하였다.

③, ④, ⑤ A는 전자를 잃어 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 적으므로 (+)전하로 대전된다. B는 전자를 얻어 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 많으므로 (-)전하로 대전된다.

바로알기 ① 마찰 전 A와 B는 (-)전하의 양과 (+)전하의 양이 같으므로 전기를 띠지 않는다.

04 고양이 털과 고무풍선을 마찰하면 전자를 잃기 쉬운 고양이 털에서 전자를 얻기 쉬운 고무풍선 쪽으로 전자가 이동한다. 따라서 마찰 후 고양이는 털은 (+)전하, 고무풍선은 (-)전하를 띠게 되므로 두 물체 사이에 인력이 작용한다.

05 ① 전자를 잃기 쉬운 물체는 마찰에 의해 (+)전하로 대전된다. 따라서 (+)전하로 대전되기 가장 쉬운 털가죽이 가장 전자를 잃기 쉽다.

③, ④ 두 물체를 마찰할 때 대전되는 순서의 왼쪽에 있는 물체는 (+)전하, 오른쪽에 있는 물체는 (-)전하로 대전된다. 따라서 유리와 명주를 마찰하면 대전되는 순서의 왼쪽에 있는 유리는 (+)전하로 대전된다. 한편 유리와 털가죽을 마찰하면 대전되는 순서의 오른쪽에 있는 유리는 (-)전하로 대전된다.

⑤ 털가죽과 플라스틱을 마찰하면 대전되는 순서의 오른쪽에 있는 플라스틱은 (-)전하로 대전된다.

바로알기 ② 고무와 명주를 마찰하면 대전되는 순서의 오른쪽에 있는 고무는 전자를 얻어 (-)전하로 대전된다.

06 고무풍선을 털가죽으로 문지르면 고무풍선은 (-)전하로 대전된다. 같은 전하를 띠는 두 고무풍선 사이에는 척력이 작용하므로 서로 밀어내며 벌어진다.

07 마찰 전기는 서로 다른 두 물체의 마찰에 의해 물체가 띠는 전기이다.

④ 스웨터를 입고 움직이면 우리 몸과 스웨터 사이의 마찰에 의해 스웨터는 마찰 전기를 띠게 된다. 이 스웨터를 벗을 때, 스웨터에 모여 있던 전기가 주위로 나가면서 소리가 난다.

바로알기 ③ 메모 자석이 금속으로 된 칠판에 달라붙는 것은 자기력에 의한 현상이다.

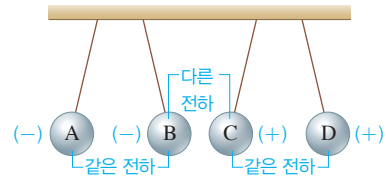
08 ㄱ, ㄷ, ㄹ. 털가죽으로 고무풍선을 문지르면 털가죽에서 고무풍선으로 전자가 이동하므로 털가죽은 (+)전하를, 고무풍선은 (-)전하를 띠게 된다. 그러므로 두 고무풍선 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.

바로알기 ㄴ. 고무풍선은 모두 털가죽에 문질렸으므로 (-)전하를 띤다.

09 • C와 D : 두 물체가 떨어져 있으므로 C와 D 사이에는 척력이 작용한 것이다. 따라서 C는 D와 같은 종류의 전하인 (+)전하로 대전되어 있다.

• B와 C : 두 물체가 가까이 있으므로 B와 C 사이에는 인력이 작용한 것이다. 따라서 B는 C와 다른 종류의 전하인 (-)전하로 대전되어 있다.

• A와 B : 두 물체가 떨어져 있으므로 A와 B 사이에는 척력이 작용한 것이다. 따라서 A는 B와 같은 종류의 전하인 (-)전하로 대전되어 있다.



10 빨대와 털가죽을 마찰시키면 플라스틱인 빨대는 (-)전하로, 털가죽은 (+)전하로 대전된다. 빨대 A와 B는 모두 (-)전하로 대전되므로 빨대 B를 빨대 A에 가까이 가져가면 두 빨대 사이에 척력이 작용하여 빨대 A가 밀려난다.

바로알기 ⑤ 빨대와 털가죽은 마찰 후 각각 다른 종류의 전하로 대전되므로 털가죽을 빨대에 가까이 하면 인력이 작용해 서로 끌어당긴다.

11 ③ 대전되지 않은 금속 물체에 대전체를 가까이 가져가면 대전체가 띠고 있는 전하의 종류에 따라 금속 내부의 전자들이 인력 또는 척력을 받아 이동한다. 이때 대전체와 가까운 쪽은 대전체와 다른 종류의 전하로, 먼 쪽은 대전체와 같은 종류의 전하로 대전된다.

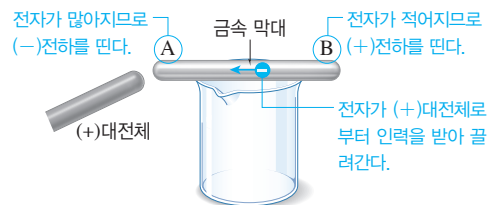
바로알기 ① 정전기 유도에서 이동하는 것은 원자핵이 아닌 전자이다.

② 대전체와 가까운 쪽은 대전체와 다른 종류의 전하가 유도된다. 따라서 (-)대전체를 가까이 하면 대전체와 가까운 쪽은 (+)전하가 유도된다.

④ (+)대전체와 가까운 쪽은 전자가 끌려오므로 대전체와 다른 종류인 (-)전하로 대전되고, 먼 쪽은 대전체와 같은 종류인 (+)전하로 대전된다.

⑤ 대전되지 않은 금속 물체에 대전체를 가까이 하면 대전체와 가까운 쪽이 대전체와 다른 종류의 전하로 대전되므로 대전체와 금속 물체 사이에는 항상 인력이 작용한다.

12 금속 막대 내부의 전자가 (+)대전체로부터 인력을 받아 B → A 방향으로 이동한다. 따라서 A에는 전자가 많아지므로 (-)전하를 띠고, B에는 전자가 적어지므로 (+)전하를 띤다.



13 (-)대전체와 가까운 쪽은 (+)전하, 먼 쪽은 (-)전하로 대전된다. 이때 대전체와 은박 구 사이에 인력이 작용하여 은박 구는 대전체 쪽으로 끌려간다.

14 ㄱ. (-)전하로 대전된 유리 막대를 금속 막대에 가까이 하면 금속 막대 내부의 전자들이 유리 막대와 먼 쪽으로 밀려난다. 그러므로 A는 (+)전하를, B는 (-)전하를 띠게 된다.

바로알기 ㄴ. 금속 막대 내부에서 전자는 (-)전하로 대전된 유리 막대에 의해 밀려나므로 A → B 쪽으로 이동하지만 금속 막대에서 대전체인 유리 막대로 이동하지는 않는다.

ㄷ. 금속 막대 내부에서만 전자가 이동하므로 금속 막대 내부의 전자 수는 변하지 않는다.

15 ⑤ 알루미늄 캔의 B 부분이 (-)전하를 띠므로 (+)대전체와 인력이 작용하여 알루미늄 캔은 (+)대전체 쪽으로 끌려간다.

바로알기 ①, ② 정전기 유도에 의해 (+)대전체와 가까운 B는 (-)전하, 먼 A는 (+)전하로 대전된다.

③ 알루미늄 캔 내부의 전자는 (+)대전체로부터 인력을 받아 A에서 B로 이동한다.

④ 정전기 유도가 일어날 때 금속 물체 내부에서 전자는 이동하지만 원자핵은 이동하지 않는다.

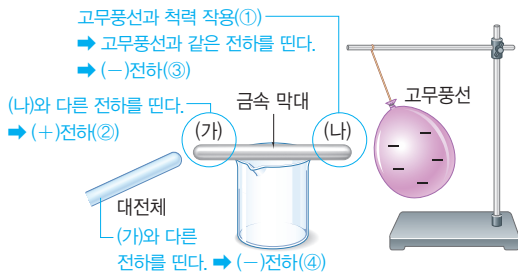
16 (-)대전체에 의해 금속 막대 내부의 전자가 A에서 B로 이동하여 A는 (+)전하, B는 (-)전하로 대전된다. 이때 은박구의 C 부분은 B에 의해 (+)전하로 대전되고, D 부분은 (-)전하로 대전된다. 따라서 은박 구와 금속 막대 사이에 인력이 작용하여 은박 구가 끌려간다.

17 ① 고무풍선이 (나)에서 밀려나 있으므로 (나)와 고무풍선 사이에 척력이 작용한다.

②, ③ 고무풍선과 (나) 사이에 척력이 작용하므로 (나) 부분은 고무풍선과 같은 전하인 (-)전하를 띤다. 따라서 (나)의 반대쪽 끝인 (가) 부분은 (+)전하를 띤다.

⑤ 대전체에 의해 (가) 부분에 (+)전하, (나) 부분에 (-)전하가 유도되었으므로 전자는 (가)에서 (나)로 이동한 것이다.

바로알기 ④ (나)가 (-)전하를 띠기 위해서는 금속 막대 내부의 전자들이 대전체로부터 척력을 받아 (나)로 이동해야 하므로 대전체는 (-)전하를 띤다.



18 ㄱ. 복사기 : 토너의 검은 탄소 가루가 정전기 유도에 의해 종이에 달라붙는다.

ㄴ. 터치스크린 : 손가락을 화면에 대면 정전기 유도에 의해 작동한다.

ㄷ. 공기 청정기 : 공기 중의 작은 먼지를 정전기 유도로 끌어당긴다.

바로알기 ㄹ. 냉장고 자석은 자기력을 가진 자석을 이용한 예이다.

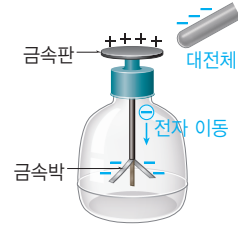
19 ①, ②, ④ 정전기 유도에 의해 전자가 금속박에서 금속판으로 이동하여 금속판은 (-)전하, 금속박은 (+)전하를 띤다.

③ 금속판에 손가락을 대면 손가락의 전자가 (+)대전체로부터 인력을 받아 검전기 안으로 끌려 들어온다.

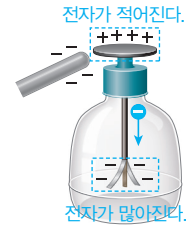
바로알기 ⑤ 금속박은 (+)전하로 대전되므로 두 금속박 사이에 척력이 작용하여 벌어진다.

20 ㄱ, ㄷ. 금속판의 전자가 대전체로부터 전기력을 받아 금속박 쪽으로 이동하여 금속판이 (+)전하를 띠게 된 것이다. 따라서 금속박은 (-)전하로 대전된다.

바로알기 ㄴ. 금속판이 (+)전하로 대전되었으므로 검전기에 가까이 한 물체는 (-)전하를 띤다.



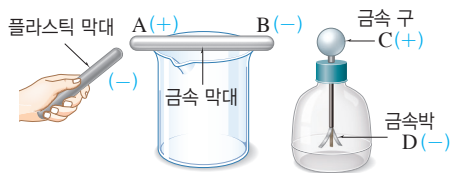
21 (-)대전체를 검전기의 금속판에 가까이 하면 금속판에 있던 전자가 척력을 받아 금속박으로 이동한다. 따라서 (-)전하의 양이 적어진 금속판은 (+)전하를 띠고, (-)전하의 양이 많아진 두 장의 금속박은 각각 (-)전하를 띠어 벌어진다.



22 금속 막대 내부의 전자가 유리 막대로부터 인력을 받아 B → A로 이동하므로 A 부분이 (-)전하, B 부분이 (+)전하를 띤다. 금속 막대의 B 부분에 의해 검전기 내부의 전자가 D → C로 이동하므로 C 부분이 (-)전하, D 부분이 (+)전하를 띤다.

23 털가죽으로 문지른 플라스틱 막대는 (-)전하를 띠므로 금속 막대의 A는 (+)전하를, B는 (-)전하를 띠게 된다. B가 (-)전하를 띠므로 검전기의 전자들이 금속박으로 이동하면서 C는 (+)전하를, D는 (-)전하를 띤다.

바로알기 ④ 금속박으로 전자들이 이동하면서 금속박이 벌어지게 된다.



24 (+)전하로 대전되어 있는 검전기는 금속판과 금속박에 (+)전하가 (-)전하보다 더 많은 상태이다. 여기에 (+)대전체를 가까이 가져가면 검전기에 있던 전자들이 인력을 받아 금속판 쪽으로 끌려온다. 따라서 금속박은 더 강하게 (+)전하를 띠게 되므로 사이가 더 벌어진다.

25 (1) 마찰할 때 명주 형겅의 전자가 고무풍선으로 이동하여 고무풍선은 (-)전하로, 명주 형겅은 (+)전하로 대전된다.

(2) 일반적으로는 (+)전하와 (-)전하의 양이 같아 전기를 띠지 않는 서로 다른 두 물체를 마찰하면 전자가 물체 사이를 이동해 두 물체가 서로 다른 전기를 띠게 된다.

	채점 기준	배점
(1)	두 물체가 띠는 전하의 종류를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	두 가지 중 하나만 옳게 쓴 경우	20 %
(2)	전자의 이동 방향과 함께 전하를 띠는 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	전자가 이동했기 때문이라고만 서술한 경우	30 %

26 (-)전하로 대전된 유리 막대에 의해 금속 막대 내부의 전자는 (가)에서 (나) 쪽으로 이동한다.

채점 기준	배점
(가), (나) 부분이 띠는 전하의 종류를 전자의 이동 방향과 함께 옳게 서술한 경우	100 %
(가), (나) 부분이 띠는 전하의 종류만 옳게 쓴 경우	50 %

27 정전기 유도에 의해 알루미늄 캔에서 막대와 가까운 쪽은 막대와 다른 종류의 전하로, 막대와 먼 쪽은 같은 종류의 전하로 대전된다.

채점 기준	배점
(1) B 방향을 옳게 쓴 경우	30 %
(2) 정전기 유도에 의해 알루미늄 캔과 막대 사이에 인력이 작용하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	70 %
정전기 유도에 의한 현상이라고만 서술한 경우	30 %

수준 높은 문제로 **실력탄탄** 진도 교재 59쪽

01 ⑤ 02 ④ 03 ⑤

01 • A와 B 사이에는 인력이 작용하므로 서로 다른 종류의 전하를 띠고 있다.

• A와 C 사이에 인력이 작용하므로 서로 다른 종류의 전하를 띠고 있다. 그러므로 B와 C는 같은 종류의 전하를 띤다.

• B와 D 사이에 척력이 작용하므로 서로 같은 종류의 전하를 띠고 있다. 그러므로 B, C, D는 모두 같은 종류의 전하를 띤다.

02 ④ (-)대전체를 은박 구에 가까이 하면 B의 전자가 척력을 받아 접촉면을 통해 A로 밀려간다. 그 후 A와 B를 떼어놓고 대전체를 멀리 하면 A에 전자가 잔여 A는 (-)전하를, B는 (+)전하를 띠게 된다.

바로알기 ① 전자는 B → A로 이동한다.

② 대전체와 가까운 B는 (+)전하를 띠게 되므로 B와 대전체 사이에는 인력이 작용한다.

③ A와 B는 서로 다른 전하를 띠게 되므로 두 은박 구 사이에는 인력이 작용한다.

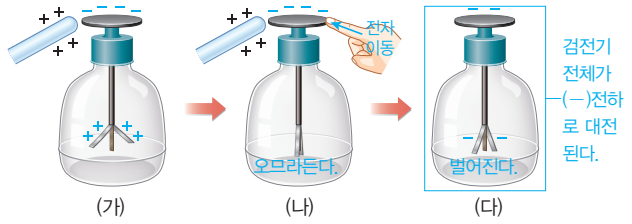
⑤ (-)대전체를 가까이 했을 때 B에 있던 전자가 A로 이동하고 그 상태로 두 은박 구를 떨어뜨렸으므로 B 내부의 전자 수는 대전되기 전보다 줄어든다.

03 ① (가)에서 정전기 유도에 의해 검전기 내부의 전자가 금속판으로 이동하므로 금속판은 (+)전하를 띤다.

②, ③ (나)에서 (+)대전체와의 인력에 의해 손가락의 전자가 검전기로 들어온다. 이때 전자의 일부는 금속판으로 이동하여 금속판은 오프라든다.

④ (다)에서 검전기가 전체적으로 (-)전하를 띠므로 금속판은 다시 벌어진다.

바로알기 ⑤ 손과 검전기에 있던 전자가 (+)대전체로부터 전기력을 받아 금속판에 모여 있다가 손가락과 대전체를 치우면 금속판으로 퍼진다. 따라서 (다)에서 검전기는 전체적으로 (-)전하를 띤다.



진도 교재

02 전류, 전압, 저항

확인 문제로 **개념썩썩** 진도 교재 61, 63, 65쪽

- A 전류, A, 전자, 전류, 전압, V, 전류계, 전압계, 직렬, 병렬
- B 전기 저항, Ω, 길이, 단면적, 옴의 법칙, 전압
- C 전류, 증가, 전압, 감소, 병렬

1 (1) A (2) B 2 (1) 흐르는 (2) ⊕ (-), ⊖ (+) 3 (1) - ⊕ (2) - ⊖ (3) - ⊖ (4) - ⊕ 4 (1) 직렬 (2) (+)극 (3) 큰 5 (1) 0.4 (2) 12.5 6 (1) ○ (2) ○ (3) × 7 $\frac{2}{3}$ 배 8 10 mA 9 10 V 10 5 Ω 11 (1) 병 (2) 직 (3) 직 (4) 병 12 (1) 2 (2) ⊕ 2, ⊖ 3, ⊕ 6 (3) 1 : 2 13 (1) 6 (2) ⊕ 6, ⊖ 3, ⊕ 2 (3) 2 : 1 14 ㄱ, ㄴ, ㄷ 15 (1) ○ (2) × (3) × (4) ×

1 (1) 전자는 전지의 (-)극 → (+)극인 A 방향으로 이동한다. (2) 전류는 전지의 (+)극 → (-)극인 B 방향으로 흐른다.

2 (1) 전자들이 A에서 B 방향으로 일제히 이동하고 있으므로 전류가 흐르는 상태이다.

(2) 전류가 흐를 때 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극으로 이동하므로 A는 전지의 (-)극, B는 전지의 (+)극에 연결되어 있다.

3 (1) 펌프는 물을 높은 곳으로 끌어올려 수압을 유지하는 장치이므로 전압을 유지하는 장치인 전지에 비유할 수 있다.

(2), (3) 수압에 의해 물이 흘러 물레방아를 돌리는 것은 전압에 의해 전류가 흘러 전구에 불을 켜는 것에 비유할 수 있다.

(4) 물의 높이 차에 의한 수압이 물을 흐르게 하므로 전류를 흐르게 하는 능력인 전압에 비유할 수 있다.

4 (1) 전류계는 전기 회로에 직렬로 연결하고, 전압계는 전기 회로에 병렬로 연결한다.

(2) 전류계와 전압계의 (+)단자는 전지의 (+)극에 연결하고, (-)단자는 전지의 (-)극에 연결한다.

(3) 전류의 세기를 예상할 수 없는 경우, (-)단자 중 최대 전류 값이 가장 큰 단자부터 연결해야 한다. 가장 작은 단자부터 연결하면 예상보다 큰 전류가 흐를 때 바늘이 측정할 수 있는 범위를 넘어가므로 값을 측정할 수 없다.

5 (1) 왼쪽 전류계의 (-)단자는 500 mA에 연결되어 있으므로 최대 전류값이 500 mA인 눈금을 읽는다. 따라서 전류의 세기는 400 mA = 0.4 A이다.

(2) 오른쪽 전압계의 (-)단자는 15 V에 연결되어 있으므로 최대 전압값이 15 V인 눈금을 읽는다. 따라서 전압의 크기는 12.5 V이다.

6 (2) 물질의 단면적이 같을 때 길이가 길수록 도선을 지날 때 원자와의 충돌 횟수가 많아지므로 전기 저항이 크다.

바로알기 (3) 물질의 길이가 같을 때 단면적이 넓을수록 도선의 단면을 지나는 전자의 수가 많아지므로 전기 저항이 작다.

7 B의 길이는 A의 2배이고, 단면적은 A의 3배이므로 저항의 크기는 A의 $\frac{2}{3}$ 배이다.

8 $I = \frac{V}{R} = \frac{1.5 \text{ V}}{150 \Omega} = 0.01 \text{ A} = 10 \text{ mA}$

9 $V = IR = 100 \text{ mA} \times 100 \Omega = 0.1 \text{ A} \times 100 \Omega = 10 \text{ V}$

10 전압이 10 V일 때 전류의 세기가 2 A이므로 옴의 법칙에 따라 저항 $R = \frac{V}{I} = \frac{10 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 5 \Omega$ 이다.

11 (1) 전기 회로에 저항이 병렬로 연결되어 있을 때 각 저항에 걸리는 전압은 같다.

(2) 전기 회로에 저항이 직렬로 연결되어 있을 때는 각 저항에 흐르는 전류의 세기가 일정하다.

(3) 저항을 직렬로 연결하면 저항의 길이가 길어지는 것과 같은 효과가 있으므로 전체 저항이 커진다.

(4) 저항을 병렬로 연결하면 저항의 단면적이 넓어지는 효과가 있으므로 전체 저항이 작아진다.

12 (1) 전기 회로에 저항을 직렬연결하면 각 저항에 흐르는 전류의 세기가 일정하므로 3 Ω과 6 Ω 저항에 전체 전류의 세기와 같은 2 A가 흐른다.

(2) 3 Ω의 저항에서 옴의 법칙이 성립하므로 $V = IR$ 에서 3 Ω에 걸리는 전압은 2 A × 3 Ω = 6 V이다.

(3) 6 Ω인 저항에 걸리는 전압은 2 A × 6 Ω = 12 V이므로 전압의 비는 6 V : 12 V = 1 : 2이다.

13 (1) 전기 회로에 저항을 병렬연결하면 각 저항에 걸리는 전압이 전체 전압과 같으므로 6 V이다.

(2) 3 Ω의 저항에서 옴의 법칙이 성립하므로 $I = \frac{V}{R}$ 에서 3 Ω에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{6 \text{ V}}{3 \Omega} = 2 \text{ A}$ 이다.

(3) 6 Ω인 저항에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{6 \text{ V}}{6 \Omega} = 1 \text{ A}$ 이다. 그러므로 전류의 비는 2 A : 1 A = 2 : 1이다.

14 가, 르, 바. 멀티탭과 가로등, 건물의 전기 배선은 저항 하나의 연결이 끊겨도 다른 저항에는 전류가 흐르는 병렬로 연결한다.

바로알기 나, 드, 모. 화재 감지 장치와 퓨즈, 장식용 전구는 저항 하나의 연결이 끊기면 회로 전체에 전류가 흐르지 않는 직렬연결을 사용한 예이다.

15 **바로알기** (2), (3) 가정에서 사용하는 전기 기구들은 병렬 연결되어 있으므로 모든 전기 기구에는 같은 크기의 전압이 걸린다. 이때 전기 기구마다 저항이 다르므로 각 전기 기구에 흐르는 전류의 세기도 다르다.

(4) 전기 기구들이 병렬연결되어 있으므로 각각의 전기 기구를 따로 켜고 끌 수 있다.

탐구 a

진도 교재 66쪽

㉠ 비례, ㉡ 반비례

01 (1) × (2) ○ (3) × (4) × **02** 10 Ω **03** $I = \frac{V}{R} = \frac{6 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.6 \text{ A}$, 저항이 일정할 때 전압과 전류의 세기는 비례한다.

01 (2) 저항이 일정할 때 전류의 세기는 전압에 비례한다. 따라서 전압을 2배 높이면 전류의 세기도 2배가 된다.

바로알기 (1) 전기 회로에서 전압계는 병렬연결하고, 전류계는 직렬연결한다.

(3) 긴 니크롬선의 저항 $R = \frac{V}{I} = \frac{1.5 \text{ V}}{0.05 \text{ A}} = 30 \Omega$ 이고, 짧은 니크롬선의 저항 $R = \frac{V}{I} = \frac{1.5 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 15 \Omega$ 이다.

(4) 가로축이 전압, 세로축이 전류인 그래프의 기울기는 $\frac{\text{전류}}{\text{전압}}$ 이므로 $\frac{1}{\text{저항}}$, 즉 저항의 역수를 의미한다.

02 니크롬선의 저항 $R = \frac{V}{I} = \frac{1.5 \text{ V}}{0.15 \text{ A}} = 10 \Omega$ 이다.

03 저항이 일정할 때 전압이 커질수록 전류의 세기도 커진다.

채점 기준	배점
전류의 세기를 구하고 전압과 전류의 관계를 옳게 서술한 경우	100 %
전류의 세기만 옳게 구한 경우	50 %

여기서 잠깐

진도 교재 67쪽

- 유제 ① ① 유제 ② (가) < (나) < (다)
 유제 ③ 2 : 1 유제 ④ ⑤

유제 ① (가) 그래프의 가로, 세로 눈금이 만나는 점을 옴의 법칙에 대입하여 저항을 구한다. 1.5 V의 전압을 걸었을 때 전류의 세기가 15 A이므로 (가) 니크롬선의 저항 $R = \frac{V}{I} = \frac{1.5 \text{ V}}{15 \text{ A}} = 0.1 \Omega$ 이다.

유제 ② 전압에 따른 전류의 세기 그래프에서 기울기는 $\frac{\text{전류}}{\text{전압}} = \frac{1}{\text{저항}}$ 을 의미하므로 기울기가 작을수록 저항이 크다.

유제 ③ 니크롬선 A는 전류의 세기가 4 A일 때 전압이 12 V이므로 저항 $R_A = \frac{V}{I} = \frac{12 \text{ V}}{4 \text{ A}} = 3 \Omega$ 이다. 니크롬선 B는 전류의 세기가 4 A일 때 전압이 6 V이므로 저항 $R_B = \frac{V}{I} = \frac{6 \text{ V}}{4 \text{ A}} = 1.5 \Omega$ 이다. 그러므로 $R_A : R_B = 3 \Omega : 1.5 \Omega = 2 : 1$ 이다.

유제 ④ 나. A의 저항 $R_A = \frac{V}{I} = \frac{1 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 0.5 \Omega$, B의 저항 $R_B = \frac{V}{I} = \frac{1 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 1 \Omega$ 이다. 따라서 저항은 A가 B의 $\frac{1}{2}$ 배이다.
다. 단면적이 같을 때 저항은 길이에 비례하므로, B의 길이는 A의 길이보다 길다.

바로알기 가. 가로축이 전압, 세로축이 전류인 그래프의 기울기는 $\frac{\text{전류}}{\text{전압}}$ 이므로 니크롬선 A, B의 저항의 역수를 의미한다.

02 ④ 전자를 나타내는 (가)가 A에서 B 방향으로 일제히 이동하므로 전류는 B에서 A 방향으로 흐르고 있다.

- 바로알기** ① (가)는 전자, (나)는 원자를 나타낸 것이다.
② (가)는 전자이므로 전류의 방향과 반대 방향으로 이동한다.
③ 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극 방향으로 이동하므로, A는 전지의 (-)극 쪽에 연결되어 있다.
⑤ 전류가 흐르지 않을 때에도 전자는 정지해 있지 않고 도선 내부에서 무질서하게 운동한다.

- 03** **바로알기** ① 전압은 전기 회로에서 전류를 흐르게 하는 능력이고, 전하의 흐름은 전류이다.
② 전압의 단위는 V(볼트)이고, A(암페어)는 전류의 세기의 단위이다.
③ 전압과 전류의 세기는 비례하므로 전압이 증가하면 전류의 세기도 증가한다.
④ 도선에서 전자들이 이동하면서 원자와 충돌하기 때문에 발생하는 것은 전기 저항이다.

04 가. 물은 수도관을 따라 흐르고, 전기 회로에서 전류는 도선을 따라 흐르므로 수도관과 도선은 역할이 비슷하다.
나. 물에 높이 차가 생기면 물이 흘러 물레방아를 돌리듯이 전압이 있으면 전류가 흘러 전구에 불이 켜진다.

- 바로알기** 나. 회로를 연결하거나 연결을 끊을 수 있는 스위치와 비슷한 역할을 하는 것은 밸브이다. 펌프는 전지와 비슷한 역할을 한다.
다. 물의 높이 차는 전기 회로에서 전압을 의미한다.

05 (가)에서 회로의 (-)단자가 전류계의 500 mA 단자에 연결되어 있다. 따라서 (나)에서 전류의 최댓값이 500 mA에 해당하는 부분의 눈금을 읽으면 $240 \text{ mA} = 0.24 \text{ A}$ 이다.

- 06** ①, ② 전기 회로에 전류계는 저항과 직렬로 연결하고, 전압계는 저항과 병렬로 연결한다.
③ 전류계와 전압계의 (-)단자는 전지의 (-)극 쪽에, (+)단자는 전지의 (+)극 쪽에 연결한다.
④ (-)단자와 (+)단자를 전지에 반대로 연결하면 전류계와 전압계의 바늘이 영점에서 왼쪽으로 회전하여 값을 정확하게 측정할 수 없다.

바로알기 ⑤ 값을 예상할 수 없을 때 전류계와 전압계는 모두 (-)단자 값이 가장 큰 단자부터 연결하여 측정한다.

07 전류계의 (-)단자가 500 mA에 연결되어 있으므로 전류의 세기는 $200 \text{ mA} = 0.2 \text{ A}$ 이다. 전압계의 (-)단자는 5 V에 연결되어 있으므로 전압은 2 V이다. 그러므로 저항 $R = \frac{V}{I} = \frac{2 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 10 \Omega$ 이다.

08 옴의 법칙에 의해 저항이 일정할 때 전류의 세기는 전압에 비례하고, 전압이 일정할 때 전류의 세기는 저항에 반비례한다.

09 그래프의 한 점에서 전압에 따른 전류의 값을 읽어 옴의 법칙 $R = \frac{V}{I}$ 에 대입한다. 전압이 1 V일 때, 전류의 세기가 20 mA이므로 $R = \frac{V}{I} = \frac{1 \text{ V}}{20 \text{ mA}} = \frac{1 \text{ V}}{0.02 \text{ A}} = 50 \Omega$ 이다.

기출 문제로 **내신쑥쑥** 진도 교재 68~71쪽

- 01 ② 02 ④ 03 ⑤ 04 ③ 05 ④ 06 ⑤ 07 ④
08 ② 09 ⑤ 10 ① 11 ⑤ 12 ② 13 ④ 14 ③
15 ⑤ 16 ⑤ 17 ⑤ 18 ①, ⑤

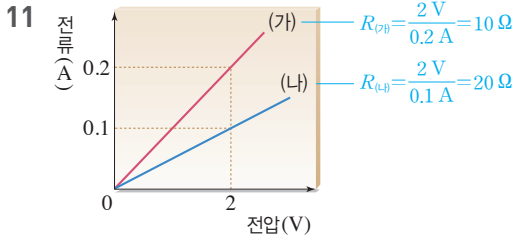
서술형문제 19 (1) A : (-)극, B : (+)극, 전자는 전지의 (-)극 쪽에서 (+)극 쪽으로 이동하기 때문이다. (2) ①, 전류의 방향은 전자의 이동 방향과 반대이기 때문이다. 20 (1) • 니크롬선 A : $\frac{2}{3} \Omega$ • 니크롬선 B : 2Ω (2) B, 니크롬선의 재질과 굵기가 같을 때 길이가 길수록 저항이 크기 때문이다. 21 병렬연결, 각 전기 기구에 같은 전압을 걸어 줄 수 있다. 어느 한 전기 기구의 전원을 끄더라도 다른 전기 기구를 사용할 수 있다. 등

01 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극으로 이동하고, 전류는 전지의 (+)극에서 (-)극으로 흐른다.

- 바로알기** ③ 원자핵은 이동하지 않는다.
⑤ 전류가 흐르고 있을 때는 도선 내부의 전자들이 한 방향으로 움직인다.

10 그래프에서 기울기는 $\frac{\text{전압}}{\text{전류}}$ 이므로 저항을 의미한다. 따라서 기울기가 클수록 저항이 크다.

다른 풀이 그래프에서 전류가 0.2 A일 때 A, B, C에 걸리는 전압이 각각 4 V, 2 V, 1 V이다. 이를 옴의 법칙 $R = \frac{V}{I}$ 에 적용하면 $R_A = \frac{4 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 20 \Omega$, $R_B = \frac{2 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 10 \Omega$, $R_C = \frac{1 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 5 \Omega$ 이므로 $R_A > R_B > R_C$ 이다.



① 기울기 = $\frac{\text{세로}}{\text{가로}} = \frac{\text{전류}}{\text{전압}} = \frac{1}{\text{저항}}$ 이므로 저항의 역수를 의미한다.

② (가)의 저항 $R_{(가)} = \frac{V}{I} = \frac{2 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 10 \Omega$ 이다.

③ (나)의 저항 $R_{(나)} = \frac{V}{I} = \frac{2 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 20 \Omega$ 이므로, $R_{(가)} : R_{(나)} = 10 \Omega : 20 \Omega = 1 : 2$ 이다.

④ 길이가 같을 때 저항은 단면적에 반비례한다. 저항이 (가) < (나)이므로 단면적은 (가) > (나)이다.

바로알기 ⑤ 단면적이 같을 때 저항은 길이에 비례한다. 저항이 (가) < (나)이므로 길이도 (가) < (나)이다.

12 저항이 직렬연결되어 있을 때 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 전체 전류의 세기와 같다. 따라서 저항 A에 흐르는 전류의 세기 $I_A = 2 \text{ A}$ 이고, 저항 A에 걸리는 전압 $V_A = IR_A = 2 \text{ A} \times 2 \Omega = 4 \text{ V}$ 이다.

13 가. 저항이 직렬로 연결된 경우 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 전체 전류의 세기와 같으므로 두 저항에 모두 200 mA의 전류가 흐른다.

다. 10 Ω인 저항에 200 mA의 전류가 흐르므로 이 저항에 걸리는 전압은 $200 \text{ mA} \times 10 \Omega = 0.2 \text{ A} \times 10 \Omega = 2 \text{ V}$ 이다. 전체 전압 4 V가 각 저항에 나누어 걸리므로 저항 R에도 2 V의 전압이 걸린다.

르. 직렬로 연결한 저항이 늘어나면 전체 저항이 증가하므로 전체 전류의 세기는 작아진다.

바로알기 나. 10 Ω인 저항에 2 V의 전압이 걸렸으므로 저항 R에도 2 V의 전압이 걸린다. 직렬로 연결된 두 저항에 걸리는 전압의 크기는 저항의 크기에 비례하는데 같은 크기의 전압이 걸린 것으로 보아 저항 R의 크기는 10 Ω임을 알 수 있다.

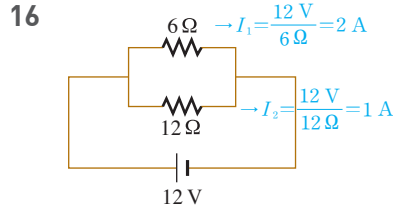
14 저항이 병렬로 연결된 경우 각 저항에는 전체 전압과 같은 전압이 걸린다. 100 Ω에 흐르는 전류의 세기가 0.12 A이므로 100 Ω에 걸리는 전압 $V = IR = 0.12 \text{ A} \times 100 \Omega = 12 \text{ V}$ 이다. 그러므로 전체 전압의 크기는 12 V이고, 100 Ω과 병렬연결된 R에도 12 V의 전압이 걸린다.

15 ⑤ 병렬로 연결하면 전구에 걸리는 전압이 일정하다. 따라서 연결된 전구의 개수와 관계없이 전압이 같다.

바로알기 ①, ② 병렬연결된 저항의 수가 줄어들면 전체 저항은 커지고, 전체 전류는 약해진다.

③ 전구 A에 걸리는 전압에 변화가 없고, 전구 A가 가지는 저항도 변하지 않으므로 전구 A에 흐르는 전류의 세기도 같다. 따라서 전구 A의 밝기는 변하지 않는다.

④ 병렬연결에서는 전구 하나의 연결이 끊어져도 다른 전구와의 연결은 끊어지지 않는다.



⑤ 병렬연결된 저항이 늘어나면 전체 저항은 작아진다. 전압이 일정할 때 전류의 세기와 저항은 반비례하므로 저항이 작아지면 전류의 세기가 더 커진다.

바로알기 ①, ② 저항이 병렬연결되어 있을 때 각 저항에 걸리는 전압은 전체 전압과 같으므로 6 Ω인 저항과 12 Ω인 저항에 모두 12 V가 걸린다.

③ 12 Ω인 저항에도 전압은 12 V가 걸리므로 전류의 세기 $I = \frac{V}{R} = \frac{12 \text{ V}}{12 \Omega} = 1 \text{ A}$ 이다.

④ 6 Ω인 저항에 흐르는 전류의 세기 $I = \frac{V}{R} = \frac{12 \text{ V}}{6 \Omega} = 2 \text{ A}$ 이므로 전류의 비는 2 : 1이다.

17 전압이 일정할 때 전구 2개를 직렬연결하면 전구 1개를 연결했을 때보다 전구의 밝기가 어두워지고, 전구 2개를 병렬연결하면 전구 1개를 연결했을 때와 전구의 밝기가 같다.

18 ① 가정에서 사용하는 전기 기구들은 병렬연결되어 있다. 따라서 모든 전기 기구에 걸리는 전압은 같다.

⑤ 전등의 스위치를 열어도 텔레비전에 걸리는 전압은 변함이 없으므로 전류의 세기도 변함이 없다.

바로알기 ② 모든 전기 기구에 걸리는 전압이 같더라도 전기 기구마다 저항이 다르다. 따라서 전기 기구에 흐르는 전류의 세기는 전기 기구에 따라 다르다.

③ 전등의 스위치를 열어 회로의 한 곳이 끊어져도 병렬연결된 다른 전기 기구에 걸리는 전압은 변함이 없다. 따라서 냉장고 등 다른 전기 기구를 계속 사용할 수 있다.

④ 전등과 세탁기는 병렬연결되어 있으므로 전등의 스위치를 열어도 세탁기에 걸리는 전압에는 변함이 없다.

19 전기 회로에서 전자는 전지의 (-)극 쪽에서 (+)극 쪽으로 이동하고, 전류는 전지의 (+)극 쪽에서 (-)극 쪽으로 흐른다.

	채점 기준	배점
(1)	A, B의 극을 쓰고, 그 끼얹을 옳게 서술한 경우	50 %
	A, B의 극만 옳게 쓴 경우	25 %
(2)	전류의 방향을 고르고, 그 끼얹을 옳게 서술한 경우	50 %
	전류의 방향만 옳게 고른 경우	25 %



20 (1) 니크롬선 A의 저항 $R_A = \frac{V}{I} = \frac{2V}{\frac{2}{3}A} = 3\Omega$

니크롬선 B의 저항 $R_B = \frac{V}{I} = \frac{2V}{1A} = 2\Omega$

(2) 니크롬선의 굵기가 같다고 했으므로 니크롬선 A와 B의 단면적은 같다.

채점 기준		배점
(1)	저항을 모두 옳게 구한 경우	40%
	A와 B 둘 중 하나만 옳게 구한 경우	20%
(2)	B를 고르고, 까닭을 옳게 서술한 경우	60%
	B만 옳게 고른 경우	20%

21 저항을 병렬연결하면 모든 저항에 같은 전압이 걸린다.

채점 기준		배점
연결의 종류와 사용 까닭을 옳게 서술한 경우		100%
연결의 종류만 옳게 쓴 경우		50%

수준 높은 문제로

실력탄탄

진도 교재 7쪽

01 ③ 02 ③, ⑤ 03 ④

01 ③ 전류계의 바늘이 오른쪽 끝으로 넘어갔으므로 전류의 세기가 전류계가 측정할 수 있는 값보다 크다는 것을 의미한다. 그러므로 (-) 단자를 5A에 연결해야 한다.

바로알기 ①, ④ 전지를 더 연결하거나 전구나 저항을 제거하면 회로에 흐르는 전류의 세기가 더 커진다.

② 전류계는 회로에 직렬로 연결한다.

⑤ 단자의 극을 바꾸어 연결하면 바늘이 0보다 왼쪽으로 넘어가서 전류의 세기를 측정할 수 없다.

02 ③ 저항이 병렬연결되어 있을 때는 각 저항에 걸리는 전압이 일정하므로 저항이 작을수록 센 전류가 흐른다.

⑤ 병렬연결하는 저항이 많아질수록 전체 저항이 작아지므로 6Ω인 전구를 제거하면 전체 저항은 커진다.

바로알기 ① 저항을 직렬연결하면 저항의 길이가 길어지는 효과가 있으므로 전체 저항이 증가하고, 저항을 병렬연결하면 저항의 단면적이 넓어지는 효과가 있으므로 전체 저항이 감소한다. 그러므로 전체 저항은 (가)에서 더 크다.

② 저항이 직렬연결되어 있을 때는 전류의 세기가 일정하므로 저항과 전압이 비례하여 저항이 클수록 큰 전압이 걸린다.

④ 직렬연결에서는 전류의 세기가 어디에서나 일정하다.

03 4Ω인 저항에 걸리는 전압 $V = 3A \times 4\Omega = 12V$ 이다. 4Ω인 저항과 12Ω인 저항은 병렬연결되어 있으므로 12Ω인 저항에도 12V의 전압이 걸린다. 그러므로 12Ω인 저항에 흐르는 전류 $I = \frac{V}{R} = \frac{12V}{12\Omega} = 1A$ 이다. 1Ω인 저항에 흐르는 전류가 병렬로 연결된 부분에서 두 갈래로 나뉘어 흐르는 것이므로 1Ω인 저항에 흐르는 전류 $I = 3A + 1A = 4A$ 이다.

03 전류의 자기 작용

확인 문제로

개념썩썩

진도 교재 73, 75쪽

A 자기장, 자기력선, 전류, 자기장, 전류, 자기장, 전자석

B 전류, 힘, 자기장, 전류, 자기장, 수직, 평행, 전동기

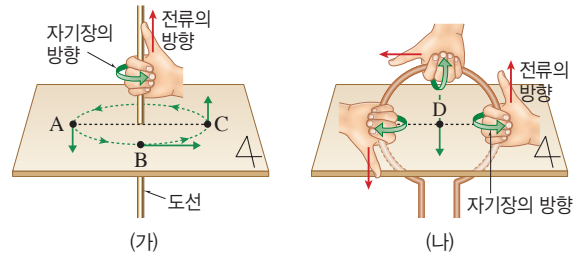
1 (1) × (2) ○ (3) × 2 (1) ⊕ S, ⊖ S (2) 척력 3 (1) ⊔ (2) ⊔ (3) ⊔ (4) ⊔ 4 A : 동쪽, B : 동쪽, C : 서쪽 5 B, C 6 (1) ⊕ (2) ⊕ 7 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × 8 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) × 9 ⊔, ⊔, ⊔

1 **바로알기** (1) 전류가 흐르는 도선 주위에도 자기장이 생긴다. (3) 자석의 양 극에 가까울수록 자기장이 세다.

2 (1) 자기력선은 N극에서 나와서 S극 쪽으로 들어간다. 자기력선이 자석의 극으로 들어가고 있는 모양이므로 (가)와 (나)는 모두 S극이다.

(2) 같은 극 사이에는 척력이 작용한다.

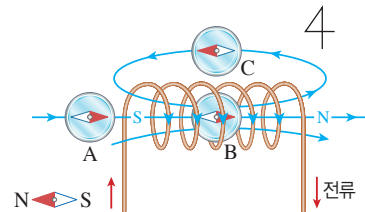
3 (가), (나)에서 오른손의 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하고 네 손가락으로 도선을 감아줄 때, 네 손가락이 감기는 방향이 자기장의 방향이다.



• (가)에서 오른손의 네 손가락이 감긴 방향(시계 반대 방향)으로 자기장이 형성되므로 나침반 자침의 N극은 A에서 남쪽, B에서 동쪽, C에서 북쪽을 가리킨다.

• (나)에서 원형 도선의 내부에서 네 손가락이 감긴 방향은 남쪽을 향한다. 따라서 나침반 자침의 N극은 D에서 남쪽을 가리킨다.

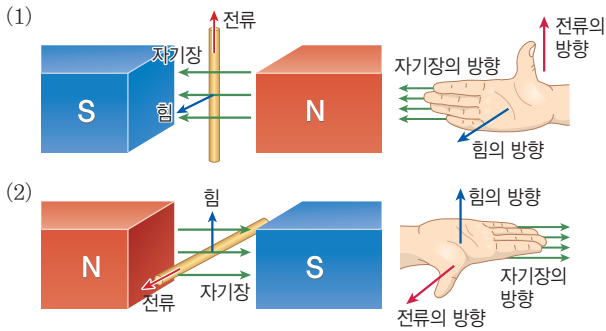
4 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장의 방향은 오른손의 네 손가락을 전류의 방향으로 감아줄 때 엄지손가락이 가리키는 방향이다.



코일의 오른쪽은 N극, 왼쪽은 S극이 되므로 A, B 부분에 놓은 나침반 자침의 N극은 동쪽을 가리키고, C 부분에 놓은 나침반 자침의 N극은 서쪽을 가리킨다.

5 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아줄 때 엄지손가락이 가리키는 쪽이 N극이 된다.

6 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향(N극 → S극)으로 펴고 엄지손가락을 전류의 방향으로 향할 때, 손바닥이 향하는 방향이 도선이 받는 힘의 방향이다.

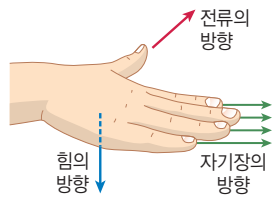


7 (2), (3) 자기장의 세기가 셀수록, 도선에 흐르는 전류의 세기가 셀수록 도선이 받는 힘의 크기가 크다.

바로알기 (1) 자기장에서 전류가 흐르는 도선은 전류와 자기장의 방향에 각각 수직인 방향으로 힘을 받는다. 자기장의 방향이 달라지면 힘의 방향도 달라진다.

(4) 전류의 방향과 자기장의 방향이 나란(평행)할 때 도선은 힘을 받지 않는다.

8 (1) 오른쪽 그림과 같이 전류의 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향하고, 네 손가락을 자기장의 방향(N극 → S극)으로 향하면 손바닥은 아래를 향한다. 따라서 A 부분은 ↓ 방향으로 힘을 받는다.



(3) A 부분은 ↓, B 부분은 ↑ 방향으로 힘을 받으므로 코일은 시계 반대 방향인 ⊖ 방향으로 회전한다.

바로알기 (2) B 부분은 A 부분과 자기장의 방향이 같고, 전류의 방향이 반대이다. 따라서 B 부분은 A 부분에서와 반대인 ↑ 방향으로 힘을 받는다.

(4) 자기력이 센 자석을 사용하면 자기장의 세기가 세지므로 코일이 회전하는 속력이 빨라진다.

(5) 코일에 흐르는 전류의 세기가 달라지면 코일이 회전하는 속력이 달라진다. 코일이 회전하는 방향은 코일에 흐르는 전류의 방향이나 자기장의 방향이 바뀌어야 달라진다.

9 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ. 자기장 내에서 전류가 받는 힘을 이용한 예로는 전동기를 사용하는 선풍기, 세탁기, 전기 자동차 등과 스피커, 전압계, 전류계 등이 있다.

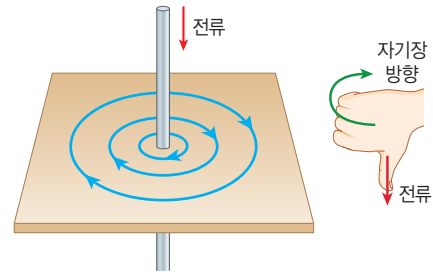
바로알기 ㄴ. 전자석은 코일 속에 철심을 넣어 만든 것으로 전류가 흐를 때만 자석이 되는 장치이다. 전자석은 전류에 의해 자기장이 생기는 현상을 이용한 예이다.

여기서 잠깐

진도 교재 77쪽

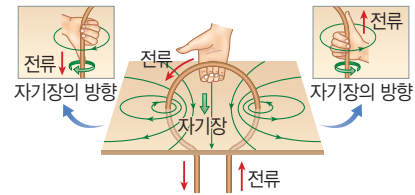
- 유제 1 해설 참조
- 유제 2 ③
- 유제 3 B
- 유제 4 (나) → (가)
- 유제 5 ②

유제 1 모범답안

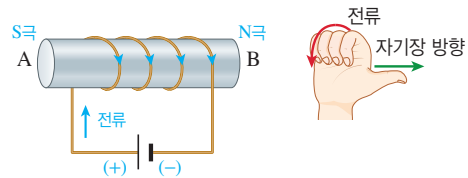


오른손 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하고, 도선을 감아줬을 때 네 손가락이 가리키는 방향이 자기장의 방향이다.

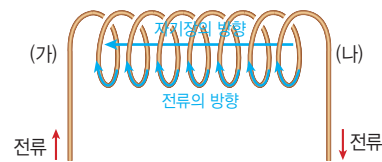
유제 2 원형 도선의 각 부분을 확대하여 보면 직선 도선과 비슷하다. 따라서 각 부분에서 직선 전류에 의한 자기장을 합치면 다음과 같은 자기장이 형성된다.



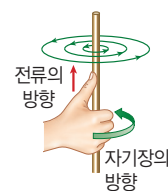
유제 3 전류의 방향이 코일의 안쪽에서 올라가는 방향이므로 오른손의 손바닥이 보이도록 코일을 감아줬으면 엄지손가락이 오른쪽을 가리킨다. 엄지손가락이 가리키는 방향이 N극이므로 B 부분이 N극이다.



유제 4 전류의 방향이 코일의 바깥쪽에서 올라가는 방향이므로 오른손의 손등이 보이도록 코일을 감아줬으면 엄지손가락이 가리키는 방향이 자기장의 방향이다. 따라서 엄지손가락이 왼쪽을 가리키므로 코일 내부에서 자기장의 방향은 (나) → (가) 방향이다.



유제 5 오른손 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하고 도선을 감아줬을 때 네 손가락이 가리키는 방향이 자기장의 방향이다. 도선의 위에서는 왼쪽에서 오른쪽으로, 도선 아래에서는 오른쪽에서 왼쪽으로 자기장이 형성되므로 나침반의 N극은 각각 동쪽과 서쪽을 가리킨다.



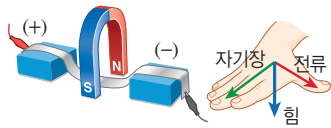
㉠ 힘, ㉡ 반대

01 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × 02 아래 방향, 전지의 극을 바꾸어 연결한다. 자석의 극을 바꾸어 놓고 실험한다.

01 **바로알기** (2) 자기장과 전류의 방향을 모두 반대로 하면 알루미늄 포일은 바꾸기 전에 움직였던 방향으로 똑같이 움직이므로 위로 움직인다.

(4) 전류의 방향이나 자기장의 방향이 반대가 되면 알루미늄 포일이 받는 힘의 방향도 반대가 된다.

02 오른손의 엄지손가락과 네 손가락이 수직이 되도록 손바닥을 펼쳤을 때 엄지손가락이 전류의 방향, 네 손가락이 자기장의 방향, 손바닥이 힘의 방향을 가리킨다.



이때 전류의 방향이나 자기장의 방향 둘 중에 하나만 바꾸면 힘의 방향을 반대로 할 수 있다.

채점 기준	배점
힘의 방향과 방법 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
알루미늄 포일이 움직이는 방향을 반대로 하는 방법 두 가지만 옳게 서술한 경우	60 %
힘의 방향만 옳게 서술한 경우	30 %

기출 문제로 **내신쑥쑥** 진도 교재 79~82쪽

- 01 ④ 02 ④ 03 ④ 04 ④ 05 ③ 06 ① 07 ②
 08 ⑤ 09 ② 10 ③ 11 ① 12 ③, ④ 13 ④ 14 ①
 15 ⑤ 16 ① 17 ③

서술형문제 18 서쪽을 가리킨다. 전원 장치의 (+)극과 (-)극의 연결을 반대로 바꾸거나 나침반을 도선 위로 옮긴다.
 19 해설 참조 20 (1) • 힘의 방향 : 위쪽, 회전 방향 : 시계 방향 (2) 더 센 전류를 흘려준다. 더 강한 자석을 사용한다. 중한 가지

01 **바로알기** ④ 자석의 양 극에 가까울수록 자기력이 세므로 자기력선이 촘촘하다.

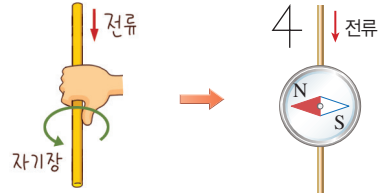
02 ①, ② 자기력선이 (가)에서 나와서 (나)로 들어가므로 (가)는 N극, (나)는 S극이다.

③ 서로 다른 극 사이에는 인력이 작용한다.

⑤ 자기장의 방향이 (가) → (나) 방향이므로 B에 놓인 나침반 자침의 N극도 (나)를 가리킨다.

바로알기 ④ 자기력선이 촘촘할수록 자기력이 센 곳이므로 A에서 자기력이 가장 세게 작용한다.

03 전류의 방향인 남쪽으로 오른손의 엄지손가락을 향하고 네 손가락으로 도선을 감아주면, 네 손가락이 감긴 방향이 자기장의 방향이다. 따라서 도선 위에서 자기장의 방향은 서쪽이 되어 나침반 자침의 N극은 다음 그림과 같이 서쪽을 가리킨다.



04 ㄱ. 자기장의 방향이 시계 반대 방향이므로 도선에 전류는 아래쪽에서 위쪽, 즉 A에서 B 쪽으로 흐른다.

ㄴ. 전류가 흐르는 직선 도선 주위에는 도선을 중심으로 동심원 모양의 자기장이 생긴다.

바로알기 ㄷ. 전류의 방향이 바뀌면 자기장의 방향도 바뀌므로 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향도 바뀐다.

05 ③ ㉡에 흐르는 전류의 방향은 동쪽이므로 도선 아래에서 자기장의 방향은 북쪽이다.

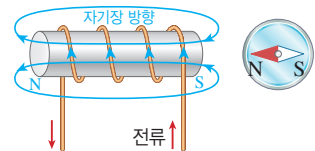
바로알기 ① ㉠에 흐르는 전류의 방향은 북쪽이므로 도선 아래에서 자기장의 방향은 서쪽이다.

② ㉡에 흐르는 전류의 방향은 동쪽이므로 도선 위에서 자기장의 방향은 남쪽이다.

④ ㉡에 흐르는 전류의 방향은 남쪽이므로 도선 위에서 자기장의 방향은 서쪽이다.

⑤ ㉡에 흐르는 전류의 방향은 서쪽이므로 도선 위에서 자기장의 방향은 북쪽이다.

06 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아주면 엄지손가락이 가리키는 방향이 N극이 된다. 따라서 코일 내부에서 자기장의 방향은 ←이 되고, 코일의 오른쪽이 S극이 되므로 나침반 자침의 N극은 왼쪽을 가리킨다.



07 ① 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아주면 엄지손가락은 (가) 쪽을 향한다. 따라서 코일 내부에는 (나) → (가) 방향의 자기장이 형성된다.

③ 전류의 세기가 셀수록 코일에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기가 세진다.

④ 전류의 방향이 반대가 되면 자기장의 방향도 반대가 된다.

⑤ 코일 내부에 철심을 넣으면 전류가 흐르는 동안 철심도 자석이 된다. 이때 코일에 의한 자기장과 철심에 의한 자기장이 합쳐져 자기장의 세기가 더 세진다.

바로알기 ② (가) 부분은 N극이 되므로 코일과 자석의 S극 사이에는 인력이 작용한다.

08 ③ 전류의 세기가 세지면 코일에 의한 자기장의 세기 세지므로 전자석의 세기도 세진다.

④ 전자석의 내부에서는 자기장의 방향이 S극에서 N극 방향이고, 외부에서는 자기장의 방향이 N극에서 S극 방향이므로 내부와 외부에서 자기장의 방향은 반대이다.

바로알기 ⑤ 전류의 방향이 반대가 되면 코일에 생기는 자기장의 방향이 반대가 된다. 따라서 전자석의 극도 반대가 된다.

09 ㄴ. 전자석에 더 센 전류가 흐르면 자기장의 세기도 세진다.

바로알기 ㄱ. 나침반 자침의 N극이 왼쪽을 향하고 있으므로 전자석의 오른쪽은 S극을 띠는 것이다. 그러므로 전자석에서 전류는 b 방향으로 흐른다.

ㄷ. 코일을 더 촘촘하게 감으면 더 센 자기장이 생긴다. 그러나 이때 전자석의 극은 변하지 않으므로 나침반의 자침이 움직이는 방향은 변하지 않는다.

10 오른손의 엄지손가락과 네 손가락이 수직이 되도록 손바닥을 펼쳤을 때 엄지손가락은 전류의 방향, 네 손가락은 자기장의 방향, 손바닥은 힘의 방향을 가리킨다.

11 전류는 전지의 (+)극에서 (-)극 쪽으로 흐르므로 종이면의 안쪽으로 들어가는 방향으로 흐른다. 자기장의 방향은 N극에서 S극 쪽이므로 직선 도선은 말굽자석의 바깥쪽으로 힘을 받는다.

12 ③ 자석의 두 극의 위치를 바꾸면 자기장의 방향이 반대가 되어 알루미늄 막대가 받는 힘의 방향도 반대가 된다.

④ 전원 장치의 두 극을 바꾸어 연결하면 전류의 방향이 반대가 되어 알루미늄 막대가 받는 힘의 방향도 반대가 된다.

바로알기 ② 전류의 세기를 증가시키면 힘의 크기가 커지므로 알루미늄 막대가 처음보다 빠르게 움직이지만 힘의 방향에는 변화가 없다.

⑤ 전류의 방향과 자기장의 방향이 모두 반대가 되면 힘의 방향에는 변화가 없다.

13 ①, ② 스위치를 닫으면 알루미늄 포일에는 A 방향으로 전류가 흐른다. 이 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향하고, 자석의 N극 → S극 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 위쪽을 향하므로 알루미늄 포일은 위쪽으로 힘을 받아 위로 올라간다.

③ 전압이 커지면 전류의 세기가 세져 알루미늄 포일에 작용하는 힘의 크기가 증가한다. 따라서 알루미늄 포일이 더 많이 올라간다.

⑤ 자석의 두 극의 위치를 바꾸면 자기장의 방향이 반대가 되므로 알루미늄 포일에 작용하는 힘의 방향도 반대인 아래쪽이 된다.

바로알기 ④ 전지의 두 극을 바꾸어 연결하면 전류의 방향이 반대가 되므로 알루미늄 포일에 작용하는 힘의 방향도 반대인 아래쪽이 되어 알루미늄 포일은 아래로 내려간다.

14 ㄱ. 전류는 종이 면 안쪽으로 들어가는 방향으로 흐르고, 자기장의 방향은 위에서 아래 방향이므로 도선 그네는 말굽자석의 안쪽으로 힘을 받아 움직인다.

ㄴ. 자석의 극을 바꾸면 자기장의 방향이 반대가 되므로 도선 그네가 받는 힘의 방향도 반대가 되어 도선 그네가 말굽자석의 바깥쪽으로 움직인다.

바로알기 ㄷ. 전압이 커지면 전류의 세기가 커지므로 도선 그네가 받는 힘의 크기도 커진다. 따라서 도선 그네의 움직임이 커진다.

ㄹ. 저항을 추가하여 직렬로 연결하면 전체 저항이 증가하므로 전체 전류가 작아진다. 따라서 도선 그네가 받는 힘의 크기가 작아져 도선 그네의 움직임이 작아진다.

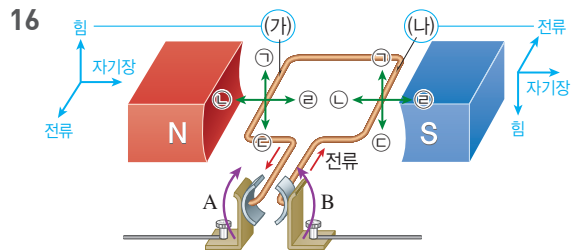
15 ① A와 B는 코일의 반대 부분이므로 각각에 흐르는 전류의 방향이 반대이고, 받는 힘의 방향도 반대이다.

② 전류의 방향을 바꾸면 힘의 방향도 반대가 되어 코일의 회전 방향이 바뀐다.

③ 자석의 방향을 바꾸면 자기장의 방향이 반대가 되므로 힘의 방향이 반대가 되고, 코일의 회전 방향이 바뀐다.

④ 에나멜선의 한쪽 끝을 반만 벗겨냈으므로 벗겨내지 않은 부분이 닿을 때는 전류가 끊어진다. 이때는 코일이 관성에 의해 회전하게 된다.

바로알기 ⑤ 에나멜선 한쪽 끝을 반만 벗겼을 때는 반 바퀴 동안에는 힘이 작용한 방향으로 회전하고 나머지 반 바퀴는 전류가 끊어지므로 힘이 작용하지 않아 회전하던 관성으로 회전한다. 다시 전류가 흐르면 전과 같은 방향으로 힘이 작용하므로 코일이 한 방향으로 회전하게 된다. 그러나 에나멜선 양쪽을 모두 벗겨내면 A와 B 부분에 힘이 끊김 없이 계속해서 한 방향으로 작용하기 때문에 코일이 힘의 방향으로 움직인 후 회전하지 않고 정지한다.



코일의 (가) 부분은 위쪽(⊙)으로 힘을 받고, (나) 부분은 아래쪽(⊗)으로 힘을 받으므로 코일은 A 방향으로 회전하게 된다.

17 ①, ② 자기장의 방향은 왼쪽에서 오른쪽으로 향하는 방향이고, 전류는 AB 부분에서 뒤쪽으로 흐르고 CD 부분에서 앞쪽으로 흐른다. 오른손을 이용하여 코일에 작용하는 힘의 방향을 찾으면 AB 부분은 아래쪽으로 힘을 받고, CD 부분은 위쪽으로 힘을 받는다.

④ 전류의 방향이 반대가 되면 코일에 작용하는 힘의 방향도 반대가 되므로 코일은 시계 방향으로 회전한다.

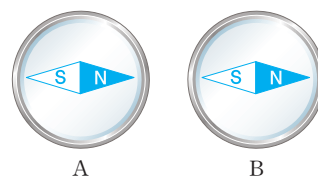
⑤ 정류자는 가운데 부분이 끊어져 있어서 코일이 반 바퀴 돌 때마다 코일에 흐르는 전류의 방향을 바꾸어 주어 코일이 계속 한쪽 방향으로 회전할 수 있게 해 준다.

바로알기 ③ 코일은 시계 반대 방향으로 회전한다.

18 전류의 방향은 (+)극에서 (-)극 방향이므로 오른손 엄지손가락을 오른쪽을 향하게 하고 네 손가락을 감아쥐면 도선 아래쪽에서 네 손가락은 서쪽을 향한다.

채점 기준	배점
서쪽이라고 쓰고, 방향을 바꾸는 방법을 한 가지 이상 서술한 경우	100 %
서쪽이라고만 쓴 경우	40 %

19 모범답안



코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아쥐면 엄지손가락은 오른쪽을 향한다. 따라서 스위치를 닫으면 코일의 왼쪽이 S극, 오른쪽이 N극이 되므로 A와 B에서 자기장의 방향은 오른쪽이 된다.

채점 기준	배점
A와 B를 모두 옳게 그린 경우	100 %
A와 B 중 하나만 옳게 그린 경우	50 %

20 (1) 전류는 B → A 방향으로 흐르므로 AB 부분은 위쪽으로 힘을 받는다. CD 부분은 아래쪽으로 힘을 받으므로 코일은 시계 방향으로 회전한다.

(2) 전류와 자기장의 세기가 셀수록 코일이 받는 힘의 크기가 커지므로 코일이 더 빠르게 회전한다.

채점 기준	배점
(1) 힘의 방향과 회전 방향을 모두 옳게 쓴 경우	60 %
(1) 힘의 방향과 회전 방향 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	30 %
(2) 코일을 더 빠르게 회전시키는 방법 한 가지를 옳게 서술한 경우	40 %

수준 높은 문제로 **실력탄탄** 진도 교재 82쪽

01 ① 02 ④ 03 ①

01 ㉠, ㉡을 지나는 직선 도선에 의한 자기장의 방향은 ㉠, ㉢, ㉣에서 다음과 같다.

위치	㉠	㉢	㉣
㉠에 의한 자기장	북쪽	남쪽	남쪽
㉡에 의한 자기장	남쪽	남쪽	북쪽

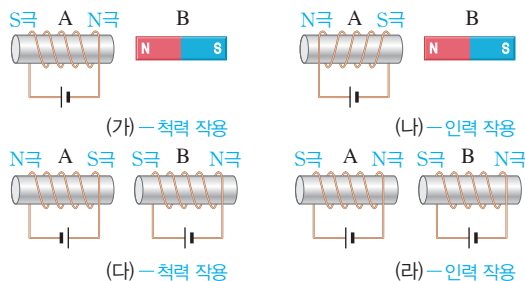
한편 전류의 세기가 같을 때, 도선으로부터의 거리가 가까울수록 자기장의 세기가 세다.

㉠ : ㉡에 의한 자기장의 세기가 ㉣에 의한 자기장보다 세므로, 자기장의 방향은 북쪽이다.

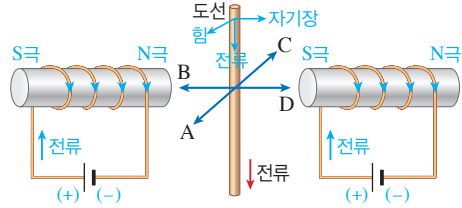
㉢ : 남쪽 방향의 두 자기장이 합쳐지므로, 자기장의 방향은 남쪽이다.

㉣ : ㉡에 의한 자기장의 세기가 ㉠에 의한 자기장보다 세므로, 자기장의 방향은 북쪽이다.

02 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아줄 때, 엄지손가락이 향하는 방향이 전자석의 N극이 된다.



03 두 전자석에 흐르는 전류의 방향으로 오른손 네 손가락을 감아쥐면, 엄지손가락은 모두 오른쪽을 향한다. 따라서 왼쪽 전자석의 오른쪽은 N극, 오른쪽 전자석의 왼쪽은 S극이 되어 두 전자석 사이에는 → 방향으로 자기장이 생긴다. 이 자기장의 방향으로 오른손 네 손가락을 향하고 전류의 방향인 아래 방향으로 엄지손가락을 향하면, 손바닥은 종이 면에서 나오는 방향을 향한다. 따라서 도선이 받는 힘의 방향은 A이다.



단원평가문제

진도 교재 83~86쪽

- 01 ② 02 ① 03 ⑤ 04 A : (+)전하, B : (-)전하, 고무풍선 : (+)전하 05 ③ 06 ①, ⑤ 07 ④ 08 ② 09 ⑤ 10 (가) 0.5 Ω, (나) 1 Ω 11 ④ 12 ③ 13 ⑤ 14 ④ 15 ③ 16 ④ 17 ④ 18 ⑤

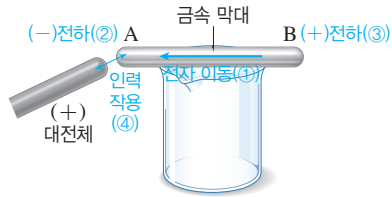
서술형문제 19 (1) 빨대과 털가죽 사이에 인력이 작용하여 빨대가 끌려온다. (2) 빨대와 털가죽을 마찰하면 전자가 털가죽에서 빨대로 이동하여 두 물체가 서로 다른 전하를 띠게 되기 때문이다. 20 (가) : 오므라든다. (나) : 더 벌어진다. 21 (1) 12.5 V (2) 바늘이 왼쪽으로 이동한다. 최대 전압값이 30 V인 눈금에서 12.5 V의 위치는 최대 전압값이 15 V인 눈금에서보다 왼쪽에 있기 때문이다. 22 (1) $R_A = 3 \Omega$, $R_B = 6 \Omega$ (2) 6 V, 저항 A와 B는 병렬연결되어 있으므로 같은 전압이 걸린다. 23 (1) B에도 전류가 흐르지 않아 불이 꺼진다. (2) 전구 A의 연결이 끊어져도 전구 B에는 똑같은 전압이 걸리므로 전구 B에 흐르는 전류의 세기가 변하지 않는다. 24 ㉠, 도선에 더 센 전류가 흐르도록 하거나 자기력이 더 센 자석을 사용한다.

01 마찰 과정에서 A에 있던 전자가 B로 이동하였다. 따라서 A에는 (+)전하의 양이 (-)전하의 양보다 많아져 A는 (+)전하를 띤다. B에는 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 많아져 B는 (-)전하를 띤다.

02 A가 (+)전하를 띤다면 A와 척력이 작용하여 떨어져 있는 B도 (+)전하를 띤다. B와 인력이 작용하여 가까이 있는 C는 (-)전하, C와 척력이 작용하여 떨어져 있는 D는 (-)전하를 띤다. 따라서 A와 B, C와 D가 각각 같은 종류의 전하로 대전되어 있다.

03 ①, ②, ③ 금속 막대 내부 전자들이 (+)대전체와의 인력에 의해 A 쪽으로 이동한다. 따라서 A 부분은 (-)전하의 양이 많아져 (-)전하를 띠고, B 부분은 (-)전하의 양이 적어져 (+)전하를 띤다.

④ A 부분이 (-)전하를 띠므로 (+)대전체와 금속 막대 사이에 인력이 작용한다.



바로알기 ⑤ (+)대전체에 의해 금속 막대 내부에서 전자들이 이동하지만 전자가 금속 막대 외부로 빠져나가거나, 외부에서 전자가 들어오는 것은 아니다. 따라서 금속 막대 내부에 있는 (-)전하의 양과 (+)전하의 양에는 변함이 없다.

04 (+)대전체를 가까이 하면 알루미늄 막대 내부의 전자들이 (+)대전체로부터 인력을 받아 대전체와 가까운 B 쪽으로 이동해 오므로 A는 (-)전하의 양이 적어져서 (+)전하를 띠고, B는 (-)전하의 양이 많아져서 (-)전하를 띤다. 고무풍선이 알루미늄 막대와 멀어졌으므로 두 물체 사이에 척력이 작용한 것이다. 따라서 고무풍선은 A 부분과 같은 (+)전하를 띤다.

05 ③ 금속막 구 내부의 (-)전하가 (-)대전체로부터 척력을 받아 대전체와 먼 곳으로 이동한다.

바로알기 ① (-)대전체와 가까운 부분이 (+)전하로 대전되고 먼 부분은 (-)전하로 대전된다. 금속막 구 전체가 한 종류의 전하로 대전되지 않는다.

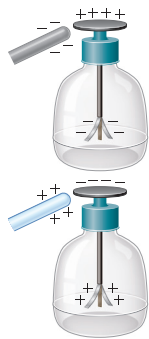
② 대전체와 가까운 부분이 대전체와 다른 종류의 전하로 대전되므로 대전체와 금속막 구 사이에는 인력이 작용하여 금속막 구는 A 방향으로 움직인다.

④ 금속막 구가 움직이는 것은 정전기 유도 때문이다.

⑤ 전자는 금속막 구 내부에서만 이동한다.

06 ① 검전기의 금속판에 (-)대전체를 가까이 하면, 금속판의 전자들은 대전체로부터 척력을 받아 금속막으로 이동한다. 따라서 금속판은 (+)전하, 금속막은 (-)전하를 띤다.

⑤ 검전기의 금속판에 (+)대전체를 가까이 하면, 금속막의 전자들이 대전체로부터 인력을 받아 금속판으로 이동하므로 금속판은 (-)전하, 금속막은 (+)전하를 띤다.



07 ① (가)와 (나)에서 운동하고 있는 ㉠은 전자를 나타낸다. ②, ③ (가)는 전자들이 불규칙한 방향으로 운동하고 있으므로 전류가 흐르지 않는 상태이다.

⑤ (나)에서 전자들이 B에서 A 방향으로 일제히 운동하고 있으므로 전류가 흐르고 있는 상태이며, 이때 전류의 방향은 전자의 이동 방향과 반대이므로 A에서 B 방향으로 흐른다.

바로알기 ④ (+)전하를 띠는 ㉡은 원자핵(원자)으로 무겁기 때문에 이동하지 않는다.

08 ② (-)단자가 5 A에 연결되어 있으므로 현재 회로에 흐르는 전류는 3 A이다.

바로알기 ① 최대 5 A까지 측정할 수 있다.

③ 전류계는 회로에 직렬로 연결한다.

④ 극을 바꾸어 연결하면 전류의 방향이 반대가 되므로 바늘이 0보다 왼쪽을 가리킨다.

⑤ 50 mA 이상의 전류가 흐르고 있으므로 50 mA 단자에 연결하면 전류계의 바늘이 오른쪽 끝으로 넘어가서 전류의 세기를 측정할 수 없다.

09 ㄷ. 전류가 흐를 때 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극 쪽으로 이동한다.

ㄹ. 도선의 단면적이 좁을수록 저항이 커지므로 전류의 세기는 작아진다.

바로알기 ㄱ. 전류의 방향은 전자의 이동 방향과 반대 방향이다.

ㄴ. 저항은 전하의 흐름을 방해하는 정도를 말한다.

$$10 \quad R_{(ㄷ)} = \frac{V}{I} = \frac{1.5 \text{ V}}{3 \text{ A}} = 0.5 \Omega$$

$$R_{(ㄴ)} = \frac{V}{I} = \frac{1.5 \text{ V}}{1.5 \text{ A}} = 1 \Omega$$

11 ㄴ. $R_{(ㄷ)} = 0.5 \Omega$ 이므로 저항에 걸리는 전압이 9 V일 때 전류의 세기 $I = \frac{V}{R} = \frac{9 \text{ V}}{0.5 \Omega} = 18 \text{ A}$ 이다.

바로알기 ㄱ. 그래프의 기울기는 $\frac{\text{전류}}{\text{전압}} = \frac{1}{\text{저항}}$ 이다.

ㄷ. 니크롬선의 단면적이 같을 때 길이가 길수록 저항이 크므로 길이는 (가) < (나)이다.

12 ① 저항을 직렬연결하면 저항의 길이가 길어지는 효과가 나므로 전체 저항이 증가한다.

② 저항을 병렬연결하면 저항의 단면적이 커지는 효과가 나므로 전체 저항이 감소한다.

④ 멀티탭은 전기 기구를 병렬연결하므로 하나의 연결이 끊어져도 다른 전기 기구는 사용할 수 있다.

⑤ 저항을 병렬로 많이 연결할수록 전체 저항은 감소한다.

바로알기 ③ 전압이 일정할 때 전류의 세기는 저항에 반비례하므로 전기 회로에 흐르는 전체 전류의 세기는 (가)보다 전체 저항이 작은 (나)에서 크다.

$$13 \quad R = \frac{V}{I} = \frac{2.5 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 5 \Omega$$

$$I_{(ㄷ)} = \frac{V}{R} = \frac{7.5 \text{ V}}{5 \Omega} = 1.5 \text{ A}$$

14 ④ 전구 두 개를 직렬로 연결하면 각각의 전구에 전체 전압이 나누어 걸리므로 전구에 흐르는 전류의 세기도 약해진다. 따라서 전구의 밝기가 병렬로 연결했을 때보다 어두워진다.

바로알기 ① 병렬로 연결되어 있을 때는 각 전구에 6 V의 전압이 똑같이 걸린다.

② A에 흐르는 전류가 B와 C로 나뉘어 흐른다. 그러므로 전류의 세기는 $A > B = C$ 이다.

③ 전구 하나가 꺼져도 나머지 전구에 걸리는 전압과 전류의 세기는 변하지 않으므로 밝기는 변하지 않는다.

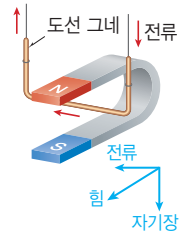
⑤ 병렬로 연결했을 때는 연결된 전구의 개수에 관계없이 같은 전압이 걸리므로 전구의 밝기가 같다.

15 ①, ②, ④, ⑤ 가정에서 사용하는 모든 전기 기구들은 병렬로 연결되어 있다. 따라서 각 전기 기구에는 같은 크기의 전압이 걸리고, 하나의 전기 기구를 사용하지 않더라도 다른 전기 기구에 걸리는 전압에는 변함이 없다.

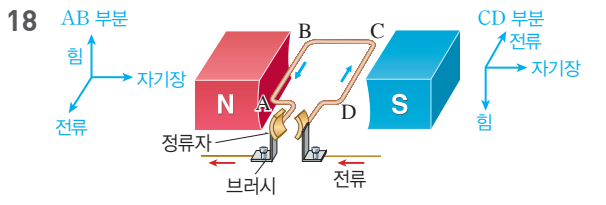
바로알기 ③ 전기 기구들이 병렬연결되어 있으므로 모든 전기 기구에 같은 전압이 걸리지만 전기 기구마다 저항이 다르므로 전기 기구에 흐르는 전류의 세기가 다르다.

16 스위치를 닫으면 나침반 아래의 도선에는 ↓ 방향으로 전류가 흐른다. 이 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향한 후 네 손가락으로 도선을 감아쥐면, 도선 위에서 네 손가락은 왼쪽으로 감긴다. 따라서 나침반 자침의 N극은 왼쪽을 향한다.

17 도선에 흐르는 전류의 방향으로 오른손 엄지손가락을 향하고 자기장의 방향(N극 → S극)으로 네 손가락을 향한 때, 손바닥이 향하는 방향이 힘의 방향이다.



④ 손바닥이 말굽자석의 바깥쪽을 향하므로 도선 그네는 자석의 바깥쪽으로 움직인다.



ㄷ. 그림에서 AB 부분은 위쪽으로, CD 부분은 아래쪽으로 힘을 받아 움직이므로 코일은 시계 방향으로 회전한다.

ㄹ. 반 바퀴 회전하면 정류자에 의해 코일에 흐르는 전류의 방향이 바뀌게 된다. 따라서 AB 부분은 아래쪽으로 힘을 받아 코일은 계속 시계 방향으로 회전한다.

바로알기 ㄱ. 오른손 엄지손가락을 전류 방향으로 향하고 네 손가락을 N극에서 S극을 향하도록 놓으면 손바닥이 위쪽을 향하므로 AB 부분은 위쪽으로 힘을 받는다.

ㄴ. 전류의 방향이 자기장의 방향과 수직일수록 도선이 큰 힘을 받으므로 AB, CD 부분이 가장 큰 힘을 받고, 자기장과 전류의 방향이 나란한 BC 부분은 힘을 받지 않는다.

19 털가죽과 빨대를 마찰하면 털가죽의 전자가 빨대로 이동하므로 털가죽은 (+)전하를, 빨대는 (-)전하를 띠게 된다. 그러므로 털가죽을 빨대에 가까이 하면 두 물체 사이에 인력이 작용하여 빨대가 털가죽 쪽으로 끌려온다.

채점 기준	배점
(1) 빨대가 끌려온다고 서술한 경우	40 %
(2) 전자의 이동을 포함하여 변화가 생기는 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
서로 다른 전하를 띠고 있기 때문이라고만 서술한 경우	30 %

20 (가): 금속박에 있던 전자들이 금속판으로 이동하므로 금속박이 띤 (-)전하의 양이 적어져 금속박은 오프라든다.

(나): 금속판에 있던 전자들이 금속박으로 이동하므로 금속박이 띤 (-)전하의 양이 더 많아져 금속박은 더 벌어진다.

채점 기준	배점
(가)와 (나)의 변화를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
한 가지만 옳게 서술한 경우	40 %

21 (1) (-)단자가 15 V에 연결되어 있으므로 최대 전압값이 15 V인 눈금을 읽으면 12.5 V이다.

(2) (-)단자를 바꾸어 연결하여도 전압의 크기는 변하지 않으므로 최대 전압값이 30 V인 눈금에서 12.5 V를 가리키게 된다.

채점 기준	배점
(1) 12.5 V라고 쓴 경우	30 %
(2) 바늘의 방향과 그 까닭을 모두 옳게 서술한 경우	70 %
바늘의 방향만 옳게 서술한 경우	30 %

22 (1) 전압이 12 V일 때 저항 A에는 4 A의 전류가 흐르고, 저항 B에는 2 A의 전류가 흐른다. 이 값을 옴의 법칙에 적용하여 저항을 구한다. 따라서 $R_A = \frac{V}{I} = \frac{12 \text{ V}}{4 \text{ A}} = 3 \Omega$ 이고, $R_B = \frac{V}{I} = \frac{12 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 6 \Omega$ 이다.

(2) 병렬로 연결된 저항에는 전체 전압과 같은 크기의 전압이 각각 걸린다.

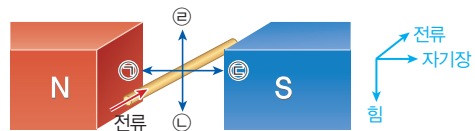
채점 기준	배점
(1) A와 B의 저항을 모두 옳게 구한 경우	40 %
둘 중 하나만 옳게 구한 경우	20 %
(2) 전압의 크기를 구하고 그 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
전압의 크기만 옳게 쓴 경우	30 %

23 (1) 전구가 직렬로 연결되어 있을 때는 전구 하나의 연결이 끊어지면 나머지 전구에도 전류가 흐르지 않는다.

(2) 전구가 병렬로 연결되어 있을 때는 전구 하나의 연결이 끊어져도 나머지 전구에 처음과 같은 전압이 걸리므로 똑같은 세기의 전류가 흐르고, 전구의 밝기도 변하지 않는다.

채점 기준	배점
(1) 전구 B의 변화를 옳게 서술한 경우	40 %
(2) 전압이 변하지 않는다는 것을 포함하여 전류의 세기 변화를 옳게 서술한 경우	60 %
전류의 세기가 변하지 않는다고만 서술한 경우	30 %

24 자기장 사이의 도선에 흐르는 전류가 셀수록, 자기장의 세기가 셀수록 도선이 큰 힘을 받는다.



채점 기준	배점
힘의 방향과 힘을 더 크게 할 수 있는 방법 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
힘의 방향과 힘을 크게 할 수 있는 방법 한 가지를 옳게 서술한 경우	60 %
힘의 방향만 옳게 고른 경우	40 %

㉠ 호의 길이, ㉡ 위도, ㉢ 구형

01 (1) × (2) ○ (3) × 02 360° : 지구의 둘레 = 4.1° : 452 km 03 지구가 완전한 구형이 아니고, 두 지점 사이의 거리를 측정한 값이 그 당시 기술로는 정확하게 측정되지 않았기 때문이다.

- 01 **바로알기** (1) 원의 성질을 이용하였다.
 (3) 두 지역의 위도 차는 두 지역과 지구 중심이 이루는 중심각에 해당하므로 이를 이용하여 지구의 둘레를 구하였다.
- 02 원에서 '360° : 원의 둘레 = 중심각 : 호의 길이'가 성립한다. 경도가 같은 두 지역의 위도 차($37.6^\circ - 33.5^\circ = 4.1^\circ$)는 중심각에 해당하고, 두 지역 사이의 거리(452 km)는 호의 길이에 해당하므로 '360° : 지구의 둘레 = 4.1° : 452 km'이다.
- 03 에라토스테네스가 비례식을 세워 구한 지구의 둘레는 약 46250 km로, 실제 지구의 둘레보다 약 15% 크다. 이와 같이 차이가 난 까닭은 실제 지구가 완전한 구형이 아니며, 두 지점 사이의 거리 측정이 정확하지 않았기 때문이다.

채점 기준	배점
차이 나는 까닭을 지구가 완전한 구형이 아닌 것과 측정의 정밀도를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100%
두 가지 중 한 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	50%

여기서 잠깐

유제 ① ④

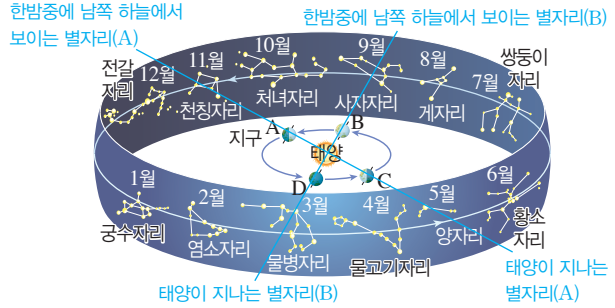
- 유제 ① ④ 우리나라는 북반구 중위도 지역에 위치하므로 별의 일주 운동은 지평선에 비스듬하게 동에서 서로 나타난다.
- 바로알기** ① 적도 지역의 일주 운동 모습이다.
 ② 일주 운동이 동에서 서로 나타나야 하며 적도 지역이다.
 ③ 남반구 중위도 지역의 일주 운동 모습이다.
 ⑤ 북극 지역의 일주 운동 모습이다.

여기서 잠깐

유제 ① 물고기자리 유제 ② 처녀자리
 유제 ③ 천칭자리 유제 ④ 물병자리

- 유제 ① 태양이 처녀자리를 지날 때는 10월이고, 한밤중에 남쪽 하늘에서는 태양의 반대 방향에 있는 물고기자리(=6개월 후 별자리)가 보인다.
- 유제 ② 4월에 태양은 물고기자리를 지나고, 이때 한밤중에 남쪽 하늘에서는 태양의 반대 방향에 있는 처녀자리(=6개월 후 별자리)가 보인다.

유제 ③ ~ ④



- 유제 ③ 지구가 A에 있을 때 태양은 양자리를 지나고(5월), 한밤중에 남쪽 하늘에서는 태양의 반대 방향에 있는 천칭자리(=6개월 후 별자리)가 보인다.
- 유제 ④ 지구가 B에 있을 때 태양은 물병자리를 지나고(3월), 한밤중에 남쪽 하늘에서는 태양의 반대 방향에 있는 사자자리(=6개월 후 별자리)가 보인다.

기술 문제로 **내신쑥쑥** 진도 교재 98~101쪽

- 01 ③ 02 ②, ⑤ 03 ③ 04 ②, ⑤ 05 ③ 06 ③
 07 ② 08 ② 09 ③ 10 ④ 11 ④ 12 ① 13 ①
 14 ⑤ 15 ① 16 쌍둥이자리 17 ④ 18 ③ 19 ⑤
 20 전갈자리 21 ③

서술형문제 22 (1) 지구 모형은 완전한 구형이다. 지구 모형으로 들어오는 햇빛은 평행하다. (2) $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$ (또는 $360^\circ : \theta = 2\pi R : l$) (3) 30 cm 23 (1) 3시간 (2) 시계 반대 방향 (3) 지구가 자전하기 때문이다. 24 (1) 9월, 물병자리 (2) 지구가 태양 주위를 공전하며 태양이 보이는 위치가 달라지기 때문이다.

- 01 지구는 완전한 구형이고(ㄴ), 지구로 들어오는 햇빛은 평행하다(ㄷ)고 가정해야 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다는 원리와 엇각의 원리를 이용할 수 있다.
- 02 에라토스테네스는 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다는 원리를 이용하였다. 따라서 호의 길이에 해당하는 '두 도시 사이의 거리'를 측정하였고, 중심각과 엇각으로 크기가 같은 '알렉산드리아에 세운 막대와 그림자 끝이 이루는 각도'를 측정하였다.
- 03 호의 길이는 중심각의 크기에 비례하므로 비례식은 다음과 같이 세울 수 있다.
 $360^\circ : 2\pi R = 7.2^\circ : 925 \text{ km}$ $2\pi R : 360^\circ = 925 \text{ km} : 7.2^\circ$
 $360^\circ : 7.2^\circ = 2\pi R : 925 \text{ km}$ $7.2^\circ : 360^\circ = 925 \text{ km} : 2\pi R$
- 04 실제 지구는 적도 쪽이 약간 부푼 타원체이며, 알렉산드리아와 시에네 사이의 거리 측정이 정확하지 않았기 때문에 실제 지구의 크기와 차이가 발생하였다.

05 원의 성질을 이용하여 지구 모형의 크기를 구하려면 호의 길이와 중심각의 크기를 알아야 한다. 이때 중심각(θ)은 직접 측정할 수 없으므로 엇각으로 크기가 같은 θ' 을 측정하여 알아내고, 호 AB의 길이는 줄자로 재서 알아낸다.

06 **바로알기** ③ 막대 AA'은 그림자가 생기지 않도록, 막대 BB'은 그림자가 생기도록 세운다. 이때 막대 BB'의 그림자가 지구 모형 밖으로 나가지 않도록 두 막대 사이의 거리는 너무 멀지 않게 세운다.

07 같은 경도에 있는 두 지점의 위도 차는 두 지점이 지구 중심과 이루는 부채꼴의 중심각과 같다. 따라서 위도 차를 이용하여 지구의 크기를 구할 수 있으며, 경도가 같고 위도가 다른 두 지점을 선택한다.



두 지점이 지구 중심과 이루는 작은 두 지점의 위도 차($37.5^\circ - 35.1^\circ = 2.4^\circ$)와 같고, 두 지점 사이의 거리는 280 km이다. 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례하므로 비례식을 세우면 $360^\circ : 2\pi R = 2.4^\circ : 280 \text{ km}$ 이다.

$$\therefore R(\text{지구의 반지름}) = \frac{360^\circ \times 280 \text{ km}}{2\pi \times 2.4^\circ}$$

09 지구가 자전축을 중심으로 서에서 동으로 자전하면, 지구에서 볼 때 천구상에 있는 천체들이 지구 자전과 반대 방향인 동에서 서로 움직이는 것처럼 보인다. 이러한 천체의 겉보기 운동을 일주 운동이라고 한다.

10 **바로알기** ④ 별들은 실제로 움직이지 않지만, 지구가 자전하기 때문에 지구에 있는 관측자에게는 상대적으로 별들이 움직이는 것처럼 보인다.

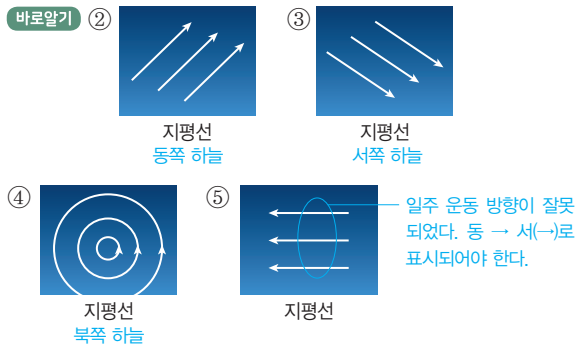
11 ㄱ. 지구에서 태양을 향하는 쪽은 낮이 되고 반대쪽은 밤이 되는데, 지구가 자전하기 때문에 낮과 밤이 반복된다.

ㄴ, ㄷ. 태양, 달, 별이 동쪽에서 떠서 서쪽으로 지는 현상과 별들이 북극성을 중심으로 회전하는 현상은 모두 천체의 일주 운동으로, 이는 지구 자전에 의한 겉보기 현상이다.

바로알기 ㄴ, ㄷ. 지구의 공전에 의해 태양의 연주 운동이 나타나고, 별자리를 배경으로 태양의 위치가 달라지므로 계절별로 관측되는 별자리가 달라진다.

12 별들은 북극성을 중심으로 1시간에 15° 씩 시계 반대 방향(B → A)으로 회전하므로 북두칠성이 B 위치에 있을 때는 밤 9시에서 4시간($=60^\circ \div 15^\circ/\text{h}$) 전인 오후 5시이다.

13 ① 북반구 중위도에 위치한 우리나라의 남쪽 하늘에서는 별이 지평선과 나란하게 동에서 서로 이동한다.



14 (가)는 서쪽 하늘, (나)는 북쪽 하늘, (다)는 남쪽 하늘, (라)는 동쪽 하늘의 일주 운동 모습이므로 관측한 방향을 동, 서, 남, 북 순으로 나열하면 (라)-(가)-(다)-(나)이다.

15 ② 우리나라의 북쪽 하늘에서 별의 일주 운동 방향은 시계 반대 방향인 B이다.

③ 별의 일주 운동의 중심에 있는 별 P는 북극성이다.

④ 모든 별들은 일주 운동 속도가 같으므로 모든 호의 중심각은 크기가 같다.

⑤ 호는 지구의 자전 때문에 별이 상대적으로 움직인 자취이다.

바로알기 ① 별들은 1시간에 15° 씩 회전하므로 호의 중심각 θ 는 $15^\circ/\text{h} \times 2\text{시간} = 30^\circ$ 이다.

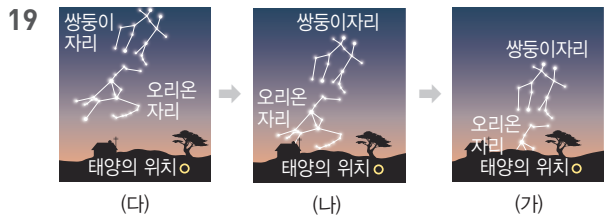
16 그림은 관측자가 남쪽을 향하여 관측한 모습이다. 별들은 1시간에 15° 씩 동에서 서로 회전하므로 6시간 동안에는 서쪽으로 90° 움직인다. 따라서 남쪽 하늘에 있는 쌍둥이자리가 6시간 후 서쪽 하늘의 지평선 부근에서 관측될 수 있다.

17 지구가 태양을 중심으로 서에서 동으로 공전하면, 태양이 천구상에서 서에서 동으로 이동하는 것처럼 보이는데, 이러한 태양의 겉보기 운동을 태양의 연주 운동이라고 한다.

18 **바로알기** ① 지구가 태양을 중심으로 1년에 한 바퀴씩 서에서 동으로 도는 운동을 지구의 공전이라고 한다.

②, ⑤ 지구는 1년에 360° 를 회전하므로 하루에 약 1° 씩 이동한다. 따라서 지구의 공전에 의해 태양은 매일 별자리 사이를 하루에 약 1° 씩 이동하는 것처럼 보이는 연주 운동을 한다.

④ 태양이 연주 운동하면서 천구상에서 지나가는 길을 황도라고 한다.



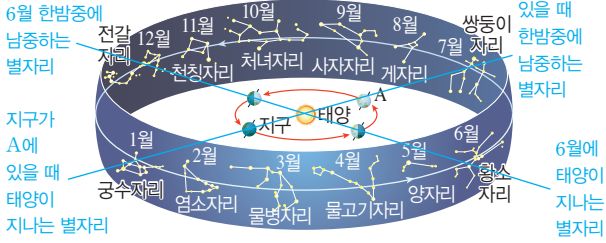
ㄷ. 태양을 기준으로 할 때 별자리는 하루에 약 1° 씩 동에서 서로 이동한다.

ㄹ. 지구가 공전하면서 태양이 보이는 위치가 달라지기 때문에 태양을 기준으로 보이는 별자리의 위치도 달라진다.

바로알기 ㄱ. 태양을 기준으로 별자리는 동에서 서로 이동하므로 관측한 순서는 (다) → (나) → (가)이다.

ㄴ. 별자리를 기준으로 할 때 태양은 하루에 약 1° 씩 서에서 동으로 이동한다.

[20~21]



20 6월에 태양은 황소자리를 지나고, 이때 태양 반대 방향에 있는 전갈자리를 한밤중에 남쪽 하늘에서 볼 수 있다.

21 지구가 A에 있을 때 태양은 궁수자리를 지나간다. 이때 한밤중에 남쪽 하늘에서 볼 수 있는 별자리는 태양 반대 방향에 있는 쌍둥이자리이다.

22 (1) 지구 모형은 완전한 구형이고 지구 모형으로 들어오는 햇빛은 평행하다고 가정해야 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다는 원리와 엇각의 원리를 이용할 수 있다.

(2) $\cdot 360^\circ : 2\pi R = \theta : l$ $\cdot 2\pi R : 360^\circ = l : \theta$
 $\cdot 360^\circ : \theta = 2\pi R : l$ $\cdot \theta : 360^\circ = l : 2\pi R$ 중 하나

(3) $360^\circ : 2\pi R = 20^\circ : 10 \text{ cm}$, $R = \frac{360^\circ \times 10 \text{ cm}}{2 \times 3 \times 20^\circ} = 30 \text{ cm}$

채점 기준	배점
(1) 가정 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	40%
가정 한 가지만 옳게 서술한 경우	20%
(2) 비례식을 옳게 세운 경우(θ 를 θ' 으로 써도 정답 인정)	30%
(3) 지구 모형의 반지름을 옳게 구한 경우	30%

23 (1) 그림은 $45^\circ \div 15^\circ/h = 3$ 시간 동안 관측한 모습이다.

채점 기준	배점
(1) 3시간이라고 쓴 경우	30%
(2) 일주 운동 방향을 옳게 쓴 경우	30%
(3) 지구의 자전을 포함하여 옳게 서술한 경우	40%

24 지구에서 볼 때 태양이 사자자리를 지나고 있으므로 9월이다. 한밤중에 남쪽 하늘에서는 태양 반대편의 별자리가 보인다.

채점 기준	배점
(1) 월과 별자리를 모두 옳게 쓴 경우	50%
월과 별자리 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	25%
(2) 지구의 공전을 포함하여 옳게 서술한 경우	50%

수준 높은 문제로 **실력탄탄** 진도 교재 101쪽

01 ③ **02** ③

01 지구의 크기를 측정할 때는 같은 경도에 있는 두 지점의 위도 차를 이용할 수 있다. 따라서 A, C 지역의 위도 차와 거리를 이용하여 비례식을 세운다.

$$\frac{250 \text{ km}}{\text{호의 길이}} : \frac{2\pi R}{\text{원의 둘레}} = \frac{2.4^\circ}{\text{부채꼴의 중심각}} : \frac{360^\circ}{\text{원의 중심각}}$$

(또는 $250 \text{ km} : 2.4^\circ = 2\pi R : 360^\circ$)

02 ① 태양이 하루에 약 1° 씩 연주 운동하므로 밤하늘에 같은 시각에 보이는 별자리도 하루에 약 1° 씩 이동한다.

② 황소자리는 동에서 서로 하루에 약 1° 씩 이동하여 4월 16일에는 높이 떠 있지만 같은 시각 5월 1일에는 지평선 바로 위쪽에 있다. 따라서 점점 뜨고 지는 시각이 빨라지고 있다.

④ 5월 16일에는 황소자리가 더 서쪽으로 이동하여 지평선 부근에 위치할 것이므로 황소자리는 태양 부근에 위치할 것이다.

⑤ 10월은 4월과 6개월 차이가 나므로 같은 시각 10월에는 4월에 보이는 별자리의 반대편에 위치한 별자리들이 보인다.

바로알기 ③ 4월 16일에 양자리는 태양 부근에 위치하여 한밤중에는 지평선 아래로 지므로 관측되지 않는다.

02 달의 크기와 운동

확인 문제로 **개념썩썩** 진도 교재 103, 105쪽

- A** 닳음비, 4
- B** 공전, 서, 동, 13, 위상, 공전, 삭, 망, 공전, 위치
- C** 일식, 월식, 삭, 망

- 1** (1) \times (2) \circ (3) \circ (4) \times **2** (1) L (2) l, d (3) \ominus D, \ominus d
3 (1) \times (2) \times (3) \circ (4) \times **4** \ominus 상현달, \ominus 보름달(망), \ominus 그믐달 **5** (1) A : 상현달, B : 보름달, C : 하현달, D : 보이지 않음 (2) C (3) D **6** \ominus 13, \ominus 서, \ominus 동, \ominus 공전
7 (1) - \ominus - ③ (2) - \ominus - ② (3) - \ominus - ① **8** A, B **9** \ominus 삭, \ominus 서 \rightarrow 동, \ominus 오른쪽 **10** B, A **11** (1) \circ (2) \times (3) \circ (4) \circ

1 **바로알기** (1) 물체의 시지름은 거리가 멀수록 작아지므로 물체의 크기는 거리가 멀수록 작게 보인다.

(4) 달의 반지름은 약 1700 km이고 지구의 반지름은 약 6400 km로, 달의 크기는 지구 크기의 $\frac{1}{4}$ 정도이다.

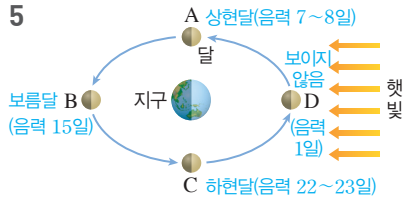
2 (3) 동전의 지름과 달의 지름을 각각 눈과 잇는 두 삼각형이 서로 닳았으므로 다음과 같은 비례식을 세울 수 있다.
 $L : l = D : d$ (또는 $L : D = l : d$)

3 **바로알기** (1) 달은 서쪽에서 동쪽으로 공전한다.
 (2) 달은 스스로 빛을 내지 못하므로 햇빛을 반사하는 부분만 밝게 보인다.

(4) 왼쪽 반원이 밝게 보이는 달은 하현달, 오른쪽 반원이 밝게 보이는 달은 상현달이다.

진도 교재

4 달은 지구 주위를 서에서 동으로 공전하면서 삭의 위치에서는 보이지 않고, 이후 초승달 → 상현달 → 보름달 → 하현달 → 그믐달 순으로 지구에서 보이는 모양이 변한다.



(2) 달이 C에 위치할 때 지구에서는 왼쪽 반월이 밝은 하현달이 보인다.

7 달은 음력 2일경에 삭과 상현 사이에 위치하여 초승달로 보이고, 음력 7~8일경에는 태양, 지구와 직각을 이루어 상현달로 보이며, 음력 15일경에는 태양의 반대편에 위치하여 보름달로 보인다. 해가 진 직후에는 태양이 서쪽 지평선 부근에 위치하므로 초승달은 서쪽 하늘, 상현달은 남쪽 하늘, 보름달은 동쪽 하늘에서 볼 수 있다.

8 개기 일식은 달의 본그림자가 닿는 A에서 관측할 수 있다. 부분 일식은 달의 반그림자가 닿는 B에서 관측할 수 있다.

9 일식이 일어날 때는 태양 - 달 - 지구의 순서로 일직선을 이루므로 달의 위상은 삭이다.

10 개기 월식은 달이 지구의 본그림자 속에 모두 들어간 B 위치에 있을 때 관측할 수 있다. 부분 월식은 달이 지구의 본그림자 속에 일부만 들어간 A 위치에 있을 때 관측할 수 있다. 달이 C 위치에 있을 때는 월식이 일어나지 않는다.

11 (4) 달은 서에서 동으로 공전하며 지구 그림자로 들어간다. 따라서 월식이 일어날 때는 달의 왼쪽부터 가려진다.

바로알기 (2) 월식이 일어날 때는 태양 - 지구 - 달의 순서로 일직선을 이룬다.

탐구 a 진도 교재 106쪽

㉠ 눈과 종이 사이의 거리(l), ㉡ l , ㉢ d

01 (1) ㉠ ㉡ (3) × (4) ㉢ (5) × 02 L

03 $D = \frac{380000 \text{ km} \times 0.8 \text{ cm}}{87 \text{ cm}}$

01 (2) 구멍과 달 그림의 크기가 같게 보일 때, 삼각형의 닮음비를 이용하여 달 그림의 크기를 구할 수 있다.

(4) 삼각형의 닮음비를 이용하여 비례식을 세우면 $L : l = D : d$ 이므로 구멍의 지름(d)이 커지면 눈과 종이 사이의 거리(l)도 멀어진다.

바로알기 (3) 눈에서 달 그림까지의 거리는 미리 알고 있어야 하는 값이고, 실제로 측정해야 하는 값은 눈과 종이 사이의 거리와 종이에 뚫은 구멍의 지름이다.

(5) 달의 지름을 구하기 위한 비례식은 $l : L = d : D$ 이다.

02 L (달과 지구 사이의 거리)는 미리 알고 있어야 한다.

03 달의 지름을 구하는 비례식을 세우면 $L : l = D : d$ 이다.

$$D = \frac{L \times d}{l} \text{ 이므로 } D = \frac{380000 \text{ km} \times 0.8 \text{ cm}}{87 \text{ cm}} \text{ 이다.}$$

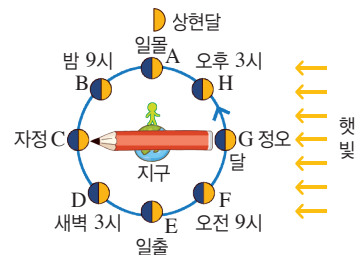
채점 기준	배점
D 를 구하는 식을 옳게 세운 경우	100 %
식에서 단위가 빠지거나 틀린 경우	0 %

여기서 잠깐

진도 교재 107쪽

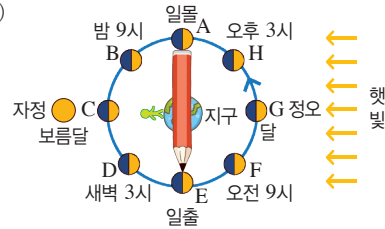
유제 ① (1) 정오(낮 12시) (2) 일몰(저녁 6시) (3) 일출(새벽 6시) (4) 오전 9시 (5) 일출(새벽 6시) (6) 정오(낮 12시) (7) E, 하현달 (8) C, 보름달 (9) G, 보이지 않음

유제 ① (1)



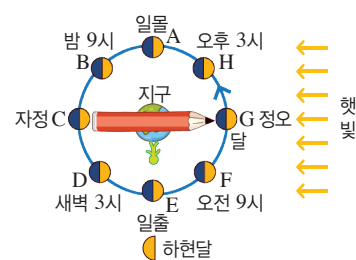
달이 A에 위치할 때는 일몰(저녁 6시)에 남중한다. 지구는 서에서 동으로 자전하므로 달이 뜨는 시각은 6시간 전인 정오(낮 12시)이다.

(2), (5), (8)



달이 C에 위치할 때는 보름달로, 자정(밤 12시)에 남중한다. 지구는 서에서 동으로 자전하므로 달이 동쪽에서 뜨는 시각은 6시간 전인 일몰(저녁 6시)이고, 서쪽으로 지는 시각은 6시간 후인 일출(새벽 6시)이다.

(3), (6), (7)



달이 E에 위치할 때는 하현달로, 일출(새벽 6시)에 남중한다. 지구는 서에서 동으로 자전하므로 달이 동쪽에서 뜨는 시각은 6시간 전인 자정(밤 12시)이고, 서쪽으로 지는 시각은 6시간 후인 정오(낮 12시)이다.

(4) 달이 F에 위치할 때는 그믐달로, 오전 9시경에 남중한다.

(9) 달이 뜨는 시각이 저녁 6시이므로 연필심이 저녁 6시(일몰)를 가리킬 때 연필의 가운데가 향하는 곳은 G이다. 이날 달은 삭이므로 보이지 않는다.

- 01 ③ 02 ⑤ 03 ③ 04 ④ 05 ② 06 ② 07 ②
 08 ④ 09 ③ 10 ② 11 ⑤ 12 ③ 13 ⑤ 14 ④
 15 ② 16 ② 17 ① 18 ③ 19 ② 20 ⑤

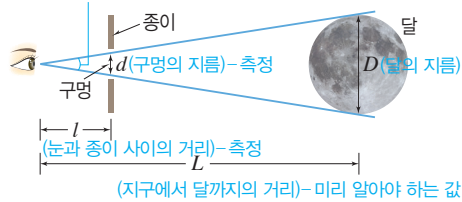
서술형 문제 21 (1) $L : l = D : d$ (또는 $l : L = d : D$, $L : D = l : d$, $D : L = d : l$ 중 하나)

(2) $D = \frac{380000 \text{ km} \times 0.7 \text{ cm}}{76 \text{ cm}} = 3500 \text{ km}$ 22 지구에서

태양까지의 거리가 지구에서 달까지 거리의 약 400배여서 달과 태양의 시지름이 비슷하기 때문이다. 23 A : ☽ 상현달, B : ● 보름달(망), C : ☾ 하현달, D : ☾ 그믐달, E : ○ 보이지 않음(삭), F : ☾ 초승달 24 (나) → (가) → (다), 달이 서에서 동으로 공전하여 태양의 오른쪽부터 가려지기 때문이다.

01 L (지구에서 달까지의 거리)과 l (눈에서 물체까지의 거리), D (달의 지름)과 d (동전의 지름)는 각각 대응하는 변에 해당한다. 서로 닮은 두 삼각형에서 대응변의 길이 비는 일정하므로 $L : l = D : d$ 또는 $L : D = l : d$ 의 비례식을 세울 수 있고, 이를 식으로 나타내면 $D = \frac{L \times d}{l}$ 이다.

02 종이 구멍의 시지름=달의 시지름



03 ①, ④ 종이의 구멍에 달이 정확히 맞춰지면 구멍과 달의 겹보기 크기가 같아지므로 시지름이 같고, 이때 구멍의 지름과 눈을 연결하는 삼각형은 달의 지름과 눈을 연결하는 삼각형과 닮은꼴이 된다.

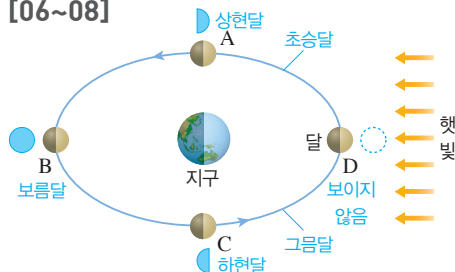
바로알기 ③ 서로 닮은 삼각형에서 대응변의 길이 비는 일정하므로 $L : l = D : d$ 의 비례식을 세울 수 있다. 달의 지름(D)과 지구에서 달까지의 거리(L)가 일정하므로 구멍의 지름(d)이 작을수록 눈과 종이 사이의 거리(l)는 가까워진다.

04 달은 서에서 동으로 공전한다.

바로알기 ④ 달, 태양, 별 등 천체는 동에서 서로 일주 운동한다.

05 달이 지구 주위를 공전하며 태양, 지구, 달의 상대적인 위치가 변하기 때문에 지구에서 보이는 달의 모양이 달라진다.

[06~08]



06 **바로알기** ① 초승달은 A와 D 사이에 위치한다.

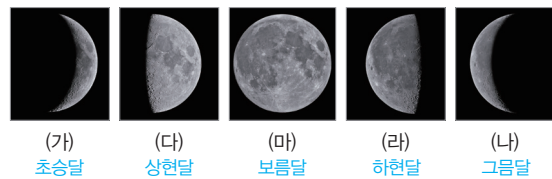
③, ④ 보름달은 B, 하현달은 C에 위치한다.

⑤ 그믐달은 C와 D 사이에 위치한다.

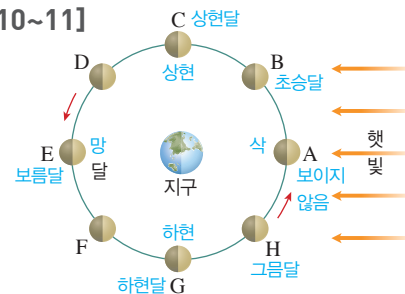
07 추석은 음력 8월 15일로, 이날 달의 위상은 보름달이다. 보름달은 달의 앞면 전체가 햇빛을 반사하여 둥글게 보이므로 달, 지구, 태양이 일렬로 배열되는 B일 때 관측된다.

08 음력 22일경 달의 위치는 C로, 달, 지구, 태양이 직각을 이루어 왼쪽 반원이 밝은 하현달로 보인다.

09 달이 공전하면서 달의 위상은 다음과 같은 순서로 변한다.



[10~11]



10 **바로알기** ① A-햇빛을 반사하는 면이 보이지 않는다.

③ C-오른쪽 반원이 밝은 상현달로 보인다.

④ D-상현달에서 왼쪽이 부풀어 오른 모양이다.

⑤ E-햇빛을 반사하는 면이 모두 보여 보름달로 보인다.

11 **바로알기** ① 달이 A에 위치할 때를 삭이라고 한다.

② 달이 B에 위치할 때는 초승달로 보인다.

③ 달이 C에 위치할 때는 상현달, G에 위치할 때는 하현달로 보인다.

④ 달이 E에 위치할 때 태양-지구-달 순으로 일직선상에 놓이면 달이 지구의 그림자에 가려지는 월식이 일어날 수 있다. 일식은 삭(A)일 때 일어날 수 있다.

12 ①, ⑤ 달이 서에서 동으로 공전하므로 매일 같은 시각에 보이는 달의 위치는 동쪽으로 이동한다.

② 달은 지구 주위를 약 한 달에 한 바퀴씩 공전하므로, 하루에 약 13°씩 이동한다.

④ 달이 태양 방향에 있을 때가 음력 1일이다. 음력 7~8일에는 달이 태양, 지구와 직각을 이루는 곳에 위치하므로 해가 진 직후 남쪽 하늘에서 상현달로 보인다.

바로알기 ③ 달의 모양은 약 한 달을 주기로 삭 → 초승달 → 상현달 → 보름달(망) → 하현달 → 그믐달 → 삭 순으로 변한다.

13 보름달은 해가 진 직후에 동쪽 하늘에서 뜨고 있으므로 해가 뜰 무렵(약 12시간 후)에 질 것이다. 즉, 밤새 볼 수 있다. 따라서 가장 오랫동안 관측할 수 있는 달은 보름달이다.

14 달은 공전 주기와 자전 주기가 같기 때문에 항상 같은 면이 지구를 향한다. 따라서 지구에서 볼 때 표면의 무늬가 변하지 않는다.

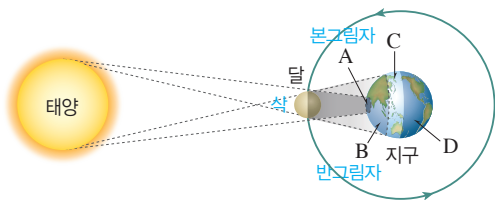
15 ①, ④ 일식은 달이 공전하며 태양의 앞을 지날 때 태양이 가려지는 현상이고, 월식은 달이 공전하며 지구의 그림자로 들어가 가려지는 현상이다.

③ 일식은 달이 삭의 위치에 있을 때, 월식은 달이 망의 위치에 있을 때 일어난다.

바로알기 ② 일식은 달에 태양이 가려지는 현상이다.

16 일식은 태양-달-지구 순으로 일직선을 이룰 때(삭), 월식은 태양-지구-달 순으로 일직선을 이룰 때(망) 일어날 수 있다.

17



개기 일식은 달의 본그림자가 닿는 곳에서, 부분 일식은 달의 반그림자가 닿는 곳에서 관측할 수 있다.

18 ③ 일식이 진행될 때는 달이 공전함에 따라 태양의 오른쪽부터 가려져서 오른쪽부터 빠져나온다.

바로알기 ① 달이 삭의 위치에 있을 때 일식이 일어날 수 있다. 그러나 달의 공전 궤도와 지구의 공전 궤도가 같은 평면에 있지 않기 때문에 일식은 매달 일어나지는 않는다.

② 일식이 일어날 때는 삭으로, 달이 보이지 않는다.

⑤ 일식은 지구에서 낮에 달의 그림자가 닿는 지역에서만 관측할 수 있다.

19 ① 달이 A에 위치할 때 지구의 본그림자에 달의 일부만 가려지므로 부분 월식이 일어난다.

③ 달이 C에 위치할 때는 지구의 본그림자에 달이 가려지지 않으므로 월식이 일어나지 않는다.

바로알기 ② 달이 B에 위치할 때는 지구의 본그림자에 달 전체가 가려지면서 개기 월식이 일어나 달이 붉게 보인다.

20 나. 월식은 태양-지구-달의 순서로 일직선을 이루는 망일 때 일어날 수 있다.

다. 그림은 달 전체가 가려지는 개기 월식을 나타낸 것이다. 따라서 달 전체가 지구의 본그림자 안에 들어간다.

바로알기 가. 월식이 진행될 때는 달의 왼쪽부터 가려져서 왼쪽부터 빠져나온다. 따라서 그림에서 월식은 A 방향으로 진행되며, 달의 전체가 지구의 본그림자에서 빠져나오는 과정이다.

21 (2) $380000 \text{ km} : 76 \text{ cm} = D : 0.7 \text{ cm}$ 에서

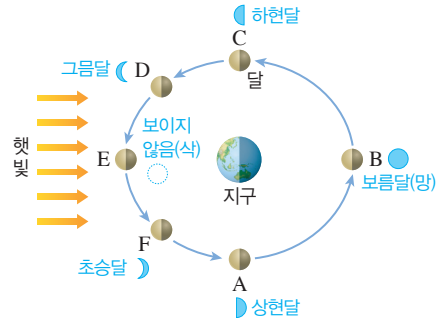
$$D = \frac{380000 \text{ km} \times 0.7 \text{ cm}}{76 \text{ cm}} = 3500 \text{ km이다.}$$

채점 기준	배점
(1) 비례식을 옳게 세운 경우	50 %
(2) 달의 지름을 구하는 식을 옳게 쓰고, 값을 옳게 구한 경우	50 %
달의 지름을 구하는 식만 옳게 쓴 경우	30 %

22 물체까지의 거리가 멀수록 시지름이 작아진다. 태양은 달보다 크지만 멀리 위치하므로 시지름이 달과 비슷하다.

채점 기준	배점
달보다 태양까지의 거리가 멀다는 내용과 시지름이 같다는 내용을 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
달보다 태양까지의 거리가 멀기 때문이라고만 서술한 경우	70 %

23



채점 기준	배점
A~F의 달의 모습을 모두 옳게 그리고, 위상을 옳게 쓴 경우	100 %
A~F 중 한 가지만 틀린 경우	80 %
A~F 중 두 가지만 틀린 경우	60 %
A~F 중 세 가지만 틀린 경우	40 %

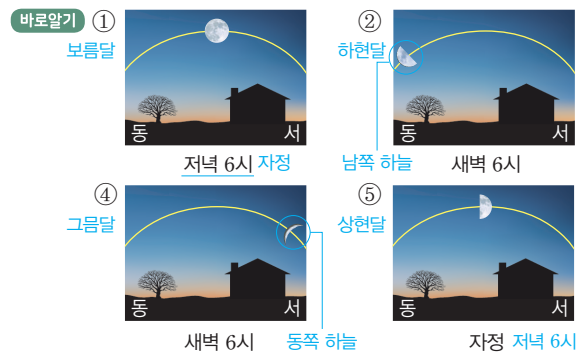
24 일식이 일어날 때, 달이 서에서 동으로 공전하여 태양의 오른쪽부터 가려지고 오른쪽부터 빠져나온다.

채점 기준	배점
관측된 순서를 옳게 나열하고, 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
관측된 순서만 옳게 나열한 경우	50 %

수준 높은 문제로 **실력탄탄** 진도 교재 111쪽

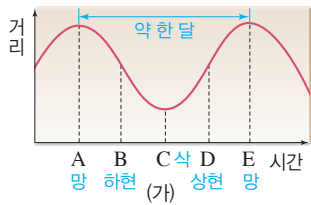
01 ③ 02 ③

01 ③ 초승달은 저녁 6시(일몰)에 서쪽 하늘에 있다.



- ① 보름달이 남쪽 하늘에서 보이는 시각은 자정이다.
- ② 하현달은 새벽 6시에 남쪽 하늘에 있다.
- ④ 그믐달은 새벽 6시(일출)에 동쪽 하늘에 있다.
- ⑤ 상현달이 남쪽 하늘에 있는 시각은 저녁 6시(일몰)이다.

02



- ③ C일 때는 달이 태양에 가장 가까우므로 달의 위상은 삭이고, 태양 - 달 - 지구 순으로 배열되어 일식이 일어날 수 있다.
바로알기 ① A일 때 달이 태양에서 가장 먼 거리에 위치하므로 달의 위상은 보름달(망)이다.
 ② B일 때 달의 모양은 하현달이며, (나)과 같은 상현달은 D일 때 보인다.
 ④ D일 때는 상현이므로 음력 7~8일경에 해당한다.
 ⑤ A에서 E까지는 달이 태양으로부터 가장 먼 곳에서부터 지구 주위를 한 바퀴 공전하는 데 걸린 시간이므로 약한 달이다.

03 태양계의 구성

확인 문제로

개념 썩썩

진도 교재 113, 115, 117쪽

- A** 수성, 금성, 화성, 목성, 대적점(대적반), 토성, 천왕성, 해왕성, 대흑점, 내행성, 외행성, 작, 크, 크, 작
B 광구, 쌀알 무늬, 흑점, 채층, 코로나, 홍염, 플레어, 11, 많, 홍염, 플레어, 자기 폭풍, 델린저
C 대물, 접안, 경통, 가대, 균형추, 보조 망원경

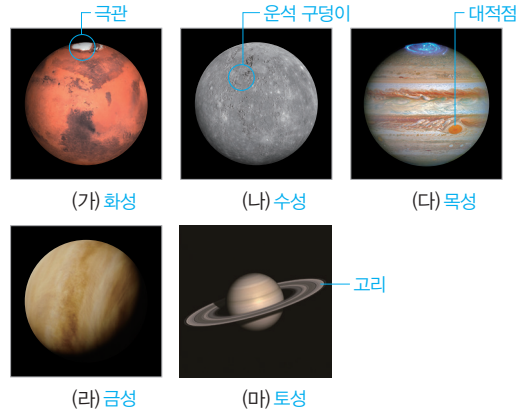
- 1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○ 2 ⑤ 3 (1) 목성 (2) 수성 (3) 화성 (4) 해왕성 (5) 천왕성 (6) 금성 (7) 토성 4 (1) (가) 화성, (나) 수성, (다) 목성, (라) 금성, (마) 토성 (2) (다) (3) (라) (4) (나) (5) (다), (마) 5 ① 공전 궤도, ② 물리적 특성 6 (1) 수성, 금성 (2) 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성 (3) 수성, 금성, 지구, 화성 (4) 목성, 토성, 천왕성, 해왕성 (5) 화성 7 (1) > (2) < (3) < (4) < 8 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○ 9 (1) (가) 홍염, (나) 코로나, (다) 쌀알 무늬, (라) 흑점, (마) 채층 (2) (다), (라) (3) (가), (나), (마) 10 (1) A (2) 증가하였다 11 ② 12 (1) 대물렌즈 (2) 균형추 (3) 가대 (4) 삼각대 (5) 경통 (6) 보조 망원경(파인더) (7) 접안렌즈 (8) 초점 조절 나사 13 (1) -㉔ (2) -㉕ (3) -㉖ (4) -㉗ (5) -㉘ (6) -㉙ 14 □ → ㄱ → ㄴ → ㄷ → ㄹ → ㅁ → ㅂ → ㅅ

1 **바로알기** (3) 태양계에는 지구를 비롯하여 8개의 행성이 태양 주변을 돌고 있다.

2 명왕성은 태양계를 이루는 천체이지만, 행성이 아닌 왜소행성으로 분류된다. 태양계 행성은 수성, 금성, 지구, 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성이다.

- 3 (1) 목성은 자전 속도가 매우 빨라 적도와 나란한 가로줄 무늬가 나타나고, 대기의 소용돌이로 생긴 대적점이 존재한다.
 (6) 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있어 기압과 표면 온도가 매우 높게 나타나는 행성은 금성이다.

4



(가)는 화성으로 극지방에 극관이 나타나며, (나)는 수성으로 표면에 운석 구덩이가 많이 있다. (다)는 목성으로 태양계 행성 중 크기가 가장 크고, 표면에 가로줄 무늬와 대적점이 나타나고, 희미한 고리가 있다. (라)는 금성으로 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있어 표면 온도가 매우 높고, (마)는 토성으로 뚜렷한 고리가 있다.

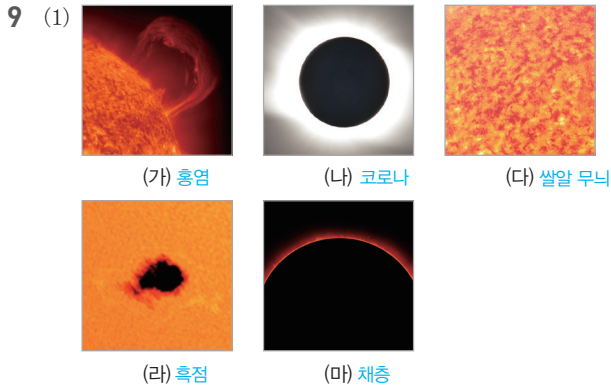
5 태양계를 이루는 행성은 공전 궤도에 따라 내행성과 외행성으로 구분할 수 있고, 반지름, 질량, 평균 밀도 등의 물리적 특성에 따라 지구형 행성과 목성형 행성으로 구분할 수 있다.

- 6 (1), (2) 내행성은 지구 공전 궤도 안쪽에 있는 행성이고, 외행성은 지구 공전 궤도 바깥쪽에 있는 행성이다.
 (3), (4) 지구형 행성에는 크기와 질량이 작은 수성, 금성, 지구, 화성이 있으며, 목성형 행성에는 크기와 질량이 큰 목성, 토성, 천왕성, 해왕성이 있다.

7

구분	지구형 행성	목성형 행성
행성	수성, 금성, 지구, 화성	목성, 토성, 천왕성, 해왕성
평균 밀도	크다.	작다.
반지름	작다.	크다.
위성 수	적거나 없다.	많다.
질량	작다.	크다.
고리	없다.	있다.
표면 상태	단단한 암석	단단한 표면이 없다.

- 8 **바로알기** (2) 개기 일식 때는 태양의 표면이 가려지므로 태양의 표면을 관측할 수 없고, 태양의 대기를 관측할 수 있다.
 (3) 주위보다 온도가 낮아 어둡게 보이는 것을 흑점이라고 한다.
 (4) 흑점은 지구에서 보았을 때 동에서 서로 이동한다.



(2) 태양의 둥근 표면을 광구라고 하며, 광구에서는 쌀알 무늬와 흑점을 볼 수 있다. → (다), (라)
 (3) 태양의 대기(채층, 코로나) 및 대기에서 나타나는 현상(홍염, 플레어)은 광구가 너무 밝아 평소에는 보기 어렵고, 개기 일식 때 잘 관측된다. → (가), (나), (마)

10 (1) 태양 활동이 활발할수록 흑점 수가 많다. A는 흑점 수가 최대로 많아지는 시기이므로 태양 활동이 활발하고, B는 흑점 수가 최소로 적어지는 시기이므로 태양 활동이 A 시기에 비해 활발하지 않다.
 (2) 태양 활동이 활발할수록 홍염과 플레어가 자주 발생한다.

11 태양 활동이 활발할 때 지구에서는 자기 폭풍(지구 자기장의 급격한 변화), 델타 현상(장거리 무선 통신 두절), 인공위성의 고장이나 오작동, 송전 시설 고장으로 인한 대규모 정전, 위성 위치 확인 시스템(GPS) 교란 등이 발생하고, 오로라의 발생 횟수가 증가한다.

13 (1) 가대는 경통과 삼각대를 연결하여 경통을 원하는 방향으로 움직일 수 있게 한다.
 (5) 보조 망원경은 배율이 낮고 시야가 넓어 천체를 찾기 쉽다.

14 천체 망원경은 아래에서 위 방향으로 조립하여 삼각대 → 가대 → 균형추 → 경통 → 보조 망원경과 접안렌즈 순으로 끼워 조립한 후, 균형을 맞추고 주 망원경과 보조 망원경의 시야를 맞춘다.

탐구 a 진도 교재 118쪽

㉠ 지구형, ㉡ 목성형
01 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ **02** A와 C 집단, B와 D 집단 **03** A와 C 집단은 질량과 반지름이 작고 평균 밀도가 크며, B와 D 집단은 질량과 반지름이 크고 평균 밀도가 작다.

01 (2) 토성의 평균 밀도는 태양계 행성 중 가장 작고 물(1.00 g/cm³)보다 작다.

- 바로알기** (1) 질량과 반지름이 지구와 가장 비슷한 행성은 금성이다.
 (3) 화성은 고리가 없고, 목성은 고리가 있다.
 (4) 수성은 지구형 행성에 속하고, 토성은 목성형 행성에 속한다.

[02~03] 질량과 반지름이 작고 평균 밀도가 크다.

행성	A	B	C	D
질량(지구=1)	0.06	317.92	0.11	17.09
반지름(지구=1)	0.38	11.21	0.53	3.88
평균 밀도(g/cm ³)	5.43	1.33	3.93	1.64

질량과 반지름이 크고 평균 밀도가 작다.

02 행성 A와 C의 물리적 특성이 비슷하고, 행성 B와 D의 물리적 특성이 비슷하다.

03	채점 기준	배점
	세 가지 물리적 특성의 차이를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
	두 가지 물리적 특성의 차이만 옳게 서술한 경우	70 %
	한 가지 물리적 특성의 차이만 옳게 서술한 경우	40 %

탐구 b 진도 교재 119쪽

㉠ 흑점, ㉡ 운석 구덩이
01 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○ **02** 오른쪽 위 방향
03 육안으로 관측할 때는 점으로 보이지만, 천체 망원경으로 관측하면 고리가 뚜렷하게 보인다.

01 **바로알기** (1) 실험 ① 방법으로 태양을 관측할 때는 보조 망원경을 사용하지 않으므로 보조 망원경의 뚜껑을 닫아둔다.

(3) 상현달이나 초승달일 때 지형의 그림자가 잘 생기므로 달의 표면은 보름달일 때보다 상현달이나 초승달일 때 잘 관측된다.

02 상하좌우가 바뀌지 않았다면 망원경을 왼쪽 아래로 움직여야 달이 십자선 중앙으로 오지만, 그림은 상하좌우가 바뀐 모습이므로 망원경을 오른쪽 위로 움직여야 한다.

03 토성은 먼 거리에 있어서 육안으로 볼 때 점으로 보인다.

채점 기준	배점
차이점을 옳게 서술한 경우	100 %
천체 망원경으로 볼 때의 특징만 서술한 경우	50 %

기출 문제로 **내신쑥쑥** 진도 교재 120~124쪽

01 ② **02** ③ **03** ③ **04** ④ **05** ⑤ **06** ③ **07** ①
08 ④ **09** ④ **10** ① **11** ① **12** F, 토성 **13** ③
14 ③ **15** ⑤ **16** ④ **17** ② **18** ④ **19** ⑤ **20** ⑤
21 ① **22** ④ **23** ④ **24** ④ **25** ⑤
서술형문제 **26** 금성은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있기 때문이다. **27** (1) A : 목성형 행성, B : 지구형 행성 (2) A 집단(목성형 행성)은 반지름이 크고 위성이 많다. B 집단(지구형 행성)은 반지름이 작고 위성이 적거나 없다.
28 (1) 동 → 서 (2) 태양이 자전하기 때문이다. **29** (1) 흑점 수가 많을 때 태양 활동이 활발하다. (2) 해설 참조

01 가. 태양계는 유일한 항성(스스로 빛을 내는 별)인 태양을 비롯하여 태양을 중심으로 공전하는 8개의 행성 및 작은 천체들로 이루어져 있다.

다. 태양계 행성들은 모두 같은 방향으로 공전한다.

바로알기 나. 달은 행성인 지구 주위를 공전하는 위성이다.

르. 태양계 행성은 물리적 특성을 기준으로 지구형 행성과 목성형 행성으로 구분한다. 내행성과 외행성으로 구분하는 기준은 행성의 공전 궤도이다.

02 **바로알기** ③ 금성은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있어서 기압은 지구의 약 90배이고, 이산화 탄소의 온실 효과(온실과 같은 작용으로 기온을 높이는 효과)로 인해 표면 온도가 약 470 °C로 매우 높다.

03 화성 표면에는 과거에 물이 흘렀던 자국이 있고, 거대한 화산과 협곡이 있다. 양 극지방에는 얼음과 드라이아이스로 이루어진 극관이 존재하며, 계절 변화에 따라 극관의 크기가 달라진다.

04 그림은 목성을 나타낸 것이다. 목성은 대기의 소용돌이에 의해 대적점이 나타난다.

바로알기 ①, ③ 목성은 태양계 행성 중 크기가 가장 크고, 희미한 고리가 있다.

② 목성은 자전 속도가 매우 빨라서 적도와 나란한 가로줄 무늬가 나타난다.

⑤ 극지방에서 오로라가 관측되기도 한다.

05 ⑤ 천왕성은 대기 성분 중 메테인이 붉은 빛을 흡수하기 때문에 청록색으로 보인다.

바로알기 ① 태양계 행성 중 크기가 가장 작은 행성은 수성이다.

② 산화 철 성분의 토양으로 붉게 보이는 행성은 화성이다.

③ 대기의 소용돌이에 의한 대적점이 있는 행성은 목성이다.

④ 얼음과 암석 조각으로 이루어진 뚜렷한 고리가 있는 행성은 토성이다.

06 (가)는 수성, (나)는 목성, (다)는 해왕성, (라)는 지구에 대한 설명이다. 태양계 행성 중 태양과 가장 가까이 있는 것은 수성이며 금성, 지구, 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성의 순서로 태양으로부터 멀리 있다.

07 A는 지구 공전 궤도 안에서 공전하는 내행성을, B는 지구 공전 궤도 바깥에서 공전하는 외행성을 나타낸 것이다. 내행성에는 수성, 금성이 있다.

08 태양계 행성은 질량, 평균 밀도, 반지름, 위성 수, 고리의 유무 등 물리적 특성에 따라 지구형 행성과 목성형 행성으로 구분한다.

바로알기 ① A 집단은 지구형 행성, B 집단은 목성형 행성이다.

② 지구형 행성은 표면이 단단한 암석으로 이루어져 있다.

③ 목성형 행성은 위성이 많다.

⑤ 태양으로부터 멀리 떨어진 행성일수록 대체로 표면 온도가 낮아지므로 표면 온도는 지구형 행성과 목성형 행성의 분류 기준이 아니다.

09 A는 반지름이 크고 평균 밀도가 작은 목성형 행성이고, B는 반지름이 작고 평균 밀도가 큰 지구형 행성이다.

바로알기 ① 목성형 행성(A)은 모두 고리가 있다.

② 지구, 화성은 지구형 행성(B)에 포함되며, 목성형 행성(A)에는 목성, 토성, 천왕성, 해왕성이 포함된다.

③ 목성형 행성(A)은 지구형 행성(B)에 비해 질량이 크다.

⑤ 목성형 행성(A)은 단단한 표면이 없다.

10 지구형 행성(B)에는 수성, 금성, 지구, 화성이 있다.

행성	질량 (지구=1)	반지름 (지구=1)	평균 밀도 (g/cm ³)	위성 수 (개)
지구	1.00	1.00	5.51	1
금성 A	0.82	0.95	5.24	0
토성 B	95.14	9.14	0.69	62
수성 C	0.06	0.38	5.43	0
목성 D	317.92	11.21	1.33	69

질량과 반지름이 지구와 비슷한 A는 금성이고, 평균 밀도가 1 g/cm³보다 작은 B는 토성이며, 질량과 반지름이 매우 작고 위성 수가 0인 C는 수성이고, 반지름이 지구의 약 11배인 D는 목성이다.

② 물의 밀도는 1 g/cm³로, 태양계 행성 중 물보다 평균 밀도가 작은 것은 토성(B)뿐이다.

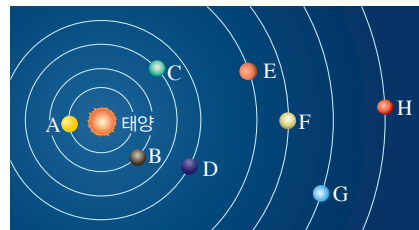
③ 수성(C)은 대기와 물이 없기 때문에 표면에 운석 구덩이가 많이 남아 있어 달과 비슷한 모습이다.

④ 금성(A)과 수성(C)은 지구형 행성이고, 토성(B)과 목성(D)은 목성형 행성이다.

⑤ 토성(B)과 목성(D)은 자전 속도가 빨라 가로줄 무늬가 있고, 고리가 있다.

바로알기 ① 태양에 가장 가까운 행성은 수성(C)이다.

[12~13] 태양계 행성은 태양으로부터 수성, 금성, 지구, 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성 순으로 떨어져 있다.



• 지구형 행성 : 수성(A), 금성(B), 지구(C), 화성(D)
• 목성형 행성 : 목성(E), 토성(F), 천왕성(G), 해왕성(H)

12 토성은 태양계에서 두 번째로 큰 행성으로, 태양계 행성 중 평균 밀도가 가장 작다. 얼음과 암석 조각으로 이루어진 뚜렷한 고리가 있으며 많은 수의 위성이 있다.

13 ① 지구(C)의 공전 궤도 안에서 공전하는 수성(A), 금성(B)은 내행성에 속한다.

② 금성(B)은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있어 표면 온도가 태양계 행성 중에서 가장 높다.

바로알기 ③ 화성(D)은 외행성이면서 지구형 행성에 속한다.

14 **바로알기** ① 우리 눈에 보이는 태양의 둥근 표면은 광구라고 한다.

- ② 흑점은 태양의 표면에서 나타나는 현상이다.
- ④ 광구 아래에서 일어나는 대류 운동에 의해 생기는 현상은 쌀알 무늬이다.
- ⑤ 흑점 수가 최대일 때 태양 활동이 활발하다.

15 ⑤ B는 광구 아래에서 일어나는 대류 운동에 의해 나타나는 무늬로, 밝은 부분은 고온의 기체가 상승하는 곳이고, 어두운 부분은 냉각된 기체가 하강하는 곳이다.

- 바로알기** ① A는 흑점이고, B는 쌀알 무늬이다.
- ② 태양의 표면 온도는 약 6000 °C이고, A의 온도는 주변보다 약 2000 °C 낮은 약 4000 °C이다.
 - ③ A의 수는 약 11년을 주기로 많아졌다 적어진다.
 - ④ 개기 일식 때는 달이 태양의 표면을 가리므로 광구에서 나타나는 현상인 A와 B를 관측할 수 없다.

16 ㄱ, ㄷ. 흑점은 지구에서 볼 때 동에서 서로 이동한다. 이를 통해 태양이 자전한다는 것을 알 수 있다.

바로알기 ㄴ. 적도 부근의 흑점이 가장 많이 이동한 것으로 보아 흑점의 이동 속도는 적도에서 가장 빠르고, 고위도로 갈수록 느려진다.

17 태양의 대기(채층, 코로나) 및 대기에서 나타나는 현상(홍염, 플레어)은 평소에는 광구가 매우 밝아서 관측하기 어렵고, 개기 일식 때 잘 관측된다.

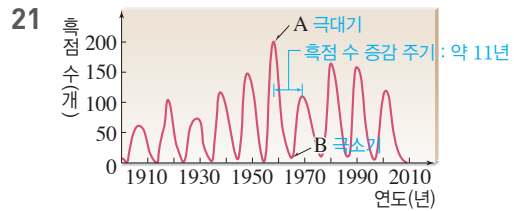
18 코로나는 채층 위로 멀리까지 퍼져 있는 매우 희박한 대기층으로, 온도가 약 100만 °C 이상으로 높다. 코로나는 평소에는 태양 광구의 밝기가 매우 밝아서 잘 보이지 않고, 광구가 가려지는 개기 일식 때 잘 관측된다.

19 ⑤ 태양의 대기 및 대기에서 일어나는 현상은 광구가 너무 밝아 평소에는 보기 어렵고, 개기 일식 때 잘 관측된다.

- 바로알기** ① A는 채층, B는 홍염, C는 코로나이다.
- ② B는 홍염으로, 광구에서부터 온도가 높은 물질이 대기로 솟아오르는 현상이다. 흑점 근처에서 일어나는 폭발로 채층의 일부가 순간 매우 밝아지는 현상은 플레어이다.
 - ③ 코로나(C)는 온도가 100만 °C 이상으로, 채층(A)보다 온도가 매우 높다.
 - ④ 코로나(C)는 태양 활동이 활발해지면 크기가 커진다.

20 ⑤ 쌀알 무늬는 태양 내부의 대류 현상에 의해 광구에 나타나는 작은 쌀알을 뿌려놓은 것 같은 무늬이다.

- 바로알기** ①, ② 채층은 광구 바로 바깥쪽의 얇은 대기층으로 붉은색을 띠며, 코로나는 채층 위로 멀리까지 퍼져 있는 고온의 대기층이다.
- ③ 플레어는 흑점 주변의 폭발로 채층의 일부가 순간 매우 밝아지고 많은 양의 에너지가 일시적으로 방출되는 현상이다.
 - ④ 홍염은 광구에서부터 대기로 수십만 km까지 고온의 물질이 솟아오르는 현상으로, 주로 불꽃이나 고리 모양이다.

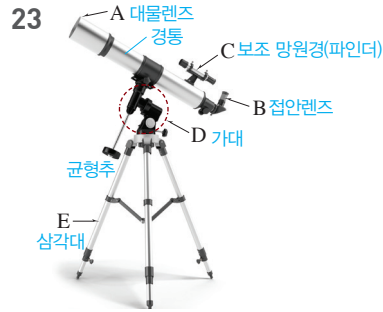


ㄴ. A와 같이 흑점 수가 많은 시기에는 태양 활동이 활발해져서 홍염, 플레어가 자주 발생하고, 코로나의 크기가 커진다.

바로알기 ㄷ, ㄹ. A와 같이 흑점 수가 최대일 때 태양 활동이 가장 활발하며, 태양에서 전기를 띤 입자들이 많이 방출된다.

22 태양 활동이 활발할 때 태양에서는 흑점 수가 많아지고, 홍염과 플레어가 자주 발생하며, 태양풍이 강해진다. 지구에서는 자기장이 변하는 자기 폭풍이나 장거리 무선 통신이 두절되는 델타 현상이 나타날 수 있다.

바로알기 ④ 태양 활동이 활발할 때 지구에서는 오로라가 더 자주, 더 넓은 지역에서 발생한다.



- 바로알기** ① 상을 확대하는 것은 접안렌즈(B)이다.
- ② 빛을 모으는 것은 대물렌즈(A)이다.
 - ③ 망원경의 균형을 맞추는 것은 균형추이다. 보조 망원경(C)은 천체를 찾는 데 이용된다.
 - ⑤ 대물렌즈와 접안렌즈를 연결하는 것은 경통이다.

24 망원경은 ‘(다) 삼각대 → 기대 → 균형추 → (나) 경통 → 보조 망원경과 접안렌즈’ 순으로 조립한 후, (가) 균형을 맞추고, (라) 주 망원경과 보조 망원경의 시야를 맞춘다.

- 바로알기** ① 햇빛은 강하기 때문에 렌즈로 태양을 직접 관측하면 실명할 수 있으므로 태양을 투영판에 비추거나, 빛의 양을 줄여주는 태양 필터를 렌즈에 끼우고 관측해야 한다.
- ② 행성을 관측할 때는 주변이 어둡고, 평평한 곳에 망원경을 설치한다.
 - ③ 보조 망원경은 접안렌즈보다 배율이 낮아서 시야가 넓고, 천체가 작게 보인다.
 - ④ 보조 망원경은 시야가 넓어서 천체를 찾기 쉬우므로 천체를 관측할 때는 보조 망원경으로 천체를 먼저 찾은 후, 접안렌즈로 관측한다.

26 대기 중의 이산화 탄소가 많으면 온실 효과가 강하게 나타난다. 금성은 수성보다 태양으로부터 멀리 떨어져 있지만, 주로 이산화 탄소가 이루어져 있는 두꺼운 대기가 있으므로 표면 온도가 470 °C 정도로 매우 높게 나타난다.

채점 기준	배점
대기의 성분과 두께를 모두 언급하여 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
대기의 성분과 두께 중 한 가지만 언급하여 서술한 경우	50 %



27 A 집단은 질량이 크고 평균 밀도가 작은 목성형 행성이고, B 집단은 질량이 작고 평균 밀도가 큰 지구형 행성이다. 목성형 행성은 반지름이 크고, 고리가 있으며, 위성이 많다. 지구형 행성은 반지름이 작고, 고리가 없으며, 위성이 적거나 없다.

채점 기준	배점
(1) A, B 집단의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
(2) 반지름, 위성 수를 모두 옳게 비교하여 서술한 경우	60 %
반지름, 위성 수 중 한 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	30 %

28 흑점은 태양 표면에 고정되어 있으므로 흑점의 이동을 통해 태양이 자전한다는 사실을 알 수 있다.

채점 기준	배점
(1) 흑점의 이동 방향을 옳게 쓴 경우	40 %
(2) 흑점의 이동 원인을 태양의 자전으로 옳게 서술한 경우	60 %

- 29 **모범답안** (2) • 자기 폭풍이 발생한다.
- 오로라가 자주, 넓은 지역에서 발생한다.
 - 장거리 무선 통신이 두절되는 델타지 현상이 발생한다.
 - 송전 시설 고장으로 대규모 정전이 발생할 수 있다.
 - 인공위성이 고장 날 수 있다.
 - 비행기 승객이 방사선에 노출될 수 있다.
 - 위성 위치 확인 시스템(GPS)이 교란된다.
 - 비행기의 북극 항로 운항이 불가능해질 수 있다.

채점 기준	배점
(1) 흑점 수가 많을 때 태양 활동이 활발하다고 서술한 경우	40 %
(2) 태양 활동이 활발할 때 지구에서 나타날 수 있는 현상 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
태양 활동이 활발할 때 지구에서 나타날 수 있는 현상을 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

수준 높은 문제로

실력탄탄

진도 교재 124쪽

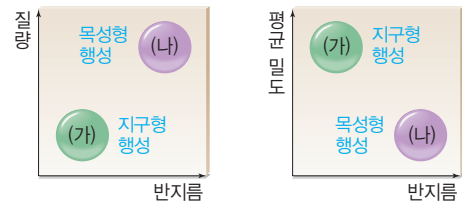
01 ⑤ 02 ②

01 (가)는 금성, 화성과 목성을 구분하는 것이므로 지구형 행성과 목성형 행성을 구분하는 특징이어야 하며, 화성과 금성이 '예'이므로 지구형 행성의 특징이다.

(나)는 화성과 금성을 구분하는 것이므로 내행성과 외행성을 구분하는 특징이어야 하며, 금성이 '예'이므로 내행성의 특징이다.

- | | |
|-----------------|-----------------|
| (가) | (나) |
| 지구형 행성의 특징 | 내행성의 특징 |
| ① 지구형 행성이다. ○ | 외행성이다. × |
| ② 평균 밀도가 작다. × | 지구보다 태양에 가깝다. ○ |
| | 크다 |
| ③ 위성 수가 적다. ○ | 목성형 행성이다. × |
| ④ 외행성이다. × | 고리가 없다. × |
| ⑤ 단단한 표면이 있다. ○ | 내행성이다. ○ |

02 태양계 행성의 공전 궤도 그림에서 태양에서 가까운 행성부터 나열하면, A는 수성, B는 금성, C는 지구, D는 화성, E는 목성, F는 토성, G는 천왕성, H는 해왕성이다.



(가)는 반지름과 질량이 작고 평균 밀도가 큰 지구형 행성이다. → 공전 궤도 그림에서 수성(A), 금성(B), 지구(C), 화성(D) (나)는 반지름과 질량이 크고 평균 밀도가 작은 목성형 행성이다. → 공전 궤도 그림에서 목성(E), 토성(F), 천왕성(G), 해왕성(H)

단원평가문제

진도 교재 125~128쪽

- 01 ④ 02 ④ 03 ② 04 ③ 05 ① 06 ⑤ 07 ⑤
 08 ③ 09 ③ 10 ⑤ 11 ⑤ 12 ② 13 ③ 14 ③, ④
 15 ③ 16 ⑤ 17 ⑤ 18 ③ 19 ②

서술형문제 20 $360^\circ : 2\pi R = 7.2^\circ : 925 \text{ km}$ (또는 $360^\circ : 7.2^\circ = 2\pi R : 925 \text{ km}$), 46250 km 21 (1) (나) → (가) → (다) (2) 지구가 공전하여 태양이 보이는 위치가 변하기 때문이다. 22 (1) D, 상현달 (2) B, 보름달(망) (3) 달이 공전하여 태양, 지구, 달의 상대적인 위치가 달라지면서 달이 햇빛을 반사하여 밝게 보이는 부분의 모양이 달라지기 때문이다. 23 (1) A 집단: 지구형 행성, B 집단: 목성형 행성 (2) 해설 참조 24 (1) A: 흑점, B: 쌀알 무늬 (2) 주위보다 온도가 낮기 때문이다. (3) 광구 아래에서 일어나는 대류 때문에 발생한다. 25 (1) C, 보조 망원경(파인더) (2) 접안렌즈, 상을 확대하는 역할을 한다.

01 **바로알기** ④ 하짓날 시에네에서 햇빛이 우물 속을 수직으로 비출 때, 알렉산드리아에서 막대와 그림자 끝이 이루는 각도(7.2°)를 측정하여 엿각으로 크기가 같은 θ 값을 알아냈다.

02 햇빛이 평행하게 들어오므로 중심각에 해당하는 $\angle AOB$ 는 $\angle BB'C$ 와 엿각으로 같으므로 20° 이고, A와 B 사이의 거리는 10 cm이다. 비례식을 세우면, $360^\circ : 2\pi R = 20^\circ : 10 \text{ cm}$ 이므로 $R = \frac{360^\circ \times 10 \text{ cm}}{2 \times 3 \times 20^\circ} = 30 \text{ cm}$ 이다.

03 두 지점과 지구 중심이 이루는 중심각은 두 지점의 위도차와 같으므로 $3^\circ (= 37.5^\circ - 34.5^\circ)$ 이다. 지구의 둘레를 구하기 위한 비례식을 세우면, $360^\circ : \text{지구의 둘레} = 3^\circ : 340 \text{ km}$ 이므로 지구의 둘레 = $\frac{360^\circ \times 340 \text{ km}}{3^\circ} = 40800 \text{ km}$ 이다.

진도 교재

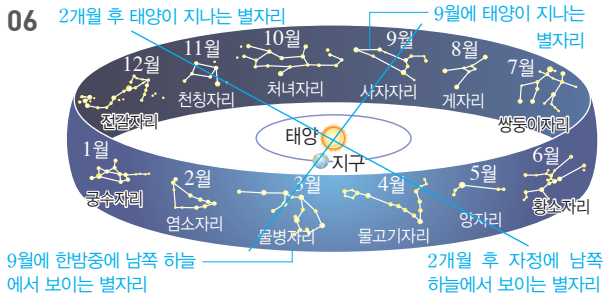
04 ③ 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 시계 반대 방향(A → B)으로 회전하는 것처럼 보인다.

바로알기 ① 별의 일주 운동 속도는 15°/h이므로 북두칠성을 관측한 시간은 3시간(=45°÷15°/h)이다.

② 북극성은 북쪽 하늘에서 관측된다.

④, ⑤ 북두칠성을 이루는 별들이 실제로 시계 반대 방향으로 움직이는 것이 아니라 지구 자전에 의한 겉보기 현상이다.

05 **바로알기** ㄱ. (가)는 남쪽, (나)는 동쪽 하늘을 관측한 것이다. ㄷ. (나) 동쪽 하늘에서는 별이 오른쪽 위로 비스듬히 뜬다.



⑤ 현재 태양이 사자자리를 지나므로 9월이고, 2개월 후 11월에는 태양이 천칭자리를 지나므로 자정(한밤중)에 남쪽 하늘에서 보이는 별자리는 천칭자리의 반대편에 위치한 양자리이다.

바로알기 ① 지구에서 볼 때 태양이 사자자리를 지나므로 9월이다. ② 한밤중에 남쪽 하늘에서는 태양의 반대편에 위치한 물병자리가 보인다.

③ 태양이 서쪽 하늘로 질 때 동쪽 하늘에서 떠오르는 별자리는 별자리-지구-태양이 일렬로 배열되어 태양과 약 180° 차이가 나므로 태양의 반대편에 위치한 물병자리이다.

④ 한 달 후는 10월이므로 태양이 처녀자리를 지난다.

07 ② 동전과 달이 정확히 겹쳐져야 동전과 달의 시지름이 같아서 관측자와 동전의 지름이 이루는 삼각형이 관측자와 달의 지름이 이루는 삼각형과 닮은꼴이 된다.

바로알기 ⑤ d 는 D 에 대응하고, l 은 L 에 대응하므로 달의 크기를 구하는 비례식은 $d : l = D : L$ 또는 $d : D = l : L$ 이다.

08 ③ 상현달이 보이는 위치는 지구에서 볼 때 햇빛이 달의 오른쪽을 비추는 C이다.

바로알기 ① 보름달이 보이는 위치는 햇빛이 달의 앞면을 모두 비추는 D이다.

②, ④ 하현달이 보이는 위치는 지구에서 볼 때 햇빛이 달의 왼쪽을 비추는 A이다.

⑤는 달이 C와 D 사이에 위치할 때의 위상이다.

09 ③ 하현달은 달이 태양의 서쪽 직각으로 배열될 때 관측되므로 새벽 6시경에 남쪽 하늘에서 관측된다.

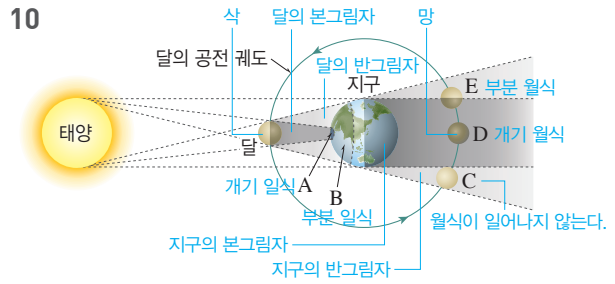
바로알기 ① 그림은 왼쪽 반원이 밝게 보이는 하현달이다.

② 하현달은 음력 22~23일경에 관측된다.

④ 월식이 일어날 때는 태양-지구-달이 일직선으로 배열되어 달이 보름달 모양으로 보인다.

⑤ 하현달은 자정에 떠서 해 뜨기 전까지 약 6시간 동안 관측할 수 있으며, 관측할 수 있는 시간이 가장 긴 것은 보름달이다.

10



⑤ 월식이 일어날 때 달은 서에서 동으로 공전하여 지구 그림자에 들어가므로 달의 왼쪽부터 가려진다.

바로알기 ①, ② 달의 본그림자가 닿는 A 지역에서는 개기 일식을 관측할 수 있고, 달의 반그림자가 닿는 B 지역에서는 부분 일식을 관측할 수 있다.

③ 달이 D에 위치할 때는 망일 때이다.

④ 부분 월식은 달의 일부가 지구의 본그림자 안에 들어갈 때 일어나므로 달이 E에 위치할 때 부분 월식이 일어나며, C에 위치할 때는 월식이 일어나지 않는다.

11 ①, ② (가)와 같이 태양의 일부가 가려지는 현상을 부분 일식이라고 한다. 부분 일식은 달의 반그림자가 닿는 지역에서 볼 수 있다.

③, ④ (나)와 같이 달의 전체가 지구 그림자에 가려져 붉게 보이는 현상을 개기 월식이라고 한다. 월식은 태양-지구-달의 순서로 일직선을 이루는 망일 때 일어날 수 있다.

바로알기 ⑤ 일식은 삭일 때 일어나므로 달이 보이지 않고, 월식은 망일 때 일어나므로 달이 보름달로 보인다.

12 (가) 표면이 산화 철 성분의 토양으로 이루어져 붉게 보이는 행성은 화성이다. 화성의 양극에는 극관이 있으며, 계절 변화에 따라 크기가 달라진다.

(나) 이산화 탄소가 이루어진 두꺼운 대기가 있어 기압과 표면 온도가 높은 행성은 금성이다. 금성은 두꺼운 구름으로 덮여 있어 햇빛을 잘 반사하므로 태양계 행성 중 지구에서 가장 밝게 보인다.

13 A는 수성, B는 금성, C는 화성, D는 목성, E는 토성, F는 천왕성, G는 해왕성이다.

③ 태양계 행성 중 평균 밀도가 가장 작은 것은 토성(E)이다.

바로알기 ① 화성(C)은 토양에 산화 철 성분이 많아 표면이 붉게 보이고, 과거에 물이 흐른 흔적이 있다.

② 태양계 행성 중 크기가 가장 작고, 위성이 없는 것은 수성(A)이다.

④ 토성(E)은 목성과 마찬가지로 자전 속도가 빨라서 표면에 가로줄 무늬가 나타나고, 태양계 행성 중 두 번째로 크다. 태양계 행성 중 가장 큰 행성은 목성(D)이다.

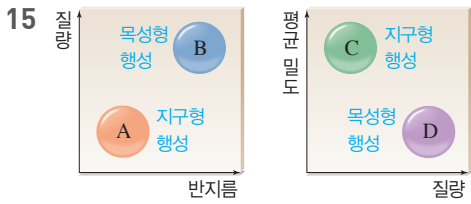
⑤ 자전축이 거의 누운 채로 자전하는 것은 천왕성(F)이다.

14 ③, ④ 수성과 화성은 모두 지구형 행성이므로 질량과 반지름이 작고, 수성은 위성이 없고 화성은 위성이 2개이다.

바로알기 ① 수성은 내행성이고, 화성은 외행성이다.

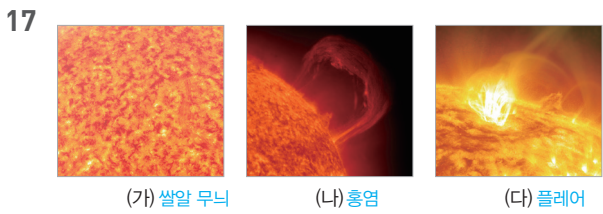
② 수성과 화성은 지구형 행성으로, 평균 밀도가 크다.

⑤ 지구형 행성은 표면이 단단한 암석(고체)으로 이루어져 있다.



15 **바로알기** 가. A에 속하는 지구형 행성 중 수성과 금성은 위성이 없지만 지구와 화성은 위성이 있다.
 리. D에 속하는 목성형 행성은 모두 고리가 있다.

- 16** **바로알기** ① 채층은 광구 바로 위에 있는 태양의 대기층이다.
 ② 흑점의 온도는 주변보다 약 2000 °C 낮다.
 ③ 지구에서 볼 때 흑점은 동에서 서로 이동하는데, 흑점의 이동으로 태양이 자전함을 알 수 있다.
 ④ 개기 일식 때 태양의 표면이 가려지므로 태양의 표면에서 나타나는 현상인 쌀알 무늬를 관측할 수 없다.

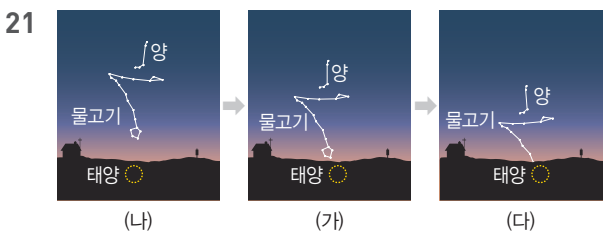


- ⑤ 태양 활동이 활발해지면 홍염과 플레어가 자주 발생한다.
바로알기 ② 쌀알 무늬는 태양의 표면에서 관측되는 현상이다.
 ③ 태양 표면인 광구에서 나타나는 검은 점은 흑점이다.
 ④ 플레어는 태양의 대기에서 나타나는 현상으로, 평상시에는 광구가 밝아서 관측하기 어렵고 개기 일식 때 잘 관측된다.

18 흑점 수가 많아질 때는 태양 활동이 활발할 때이다.
바로알기 ③ 지구에서 일어나는 홍수나 산사태는 태양 활동과 관계없이 지구 내부의 변화로 일어나는 현상이다.

19 **바로알기** ② 대물렌즈는 빛을 모으는 역할을 하고, 상을 확대하여 눈으로 볼 수 있게 하는 것은 접안렌즈이다.

채점 기준	배점
비례식을 옳게 세우고, 지구의 둘레를 옳게 구한 경우	100 %
비례식만 옳게 세운 경우	50 %



- (1) 별자리는 하루에 약 1°씩 동에서 서로 이동한다.
 (2) 매일 같은 시각에 관측되는 별자리의 위치 변화나 태양의 연주 운동은 지구 공전에 의한 현상이다.

채점 기준	배점
(1) 관측된 순서를 옳게 쓴 경우	50 %
(2) 지구의 공전을 포함하여 옳게 서술한 경우	50 %

22 달의 위상은 A일 때 상현달, B일 때 보름달(망), C일 때 하현달, D일 때 삭이다. B일 때 월식이, D일 때 일식이 일어날 수 있다.

- (1) 달이 A 위치에 있을 때는 오른쪽 반원이 밝은 상현달로 보인다.
 (2) 월식은 태양 - 지구 - 달의 순서로 일직선을 이루는 망(B)일 때 일어나며, 이때 달은 보름달로 보인다.

채점 기준	배점
(1) 달의 모양을 옳게 그리고, 이름을 옳게 쓴 경우	30 %
달의 모양만 옳게 그린 경우	20 %
달의 위치를 옳게 고르고, 달의 위상을 옳게 쓴 경우	30 %
달의 위치만 옳게 고른 경우	20 %
(3) 반사, 공전, 위치를 모두 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	40 %
공전, 위치만 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	20 %

- 23** (2) **모범답안** • A 집단이 B 집단보다 평균 밀도가 크다.
 • A 집단이 B 집단보다 반지름이 작다.
 • A 집단이 B 집단보다 질량이 작다.
 • A 집단은 위성이 없거나 위성 수가 적고, B 집단은 위성 수가 많다.
 • A 집단은 단단한 암석 표면이 있고, B 집단은 단단한 표면이 없다.
 • A 집단은 고리가 없고, B 집단은 고리가 있다.

채점 기준	배점
(1) A와 B 집단의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
(2) 물리적 특성 두 가지를 옳게 비교하여 서술한 경우	60 %
물리적 특성을 한 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	30 %

- 24** (1) 광구에서 나타나는 검은 점(A)은 흑점이고, 쌀알을 뿌려 놓은 것과 같은 무늬(B)는 쌀알 무늬이다.
 (2) 흑점은 주변보다 약 2000 °C 정도 온도가 낮아 어둡게 보인다.
 (3) 광구 아래에서 일어나는 대류 과정에서 위로 올라오는 부분은 밝게 보이고 아래로 내려가는 부분은 어둡게 보여 광구에서 쌀알 무늬가 나타난다.

채점 기준	배점
(1) A와 B의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
A가 검게 보이는 까닭을 온도로 옳게 서술한 경우	30 %
(2) 온도의 수치를 포함하여 서술한 경우, 수치가 틀리면 오답 처리	0 %
B가 발생하는 원인을 대류로 옳게 서술한 경우	30 %
(3) 대류의 어둡고 밝은 원리를 포함하여 서술한 경우, 내용이 틀리면 오답 처리	0 %

25 A는 대물렌즈, B는 접안렌즈, C는 보조 망원경(파인더), D는 가대, E는 균형추이다.

채점 기준	배점
(1) 기호와 이름을 모두 옳게 쓴 경우	50 %
기호만 옳게 쓴 경우	25 %
(2) B의 이름과 역할을 모두 옳게 서술한 경우	50 %
B의 이름만 옳게 쓴 경우	25 %

진도교재



IV 식물과 에너지

01 광합성

확인 문제로 **개념 쏙쏙** 진도 교재 133, 135쪽

- A** 광합성, 엽록체, 이산화 탄소, 포도당, 빛, 이산화 탄소, 온도
B 증산 작용, 기공, 공변세포, 공변세포, 낮, 밤

- 1 ㉠ 이산화 탄소, ㉡ 빛에너지, ㉢ 산소 2 (1) × (2) ○ (3) × (4) × 3 (1) ㉠ (2) ㉠ (3) ㉡ 4 (1) B (2) B (3) 이산화 탄소 5 A : 이산화 탄소의 농도, B : 온도 6 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × 7 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ 8 (1) A : 공변세포, B : 기공 (2) ㉠ 두꺼워, ㉡ 있어, ㉢ 낮, ㉣ 열릴
 9 ㉠ 물, ㉡ 이산화 탄소

1 광합성은 식물이 빛에너지를 이용하여 이산화 탄소와 물을 원료로 포도당과 같은 양분을 만드는 과정이다. 광합성이 일어나면 양분과 함께 산소도 생성된다.

2 **바로알기** (1) 광합성에는 빛, 물, 이산화 탄소가 필요하다. 산소는 광합성으로 생성되는 기체이다.
 (3) 광합성으로 처음 만들어지는 양분은 포도당이다. 포도당은 곧 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장된다.
 (4) 광합성으로 생성된 산소는 식물의 호흡에 사용되고, 일부는 기공을 통해 공기 중으로 방출되어 다른 생물의 호흡에 사용된다.

4 시험관 B에서는 검정말이 빛을 받아 광합성을 하면서 이산화 탄소를 사용하기 때문에 BTB 용액 속 이산화 탄소가 감소하여 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변한다. 시험관 C에서는 알루미늄 포일에 의해 햇빛이 차단되어 검정말이 광합성을 하지 않아 BTB 용액 속 이산화 탄소가 감소하지 않으므로 BTB 용액의 색깔이 변하지 않는다. 이 실험을 통해 광합성에는 빛과 이산화 탄소가 필요하다는 것을 알 수 있다.

5 광합성량은 빛의 세기가 셀수록, 이산화 탄소의 농도(A)가 높을수록 증가하다가 일정 수준 이상에서는 더 이상 증가하지 않고 일정하게 유지된다. 광합성량은 온도(B)가 높을수록 증가하다가 일정 온도 이상에서는 급격하게 감소한다.

6 (4) 증산 작용으로 뿌리에서 흡수한 물이 잎까지 이동하며, 잎에 도달한 물은 광합성에 이용된다.

바로알기 (2) 식물의 증산 작용은 기공이 열리는 낮에 활발하게 일어난다.

(5) 증산 작용은 식물체 속의 물이 수증기로 변하여 잎의 기공을 통해 공기 중으로 빠져나가는 현상이다.

7 (1) 증산 작용이 활발하게 일어날수록 눈금실린더의 물이 많이 줄어들어 수면의 높이가 낮아진다.

바로알기 (2) 잎이 없는 (가)에서는 증산 작용이 일어나지 않아 나뭇가지로 물이 흡수되지 않아 수면의 높이에 거의 변화가 없고,

잎이 있는 (나)에서는 증산 작용이 일어나 물이 나뭇가지 안으로 흡수되어 수면의 높이가 낮아진다. 따라서 눈금실린더의 물은 (가)보다 (나)에서 더 많이 줄어든다.

9 광합성에는 물과 이산화 탄소가 필요하다. 기공이 열릴 때 증산 작용으로 뿌리에서 흡수한 물이 잎까지 상승하고, 기공을 통해 공기 중의 이산화 탄소가 흡수되므로 기공이 열릴 때 증산 작용과 광합성이 활발하게 일어난다.

탐구 a

진도 교재 136쪽

- ㉠ 엽록체, ㉡ 녹말

01 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × 02 엽록체 속의 엽록소를 제거하여 잎을 탈색시키기 위해서 물중탕한다. 03 엽록체, 식물 세포의 엽록체에서 광합성이 일어나 녹말이 만들어진다.

01 **바로알기** (3) 아이오딘 - 아이오딘화 칼륨 용액은 녹말 검출 용액으로, 녹말과 반응하여 청람색을 나타낸다.

(4) 광합성으로 처음 만들어지는 양분은 포도당이고, 포도당은 녹말의 형태로 바뀌어 엽록체에 저장된다.

02 잎을 에탄올에 넣고 물중탕하면 엽록체 속의 초록색 색소인 엽록소가 에탄올에 녹아 나와 잎이 탈색되므로 아이오딘 - 아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 엽록체의 색깔 변화를 잘 볼 수 있다.

채점 기준	배점
잎을 탈색한다는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
잎을 탈색한다는 내용을 포함하지 않은 경우	0 %

03 아이오딘 - 아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 엽록체가 청람색으로 변한 것으로 보아, 엽록체에서 광합성이 일어나 녹말이 만들어졌음을 알 수 있다.

채점 기준	배점
청람색으로 변한 구조와 이를 통해 알 수 있는 사실을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
청람색으로 변한 구조만 옳게 쓴 경우	30 %

탐구 b

진도 교재 137쪽

증가

01 (1) × (2) ○ (3) ○ 02 광합성에 필요한 이산화 탄소를 공급하기 위해서이다. 03 전등이 켜진 개수가 늘어날수록 빛의 세기가 세져 광합성으로 발생하는 산소의 양이 증가하기 때문이다.

01 (3) 광합성이 활발하게 일어날수록 잎 조각에서 발생하는 산소의 양이 증가하기 때문에 잎 조각이 떠오르는 데 걸리는 시간이 짧아진다.

바로알기 (1) 전등이 켜진 개수의 변화는 빛의 세기의 변화를 뜻한다. 전등이 켜진 개수가 늘어날수록 빛의 세기가 세진다.

채점 기준	배점
이산화 탄소를 공급한다는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
이산화 탄소를 공급한다는 내용을 포함하지 않은 경우	0 %

03 전등이 켜진 개수가 늘어날수록 광합성이 활발하게 일어나 발생하는 산소의 양이 증가하기 때문에 잎 조각이 모두 떠오르는 데 걸리는 시간이 짧아진다.

채점 기준	배점
빛의 세기와 산소 발생량의 변화를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
두 가지 중 한 가지만 포함하여 서술한 경우	50 %

기출 문제로 **내신쑥쑥** 진도 교재 138~141쪽

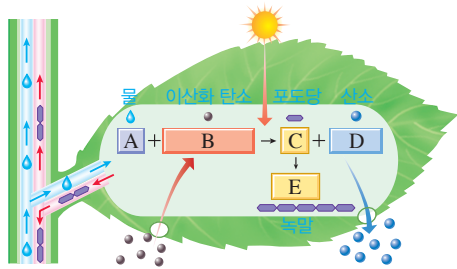
- 01 ④ 02 ② 03 ③ 04 ③ 05 ④ 06 ㄱ, ㄷ
 07 ④ 08 ⑤ 09 ③ 10 ③ 11 ⑤ 12 ④
 13 ① 14 ⑤ 15 ① 16 ① 17 ⑤ 18 ④ 19 ⑤

서술형 문제 20 (1) B, 검정말이 빛을 받아 광합성을 하면서 이산화 탄소를 사용하여 BTB 용액 속 이산화 탄소의 양이 감소하였기 때문이다. (2) 이산화 탄소, 빛 21 해설 참조
 22 (1) 눈금실린더 속의 물의 증발을 막기 위해서이다. (2) (나), 앞에서 증산 작용이 활발하게 일어나 눈금실린더 속의 물이 나뭇가지 안으로 이동하였기 때문이다.

01 광합성은 식물이 빛에너지를 이용하여 이산화 탄소와 물을 원료로 양분을 만드는 과정이다.

바로알기 ④ 광합성은 엽록체가 있는 세포에서만 일어난다.

[02~03]



02 광합성에 필요한 물질은 물(A)과 이산화 탄소(B)이며, 광합성으로 생성되는 물질은 포도당(C)과 산소(D)이다.

03 **바로알기** ③ 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액과 반응하여 청람색을 나타내는 것은 녹말(E)이다. 포도당(C)은 베네딕트 용액으로 검출한다.

04 파란색 BTB 용액에 숨을 불어넣으면 숨 속의 이산화 탄소가 녹아 BTB 용액의 색깔이 노란색으로 변한다.

• 시험관 A : 아무 처리도 하지 않았으므로 BTB 용액의 색깔이 그대로 노란색을 나타낸다.

• 시험관 B : 검정말이 빛을 받아 광합성을 하면서 이산화 탄소를 사용하므로 BTB 용액의 색깔이 노란색에서 파란색으로 변한다.

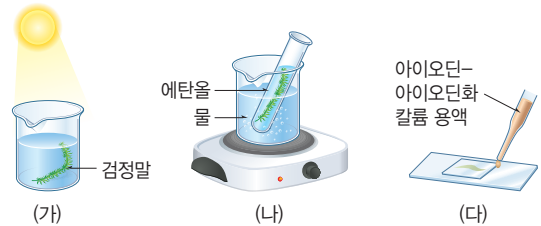
• 시험관 C : 알루미늄 포일에 의해 빛이 차단되므로 검정말이 광합성을 하지 않아 BTB 용액의 색깔이 그대로 노란색을 나타낸다.

05 ⑤ 빛을 받은 시험관 B에서는 광합성이 일어나고, 알루미늄 포일로 감싸 빛을 받지 못한 시험관 C에서는 광합성이 일어나지 않는 것으로 보아 광합성에는 빛이 필요하다는 것을 알 수 있다.

바로알기 ④ 광합성이 일어난 시험관 B에서만 이산화 탄소가 감소하여 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변했으므로, 검정말의 광합성에 이산화 탄소가 사용되었음을 알 수 있다. 광합성으로 발생하는 기체는 산소이나 이 실험에서 산소의 발생 여부를 확인할 수 없다.

06 엽록체는 식물 세포에 들어 있는 초록색의 작은 알갱이로, 광합성이 일어나는 장소이다. 엽록체에는 빛을 흡수하는 초록색 색소인 엽록소가 들어 있다.

[07~08]



(가) 검정말이 빛을 받아 광합성을 한다. (나) 엽록체 속의 엽록소가 에탄올에 녹아 나와 잎이 탈색된다. (다) 엽록체가 청람색으로 변한다.

07 ④ 잎을 에탄올에 넣고 물증탕하면 엽록체 속의 초록색 색소인 엽록소가 에탄올에 녹아 나와 잎이 탈색되므로 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 엽록체의 색깔 변화를 잘 볼 수 있다.

08 **바로알기** ⑤ 엽록체에서 광합성으로 생성된 녹말과 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액이 반응하여 청람색을 나타내므로 (다)의 검정말 잎을 현미경으로 관찰하면 청람색을 띠는 엽록체가 관찰된다.

09 ③ 검정말의 광합성으로 발생하는 기체는 산소이다. 산소는 다른 물질을 태우는 성질이 있어 향의 불씨를 가져가면 향의 불꽃이 다시 타오른다.

10 ③ 탄산수소 나트륨 수용액을 사용하는 까닭은 검정말의 광합성에 필요한 이산화 탄소를 충분히 공급해 주기 위해서이다.

11 빛을 비추면 잎 조각 속 엽록체에서 광합성이 일어나 산소가 발생하여 시금치 잎 조각이 떠오른다. 전등이 켜진 개수가 늘어날수록 빛의 세기가 세지고, 빛의 세기가 세질수록 광합성량이 많아져 산소 발생량도 많아지므로 시금치 잎 조각이 모두 떠오르는 데 걸리는 시간이 짧아진다.

바로알기 ⑤ 잎 조각이 모두 떠오르는 데 걸리는 시간이 짧을수록 광합성이 활발하게 일어난 것이다. 광합성량은 일정 온도

까지는 온도가 높아질수록 증가하는데, 얼음을 넣으면 온도가 낮아져 광합성량이 감소한다.

12 광합성량은 빛의 세기가 셀수록 증가하다가 일정 세기 이상에서는 더 이상 증가하지 않고 일정해진다.

13 ② 빛이 강할 때, 온도가 높을 때, 바람이 잘 불 때, 습도가 낮을 때 증산 작용이 활발하다.

④ 기공은 일반적으로 잎의 앞면보다 뒷면에 많으므로, 증산 작용은 잎의 앞면보다 뒷면에서 활발하게 일어난다.

바로알기 ① 기공은 낮에 열리고 밤에 닫히므로, 증산 작용은 낮에 활발하게 일어난다.

14 수면의 높이가 낮을수록 증산 작용이 활발하게 일어난 것이다. 잎이 있는 (가)에서는 증산 작용이 가장 활발하게 일어나 수면의 높이가 가장 많이 낮아진다. 잎을 비닐봉지로 감싼 (나)에서는 비닐봉지 안에 물방울이 맺히고 습도가 높아져 증산 작용이 점차 감소하므로 (가)보다 수면의 높이가 덜 낮아진다. 잎이 없는 (다)에서는 증산 작용이 일어나지 않아 수면의 높이에 거의 변화가 없다.

15 ㄱ. (나)의 비닐봉지 안에는 물방울이 맺히는데, 이는 증산 작용으로 잎에서 빠져나온 수증기가 비닐봉지에 닿아 액화된 것이다.

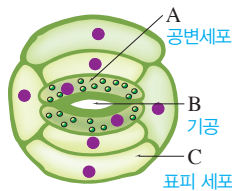
바로알기 ㄴ. 증산 작용은 습도가 낮을 때 활발하게 일어난다. (나)의 비닐봉지 안에는 증산 작용으로 배출된 수증기가 모여 습도가 높아지므로 증산 작용은 (가)에서 가장 활발하게 일어난다.

ㄷ. 이 실험을 통해 증산 작용이 잎에서 일어난다는 것을 알 수 있다.

16 **바로알기** ① 기공은 주로 잎의 뒷면에 분포한다.

17 ③ 공변세포로 물이 들어오면 공변세포가 팽창하면서 바깥쪽으로 휘어져 기공이 열리게 된다.

바로알기 ⑤ 표피 세포(C)는 엽록체가 없어 광합성이 일어나지 않지만, 공변세포(A)는 엽록체가 있어 광합성이 일어난다.



18 기공은 공변세포의 모양에 따라 열리거나 닫힌다. 공변세포 내 농도가 높아지면, 주변 세포에서 공변세포로 물이 들어온다. 공변세포는 안쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두꺼우므로 공변세포에 물이 들어와 공변세포가 팽창하면 바깥쪽으로 휘어져 기공이 열리게 된다.

19 ㄴ. 식물은 증산 작용으로 식물 내부의 물을 밖으로 내보내 수분량을 조절한다.

ㄷ. 증산 작용은 뿌리에서 흡수한 물이 물관을 통해 잎까지 이동하는 원동력이 된다.

바로알기 ㄱ. 증산 작용으로 물이 증발하면서 주변의 열을 흡수하므로, 증산 작용은 식물의 체온이 높아지는 것을 막는 역할을 한다.

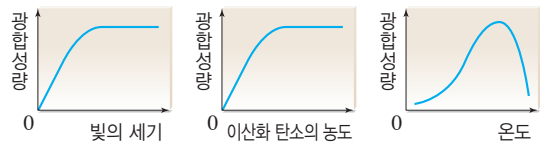
20 (1) 시험관 B에서 광합성이 일어나 이산화 탄소를 사용하

므로 BTB 용액 속 이산화 탄소의 양이 감소하면서 BTB 용액의 색깔이 점차 파란색으로 변한다.

(2) 시험관 A와 B를 비교하여 광합성에 이산화 탄소가 필요함을 알 수 있고, 시험관 B와 C를 비교하여 광합성에 빛이 필요함을 알 수 있다.

채점 기준		배점
(1)	B라고 쓰고, 색깔이 변한 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	B라고만 쓴 경우	20 %
(2)	광합성에 필요한 요소 두 가지를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	두 가지 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %

21 **모범답안**



채점 기준		배점
그래프 3가지를 모두 옳게 그린 경우		100 %
그래프 3가지 중 일부만 옳게 그린 경우 1개당 부분 배점		30 %

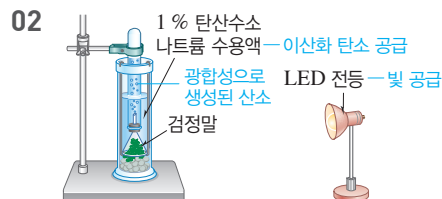
22 잎이 있는 (나)에서 증산 작용이 활발하게 일어나 눈금실린더 속 물의 양이 줄어들어 수면의 높이가 낮아진다.

채점 기준		배점
(1)	물의 증발을 막기 위해서라고 옳게 서술한 경우	40 %
	물의 증발을 막는다는 내용을 포함하지 않은 경우	0 %
(2)	(나)라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	(나)라고만 쓴 경우	20 %

수준 높은 문제로 **실력단단** 진도 교재 141쪽
01 ③ 02 ③

01 ② 잎을 에탄올에 넣고 물증탕하면 엽록체 속 엽록소가 에탄올에 녹아 나와 잎이 탈색되므로, 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 엽록체의 색깔 변화를 잘 관찰할 수 있다.

바로알기 ③ 알루미늄 포일로 싼 ㉠은 빛을 받지 못해 광합성이 일어나지 않고, 빛을 받은 ㉡에서만 광합성이 일어난다. 광합성 결과 생성된 포도당은 녹말의 형태로 엽록체에 저장되므로 광합성이 일어난 ㉡에서만 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 청람색이 나타난다.



② 전등 빛이 밝아질수록 빛의 세기가 세지므로 광합성이 활발하게 일어나 발생하는 기포 수가 많아진다.

④ 빛의 세기에 따른 광합성량을 알아보는 실험이므로, 광합성에 영향을 미치는 환경 요인인 온도와 이산화 탄소 농도는 일정하게 유지되어야 한다.

바로알기 ③ 기포는 검정말의 광합성으로 발생하는 산소이므로, 광합성량이 증가할수록 발생하는 산소의 양이 많아져 기포 수가 많아진다.

02 식물의 호흡

확인 문제로 **개념썩썩** 진도 교재 143쪽

A 에너지, 광합성, 호흡, 방출, 흡수, 흡수, 방출

B 설탕, 체관

1 ㉠ 산소, ㉡ 이산화 탄소 2 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○

3 ㉠ 엽록체가 있는 세포, ㉡ 모든 살아 있는 세포, ㉢ 빛이 있을 때, ㉣ 항상, ㉤ 방출, ㉥ 흡수, ㉦ 흡수, ㉧ 방출, ㉨ 합성, ㉩ 분해, ㉪ 저장, ㉫ 방출 4 A : 이산화 탄소, B : 산소, C : 이산화 탄소, D : 산소 5 ㉠ 녹말, ㉡ 설탕, ㉢ 체관

2 (4) 식물의 호흡으로 방출된 에너지는 싹을 틔우고, 꽃을 피우고, 열매를 맺는 등 식물의 생명 활동에 이용한다.

바로알기 (1) 식물의 호흡은 낮과 밤 관계없이 항상 일어난다.

(2) 식물의 호흡은 모든 살아 있는 세포에서 일어난다.

3 광합성은 양분을 합성하여 에너지를 저장하고, 호흡은 양분을 분해하여 에너지를 방출한다.

4 A와 C는 이산화 탄소, B와 D는 산소이다.

빛이 있는 낮에는 광합성이 활발하게 일어나 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출한다. 반면, 빛이 없는 밤에는 광합성은 일어나지 않고 호흡만 일어나 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출한다.

여기서 잠깐

진도 교재 144쪽

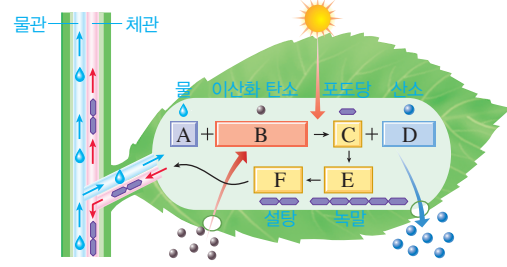
유제 1 (1) A : 물, B : 이산화 탄소, C : 포도당, D : 산소,

E : 녹말, F : 설탕 (2) A : 물관, F : 체관

유제 2 ㉠ 녹말, ㉡ 설탕, ㉢ 밤, ㉣ 체관

유제 3 ⑤

유제 1



물(A)은 물관을 통해 잎까지 이동하고, 설탕(F)은 체관을 통해 식물의 각 기관으로 이동한다.

유제 3 콩은 단백질, 양파와 포도는 포도당, 땅콩은 지방, 고구마는 녹말의 형태로 양분을 저장한다.

기출 문제로 **내신썩썩** 진도 교재 145~147쪽

01 ① 02 ⑤ 03 ③ 04 ⑤ 05 ② 06 ②

07 ③ 08 ④ 09 ② 10 ⑤ 11 ⑤ 12 ①

서술형문제 13 (1) (가) (2) 시금치의 호흡으로 이산화 탄소가 발생하였기 때문이다. 14 (1) 식물이 빛을 받아 광합성을 하여 쥐의 호흡에 필요한 산소를 방출하였기 때문이다. (2) 빛이 차단되면 식물이 호흡만 하여 산소를 흡수하므로, (가)보다 (나)에서 쥐가 더 빨리 죽을 것이다. 15 • 일어나는 장소 : 광합성은 엽록체가 있는 세포에서 일어나며, 호흡은 모든 살아 있는 세포에서 일어난다. • 기체 출입 : 광합성이 일어날 때는 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출하며, 호흡이 일어날 때는 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출한다.

01 ② 호흡 과정에서 양분이 산소와 반응하여 물과 이산화 탄소로 분해되면서 에너지를 방출한다.

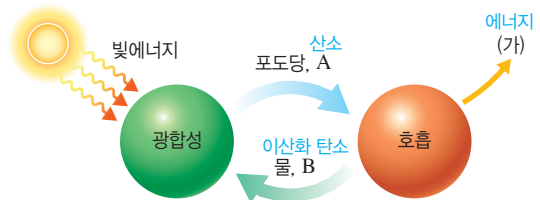
④ 식물은 호흡을 할 때 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출하며, 광합성을 할 때 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출한다.

바로알기 ① 호흡은 낮과 밤 구분없이 항상 일어난다.

02 ⑤ 페트병 B에서 시금치가 빛이 없어 호흡만 하여 이산화 탄소를 방출하였고, 석회수는 이산화 탄소와 반응하여 뿌연게 변했다.

03 **바로알기** 나. 석회수가 뿌연게 변하는 것을 통해 식물의 호흡으로 이산화 탄소가 발생한다는 것을 알 수 있다.

04



나. 호흡으로 방출된 에너지는 싹을 틔우거나 꽃을 피우는 등 식물의 생명 활동에 이용된다.

ㄷ. 호흡은 광합성으로 만들어진 양분을 분해하여 에너지를 얻는 과정이다.

바로알기 ㄱ. 광합성으로 포도당과 산소(A)가 생성되고, 호흡으로 물과 이산화 탄소(B)가 생성된다.

05



③ 빛이 있을 때에는 식물에서 광합성이 일어나 촛불의 연소에 필요한 산소가 방출되므로 (가)보다 (나)에서 촛불이 더 오래 타다.

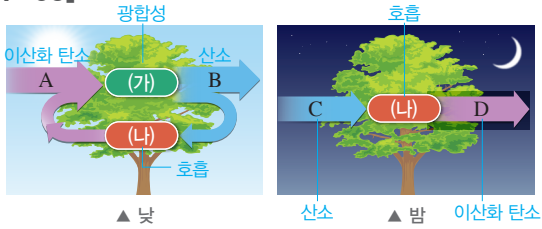
④ 빛을 차단하면 (나)에서 식물이 광합성을 하지 않고 호흡만 하므로 산소가 더 빠르게 소모되어 (가)보다 (나)에서 촛불이 더 빨리 꺼진다.

바로알기 ② 빛이 있을 때에는 식물에서 광합성과 호흡이 모두 일어난다.

06 광합성과 호흡을 비교하면 표와 같다.

구분	광합성	호흡
장소	엽록체가 있는 세포	모든 살아 있는 세포
시기	빛이 있을 때	항상
생성물	포도당, 산소	이산화 탄소, 물
양분	합성	분해
에너지	저장	방출

[07~08]



07 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많으므로 이산화 탄소를 흡수하고, 산소를 방출한다. 밤에는 호흡만 일어나므로 산소를 흡수하고, 이산화 탄소를 방출한다.

08 ①, ③ 광합성은 빛이 있을 때(낮)만 일어나고, 호흡은 낮과 밤 관계없이 항상 일어난다. 따라서 (가)는 광합성, (나)는 호흡이다.

⑤ 낮에는 호흡으로 생성된 이산화 탄소가 모두 광합성에 이용되어 이산화 탄소가 방출되지 않는 것처럼 보인다.

바로알기 ④ 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많아서 이산화 탄소를 흡수하고, 산소를 방출한다.

09 **바로알기** ② 양분은 주로 설탕의 형태로 밤에 체관을 통해 이동한다.

10 광합성으로 만들어진 포도당은 녹말 형태로 엽록체에 저장되었다가 설탕으로 바뀌어 밤에 체관을 통해 식물의 각 기관으로 이동한다.

11 ㄱ, ㄴ. 광합성으로 만들어진 양분은 식물체의 구성 성분이 되어 성장하는 데 사용되거나, 호흡을 통해 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는 데 사용된다.

12 콩은 단백질 형태로, 깨는 지방 형태로, 포도는 포도당 형태로, 감자와 고구마는 녹말 형태로 양분을 저장한다.

13 빛이 없어 시금치가 호흡만 하므로 이산화 탄소가 방출되었다. 석회수는 이산화 탄소와 반응하여 뿌옇게 변한다.

채점 기준		배점
(1)	(가)라고 쓴 경우	40 %
(2)	식물의 호흡과 이산화 탄소를 포함하여 그 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	식물의 호흡과 이산화 탄소 중 한 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	30 %

14 (1) 빛이 있을 때에는 식물에서 광합성이 일어나 쥐의 호흡에 필요한 산소가 만들어지므로 (나)에서 쥐가 더 오래 산다.

(2) 빛을 차단하면 식물이 광합성을 하지 않고 호흡만 하여 산소가 더 빠르게 소모되기 때문에 (나)에서 쥐가 더 빨리 죽는다.

채점 기준		배점
(1)	광합성과 산소를 포함하여 옳게 서술한 경우	50 %
	산소 출입만 옳게 서술한 경우	25 %
(2)	식물의 호흡과 산소를 포함하여 옳게 서술한 경우	50 %
	산소 출입만 옳게 서술한 경우	25 %

15 광합성과 호흡은 기체 출입이 반대로 일어난다.

채점 기준		배점
두 가지 측면 모두 옳게 서술한 경우		100 %
두 가지 측면 중 한 가지만 옳게 서술한 경우		50 %

수준 높은 문제로 **실력탄탄** 진도 교재 147쪽
01 ⑤ 02 ⑤

01 ㄷ. 식물이 싹이 트거나 꽃이 피는 등 생명 활동이 왕성할 때는 많은 에너지가 필요하기 때문에 양분을 분해하여 에너지를 얻는 과정인 호흡이 활발하게 일어난다.

바로알기 ㄱ. 콩이 호흡하면서 열을 방출하므로 보온병 속의 온도가 높아진다.

02 ㄴ. 광합성이 활발하게 일어날수록 이산화 탄소 흡수량이 높아진다. A 시기에 이산화 탄소 흡수량이 가장 높은 것으로 보아 광합성이 가장 활발하게 일어났음을 알 수 있다.

ㄷ. 광합성량과 호흡량이 같으면 호흡으로 방출된 이산화 탄소가 모두 광합성에 이용되므로 겉으로 보기에 기체의 출입이 없다. B 시기에 외관상 이산화 탄소의 출입이 없는 것으로 보아 광합성량과 호흡량이 같음을 알 수 있다.

바로알기 ㄱ. 식물의 호흡은 낮과 밤 관계없이 항상 일어난다.

단원평가문제

진도 교재 148~151쪽

- 01 ⑤ 02 ③ 03 ④ 04 ① 05 ② 06 ④
 07 ③ 08 ② 09 ③ 10 ① 11 ①, ③ 12 ④
 13 ② 14 ② 15 ⑤ 16 ① 17 ③

서술형문제 18 (1) 엽록체 속의 엽록소를 제거하여 잎을 탈색시켜야 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 엽록체의 색깔 변화를 잘 볼 수 있기 때문이다. (2) 광합성은 식물 세포의 엽록체에서 일어나며, 광합성 결과 녹말이 만들어진다. 19 (1) 광합성량은 빛의 세기가 셀수록 증가하며, 일정 세기 이상에서는 더 이상 증가하지 않는다. (2) 광합성량은 온도가 높을수록 증가하며, 일정 온도 이상에서는 급격하게 감소한다. 20 (1) 시금치 잎 조각에서 광합성이 일어나 산소가 발생하기 때문이다. (2) 전등과의 거리가 가까울수록 빛의 세기가 세져 광합성량이 증가하여 발생하는 산소의 양이 많아지기 때문이다. 21 빛이 강할 때, 온도가 높을 때, 바람이 잘 불 때, 습도가 낮을 때 22 (1) A : 이산화 탄소, B : 산소, C : 이산화 탄소, D : 산소 (2) 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소를 흡수하고, 산소를 방출한다.

01 광합성은 식물이 빛에너지를 이용하여 이산화 탄소와 물을 원료로 포도당과 같은 양분을 만드는 과정이다.

02 ② 이산화 탄소(A)는 BTB 용액의 산성도를 변화시킨다. BTB 용액 속 이산화 탄소의 양이 많아질수록 BTB 용액은 산성이 되고, 색깔이 노란색으로 변한다.

바로알기 ③ 물은 뿌리에서 흡수되어 물관을 통해 이동한다. 체관은 설탕과 같은 양분의 이동 통로이다.

03 BTB 용액에 숨을 불어넣으면 숨 속의 이산화 탄소가 녹아 BTB 용액이 산성으로 변하고, 그 결과 BTB 용액의 색깔이 노란색으로 변한다.

- 병 A : 아무 처리도 하지 않았으므로 BTB 용액의 색깔이 변하지 않는다(노란색).
- 병 B : 검정말이 빛을 받아 광합성을 하여 이산화 탄소를 사용하므로 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변한다.
- 병 C : 어둠상자에 의해 빛이 차단되므로 검정말이 광합성을 하지 않아 BTB 용액의 색깔이 변하지 않는다(노란색).

04 **바로알기** ㄴ. 엽록체(A)에서 광합성이 일어나 녹말이 만들어지기 때문에 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 엽록체가 청람색으로 변한다.

ㄷ. 빛이 없는 곳에 둔 검정말은 광합성이 일어나지 않아 녹말이 만들어지지 않으므로, 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 엽록체가 청람색으로 변하지 않는다.

05 광합성량은 빛의 세기가 셀수록, 이산화 탄소의 농도가 높을수록 증가하다가 일정 수준 이상에서는 더 이상 증가하지 않는다. 광합성량은 온도가 높을수록 증가하다가 일정 온도 이상에서는 급격하게 감소한다.

06 전등이 켜진 개수가 늘어날수록 빛의 세기가 세진다. 빛의 세기가 셀수록 광합성이 활발하게 일어나 발생하는 산소의 양이 많아지므로 잎 조각이 모두 떠오르는 데 걸리는 시간이 짧아진다.

바로알기 ④ 탄산수소 나트륨 수용액은 광합성에 필요한 이산화 탄소를 공급하기 위해 사용한다.

07 ㄱ, ㄴ. 전등이 켜진 개수를 더 늘리면 빛의 세기가 증가하고, 비커에 탄산수소 나트륨을 더 넣어주면 이산화 탄소의 농도가 증가하여 광합성량이 증가한다. 따라서 시금치 잎 조각이 모두 떠오르는 데 걸리는 시간이 짧아진다.

바로알기 ㄷ. 광합성량은 40℃ 이상에서는 급격하게 감소하므로 용액의 온도를 40℃ 이상으로 유지하면 시금치 잎 조각이 모두 떠오르는 데 걸리는 시간이 길어진다.

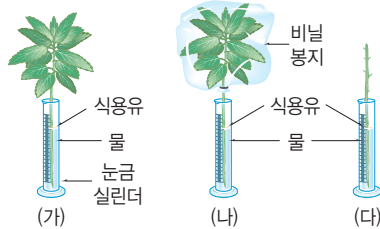
08 ①, ⑤ 증산 작용은 식물체 속의 물이 수증기로 변하여 잎의 기공을 통해 공기 중으로 빠져나가는 현상이다.

③ 증산 작용으로 물이 증발할 때 주변의 열을 흡수하므로, 증산 작용은 식물과 주변의 온도를 낮추는 역할을 한다.

④ 잎에서 증산 작용으로 물이 빠져나가면 잎에서는 줄어든 물을 보충하기 위해 잎맥과 줄기, 뿌리 속의 물을 연속적으로 끌어올린다. 즉, 증산 작용은 뿌리에서 흡수한 물이 잎까지 이동하는 원동력이 된다.

바로알기 ② 기공이 열리면 증산 작용이 활발하게 일어나고, 기공이 닫히면 증산 작용이 일어나지 않는다. 기공은 주로 낮에 열리므로 증산 작용은 낮에 활발하게 일어난다.

09

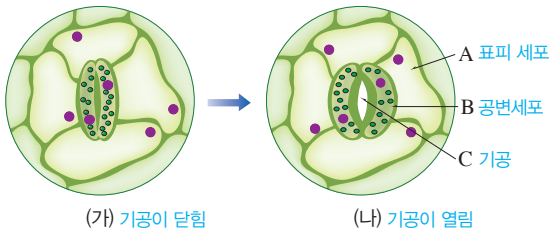


- (가) : 증산 작용이 가장 활발하게 일어난다.
- (나) : 증산 작용이 점점 감소한다. → 점점 습도가 높아지기 때문
- (다) : 증산 작용이 일어나지 않는다. → 잎이 없기 때문

(나)는 잎이 있지만 비닐봉지 안의 습도가 점차 높아져 (가)보다 증산 작용이 덜 활발하게 일어나고, (다)는 잎이 없어 증산 작용이 일어나지 않는다. 따라서 줄어든 물의 양을 비교하면 (가) > (나) > (다)이다.

바로알기 ③ (나)에서는 증산 작용으로 잎에서 빠져나온 수증기가 비닐봉지에 닿아 액화되어 비닐봉지 안에 물방울이 맺힌다.

10



② 공변세포(B)는 엽록체가 있어 초록색을 띠고, 광합성이 일어난다.

④, ⑤ 기공은 밤에 닫히고, 낮에 열린다. 기공이 열리는 낮에 증산 작용이 활발하게 일어난다.

바로알기 ① 표피 세포(A)는 엽록체가 없어 투명하고, 광합성이 일어나지 않는다.

11 증산 작용이 잘 일어나는 조건은 빛이 강할 때, 온도가 높을 때, 습도가 낮을 때, 바람이 잘 불 때이다.

바로알기 ⑤ 기공이 열릴 때 증산 작용이 활발하게 일어난다.

12 호흡은 양분을 분해하여 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는 과정이다.

13 초록색 BTB 용액은 이산화 탄소가 많아지면 노란색, 이산화 탄소가 적어지면 파란색으로 변한다.

• 시험관 A : 숨 속의 이산화 탄소가 용액에 녹아 BTB 용액의 색깔이 노란색으로 변한다.

• 시험관 B : 아무 처리도 하지 않았으므로 BTB 용액의 색깔이 변하지 않는다. (초록색)

• 시험관 C : 빛이 차단되어 검정말에서 호흡만 일어나 이산화 탄소가 생성되므로 BTB 용액의 색깔이 노란색으로 변한다.

• 시험관 D : 검정말에서 광합성과 호흡이 모두 일어나며, 호흡량보다 광합성량이 더 많아 이산화 탄소가 소모되므로 BTB 용액 속 이산화 탄소가 줄어든다. 따라서 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변한다.

바로알기 ① 광합성은 엽록체가 있는 세포에서만 일어난다, 호흡은 모든 살아 있는 세포에서 일어난다.

③ 광합성 결과 산소가 방출되고, 호흡 결과 이산화 탄소가 방출된다.

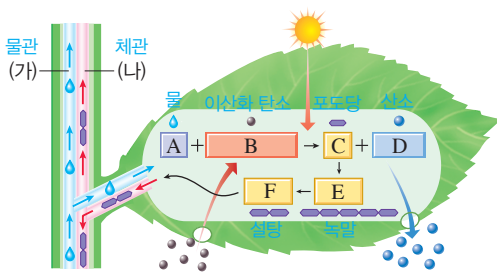
④, ⑤ 광합성은 양분을 합성하여 에너지를 저장하는 과정이고, 호흡은 양분을 분해하여 에너지를 방출하는 과정이다.

15 나. 밤에는 호흡만 일어나므로 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출한다.

다. 광합성량과 호흡량이 같을 때에는 광합성으로 생성된 산소가 모두 호흡에 이용되고, 호흡으로 생성된 이산화 탄소가 모두 광합성에 이용되므로 겉으로 보기에 기체의 출입이 없다.

바로알기 ㄱ. 낮에는 광합성과 호흡이 모두 일어나며, 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출한다.

16



②, ④ 광합성으로 처음 만들어지는 포도당(C)은 물에 잘 녹지 않는 녹말(E)로 바뀌어 저장된다.

③ 광합성으로 생성된 산소(D)는 식물의 호흡에 사용되고 일부는 기공을 통해 공기 중으로 방출된다.

⑤ 녹말(E)은 설탕(F)으로 바뀌어 밤에 체관(나)을 통해 식물의 각 기관으로 이동한다.

바로알기 ① 이산화 탄소(B)는 호흡으로 생성되는 물질이다. 산소(D)가 동물의 호흡에 사용되기도 한다.

17 체관이 제거되어 앞에서 만들어진 양분이 아래로 이동하지 못하여 A 부분의 열매는 크게 자라고, B 부분의 열매는 잘 자라지 못하게 된 것이다.

바로알기 나. 앞에서 광합성이 일어나 양분이 생성되었다.

18 검정말 잎을 에탄올에 넣고 물증탕하면 에탄올에 엽록소가 녹아 나와 엽록체에서 제거된다.

채점 기준		배점
(1)	제시된 단어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
	제시된 단어 중 일부만 포함하여 서술한 경우 1개당 부분 배점	20 %
(2)	광합성 장소와 광합성 산물을 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	40 %
	두 가지 중 한 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	20 %

19 광합성량은 약 40 °C 이상에서는 급격하게 감소한다.

채점 기준		배점
(1)	빛의 세기와 광합성량의 관계를 옳게 서술한 경우	50 %
	빛의 세기가 셀수록 광합성량이 증가한다고만 서술한 경우	0 %
(2)	온도와 광합성량의 관계를 옳게 서술한 경우	50 %
	온도가 높을수록 광합성량이 증가한다고만 서술한 경우	0 %

20 (1) 광합성이 일어나면 산소가 발생하여 시금치 잎 조각이 떠오르게 된다.

(2) 빛의 세기가 셀수록 광합성량이 증가하여 발생하는 산소의 양이 많아진다.

채점 기준		배점
(1)	광합성과 산소를 포함하여 옳게 서술한 경우	40 %
	산소가 발생하기 때문이라고만 서술한 경우	20 %
(2)	제시된 단어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
	제시된 단어 중 일부만 포함하여 서술한 경우 1개당 부분 배점	15 %

21 증산 작용이 활발하게 일어나는 조건은 빨래가 잘 마르는 조건과 비슷하다.

채점 기준		배점
조건 4가지를 모두 옳게 서술한 경우		100 %
조건 4가지 중 일부만 옳게 서술한 경우 1개당 부분 배점		25 %

22 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많으므로 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출하며, 밤에는 호흡만 일어나므로 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출한다.

채점 기준		배점
(1)	A~D를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	A~D 중 하나라도 틀리게 쓴 경우	0 %
(2)	제시된 단어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
	제시된 단어 중 두 가지 이상 포함하지 않고 서술한 경우	0 %

I 물질의 구성

01 원소

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 2쪽

- ① 원소 ② 산소 ③ 수소 ④ 원소
 ⑤ 수소 ⑥ 산소 ⑦ 나트륨 ⑧ 빨간색
 ⑨ 보라색 ⑩ 갈불꽃 ⑪ 불꽃 반응 색 ⑫ 갈색

잠깐 테스트

시험 대비 교재 3쪽

- 1 원소 2 산소 3 수소 4 원소 5 L, C, K
 6 (1)-㉠ (2)-㉡ (3)-㉢ 7 (1) 주황색 (2) 보라색 (3) 청록
 색 (4) 노란색 8 L, K 9 선 스펙트럼 분석 10 원소 A

중단원 기술 문제

시험 대비 교재 4~6쪽

- 01 ③ 02 ①, ④ 03 ④ 04 ③, ⑧ 05 ③ 06 ④
 07 ④ 08 ② 09 ④ 10 ⑤ 11 ② 12 ①
 13 ⑤ 14 ③ 15 ④ 16 ② 17 ① 18 ②
 19 ④

01 ③ (가)는 아리스토텔레스의 생각이고, (나)는 보일의 생각이다.

02 ①, ④ 라부아지에의 물 분해 실험을 통해 물이 수소와 산소로 분해되는 것을 확인하여 물이 원소가 아님을 증명하였고, 이를 통해 아리스토텔레스의 생각이 옳지 않음을 증명하였다.

03 L. 산소는 주철관의 철과 반응하여 주철관 안을 녹슬게 하고, 냉각수를 통과한 물질에서는 수소가 얻어진다.

D. 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.

바로알기 G. 라부아지에의 물 분해 실험이다.

04 ③ 물을 전기 분해하면 (-)극에서 수소 기체가, (+)극에서 산소 기체가 발생하며, 발생량은 수소가 산소보다 많다.

⑧ 물이 수소와 산소로 분해되므로, 물이 물질을 이루는 4원소 중 하나라고 생각한 아리스토텔레스의 주장이 옳지 않음을 알 수 있다.

바로알기 ①, ② (+)극에서는 산소 기체가 발생하고, (-)극에서는 수소 기체가 발생한다.

④ 수소와 산소는 더 이상 분해되지 않는 원소이다.

⑤, ⑥ (+)극에서는 산소 기체가 발생하므로 불씨만 남은 향불을 갖다 대면 잘 타오르고, (-)극에서는 수소 기체가 발생하므로 성냥불을 가까이 하면 '퍽' 소리를 내며 타다.

⑦ 물에 수산화 나트륨을 넣는 까닭은 전류가 잘 흐르게 하기 위해서이다.

05 **바로알기** ③ 지금까지 알려진 118가지의 원소 중 자연에서 발견된 것은 90여 가지이고, 그 밖의 원소는 인공적으로 만들어진 것이다.

06 **바로알기** ④ 암모니아는 질소와 수소로 이루어진 물질이므로 물질을 구성하는 기본 성분인 원소가 아니다.

07 수소, 철, 금, 질소는 원소이고, 물, 소금, 공기, 설탕은 원소가 아니다.

08 **바로알기** L. 과자 봉지의 충전제로 이용되는 기체는 질소이다. C. 생물의 호흡에 이용되는 기체는 산소이다.

S. 우주 왕복선의 연료로 이용되는 기체는 수소이다.

09 ④ 헬륨은 공기보다 가볍고 불에 타지 않아 안전하므로 비행선의 충전 기체로 이용된다.

10 ① 질산 나트륨은 나트륨에 의해 노란색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

② 염화 칼륨과 질산 칼륨의 불꽃 반응 색은 보라색이다.

③ 리튬과 스트론튬은 빨간색의 불꽃 반응 색이 나타나므로 구별하기 어렵다.

바로알기 ⑤ 불꽃 반응 실험으로는 물질 속에 포함된 일부 금속 원소를 구별할 수 있다.

11 ① 불꽃 반응 색이 나타나지 않는 니크롬선이나 백금선 등을 이용하여 불꽃 반응 실험을 한다.

바로알기 ② 불꽃 반응 실험을 할 때 니크롬선은 갈불꽃에 넣어 야 한다. 갈불꽃은 온도가 매우 높으며 무색이어서 시료의 불꽃 반응 색을 선명하게 관찰할 수 있기 때문이다.

12 ① 칼슘의 불꽃 반응 색은 주황색, 바륨의 불꽃 반응 색은 황록색, 구리의 불꽃 반응 색은 청록색이다.

13 ⑤ 나트륨의 불꽃 반응 색은 노란색이다.

바로알기 ① 칼륨의 불꽃 반응 색은 보라색, ② 구리의 불꽃 반응 색은 청록색, ③ 칼슘의 불꽃 반응 색은 주황색, ④ 리튬의 불꽃 반응 색은 빨간색이다.

14 ③ 스트론튬과 리튬의 불꽃 반응 색은 모두 빨간색이므로 불꽃 반응 색으로 두 물질을 구별하기 어렵다.

15 G. 염화 나트륨은 나트륨에 의해 노란색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

L. 불꽃 반응 색이 노란색이므로 (나) 물질에는 나트륨이 포함되어 있다.

D. 불꽃 반응 색이 주황색이므로 (다) 물질에는 칼슘이 포함되어 있다.

바로알기 R. 같은 금속 원소가 포함된 물질은 불꽃 반응 색이 같다.

16 ② 나트륨의 불꽃 반응 색은 노란색이고, 칼륨의 불꽃 반응 색은 보라색이므로 두 수용액은 불꽃 반응 실험으로 구별할 수 있다.

17 ① 보라색의 불꽃 반응 색이 나타난 것으로 보아 비누 속에는 칼륨이 들어 있음을 예상할 수 있다.

18 ①, ③ (가)는 연속 스펙트럼이고, (나)는 시료의 불꽃을 분광기로 관찰한 선 스펙트럼이다.

바로알기 ② 연속 스펙트럼은 햇빛을 관찰할 때 나타나고, 선 스펙트럼은 금속 원소의 불꽃을 분광기로 관찰할 때 나타난다.

19 ④ (가)와 (다)의 선 스펙트럼에는 원소 A와 B의 선 스펙트럼이 모두 나타나므로 (가)와 (다)는 원소 A와 B를 포함한다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 7~8쪽

- 1 **답** 원소
- 2 **답** 알루미늄, 금, 은
- 3 **답** (가) 헬륨, (나) 수소, (다) 산소
- 4 **답** 염화 칼륨, 질산 칼륨
- 5 **답** 선
- 6 **모범답안** 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.
- 7 **모범답안** 구리는 전기가 잘 통하므로 전선에 이용된다.
- 8 **모범답안** 불꽃 반응, 나트륨은 노란색, 칼륨은 보라색, 구리는 청록색의 불꽃 반응 색이 나타나기 때문이다.
- 9 **모범답안** 두 물질은 모두 빨간색의 불꽃 반응 색이 나타나므로, 두 물질의 불꽃을 분광기로 관찰하여 나타나는 선 스펙트럼을 비교한다.
- 10 **모범답안** 원소의 종류에 따라 선의 색깔, 위치, 굵기, 개수 등이 다르게 나타난다.
- 11 **모범답안** (1) 순수한 물은 전류가 흐르지 않으므로 전류가 잘 흐르게 하기 위해서이다.
(2) 산소, 불씨만 남은 향불을 가까이 하면 향불이 다시 타오른다.
(3) 수소, 성냥불을 가까이 하면 '퍽' 소리를 내며 탄다.

채점 기준	배점
(1) 전류가 잘 흐르게 하기 위해서라고 서술한 경우 (+)극에 모인 기체의 이름을 쓰고, 기체의 확인 방법을 올게 서술한 경우	20 % 40 %
(2) (+)극에 모인 기체의 이름만 올게 쓴 경우 (-)극에 모인 기체의 이름을 쓰고, 기체의 확인 방법을 올게 서술한 경우	20 % 40 %
(3) (-)극에 모인 기체의 이름만 올게 쓴 경우	20 %

12 **모범답안** (1) 니크롬선에 묻어 있는 불순물을 제거하기 위해서이다.
(2) 겉불꽃은 온도가 매우 높고 무색이어서 불꽃 반응 색을 관찰하기 좋지 때문이다.

채점 기준	배점
(1) 물은 염산과 증류수로 씻는 까닭을 올게 서술한 경우	50 %
(2) 겉불꽃에 넣는 까닭을 올게 서술한 경우	50 %

13 **모범답안** 빨간색, 원소 A를 포함하는 물질의 불꽃 반응 색은 빨간색이고, 원소 D는 불꽃 반응 색이 나타나지 않기 때문이다.

해설 물질 AC와 BC의 불꽃 반응 색이 다르므로 원소 A와 B에 의해 불꽃 반응 색이 나타남을 알 수 있다.

채점 기준	배점
(가)의 색을 쓰고, 그 까닭을 올게 서술한 경우	100 %
(가)의 색만 올게 쓴 경우	50 %

14 **모범답안** 바륨, 바륨은 황록색의 불꽃 반응 색이 나타나기 때문이다.

채점 기준	배점
바륨을 쓰고, 그 까닭을 올게 서술한 경우	100 %
바륨만 쓴 경우	50 %

15 **모범답안** (1) 원소 A와 원소 C
(2) 원소 A와 원소 C의 선 스펙트럼이 물질 X의 선 스펙트럼에 모두 나타나기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) 물질 X에 들어 있는 원소를 모두 고른 경우	50 %
(2) (1)과 같이 답한 까닭을 올게 서술한 경우	50 %

02 원자와 분자

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 9쪽

- | | | | |
|-------------------|------|------|-------------------|
| ① 원자핵 | ② 전자 | ③ 중성 | ④ 성질 |
| ⑤ 베르셀리우스 | | ⑥ He | ⑦ 질소 |
| ⑧ 칼슘 | ⑨ Cu | ⑩ Au | ⑪ Ag |
| ⑫ 2 | ⑬ 1 | ⑭ 8 | ⑮ CO ₂ |
| ⑯ NH ₃ | | | |

잠깐 테스트

시험 대비 교재 10쪽

- 1 ① 원자핵, ② 전자 2 ① (+)전하, ② (-)전하, ③ 중성
3 ① +3, ② 3 4 성질 5 ① 질소, ② 수소 6 베르셀리우스
7 ① K, ② Cu, ③ O, ④ N, ⑤ Na 8 ① 마그네슘, ② 황, ③ 금, ④ 칼슘, ⑤ 플루오린 9 ① 물 분자, ② 수소 원자 10 ① 메테인, ② O₃, ③ 일산화 탄소, ④ HCl, ⑤ 과산화 수소

계산적·암기력 강화 문제

시험 대비 교재 11쪽

◆ 분자를 이루는 원자의 종류와 개수 이해하기

- 1 ① 2, ② 2, ③ 산소, ④ 수소, ⑤ 1, ⑥ 1, ⑦ 1, ⑧ 4, ⑨ 탄소, ⑩ 산소, ⑪ 2, ⑫ 2, ⑬ 1, ⑭ 1

계산력·암기력 강화문제

시험 대비 교재 11쪽

◆ 원소 기호 암기하기

- 1 ① H, ② Ne, ③ Ca, ④ O, ⑤ P, ⑥ I, ⑦ N, ⑧ S, ⑨ Al, ⑩ C, ⑪ Si, ⑫ Ag
 2 ① 헬륨, ② 나트륨, ③ 철, ④ 염소, ⑤ 칼륨, ⑥ 구리, ⑦ 리튬, ⑧ 마그네슘, ⑨ 금, ⑩ 플루오린, ⑪ 아연, ⑫ 납

계산력·암기력 강화문제

시험 대비 교재 12쪽

◆ 분자식 암기하기

- 1 ① H₂, ② N₂, ③ He, ④ 물, ⑤ O₂, ⑥ H₂O, ⑦ NH₃, ⑧ CO₂, ⑨ 메테인, ⑩ HCl, ⑪ 오존, ⑫ CO
 2 (1) ① 암모니아, ② 질소, 수소, ③ 질소, ④ 수소 (2) ① 3, ② 6, 3, ③ 2, ④ 1 (3) ① 메테인, ② 탄소, 수소, ③ 탄소, ④ 수소 (4) ① 5, ② 5, 10, ③ 1, ④ 2 (5) ① 연화 수소, ② 3, ③ 1, ④ 1 (6) ① 오존, ② 산소, ③ 3
 3 ① HCl, ② H₂O, ③ NH₃, ④ CH₄, ⑤ O₂, ⑥ O₃, ⑦ CO₂, ⑧ CO

2 암모니아 분자 4개

(1) ④ NH₃ - 분자 1개는 질소 원자 1개와 수소 원자 3개로 구성

물 분자 3개

(2) ③ H₂O - 분자 1개는 수소 원자 2개와 산소 원자 1개로 구성

메테인 분자 2개

(3) ② CH₄ - 분자 1개는 탄소 원자 1개와 수소 원자 4개로 구성

이산화 탄소 분자 5개

(4) ⑤ CO₂ - 분자 1개는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개로 구성

염화 수소 분자 3개

(5) ③ HCl - 분자 1개는 수소 원자 1개와 염소 원자 1개로 구성

오존 분자 4개

(6) ④ O₃ - 분자 1개는 산소 원자 3개로 구성

중단원 기출 문제

시험 대비 교재 13~15쪽

- 01 ②, ⑦ 02 ④ 03 ⑤ 04 ④ 05 ④ 06 ①
 07 ④, ⑤ 08 ⑤ 09 ② 10 ④ 11 ③ 12 ⑥
 13 ④ 14 ⑥, ⑦ 15 ⑤ 16 ④ 17 ⑤ 18 ③
 19 구리 : Cu, 염화 나트륨 : NaCl

01 **바로알기** ② 원자는 (+)전하를 띠는 원자핵과 (-)전하를 띠는 전자로 이루어져 있다.

⑦ 원자는 물질을 이루는 기본 입자이고, 분자는 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자이다.

02 **가, 나.** A는 원자의 중심에 위치한 원자핵이고, B는 원자핵 주위를 움직이고 있는 전자이다.

다. 원자핵은 원자 질량의 대부분을 차지한다.

바로알기 **리.** 원자핵과 전자는 매우 작아서 눈에 보이지 않는다.

03 ⑤ 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같기 때문에 전기적으로 중성이다.

04 **바로알기** **가.** 원자핵의 전하량은 +6이다.

다. 전자의 총 전하량은 -6이다.

05 • 헬륨 원자는 전자가 2개이므로 원자핵의 전하량은 +2이다.

• 리튬 원자는 전자가 3개이므로 원자핵의 전하량은 +3이다.

• 플루오린 원자는 원자핵의 전하량이 +9이므로 전자는 9개이다.

07 **바로알기** ① 물질을 이루는 기본 성분은 원소이다.

② 물질을 이루는 기본 입자는 원자이다.

③ 원자가 전자를 잃거나 얻어서 형성되는 것은 이온이다.

08 ②, ③, ④ (가)는 산소 원자 2개가 결합한 산소 분자이고, (나)는 산소 원자 1개와 수소 원자 2개가 결합한 물 분자이다.

바로알기 ⑤ (가)와 (나)는 산소 원자를 포함하지만, 분자를 이루는 원자의 종류와 개수가 다르므로 서로 다른 성질을 나타낸다.

09 ② 총 4개의 원자가 있어야 하며, 한 종류의 원자는 1개, 다른 종류의 원자는 3개가 있는 분자 모형을 찾는다.

10 (가)는 연금술사, (나)는 돌턴이다.

바로알기 ④ 원소 기호는 원소 이름의 알파벳에서 첫 글자를 대문자로 나타내고, 첫 글자가 같은 다른 원소가 있을 때는 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

11 ③ 금의 원소 기호는 Au, 은의 원소 기호는 Ag, 구리의 원소 기호는 Cu, 황의 원소 기호는 S이다.

12 **바로알기** ⑥ 플루오린 - F, 철 - Fe

13 ④ 암모니아 분자를 이루는 원자의 종류는 질소, 수소의 2가지이며, 암모니아 분자 1개를 이루는 원자의 개수는 질소 원자 1개, 수소 원자 3개이므로 총 4개이다.

14 2CO₂는 이산화 탄소 분자 2개를 나타내며, 이산화 탄소 분자 1개는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개로 이루어져 있다.

바로알기 ⑥ 분자 1개는 총 3개의 원자로 이루어져 있다.

⑦ 분자 1개를 이루는 탄소 원자의 개수는 1개이다.

15 **바로알기** ⑤ 일산화 탄소 - CO, 이산화 탄소 - CO₂

16 ④ 두 종류의 원자로 되어 있고, 한 종류의 원자는 1개, 다른 종류의 원자는 4개가 결합한 분자이다.

17	분자	분자식	분자 모형
①	산소	O ₂	
②	과산화 수소	H ₂ O ₂	
③	메테인	CH ₄	
④	염화 수소	HCl	

18 **ㄷ**. 산소 분자와 오존 분자를 이루는 원자의 종류는 산소 1가지로 같다.

ㄹ. 산소 분자는 산소 원자 2개로 이루어져 있고, 오존 분자는 산소 원자 3개로 이루어져 있다.

바로알기 **ㄱ**. 산소와 오존은 분자를 이루는 원자의 개수가 다르므로 서로 다른 물질이다.

ㄴ. 산소와 오존은 분자식이 달라 분자 모양이 다르므로 분자 모형으로 구별할 수 있다.

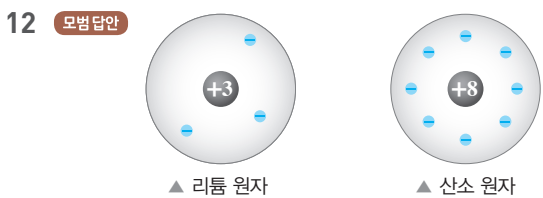
19 구리와 염화 나트륨은 독립된 분자를 이루지 않고 입자들이 연속해서 규칙적으로 배열되어 있으므로 원자의 개수를 정해서 나타낼 수 없다. 구리는 구리 원자 한 종류만으로 이루어지므로 Cu로 나타내고, 염화 나트륨은 나트륨과 염소의 개수 비가 1 : 1이므로 NaCl로 나타낸다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 16~17쪽

- 1 **답** 입자
- 2 **답** ㉠ +2, ㉡ 8, ㉢ +11
- 3 **답** 분자
- 4 **답** ㉠ Li, ㉡ 염소, ㉢ 나트륨, ㉣ S, ㉤ F, ㉥ 칼슘
- 5 **답** 2NH₃
- 6 **모범답안** 원자는 (+)전하를 띠는 원자핵과 (-)전하를 띠는 전자로 이루어져 있다.
- 7 **모범답안** 원소는 물질을 이루는 기본 성분이고, 원자는 물질을 이루는 기본 입자이다.
- 8 **모범답안** 연금술사는 그림으로, 돌턴은 원 안에 알파벳이나 그림을 넣어, 베르셀리우스는 원소 이름의 알파벳을 이용하여 원소 기호를 나타내었다.
- 9 **모범답안** 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타내고, 첫 글자가 같을 때는 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.
- 10 **모범답안** 분자의 종류는 메테인, 분자를 이루는 원자의 종류는 탄소와 수소, 원자의 총개수는 5개이다.
- 11 **모범답안** (1) A : 전자, B : 원자핵
(2) 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) A와 B의 이름을 옳게 쓴 경우	50 %
(2) 원자가 전기적으로 중성인 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %



채점 기준	배점
리튬 원자와 산소 원자의 모형을 모두 옳게 완성한 경우	100 %
리튬 원자 또는 산소 원자의 모형 중 한 가지만 옳게 완성한 경우	50 %

13 **모범답안** 산소 분자는 산소 원자 2개, 물 분자는 산소 원자 1개와 수소 원자 2개로 이루어져 있다.

채점 기준	배점
산소 분자와 물 분자를 이루는 원자의 종류와 개수를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
산소 분자와 물 분자 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

14 **모범답안** (1) 분자를 이루는 원자의 종류(원소)가 같다. (물과 과산화 수소는 모두 산소 원자와 수소 원자로 이루어져 있다.)
(2) 분자를 이루는 원자의 개수가 다르기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) 공통점을 옳게 서술한 경우	50 %
(2) 서로 다른 물질인 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

15 **모범답안** (1) (가) 2개, (나) 3개, (다) 4개
(2) (가) 8개, (나) 9개, (다) 8개
(3) 분자를 이루는 원자의 종류는 (가) 산소, (나) 탄소, 산소, (다) 질소, 수소이다.

채점 기준	배점
(1) 분자 1개를 이루는 원자의 개수를 모두 옳게 쓴 경우	30 %
(2) 원자의 총개수를 모두 옳게 쓴 경우	30 %
(3) 원자의 종류를 모두 옳게 서술한 경우	40 %

03 이온

중단원 핵심 요약				시험 대비 교재 18쪽
① (+)	② (-)	③ 칼륨	④ 염화	
⑤ Cl ⁻	⑥ Fe ²⁺	⑦ OH ⁻	⑧ (-)	
⑨ (+)	⑩ (-)	⑪ (+)		
⑫ 염화 은(AgCl)	⑬ 아이오딘화 납(PbI ₂)			
⑭ Ag ⁺	⑮ Cl ⁻	⑯ Pb ²⁺	⑰ CaCO ₃	
⑱ SO ₄ ²⁻	⑲ Cu ²⁺			

잠깐 테스트			시험 대비 교재 19쪽
1 ① 잃은, ② +, ③ 얻은, ④ -	2 X ²⁻	3 Y →	
Y ⁺ + ⊖	4 ① H ⁺ , ② 마그네슘 이온, ③ O ²⁻ , ④ 수산화 이온	5 (1) 과망가니즈산 이온 (2) 구리 이온	6 K ⁺ , Cu ²⁺
7 ① (가) 염화 은, (나) 탄산 칼슘	8 아이오딘화 납	9 (1) - ㉠ - ① (2) - ㉡ - ③ (3) - ㉢ - ②	10 ① 염화, ② 염화 은



계산적·암기적 강화 문제

시험 대비 교재 20쪽

◆ 이온식 암기하기

- 1 (가) A^{2+} , (나) B^{-}
 2 ① 리튬 이온, ② 구리 이온, ③ 플루오린화 이온, ④ K^{+} ,
 ⑤ Mg^{2+} , ⑥ 염화 이온, ⑦ 나트륨 이온, ⑧ 칼슘 이온,
 ⑨ S^{2-} , ⑩ OH^{-} , ⑪ Al^{3+} , ⑫ SO_4^{2-} , ⑬ 납 이온, ⑭ 암모늄 이온
 3 ① 잃, ② 1, ③ 잃, ④ 2, ⑤ 잃, ⑥ 3, ⑦ 얻, ⑧ 1, ⑨ 잃,
 ⑩ 2, ⑪ 얻, ⑫ 2

- 3 (1) $Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$, (2) $Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^{-}$
 (3) $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$, (4) $F + e^{-} \rightarrow F^{-}$
 (5) $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}$, (6) $O + 2e^{-} \rightarrow O^{2-}$

계산적·암기적 강화 문제

시험 대비 교재 21쪽

◆ 양금의 종류와 색깔 암기하기

- 1 (1) 흰색 (2) ○ (3) 검은색 (4) ○ (5) 흰색 (6) 노란색
 2 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × (5) × (6) ○
 3 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○

- 1 Na^{+} , K^{+} , NH_4^{+} , NO_3^{-} 은 양금을 생성하지 않는다.
 2 (1) $CaCO_3$ (탄산 칼슘) (2) $AgCl$ (염화 은) (3) $BaSO_4$ (황산 바륨) (6) PbI_2 (아이오딘화 납)
 3 (1) 염화 은($AgCl$) (4) 탄산 칼슘($CaCO_3$) (6) 황산 바륨($BaSO_4$)

중단원 기술 문제

시험 대비 교재 22~24쪽

- 01 ③ 02 ②, ⑥ 03 ④ 04 ④ 05 ② 06 ⑤
 07 ① 08 ① 09 ④ 10 ②, ⑤ 11 ② 12 ④
 13 ⑤ 14 ① 15 ⑤ 16 ③ 17 ④, ⑤ 18 ④
 19 ③, ⑤

- 01 **바로알기** ① 원자가 전자를 잃으면 양이온이 된다.
 ② 이온은 전자의 이동에 의해 형성된다.
 ④ 원자가 전자를 잃거나 얻어서 이온을 형성하므로, 이온이 형성될 때 전자의 개수는 변한다.
 ⑤ 원자가 전자를 3개 얻으면 -3 의 음이온이 된다.
 02 ⑥ 나트륨 원자도 전자 1개를 잃고 나트륨 이온(Na^{+})이 된다.
바로알기 ①, ③, ⑤ 수소 원자는 전자 1개를 잃고 $+1$ 의 양이온인 수소 이온(H^{+})이 된다.
 ④ 전자의 총 $(-)$ 전하량이 원자핵의 $(+)$ 전하량보다 작아졌다.

- 03 (가)는 원자핵의 $(+)$ 전하량이 전자의 총 $(-)$ 전하량보다 크므로 양이온이고, (나)는 원자핵의 $(+)$ 전하량과 전자의 총 $(-)$ 전하량이 같으므로 원자이며, (다)는 원자핵의 $(+)$ 전하량이 전자의 총 $(-)$ 전하량보다 작으므로 음이온이다.
 ④ (가)에서 원자핵의 $(+)$ 전하량은 $+3$, 전자의 총 $(-)$ 전하량은 -2 이다.
바로알기 ⑤ (다)는 원자핵의 전하량이 $+9$ 이고 전자가 10개이므로 원자가 전자 1개를 얻어 형성된 이온이다.

- 04 ④ $O + 2e^{-} \rightarrow O^{2-}$
바로알기 ① $Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$
 ② $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$
 ③ $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$
 ⑤ $F + e^{-} \rightarrow F^{-}$

- 05 ①, ③ Ca^{2+} 은 $(+)$ 전하를 띠는 양이온이므로 원자핵의 $(+)$ 전하량이 전자의 총 $(-)$ 전하량보다 크다.
 ④, ⑤ 칼슘 원자가 전자 2개를 잃어 Ca^{2+} 이 형성되므로 Ca^{2+} 은 칼슘 원자보다 전자가 2개 적다.
바로알기 ② 칼슘 이온이라고 부른다.

- 06 **바로알기** ① 수소 이온 $-H^{+}$ ② 산화 이온 $-O^{2-}$
 ③ 암모늄 이온 $-NH_4^{+}$ ④ 플루오린화 이온 $-F^{-}$

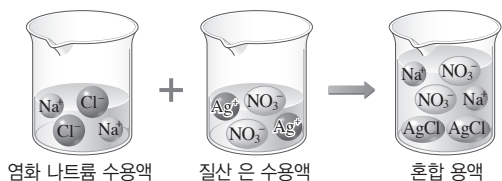
- 07 **바로알기** ② 전자 2개 잃음, ③ 전자 3개 잃음, ④ 전자 1개 얻음, ⑤ 전자 2개 얻음

- 08 ① 마그네슘 원자(Mg)는 전자 2개를 잃고 마그네슘 이온(Mg^{2+})이 된다.

- 09 가, 나. 염화 나트륨 수용액에 전극을 담갔을 때 전구에 불이 켜지므로 염화 나트륨이 물에 녹으면 이온으로 나누어지고, 수용액은 전류가 흐르는 것을 알 수 있다.
 다. 염화 나트륨 수용액에서 이온은 전하를 띠므로 반대 전하를 띠는 전극으로 이동하여 전류가 흐른다.
바로알기 라. 설탕은 물에 녹아 이온으로 나누어지지 않으므로 전류가 흐르지 않는다.

- 10 ①, ④ 노란색을 띠는 크로뮴산 이온(CrO_4^{2-})은 $(+)$ 극으로, 파란색을 띠는 구리 이온(Cu^{2+})은 $(-)$ 극으로 이동한다.
 ③ $(+)$ 극으로 이동하는 이온은 음이온이므로 NO_3^{-} , CrO_4^{2-} , SO_4^{2-} 의 세 종류이다.
바로알기 ② K^{+} 은 $(-)$ 극으로, NO_3^{-} 은 $(+)$ 극으로 이동하지만, 무색이므로 눈으로 관찰할 수 없을 뿐이다.
 ⑤ 전극을 반대로 연결해도 양이온은 $(-)$ 극으로, 음이온은 $(+)$ 극으로 이동한다.

- 11 염화 나트륨 수용액과 질산 은 수용액이 반응하면 흰색 양금인 염화 은($AgCl$)이 생성된다.
 $Ag^{+} + Cl^{-} \rightarrow AgCl \downarrow$



시험 대비 교재

바로알기 ④, ⑤ 혼합 용액에는 반응에 참여하지 않은 Na^+ 과 NO_3^- 이 들어 있으므로 전원 장치를 연결하면 전류가 흐른다.

12 **바로알기** 나. (다)에서 생성된 앙금은 노란색의 아이오딘화 납이다.

13 ⑤ $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$ (흰색 앙금)

바로알기 ①, ②, ③, ④ 앙금을 생성하지 않는다.

14 ① (나) 황산 나트륨 + 염화 바륨 → 황산 바륨(BaSO_4)

바로알기 (가), (다), (라)는 앙금이 생성되지 않는다.

15 (가) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$ (흰색 앙금)

(나) $\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- \longrightarrow \text{PbI}_2 \downarrow$ (노란색 앙금)

16 ③ 탄산 이온(CO_3^{2-})은 칼슘 이온(Ca^{2+})과 반응하여 흰색 앙금을 생성한다.

17 ① 질산 은 + 염화 칼륨 → 염화 은 (흰색 앙금)

② 황산 칼륨 + 염화 바륨 → 황산 바륨 (흰색 앙금)

③ 질산 칼슘 + 탄산 나트륨 → 탄산 칼슘 (흰색 앙금)

바로알기 ④ 염화 구리(II) + 황화 나트륨 → 황화 구리(II) (검은색 앙금)

⑤ 아이오딘화 칼륨 + 질산 납 → 아이오딘화 납 (노란색 앙금)

18 (가) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$ (흰색 앙금)

(나) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ (흰색 앙금)

(다) 거른 용액에는 칼륨 이온(K^+)이 포함되어 있으므로 보라색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

19 ③ 순수한 물인 증류수에는 이온이 들어 있지 않으므로 앙금이 생성되지 않는다.

⑤ 관색을 이루는 물질과 조개껍데기의 주성분은 모두 탄산 칼슘이다.

바로알기 ①, ② 관색은 지하수 속에 녹아 있는 칼슘 이온과 탄산수소 이온이 가열에 의해 반응하여 탄산 칼슘 앙금이 생기는 것이다.

④ 수돗물에 질산 은 수용액을 넣으면 수돗물 속의 염화 이온과 질산 은 수용액의 은 이온이 반응하여 흰색 앙금인 염화 은이 생성되므로 뿌연게 흐려진다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 25~26쪽

1 **답** 이온

2 **답** (가) 양이온, (나) 음이온

3 **답** $\text{Li} \longrightarrow \text{Li}^+ + \ominus$

4 **답** (가), (라)

5 **답** I^-

6 **모범답안** 원자가 전자를 잃으면 양이온이 되고, 원자가 전자를 얻으면 음이온이 된다.

7 **모범답안** 산소 원자가 전자를 2개 얻어 형성된 음이온으로, 이온식의 이름은 산화 이온이다.

8 **모범답안** 이온은 전하를 띠고 있다.

9 **모범답안** 아이오딘화 이온과 납 이온이 반응하여 노란색 앙금인 아이오딘화 납을 생성한다.

10 **모범답안** 수돗물에 은 이온(Ag^+)을 넣었을 때 흰색 앙금이 생성되는 것으로 확인한다.

11 **모범답안** 나트륨 이온(Na^+)은 (-)극으로, 염화 이온(Cl^-)은 (+)극으로 이동하기 때문이다.

채점 기준	배점
전류가 흐르는 까닭을 이온의 이동으로 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

12 **모범답안** Na^+ , SO_4^{2-} , 혼합 용액에서 황산 바륨(BaSO_4)이 생성되고 나트륨 이온(Na^+)이 반응에 참여하지 않고 남아 있기 때문이다.

채점 기준	배점
이온식을 옳게 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
이온식만 옳게 쓴 경우	50 %

13 **모범답안** (가), (라), (가) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$, (라) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$

채점 기준	배점
앙금이 생성되는 반응과 식을 모두 옳게 나타낸 경우	100 %
앙금이 생성되는 반응만 옳게 고른 경우	50 %

14 **모범답안** (1) 세 가지 수용액에 질산 은(AgNO_3) 수용액을 떨어뜨렸을 때 앙금이 생성되지 않는 것이 질산 칼륨(KNO_3) 수용액이다.

(2) 불꽃 반응 실험을 하여 노란색의 불꽃 반응 색이 나타나는 것이 염화 나트륨(NaCl) 수용액, 보라색의 불꽃 반응 색이 나타나는 것이 염화 칼륨(KCl) 수용액이다.

채점 기준	배점
(1) 질산 칼륨 수용액과 나머지 두 수용액의 구별 방법을 옳게 서술한 경우	50 %
(2) 염화 나트륨 수용액과 염화 칼륨 수용액의 구별 방법을 옳게 서술한 경우	50 %

15 **모범답안** (1) $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \longrightarrow \text{CuS} \downarrow$, 검은색

(2) K^+ , Na^+

(3) 칼륨 이온(K^+)은 황화 이온(S^{2-})과 반응하지 않으므로 거른 용액 B에 들어 있고, 황화 나트륨(Na_2S) 수용액의 나트륨 이온(Na^+)도 반응하지 않고 그대로 남아 있으므로 거른 용액 B에 들어 있다.

해설 (1) 구리 이온(Cu^{2+})은 황화 이온(S^{2-})과 반응하여 검은색 앙금인 황화 구리(II)(CuS)를 생성한다.

채점 기준	배점
(1) 앙금 생성 반응을 식으로 옳게 나타내고, 앙금의 색을 옳게 쓴 경우	40 %
한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2) K^+ , Na^+ 을 옳게 쓴 경우	30 %
(3) (2)와 같이 답한 까닭을 옳게 서술한 경우	30 %

II 전기와 자기

01 전기의 발생

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 27쪽

- ① 대전체 ② (+) ③ (-) ④ 유리
 ⑤ 명주 ⑥ 척력 ⑦ 인력 ⑧ 다른
 ⑨ 같은 ⑩ 정전기 유도 ⑪ 벌어진다 ⑫ 같은
 ⑬ 다른

잠깐 테스트

시험 대비 교재 28쪽

- 1 ① 마찰 전기, ② 정전기 2 ① 전자, ② (-), ③ (+)
 3 ① 대전, ② 대전체 4 (1) ○ (2) ○ (3) × 5 ① 전기력, ② 척력, ③ 인력 6 정전기 유도 7 ① 다른, ② 같은
 8 ① A → B, ② (+), ③ (-) 9 검전기 10 ① 금속판, ② (-), ③ (+), ④ 척력, ⑤ 벌어진다

계산력·암기력 강화 문제

시험 대비 교재 29쪽

◆ 대전되는 순서

- 1 털가죽 2 유리 막대 3 플라스틱 자 4 나무 도막
 5 명주 헝겊 6 명주, 나무, 고무, 플라스틱 7 털가죽
 8 A-C-B-D 9 C

중단원 기술 문제

시험 대비 교재 30~32쪽

- 01 ⑤ 02 ④ 03 ④ 04 ③ 05 ④ 06 ①
 07 ②, ⑤ 08 ②, ④ 09 ② 10 (가) B, (나) A
 11 ④ 12 ④ 13 ① 14 ③ 15 B, C 16 ⑤
 17 ③, ④

01 ①, ②, ③ 전자는 (-)전하를 띠고, 원자핵은 (+)전하를 띤다. 일반적으로 원자는 (+)전하와 (-)전하의 양이 같으므로 전기를 띠지 않는다.

④ 전자를 잃으면 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 적어지므로 (+)전하를 띠게 된다.

바로알기 ⑤ 원자핵은 이동하지 않고 전자가 이동한다.

02 ④ 마찰 후 A의 전자는 줄어들고 B의 전자는 증가했다.

바로알기 ① 전자가 물체 A에서 B로 이동하여 A는 전자를 잃고, B는 전자를 얻었다.

② 물체 A는 전자를 잃어 (+)전하의 양이 (-)전하의 양보다 많아졌다. 따라서 A는 (+)전하로 대전되었다.

③ 물체 B는 전자를 얻어 (+)전하의 양이 (-)전하의 양보다 적어졌다. 따라서 B는 (-)전하로 대전되었다.

⑤ 원자핵은 이동하지 않는다.

03 **바로알기** ①, ② 대전되는 순서에서 왼쪽에 있는 물체일수록 전자를 잃고 (+)전하로 대전되기 쉽다. 따라서 문제에 주어진 물체 중 털가죽은 전자를 잃는 정도가 가장 크고, 플라스틱은 전자를 얻는 정도가 가장 크다.

③ 털가죽과 마찰한 유리 막대는 (-)전하를 띤다.

⑤ 같은 종류의 물체는 마찰해도 전하를 잘 띠지 않는다.

04 ⑤ 자동차는 달리면서 도로나 공기 등과 마찰하게 되어, 건조한 날에는 자동차가 마찰 전기를 띠기 쉽다. 이렇게 마찰에 의해 대전된 자동차 문 손잡이에 손을 대면, 우리 손과 손잡이 사이에서 순간적으로 전하가 이동하여 손이 따끔함을 느끼게 된다.

바로알기 ③ 자석과 마찰한 쇠붙이는 일시적으로 자석의 성질을 띤다. 따라서 자기력에 의해 쇠붙이에 바늘이 달라붙게 된다.

05 같은 종류의 전하를 띤 두 대전체 사이에는 척력이 작용하여 밀어내고, 다른 종류의 전하를 띤 두 대전체 사이에는 인력이 작용하여 끌어당긴다.

06 ②, ④, ⑤ 빨대는 플라스틱이므로 빨대와 털가죽을 마찰하면 털가죽의 전자가 빨대로 이동하여 빨대는 (-)전하, 털가죽은 (+)전하를 띠게 된다.

③ 마찰 후 빨대와 털가죽은 서로 다른 전하를 띠므로 두 물체 사이에 인력이 작용한다.

바로알기 ① 빨대 A와 B는 모두 털가죽과 마찰하여 (-)전하를 띠므로 두 빨대 사이에 척력이 작용한다.

07 **바로알기** ① 뜨개에 중력이 작용하지만 아래로 내려오지 않고 떠 있기 위해서는 플라스틱 막대와 뜨개 사이에서 척력이 작용해야 한다. 따라서 뜨개와 플라스틱 막대는 같은 종류의 전하로 대전되어 있다.

③ 플라스틱과 털가죽을 마찰하면, 플라스틱은 전자를 얻어 (-)전하로 대전된다. 따라서 플라스틱 막대와 같은 종류의 전하로 대전된 뜨개 또한 전자를 얻었다.

④ 뜨개와 플라스틱 막대를 마찰하면 두 물체 사이에서 전자가 이동하여, 두 물체는 서로 다른 종류의 전하로 대전되고, 가까이 하면 두 물체 사이에는 서로 끌어당기는 인력이 작용하게 된다. 따라서 뜨개가 플라스틱 막대 위에 떠 있을 수 없다.

08 ②, ④ (-)전하로 대전된 플라스틱 막대와 가까운 알루미늄 캔의 B 부분이 정전기 유도에 의해 (+)전하를 띠게 되어 두 물체 사이에 인력이 작용하므로 끌려오게 된다.

바로알기 ① 알루미늄 캔에는 직접 마찰하여 생기는 마찰 전기가 아닌, 정전기 유도가 일어난다.

③ (-)대전체를 가까이 했으므로 알루미늄 캔의 A 부분은 (-)전하, B 부분은 (+)전하를 띤다.

⑤ 클립과 자석 사이에는 자기력이 작용한다.

⑥ 알루미늄 캔과 플라스틱 막대 사이에는 인력이 작용하므로 캔은 막대와 가까워지는 방향으로 이동한다.

09 금속 막대 내부 전자가 (-)대전체로부터 척력을 받아 (나) 쪽으로 밀려나므로 (가) 부분에는 (+)전하, (나) 부분에는 (-)전하가 유도된다. 따라서 (-)대전체와 (가) 사이에 인력이 작용하여, 금속 막대는 ← 방향으로 이동하게 된다.

10 금속박 구 내부의 전자는 (-)대전체로부터 척력을 받아 대전체에서 먼 쪽으로 움직이므로 B 방향으로 움직인다. (-)대전체와 가까운 부분은 (+)전하를 띠게 되므로 대전체와 금속박 구 사이에 인력이 작용해 금속박 구가 A 방향으로 움직인다.

11 ①, ②, ③ 금속 막대 내부의 전자는 (-)대전체로부터 척력을 받아 A에서 B로 이동한다. 따라서 A 부분은 (+)전하를, B 부분은 (-)전하를 띤다.

⑤ (+)대전체를 가까이 한다면 B가 (+)전하를 띠어서 고무풍선과 척력이 작용할 것이다.

바로알기 ④ 고무풍선은 B와 다른 전하를 띠므로 금속 막대 쪽으로 끌려온다.

12 (-)대전체를 가까이 하면 금속 막대 내부의 전자들이 척력을 받아 (가)에서 (나) 쪽으로 이동한다. 그러므로 (가)는 (+)전하, (나)는 (-)전하를 띤다. (나) 부분에 의해 금속박 구 내부의 전자들이 척력을 받아 A에서 B 쪽으로 이동하므로 A는 (+)전하, B는 (-)전하를 띤다.

바로알기 ④ (나)는 (-)전하, A는 (+)전하를 띠므로 둘 사이에는 인력이 작용한다.

13 **바로알기** ②, ③, ④ (+)대전체로부터 검전기 내부의 전자가 인력을 받아 금속박에서 금속판으로 이동한다. 따라서 금속판은 (-)전하, 금속박은 (+)전하를 띤다.

⑤ 두 장의 금속박이 각각 (+)전하를 띠므로 두 금속박 사이에 척력이 작용하여 벌어진다.

14 대전된 검전기에 같은 전하를 띤 대전체를 가까이 가져가면 금속박이 더 벌어진다. 그러므로 물체 A는 (-)전하를 띤다. ③ (-)전하로 대전된 검전기에 (-)대전체를 가까이 하면 금속판의 전자들이 척력을 받아 금속박으로 이동하므로 금속박은 더 강하게 (-)전하를 띠게 되어 더 많이 벌어진다.

15 검전기 내부의 전자들이 (-)대전체로부터 척력을 받아 금속판에서 금속박으로 이동하므로 금속박은 (-)전하를 띤다.

16 (+)대전체를 금속판에 가까이 한 상태에서 금속판에 손가락을 대면 손가락에서 검전기로 전자가 이동한다. 이 상태에서 손가락과 대전체를 동시에 치우면 검전기 전체가 (-)전하로 대전된다.

17 ②, ⑤ (나)에서 검전기 내부 전자들은 대전체로부터 척력을 받아, 접촉된 손가락을 통해 검전기 밖으로 빠져나간다. 그 후에 (다)와 같이 손과 대전체를 동시에 치우면, 검전기 전체가 (+)전하로 대전된다. 따라서 (다)에 (+)대전체를 가까이 하면 금속박의 전자가 금속판으로 끌려와, 금속박이 더 강하게 (+)전하를 띠므로 금속박은 더 벌어지게 된다.

바로알기 ③, ④ (가)에서 검전기의 금속박은 (-)전하를 띤 상태이고, (다)에서는 검전기 전체가 (+)전하를 띤 상태이다. 따라서 (다)의 금속박은 (+)전하 사이의 척력 때문에 벌어진다.

서술형 정복하기 시험 대비 교재 33~34쪽

1 **답** (+)전하

2 **답** B: (-)전하, C: (+)전하

3 **답** 대전체와 다른 종류의 전하

4 **답** 인력

5 **답** 검전기

6 **답** (+)전하

7 **모범답안** 털가죽에 있던 전자가 플라스틱 자로 이동하여 털가죽은 (+)전하, 플라스틱 자는 (-)전하를 띤다.

8 **모범답안** 전자가 대전체로부터 인력을 받아 금속박에서 금속판으로 이동하여 금속박은 (+)전하를 띠게 되므로 벌어진다.

9 **모범답안** 검전기는 (+)전하로 대전된다. 검전기 내부의 전자들이 (-)대전체로부터 척력을 받아 손가락을 통해 빠져나오기 때문이다.



10 **모범답안** 머리를 빗을 때 머리카락이 빗에 달라붙는다. 스웨터를 벗을 때 '지직'하는 소리가 난다. 비닐 랩이 그릇에 달라붙는다. 등

채점 기준	배점
마찰 전기의 예를 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
마찰 전기의 예를 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

11 **모범답안** (1) 척력
(2) 고무풍선을 모두 털가죽과 마찰하였으므로 두 고무풍선은 같은 종류의 전하를 띠게 되어서 서로 밀어내는 척력이 작용한다.

채점 기준	배점
(1) 힘의 종류를 옳게 쓴 경우	30 %
(2) 힘을 받는 까닭을 대전된 전하와 관련하여 옳게 서술한 경우	70 %
같은 전하를 띤다는 것만 서술한 경우	40 %

12 **모범답안** (1) 금속 막대 내부의 전자가 유리 막대로부터 인력을 받아 B에서 A로 이동하므로 A는 (-)전하, B는 (+)전하로 대전된다.

(2) B 부분이 (+)전하를 띠게 되므로 고무풍선과 금속 막대 사이에 인력이 작용하여 고무풍선은 금속 막대 쪽으로 움직인다.

해설 대전체를 가까이 하면 대전체와 가까운 쪽은 대전체와 다른 종류의 전하가, 먼 쪽은 같은 종류의 전하가 유도된다.

채점 기준	배점
(1) 유도되는 전하의 종류를 전자의 이동을 이용하여 옳게 서술한 경우	50 %
전자의 이동에 대한 언급 없이 유도되는 전하의 종류만 옳게 서술한 경우	20 %
(2) 고무풍선이 움직이는 방향과 그 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %
고무풍선이 움직이는 방향만 옳게 서술한 경우	20 %

13 모범답안 (1)



(2) 대전체가 띤 전하의 양이 많을수록 금속박이 많이 벌어진다.
|해설| 마찰을 많이 할수록 이동하는 전자의 수도 많기 때문에 물체가 더 강하게 전기를 띠게 된다.

채점 기준		배점
(1)	금속박의 전하 분포와 금속박이 벌어진 정도의 차이가 보이도록 그림을 옳게 그린 경우	50 %
	(가)와 (나)의 금속박이 벌어지게만 그린 경우	20 %
(2)	전하의 양이 많을수록 금속박이 많이 벌어진다고 옳게 서술한 경우	50 %
	많이 문지를수록 많이 벌어진다고 서술한 경우	20 %

14 모범답안 (1)

(2) 금속박 쪽으로 전자들이 이동해서 금속박이 전하를 띠지 않게 되므로 옳다.

|해설| (+)전하로 대전된 검전기에 (-)대전체를 가까이 하면 검전기 내부의 전자가 대전체로부터 척력을 받아 금속박 쪽으로 이동한다. (+)전하를 띠고 있던 금속박에 전자가 이동해 오면 금속박은 전하를 띠지 않게 된다.

채점 기준		배점
(1)	전자의 이동 방향을 옳게 서술한 경우	40 %
(2)	금속박의 변화를 전자의 이동을 이용하여 옳게 서술한 경우	60 %
	금속박이 옳다라고만 서술한 경우	40 %

02 전류, 전압, 저항

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 35쪽

- ① 전류
- ② 전자
- ③ 물레방아
- ④ 밸브
- ⑤ 전류
- ⑥ 전압
- ⑦ 큰
- ⑧ 500
- ⑨ 300
- ⑩ 전압
- ⑪ 저항
- ⑫ 직렬
- ⑬ 증가
- ⑭ 병렬
- ⑮ 감소

잠깐 테스트

시험 대비 교재 36쪽

- 1 (1) × (2) ○ (3) × 2 ① 펌프, ② 밸브, ③ 전구, ④ 도선
- 3 ① 직렬, ② 큰 4 30 5 ① 병렬, ② (+), ③ (-)
- 6 ① 비례, ② 반비례 7 0.5 8 ① 6, ② 12 9 ① 6, ② 3
- 10 ① 직렬, ② 병렬

중단원 기출 문제

시험 대비 교재 37~39쪽

- 01 ③
- 02 ④
- 03 ①
- 04 ②
- 05 ③
- 06 ③
- 07 ①
- 08 ②
- 09 ②
- 10 ③
- 11 ④
- 12 ①
- 13 ④
- 14 ③
- 15 ③
- 16 ⑤
- 17 ④
- 18 ②, ⑤
- 19 ②
- 20 ③, ④

01 A : 전지의 (-)극에서 (+)극 방향이므로 전자의 이동 방향 B : 전지의 (+)극에서 (-)극 방향이므로 전류의 방향

02 ①, ② (가)에서 전자들이 불규칙한 운동을 하고 있으므로 (가)는 전류가 흐르지 않는 상태이다.

③, ⑤ 전류의 방향과 전자의 이동 방향은 반대이다. 따라서 (나)에서 전류는 오른쪽에서 왼쪽으로 흐른다.

바로알기 ④ 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극 쪽으로 이동하므로 (나)의 왼쪽은 전지의 (-)극과 연결되어 있다.

03 **바로알기** ① 스위치는 전류의 흐름을 끊을 수 있는 장치로, 물의 흐름을 막을 수 있는 장치인 밸브에 비유할 수 있다.

한편, 수압(물의 높이 차)을 유지시켜 물이 계속 흐르게 하는 장치인 펌프는 전압을 유지시켜 전류가 계속 흐르게 하는 장치인 전지에 비유할 수 있다.

04 **바로알기** ② 1 A = 1000 mA와 같다.

05 전압계는 전압을 측정하려는 부분에 병렬로 연결하고, 전류계는 회로에 직렬로 연결한다.

06 전류계의 (-)단자는 500 mA에 연결되어 있으므로 전류의 세기는 200 mA = 0.2 A이고, 전압계의 (-)단자는 5 V에 연결되어 있으므로 전압의 크기는 2 V이다.

07 ㉠ 전지의 (+)극 쪽이므로 전류계의 (+)단자에 연결한다. ㉡ 전류의 예상값이 3 A로, 500 mA보다 크므로 (-)단자를 5 A에 연결한다.

08 $\frac{\text{길이}}{\text{단면적}}$ 의 값이 클수록 전기 저항이 크다.

- ① $\frac{1}{1} = 1$
- ② $\frac{2}{1} = 2$
- ③ $\frac{1}{2} = 0.5$
- ④ $\frac{2}{2} = 1$
- ⑤ $\frac{3}{3} = 1$

09 ㉠ $R = \frac{V}{I} = \frac{2 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 2 \Omega$

㉡ $I = \frac{V}{R} = \frac{1.5 \text{ V}}{100 \Omega} = 0.015 \text{ A} = 15 \text{ mA}$

㉢ $V = IR = 300 \text{ mA} \times 15 \Omega = 0.3 \text{ A} \times 15 \Omega = 4.5 \text{ V}$

10 $I = \frac{V}{R} = \frac{3 \text{ V}}{30 \Omega} = 0.1 \text{ A} = 100 \text{ mA}$

11 저항 = $\frac{\text{전압}}{\text{전류}} = \frac{1 \text{ V}}{100 \text{ mA}} = \frac{1 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 10 \Omega$

12 기율기 = $\frac{\text{전압}}{\text{전류}}$ = 저항이므로 기율기가 큰 A > B > C 순으로 저항이 크다. 재질과 굵기가 같을 때 저항은 길이에 비례하므로 길이도 A > B > C 순으로 길다.

시험 대비 교재

13 ① 가로축이 전압, 세로축이 전류인 그래프에서 기울기 = $\frac{\text{전류}}{\text{전압}} = \frac{1}{\text{저항}}$ 이다.

② 저항의 역수인 기울기는 A가 B보다 크므로 저항은 B가 A보다 크다.

③ 전압이 같을 때 전류의 세기는 저항에 반비례한다. 따라서 같은 전압을 걸어 줄 때 B보다 A에 센 전류가 흐른다.

⑤ 단면적이 같을 때 저항은 길이에 비례하므로 굵기가 같다면 B가 A보다 길다.

바로알기 ④ 길이가 같다면 저항이 작은 A가 B보다 굵다.

14 직렬연결된 두 저항에 흐르는 전류의 세기는 전체 전류의 세기와 같으므로 2 A이다.

15 1 Ω에 걸리는 전압 = 2 A × 1 Ω = 2 V

2 Ω에 걸리는 전압 = 2 A × 2 Ω = 4 V

16 ① 전체 저항 $R = \frac{V}{I} = \frac{90 \text{ V}}{3 \text{ A}} = 30 \Omega$

② 직렬연결된 두 저항에 흐르는 전류의 세기는 전체 전류의 세기와 같으므로 3 A이다.

③ 10 Ω에 걸리는 전압 = 3 A × 10 Ω = 30 V

④ 20 Ω에 걸리는 전압 = 3 A × 20 Ω = 60 V

바로알기 ⑤ 직렬연결된 두 저항에 흐르는 전류의 세기는 같다. 따라서 전류의 비는 1 : 1이다.

17 20 Ω인 저항에 흐르는 전류의 세기 $I = \frac{6 \text{ V}}{20 \Omega} = 0.3 \text{ A}$ 이

고, 30 Ω인 저항에 흐르는 전류의 세기 $I = \frac{6 \text{ V}}{30 \Omega} = 0.2 \text{ A}$ 이

므로 전체 전류의 세기는 0.3 A + 0.2 A = 0.5 A이다.

18 ② 병렬연결된 두 저항에는 전체 전압과 같은 3 V의 전압이 걸린다.

⑤ 6 Ω에 흐르는 전류 = $\frac{\text{전압}}{\text{저항}} = \frac{3 \text{ V}}{6 \Omega} = 0.5 \text{ A}$ 이다.

바로알기 ① 전체 저항 $R = \frac{V}{I} = \frac{3 \text{ V}}{1.5 \text{ A}} = 2 \Omega$ 이다.

③ 병렬연결된 두 저항에는 각각 전체 전압과 같은 3 V의 전압이 걸린다.

④ 3 Ω에 흐르는 전류 = $\frac{\text{전압}}{\text{저항}} = \frac{3 \text{ V}}{3 \Omega} = 1 \text{ A}$ 이다.

⑥ 전류계에서 측정하는 값은 전체 전류의 세기이다. 그러므로 1.5 A이다.

19 ㄱ. 퓨즈가 끊어지면 전체 회로의 연결이 끊어져야 하므로 직렬로 연결한다.

ㄴ. 평소에는 연결되어 있지 않다가 화재가 발생했을 때 회로가 연결되어 경보가 울려야 하므로 직렬로 연결한다.

바로알기 ㄴ, ㄷ. 병렬로 연결하여 하나가 고장나거나 연결이 끊어져도 다른 기구에 영향이 없도록 하는 예이다.

20 ①, ② 모든 전기 기구들이 병렬연결되어 있으므로 각 전기 기구에는 전체 전압과 같은 220 V의 전압이 걸린다.

⑤ 에어컨의 저항은 냉장고의 0.5배이므로 에어컨에 흐르는 전류는 냉장고에 흐르는 전류의 $\frac{1}{0.5} = 2$ 배이다.

바로알기 ③ 전등 B의 스위치를 끄더라도 병렬연결된 다른 전기 기구에 걸리는 전압은 220 V로 일정하므로 흐르는 전류의 세기에는 변함이 없다.

④ 전기 기구를 추가로 연결하면 전체 저항이 감소하여 회로 전체에 흐르는 전류는 증가한다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 40~41쪽

1 **답** 전지의 (-)극 → (+)극

2 **답** 전압

3 **답** 30 Ω

4 **답** 철

5 **답** 1 : 2

6 **답** 직렬연결

7 **모범답안** 전자가 이동하면서 원자와 충돌하여 이동에 방해를 받기 때문이다.

8 **모범답안** 도선의 길이가 길수록, 단면적이 좁을수록 전기 저항이 커진다.

9 **모범답안** 전구는 병렬연결되어 있으므로 A 부분을 끊어도 남은 전구에 걸리는 전압의 크기는 변하지 않는다. 그러므로 전구의 밝기도 변하지 않는다.

10 **모범답안** 전기 배선은 병렬연결되어 있으므로 많은 전기 기구를 연결할수록 전체 저항이 줄어들고 전체 전류의 세기가 커져서 화재가 발생할 수 있기 때문이다.

11 **모범답안** (1) (나), 도선 속의 전자가 일정한 방향으로 운동하고 있기 때문이다.

(2) D, 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극 쪽으로 이동하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	(나)를 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %
	(나)만 쓴 경우	20 %
(2)	D를 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %
	D만 쓴 경우	20 %

12 **모범답안** 전류계의 (-)단자와 (+)단자에 연결한 전선을 반대로 바꾸어 연결한다.

해설 전류계의 (-)단자는 전지의 (-)극에, (+)단자는 전지의 (+)극에 연결해야 하는데 반대로 연결한 경우에는 전류계의 바늘이 영점보다 왼쪽으로 넘어가서 전류의 세기를 측정할 수 없다.

채점 기준		배점
전류계의 (-)단자와 (+)단자의 연결을 바꾸어 연결한다고 서술한 경우		100 %
전지의 극을 바꾸어 연결한다고 서술한 경우도 정답 인정		

- 13** **모범답안** (1) C, 전압이 일정할 때 전류의 세기는 저항에 반비례하므로 전류의 세기가 가장 약한 C의 저항이 가장 크다.
 (2) C, 재질과 단면적이 같을 때 저항은 길이에 비례하므로 저항이 가장 큰 C의 길이가 가장 길다.

채점 기준		배점
(1)	C를 고르고, 그 까닭을 전류, 전압, 저항의 관계(옴의 법칙)를 이용하여 옳게 서술한 경우	50%
	C만 쓴 경우	20%
(2)	C를 고르고, 그 까닭을 길이에 따른 저항의 변화를 이용하여 옳게 서술한 경우	50%
	C만 쓴 경우	20%

- 14** **모범답안** (1) 회로에 흐르는 전류의 세기가 0.2 A이므로 20 Ω에 걸리는 전압 $V=IR=0.2\text{ A} \times 20\ \Omega=4\text{ V}$ 이다.
 (2) 전체 전압이 저항에 비례하여 나뉘어 걸리므로 저항 R에 걸리는 전압 $V_R=12\text{ V}-4\text{ V}=8\text{ V}$ 이다.
 (3) $R=\frac{V}{I}=\frac{8\text{ V}}{0.2\text{ A}}=40\ \Omega$ 이다.

해설 | (1) 회로에 저항이 직렬로 연결된 경우 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 전체 전류의 세기와 같다.
 (3) 저항 R에 걸리는 전압은 20 Ω인 저항에 걸리는 전압의 2배이므로 저항의 크기도 2배인 40 Ω이다.

채점 기준		배점
(1)	4 V를 풀이 과정과 함께 구한 경우	30%
	풀이 과정 없이 4 V만 쓴 경우	15%
(2)	8 V를 풀이 과정과 함께 구한 경우	30%
	풀이 과정 없이 8 V만 쓴 경우	15%
(3)	40 Ω을 풀이 과정과 함께 구한 경우	40%
	풀이 과정 없이 40 Ω만 쓴 경우	20%

- 15** **모범답안** (1) 병렬연결된 저항에는 전체 전압과 같은 전압이 걸리므로 3 Ω인 저항에 12 V가 걸린다. 따라서 전류의 세기 $I=\frac{V}{R}=\frac{12\text{ V}}{3\ \Omega}=4\text{ A}$ 이다.

- (2) 병렬연결된 회로에서 전류는 저항의 크기에 반비례하여 나누어 흐르게 되므로 $\frac{1}{3} : \frac{1}{6} = 2 : 1$ 이다.
 (3) 병렬연결된 저항이 늘어나면 전체 저항은 작아지는 효과가 있으므로 전체 전류의 세기는 커진다.

해설 | (2) 전압이 일정할 때는 전류의 세기와 저항이 반비례한다. 따라서 저항이 작을수록 센 전류가 흐르게 된다.
 (3) 저항을 병렬로 연결하면 단면적이 넓어지는 효과가 있어서 전체 저항의 크기가 작아진다.

채점 기준		배점
(1)	4 A를 풀이 과정과 함께 구한 경우	30%
	풀이 과정 없이 4 A만 쓴 경우	15%
(2)	전류의 세기의 비를 풀이 과정과 함께 구한 경우	30%
	풀이 과정 없이 2 : 1만 쓴 경우	15%
(3)	전체 저항의 변화를 이용하여 전체 전류의 세기 변화를 옳게 서술한 경우	40%
	전체 전류의 세기가 커진다고만 서술한 경우	20%

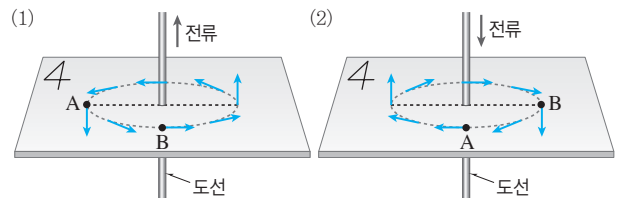
03 전류의 자기 작용

중단원 핵심 요약		시험 대비 교재 42쪽	
① 자기장	② N	③ 자기력선	④ N
⑤ S	⑥ 자기장	⑦ 전류	⑧ 전류
⑨ N	⑩ 전류	⑪ 자기장	⑫ 수직
⑬ 평행	⑭ 시계		

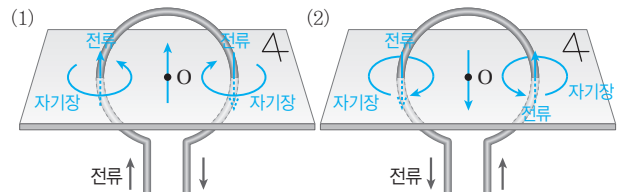
잠깐 테스트		시험 대비 교재 43쪽	
1 ① 자기장, ② 자기력선	2 (1) ○ (2) × (3) ○	3 ① N, ② N, ③ 척력	4 남쪽
5 남쪽	6 동쪽	7 전자석	8 ① 전류, ② 자기장, ③ 손바닥
9 ① 수직, ② 평행	10 A		

계산력·암기력 강화 문제		시험 대비 교재 44쪽	
◆ 도선 주위의 자기장의 방향 찾기			
1 (1) A : 남쪽, B : 동쪽	(2) A : 서쪽, B : 남쪽	2 (1) 북쪽	(2) 남쪽
3 (1) S극	(2) A : 동쪽, B : 동쪽, C : 서쪽		

- 1 오른손 엄지손가락을 전류의 방향으로 향한 후 네 손가락으로 도선을 감아줄 때 네 손가락이 감긴 방향이 자기장의 방향이다.



- 2 원형 도선의 한 지점에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 직선 도선에 의한 자기장의 방향을 찾는 것과 같다.



- 3 (1) 전류의 방향으로 오른손 네 손가락을 감아줄 때 엄지손가락이 가리키는 방향이 코일 내부에서 자기장의 방향이다.
 (2) 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향이 자기장의 방향이므로 A, B의 N극은 동쪽, C의 N극은 서쪽을 가리킨다.

계산력·암기력 강화 문제		시험 대비 교재 45쪽	
◆ 자기장 속에 놓인 도선이 받는 힘의 방향 찾기			
1 (1) ⊙ (2) ⊙ (3) ⊙ (4) ⊕	2 (1) ⊖ (2) ⊖ (3) ⊖ (4) ⊖		
3 (1) ⊖ (2) ⊙ (3) (가)			

시험 대비 교재

1 (1) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉞ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 종이 면으로 들어가는 방향인 ㉠ 방향을 향한다.

(2) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉠ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 종이 면으로 들어가는 방향인 ㉠ 방향을 향한다.

(3) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉠ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 ㉠ 방향을 향한다.

(4) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉠ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 ㉞ 방향을 향한다.

2 (1) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉠ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 말굽자석의 바깥쪽인 ㉠ 방향을 향한다.

(2) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉠ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 말굽자석의 안쪽인 ㉠ 방향을 향한다.

(3) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉞ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 말굽자석의 안쪽인 ㉠ 방향을 향한다.

(4) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉞ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 말굽자석의 바깥쪽인 ㉠ 방향을 향한다.

3 (1) AB 부분에 흐르는 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 → 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 ㉠ 방향을 향한다.

(2) CD 부분에 흐르는 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 → 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 ㉠ 방향을 향한다.

(3) AB에는 ㉠(↑), CD에는 ㉠(↓) 방향으로 힘이 작용하므로 코일은 시계 방향인 (가) 방향으로 회전한다.

중단원 기술 문제

시험 대비 교재 46~48쪽

- | | | | | |
|---------|---------|---------|------|------------|
| 01 ⑤, ⑥ | 02 ①, ⑤ | 03 ②, ⑤ | 04 ④ | 05 ① |
| 06 ① | 07 ① | 08 ② | 09 ① | 10 ㄱ, ㄴ, ㄷ |
| 11 ③ | 12 ② | 13 ② | 14 ④ | 15 ④ |
| 16 ③ | 17 ③ | 18 ⑤ | | |

01 **바로알기** ① 자석에 의한 자기장은 자석의 양 극에서 가장 세다.

- ② 자기력선은 N극에서 나와 S극으로 들어간다.
- ③ 자기력선이 뻗뻗한 곳일수록 자기장의 세기가 세다.
- ④ 자기력선의 방향은 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향이다.

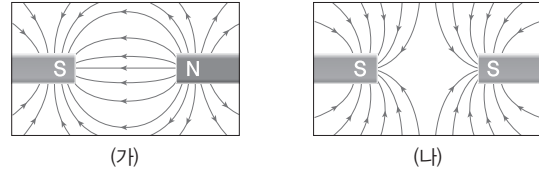
02 ① 자기력선이 나오는 A는 N극, 자기력선이 들어가는 B는 S극이다.

바로알기 ② 자기력선이 더 촘촘한 a점에서 자기장이 세다.

③, ④ 자기력선의 방향과 나침반 자침의 N극이 향하는 방향이 같으므로 나침반 자침의 N극은 c점에서 동쪽, d점에서 서쪽을 가리킨다.

03 **바로알기** ①, ③ 자기력선은 N극에서 나와 S극으로 들어가야 하므로 자기력선은 그림 (가)와 같은 모양이 되어야 한다.

④ S극에는 들어가는 자기력선만 있어야 하므로, 자기력선은 그림 (나)와 같은 모양이 되어야 한다.



04 A와 B 사이에 있는 도선에는 전류가 위쪽 방향으로 흐르므로 오른손의 엄지손가락을 위쪽 방향으로 향하면 네 손가락은 시계 반대 방향으로 감긴다. 따라서 A에서 자기장 방향은 남쪽, B에서 자기장 방향은 북쪽이다.

05 나침반이 놓인 부분의 도선에는 전류가 오른쪽으로 흐른다. 따라서 오른손의 엄지손가락을 오른쪽으로 향한 후 네 손가락을 감아주면, 도선 아래에서 네 손가락은 서쪽을 향한다. 따라서 나침반 자침의 N극은 서쪽을 향한다.

06 ㄱ, ㄴ. 전류가 흐르는 코일 주위에는 자기장이 생긴다. 오른손의 네 손가락을 전류의 방향으로 감아주면 엄지손가락이 오른쪽을 향하므로 ㉠에 나침반을 놓으면 자침의 N극이 오른쪽을 가리킨다.

바로알기 ㄷ. 코일 주위에 생기는 자기장의 방향과 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향이 같다.

ㄹ. 전류의 방향이 바뀌면 자기장의 방향도 바뀌므로 나침반의 자침이 돌아가는 방향도 바뀐다.

07 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아준 후 엄지손가락을 펼 때, 코일 내부에는 엄지손가락이 가리키는 방향으로 자기장이 형성된다.

08 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아준 후 엄지손가락을 펼 때, 코일 내부의 자기장의 방향은 엄지손가락이 가리키는 방향이다. 한편 자석에서 자기장은 N극에서 나가므로 코일에서 자기장이 나가는 부분이 N극이 된다.

09 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아주면, 엄지손가락의 방향을 통해 전자석의 오른쪽은 S극이 된다는 것을 알 수 있다. 한편 자기력선은 N극에서 나가 S극으로 들어가므로 전자석과 막대자석 사이에 생기는 자기력선의 모양은 ①이다.

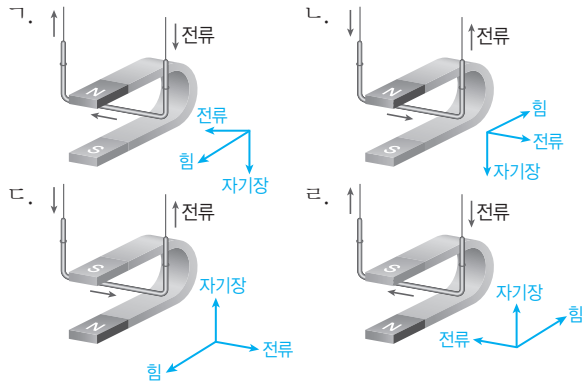
10 ㄱ, ㄴ. 전류 및 자기장의 세기가 셀수록 자기장에서 도선이 받는 힘의 크기가 크다.

ㄷ. 자기장과 전류의 방향이 수직일 때 도선이 받는 힘의 크기가 최대이고, 평행일 때 도선이 받는 힘의 크기는 0이다.

바로알기 ㄹ. 전지의 두 극의 위치를 바꾸면 전류의 방향이 반대로 바뀌므로 도선이 받는 힘의 방향이 반대로 변한다. 이때 힘의 크기가 달라지지는 않는다.

11 전류의 방향(전지의 (+)극 → (-)극)으로 오른손의 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향(N극 → S극)으로 네 손가락을 향할 때 손바닥이 향하는 방향이 도선이 받는 힘의 방향이다. 따라서 (가)의 도선은 B 방향으로, (나)의 도선은 C 방향으로 힘을 받는다.

12 도선에 흐르는 전류의 방향으로 오른손 엄지손가락을 향하고 자기장의 방향(N극 → S극)으로 네 손가락을 향할 때, 손바닥이 향하는 방향이 힘의 방향이다.



가, 다, 손바닥이 자석의 바깥쪽을 향하게 되므로 도선 그네는 자석의 바깥쪽으로 움직인다.

바로알기 나, 라, 손바닥이 자석의 안쪽을 향하게 되므로 도선 그네는 자석의 안쪽으로 움직인다.

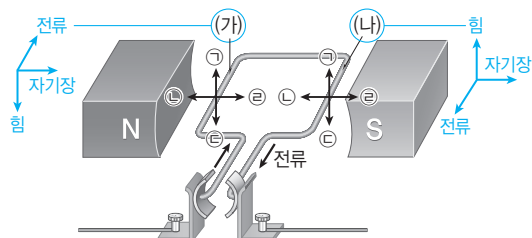
13 전류의 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 (다) 방향으로 네 손가락을 향할 때 손바닥은 (나) 방향을 향하므로 알루미늄 막대는 (나) 방향으로 힘을 받아 운동한다.

14 ①, ③ 전류 및 자기장의 세기가 셀수록 자기장 속에서 전류가 받는 힘의 크기가 커진다. 따라서 알루미늄 막대가 더 빠르게 움직인다.

② 전류의 방향이 반대가 되면 알루미늄 막대가 받는 힘의 방향이 반대가 되어, 알루미늄 막대가 움직이는 방향도 반대가 된다.

바로알기 ④ 니크롬선에 연결된 집게 C를 B 쪽으로 옮기면 회로에 연결된 니크롬선의 길이가 길어지게 된다. 니크롬선의 저항은 길이에 비례하므로 저항은 증가한다. 옴의 법칙에 의해 전압이 일정할 때 저항과 전류의 세기는 반비례하므로 회로에 흐르는 전류의 세기는 감소한다. 따라서 알루미늄 막대가 받는 힘의 크기가 감소하여 알루미늄 막대는 더 천천히 움직인다.

15 전류의 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향(N극 → S극)으로 네 손가락을 향할 때 손바닥이 향하는 방향이 도선이 받는 힘의 방향이다.



16 ③ BC 부분에 흐르는 전류의 방향과 자기장의 방향은 평행하므로 자기장에서 전류가 받는 힘이 작용하지 않는다.

바로알기 ①, ② AB 부분은 아래쪽, CD 부분은 위쪽으로 힘을 받는다.

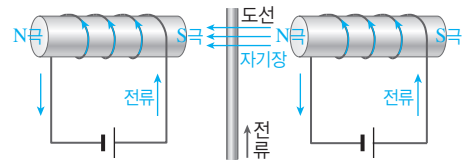
④ 전류의 세기가 세지면 전동기가 더 빠르게 회전한다.

⑤ 전류의 방향이 반대로 바뀌면 AB 부분과 CD 부분이 받는 힘의 방향도 반대로 바뀌어 전동기는 반대 방향으로 회전한다.

17 코일이 시계 방향으로 회전하고 있으므로 도선의 A 부분은 위쪽으로, B 부분은 아래쪽으로 힘을 받은 것이다. 자기장의 방향으로 네 손가락을 향하고 힘의 방향으로 손바닥을 향하게 했을 때 엄지손가락이 가리키는 방향이 전류의 방향이 되므로 전류는 b 방향으로 흐른다. 자기장에서 도선이 받는 힘을 이용한 장치로는 선풍기, 스피커, 전압계, 전류계 등이 있다.

바로알기 ①, ④, ⑤ 전기난로는 전기 에너지를 열에너지로, 형광등은 전기 에너지를 빛에너지로 전환하는 장치이고 전자석은 전류에 의한 자기장을 이용한 장치이다.

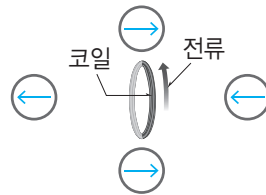
18 두 전자석에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 다음과 같다.



전류의 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향(N극 → S극)으로 네 손가락을 향할 때 손바닥은 종이 면에서 나오는 방향을 향한다.

서술형 정복하기 시험 대비 교재 49~50쪽

- 1 **답** 자기장
- 2 **답** A : 전류의 방향, B : 자기장의 방향
- 3 **답** 전자석
- 4 **답** (1) 전류 (2) 자기장 (3) 힘
- 5 **모범답안**



6 **모범답안** 자기력선은 N극에서 나와서 S극으로 들어가는 방향으로 그린다. 자기장이 센 곳일수록 자기력선의 간격을 촘촘하게 그린다.

7 **모범답안** 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향과 일치시키고 도선을 감아주면 엄지손가락이 가리키는 방향이 전류의 방향이므로 전류는 B에서 A 쪽으로 흐른다.

8 **모범답안** A, 전자석의 세기는 전류의 세기가 셀수록 세고, 전류의 세기는 전압이 셀수록 세므로 전지가 많이 연결된 A가 더 센 전자석이다.

- 9 **모범답안** (1) A : S극, B : N극
 (2) c, 자기력선의 간격이 좁아질수록 자기장의 세기가 센 것이기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) A와 B의 자극을 모두 옳게 쓴 경우에만 정답 인정	30 %
c를 고르고, 그 까닭을 자기력선의 간격을 이용하여 옳게 서술한 경우	70 %
c만 쓴 경우	20 %

- 10 **모범답안** (1) 동쪽
 (2) 나침반의 N극이 서쪽을 가리킨다.
 (3) 서쪽, 전지의 방향을 반대로 연결하면 전류의 방향이 바뀌어 자기장의 방향도 바뀌기 때문이다.
해설 (2) 나침반의 위치가 도선 아래쪽에서 위쪽으로 바뀌면 나침반이 돌아가는 방향도 반대가 된다.
 (3) 전류의 방향은 (+)극에서 (-)극 쪽이므로 전지를 바꾸어 연결하면 전류의 방향이 반대가 된다.

채점 기준	배점
(1) 동쪽이라고 쓴 경우	20 %
N극이 서쪽을 가리킨다거나 나침반의 돌아가는 방향이 반대로 바뀐다고 서술한 경우	40 %
돌아가는 방향이 달라진다고만 서술한 경우	20 %
서쪽이라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	40 %
서쪽이라고만 쓴 경우	20 %

- 11 **모범답안** (1) (나)
 (2) 전원 장치의 두 극을 반대로 연결한다. 자석을 N극과 S극의 위치가 바뀌도록 놓는다.

채점 기준	배점
(1) (나)를 고른 경우	30 %
(2) 방법을 옳게 서술한 것 한 가지당 부분 배점	35 %

- 12 **모범답안** (1) (가) : ⊕, (나) : ⊖, 코일은 시계 반대 방향으로 회전한다.
 (2) 코일이 시계 방향으로 회전한다.
 (3) 0, 자기장의 방향과 전류가 흐르는 방향이 평행하면 도선은 힘을 받지 않는다.
 (4) 더 센 자석을 사용한다. 더 센 전류를 흘려 준다.

채점 기준	배점
(가), (나)에 작용하는 힘의 방향과 코일의 운동을 모두 옳게 서술한 경우	40 %
(1) (가), (나)에 작용하는 힘의 방향을 옳게 고르고, 코일이 회전한다고만 서술한 경우	30 %
(가), (나)에 작용하는 힘의 방향만 옳게 고른 경우	20 %
(2) 코일이 움직이는 방향을 옳게 서술한 경우	20 %
코일이 회전하는 방향이 바뀐다고 서술한 경우	
(3) 힘의 크기와 그 까닭을 옳게 서술한 경우	20 %
힘의 크기만 옳게 쓴 경우	10 %
(4) 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	20 %
한 가지만 옳게 서술한 경우	10 %

Ⅲ 태양계

01 지구의 크기와 운동

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 51쪽

- ① 구형 ② 평행 ③ 위도 차 ④ 15°
 ⑤ 시계 반대 ⑥ 북극성 ⑦ 연주 운동 ⑧ 황도 12궁
 ⑨ 처녀자리 ⑩ 물고기자리

잠깐 테스트

시험 대비 교재 52쪽

- 1 중심각 2 ① 평행, ② 구형 3 ① 엇각, ② ∠BB'C(θ)
 4 ① 360°, ② θ 5 3° 6 ① 동, ② 서, ③ 일주 운동
 7 ① 북극성, ② 15, ③ 자전 8 (1) 남쪽 하늘 (2) 서쪽 하늘
 (3) 북쪽 하늘 (4) 동쪽 하늘 9 12월 10 궁수자리

계산력·암기력 강화 문제

시험 대비 교재 53쪽

◆ 지구의 크기 측정하기

- 1 7.2° 2 925 km 3 ⊖ 360°, ⊕ 7.2° 4 7365 km
 5 45° 6 10 cm 7 ⊕ 45°, ⊕ 10 cm 8 13 cm
 9 2.5° 10 ⊖ 2.5°, ⊕ 280 km

1 알렉산드리아와 시에네 사이의 중심각(θ)과 알렉산드리아에서 막대와 그림자 끝이 이루는 각도(7.2°)는 엇각으로 크기가 같다.

3 원의 둘레(2πR)에 해당하는 중심각의 크기는 360°이고, 925 km에 해당하는 중심각의 크기는 7.2°이다.

9 두 지점 사이의 중심각의 크기는 두 지점의 위도 차와 같으므로 37.6° - 35.1° = 2.5°이다.

중단원 기출 문제

시험 대비 교재 54~56쪽

- 01 ①, ④ 02 ③ 03 ③ 04 ②, ③ 05 ①, ⑥
 06 ④ 07 ⑤ 08 ①, ⑤, ⑦ 09 ④ 10 ③
 11 ④ 12 ④ 13 ④ 14 ③ 15 ① 16 ④
 17 ③ 18 사자자리 19 ①, ②, ③, ⑧

01 에라토스테네스는 지구는 완전한 구형이며, 지구로 들어오는 햇빛은 평행하다는 가정을 세우고 지구의 크기를 측정하였다.

02 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다는 원리를 이용하면 360° : 2πR = 7.2° : 925 km의 비례식이 성립한다.

$$\therefore \text{지구의 반지름}(R) = \frac{360^\circ \times 925 \text{ km}}{2\pi \times 7.2}$$

03 지구 모형의 크기를 측정하기 위해서는 두 지점 A와 B 사이의 거리와 중심각을 알아야 한다. A와 B 사이의 중심각인 $\angle AOB(\theta)$ 는 직접 측정할 수 없다. 따라서 엇각으로 크기가 같은 $\angle BB'C(\theta)$ 를 측정하여 알아낸다.

04 **바로알기** ② 두 막대의 길이는 같을 필요가 없다.
 ③ 막대 AA'은 그림자가 생기지 않도록 세우고, 막대 BB'은 그림자가 생기도록 세운다.

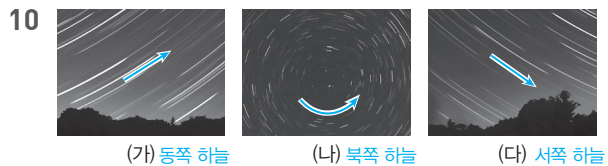
05 원에서 부채꼴의 중심각과 호의 길이는 비례하므로 $2\pi R : l = 360^\circ : \theta$ 또는 $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$ 의 비례식이 성립한다.

06 위도와 경도를 이용하여 지구의 크기를 구할 때는 경도가 같고 위도가 다른 두 지역을 이용한다. 이때 두 지역의 위도 차 ($40^\circ - 25^\circ = 15^\circ$)는 두 지역이 지구 중심과 이루는 부채꼴의 중심각과 같다.

07 같은 경도에 있는 두 지점의 위도 차($38^\circ - 35^\circ = 3^\circ$)는 중심각의 크기와 같으므로 비례식을 세우면 $360^\circ : \text{지구의 둘레} = 3^\circ : 290 \text{ km}$ 이다.

08 **바로알기** ②, ④ 달의 공전으로 나타나는 현상이다.
 ③, ⑥, ⑧ 지구의 공전으로 나타나는 현상이다.

09 북쪽 하늘에서는 별들이 시계 반대 방향으로 1시간에 15° 씩 회전한다. 따라서 2시간 후에 북두칠성은 (나) 위치에서 관측되며, 회전한 각도는 $30^\circ (= 2\text{시간} \times 15^\circ/\text{h})$ 이다.



우리나라에서 별의 일주 운동은 동쪽 하늘에서는 오른쪽으로 비스듬히 떠오르는 방향으로, 서쪽 하늘에서는 오른쪽으로 비스듬히 지는 방향으로 나타난다. 또한 북쪽 하늘에서는 별들이 북극성을 중심으로 시계 반대 방향으로 회전한다.

11 ④ (가)~(다)는 모두 같은 시간 동안 촬영한 것이므로 (가)~(다)에서 그려지는 각 원호의 중심각의 크기는 모두 같다.

바로알기 ①, ②, ⑤ 별의 일주 운동은 지구가 자전하기 때문에 나타나는 겉보기 운동으로, 지구가 1시간에 약 15° 씩 자전하므로, 별은 1시간에 15° 씩 이동하는 것처럼 보인다.

③ 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 시계 반대 방향으로 회전하는 것처럼 보인다.

12 ㄱ. 일주 운동의 중심인 별 P는 북극성이다.
 ㄴ. 별들은 1시간에 15° 씩 회전하므로 관측한 시간은 2시간이다. ($= 30^\circ \div 15^\circ/\text{h}$)

바로알기 ㄷ. 북극성을 중심으로 별들이 회전하고 있는 모습이 나타나므로 북쪽 하늘을 관측한 것이다.

13 **바로알기** ①, ⑤ 태양의 연주 운동은 지구가 공전하기 때문에 나타나는 현상으로, 태양의 연주 운동 방향과 지구의 공전 방향은 모두 서에서 동으로 나타난다.

② 태양의 연주 운동은 하루에 약 1° 씩 이동하며, 별의 일주 운동이 1시간에 15° 씩 이동한다.

③ 태양은 황도 12궁의 별자리를 한 달에 1개씩 지나간다.

14 같은 시각에 관측한 별자리의 위치는 태양을 기준으로 동에서 서로 이동한다. 따라서 관측한 순서는 (나) → (가) → (다)이다.

15 ②, ③ 같은 시각에 관측한 별자리의 위치는 태양을 기준으로 동에서 서로 이동한다. 이는 지구의 공전 때문에 나타나는 현상이다.

④, ⑤ 별자리를 기준으로 할 때 태양은 별자리의 이동 방향과 반대 방향인 서에서 동으로 이동한다.

바로알기 ① 별자리는 태양을 기준으로 하루에 약 1° 씩 동에서 서로 이동한다.

16 ④ 황도 12궁은 해당 월에 태양이 위치한 별자리를 나타낸 것이다.

바로알기 ①, ③ 태양은 1월부터 12월까지의 별자리 사이를 서에서 동으로 이동하는 것처럼 보이는 겉보기 운동을 한다.

②, ⑤ 지구가 공전함에 따라 태양이 보이는 위치가 달라지기 때문에 태양의 배경 별자리가 변한다. 이에 따라 지구에서 계절에 따라 밤하늘에 보이는 별자리도 달라진다.

17 7월에 태양은 쌍둥이자리를 지나고, 이때 한밤중에 남쪽 하늘에서 가장 잘 보이는 별자리는 태양의 반대 방향에 있는 (=6개월 후 별자리) 궁수자리이다.

18 같은 시각에 관측할 때 별자리는 하루에 약 1° 씩 서쪽으로 이동하므로 2개월 후에는 약 60° 서쪽으로 이동한다. 따라서 사자자리가 정남쪽에서 관측된다.

19 **바로알기** 태양, 달, 별과 같은 천체의 일주 운동 방향은 지구의 자전 방향과 반대인 동에서 서이고, 별의 연주 운동 방향은 태양의 연주 운동 방향과 반대인 동에서 서이다.

서술형 정복하기 시험 대비 교재 57~58쪽

- 1 **답** 구형이다, 평행하다
- 2 **답** 낮과 밤의 반복, 천체의 일주 운동
- 3 **답** 시계 반대 방향
- 4 **답** 서 → 동, 1시간에 $15^\circ (= 15^\circ/\text{h})$
- 5 **답** 서 → 동, 하루에 약 $1^\circ (= 1^\circ/\text{일})$
- 6 **답** 태양의 연주 운동, 계절에 따른 별자리 변화
- 7 **답** 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다.
- 8 **답** 실제 지구는 완전한 구형이 아니며, 알렉산드리아와 시에네 사이의 거리 측정이 정확하지 않았기 때문이다.
- 9 **답** 별은 지구가 자전하기 때문에 일주 운동하며, 태양은 지구가 공전하기 때문에 연주 운동한다.
- 10 **답** 별은 동에서 서로 일주 운동하며, 태양은 서에서 동으로 연주 운동한다.

- 11 **모범답안** (1) $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$ 또는 $360^\circ : \theta = 2\pi R : l$
 (2) $\frac{360^\circ \times 6 \text{ cm}}{2 \times 3 \times 15^\circ}$, 24 cm

채점 기준		배점
(1)	비례식을 옳게 세운 경우(θ 대신 θ' 로 쓴 경우도 정답 처리)	50 %
(2)	식을 옳게 세우고, 값을 옳게 구한 경우	50 %
	식만 옳게 세운 경우	25 %

- 12 **모범답안** $360^\circ : 2\pi R = 4.1^\circ : 452 \text{ km}$
 또는 $360^\circ : 4.1^\circ = 2\pi R : 452 \text{ km}$,
 지구의 반지름(R) $\approx 6615 \text{ km}$

해설 두 지역과 지구 중심이 이루는 중심각의 크기는 경도가 같은 두 지역의 위도 차($37.6^\circ - 33.5^\circ = 4.1^\circ$)와 같다.

채점 기준		배점
	비례식을 옳게 세우고, 값을 옳게 구한 경우	100 %
	비례식만 옳게 세운 경우	50 %

- 13 **모범답안** (1) (가), 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 시계 반대 방향으로 일주 운동하기 때문이다.
 (2) 30°

해설 (2) 별은 북극성을 중심으로 1시간에 15° 씩 회전한다.

채점 기준		배점
(1)	(가)를 고르고, 그 까닭을 일주 운동 방향으로 옳게 서술한 경우	60 %
	(가)만 고른 경우	30 %
(2)	북두칠성이 이동한 각도를 옳게 쓴 경우	40 %

- 14 **모범답안** (가) 동쪽, (나) 서쪽



채점 기준		배점
(1)	(가)와 (나)를 관측한 하늘의 방향을 옳게 쓰고, 별의 이동 방향을 옳게 그린 경우	100 %
	관측한 하늘의 방향만 옳게 쓴 경우	50 %
	별의 이동 방향만 옳게 그린 경우	50 %

- 15 **모범답안** 태양은 서에서 동으로 하루에 약 1° 씩 이동한다.

채점 기준		배점
	태양의 이동 방향과 속도를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
	두 가지 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

- 16 **모범답안** (가) 8월에 태양은 제자리를 지난다. (나) 지구가 A에 위치할 때 한밤중에 남쪽 하늘에서는 궁수자리가 보인다.

채점 기준		배점
	(가)와 (나)를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
	(가)와 (나) 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

02 달의 크기와 운동

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 59쪽

- ① 물체까지의 거리(l) ② 위상 ③ 보름달(망)
 ④ 하현달 ⑤ 서에서 동 ⑥ 남쪽 ⑦ 개기 일식
 ⑧ 삭 ⑨ 부분 월식 ⑩ 망

잠깐 테스트

시험 대비 교재 60쪽

- 1 L 2 ① D, ② d 3 ① 닳음비, ② $\frac{1}{4}$ 4 위상
 5 (1) \times (2) \times (3) \circ 6 C 7 상현달 8 B 9 ① 일식,
 ② 월식 10 ① B, ② D

계산력·암기력 강화 문제

시험 대비 교재 61쪽

◆ 달의 공전 궤도상의 위치에서 달의 위상 그리기

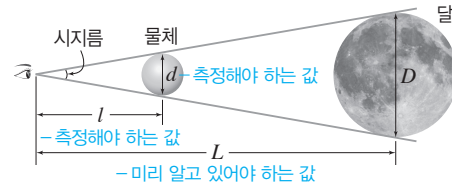
- 1 A: B: C: D: E: F:
 G: H:
 2 A: B: C: D: E: F:
 G: H:

중단원 기출 문제

시험 대비 교재 62~64쪽

- 01 ② 02 ④ 03 ③ 04 ④ 05 ② 06 ③ 07 ④
 08 ①, ⑧ 09 ② 10 ③ 11 ⑤ 12 ③ 13 ①
 14 ④ 15 ① 16 ④ 17 ⑤ 18 ⑤

01



삼각형의 닳음비를 이용하면 $L : D = l : d$ 또는 $D : L = d : l$ 또는 $L : l = D : d$ 또는 $l : L = d : D$ 의 비례식을 세울 수 있다.

- 02 나. 물체와 달의 시지름이 같을 때 물체의 지름과 달의 지름을 눈과 연결하는 두 개의 삼각형이 닳은꼴임을 이용한다.

리. $L : l = D : d$ 의 비례식에서 L 과 D 가 일정하므로 물체의 지름(d)이 작을수록 관측자와 물체 사이의 거리(l)는 가까워지고, 물체의 지름(d)이 클수록 관측자와 물체 사이의 거리(l)는 멀어진다.

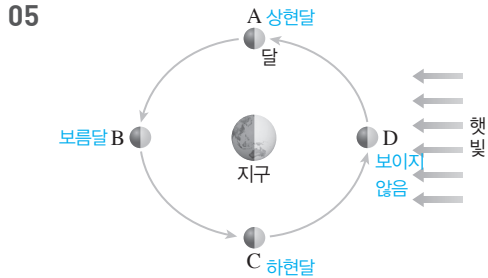
바로알기 가. 달의 시지름은 물체의 시지름과 같아서 달이 물체에 완벽히 가려진다.

디. 물체의 지름(d), 물체까지의 거리(l)는 실제로 측정해야 하는 값이고, 지구에서 달까지의 거리(L)는 미리 알고 있어야 하는 값이다.



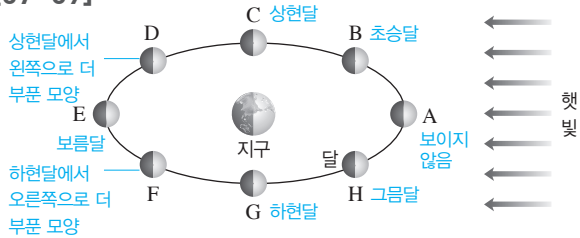
03 $L : l = D : d$ 이므로 $500 \text{ cm} : 15 \text{ cm} = D : 0.6 \text{ cm}$ 이다.
 D (달 모형의 지름) = $\frac{500 \text{ cm} \times 0.6 \text{ cm}}{15 \text{ cm}} = 20 \text{ cm}$

- 04 **바로알기** ①, ② 달은 지구 주위를 약 한 달에 한 바퀴씩 돈다. 달의 자전 주기는 공전 주기와 같은 약 한 달이다.
 ③ 달의 모양과 위치가 달라지는 까닭은 달이 지구 주위를 공전하기 때문이다.
 ⑤ 달의 모양은 초승달 → 상현달 → 보름달 → 하현달의 순서로 변한다.



- 06 **바로알기** ㄹ. 음력 1월 1일에 달의 위치는 삭(D)이고, 이때 달은 보이지 않는다.
 ㄴ. 달이 A에 있을 때는 오른쪽 반월이 밝은 상현달, C에 있을 때는 왼쪽 반월이 밝은 하현달로 보인다.
 ㄷ. 달의 위치가 B일 때는 밤새도록 보름달을 볼 수 있다.

[07~09]



- 09 달이 E에 위치할 때는 음력 15일경으로, 보름달이 보인다.
바로알기 ㄴ. 보름달은 자정에 남쪽 하늘에서 볼 수 있고, 새벽 6시경에는 서쪽 하늘에서 볼 수 있다.
 ㄹ. 태양 - 지구 - 달 순으로 일직선상에 있을 때(망)는 월식이 일어날 수 있다.

- 10 ② 같은 시각에 달을 관측했을 때 음력 2일에는 달이 서쪽 하늘로 지고 있고, 음력 15일에는 동쪽 하늘에서 떠오르고 있으므로 달이 뜨는 시각은 늦어지고 있다.
 ④ 초승달은 일몰 때 지고 있으므로 자정에는 볼 수 없다.
바로알기 ③ 달은 하루에 약 13°씩 지구 주위를 공전한다.

- 11 ⑤ (가)~(다) 중 달을 관측할 수 있는 시간은 (가)가 가장 짧고, (다)가 가장 길다.
바로알기 ① (가)는 그믐달이다.
 ② 달의 자전 주기와 공전 주기가 같기 때문에 지구에서는 달의 앞면만 보이므로 뒷면을 볼 수 없다.
 ③ (다)가 관측될 때 태양 - 지구 - 달이 일직선으로 배열되어 월식이 일어날 수 있다.
 ④ 태양으로부터의 거리는 삭일 때 가장 가깝고, 망일 때 가장 멀다. 따라서 (나)가 (다)보다 가깝다.

12 **바로알기** ㄹ. 일식이 일어날 때는 태양 - 달 - 지구 순으로 일직선상에 위치하고, 월식이 일어날 때는 태양 - 지구 - 달 순으로 일직선상에 위치한다. 따라서 태양과 달 사이의 거리는 일식이 일어날 때가 월식이 일어날 때보다 가깝다.

바로알기 ㄴ. 월식은 달이 땅의 위치에 있을 때 일어난다.
 ㄷ. 일식이 일어날 때 달은 보이지 않고(삭), 월식이 일어날 때 달의 위상은 보름달(망)이다.

13 태양 - 달 - 지구 순으로 일직선상에 있는 삭일 때 달은 보이지 않고, 일식이 일어날 수 있다.

- 14 ① 태양의 일부만 가려지므로 부분 일식이다.
 ② 일식이 일어날 때는 삭으로, 달이 보이지 않는다.
 ⑤ 일식이 일어날 때는 태양의 오른쪽부터 가려지고, 오른쪽부터 빠져나온다. 따라서 그림에서 일식은 왼쪽에서 오른쪽으로 진행되고 있다.

바로알기 ④ 부분 일식은 달의 반그림자가 닿는 지역에서 관측된다.

15 월식은 달이 공전하며 지구 그림자 속으로 들어가 가려지는 현상이다. 달은 서에서 동으로 공전하므로 달의 왼쪽부터 가려지고, 왼쪽부터 빠져나온다.

16 ②, ③ 달 전체가 지구의 본그림자 안으로 들어가면 개기 월식이, 달의 일부가 지구의 본그림자 안으로 들어가면 부분 월식이 일어난다.

바로알기 ④ 개기 월식이 일어날 때(B) 달 전체가 붉게 보인다. C에서 달은 지구의 본그림자 안에 들어가지 않았으므로 월식은 일어나지 않는다.

17 자정에 남쪽 하늘에서 관측되는 달의 위상은 보름달(망)로, 그림에서 달의 일부분만 보이므로 부분 월식이 일어났다.

18 달의 공전 궤도와 지구의 공전 궤도가 같은 평면상에 있지 않기 때문에 달이 삭이나 망의 위치에 있더라도 항상 일식과 월식이 일어나지는 않는다.

서술형 정복하기 시험 대비 교재 65~66쪽

- 1 **답** 시지름
- 2 **답** 공전
- 3 **답** 달의 위상 변화, 일식, 월식
- 4 **답** 보름달(망), 음력 15일
- 5 **답** 삭일 때, 망일 때
- 6 **답** 태양 - 달 - 지구(또는 지구 - 달 - 태양)
- 7 **답** 서로 닮은 두 삼각형에서 대응변의 길이 비는 일정하다.
- 8 **답** 달의 공전 주기와 자전 주기가 같기 때문이다.
- 9 **답** 일식은 달의 그림자가 지구에 닿는 곳에서만 관측되지만, 월식은 달이 지구의 그림자 속에 들어가 밤이 되는 모든 지역에서 관측할 수 있기 때문이다.

시험 대비 교재



10 **답** 달의 공전 궤도와 지구의 공전 궤도가 같은 평면상에 있지 않기 때문이다.

11 **모범답안** (1) d (물체의 지름), l (물체까지의 거리)

(2) $380000 \text{ km} : 90 \text{ cm} = D : 0.8 \text{ cm}$

또는 $380000 \text{ km} : D = 90 \text{ cm} : 0.8 \text{ cm}$

(3) 물체까지의 거리는 더 짧아진다.

해설 | (2) 달의 지름과 물체의 지름을 밀변으로 하는 두 삼각형은 서로 닮은꼴이다. 따라서 $L : l = D : d$ (또는 $L : D = l : d$)의 비례식이 성립한다.

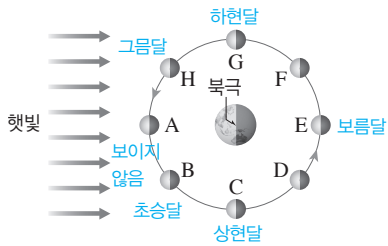
채점 기준	배점
(1) 실제로 측정해야 하는 값 두 가지를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
실제로 측정해야 하는 값을 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2) 달의 지름을 구하기 위한 비례식을 옳게 세운 경우	30 %
(3) 물체까지의 거리 변화를 옳게 서술한 경우	30 %

12 **모범답안** (1) B

(2) **하현달**

(3) E

해설 |



채점 기준	배점
(1) B를 쓴 경우	30 %
달의 모양을 옳게 그리고, 이름을 옳게 쓴 경우	40 %
달의 모양만 옳게 그리거나 이름만 옳게 쓴 경우	20 %
(3) E를 쓴 경우	30 %

13 **모범답안** (가) 달이 일주 운동하기 때문이다. (나) 달이 지구 주위를 공전하기 때문이다.

채점 기준	배점
(가)와 (나)를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
(가)만 옳게 서술한 경우(지구가 자전하기 때문이라고 서술한 경우도 정답 인정)	50 %
(나)만 옳게 서술한 경우	50 %

14 **모범답안** (1) A : 개기 일식, B : 부분 일식

(2) 일식이 시작되면 태양의 오른쪽부터 가려지기 시작하고, 태양의 오른쪽부터 빠져나온다.

해설 | 달의 본그림자가 닿는 지역에서는 개기 일식을, 달의 반그림자가 닿는 지역에서는 부분 일식을 관측할 수 있다.

채점 기준	배점
(1) A와 B에서 관측할 수 있는 현상을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
A와 B 중 한 곳에서 관측할 수 있는 현상만 옳게 쓴 경우	20 %
(2) 태양이 가려지는 방향을 포함하여 일식의 진행 과정을 옳게 서술한 경우	60 %

15 **모범답안** A, B, 지구에서 밤이 되는 모든 지역에서 월식을 관측할 수 있다.

해설 | 월식은 달이 지구의 본그림자 안으로 들어갈 때 일어난다.

채점 기준	배점
A와 B를 쓰고, 월식을 관측할 수 있는 지역을 옳게 서술한 경우	100 %
A와 B만 옳게 쓴 경우	50 %
월식을 관측할 수 있는 지역만 옳게 서술한 경우	50 %

03 태양계의 구성

중단원 핵심 요약	시험 대비 교재 67쪽
① 대기	② 이산화 탄소
③ 극관	④ 큼
⑤ 자전축	⑥ 작다
⑦ 크다	⑧ 흑점
⑨ 코로나	⑩ 플레어
⑪ 11	⑫ 오로라

잠깐 테스트	시험 대비 교재 68쪽
1 ① 태양, ② 8	2 ① 이산화 탄소, ② 표면 온도
3 ① 크, ② 대적점(대적반)	4 ① 토성, ② 얼음
5 ① 내행성, ② 외행성	6 (1) B, C (2) A, D
7 (1) - ㉔ (2) - ㉓ (3) - ㉒ (4) - ㉑	8 ① 동, ② 서, ③ 자전
9 ① 흑점, ② 코로나	10 ① 대물렌즈, ② 접안렌즈

중단원 기출 문제	시험 대비 교재 69~71쪽
01 ②	02 ③
03 ⑥, ⑦	04 ⑤
05 ③, ④	06 D, 화성
07 ②	08 ④
09 ②	10 ④
11 ④	12 ⑤
13 ①	14 ④
15 ②	16 ⑤
17 ②	18 ④

01 금성은 이산화 탄소가 이루어진 두꺼운 대기가 있어 표면 온도가 약 470 °C로 매우 높고, 햇빛을 잘 반사하여 지구에서 가장 밝게 보이는 행성이다.

02 **바로알기** ③ 두꺼운 이산화 탄소 대기로 덮여 있는 행성은 금성이다. 화성의 대기는 대부분 이산화 탄소이지만 희박하다.

03 **바로알기** ⑥, ⑦ 태양계 행성 중 토성은 밀도가 가장 작고, 가장 바깥 궤도를 돌고 있는 것은 해왕성이다.

04 그림은 토성을 나타낸 것이다.

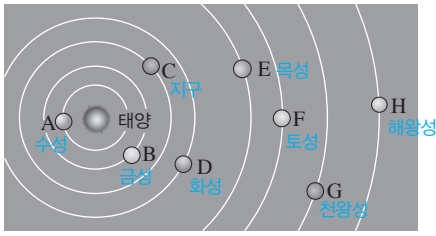
바로알기 ① 표면에 거대한 붉은 점이 있는 행성은 목성이다.

② 토성은 태양계 행성 중 크기가 두 번째로 크다. 크기가 가장 작은 행성은 수성이다.

③ 표면이 단단한 암석으로 이루어진 것은 수성, 금성, 지구, 화성과 같은 지구형 행성이다.

④ 토성에는 수많은 위성이 있다.

05



바로알기 ③ C는 지구이며, 물과 대기가 있어 생명체가 살고 있다.

④ D는 화성이며, 고리가 없다. 태양계에서 가장 뚜렷한 고리를 가지고 있는 행성은 토성(F)이다.

06 지구는 C이고, 지구의 공전 궤도 바깥쪽에서 공전하는 D, E, F, G, H는 외행성이다. 지구형 행성은 A, B, C, D이므로 외행성이면서 지구형 행성인 것은 D이다.

07 **바로알기** 지구형 행성은 목성형 행성에 비해 위성 수가 적고, 반지름과 질량이 작다. 또한, 지구형 행성에는 고리가 없지만, 목성형 행성에는 고리가 있다.

08 수성, 금성, 지구, 화성은 지구형 행성이고, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성은 목성형 행성이다. 목성형 행성은 지구형 행성에 비해 질량과 반지름이 크고, 위성 수가 많다.

09 질량이 작고 평균 밀도가 큰 행성(A)은 지구형 행성이고, 질량이 크고 평균 밀도가 작은 행성(B)은 목성형 행성이다.

바로알기 ① 지구형 행성은 고리가 없다.

③ 지구형 행성은 위성이 없거나 위성 수가 적다.

④ 지구형 행성은 표면이 단단한 암석으로 이루어져 있다.

⑤ 외행성에 대한 설명이다.

10 목성형 행성은 반지름과 질량이 크고, 평균 밀도가 작으며 위성 수가 많다. 따라서 B, D는 목성형 행성에 속한다.

11 **바로알기** ①은 광구, ②는 코로나, ③은 채층, ⑤는 홍염, ⑥은 흑점에 대한 설명이다.

12 **바로알기** ①, ③ 흑점은 태양의 표면에서 나타나는 현상으로, 개기 일식이 일어나면 볼 수 없다.

② 흑점은 주위보다 온도가 2000 °C 정도 낮아 검게 보인다.

④ 흑점 수는 약 11년을 주기로 증감하는데, 흑점 수가 많을 때 태양 활동이 활발하다.

13 흑점은 태양의 표면에 고정되어 있고, 태양이 자전함에 따라 흑점이 이동한다.

14 (가)는 흑점, (나)는 홍염, (다)는 코로나이다.

ㄴ, ㄷ, 홍염과 코로나는 태양의 대기 및 대기에서 나타나는 현상으로, 광구가 가려지는 개기 일식 때 잘 관측된다.

바로알기 ㄱ, 흑점은 주위보다 온도가 낮아 어둡게 보인다.

ㄷ, 흑점 주변에서 일어나는 폭발 현상은 플레어이다.

15 A는 흑점 수가 많은 시기로, 태양 활동이 활발하다. 태양 활동이 활발할 때 지구에서는 자기 폭풍, 텔러저 현상, 인공위성의 고장이나 오작동, 송전 시설 고장으로 인한 대규모 정전 등이 나타나고 오로라가 자주 발생한다.

바로알기 ② 플레어는 태양에서 나타나는 현상이다.

16



17 **바로알기** ① 관측하려는 천체를 찾는 데 사용하는 것은 보조 망원경(D)이다.

③ 빛을 모으는 역할을 하는 것은 대물렌즈(A)이다.

④ 대물렌즈와 접안렌즈를 연결하는 것은 경통(C)이다.

⑤ 망원경이 흔들리지 않게 고정시켜 주는 것은 삼각대이다.

⑥ 망원경의 균형을 잡아 주는 것은 균형추(E)이다.

18 **바로알기** ㄴ, 가대에 균형추를 먼저 끼운 후에 경통을 끼워 조립한다.

ㄹ, 투영판에 비친 태양 상에서 태양의 표면인 광구와 태양 표면에서 나타나는 현상인 흑점을 관측할 수 있다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 72~73쪽

1 **답** 수성

2 **답** 수성, 금성

3 **답** 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성

4 **답** 화성

5 **답** 플레어

6 **답** 채층, 코로나, 홍염, 플레어

7 **답** 대기의 소용돌이로 대적점이 나타나며, 자전 속도가 매우 빠르기 때문에 가로줄 무늬가 나타난다.

8 **답** 지구형 행성은 목성형 행성보다 크기가 작고, 질량이 작으며, 평균 밀도가 크고, 위성 수가 적다.

9 **답** 주위보다 온도가 낮기 때문이다.

10 **답** 코로나의 크기가 커지고, 홍염의 발생이 증가하며, 태양풍이 강해진다.

11 **모범답안** (1) 내행성 : A, B, 외행성 : D, E, F, G, H

(2) 지구형 행성 : A, B, C, D, 목성형 행성 : E, F, G, H

	채점 기준	배점
(1)	내행성과 외행성을 옳게 구분한 경우	50 %
(2)	지구형 행성과 목성형 행성을 옳게 구분한 경우	50 %

12 **모범답안** (가) 지구형 행성, (나) 목성형 행성, ㉠ 작다, ㉡ 크다

	채점 기준	배점
(가)와 (나), ㉠과 ㉡을 모두 옳게 쓴 경우		100 %
(가)와 (나)만 옳게 쓴 경우		50 %

- 13** **모범답안** (1) (가) 지구형 행성, (나) 목성형 행성
 (2) 질량, 크기(반지름), 위성 수 중 한 가지
 (3) 수성, 금성, 지구, 화성

해설 | (1) 평균 밀도가 큰 (가)는 지구형 행성이고, 평균 밀도가 작은 (나)는 목성형 행성이다.

(2) A는 목성형 행성이 지구형 행성보다 큰 특성이다.

채점 기준	배점
(1) (가)와 (나)를 모두 옳게 쓴 경우	30 %
(2) A에 적절한 물리적 특성을 옳게 쓴 경우	30 %
(가) 집단에 해당하는 행성의 이름 네 가지를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
행성의 이름 한 가지당 배점	10 %

- 14** **모범답안** 동 → 서, 태양은 자전한다.

해설 | 흑점은 태양의 표면에서 나타나는 현상으로, 태양이 자전하면서 흑점도 함께 이동한다.

채점 기준	배점
흑점의 이동 방향과 알 수 있는 사실을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
두 가지 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

- 15** **모범답안** (1) A

(2) • 태양 : 코로나의 크기가 커진다. 홍염과 플레어가 자주 발생한다. 태양풍이 강해진다. 등

• 지구 : 오로라가 자주 발생하고, 발생하는 지역이 넓어진다. 자기 폭풍이 발생한다. 델타 지 현상(장거리 무선 통신 장애)이 발생한다. 인공위성이 고장 난다. 위성 위치 확인 시스템(GPS)이 교란된다. 송전 시설 고장으로 대규모 정전이 일어난다. 등

해설 | A는 흑점 수가 최대인 시기이고, B는 흑점 수가 최소인 시기이다. 흑점 수가 많은 A가 B보다 태양 활동이 활발하다.

채점 기준	배점
(1) A를 쓴 경우	40 %
태양과 지구에서 나타나는 변화를 모두 두 가지씩 옳게 서술한 경우	60 %
(2) 태양에서 나타나는 변화 두 가지만 옳게 서술한 경우	30 %
지구에서 나타나는 변화 두 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

- 16** **모범답안** • 가대 : F, 경통과 삼각대를 연결하고, 경통을 원하는 방향으로 움직이게 한다.

• 균형추 : E, 망원경의 무게 균형을 잡아준다.(=경통부와 무게 균형을 잡아준다.)

• 보조 망원경 : D, 관측하려는 천체를 찾을 때 사용한다.

해설 | A는 대물렌즈, B는 접안렌즈, C는 경통, D는 보조 망원경(파인더), E는 균형추, F는 가대이다.

채점 기준	배점
가대, 균형추, 보조 망원경의 기호를 모두 옳게 고르고, 역할을 옳게 서술한 경우	100 %
가대, 균형추, 보조 망원경의 역할만 모두 옳게 서술한 경우	60 %
가대, 균형추, 보조 망원경의 기호만 모두 옳게 쓴 경우	40 %
가대, 균형추, 보조 망원경 중 한 가지의 기호와 역할만 옳게 서술한 경우	30 %

Ⅳ 식물과 에너지

01 광합성

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 74쪽

- ① 이산화 탄소 ② 포도당 ③ 빛 ④ 파란색
 ⑤ 산소 ⑥ 엽록소 ⑦ 녹말 ⑧ 증가
 ⑨ 잎 ⑩ 기공

잠깐 테스트

시험 대비 교재 75쪽

- 1 (1) L, C (2) G, R 2 ① 이산화 탄소, ② 파란색 3 녹말 4 산소 5 L, C 6 (나) 7 잎 8 ① 낮, ② 밤 9 ① 있고, ② 없다 10 ① 강, ② 높, ③ 낮, ④ 잘

계산력·암기력 강화 문제

시험 대비 교재 76쪽

◆ 광합성에 필요한 요소와 광합성 산물 확인하기

- 1 B, 파란색 2 이산화 탄소 3 B 4 ㉠ 빛, ㉡ 이산화 탄소 5 청람색 6 녹말 7 산소

1 노란색 BTB 용액은 이산화 탄소가 적어질수록 초록색을 거쳐 파란색으로 변한다.

3 시험관 B는 검정말이 광합성을 하면서 이산화 탄소를 사용하여 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변하고, 시험관 C는 빛이 차단되어 검정말이 광합성을 하지 않아 BTB 용액의 색깔이 변하지 않는다.

5 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 녹말과 반응하여 청람색을 나타낸다.

7 광합성으로 발생한 기체는 산소이다. 산소는 다른 물질을 태우는 성질이 있어 향의 불씨를 다시 태오르게 한다.

중단원 기출 문제

시험 대비 교재 77~79쪽

- 01 ④ 02 A : 물, B : 이산화 탄소, C : 포도당, D : 산소, E : 녹말 03 ④ 04 ㉠, ㉣ 05 ③ 06 ㉠ 07 ③
 08 ④ 09 ② 10 ② 11 ③ 12 ③ 13 ⑤
 14 ② 15 ⑤ 16 ⑤ 17 ③, ④ 18 ④

01 **바로알기** ④ 광합성은 빛에너지를 이용하여 양분을 만드는 과정이다. 따라서 광합성은 빛이 있는 낮에 일어난다.

02 광합성에는 물(A)과 이산화 탄소(B)가 필요하고, 광합성 결과 포도당(C)과 산소(D)가 생성된다. 이때 포도당(C)은 곧



녹말(E)로 바뀌어 저장된다.

03 나. BTB 용액은 이산화 탄소가 많이 녹아 있을 때 노란색을 나타내고, 적게 녹아 있을 때 파란색을 나타낸다.
다. 산소(D)는 물질을 태우는 성질이 있다.

바로알기 르. 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 사용하여 녹말(E)이 생성됨을 확인할 수 있다. 석회수는 이산화 탄소와 반응하여 뿌옇게 변하므로, 이산화 탄소의 생성을 확인할 때 사용한다.

04 시험관 A에서는 검정말이 빛을 받아 광합성을 하여 이산화 탄소가 사용되었고, 시험관 B에서는 빛이 차단되어 검정말이 광합성을 하지 않아 이산화 탄소가 사용되지 않았다.

05 **바로알기** 다. 광합성으로 처음 생성된 포도당은 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장된다. 포도당은 베네딕트 용액을 이용하여 검출한다.

06 ① (다)의 결과 엽록체에서 광합성으로 생성된 녹말이 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액과 반응하여 엽록체가 청람색을 띤다.

07 ③ 전등 빛이 밝아질수록 빛의 세기가 세진다.

08 ⑤ 전등을 검정말에 가까이하면 검정말이 받는 빛의 세기가 세진다.

바로알기 ④ 광합성량은 일정 수준까지는 이산화 탄소의 농도가 높을수록 증가하는데, 임기를 넘어놓으면 표본병 속 이산화 탄소의 농도가 증가하므로 기포 수가 증가한다.

09 ② 검정말에서 발생하는 기체는 광합성으로 생성된 산소이다. 산소는 물질을 태우는 성질이 있어 향의 불씨를 대면 불꽃이 다시 타오른다.

10 ② 광합성량은 온도가 높아질수록 증가하다가 일정 온도 이상에서는 급격하게 감소한다.

11 **바로알기** ③ 증산 작용은 습도가 낮을 때 활발하게 일어난다.

12 ③ 증산 작용으로 빠져나온 수증기가 비닐봉지에 닿아 액화되어 물방울이 맺힌 것이다.

13 증산 작용은 뿌리에서 흡수한 물이 잎까지 이동하는 원동력이 되며, 증산 작용으로 물이 증발하면서 주변의 열을 흡수하므로 식물의 체온이 높아지는 것을 막는 역할을 한다.

14 앞에서 증산 작용이 일어나며, 습도가 낮을 때 증산 작용이 활발하게 일어난다. 나뭇가지를 비닐봉지로 밀봉하면 증산 작용이 일어나면서 비닐봉지 안의 습도가 높아진다.

15 **바로알기** ⑤ 증산 작용은 빛이 강할 때 활발하게 일어난다.

16 A는 표피, B는 기공, C는 공변세포이다.
⑤ 공변세포(C) 2개가 기공(B)을 둘러싸고 있다.

17 A는 기공, B는 공변세포, C는 표피 세포이다.

바로알기 ① 일반적으로 기공(A)은 잎의 앞면보다 뒷면에 더 많다.

② 기공(A)은 주로 낮에 열리고 밤에 닫힌다.

⑤ 공변세포(B)는 안쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두꺼워 진하게 보인다.

⑥ 표피 세포(C)에는 엽록체가 없어 광합성이 일어나지 않는다.

18 증산 작용은 빛이 강할 때, 온도가 높을 때, 습도가 낮을 때, 바람이 잘 불 때 활발하게 일어난다.

바로알기 ④ 증산 작용은 기공이 열릴 때 활발하게 일어난다.

서술형 정복하기 시험 대비 교재 80~81쪽

- 1** **답** 광합성
- 2** **답** (가) 물, 이산화 탄소, (나) 포도당, 산소
- 3** **답** 빛의 세기, 이산화 탄소의 농도, 온도
- 4** **답** 증산 작용
- 5** **답** 공변세포
- 6** **모범답안** 엽록체에서 광합성이 일어나고, 광합성 결과 녹말이 만들어진다.
- 7** **모범답안** 광합성으로 산소가 발생하므로 향의 불씨를 넣으면 향의 불꽃이 다시 타오른다.
- 8** **모범답안** 뿌리에서 흡수한 물이 잎까지 이동하는 원동력이 된다.
- 9** **모범답안** 공변세포는 엽록체가 있어 초록색을 띠고 광합성이 일어나지만, 표피 세포는 엽록체가 없어 투명하고 광합성이 일어나지 않는다.
- 10** **모범답안** 증산 작용은 기공이 열리는 낮에 활발하게 일어난다.

11 **모범답안** (1) A
(2) 빛을 받은 검정말이 광합성을 하면서 이산화 탄소를 사용하여 엿기 때문이다.

해설 노란색 BTB 용액은 이산화 탄소가 감소하면 초록색을 거쳐 파란색으로 변한다.

채점 기준		배점
(1)	A라고 쓴 경우	40%
(2)	광합성과 이산화 탄소를 포함하여 옳게 서술한 경우	60%
	이산화 탄소를 포함하지 않고 서술한 경우	0%

12 **모범답안** (1) 짧아진다.
(2) 시금치 잎 조각이 빛을 받으면 광합성이 일어나 산소가 발생하기 때문이다.

해설 빛의 세기가 셀수록 광합성이 활발하게 일어나 발생하는 산소의 양이 증가한다.

채점 기준		배점
(1)	짧아진다고 쓴 경우	40%
(2)	광합성과 산소를 포함하여 옳게 서술한 경우	60%
	산소를 포함하지 않고 서술한 경우	0%



13 **모범답안** 광합성량은 이산화 탄소의 농도가 높을수록 증가하며, 일정 농도 이상이 되면 더 이상 증가하지 않는다.

채점 기준	배점
이산화 탄소의 농도와 광합성량의 관계를 옳게 서술한 경우	100 %
이산화 탄소의 농도가 높을수록 광합성량이 계속 증가한다고 서술한 경우	0 %

14 **모범답안** (1) (다) > (나) > (가)

- (2) 증산 작용은 습도가 낮을 때 활발하게 일어난다.
 (3) 증산 작용은 식물의 잎에서 일어난다.

해설 증산 작용이 활발하게 일어날수록 눈금실린더의 물이 많이 줄어들므로 물이 가장 적게 남은 (가)에서 증산 작용이 가장 활발하게 일어났고, 습도가 높은 (나)는 이보다 증산 작용이 덜 일어났음을 알 수 있다. (나)에서는 증산 작용으로 수증기가 배출되면서 비닐봉지 안의 습도가 높아진다.

채점 기준	배점
(1) 남아 있는 물의 양을 옳게 비교한 경우	30 %
습도가 낮을 때 증산 작용이 활발하게 일어난다는 내용 또는 습도가 높을 때 증산 작용이 잘 일어나지 않는다는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	40 %
증산 작용은 식물의 잎에서 일어난다고 옳게 서술한 경우	30 %
잎을 포함하지 않고 서술한 경우	0 %

15 **모범답안** (나), 증산 작용은 기공이 열릴 때 활발하게 일어나기 때문이다.

채점 기준	배점
(나)라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
(나)라고만 쓴 경우	30 %

02 식물의 호흡

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 82쪽

- ① 에너지 ② 산소 ③ 이산화 탄소 ④ 산소
 ⑤ 엽록체 ⑥ 항상 ⑦ 이산화 탄소 ⑧ 산소
 ⑨ 산소 ⑩ 이산화 탄소 ⑪ 이산화 탄소 ⑫ 산소
 ⑬ 산소 ⑭ 이산화 탄소 ⑮ 녹말 ⑯ 설탕
 ⑰ 녹말

잠깐 테스트

시험 대비 교재 83쪽

- 1 ① 포도당, ② 이산화 탄소 2 호흡 3 ① A, ② 호흡,
 ③ 이산화 탄소 4 ① 합성, ② 분해 5 ① 엽록체, ② 항상, ③ 방출 6 밤 7 많기 8 ① 산소, ② 이산화 탄소
 9 ① 포도당, ② 녹말, ③ 설탕, ④ 체관 10 녹말

중단원 기출 문제

시험 대비 교재 84~86쪽

- 01 ⑤ 02 ③ 03 ② 04 ⑤ 05 ① 06 ⑤
 07 ② 08 ② 09 ④ 10 A : 산소, B : 산소 11 ④
 12 ⑤ 13 ④ 14 ① 15 ③ 16 ② 17 ②

01 ⑤ 호흡으로 산소가 흡수되고 이산화 탄소가 방출되며, 광합성으로 산소가 방출되고 이산화 탄소가 흡수된다.

바로알기 ①, ② 호흡은 낮과 밤 관계없이 모든 살아 있는 세포에서 항상 일어난다.

③ 호흡은 양분을 분해하여 에너지를 얻는 과정이다.

④ 싹을 틔우고 꽃을 피울 때 에너지가 많이 필요하여 호흡이 활발하게 일어난다.

02 ③ 빛이 없어 시금치가 호흡만 하여 이산화 탄소가 발생하였다. 석회수는 이산화 탄소와 반응하면 뿌옇게 변한다.

03 **바로알기** ㄱ. A에는 식물이 없기 때문에 빛의 유무와 관계없이 광합성과 호흡이 모두 일어나지 않는다.

ㄴ. A와 B를 비교하면 식물의 호흡으로 이산화 탄소가 발생함을 알 수 있다.

04 ㄴ. 엽록체에서 광합성으로 처음 만들어진 포도당은 물에 잘 녹지 않는 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장된다.

05 빛이 없을 때는 식물이 광합성을 하지 않고 호흡만 하므로 산소가 더 빠르게 소모되어 (나)의 촛불이 더 빨리 꺼진다.

06 **바로알기** ⑤ 광합성은 양분을 합성하여 에너지를 저장하는 과정이고, 호흡은 양분을 분해하여 에너지를 얻는 과정이다.

07 • A : 이산화 탄소가 포함된 입김을 불어넣어 노란색으로 변한다.

• B : 변화 없다(초록색).

• C : 검정말에서 호흡만 일어나 이산화 탄소가 발생하여 노란색으로 변한다.

• D : 검정말에서 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소 소모되어 파란색으로 변한다.

08 ㄴ. 시험관 D에서는 검정말의 광합성에 이산화 탄소가 사용되어 BTB 용액 속 이산화 탄소가 줄어든다.

바로알기 ㄱ. 시험관 C에서는 검정말의 호흡으로 이산화 탄소가 발생한다.

ㄴ. 시험관 C는 알루미늄 포일에 의해 빛이 차단되어 검정말의 호흡만 일어나고, 시험관 D는 빛을 받아 검정말의 광합성과 호흡이 모두 일어난다.

09 ④ 빛이 강한 낮에는 식물에서 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출한다.

바로알기 ①, ② 밤에는 빛이 없어 광합성이 일어나지 않고 호흡만 일어나므로, 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출한다.

③, ⑤ 빛이 강한 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많다.

10 식물은 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출하지만, 밤에는 호흡만 하므로 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출한다.



11 식물은 낮(가)에는 광합성과 호흡이 모두 일어나고, 밤(나)에는 호흡만 일어난다.

12 ⑤ 빛이 강한 낮에는 광합성과 호흡이 모두 일어나지만 광합성량이 호흡량보다 많아 호흡으로 발생하는 이산화 탄소의 양보다 광합성에 사용되는 이산화 탄소의 양이 더 많다.

13 ① 광합성으로 만들어진 양분은 식물의 몸을 구성하는 성분이 되어 식물이 생장하는 데 사용된다.

바로알기 ④ 사용하고 남은 양분은 녹말, 설탕, 포도당, 단백질, 지방 등 다양한 형태로 바뀌어 뿌리, 줄기, 열매, 씨 등에 저장된다.

14 광합성으로 처음 만들어진 포도당은 녹말 형태로 엽록체에 저장되었다가 주로 물에 잘 녹는 설탕 형태로 전환되어 체관을 통해 식물의 각 기관으로 이동한다.

15 사탕수수는 설탕, 감자와 고구마는 녹말, 콩은 단백질, 양파와 포도는 포도당, 땅콩과 깨는 지방의 형태로 양분을 저장한다.

16 A는 열매, B는 잎, C는 줄기, D는 뿌리이다.
나. 양분은 식물체 전체에서 호흡의 에너지원으로 사용된다.

바로알기 가. 광합성이 일어나는 엽록체는 주로 잎(B)을 구성하는 세포에 있다.

다. 양분은 밤에 줄기(C)의 체관을 통해 이동한다.

17 ② 체관이 제거되어 잎에서 만들어진 양분이 아래로 이동하지 못해 윗부분의 사과는 크게 자라고, 아랫부분의 사과는 잘 자라지 못하게 된 것이다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 87~88쪽

- 1 **답** 호흡
- 2 **답** ㉠ 산소, ㉡ 이산화 탄소
- 3 **답** (가) 산소, (나) 이산화 탄소
- 4 **답** 포도당
- 5 **답** 녹말
- 6 **모범답안** 생명 활동에 필요한 에너지를 얻기 위해서이다.
- 7 **모범답안** 식물이 광합성을 하여 촛불의 연소에 필요한 산소를 방출하기 때문이다.
- 8 **모범답안** 빛이 강한 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소를 흡수하고, 산소를 방출한다.
- 9 **모범답안** 녹말은 주로 설탕으로 바뀌어 밤에 체관을 통해 식물의 각 기관으로 운반된다.
- 10 **모범답안** 체관이 제거되어 잎에서 광합성으로 만들어진 양분이 아래로 이동하지 못하기 때문이다.

11 **모범답안** (1) B

(2) 빛이 없어 시금치가 광합성을 하지 않고 호흡만 하여 이산화 탄소가 발생하였기 때문이다.

해설 | 석회수는 이산화 탄소와 반응하면 뿌옇게 변한다.

채점 기준		배점
(1)	B라고 쓴 경우	40 %
	제시된 단어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
(2)	제시된 단어 중 일부만 사용하여 서술한 경우 단어 1개당 부분 배점	15 %

12 **모범답안** (1) A : 광합성, B : 호흡

(2) • 일어나는 장소 : 광합성(A)은 엽록체가 있는 세포에서 일어난다, 호흡(B)은 모든 살아 있는 세포에서 일어난다.

• 일어나는 시기 : 광합성(A)은 빛이 있을 때만 일어난다, 호흡(B)은 항상 일어난다.

(3) BTB 용액 속 이산화 탄소가 증가하여 초록색 BTB 용액의 색깔이 노란색으로 변한다.

해설 | 호흡(B)으로 생성되는 기체는 이산화 탄소이다.

채점 기준		배점
(1)	A와 B를 모두 옳게 쓴 경우	20 %
	광합성과 호흡의 차이점을 두 가지 측면에서 모두 옳게 서술한 경우	40 %
(2)	서술한 경우	
	두 가지 측면 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	20 %
	이산화 탄소가 증가하여 노란색으로 변한다고 옳게 서술한 경우	40 %
(3)	한 경우	
	노란색으로 변한다고만 서술한 경우	30 %

13 **모범답안** (1) (나)

(2) 빛이 없으면 (나)에서 식물이 광합성을 하지 않고 호흡만 하여 산소가 더 빠르게 소모되기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	(나)라고 쓴 경우	40 %
	식물의 작용을 포함하여 촛불이 빨리 꺼지는 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
(2)	산소가 더 빠르게 소모되기 때문이라고만 서술한 경우	30 %

14 **모범답안** (1) (가) 낮, (나) 밤

(2) 낮(가)에는 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출한다.

채점 기준		배점
(1)	(가)와 (나)를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	광합성량이 호흡량보다 많다는 내용을 포함하여 낮에 일어나는 식물의 기체 교환을 옳게 서술한 경우	60 %
(2)	식물의 기체 교환만 옳게 서술한 경우	30 %

15 **모범답안** 호흡으로 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는 데 사용된다. 식물체의 구성 성분이 되어 식물이 생장하는 데 사용된다. 등

채점 기준		배점
	양분이 사용되는 곳을 옳게 서술한 경우	100 %
	사용하고 남은 양분은 저장된다고만 서술한 경우	30 %





MEMO



A large rectangular area with a dashed red border and rounded corners, containing horizontal dashed lines for writing. The area is decorated with icons: a globe at the top left, a planet at the top right, a cloud at the bottom left, and a hot air balloon at the bottom right.