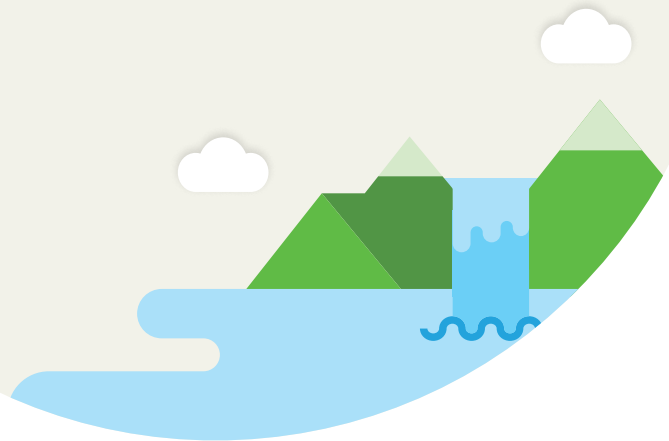


오
우

정답과 해설



2-1

I 물질의 구성

01 원소

확인 문제로 개념쑥쑥

진도 교재 ⇨ 11, 13쪽

A 보일, 원소, 원소

B 불꽃 반응, 연속 스펙트럼, 선 스펙트럼

1 (1) - ㉠ (2) - ㉡ (3) - ㉢ (4) - ㉣ 2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) × 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × 4 ㉤ 5 (1) 산소 (2) 수소 (3) 헬륨 (4) 금 6 불꽃 반응 7 ㉦ 빨간색, ㉧ 칼륨, ㉨ 스트론튬, ㉩ 주황색, ㉪ 황록색, ㉫ 나트륨 8 ㉬ 9 선 스펙트럼 10 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○

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** (3) 물이 분해되면 두 종류의 기체가 발생한다.
 (4) 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.
 (5) 라부아지에는 물 분해 실험을 통해 물이 원소가 아님을 알 수 있으며, 원소는 다른 종류의 원소로 변하지 않는다.

3 **바로알기** (2), (4) 지금까지 알려진 120여 가지의 원소 중 90여 가지만 자연에서 발견된 것이다.

4 물은 수소와 산소, 설탕은 탄소, 수소, 산소, 소금은 나트륨과 염소로 이루어진 물질이다.

5 (1) 산소는 물질의 연소와 생물의 호흡에 이용된다.
 (2) 수소는 모든 원소 중 가장 가벼운 원소이며, 우주 왕복선의 연료로 이용된다.
 (3) 헬륨은 공기보다 가볍고 불에 타지 않아 비행선의 충전 기체로 이용된다.
 (4) 금은 산소나 물과 반응하지 않아 광택이 유지되므로 장신구의 재료로 이용된다.

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 ① 황록색, ② 노란색, ③ 보라색, ⑤ 빨간색

10 **바로알기** (1) 햇빛을 분광기로 관찰할 때 무지개처럼 나타나는 연속적인 색의 띠는 연속 스펙트럼이다.

(2) 물질에 포함된 금속 원소의 종류에 따라 나타나는 선 스펙트럼이 다르므로 불꽃 반응 색이 비슷한 물질은 선 스펙트럼을 분석하여 구별할 수 있다.

탐구

진도 교재 ⇨ 14~15쪽

a ㉠ 산소, 수소, ㉡ 원소

1 (1) × (2) × (3) × (4) ○ (5) ○ (6) ○ 2 A : 수소 기체, B : 산소 기체 3 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.

b ㉠ 같다, ㉡ 금속 원소

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) × 2 보라색 3 염화 나트륨과 질산 나트륨은 모두 나트륨을 포함하고 있기 때문이다.

탐구 a 1 (4) 수소와 산소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이다.

(6) 물을 전기 분해하면 수소 기체와 산소 기체로 분해되므로 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.

2 A는 (-)극이므로 수소 기체가 발생한다. 수소 기체는 스스로 타는 성질이 있어 성냥불을 가까이 하면 '뼉' 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.

3 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 1 (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.

2 염화 칼륨은 칼륨에 의해 보라색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

3 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
두 물질이 모두 나트륨을 포함하기 때문이라고 서술한 경우	100 %
두 물질이 같은 금속 원소를 포함하기 때문이라고만 서술한 경우	70 %

기술 문제로 내신숙숙

진도 교재 ⇨ 16~19쪽

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

서술형 문제 21 혜경, 원소는 다른 물질로 분해되지 않는다. 22 염화 나트륨과 질산 나트륨, 노란색의 불꽃 반응 색이 나타난다. 23 염소를 포함한 다른 물질과 칼슘을 포함한 다른 물질을 각각 선택하여 불꽃 반응 색을 비교한다. 24 원소 A와 원소 C, 원소 A와 원소 C의 선 스펙트럼이 물질 (가)의 선 스펙트럼에 그대로 나타나기 때문이다.

01 ㄷ. 보일은 원소는 물질을 이루는 기본 성분으로, 더 이상 분해되지 않는 단순한 물질이라고 정의하였다.

03 ③ 라부아지에는 실험을 통해 물이 산소와 수소로 분해되는 것을 확인하여 물이 원소가 아님을 증명하였다.

04 ①, ② (+)극에서 발생하는 산소 기체에 불씨만 남은 향불을 가까이 하면 향불이 다시 타오르고, (-)극에서 발생하는 수소 기체에 성냥불을 가까이 하면 '퍽' 소리를 내며 탄다.

③ 물을 전기 분해하면 (-)극에서는 수소 기체가, (+)극에서는 산소 기체가 발생한다. 이때 발생하는 기체의 부피는 수소 기체가 산소 기체보다 많다.

④ 순수한 물은 전류가 흐르지 않으므로 물에 수산화 나트륨을 넣어 전류가 잘 흐르게 한다.

바로알기 ⑤ 실험 결과 물이 수소와 산소로 분해되므로 물은 물질을 이루는 기본 성분이 아님을 알 수 있다.

05 **바로알기** ①, ⑤ 지금까지 알려진 120여 가지의 원소 중 90여 가지는 자연에서 발견된 것이고, 그 밖의 원소는 인공적으로 만든 것이다.

③ 원소는 다른 종류의 물질로 분해되지 않는다.

④ 원소의 종류가 다르면 다른 성질을 나타낸다.

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

07 ③, ⑤ 다이아몬드는 탄소, 알루미늄 포일은 알루미늄 원소로 이루어진 물질이다.

바로알기 ① 설탕은 탄소, 수소, 산소가 모여 이루어진 물질이다. ② 바닷물은 수소, 산소, 염소, 나트륨, 마그네슘, 황 등이 모여 이루어진 물질이다.

④ 플라스틱 병은 수소, 탄소, 염소 등이 모여 이루어진 물질이다.

08 **바로알기** ④ 산소는 공기의 약 21 %를 차지하는 기체로, 물질의 연소와 생물의 호흡에 이용된다. 다른 물질과 거의 반응하지 않아 과자 봉지의 중천제로 이용되는 것은 질소이다.

09 산소의 성질과 이용에 대한 설명이다.

10 ⑤ 염화 나트륨은 노란색, 염화 바륨은 황록색의 불꽃 반응 색이 나타나므로 불꽃 반응 실험으로 구별할 수 있다.

바로알기 ② 불꽃 반응 실험으로는 일부 금속 원소의 종류를 확인할 수 있다.

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

12 **바로알기** ㄴ. (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.

13 • 염화 칼슘, 탄산 칼슘 : 주황색

• 질산 나트륨 : 노란색 • 황산 칼륨 : 보라색

• 염화 리튬, 질산 스트론튬 : 빨간색

바로알기 ④ 청록색은 구리의 불꽃 반응 색이다.

14 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

15 나트륨의 불꽃 반응 색은 노란색, 구리의 불꽃 반응 색은 청록색이다.

16 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 영향인지를 찾으면 된다.

17 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.

18 **바로알기** ④ 불꽃 반응 색이 비슷한 원소라도 원소의 종류가 다르면 선 스펙트럼에 나타나는 선의 색깔, 위치, 개수, 굵기가 다르다.

19 ③ 물질에 여러 가지 금속 원소가 섞여 있는 경우 각 원소의 스펙트럼이 모두 합쳐져서 나타난다. 따라서 원소 A와 원소 B가 모두 포함된 물질은 두 원소의 스펙트럼이 모두 나타난 물질 (가)와 물질 (라)이다.

20 ⑤ 선 스펙트럼은 원소의 종류에 따라 선의 색깔, 개수, 위치, 굵기 등이 다르게 나타난다.

바로알기 ③ 물질 X의 선 스펙트럼에 칼슘의 선 스펙트럼만 나타나므로 물질 X에는 칼슘이 들어 있고, 리튬과 스트론튬은 들어 있지 않다.

채점 기준	배점
이름을 옳게 쓰고, 내용을 옳게 고친 경우	100 %
이름만 옳게 쓴 경우	50 %

22 서로 다른 종류의 물질이라도 같은 금속 원소를 포함하면 같은 불꽃 반응 색이 나타난다.

채점 기준	배점
물질의 종류를 옳게 고르고, 불꽃 반응 색을 옳게 서술한 경우	100 %
물질의 종류 또는 불꽃 반응 색 중 한 가지만 옳게 답한 경우	50 %

23 염소를 포함한 다른 물질로 불꽃 반응 실험을 했을 때 주황색이 나타나는지를 확인하고, 칼슘을 포함한 다른 물질로 불꽃 반응 실험을 했을 때 주황색이 나타나는지를 확인한다.

채점 기준	배점
염소, 칼슘을 포함하여 확인 방법을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

24 물질에 여러 가지 금속 원소가 섞여 있는 경우 각 원소의 스펙트럼이 모두 합쳐져서 나타난다.

채점 기준	배점
원소 A와 C를 모두 고르고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
원소 A와 C만 고른 경우	50 %

수준 높은 문제로

실력탄탄

진도 교재 ⇨ 19쪽

01 ① 02 ②

01 ㄱ. 과산화 수소는 물과 산소로 분해되고, 물은 수소와 산소로 분해되므로 과산화 수소와 물은 원소가 아니다.

ㄴ. 과산화 수소를 이루는 기본 성분과 물을 이루는 기본 성분은 수소와 산소로 같다.

바로알기 ㄷ. 과산화 수소를 이루는 원소는 수소, 산소의 두 종류이다.

ㄹ. 모든 물질이 수소와 산소로 이루어진 것은 아니다.

02 ② A~D는 선 스펙트럼이 모두 다르게 나타나므로 모두 다른 종류의 원소이다.

바로알기 ① 불꽃 반응 색이 같은 C와 D는 선 스펙트럼이 다르므로 서로 다른 종류의 원소이다.

③ 다른 곳에서 실험해도 원소의 종류는 변하지 않으므로, 원소 A~D의 선 스펙트럼은 달라지지 않는다.

④ 여러 종류의 원소가 섞여 있으면 각 원소의 선 스펙트럼이 모두 합쳐져서 나타난다.

⑤ 선 스펙트럼을 이용하면 불꽃 반응 색이 비슷한 원소를 구별할 수 있다.

02 원자와 분자

확인 문제로 개념쑥쑥

진도 교재 ⇨ 21, 23쪽

- A 원자, (+), (-), 원자 모형
- B 분자, 1, 2
- C ㉠ 수소, ㉡ O, ㉢ 은, 분자식, ㉣ CO₂, ㉤ 암모니아, ㉥ CH₄

- 1 ㉠ 원자핵, ㉡ 전자 2 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × 3 ㉠ +4, ㉡ 6, ㉢ +8, ㉣ 12 4 (1) ○ (2) ○ (3) × 5 ㉠ 1, ㉡ 산소, ㉢ 탄소, ㉣ 4, ㉤ 2, ㉥ 수소 6 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ 7 ㉠ He, ㉡ Li, ㉢ 질소, ㉣ 플루오린, ㉤ Ne, ㉥ 나트륨, ㉦ Mg, ㉧ 철, ㉨ Zn 8 (1) 이산화 탄소 (2) 3 (3) 탄소, 산소 (4) 3 (5) 9 9 (1) - ㉡ (2) - ㉢ - ㉠ (3) - ㉠ - ㉢

- 1 원자는 원자핵과 전자로 이루어져 있다.
- 2 (1) 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같으므로 전기적으로 중성이다.
(3) 원자의 종류가 다르면 원자를 이루는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 수가 다르다.
바로알기 (2) 원자 질량의 대부분을 차지하는 것은 원자핵이다.
(4) 원자는 (+)전하를 띠는 원자핵과 (-)전하를 띠는 전자로 이루어져 있다.
- 3 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같아 전기적으로 중성이다.
- 4 **바로알기** (3) 분자가 원자로 나누어지면 물질의 성질을 잃는다.
- 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 (2), (3) 원소 기호를 나타낼 때는 원소 이름의 알파벳에서 첫 글자를 대문자로 나타내고, 첫 글자가 같을 때는 적당한 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

(4) 원소의 종류가 다르면 원소 기호가 다르다.

바로알기 (1) 현재 사용하는 원소 기호는 베르셀리우스가 제안한 것이다.

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 ⇨ 24~25쪽

원소 기호 익히기

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

분자식 나타내기

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

분자식 나타내기

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 4개

기출 문제로 내신 쑤욱

진도 교재 ⇨ 26~29쪽

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

서술형 문제 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

01 **바로알기** ⑤ 원자의 종류에 따라 원자핵의 전하량이 다르다.

02 **바로알기** ⑤ 원자핵의 (+)전하량은 +3, 전자의 총 (-)전하량은 -3이므로 A와 B의 전하의 총합은 0이다.

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

ㄴ. 전자 수는 (가) 2개, (나) 7개, (다) 10개이므로 (가) < (나) < (다)이다.

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

04 ④ 8개의 전자는 원자핵 주위를 움직이고 있다.

⑤ 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같으므로 원자는 전기적으로 중성이다.

바로알기 ③ 전자의 수가 8개이므로, 전자의 총 전하량은 (-1) × 8개 = -8이다.

05 **바로알기** ㄱ. 물질을 계속 쪼개면 결국 없어진다고 주장한 학자는 아리스토텔레스이다.

ㄴ. 물질이 더 이상 쪼갤 수 없는 입자로 이루어져 있다고 주장한 학자는 데모크리토스이다.

06 **바로알기** ㄴ. 같은 종류의 원자로 이루어져 있어도 원자의 수가 달라지면 서로 다른 물질이다.

07 ④ 이산화 탄소 분자를 이루는 원자의 종류는 탄소, 산소의 두 가지이다.

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

바로알기 ③ 산소 분자를 이루는 원자의 종류는 산소 한 가지이다.

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

09 **바로알기** ⑤ 원소 기호를 나타낼 때 원소 이름의 첫 글자가 같은 경우 적당한 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

10 **바로알기** ④ Fe는 철이며, 플루오린은 F이다.

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 3NH₃는 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 나. 분자 1개를 이루는 원자의 수는 H₂ 2개, HCl 2개, CH₄ 5개이다.

바로알기 > 다. 분자를 이루는 원자의 종류는 수소 분자는 수소, 염화 수소 분자는 수소와 염소, 메테인 분자는 탄소와 수소이다.

15 ① 2O₂ : 산소 원자 2개로 이루어진 산소 분자 2개를 의미하므로, 원자의 총개수는 4개이다.

② NH₃ : 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 6개이다.

④ 2CH₄ : 탄소 원자 1개와 수소 원자 4개로 이루어진 메테인 분자 2개를 의미하므로, 원자의 총개수는 10개이다.

⑤ 2H₂O₂ : 수소 원자 2개와 산소 원자 2개로 이루어진 과산화 수소 분자 2개를 의미하므로, 원자의 총개수는 8개이다.

16 **바로알기** > ① 수소 - H₂, 산소 - O₂

②, ⑤ 물 - H₂O, 과산화 수소 - H₂O₂

④ 염화 수소 - HCl, 암모니아 - NH₃

17 **바로알기** > ③ CH₄은 탄소 원자 1개와 수소 원자 4개로 이루어진 물질이다.



18 ② 일산화 탄소는 탄소 원자 1개와 산소 원자 1개로 이루어져 있고, 이산화 탄소는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개로 이루어져 있다.

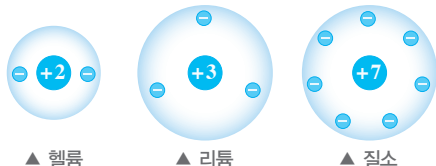
19 ④, ⑤ 일산화 탄소와 이산화 탄소는 같은 원소로 이루어져 있지만 산소 원자 수가 다르므로 다른 물질이다.

20 구리나 염화 나트륨은 독립된 분자를 이루지 않고 입자들이 연속해서 규칙적으로 배열되어 있으므로 원자의 수를 정해서 나타낼 수 없다.

나. 구리는 원자 한 종류만으로 이루어진 물질이다.

바로알기 > 다. 염화 나트륨은 전하를 띤 입자가 교대로 연속해서 배열하여 만들어진 물질로, 나트륨과 염소의 개수비가 1 : 1이다.

21 **모범답안** (2)



채점 기준		배점
(1)	전자의 수를 모두 옳게 쓴 경우	50 %
	전자의 수를 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 사용하여 옳게 서술한 경우		100 %
제시된 단어를 하나라도 사용하지 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 수를 모두 옳게 쓴 경우	25 %
(4)	분자식으로 알 수 있는 것 두 가지를 옳게 서술한 경우	25 %

수준 높은 문제로 실력 탄탄

진도 교재 > 29쪽

01 ③ 02 ④ 03 ②

01 ① 금속박은 금속박을 이루는 금속 입자보다 얇게 만들 수 없으므로, 일정한 두께까지만 얇게 만들 수 있다.

② 비눗방울 막은 비눗방울 막을 이루는 입자보다 얇게 만들 수 없으므로, 비눗방울을 계속 불면 커지다가 결국 터진다.

④ 풍선을 팽팽하게 불어서 놓아두면 풍선을 이루는 입자 사이로 공기를 이루는 입자가 빠져나가므로 풍선의 크기가 점점 작아진다.

⑤ 물 50 mL와 에탄올 50 mL를 섞으면 큰 입자 사이로 작은 입자가 끼어 들어가므로 물과 에탄올 혼합 용액의 전체 부피는 100 mL보다 작다.

바로알기 > ③ 구리를 계속 쪼개다 보면 구리를 이루는 입자에 도달하여 더 이상 쪼갤 수 없게 된다.

02 ④ 오래 전부터 알려진 원소의 경우 라틴어나 그리스어 이름을 이용하여 원소 기호를 나타낸다. 헬륨(He)은 태양을 의미하는 그리스어 'Helios'에서 유래하였다.

바로알기 > ①, ② 수소(H)는 그리스어의 '물(Hydro)을 만드는 (gene) 물질'에서, 산소(O)는 그리스어의 '산(Oxy)을 만드는 (gene) 물질'에서 유래하였다.

③ 저마늄(Ge)은 독일의 화학자에 의해 발견된 원소로, 독일의 옛 이름인 'Germania'에서 유래하여 Ge로 나타낸다.

⑤ 수은(Hg)은 라틴어의 '액체 상태의 은(Hydrargyrum)'에서 유래하였다.

03 ① Ar은 원자 1개로 이루어져 있지만 물질의 고유한 성질을 가지고 있으므로 분자이다. 따라서 Ar의 원소 기호는 분자식과 같다.

③ NaCl은 나트륨과 염소, H₂O은 수소와 산소로 이루어져 있다.

④ NaCl은 나트륨과 염소의 개수비가 1 : 1이므로 NaCl로 나타낸다.

⑤ H₂O은 수소 원자 2개와 산소 원자 1개가 결합하여 이루어진 물질이다.

바로알기 ② Fe은 Cu와 마찬가지로 독립된 분자를 이루지 않고 한 종류의 원자가 연속해서 규칙적으로 배열되어 있으므로 원자의 수를 정해서 나타낼 수 없다.

03 이온

확인 문제로 개념쑥쑥

진도 교재 ⇒ 31, 33쪽

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

B 양금, 양금, AgCl, PbI₂

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × 2 (가) A⁺, (나) B²⁻ 3 ㉠ K⁺, ㉡ F⁻, ㉢ 암모늄 이온, ㉣ 수산화 이온, ㉤ Ca²⁺, ㉥ CO₃²⁻, ㉦ 구리 이온, ㉧ 산화 이온 4 ㉠ (-), ㉡ (+), ㉢ 전하 5 (1) 염화 이온, 질산 이온 (2) 철 이온, 칼륨 이온, 암모늄 이온 6 염화 은, 흰색 7 ㉠ Ag⁺, ㉡ CO₃²⁻, ㉢ BaSO₄, ㉣ 노란색 8 (1) × (2) ○ (3) ○ 9 (1) Ag⁺ (2) I⁻ 10 탄산 칼슘

1 **바로알기** (1) 원자가 전자를 잃으면 양이온이 되고, 전자를 얻으면 음이온이 된다.

(4) 이온은 (+)전하량과 (-)전하량이 다르다. 양이온은 (+)전하량이 (-)전하량보다 커서 (+)전하를 띠고, 음이온은 (-)전하량이 (+)전하량보다 커서 (-)전하를 띤다.

2 (가)에서 A는 전자 1개를 잃어서 양이온이 되고, (나)에서 B는 전자 2개를 얻어서 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 염화 이온(Cl⁻)과 은 이온(Ag⁺)이 반응하여 흰색 양금인 염화 은(AgCl)이 생성된다.

8 **바로알기** (1) 특정한 양이온과 음이온이 반응할 때 양금이 생성된다. 나트륨 이온(Na⁺), 질산 이온(NO₃⁻) 등은 양금을 생성하지 않는다.

탐구

진도 교재 ⇒ 34~35쪽

a ㉠ (-), ㉡ (+)

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ 2 MnO₄⁻ 3 B, 과망가니즈산 칼륨의 보라색 성분인 과망가니즈산 이온은 음이온이기 때문이다.

b ㉠ 염화 은, ㉡ 탄산 칼슘

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) × 2 Cl⁻ 3 염화 칼륨, 은 이온은 염화 이온과 반응하여 흰색 양금을 생성하고, 칼륨의 불꽃 반응 색은 보라색이기 때문이다.

탐구 a 1 (1) 파란색이 (-)극으로 이동하므로 파란색 성분은 황산 구리(II) 수용액에서 (+)전하를 띠는 구리 이온(Cu²⁺)이다. (3) 칼륨 이온(K⁺), 구리 이온(Cu²⁺)은 양이온이므로 (-)극으로 이동한다.

(4) 질산 이온(NO₃⁻), 황산 이온(SO₄²⁻), 과망가니즈산 이온(MnO₄⁻)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(MnO₄⁻)이다.

2 보라색을 띠는 이온은 과망가니즈산 이온(MnO₄⁻)이다.

3 과망가니즈산 이온(MnO₄⁻)은 음이온이므로 전류를 흘려주면 (+)극으로 이동한다.

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

탐구 b 1 (2) 질산 은 수용액을 떨어뜨렸을 때 생성된 흰색 양금은 염화 은(AgCl)이다.

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

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

2 수돗물에는 염화 이온이 있으므로 은 이온을 넣으면 뿌옇게 흐려진다.

3 보라색의 불꽃 반응 색을 나타내는 양이온은 칼륨 이온(K^+)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
- 유제 ②** (1) Na^+ (2) OH^- (3) NH_4^+ (4) $2Cl^-$ (5) SO_4^{2-} (6) $2Na^+$

기출 문제로 내신쑥쑥

진도 교재 ⇨ 37~40쪽

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

서술형 문제 21 (1) 해설 참조 (2) 플루오린 원자(F)가 전자 1개를 얻어 플루오린화 이온(F^-)이 된다. 22 (1) 구리 이온, (-)극 (2) 과망가니즈산 이온, (+)극 (3) 양이온은 (-)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동하기 때문이다. 23 (1) 해설 참조 (2) $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow$

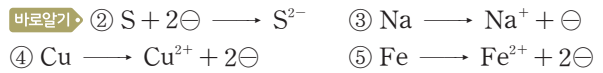
- 01** **바로알기** ▶ 가. 이온은 원자가 전자를 잃거나 얻어서 전하를 띠는 입자이다.
 나. 양이온은 (+)전하량이 (-)전하량보다 크다.
- 02** ⑤ 황화 이온(S^{2-})은 황 원자가 전자 2개를 얻어서 형성된 이온으로 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작다.
바로알기 ▶ ① S^{2-} 은 황화 이온이다.
 ②, ④ 황 원자의 원자핵 전하량은 +16이고, 전자 수는 16개이다. 황화 이온(S^{2-})은 황 원자가 전자 2개를 얻어서 형성되므로 황화 이온의 총 전자 수는 18개이다.

③ 황 원자가 전자 2개를 얻어서 황화 이온(S^{2-})이 되어도 원자핵의 전하량은 변하지 않는다.

- 03** **바로알기** ▶ ①, ② (가)에서 A는 전자 2개를 잃어 A^{2+} 이 되고, (나)에서 B는 전자 1개를 얻어 B^- 이 된다.
 ③ A 원자는 전자를 2개 잃어 A 이온이 되므로 A 원자는 A 이온보다 전자 수가 2개 더 많다.
 ④ B 원자는 전자를 1개 얻어 B 이온이 되므로 B 원자는 B 이온보다 전자 수가 1개 더 적다.

- 04** **바로알기** ▶ 나, 무. F과 Cl는 전자를 1개 얻어 -1의 음이온이 되기 쉽다.
 다, 르. O와 S은 전자를 2개 얻어 -2의 음이온이 되기 쉽다.

05 이온이 형성되는 과정을 식으로 나타낼 때 전자를 잃으면 ⊖를 화살표의 오른쪽 위치에, 전자를 얻으면 ⊕를 화살표의 왼쪽 위치에 쓰고 +로 연결한다.



- 06** 이온을 표시할 때 원소 기호의 오른쪽 위에 있는 숫자와 기호는 잃거나 얻은 전자 수와 전하의 종류를 나타낸다.
 ① Li^+ : 전자를 1개 잃어 형성된 이온이다.
 ② Ca^{2+} : 전자를 2개 잃어 형성된 이온이다.
 ③ Cl^- : 전자를 1개 얻어 형성된 이온이다.
 ④ F^- : 전자를 1개 얻어 형성된 이온이다.
 ⑤ O^{2-} : 전자를 2개 얻어 형성된 이온이다.

07

구분	Li^+	Be^{2+}	O^{2-}	F^-	Mg^{2+}
원자핵의 전하량	(가) +3	+4	+8	(라) +9	+12
전자 수(개)	2	(나) 2	(다) 10	10	(마) 10

- 08** 나. (나)는 음이온이므로 (-)전하량이 (+)전하량보다 크다.
바로알기 ▶ 가. (가)는 양이온이므로 원자가 전자를 잃어서 형성된 것이다.
 다. (가)는 양이온, (나)는 음이온이므로 (가)와 (나)는 띠고 있는 전하의 종류가 다르다.

- 09** **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.
 ④, ⑤ NH_4^+ 은 암모늄 이온, SO_4^{2-} 은 황산 이온이다.

- 10** ① (가)에서는 이온들이 강하게 결합하고 있어 이동할 수 없으므로 전원 장치를 연결해도 전류가 흐르지 않는다.
 ② (나)의 수용액에는 양이온인 나트륨 이온 4개와 음이온인 염화 이온 4개가 들어 있다.
 ④ 전원 장치를 연결했을 때 전류가 흘러 전구에 불이 들어오므로 이온이 전하를 띠고 있음을 확인할 수 있다.
 ⑤ 설탕은 물에 녹아 이온으로 나누어지지 않으므로 수용액 상태가 되어도 전류가 흐르지 않는다.
바로알기 ▶ ③ (다)에서 염화 나트륨 수용액에 전원 장치를 연결하면 양이온은 (-)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동한다.

11 ① 파란색이 (-)극으로 이동하는 것으로 보아 파란색 성분은 (+)전하를 띠는 양이온이다.

② 보라색이 (+)극으로 이동하는 것으로 보아 보라색 성분은 (-)전하를 띠는 과망가니즈산 이온이다.

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

⑤ 양이온이 (-)극으로, 음이온이 (+)극으로 이동하는 것으로 보아 이온이 전하를 띠고 있음을 알 수 있다.

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

12 ① 염화 나트륨 수용액과 질산 은 수용액을 혼합하면 염화 이온(Cl^-)과 은 이온(Ag^+)이 반응하여 흰색 앙금인 염화 은(AgCl)이 생성된다.

③ 염화 나트륨 수용액과 질산 은 수용액에는 이온이 존재하므로 전류가 흐른다.

⑤ 염화 나트륨 대신 염화 칼륨을 사용해도 염화 이온은 그대로 존재하므로 생성되는 앙금의 종류는 같다.

바로알기 ④ 혼합 용액에는 반응하지 않은 나트륨 이온과 질산 이온이 있으므로 전류가 흐른다.

13 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.

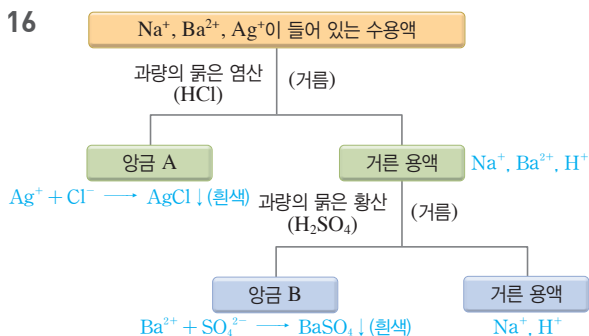
14 질산 납($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) 수용액과 아이오딘화 칼륨(KI) 수용액을 혼합하면 납 이온(Pb^{2+})과 아이오딘화 이온(I^-)이 반응하여 노란색 앙금인 아이오딘화 납(PbI_2)이 생성된다. 이때 질산 이온(NO_3^-)과 칼륨 이온(K^+)은 반응하지 않고 수용액에 남아 있다.

15 **바로알기** ① 염화 은(AgCl) - 흰색

③ 황화 구리(II)(CuS) - 검은색

④ 아이오딘화 납(PbI_2) - 노란색

⑤ 황산 바륨(BaSO_4) - 흰색



은 이온(Ag^+)은 염화 이온(Cl^-)과 반응하여 흰색 앙금인 염화 은(AgCl)을 생성하므로 양금 A는 AgCl 이다.

바륨 이온(Ba^{2+})은 황산 이온(SO_4^{2-})과 반응하여 흰색 앙금인 황산 바륨(BaSO_4)을 생성하므로 양금 B는 BaSO_4 이다.

거른 용액에 들어 있는 양이온은 나트륨 이온(Na^+), 과량으로 넣어 준 묽은 염산(HCl)과 묽은 황산(H_2SO_4)의 수소 이온(H^+)이다.

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

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

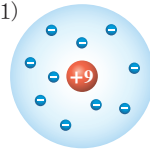
구분	A 수용액	B 수용액	C 수용액
질산 은 수용액	변화 없음	흰색 앙금 생성	흰색 앙금 생성
앙금을 생성하는 이온	-	Ag^+ 과 반응하여 앙금 생성 $\rightarrow \text{Cl}^-$	Ag^+ 과 반응하여 앙금 생성 $\rightarrow \text{Cl}^-$
탄산 나트륨 수용액	변화 없음	흰색 앙금 생성	변화 없음
앙금을 생성하는 이온	-	CO_3^{2-} 과 반응하여 앙금 생성 $\rightarrow \text{Ca}^{2+}$	-
물질	질산 나트륨	염화 칼슘	염화 칼륨

19 (가) 염화 바륨 수용액과 반응하여 흰색 앙금을 생성할 수 있는 양이온에는 은 이온(Ag^+)이 있고, 음이온에는 황산 이온(SO_4^{2-})이 있다.

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

20 **바로알기** ④ 탄산 이온은 칼슘 이온으로 확인할 수 있다.

21 **모범답안** (1)

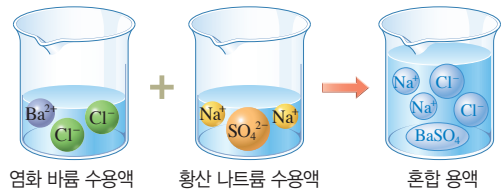


채점 기준	배점
(1) 플루오린화 이온을 모형으로 옮겨 나타낸 경우	50 %
(2) 플루오린 원자가 플루오린화 이온이 되는 과정을 옮겨 서술한 경우	50 %

22

채점 기준	배점
(1) 이온의 이름과 이동 방향을 모두 옳게 쓴 경우	30 %
(1) 이온의 이름과 이동 방향 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	15 %
(2) 이온의 이름과 이동 방향을 모두 옳게 쓴 경우	30 %
(2) 이온의 이름과 이동 방향 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	15 %
(3) 알 수 있는 끼닭을 옳게 서술한 경우	40 %

23 **모범답안** (1)



채점 기준		배점
(1)	혼합 용액의 입자 모형을 옳게 그린 경우	50 %
(2)	양금 생성 과정을 식으로 옳게 나타낸 경우	50 %

수준 높은 문제로 **실력탄탄**

진도 교재 ⇨ 40쪽

01 ③ 02 ④

- 01** (가) Be^{2+} , (나) O^{2-} , (다) F^- , (라) Na^+
 ③ (다)에서 전자의 총 전하량은 $(-1) \times 10 = -10$ 이므로, (다)는 원자핵의 (+)전하량이 전자의 총 (-)전하량보다 작다.
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 물질이다.
- 02** ④ 아이오딘화 이온(I^-)이 (+)극으로 이동하고, 납 이온(Pb^{2+})이 (-)극으로 이동하므로 중간에서 만나면 반응하여 노란색 양금인 아이오딘화 납(PbI_2)이 생성된다.
바로알기 ▶ ① (+)극으로 이동하는 이온은 음이온인 질산 이온(NO_3^-), 아이오딘화 이온(I^-)이다.
 ② (-)극으로 이동하는 이온은 양이온인 칼륨 이온(K^+), 납 이온(Pb^{2+})이다.
 ⑤ (-)극과 (+)극의 위치를 바꾸면 (가)에서 I^- 이 (+)극인 왼쪽으로 이동하고, (나)에서 Pb^{2+} 이 (-)극인 오른쪽으로 이동한다. 따라서 두 이온이 만나지 않으므로 양금이 생성되지 않는다.

단원평가 문제

진도 교재 ⇨ 41~44쪽

- 01 ④ 02 ① 03 ① 04 ⑤ 05 ④ 06 ⑤ 07 ④
 08 ③ 09 ⑤ 10 ⑤ 11 ② 12 ③ 13 ④
 14 ⑤ 15 ③ 16 ① 17 (+)극: Cl^- , NO_3^- , (-)극: Cu^{2+} , K^+ 18 ④ 19 ② 20 ⑤ 21 I^-

서술형 문제 22 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다. 23 리튬 원자(Li)가 전자 1개를 잃어 +1의 양이온인 리튬 이온(Li^+)이 된다. 24 아이오딘화 이온(I^-)은 (+)극으로, 납 이온(Pb^{2+})은 (-)극으로 이동하므로 두 이온이 중간에서 만나 노란색 양금인 아이오딘화 납(PbI_2)이 생성되기 때문이다. 25 (1) Cl^- (2) 염화 이온(Cl^-)은 질산 은 수용액의 은 이온(Ag^+)과 반응하여 흰색의 염화 은(AgCl) 양금을 생성하기 때문이다.

01 (가)는 보일, (나)는 라부아지에, (다)는 아리스토텔레스의 생각을 나타낸 것이다.

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. 불을 가까이 할 때 ‘퍽’ 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 원소이며, 물, 염화 수소, 산화 철, 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 연소, 생물의 호흡에 이용되는 원소는 산소이다.

05 **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 리튬과 나트륨의 선 스펙트럼이 물질 (가)의 선 스펙트럼에 모두 합쳐져서 나타난다. 따라서 물질 (가)에는 리튬과 나트륨이 포함되어 있다.

08 ㄴ. 원자핵의 전하량은 +3이고, 전자의 총 전하량은 $(-1) \times 3 = -3$ 이므로 A와 B의 전하의 총합은 0이다.

바로알기 ▶ ㄴ. B는 A 주위에서 움직인다.

ㄷ. 이 입자는 전기적으로 중성이다.

09 ⑤ 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같으므로 전기적으로 중성이다.

10 **바로알기** ▶ ① 구리 - Cu, 탄소 - C

② 탄소 - C, 산소 - O

③ 리튬 - Li, 규소 - Si

④ 수소 - H, 헬륨 - He

11 ㄴ, ㄷ. 분자식을 통해 분자의 종류와 수, 분자 1개를 이루는 원자의 수, 분자를 이루는 원자의 종류, 원자의 총개수 등을 알 수 있다.

바로알기 ▶ **ㄷ**. 분자를 이루는 원자의 배열은 분자 모형을 통해 확인할 수 있다.

12 ① 2개, ② 4개, ③ 5개, ④ 3개, ⑤ 4개

13 ①, ② 물 분자 3개를 분자식으로 나타내면 $3H_2O$ 이다.
 ③, ⑤ 물 분자 1개는 수소 원자 2개와 산소 원자 1개로 이루어지며, 3개의 물 분자는 총 9개의 원자로 이루어진다.

바로알기 ▶ ④ 물 분자를 이루는 원자는 수소와 산소 두 종류이다.

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

구분	(가)	(나)	(다)
모형			
원자핵 전하량	+9	+10	+11
전자 수(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.

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

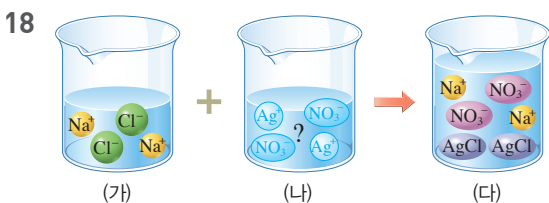
B와 C는 원자핵의 (+)전하량보다 전자의 총 (-)전하량이 크므로 음이온이다.

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

16 원자가 전자 2개를 얻어 -2의 음이온이 되는 과정을 나타낸 모형이므로, 이에 해당하는 이온식을 찾는다.

- ① O^{2-} : 전자 2개를 얻어 형성된 이온이다.
- ② F^- : 전자 1개를 얻어 형성된 이온이다.
- ③ OH^- : 전자 1개를 얻어 형성된 이온이다.
- ④ Ca^{2+} : 전자 2개를 잃어 형성된 이온이다.
- ⑤ K^+ : 전자 1개를 잃어 형성된 이온이다.

17 이온이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려 주면 양이온은 (-)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동한다. 따라서 염화 이온(Cl^-), 질산 이온(NO_3^-)은 (+)극으로 이동하고, 구리 이온(Cu^{2+}), 칼륨 이온(K^+)은 (-)극으로 이동한다.



① (다)의 모형을 통해 (나)에는 은 이온(Ag^+) 2개, 질산 이온(NO_3^-) 2개가 들어 있음을 알 수 있다. 따라서 (나)에서 양이온과 음이온의 개수는 같다.

②, ⑤ (다)에서 $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$ 의 반응에 의해 흰색 앙금인 염화 은($AgCl$)이 생성된다.

③ (가)와 (다)에는 모두 나트륨 이온(Na^+)이 들어 있으므로 불꽃 반응 실험을 하면 모두 노란색의 불꽃 반응 색이 나타난다.

바로알기 ▶ ④ 질산 이온(NO_3^-)은 앙금을 생성하지 않는 이온으로, 반응에 참여하지 않으므로 (나)와 (다)에서 개수가 같다.

19 (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.

20 **ㄴ, ㄷ**. (나)와 (다)에서는 같은 종류의 흰색 앙금인 황산 바륨($BaSO_4$)이 생성된다.

바로알기 ▶ **ㄱ**. (가)에서는 앙금이 생성되지 않는다.

21 납 이온(Pb^{2+})은 아이오딘화 이온(I^-)과 반응하여 노란색의 아이오딘화 납(PbI_2) 앙금을 생성한다.

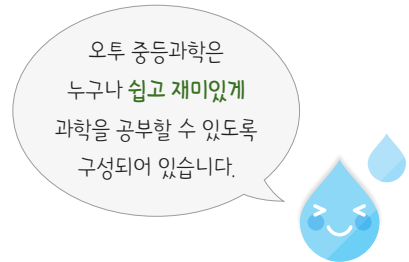
22 주철관 안이 녹스는 것은 물이 분해되어 발생한 산소가 주철관을 녹슬게 하기 때문이다.

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

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

채점 기준	배점
이온의 이동을 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

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



II 전기와 자기

01 전기의 발생

확인 문제로 개념속속

진도 교재 ⇨ 49, 51쪽

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

- 1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × 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 ㉢ 9 ㄱ, ㄴ, ㄷ
 10 (1) ㉠ 인력, ㉡ 금속판 (2) ㉠ (-), ㉡ (+) (3) 벌어진다

- 1 **바로알기** (3) 두 물체를 마찰할 때 한 물체에서 다른 물체로 전자가 이동하여 마찰 전기가 발생한다. 이때 원자핵은 전자에 비해 매우 무거우므로 이동하지 않는다.
 (4) 전자를 잃은 물체는 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 적어 (+)전하를 띤다.
- 2 마찰에 의해 플라스틱 막대는 전자를 얻어 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 많아 (-)전하를 띤다. 전자를 잃은 털가죽은 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 적어 (+)전하를 띤다.
- 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 대전되며 같은 전하를 띤 물체 사이에는 밀어내는 힘이 작용한다.
- 5 같은 종류의 전하 사이에는 척력이 작용하고, 다른 종류의 전하 사이에는 인력이 작용한다.
- 바로알기** ①, ② 서로 다른 전하를 띠고 있으므로 끌어당겨야 한다.
 ④, ⑤ 서로 같은 전하를 띠고 있으므로 밀어내야 한다.
- 6 (1) 정전기 유도는 전기를 띠지 않는 금속 물체에 대전체를 가까이 할 때 일어나는 현상이다. 이때 마찰이나 접촉없이 금속 물체는 전하를 띠게 된다.
 (2) 금속에 (+)대전체를 가까이 하면 금속 내부의 자유 전자들은 대전체로부터 인력을 받아 대전체 쪽으로 이동한다.
- 바로알기** (3) 금속에 (-)대전체를 가까이 하면 금속 내부의 자유 전자들은 대전체로부터 척력을 받아 대전체로부터 먼 쪽으로 이동한다. 따라서 대전체와 가까운 쪽은 (+)전하로 대전된다.

- 7 (1) 금속 막대 내부의 전자들이 B로 이동하여 A는 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 적어지므로 (+)전하를 띤다. B는 A에서 이동해 온 전자들에 의해 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 많아져서 (-)전하를 띤다.
 (2) 금속 막대에서 대전체와 가까운 A 부분은 대전체와 다른 종류의 전하를 띠므로 인력이 작용한다.
- 8 (-)대전체와 가까운 쪽은 (+)전하, 먼 쪽은 (-)전하로 대전된다. 이때 대전체와 은박 구 사이에 인력이 작용하여 은박 구는 대전체 쪽으로 끌려간다.
- 9 ㄱ. 복사기 : 토너의 검은 탄소 가루가 정전기 유도에 의해 종이에 잘 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.
- 10 (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 띠므로 두 금속박 사이에 척력이 작용하여 벌어진다.

여기서 잠깐

진도 교재 ⇨ 52~53쪽

정전기 유도 응용문제 정복하기

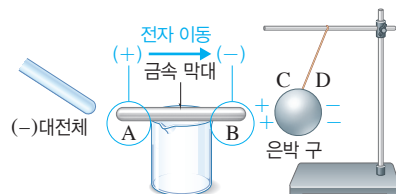
- 유제 ① ④ 유제 ② ② 유제 ③ 해설 참조

검전기의 대전 원리 정복하기

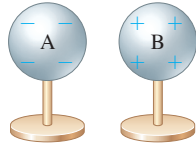
- 유제 ① ③ 유제 ② ①, ⑤

정전기 유도 응용문제 정복하기

- 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.
- 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

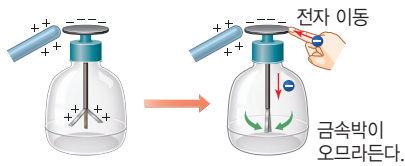


금속 구 A와 B가 접촉해 있으므로 금속 구 내부의 전자들이 (+)대전체로부터 인력을 받아 금속의 접촉면을 통해 대전체로부터 가까운 A 쪽으로 금속 사이를 이동한다. 접촉한 금속 구를 분리하고 대전체를 멀리 하면 이동해 온 전자들이 머물러 있던 금속 내부에 갇혀서 A는 (-)전하로, B는 (+)전하로 대전된다.

검전기의 대전 원리 정복하기

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

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



기출 문제로 내신 쫓아

진도 교재 ⇨ 54~57쪽

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

서술형 문제 19 (1) • 고무풍선 : (-)전하, • 명주 형겅 : (+)전하 (2) 두 물체가 마찰할 때 명주 형겅에 있던 전자가 고무풍선으로 이동했기 때문이다. 20 금속 막대 내부의 전자가 유리 막대로부터 척력을 받아 (가)에서 (나) 쪽으로 이동하므로 (가) 부분은 (+)전하, (나) 부분은 (-)전하를 띤다. 21 (1) B (2) 정전기 유도에 의해 알루미늄 캔에서 막대와 가까운 부분에 막대와 다른 종류의 전하가 유도되어 알루미늄 캔과 막대 사이에 인력이 작용하기 때문이다.

01 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 마찰에 의해 A에 있던 전자가 B로 이동하였다.

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

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

03 ④ (+)전하를 띠는 원자핵은 이동하지 않으므로 마찰과 관계없이 (+)전하의 양은 변함이 없다. 전자가 고양이 털에서 고무풍선 쪽으로 이동하므로 고무풍선의 (-)전하의 양이 증가한다.

바로알기 ①, ② 고양이 털에서 고무풍선으로 전자가 이동하므로 고양이 털은 (-)전하의 양이 줄어들어 (+)전하로 대전된다.

③ 고무풍선은 (-)전하, 고양이 털은 (+)전하로 대전되어 서로 다른 전하를 띠게 되므로 인력이 작용한다.

⑤ 마찰 후 고무풍선은 (-)전하로 대전되므로 (+)전하보다 (-)전하의 양이 더 많다.

04 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 '지직' 소리가 난다.

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

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.

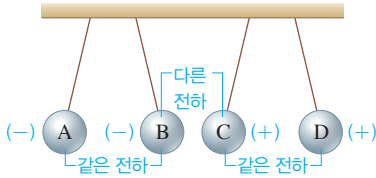
바로알기 ② 고무와 명주를 마찰하면 대전되는 순서의 오른쪽에 있는 고무는 전자를 얻어 (-)전하로 대전된다.

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

07 • 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.



08 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 각각 다른 종류의 전하로 대전되었으므로 인력이 작용해 서로 끌어당긴다.

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

10 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 유도 현상에서 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 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.

11 은박 구 A, B가 접촉해 있으므로 전자는 접촉면을 통해 A, B 사이에서 자유롭게 이동한다. 따라서 은박 구 B에 (-)대전체를 가까이 하면 은박 구 B에 있던 전자가 척력을 받아 A 쪽으로 모인다. 이때 A, B를 떼어 내고 대전체를 치우면 은박 구 A는 (-)전하, 은박 구 B는 (+)전하를 띤다.

12 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 유도 과정에서 원자핵은 이동하지 않는다.

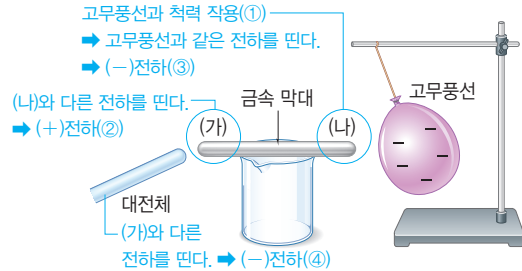
13 (-)대전체에 의해 금속 막대 내부의 전자가 A에서 B로 이동하여 A는 (+)전하, B는 (-)전하로 대전된다. 이때 은박 구의 C 부분은 B에 의해 (+)전하로 대전되고, D 부분은 (-)전하로 대전된다. 따라서 은박 구와 금속 막대 사이에 인력이 작용한다.

14 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.



15 나. 검전기에 물체를 가까이 가져갔을 때 금속박이 벌어지는지를 관찰하면 물체의 대전 여부를 알 수 있다.

리. 금속박이 벌어지는 정도를 통해 대전체가 띤 전하의 양을 비교할 수 있다.

바로알기 ㄱ, ㄷ. 검전기를 사용하더라도 물체의 종류나 물체가 가진 전자의 개수를 알 수는 없다.

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

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

바로알기 ⑤ 두 금속박 사이에 척력이 작용하여 벌어진다.

17 (-)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.



18 (+)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.

19 (1) 마찰 후 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)	고무풍선과 명주 형겅이 띠는 전하의 종류를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	두 가지 중 하나만 옳게 쓴 경우	20 %
(2)	전자의 이동 방향과 함께 전하를 띠는 까닭을 서술한 경우	60 %
	전자가 이동했기 때문이라고만 서술한 경우	30 %

20 (-)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 %

21 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 ⇨ 57쪽

01 ⑤ **02** ⑤ **03** ④

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.

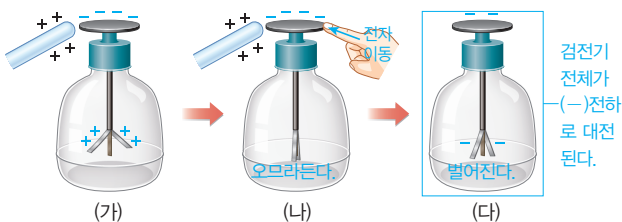
• B와 D 사이에 척력이 작용하므로 서로 같은 종류의 전하를 띠고 있다. 그러므로 B, C, D는 모두 같은 종류의 전하를 띤다.

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

②, ③ (나)에서 (+)대전체와의 인력에 의해 전자가 손가락을 통해 검전기로 들어온다. 이때 전자의 일부는 금속박으로 이동하여 금속박은 오프라든다.

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

바로알기 ⑤ (+)대전체가 작용하는 전기력에 의해 금속판에 모여 있던 전자가 손가락과 대전체를 치우면 금속박으로 퍼진다. 따라서 (다)에서 검전기는 전체적으로 (-)전하를 띤다.



03 (-)로 대전된 플라스틱 막대를 가까이 하면 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.

02 전류, 전압, 저항

확인 문제로 개념쑥쑥

진도 교재 ⇨ 59, 61, 63쪽

- A** 전류, 전자, 전류, 전하, A, 전압, V, 전류계, 전압계
- B** 전기 저항, Ω, 크다, 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) 3 (2) 0.3 (3) 0.03 **6** (1) ○ (2) ○ (3) ×
- 7** (1) 비례 (2) 반비례 (3) 비례 **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 **13** (1) 6 (2) ⊖ 6, ⊕ 3, ⊕ 2 **14** L, C, R **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 전류값이 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 회로에 연결된 (-)단자의 최대 전류값에 해당하는 눈금을 읽는다. 전류계의 (-)단자가 5 A일 때는 3 A, 500 mA일 때는 300 mA=0.3 A, 50 mA일 때는 30 mA=0.03 A이다.

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 (1), (2) 옴의 법칙 $I = \frac{V}{R}$ 에 의해 저항이 일정할 때 전류는 전압에 비례하고, 전압이 일정할 때 전류는 저항에 반비례한다.
(3) 옴의 법칙에 따라 $V = IR$ 이므로 전류가 일정할 때 전압은 저항에 비례한다.

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 $2 \text{ A} \times 3 \Omega = 6 \text{ V}$ 이다.

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.

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

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

15 **바로알기** (2), (3) 가정에서 사용하는 전기 기구들은 병렬연결되어 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

진도 교재 ⇨ 64쪽

a ㉠ 비례, ㉡ 반비례

$1 (1) \times (2) \circ (3) \times (4) \times 2 \ 10 \ \Omega \ 3 \ I = \frac{V}{R} = \frac{6 \text{ V}}{10 \ \Omega} = 0.6 \text{ A}$, 저항이 일정할 때 전압과 전류의 세기는 비례한다.

탐구 a 1 (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.

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

3 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 ⇨ 65쪽

유제 ① ①

유제 ② (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 가장 작은 (다)의 전기 저항이 가장 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.

기출 문제로 **내신 쑥쑥**

진도 교재 ⇒ 66~69쪽

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

서술형 문제 19 (1) A : (-)극, B : (+)극, 전자는 전지의 (-)극 쪽에서 (+)극 쪽으로 이동하기 때문이다. (2) ㉠, 전류의 방향은 전자의 이동 방향과 반대이기 때문이다. 20 (1) • 전류의 세기 : 0.3 A • 전압 : 1.5 V (2) 옴의 법칙에 의해 저항 $= \frac{\text{전압}}{\text{전류}} = \frac{1.5 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 5 \Omega$ 이다. 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.

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 (가)에서 회로의 (-)단자가 전류계의 500 mA 단자에 연결되어 있다. 따라서 (나)에서 전류의 최댓값이 500 mA에 해당하는 부분의 눈금을 읽으면 240 mA = 0.24 A이다.

04 **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 전압은 전류의 세기에 비례하므로 전압이 증가하면 전류의 세기는 증가한다.

④ 도선에서 전자들이 이동하면서 원자와 충돌하기 때문에 발생하는 것은 전기 저항이다.

05 **바로알기** ▶ ⑤ 물의 높이 차에 의한 수압이 물을 흐르게 하듯이 전압이 전류를 흐르게 한다. 따라서 물의 높이 차는 전압과 역할이 비슷하다. 전지는 펌프와 비슷한 역할을 한다.

06 전류계는 회로에 직렬로, 전압계는 회로에 병렬로 연결한다. 또한, 전류계와 전압계 모두 (+)단자는 전지의 (+)극 쪽(전지를 나타내는 기호에서 가늘고 긴 쪽), (-)단자는 전지의 (-)극 쪽(전지를 나타내는 기호에서 짧고 굵은 쪽)에 연결한다.

07 전류계의 (-)단자가 500 mA에 연결되어 있으므로 전류의 세기는 200 mA = 0.2 A이다. 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 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.

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

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.

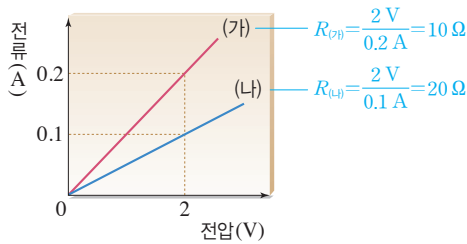
11 ① 기율기 = $\frac{\text{세로}}{\text{가로}} = \frac{\text{전류}}{\text{전압}} = \frac{1}{\text{저항}}$ 이므로 저항의 역수를 의미한다.

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.

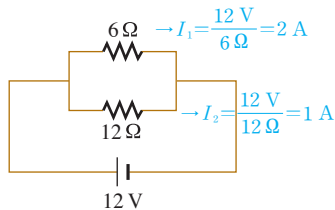
바로알기 ⑤ 단면적이 같을 때 저항은 길이에 비례한다. 저항이 (가) < (나)이므로 길이도 (가) < (나)이다.



12 저항이 직렬연결되어 있을 때 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 전체 전류의 세기와 같다. 따라서 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 전체 전류의 세기가 $200\text{ mA} = 0.2\text{ A}$ 이므로 각각의 저항에 흐르는 전류의 세기도 0.2 A 이다. 따라서 $10\ \Omega$ 짜리 저항에 걸리는 전압 $V = IR = 0.2\text{ A} \times 10\ \Omega = 2\text{ V}$ 로 전체 전압의 반이다. 저항이 직렬연결되어 있을 때 전압은 각 저항의 크기에 비례하여 나누어 걸리므로 저항 R의 크기도 $10\ \Omega$ 이다.

14



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 $6\ \Omega$ 인 저항과 $12\ \Omega$ 인 저항에 모두 12 V 가 걸린다.

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

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

15 병렬연결된 각 저항에 걸리는 전압은 같으므로 $V_1 : V_2 : V_3 = 1 : 1 : 1$ 이다. 각 저항에 걸리는 전압이 같으므로 옴의 법칙에 의해 각 저항에 흐르는 전류는 저항에 반비례한다.

$$\therefore I_1 : I_2 : I_3 = \frac{1}{1\ \Omega} : \frac{1}{3\ \Omega} : \frac{1}{5\ \Omega} = 15 : 5 : 3$$

16 저항이 병렬로 연결된 경우 각 저항에 전체 전압과 같은 전압이 걸린다. $100\ \Omega$ 에 흐르는 전류의 세기가 0.12 A 이므로 $100\ \Omega$ 에 걸리는 전압 $V = IR = 0.12\text{ A} \times 100\ \Omega = 12\text{ V}$ 이다. 그러므로 $100\ \Omega$ 과 병렬연결된 R에도 12 V 의 전압이 걸린다.

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 열어 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 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %
	A, B의 극만 옳게 쓴 경우	25 %
(2)	전류의 방향을 고르고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %
	전류의 방향만 옳게 고른 경우	25 %

20 (1) (-)단자에 해당하는 눈금을 읽는다. 전류계는 500 mA , 전압계는 3 V 단자에 연결되어 있다.

(2) 옴의 법칙에 의해 $R = \frac{V}{I}$ 로 구할 수 있다.

	채점 기준	배점
(1)	전류의 세기와 전압을 옳게 구한 경우	30 %
(2)	옴의 법칙으로 저항을 풀이 과정과 함께 옳게 구한 경우	70 %
	저항이 $5\ \Omega$ 이라고만 쓴 경우	30 %

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 %

01 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.

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

02 ③ 저항이 병렬연결되어 있을 때는 전압이 일정하므로 저항이 작을수록 전류의 세기가 커진다.

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 비례한다.

④ 직렬연결에서는 전류의 세기가 어디에서나 일정하다.

03 ⑤ 병렬로 연결하면 전구에 걸리는 전압이 일정하다. 따라서 여러 개를 연결해도 하나만 연결했을 때와 전압이 같다.

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

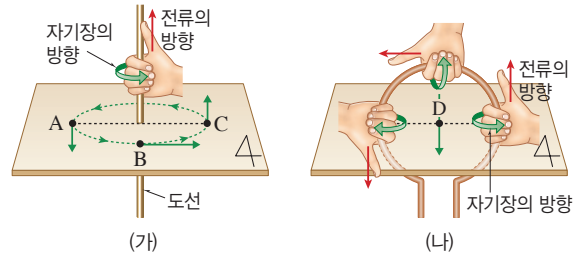
③ 전구 A에 걸리는 전압에 변화가 없고, 전구 A가 가지는 저항도 변하지 않으므로 전구 A에 흐르는 전류의 세기도 같다. 따라서 전구 A의 밝기는 변하지 않는다.

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

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

2 (1) 자기력선은 N극에서 나와서 S극 쪽으로 들어가므로 (가)가 N극이고 (나)가 S극이다. (2) (가)와 (나)는 서로 다른 극이므로 인력이 작용한다.

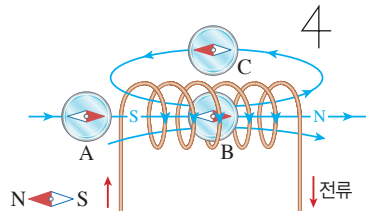
3 (가), (나)에서 오른손의 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하고 네 손가락으로 도선을 감아줄 때, 네 손가락이 감기는 방향이 자기장의 방향이다.



• (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.

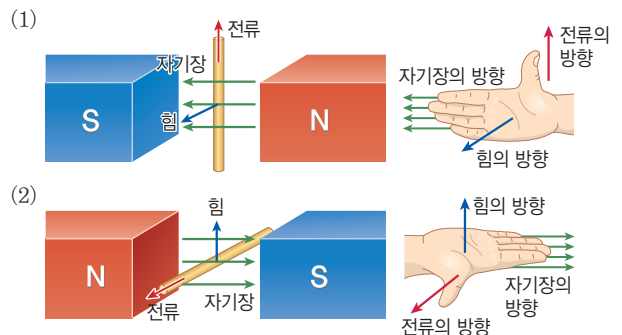
4 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장의 방향은 오른손의 네 손가락을 전류의 방향으로 감아줄 때 엄지손가락이 가리키는 방향이다.



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 감아 줄 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.



03 전류의 자기 작용

확인 문제로 개념속속

진도 교재 ⇒ 71, 73쪽

A 자기장, 자기력선, 전류, 자기장, 전류, 자기장, 전자석

B 전류, 힘, 자기장, 전류, 자기장, 수직, 평행, 전동기

1 (1) × (2) ○ (3) × **2** (1) ㉠ N, ㉡ S (2) 인력 **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) ○

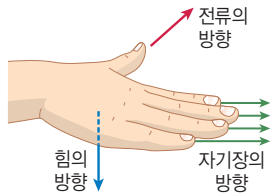
(2) × (3) ○ (4) × (5) × **9** ⊥, □, ⊥

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

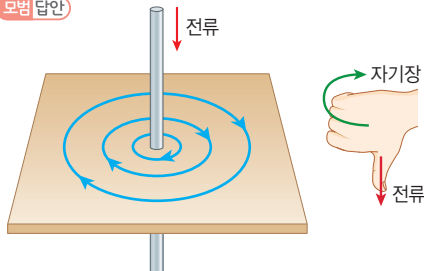
바로알기 ㄴ. 전자석은 전류에 의해 자기장이 생기는 현상을 이용한 예이다.

여기서 잠깐

진도 교재 ⇨ 74~75쪽

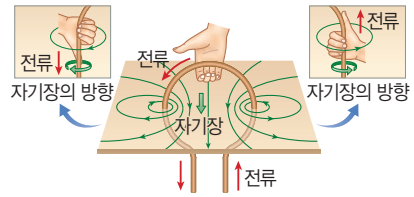
- 유제 1 해설 참조
- 유제 2 ③
- 유제 3 B
- 유제 4 (나) → (가)
- 유제 5 ②

유제 1 모범 답안

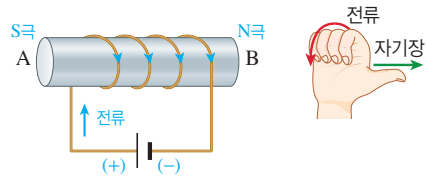


오른손 엄지손가락을 전류의 방향과 일치시키고, 도선을 감아줬을 때 네 손가락이 가리키는 방향이 자기장의 방향이다.

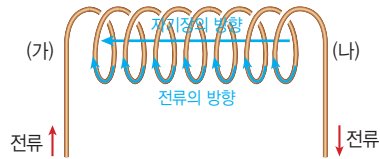
유제 2 원형 도선의 각 부분을 확대하여 보면 직선 도선과 비슷하다. 따라서 각 부분에서 직선 전류에 의한 자기장을 합치면 다음과 같은 자기장이 형성된다.



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



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



유제 5 오른손 엄지손가락을 전류의 방향과 일치시키고 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.



탐구

진도 교재 ⇨ 76쪽

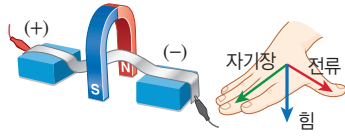
a ① 힘, ② 반대

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

1 **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.

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



3 전류의 방향이나 자기장의 방향 둘 중에 하나만 바꾸어야 힘의 방향을 반대로 할 수 있다.

채점 기준	배점
움직이는 방향을 바꾸는 방법 두 가지를 모두 서술한 경우	100 %
한 가지만 서술한 경우	50 %

기출 문제로 **내신** **쑥쑥**

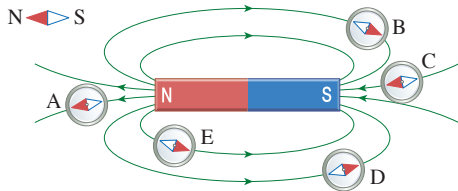
진도 교재 ⇒ 77~80 쪽

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

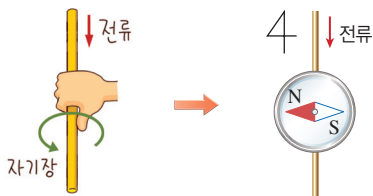
서술형 문제 18 서쪽을 가리킨다. 전원 장치의 (+)극과 (-)극의 연결을 반대로 바꾸거나 나침반을 도선 위로 옮긴다.
 19 해설 참조 20 (1) 말굽 자석의 안쪽으로 힘을 받는다. (2) 전원 장치의 전압을 높인다. 말굽 자석을 자기력이 센 것으로 바꾼다.

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

02 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향이 자기장의 방향이다. 이때 자기장은 N극에서 나와 S극으로 들어가는 방향이다.



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 ③ ㉔에 흐르는 전류의 방향은 동쪽이므로 도선 아래에서 자기장의 방향은 북쪽이다.

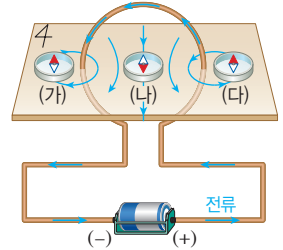
바로알기 ① ㉑에 흐르는 전류의 방향은 북쪽이므로 도선 아래에서 자기장의 방향은 서쪽이다.

② ㉒에 흐르는 전류의 방향은 동쪽이므로 도선 위에서 자기장의 방향은 남쪽이다.

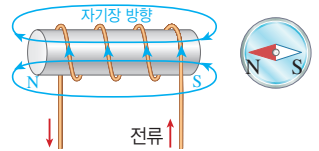
④ ㉓에 흐르는 전류의 방향은 남쪽이므로 도선 위에서 자기장의 방향은 서쪽이다.

⑤ ㉔에 흐르는 전류의 방향은 서쪽이므로 도선 위에서 자기장의 방향은 북쪽이다.

05 원형 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 오른쪽 그림과 같다. 따라서 자기장의 방향은 (가)에서는 북쪽, (나)에서는 남쪽, (다)에서는 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 **바로알기** ⑤ 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아줄 때, 엄지손가락은 오른쪽을 가리킨다. 따라서 코일 내부에서 자기장의 방향은 왼쪽에서 오른쪽 방향이다.

08 ① 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아주면 엄지손가락은 (가) 쪽을 향한다. 따라서 코일 내부에는 (나) → (가) 방향의 자기장이 형성되어 코일은 (가) 부분이 N극인 막대자석과 같아진다.

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

④ 전류의 방향이 반대가 되면 자기장의 방향도 반대로 바뀐다.

⑤ 코일 내부에 철심을 넣으면 철심도 자석과 같이 된다. 이때 코일에 의한 자기장과 철심에 의한 자기장이 합쳐져 자기장의 세기가 더 세진다.

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

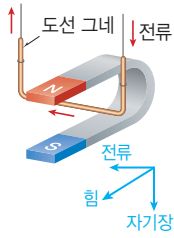
09 ③ 전류의 세기가 세지면 코일에 의한 자기장의 세기가 세지므로 전자석의 세기도 세진다.

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.

10 오른손의 엄지손가락과 네 손가락이 90°가 되도록 손바닥을 펼쳤을 때 엄지손가락은 전류의 방향, 네 손가락은 자기장의 방향, 손바닥은 힘의 방향을 가리킨다.

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



④ 손바닥이 자석의 바깥쪽을 향하므로 도선 그네는 자석의 바깥쪽으로 움직인다.

12 **바로알기** ⑤ 전류와 자기장의 방향이 평행일 때, 즉 방향이 서로 같거나 반대일 때 전류가 받는 힘의 크기는 0이다.

13 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 빠르게 움직이지만 힘의 방향에는 변화가 없다.

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

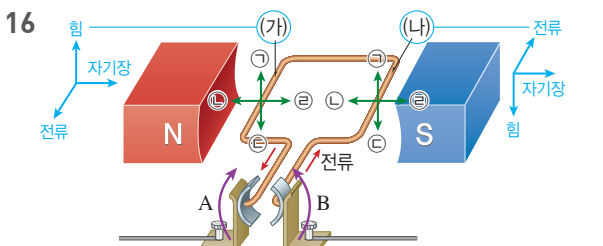
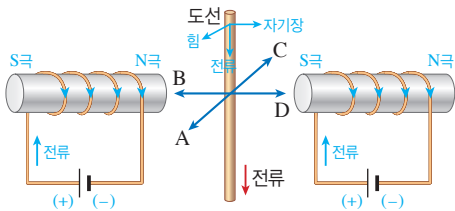
14 ①, ② 스위치를 닫으면 알루미늄 포일에는 A 방향으로 전류가 흐른다. 이 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향하고, 자석의 N극 → S극 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 위쪽을 향하므로 알루미늄 포일은 위쪽으로 힘을 받아 위로 올라간다.

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.

15 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.



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 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 있다.

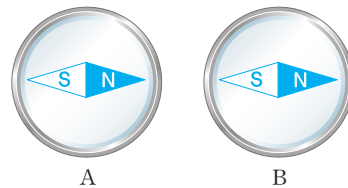
바로알기 ③ 코일은 시계 반대 방향으로 회전한다.

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 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.

모범답안



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

20 (1) 오른손 엄지손가락은 전류의 방향인 (+)극에서 (-)극을 향하고 네 손가락은 N극에서 S극을 향하도록 하면 손바닥이 말굽 자석 안쪽을 향한다.

(2) 도선에 흐르는 전류의 세기가 셀수록, 자기장이 셀수록 자기장에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘의 크기는 커진다.

채점 기준	배점
(1) 말굽 자석 안쪽이라고 쓴 경우	40 %
(2) 방법 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
한 가지 방법만 옳게 서술한 경우	30 %

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

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

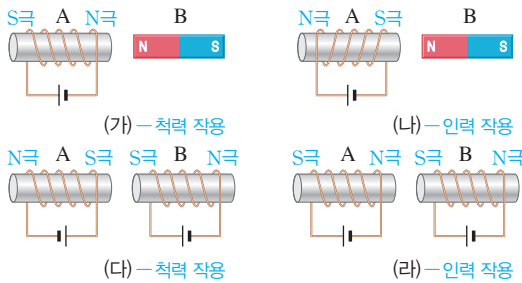
한편 전류의 세기가 같을 때, 도선으로부터의 거리가 가까울수록 자기장의 세기가 세다.

㉢ : ㉠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 자기장의 방향과 전류의 방향이 수직일 때 도선이 가장 큰 힘을 받는다. 자기장의 방향과 전류의 방향이 나란하면 도선은 힘을 받지 않는다. 따라서 도선이 받는 힘의 크기 순서는 $A > B > C > D$ 이다.

단원평가문제

진도 교재 ⇨ 81~84쪽

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

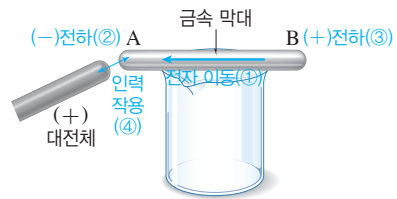
서술형 문제 18 (1) A : (+)전하, B : (-)전하 (2) (+)전하, 알루미늄 막대의 A 부분과 척력이 작용하므로 A 부분과 같은 종류인 (+)전하로 대전되어 있다. 19 (가) : 옳다. (나) : 더 벌어진다. 20 (1) 12.5 V (2) 바늘이 왼쪽으로 이동한다. 최대 전압이 30 V인 눈금에서 12.5 V의 위치는 최대 전압이 15 V인 눈금에서보다 왼쪽에 있기 때문이다. 21 (1) $R_A = \frac{12V}{4A} = 3\Omega$, $R_B = \frac{12V}{2A} = 6\Omega$ (2) 6 V, 저항 A와 B는 병렬연결되어 있으므로 같은 전압이 걸린다. 22 (1) B, C, D (2) 자기력선은 N극에서 나와 S극으로 들어가기 때문이다. 23 (1) ㉠, 도선에 더 센 전류가 흐르도록 하거나 자기력이 더 센 자석을 사용한다. (2) 전동기, 스피커 등

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 같은 종류의 전하로 대전되어 있다.

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

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



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

04 두 금속 막대가 접촉해 있을 때 자유 전자는 접촉한 부분을 통해 두 금속 막대 사이를 이동할 수 있다. (+)대전체로부터 인력을 받아 금속 막대의 전자가 B에서 A로 이동한다. 이 상태에서 두 금속 막대를 떼어 내고 대전체를 치우면 대전체와 가까운 쪽인 A는 (-)전하로, 먼 쪽인 B는 (+)전하로 대전된다.

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.

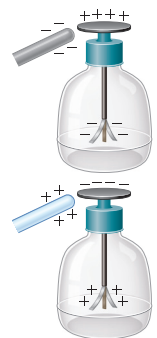
② 대전체와 가까운 부분이 대전체와 다른 종류의 전하가 유도되므로 대전체와 금속막 구 사이에는 인력이 작용하여 금속막 구는 A 방향으로 움직인다.

④ 금속막 구가 움직이는 것은 정전기 유도 현상 때문이다.

⑤ 전자는 금속막 구 내부에서만 이동한다.

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

⑤ 점전기의 금속판에 (+)대전체를 가까이 하면, 금속막의 전자들은 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 원자핵으로 무겁기 때문에 이동하지 않는다.

08 **바로알기** ㉠. 전류의 방향은 전자의 이동 방향과 반대이다.
 ㉡. $1\text{ A} = 1000\text{ mA}$ 이다.

09 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.

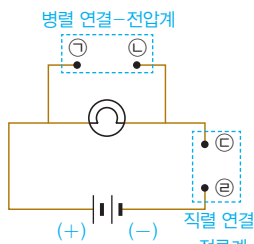
④ 극을 바꾸어 연결하면 바늘이 0보다 왼쪽을 가리킨다.

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

10 전류 및 전압을 예상할 수 없으므로 전지의 (-)극 쪽은 전류계와 전압계의 (-)단자 중 값이 가장 큰 단자에 연결한다.

전압계는 회로에 병렬로 연결해야 하므로 ㉠에는 전압계의 (+)단자인 H, ㉡에는 전압계의 (-)단자 중 값이 가장 큰 G를 연결한다.

전류계는 회로에 직렬로 연결해야 하므로 ㉢에는 전류계의 (+)단자인 D, ㉣에는 전류계의 (-)단자 중 값이 가장 큰 C를 연결한다.



11 전압이 1.5 V일 때 니크롬선 (가)에 흐르는 전류의 세기는 3 A이므로 $R_{(가)} = \frac{V}{I} = \frac{1.5\text{ V}}{3\text{ A}} = 0.5\ \Omega$ 이다. 전압이 1.5 V일 때

니크롬선 (나)에 흐르는 전류의 세기는 1.5 A이므로 $R_{(나)} = \frac{V}{I} = \frac{1.5\text{ V}}{1.5\text{ A}} = 1\ \Omega$ 이다. 따라서 $R_{(가)} : R_{(나)} = 1 : 2$ 이다.

12 ㉠. $R_{(가)} = 0.5\ \Omega$ 이므로 전압이 9 V일 때 전류의 세기 $I = \frac{V}{R} = \frac{9\text{ V}}{0.5\ \Omega} = 18\text{ A}$ 이다.

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

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

13 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.

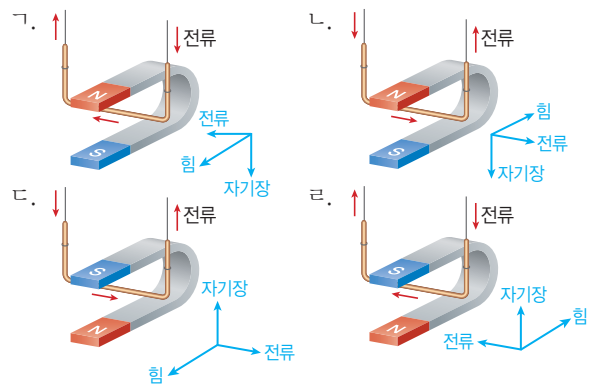
바로알기 ③ 전압이 일정할 때 전류의 세기는 저항에 반비례하므로 전기 회로에 흐르는 전체 전류의 세기는 전체 저항이 더 작은 (나)에서 더 크다.

14 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.

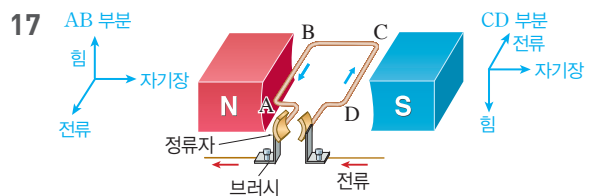
15 스위치를 닫으면 나침반 아래의 도선에는 ↓방향으로 전류가 흐른다. 이 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향한 후 네 손가락으로 도선을 감아주면, 도선 위에서 네 손가락은 왼쪽으로 감긴다. 따라서 나침반 자침의 N극은 왼쪽을 향한다.

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



㉠, ㉢. 손바닥이 자석의 바깥쪽을 향하게 되므로 도선 그네는 자석의 바깥쪽으로 움직인다.

바로알기 ㉡, ㉣. 손바닥이 자석의 안쪽을 향하게 되므로 도선 그네는 자석의 안쪽으로 움직인다.



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

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

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

㉣. 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.

18 (1) (+)대전체를 가까이 하면 알루미늄 막대 내부의 전자들이 대전체로부터 인력을 받아 대전체와 가까운 B쪽으로 이동해 오므로 A는 (-)전하의 양보다 (+)전하의 양이 많아져서 (+)전하를 띠고, B는 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 많아져서 (-)전하를 띤다.

(2) 고무풍선이 알루미늄 막대와 멀어졌으므로 두 물체 사이에 척력이 작용한 것이다. 두 물체가 서로 같은 종류의 전하를 띤 때 척력이 작용한다.

채점 기준		배점
(1)	A와 B를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
(2)	대전되는 전하의 종류와 그 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	대전되는 전하의 종류만 옳게 쓴 경우	20 %

19 (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 %

20 (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 %

21 (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.

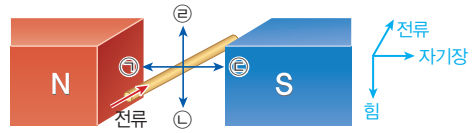
(2) 병렬로 연결된 저항에는 전체 전압과 같은 크기의 전압이 각각 걸린다.

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 %

22 자기력선은 N극에서 나와서 S극으로 들어가므로 자기력선이 들어가는 B, C, D가 S극이다.

채점 기준		배점
(1)	세 가지를 모두 쓴 경우	30 %
(2)	자기력선의 방향으로 옳게 서술한 경우	70 %
	화살표가 들어가는 방향이라고 서술한 경우	30 %

23



(1) 자기장 사이의 도선에 흐르는 전류가 셀수록, 자기장의 세기가 셀수록 도선이 큰 힘을 받는다.

(2) 자기장 속에서 도선이 받는 힘은 전동기, 전압계, 전류계, 스피커 등에 사용된다.

채점 기준		배점
(1)	힘의 방향과 힘을 더 크게 할 수 있는 방법을 모두 옳게 서술한 경우	60 %
	힘의 방향만 옳게 고른 경우	30 %
(2)	예를 두 가지 서술한 경우	40 %
	예를 한 가지만 서술한 경우	20 %

오뚜 중등과학은
누구나 쉽고 재미있게
과학을 공부할 수 있도록
구성되어 있습니다.



III 태양계

01 지구

확인 문제로 개념속속

진도 교재 ⇨ 189, 191쪽

- A 중심각, 구형, 평행, 거리, 각도, 경도
- B 자전, 일주 운동, 동, 서, 시계 반대
- C 공전, 연주 운동, 황도 12궁

- 1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) × 2 ㉠ 925 km, ㉡ 7.2°
 3 (1) 25° (2) ㉠ 2278 km, ㉡ 25° 4 (1) ○ (2) × (3) ×
 (4) ○ (5) × 5 (1) 북극성 (2) 30° (3) → 6 (1) ㄱ (2) ㄷ
 (3) ㄷ (4) ㄴ 7 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ 8 ㉠ 1, ㉡ 서
 → 동, ㉢ 연주, ㉣ 공전 9 (가) - (다) - (나) 10 (1) 천칭
 자리 (2) 사자자리

1 **바로알기** (4) 에라토스테네스는 원의 성질과 엿각의 원리를 이용하여 지구의 크기를 측정하기 위해 지구는 완전한 구형이고 시에네와 알렉산드리아에 들어오는 햇빛이 평행하다고 가정하였다.

(5) 지구의 크기를 측정하기 위해서는 알렉산드리아에서 막대와 그림자 끝이 이루는 각도, 시에네와 알렉산드리아 사이의 거리를 측정해야 한다.

2 에라토스테네스는 지구의 크기를 구하기 위해 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다는 원리를 이용하였다. 중심각이 7.2°일 때 호의 길이는 시에네와 알렉산드리아 사이의 거리인 925 km이다. 따라서 비례식을 세우면 다음과 같다.

$$\frac{2\pi R}{\text{원의 둘레}} = \frac{360^\circ}{\text{원의 중심각}} = \frac{l}{\text{호의 길이}} = \frac{7.2^\circ}{\text{부채꼴의 중심각}}$$

3 (1) 두 지역이 지구 중심과 이루는 각은 두 지역의 위도 차(45° - 20° = 25°)와 같다.

(2) 중심각은 두 지역의 위도 차(25°)와 같으며, 호의 길이는 두 지점 사이의 거리(2278 km)에 해당한다. 따라서 비례식을 세우면 $2\pi R : 360^\circ = 2278 \text{ km} : 25^\circ$ 이고,

$$R = \frac{360^\circ \times 2278 \text{ km}}{2\pi \times 25^\circ} \text{이다.}$$

4 **바로알기** (2), (3) 지구는 실제로 하루에 한 바퀴씩 서쪽에서 동쪽으로 자전한다.

(5) 별의 일주 운동 속도는 지구 자전 속도와 같다. 따라서 별은 1시간에 15°씩 이동한다.

5 (1) 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 하루에 한 바퀴씩 회전하므로 일주 운동의 중심에 있는 별 P는 북극성이다.

(2) 별들은 1시간에 15°씩 회전하므로 호의 중심각(θ) = 15°/시 × 2시간 = 30°이다.

(3) 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 시계 반대 방향으로 이동한다. 따라서 별들은 A → B 방향으로 이동하였다.

6 우리나라의 북쪽 하늘에서는 별들이 북극성을 중심으로 원을 그리며 시계 반대 방향으로 회전하고(ㄱ), 동쪽 하늘에서는 별들이 오른쪽 위로 비스듬히 떠오른다(ㄷ). 또, 남쪽 하늘에서는 별들이 지평선과 나란하게 동에서 서로 이동하며(ㄷ), 서쪽 하늘에서는 별들이 오른쪽 아래로 비스듬히 진다(ㄴ).

7 **바로알기** (2) 지구는 태양 주위를 서에서 동으로 하루에 약 1°씩 돈다.

(3) 별, 태양 등 천체의 일주 운동은 지구의 자전에 의해 나타나는 현상이다.

9 태양을 기준으로 할 때, 별자리는 하루에 약 1°씩 동에서 서로 이동한다. 따라서 관측한 순서는 (가) - (다) - (나)이다.

10 태양은 황도 12궁에 표시된 달에 해당 별자리 부근을 지난다. 이때 태양의 반대 방향에 있는 별자리를 한밤중에 남쪽 하늘에서 볼 수 있다.

탐구

진도 교재 ⇨ 92쪽

- a ㉠ θ(∠AOB), ㉡ θ'(∠BB'C), ㉢ 360°, ㉣ θ

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○

2 중심각 θ는 직접 측정할 수 없기 때문에 엿각으로 크기가 같은 θ'을 측정한다.

$$3 \ 2\pi R = \frac{360^\circ \times 7 \text{ cm}}{30^\circ} = 84 \text{ cm}$$

탐구 a 1 바로알기 (2) 지구 모형은 완전한 구형이어야 한다.

(4) 그림자 BC의 길이는 측정할 필요가 없으며, 막대 A와 B 사이의 거리를 측정해야 한다.

2 지구 모형의 크기를 구하기 위해서는 두 막대 사이의 거리 l 과 두 막대가 지구 모형의 중심과 이루는 각도 θ(∠AOB)를 알아야 한다. 이때 θ는 직접 측정할 수 없으므로 엿각으로 크기가 같은 θ'(∠BB'C)을 측정하여 구한다.

채점 기준	배점
엿각을 언급하여 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %

3 두 빨대 사이의 거리는 7 cm이고, 빨대 BB'과 그림자 끝이 이루는 각은 30°로 두 빨대가 농구공의 중심과 이루는 각 θ와 엿각으로 크기가 같다. 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례하므로 비례식을 세우면 $2\pi R : 360^\circ = 7 \text{ cm} : 30^\circ$ 이다.

$$\therefore 2\pi R (\text{농구공의 둘레}) = \frac{360^\circ \times 7 \text{ cm}}{30^\circ} = 84 \text{ cm}$$

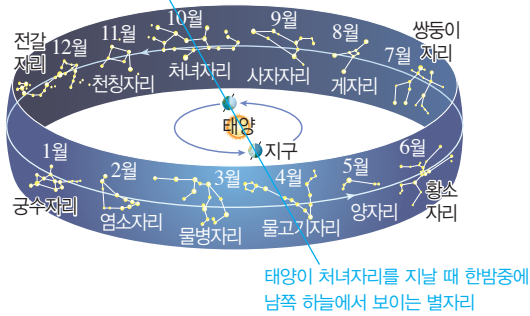
채점 기준	배점
농구공의 둘레를 구하는 식을 옳게 쓰고, 값을 옳게 구한 경우	100 %
농구공의 둘레를 구하는 식만 옳게 쓴 경우	50 %

여기서 잠깐

진도 교재 ⇨ 93쪽

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

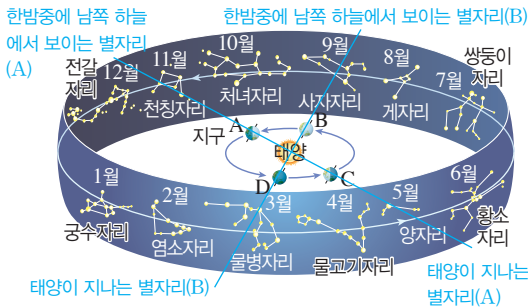
【유제 ①~②】 4월 한밤중에 남쪽 하늘에서 볼 수 있는 별자리



유제 ① 태양이 처녀자리를 지날 때 한밤중에 남쪽 하늘에서는 태양의 반대 방향에 있는 물고기자리가 보인다.

유제 ② 4월에 태양은 물고기자리를 지나고, 이때 한밤중에 남쪽 하늘에서는 태양의 반대 방향에 있는 처녀자리가 보인다.

【유제 ③~④】



유제 ③ 지구가 A 위치일 때 태양은 양자리를 지나고, 한밤중에 남쪽 하늘에서는 태양의 반대 방향에 있는 천칭자리가 보인다.

유제 ④ 지구가 B 위치일 때 태양은 물병자리를 지나고, 한밤중에 남쪽 하늘에서는 태양의 반대 방향에 있는 사자자리가 보인다.

기술 문제로 내신쑥쑥

진도 교재 ⇨ 94~97쪽

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

서술형 문제 19 (1) 지구는 완전한 구형이다. 지구로 들어오는 햇빛은 평행하다. (2) 해설 참조 20 3시간, 일주 운동하는 별은 북극성을 중심으로 한 시간에 15°씩 회전하기 때문이다. 21 (1) 9월, 물병자리 (2) 지구가 태양 주위를 공전하며 태양이 보이는 위치가 달라지기 때문이다.

01 지구는 완전한 구형이고(L), 지구로 들어오는 햇빛은 평행하다(ε)고 가정해야 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다는 원리와 엣각의 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 엣각으로 크기가 같은 '알렉산드리아에 세운 막대와 그림자 끝이 이루는 각도'를 측정하였다.

03 호의 길이는 중심각의 크기에 비례하므로 비례식은 다음과 같이 세울 수 있다.

$$\begin{aligned} \cdot 2\pi R : 925 \text{ km} &= 360^\circ : 7.2^\circ \quad \cdot 2\pi R : 360^\circ = 925 \text{ km} : 7.2^\circ \\ \cdot 925 \text{ km} : 2\pi R &= 7.2^\circ : 360^\circ \quad \cdot 360^\circ : 2\pi R = 7.2^\circ : 925 \text{ km} \end{aligned}$$

04 γ, δ. 실제 지구는 적도 쪽이 약간 부풀 타원 모양이며, 알렉산드리아와 시에네 사이의 거리 측정이 정확하지 않았기 때문에 오차가 발생하였다.

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

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

07



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

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

08 지구가 자전축을 중심으로 서에서 동으로 자전하기 때문에 천구상의 천체들은 지구 자전과 반대 방향인 동에서 서로 움직이는 것처럼 보인다.

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

10 별들은 북극성을 중심으로 1시간에 15°씩 시계 반대 방향(B → A)으로 회전하므로 북두칠성이 B 위치에 있을 때는 밤 9시에서 4시간(=60° ÷ 15°/시) 전인 오후 5시이다.

11 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 움직인 자취이다.

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

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



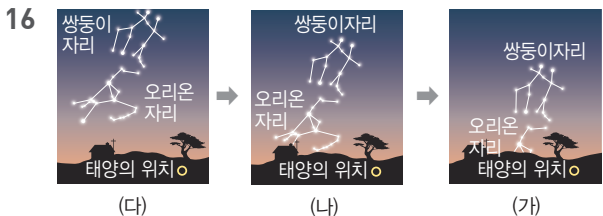
13 우리나라(북반구 중위도)에서 볼 때 동쪽 하늘에서는 별이 오른쪽 위로 비스듬히 떠오르고, 남쪽 하늘에서는 지평선과 평행하게 동에서 서로 이동하며, 서쪽 하늘에서는 오른쪽 아래로 비스듬히 진다.

14 지구가 태양을 중심으로 일 년에 한 바퀴씩 서에서 동으로 도는 운동을 지구의 공전이라고 한다. 지구의 공전에 의해 태양은 매일 별자리 사이를 서에서 동으로 약 1°씩 이동하는 것처럼 보이는 연주 운동을 한다.

바로알기 ⑤ 지구의 공전과 태양의 연주 운동 방향은 모두 서에서 동이다.

15 나, 르. 지구의 공전에 의해 태양의 연주 운동이 나타나고, 계절별로 관측되는 별자리의 종류가 달라진다.

바로알기 ㄱ, ㄷ. 태양이나 별이 하루에 한 바퀴씩 동에서 서로 도는 일주 운동은 지구의 자전에 의해 나타나는 현상이다.



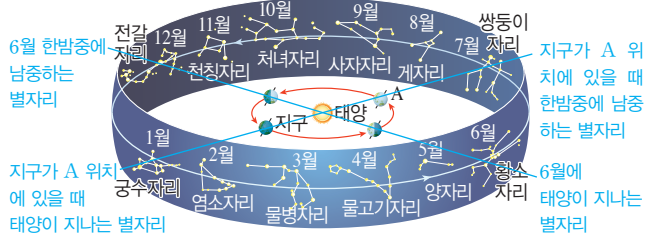
⑤ 지구가 공전하면서 태양이 보이는 위치가 달라지기 때문에 태양을 기준으로 보이는 별자리의 위치도 달라진다.

바로알기 ① 지구의 공전에 의해 별자리는 태양을 기준으로 하루에 약 1°씩 동에서 서로 이동한다. 따라서 (가)~(다)를 먼저 관측한 것부터 순서대로 나열하면 (다)~(나)~(가)이다.

②, ③ 태양을 기준으로 할 때 별자리는 하루에 약 1°씩 동에서 서로 이동한다.

④ 별자리를 기준으로 할 때 태양의 이동 방향은 서 → 동이다.

[17~18]



17 6월에 태양은 황소자리를 지나고, 이때 태양 반대 방향에 있는 전갈자리를 한밤중에 남쪽 하늘에서 볼 수 있다.

18 지구가 A 위치에 있을 때 태양은 궁수자리를 지나간다. 이때 한밤중에 남쪽 하늘에서 볼 수 있는 별자리는 태양 반대 방향에 있는 쌍둥이자리이다.

19 (1) 지구는 완전한 구형이고 지구로 들어오는 햇빛은 평행하다고 가정해야 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다는 원리와 엇각의 원리를 이용할 수 있다.

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

	채점 기준	배점
(1)	가정 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	50 %
	가정을 한 가지만 옳게 서술한 경우	25 %
(2)	비례식을 옳게 세운 경우	50 %

20 별의 일주 운동 속도는 지구의 자전 속도와 같다.

	채점 기준	배점
(1)	관측 시간을 옳게 쓰고, 판단 근거를 옳게 서술한 경우	100 %
	관측 시간만 옳게 쓴 경우	50 %

21 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)	공전을 언급하여 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

수준 높음 문제로 **실력탄탄** 실력

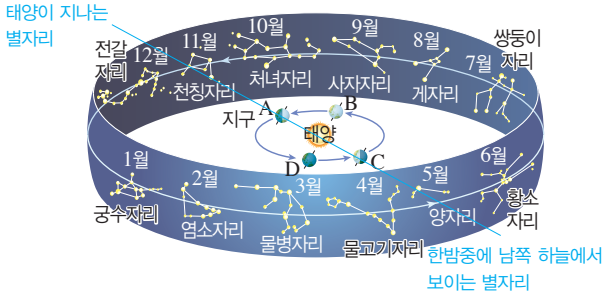
01 ③ 02 쌍둥이자리 03 ③

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.

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

02 별들은 1시간에 15° 씩 동에서 서로 회전하므로 6시간 동안에는 서쪽으로 90° 움직인다. 따라서 6시간 후 서쪽 하늘에서는 쌍둥이자리를 관측할 수 있다.

03 한밤중에 남쪽 하늘에서 양자리가 보일 때 태양은 그 반대 방향인 천칭자리를 지난다. 따라서 지구는 C의 위치에 있다.



02 달

확인 문제로 개념쑥쑥

진도 교재 ⇨ 98, 101쪽

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

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ 2 (1) L (2) d, l (3) ⊕ l, ⊕ L
 3 (1) × (2) × (3) ○ (4) × 4 (1) A : 상현달, B : 보름달,
 C : 하현달, D : 보이지 않음 (2) C (3) D 5 ⊕ 13, ⊕ 서,
 ⊕ 동, ⊕ 공전 6 (1) A (2) B 7 ⊕ 삭, ⊕ 서 → 동, ⊕
 오른쪽 8 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ 9 D

1 (4) 달의 지름은 약 3500 km로, 지구 지름의 약 $\frac{1}{4}$ 이다.

바로알기 (1) 물체의 크기는 거리가 멀어질수록 작게 보인다.

2 (1) 달의 크기를 측정하기 위해 미리 알고 있어야 하는 값은 지구에서 달까지의 거리(L)이다.

(2) 달의 크기를 측정하기 위해 직접 측정해야 하는 값은 동전의 지름(d)과 눈에서 동전까지의 거리(l)이다.

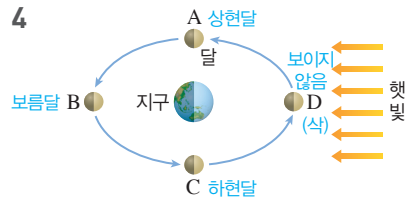
(3) 동전의 양 끝과 달의 지름을 각각 눈과 잇는 두 삼각형이 서로 닮았으므로 다음과 같은 비례식을 세울 수 있다.

$$d : D = l : L \text{ (또는 } d : l = D : L)$$

3 **바로알기** (1) 달은 서에서 동으로 공전한다.

(2) 달은 스스로 빛을 내지 못하므로 햇빛을 반사하는 부분만 밝게 보인다.

(4) 왼쪽이 밝은 반달은 하현달, 오른쪽이 밝은 반달은 상현달이다.



(2) 달이 C에 위치할 때 왼쪽이 둥근 반원 모양인 하현달로 보인다.

(3) 달이 D에 위치할 때는 음력 1일경으로, 달이 보이지 않는 삭이다.

6 (1) 개기 일식은 달의 본그림자가 닿는 A에서 관측할 수 있다.

(2) 부분 일식은 달의 반그림자가 닿는 B에서 관측할 수 있다.

7 일식이 일어날 때는 태양 - 달 - 지구의 순서로 일직선을 이루므로 달의 위치는 삭이다. 일식이 일어날 때 태양은 오른쪽부터 가려지고, 오른쪽부터 빠져나온다.

8 (4) 달은 서에서 동으로 공전하며 지구 그림자로 들어간다. 따라서 월식이 일어날 때는 달의 왼쪽부터 가려지고, 왼쪽부터 빠져나온다.

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

9 월식은 달의 위치가 망일 때 일어날 수 있다.

탐구

진도 교재 ⇨ 102쪽

- a ⊕ 눈과 종이 사이의 거리(l), ⊕ d, ⊕ l
 1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × 2 L
 3 $D = \frac{0.8 \text{ cm} \times 380000 \text{ km}}{87 \text{ cm}}$

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

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

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

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

2 달의 크기를 구하기 위해 미리 알고 있어야 하는 값은 L (달과 지구 사이의 거리)이다.

채점 기준	배점
L 을 쓴 경우	100 %

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

$$D = \frac{d \times L}{l}$$

이므로 d 와 l , L 의 값을 대입하면

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

이다.

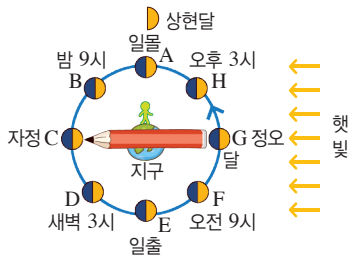
채점 기준	배점
D 를 구하는 식을 옳게 쓴 경우	100 %

여기서 잠깐

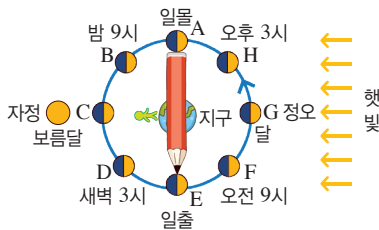
진도 교재 ⇨ 103쪽

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

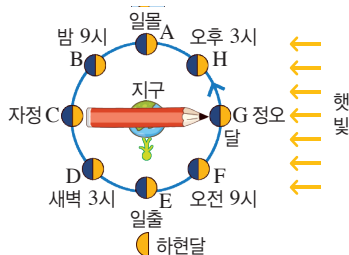
유제 ①



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



(2), (5) 달이 C에 위치할 때는 자정(밤 12시)에 남중한다. 달은 서에서 동으로 자전하므로 뜨는 시각은 일몰(저녁 6시)이고, 지는 시각은 일출(새벽 6시)이다.



- (3), (6), (7) 달이 E에 위치할 때는 일출(새벽 6시)에 남중한다. 달은 서에서 동으로 자전하므로 뜨는 시각은 자정(밤 12시)이고, 지는 시각은 정오(낮 12시)이다.
- (8) 자정에 남중하는 달은 C의 위치에 있다. 즉, 자정에 남중하는 달은 보름달이다.
- (9) 연필심이 저녁 6시를 가리킬 때 연필의 가운데가 향하는 곳은 G이다. 이때 달은 보이지 않는다.

기술 문제로 내신 쑥쑥

진도 교재 ⇨ 104~107쪽

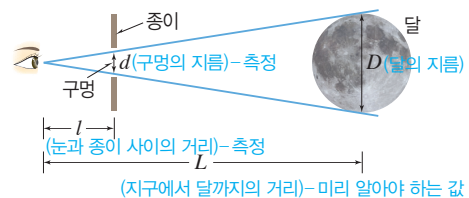
- 01 ③ 02 ② 03 ③ 04 ② 05 ④ 06 ② 07 ② 08 ① 09 ② 10 ⑤ 11 ⑤ 12 ③ 13 ⑤ 14 ④ 15 ② 16 ④ 17 ① 18 ③ 19 ⑤

서술형 문제 20 (1) 해설 참조 (2) $D = \frac{0.7 \text{ cm} \times 380000 \text{ km}}{76 \text{ cm}}$

= 3500 km 21 달이 햇빛을 반사하는 부분은 항상 같지만, 달이 공전하며 상대적인 위치가 달라지기 때문이다. 22 A : 상현달, B : 보름달, C : 하현달, D : 보이지 않음 23 일식이 일어날 때는 태양 - 달 - 지구의 순서로 일직선 상에 있고, 월식이 일어날 때는 태양 - 지구 - 달의 순서로 일직선 상에 있다.

01 d (동전의 지름)와 D (달의 지름), l (눈에서 동전까지의 거리)과 L (지구에서 달까지의 거리)은 각각 대응하는 변에 해당한다. 서로 닮은 두 삼각형에서 대응변의 길이 비는 일정하므로 $l : d = L : D$ 또는 $d : D = l : L$ 의 비례식을 세울 수 있다.

02

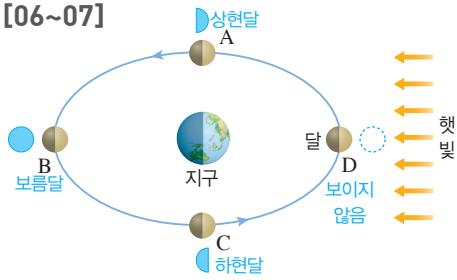


03 **바로알기** ③ 서로 닮은 삼각형에서 대응변의 길이 비는 일정하므로 $d : D = l : L$ 의 비례식을 세울 수 있다. 달의 지름(D)과 지구에서 달까지의 거리(L)가 일정하므로 구멍의 지름(d)이 작을수록 눈과 종이 사이의 거리(l)는 가까워진다.

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

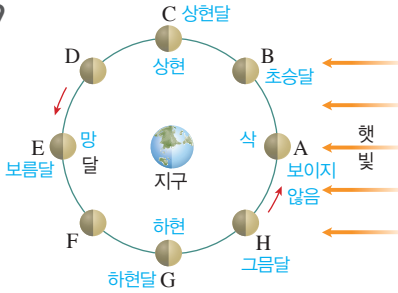
05 달의 위상은 약 한 달을 주기로 초승달 → 상현달 → 보름달 → 하현달 → 그믐달의 순서로 변한다.

[06~07]



08 음력 7일경의 달의 위치는 A로, 태양-지구-달이 직각을 이루어 오른쪽 반원이 밝은 상현달로 보인다.

09



10 달이 G 위치에 있을 때는 음력 22~23일이다. 이때 보이는 달의 모양은 왼쪽 반원이 밝은 하현달이다.

11 **바로알기** ① 달이 A에 위치할 때 태양-달-지구 순으로 일직선상에 놓이게 되면 태양이 달에 가려지는 일식이 일어날 수 있다. 월식은 망(E)일 때 일어날 수 있다.
 ② 달이 B에 위치할 때는 초승달로 보인다.
 ③ 달이 C에 위치할 때는 상현달, G에 위치할 때는 하현달로 보인다.

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.

바로알기 ③ 달의 모양은 약 한 달을 주기로 삭 → 초승달 → 상현달 → 보름달 → 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.

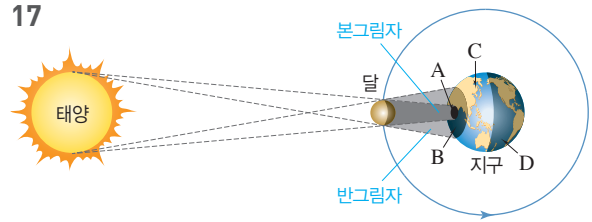
14 달은 자전 주기와 공전 주기가 같기 때문에 항상 같은 면이 지구를 향한다. 따라서 표면의 무늬가 변하지 않는다.

15 ①, ④ 일식은 달이 공전하며 태양의 앞을 지날 때 태양이 가려지는 현상이고, 월식은 달이 공전하며 지구의 그림자로 들어가 가려지는 현상이다.
 ③ 일식은 달의 위치가 삭일 때, 월식은 달의 위치가 망일 때 일어난다.

바로알기 ② 일식은 달이 공전하며 태양을 가리는 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 달의 위치가 삭일 때 일식이 일어날 수 있다. 그러나 달의 공전 궤도면과 지구의 공전 궤도면이 같은 평면에 있지 않기 때문에 일식은 매달 일어나지는 않는다.
 ② 일식이 일어날 때는 삭으로, 달은 보이지 않는다.
 ⑤ 일식은 지구에서 달의 그림자가 닿는 곳에서 관측할 수 있다.

19 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.

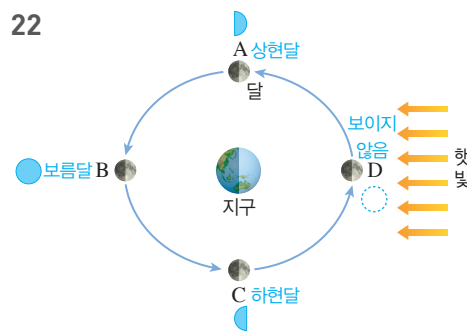
바로알기 ㄱ. 월식이 진행될 때는 달의 왼쪽부터 가려져서 왼쪽부터 빠져나온다. 따라서 A 방향으로 진행된다.

20 **모범답안** (1) $d : D = l : L$ $d : l = D : L$
 $\cdot D : d = L : l$ $\cdot l : d = L : D$ 중 하나

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 %

채점 기준		배점
21	주어진 단어 세 가지를 모두 사용하여 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
	주어진 단어 중 두 가지만 사용하여 까닭을 서술한 경우	50 %

22



채점 기준		배점
22	A~D에서 관측되는 달의 모습과 달의 이름을 모두 옳게 나타낸 경우	100 %
	A~D에서 관측되는 달의 모습 또는 달의 이름만 옳게 나타낸 경우	50 %

23 일식은 달의 위치가 삭일 때, 월식은 달의 위치가 망일 때 각각 일어날 수 있다.

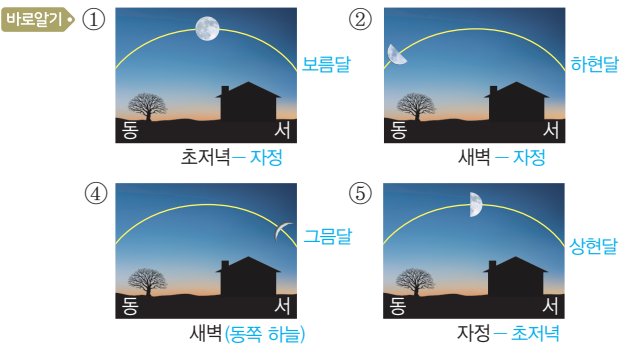
채점 기준	배점
일식과 월식이 일어날 때 태양, 지구, 달의 위치를 옳게 비교하여 서술한 경우	100 %
일식 또는 월식이 일어날 때의 태양, 지구, 달의 위치 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

수준 높은 문제로 **실력탄탄**

진도 교재 ⇨ 107쪽

01 ③ 02 ③

01 ③ 초승달은 일몰 때 진다. 따라서 초저녁에 서쪽 하늘에서 잠깐 동안 볼 수 있다.



- ① 보름달이 남쪽 하늘에서 보이는 시각은 자정이다.
- ② 하현달이 동쪽 하늘에서 떠오르는 시각은 자정이다.
- ④ 그믐달은 일출 때 뜬다. 따라서 새벽에 동쪽 하늘에서 잠깐 동안 볼 수 있다.
- ⑤ 상현달이 남쪽 하늘에서 보이는 시각은 초저녁이다.

02 ㄱ. 일식이 일어날 때 달의 위치는 삭이므로 이날 밤에는 달이 보이지 않는다.

ㄴ. 달이 D에 위치할 때는 달 전체가 지구의 본그림자 안에 들어가 있으므로 개기 월식이 일어난다.

바로알기 ㄴ. 달의 본그림자가 닿는 A 지역에서는 개기 일식을, 반그림자가 닿는 B 지역에서는 부분 일식을 관측할 수 있다.

ㄷ. 부분 월식은 달의 일부가 지구의 본그림자 안에 들어갈 때 일어나므로 달이 E에 위치할 때 부분 월식이 일어난다.

03 태양계의 구성

확인 문제로 **개념쑥쑥**

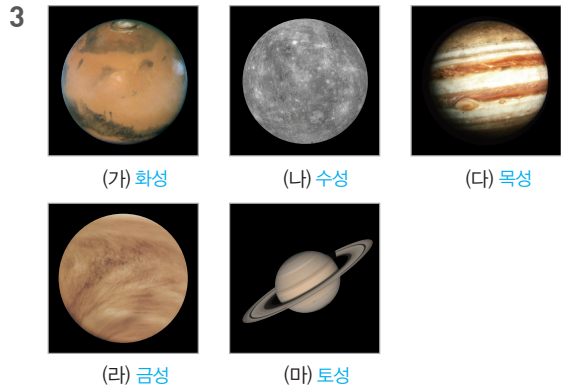
진도 교재 ⇨ 109, 111쪽

- A 수성, 금성, 화성, 목성, 토성, 내행성, 외행성, 작, 크, 작
- B 태양, 광구, 쌀알 무늬, 흑점, 채층, 코로나, 홍염, 플레어

- 1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ 2 (1) 목성 (2) 수성 (3) 화성 (4) 해왕성 (5) 천왕성 (6) 금성 (7) 토성 3 (1) (가) 화성, (나) 수성, (다) 목성, (라) 금성, (마) 토성 (2) (다) (3) (라) 4 ㉠ 공전 궤도, ㉡ 물리적 특성 5 (1) > (2) < (3) < (4) < 6 ㉠ 항성, ㉡ 광구, ㉢ 흑점 7 (1) × (2) × (3) × (4) ○ 8 (1) (가) 홍염, (나) 코로나, (다) 쌀알 무늬, (라) 흑점, (마) 채층 (2) (다), (라) (3) (가), (나), (마) 9 ㉡

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

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



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

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

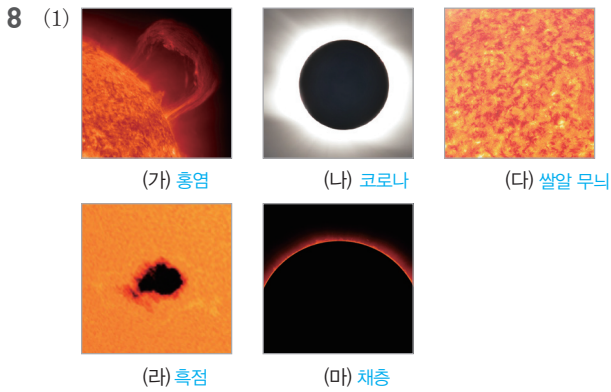
구분	지구형 행성	목성형 행성
행성	수성, 금성, 지구, 화성	목성, 토성, 천왕성, 해왕성
질량	작다	크다
반지름	작다	크다
밀도	크다	작다
위성 수	적거나 없다	많다
고리	없다	있다
표면 상태	단단한 암석	단단한 표면이 없다.

6 태양은 태양계의 유일한 항성이며, 광구에서 쌀알 무늬와 흑점이 나타난다.

7 (4) 흑점 수는 약 11년을 주기로 많아졌다 적어진다.

바로알기 (1) 흑점은 주위보다 온도가 2000 °C 정도 낮아 어둡게 보인다.

(2), (3) 흑점은 지구에서 봤을 때 동 → 서로 이동한다. 이와 같은 흑점의 이동을 통해 태양이 자전함을 알 수 있다.



(2) 태양의 둥근 표면을 광구라고 하며, 광구에서는 쌀알 무늬와 흑점을 볼 수 있다.

(3) 태양의 대기(채층, 코로나) 및 대기에서 나타나는 현상(홍염, 플레어)은 광구가 너무 밝아 평소에는 보기 어렵고, 개기 일식 때 잘 관측된다.

9 태양 활동이 활발할 때 지구에서는 자기 폭풍(지구 자기장의 급격한 변화), 델타 현상(무선 통신 장애), 지피에스(GPS) 수신 장애, 인공위성의 고장이나 오작동, 송전 시설 고장으로 인한 대규모 정전 등이 발생하고, 오로라의 발생 횟수가 증가한다.

기술 문제로 **내신** **쑥쑥**

진도 교재 ⇒ 113~116쪽

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

서술형 문제 22 금성은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있기 때문이다. 23 (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. 24 동 → 서, 태양이 자전하기 때문이다. 25 (1) 흑점 수가 많을 때 태양 활동이 활발하다. (2) 해설 참조

01 화성은 표면에 물이 흘렀던 자국이 나타나고, 거대한 화산과 협곡이 있다. 극지방에는 얼음과 드라이아이스로 이루어진 극관이 존재하며, 계절 변화에 따라 극관의 크기가 달라진다.

02 그림은 목성을 나타낸 것이다. 목성은 자전 속도가 빨라 표면에 대기의 소용돌이에 의한 대적점이 나타난다.

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

④ 자전축이 공전 궤도와 거의 나란한 행성은 천왕성이다.

03 **바로알기** ② 금성은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있어 표면 온도가 약 470 °C로 매우 높다. 밤과 낮의 기온 차이가 매우 큰 행성은 대기가 없는 수성이다.

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

바로알기 ① 태양계 행성 중 크기가 가장 작은 행성은 수성이다.

② 거대한 화산과 협곡이 존재하는 행성은 화성이다. 화성에는 태양계에서 가장 큰 올림퍼스 화산이 존재한다.

③ 대기의 소용돌이에 의한 대적점이 있는 행성은 목성이다.

④ 얼음과 암석 조각으로 이루어진 뚜렷한 고리가 있는 행성은 토성이다.

05 (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 멀어진다.

06 A는 지구 공전 궤도 안쪽에서 공전하는 내행성을, B는 지구 공전 궤도 바깥쪽에서 공전하는 외행성을 나타낸 것이다. 내행성에는 수성, 금성이 있다.

07 A 집단은 지구형 행성, B 집단은 목성형 행성이다. 태양계 행성은 질량, 밀도, 반지름, 위성 수, 고리의 유무 등 물리적 특성에 따라 지구형 행성과 목성형 행성으로 구분한다.

바로알기 ② 지구형 행성은 표면이 단단한 암석으로 이루어져 있다.

③ 목성형 행성은 위성이 많다.

⑤ 태양으로부터 멀리 떨어진 행성일수록 대체로 표면 온도가 낮아지므로 표면 온도를 기준으로 행성을 구분할 수 없다.

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

바로알기 ① 목성형 행성은 모두 고리가 있다.

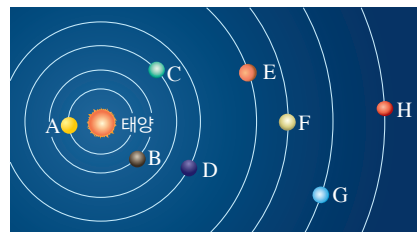
② 목성형 행성은 지구형 행성에 비해 질량이 크다.

④ 목성형 행성에는 목성, 토성 등이 포함된다.

⑤ 목성형 행성은 단단한 표면이 없다.

09 지구형 행성(B)에는 수성, 금성, 지구, 화성이 있다.

[10~11]



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

10 토성은 태양계에서 두 번째로 큰 행성으로, 밀도가 가장 작다. 얼음과 암석 조각으로 이루어진 뚜렷한 고리가 있으며 많은 수의 위성이 있다.

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

② 금성(B)은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있어 표면 온도가 매우 높다.

바로알기 ③ 화성(D)은 외행성이면서 지구형 행성에 속한다.

12 **바로알기** ㄱ. 태양계의 중심에 있는 천체는 태양이다.

ㄴ. 태양계에는 태양 주변을 공전하는 8개의 행성이 있다.

13 A는 태양 표면(광구)에서 나타나는 흑점, B는 쌀알 무늬이다.

바로알기 ① 흑점은 주위보다 온도가 낮아 어둡게 보인다.

② 흑점 수는 약 11년을 주기로 많아졌다 적어진다.

③ 쌀알 무늬는 태양 내부의 대류에 의해 나타나는 현상으로 흑점 주변뿐만 아니라 광구 전체에서 나타난다.

④ 지구에서 볼 때 태양 전체가 달에 가려서 보이지 않는 현상을 개기 일식이라고 한다. 태양이 가려지면 태양의 표면에서 나타나는 현상인 흑점과 쌀알 무늬는 볼 수 없다.

14 ㄱ, ㄴ. 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.

15 태양의 대기(채층, 코로나) 및 대기에서 나타나는 현상(홍염, 플레어)은 평소에는 광구가 매우 밝아서 관측하기 어렵고, 개기 일식 때 잘 관측된다.

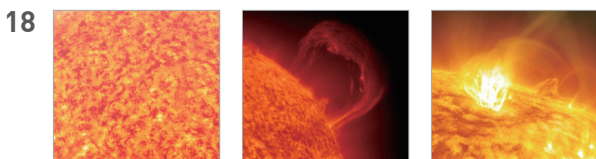
16 코로나는 채층 위로 멀리까지 퍼져 있는 매우 희박한 대기 층으로, 온도가 약 100만 °C 이상으로 높다. 코로나는 평소에는 잘 보이지 않고, 개기 일식 때 잘 관측된다.

17 ⑤ 쌀알 무늬는 태양 내부의 대류 현상에 의해 광구에 나타나는 작고 밝은 쌀알 모양의 무늬이다. 밝은 부분은 고온의 기체가 상승하는 곳이고, 어두운 부분은 냉각된 기체가 하강하는 곳이다.

바로알기 ①, ② 채층은 광구 바로 바깥쪽의 얇은 대기층으로 붉은색을 띠며, 코로나는 채층 위로 멀리까지 퍼져 있는 고온의 대기층이다.

③ 플레어는 흑점 주변의 폭발로 많은 양의 에너지가 일시적으로 방출되는 현상이다.

④ 홍염은 광구에서부터 대기 중 수십만 km까지 고온의 기체가 솟아오르는 현상으로, 주로 불꽃이나 고리 모양이다.



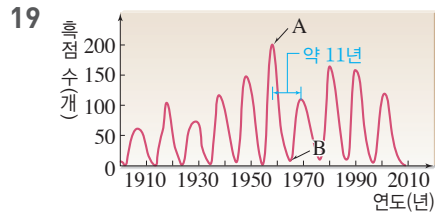
(가) 쌀알 무늬 (나) 홍염 (다) 플레어

⑤ 태양 활동이 활발해지면 홍염과 플레어가 자주 발생한다.

바로알기 ② 쌀알 무늬는 태양의 표면인 광구에서 관측되는 현상이다.

③ 태양 표면인 광구에서 나타나는 검은 점은 흑점이다.

④ 플레어는 태양의 대기에서 나타나는 현상으로, 개기 일식 때 잘 관측된다.

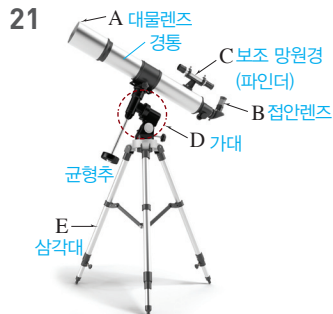


ㄴ. A와 같이 흑점 수가 많은 시기에는 태양 활동이 활발해져서 홍염, 플레어가 자주 발생하고, 코로나의 크기가 확대된다.

바로알기 ㄴ. A와 같이 태양 활동이 활발할 때 태양풍이 강해져 태양에서 전기를 띤 입자들이 많이 방출된다.

20 ①, ③ 태양 활동이 활발할 때 태양에서는 흑점 수가 많고, 홍염과 플레어가 자주 발생하며, 태양풍이 강해진다.

바로알기 ④ 태양 활동이 활발할 때 지구에서는 오로라가 더 자주, 더 넓은 지역에서 발생한다.



바로알기 ① 상을 확대하는 역할을 하는 것은 접안렌즈(B)이다.

② 빛을 모으는 역할을 하는 것은 대물렌즈(A)이다.

③ 망원경의 균형을 맞추는 역할을 하는 것은 균형추이다. 보조 망원경(파인더)은 천체를 찾는 데 이용된다.

⑤ 대물렌즈와 접안렌즈를 연결해 주는 통은 경통이다.

22 금성은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있어 온실 효과가 크게 나타난다. 따라서 표면 온도가 470 °C 정도로 매우 높게 나타난다.

채점 기준	배점
대기의 성분과 두께를 모두 언급하여 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
대기의 성분 또는 두께 중 한 가지만 언급하여 까닭을 서술한 경우	40 %

23 A 집단은 질량이 크고 밀도가 작은 목성형 행성, B 집단은 질량이 작고 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 명칭을 옳게 쓴 경우	40 %
(2)	A, B 집단의 반지름, 위성의 수를 모두 옳게 비교하여 서술한 경우	60 %
	A, B 집단의 반지름, 위성의 수 중 한 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	30 %

24 흑점은 태양 표면에 고정되어 있으므로 흑점의 이동을 통해 태양이 자전한다는 사실을 알 수 있다.

채점 기준	배점
흑점의 이동 방향을 옳게 쓰고, 이동 원인을 옳게 서술한 경우	100 %
흑점의 이동 원인만 옳게 서술한 경우	70 %
흑점의 이동 방향만 옳게 쓴 경우	30 %

25 (2) **모범답안** • 자기 폭풍이 발생한다.

- 오로라가 자주 발생한다.
- 델린저 현상이 나타난다.
- 지피에스(GPS) 수신에 장애가 생긴다.
- 인공위성이 고장 나거나 오작동한다.
- 송전 시설 고장으로 인해 대규모 정전이 일어난다. 등

채점 기준	배점
(1) 흑점 수가 많을 때 태양 활동이 활발하다고 서술한 경우	50 %
(2) 태양 활동이 활발할 때 지구에서 나타날 수 있는 현상 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	50 %
태양 활동이 활발할 때 지구에서 나타날 수 있는 현상을 한 가지만 옳게 서술한 경우	25 %

수준 높은 문제로 **실력탄탄** 진도 교재 ⇨ 116쪽

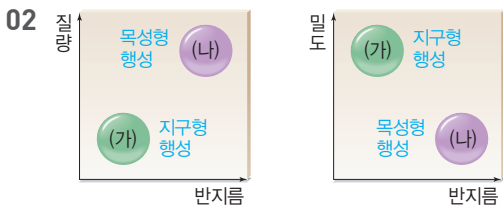
01 ① 02 ②

01	행성	반지름 (지구=1)	표면 온도 (°C)	질량 (지구=1)	밀도 (g/cm ³)	대기 성분
	금성 A	0.95	470	0.82	5.24	CO ₂
	토성 B	9.14	-140	95.14	0.69	H, He
	수성 C	0.38	-150 ~400	0.06	5.43	-
	목성 D	11.21	-110	317.9	1.33	H, He

② 토성(B)은 태양계 행성 중 밀도가 가장 작으며, 물(1g/cm³)보다 밀도가 작다.

③ 수성(C)은 대기가 없기 때문에 낮과 밤의 표면 온도 차이(-150~400°C)가 매우 크다.

바로알기 ① 이산화 탄소로 이루어진 대기가 있고, 표면 온도가 매우 높은 금성(A)은 태양에서 두 번째로 가까운 행성이다. 태양에 가장 가까운 행성은 수성(C)이다.



(가)는 반지름과 질량이 작고 밀도가 큰 지구형 행성이고, (나)는 반지름과 질량이 크고 밀도가 작은 목성형 행성이다.

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

단원평가문제 진도 교재 ⇨ 117~120쪽

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

서술형 문제 21 지구 모형의 반지름(R) = $\frac{360^\circ \times 10 \text{ cm}}{2 \times 3 \times 20^\circ}$

= 30 cm 22 지구가 완전한 구형이 아니기 때문이다. 알렉산드리아와 시에네 사이의 거리 측정이 정확하지 않았기 때문이다. 23 (1) D, 상현달 (2) B, 보름달 24 (1) E, 목성 (2) A, 대기가 없기 때문이다. 25 코로나의 크기가 커진다. 홍염과 플레어가 자주 발생한다. 태양풍이 강해진다.

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 를 알아냈다.

02 지구가 완전한 구형이라는 가정이 있어야 월에서 호의 길이가 중심각의 크기에 비례한다는 원의 성질을 이용하여 비례식을 세울 수 있다.

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

04 두 지점의 위도 차가 10°(=30°-20°)이므로 비례식을 세우면 $2\pi R : 360^\circ = 1060 \text{ km} : 10^\circ$ 이다.

∴ 지구의 반지름(R) = $\frac{1060 \text{ km} \times 360^\circ}{2 \times 3 \times 10^\circ} = 6360 \text{ km}$

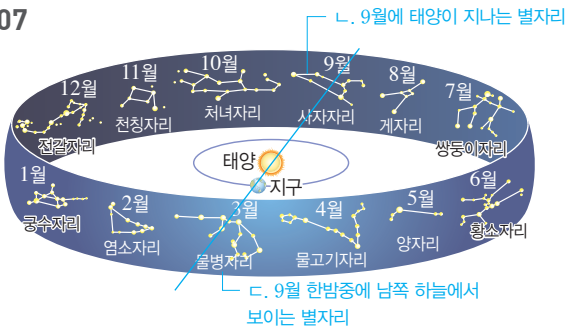
05 지구의 자전에 의해 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 시계 반대 방향(A → B)으로 회전하는 것처럼 보인다.

바로알기 ① 별의 일주 운동 속도는 15°/시이므로 북두칠성을 관측한 시간은 3시간(15°/시 × 3시간 = 45°)이다.

⑤ 북두칠성을 이루는 별들은 실제로는 움직이지 않지만, 지구가 자전에 따라 움직이는 것처럼 보인다.

06 (가)는 남쪽 하늘, (나)는 동쪽 하늘을 관측한 것이다. 우리나라(중위도)에서 관측한 별의 일주 운동은 남쪽에서는 지평선과 나란히 동에서 서로 이동하는 것처럼 보이고, 동쪽에서는 오른쪽 위로 비스듬하게 떠오르는 것처럼 보인다.

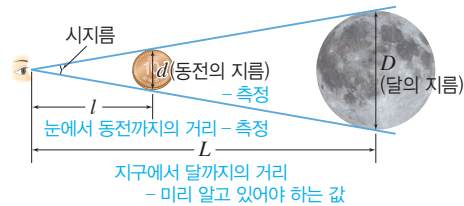
07



ㄱ. 태양은 서에서 동으로 연주 운동하므로 한 달 후 처녀자리를 지난다.

바로알기 ▶ ㄴ, ㄷ. 현재 태양은 사자자리에 위치하므로 9월이며, 한밤중에 남쪽 하늘에서는 태양 반대 방향에 있는 물병자리를 관측할 수 있다.

[08~09]

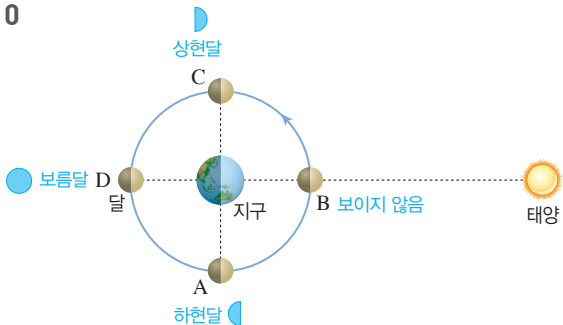


08 달의 지름을 구하기 위해서는 눈에서 동전까지의 거리(L)와 동전의 지름(d)을 측정해야 한다. 지구에서 달까지의 거리(L)는 미리 알고 있어야 하는 값이다.

09 ㄱ, ㄴ. 달의 크기는 삼각형의 닮음비를 이용하여 구할 수 있다. 동전과 달이 같은 크기로 보이도록(=시지름이 같도록) 조절하면 두 개의 닮은 삼각형이 생긴다.

바로알기 ▶ ㄴ. 달의 크기를 구하는 비례식은 $d : D = l : L$ 또는 $d : l = D : L$ 이다.

10



A에서 달의 모양은 왼쪽 반원이 밝은 하현달이고, C에서 달의 모양은 오른쪽 반원이 밝은 상현달이다. 태양 반대 방향인 D에서 달은 보름달로 보이고, 태양과 같은 방향인 B에서는 달이 보이지 않는다.

11 음력 22~23일에 달은 A에 있고, 이때 달은 왼쪽 반원이 밝은 하현달로 보인다.

12 ①, ② (가)와 같이 태양의 일부가 가려지는 현상을 부분 일식이라고 한다. 부분 일식은 달의 반그림자가 닿는 지역에서 볼 수 있다.

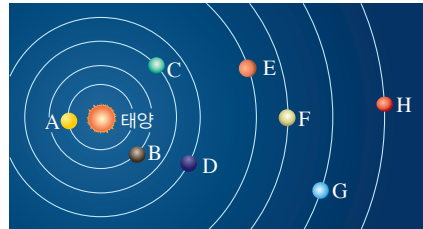
③, ④ (나)와 같이 달의 전체가 지구 그림자에 가려져 붉게 보이는 현상을 개기 월식이라고 한다. 월식은 태양-지구-달의 순서로 일직선을 이루는 망일 때 일어날 수 있다.

바로알기 ▶ ⑤ 일식이 일어날 때 달은 삭의 위치에 있어 보이지 않고, 월식이 일어날 때는 보름달로 보인다.

13 (가) 표면이 산화철 성분의 토양으로 이루어져 붉게 보이는 행성은 화성이다. 화성의 양극에는 극관이 있으며, 계절 변화에 따라 크기가 달라진다.

(나) 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있어 기압과 표면 온도가 높은 행성은 금성이다. 또한 금성은 두꺼운 구름으로 덮여 있어 햇빛을 잘 반사하므로 태양계 행성 중 지구에서 가장 밝게 보인다.

[14~15]



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

14 바로알기 ▶ ① 금성(B)은 주로 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있다. 대기가 없는 행성은 수성(A)이다.

③ 목성(E)은 태양계에서 크기가 가장 큰 행성이다. 태양계에서 크기가 두 번째로 큰 행성은 토성(F)이다.

④ 천왕성(G)은 목성형 행성에 속한다. 목성형 행성은 모두 고리가 있다.

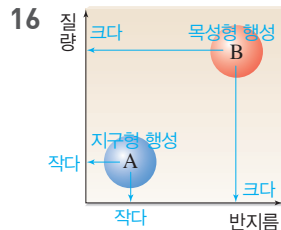
⑤ 해왕성(H)의 표면에는 대적점이 나타나기도 한다. 대적점이 나타나는 행성은 목성이다.

15 ②, ③ A, B, C, D는 지구형 행성으로, 반지름이 작고 밀도가 크다.

바로알기 ▶ ① 지구형 행성은 질량이 작다.

④ 지구형 행성은 위성 수가 적거나 없다.

⑤ 지구형 행성은 표면이 단단한 암석으로 이루어져 있다.



④ 질량과 반지름이 작은 A는 지구형 행성이고, 질량과 반지름이 큰 B는 목성형 행성이다. 목성형 행성은 모두 고리가 있다.

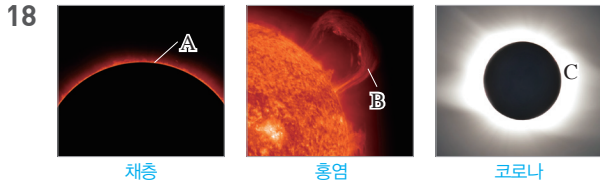
바로알기 ▶ ② 지구형 행성에 속하는 행성으로는 수성, 금성, 지구, 화성이 있다.

③ 목성형 행성들은 기체로 이루어져 있으며 단단한 표면이 없다.

⑤ 밀도는 지구형 행성이 목성형 행성보다 크다.

17 ④ 태양의 표면에서 흑점과 쌀알 무늬가 나타난다.

바로알기 ⑤ 지구에서 볼 때 흑점은 동 → 서로 이동하며, 이를 통해 태양이 자전함을 알 수 있다.



⑤ 채층(A), 홍염(B), 코로나(C)는 태양의 대기 및 대기에서 나타나는 현상으로, 광도가 너무 밝아 평소에는 보기 어렵고 개기 일식 때 잘 관측된다.

바로알기 ② 흑점 근처에서 일어나는 폭발은 플레어이다. 홍염은 고온의 기체가 대기로 솟아오르는 현상이다.

③, ④ 코로나는 채층 위로 멀리 뻗어 있는 대기층으로 온도가 매우 높으며, 태양 활동이 활발하면 크기가 커진다.

19 태양 활동이 활발할 때 태양에서는 흑점 수가 많아진다. 또, 코로나의 크기가 커지고, 홍염이나 플레어가 자주 발생하며, 태양풍이 강해진다. 지구에서는 오로라, 자기 폭풍이 자주 발생하고 델린저 현상, 인공위성의 오작동 등이 발생한다.

20 망원경의 사용 방법은 (가) 조립하기(삼각대 세우기 → 가대 끼우기 → 균형추 끼우기 → 경통 끼우기 → 보조 망원경과 접안렌즈 끼우기) → (나) 균형 맞추기 → (다) 파인더 정렬 → (라) 천체 관측 순이다.

21 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례하므로 $2\pi R : 360^\circ = 10 \text{ cm} : 20^\circ$ 라는 비례식을 세울 수 있다.

$$\therefore \text{지구 모형의 반지름}(R) = \frac{360^\circ \times 10 \text{ cm}}{2 \times 3 \times 20^\circ} = 30 \text{ cm}$$

채점 기준	배점
지구 모형의 반지름을 구하는 식을 옳게 쓰고, 답을 옳게 구한 경우	100 %
지구 모형의 반지름을 구하는 식만 옳게 쓴 경우	50 %

22 에라토스테네스가 비례식을 통하여 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 까닭 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
차이 나는 까닭을 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

23 (1) 달이 A 위치에 있을 때는 오른쪽 반원이 밝은 상현달로 보인다.

(2) 월식은 태양 - 지구 - 달의 순서로 일직선을 이루는 망일 때 일어나며, 이때 달은 보름달로 보인다.

채점 기준	배점
(1) 달의 모양을 옳게 그리고, 이름을 옳게 쓴 경우	50 %
달의 모양만 옳게 그리거나, 이름만 옳게 쓴 경우	20 %
(2) 달의 위치를 옳게 고르고, 달의 위상을 옳게 쓴 경우	50 %
달의 위치와 위상 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %

24 목성(E)은 태양계 행성 중 크기가 가장 크고, 표면에 대적 점이 나타난다. 수성(A)은 대기가 없어 낮과 밤의 기온 차이가 매우 크게 나타난다.

채점 기준	배점
(1) 행성의 기호와 이름을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
행성의 기호와 이름 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2) A를 쓰고 기온 차이가 큰 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
A만 쓴 경우	20 %

25 A는 흑점 수가 가장 많은 시기로, 이때 태양의 활동이 활발하다.

채점 기준	배점
태양에서 나타나는 현상 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
태양에서 나타나는 현상을 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

‘내일은 내일의 태양이 뜬다.’
고 하지? 이 단원을 공부하면
그 까닭을 알 수 있어!



IV 식물과 에너지

01 광합성

확인 문제로 개념속속

진도 교재 ⇨ 125, 127쪽

- A 엽록체, 이산화 탄소, 포도당, 빛, 이산화 탄소, 온도
- B 증산 작용, 기공, 공변세포, 공변세포, 낮, 밤

- 1 ㉠ 물, ㉡ 빛에너지, ㉢ 포도당 2 (1) × (2) ○ (3) × (4) × 3 (1) ㉠ (2) ㉠ (3) ㉡ 4 (1) B (2) B 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, ㉡ 있, ㉢ 낮, ㉣ 열릴 9 ㉠ 뿌리, ㉡ 잎, ㉢ 흡수, ㉣ 낮추는

1 광합성은 식물이 빛에너지를 이용하여 이산화 탄소와 물을 원료로 포도당과 같은 양분을 만드는 과정이다. 광합성 일어나면 양분과 함께 산소도 발생한다.

2 **바로알기** (1) 광합성에는 빛, 물, 이산화 탄소가 필요하다. 산소는 광합성 결과 생성되는 기체이다. (3) 광합성 결과 처음으로 생성되는 양분은 포도당이다. 포도당은 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장된다. (4) 광합성 결과 생성된 산소는 식물체에서 사용되거나 공기 중으로 방출되어 다른 생물에 의해 이용된다.

4 시험관 B에서는 검정말이 빛을 받아 광합성을 하면서 이산화 탄소를 사용하기 때문에 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변한다. 시험관 C에서는 알루미늄 포일에 의해 햇빛이 차단되어 검정말이 광합성을 하지 않아 BTB 용액의 색깔이 변하지 않는다.

5 광합성량은 빛의 세기와 이산화 탄소의 농도(A)가 증가할수록 증가하다가 일정 수준 이상에서는 더 이상 증가하지 않고 일정하게 유지된다. 광합성량은 온도(B)가 높아질수록 증가하다가 일정 온도 이상에서는 급격히 감소한다.

6 **바로알기** (2) 식물의 증산 작용은 기공이 열리는 낮에 주로 일어난다. (4) 증산 작용은 뿌리에서 흡수한 물이 잎까지 이동하는 원동력이 된다. (5) 증산 작용은 식물체 속의 물이 수증기로 변하여 잎의 기공을 통해 공기 중으로 빠져나가는 현상이다.

7 **바로알기** (2) 눈금실린더의 물이 많이 줄어들수록 증산 작용이 활발히 일어난 것이다. 잎이 없는 (가)에서는 증산 작용이 일어나지 않아 나뭇가지로 물이 흡수되지 않아 수면의 높이에 큰 변화가 없고, 잎이 있는 (나)에서는 증산 작용이 일어나 물이 나뭇가지 안으로 흡수되어 수면의 높이가 낮아진다. 따라서 눈금실린더의 물이 줄어든 양은 (가) < (나)이다.

탐구

진도 교재 ⇨ 128~129쪽

- a ① 엽록체, ② 녹말
1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × 2 검정말 잎을 에탄올에 넣고 물중탕한다. 3 광합성은 식물 세포의 엽록체에서 일어나며, 광합성 결과 녹말이 만들어진다.
- b 증가
1 (1) × (2) ○ (3) ○ 2 광합성에 필요한 이산화 탄소를 공급하기 위해서이다. 3 전등이 켜진 개수가 늘어날수록 빛의 세기가 세져 광합성 결과 발생하는 산소의 양이 증가하기 때문이다.

탐구 a 1 바로알기 (3) 아이오딘 - 아이오딘화 칼륨 용액은 녹말 검출 용액으로, 녹말과 반응하여 청람색을 나타낸다. (4) 광합성 결과 처음으로 만들어지는 양분은 포도당이고, 포도당은 녹말의 형태로 바뀌어 엽록체에 저장된다.

2 잎을 에탄올에 넣고 물중탕하면 엽록체 속의 초록색 색소인 엽록소가 에탄올에 녹아 빠져나와 잎이 탈색되므로 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 엽록체의 색깔 변화를 잘 볼 수 있다.

채점 기준	배점
검정말 잎을 에탄올에 넣고 물중탕한다는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
검정말 잎을 에탄올에 넣고 물중탕한다는 내용이 포함되지 않은 경우	0 %

3

채점 기준	배점
광합성이 일어나는 장소와 광합성 산물을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
두 가지 중 하나만 옳게 서술한 경우	50 %

탐구 b 1 (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.

2

채점 기준	배점
이산화 탄소를 공급하기 위해서라는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
이산화 탄소를 공급하는 내용을 포함하지 않은 경우	30 %

3 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 하나만 포함하여 서술한 경우	50 %

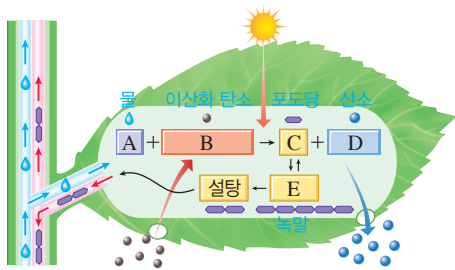
- 01 ⑤ 02 ② 03 ③ 04 ③ 05 ⑤ 06 ⑤
 07 ③ 08 ④ 09 ② 10 ③ 11 ⑤ 12 ②
 13 ① 14 ③ 15 (다)>(나)>(가) 16 ① 17 ⑤
 18 ②, ④

서술형 문제 19 (1) B (2) 빛을 받은 검정말이 광합성을 하면서 이산화 탄소를 사용했기 때문이다. 20 (1) 온도 (2) 광합성량은 온도가 높을수록 증가하며, 일정 온도 이상에서는 급격하게 감소한다. 21 (1) (가) (2) 증산 작용은 기공이 열릴 때 활발하게 일어나기 때문이다.

01 광합성은 식물이 빛에너지를 이용하여 이산화 탄소와 물을 원료로 양분을 만드는 과정이다.

바로알기 ⑤ 광합성은 엽록체가 있는 세포에서만 일어난다.

[02~03]



02 광합성에 필요한 요소는 물(A)과 이산화 탄소(B), 빛에너지이며, 광합성 결과 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 입김을 불어넣으면 입김 속의 이산화 탄소 때문에 BTB 용액의 색깔이 노란색으로 변한다.

• 시험관 A : 아무 처리를 하지 않았으므로 BTB 용액이 그대로 노란색을 나타낸다.

• 시험관 B : 검정말이 빛을 받아 광합성을 하여 이산화 탄소를 사용하므로 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변한다.

• 시험관 C : 알루미늄 포일에 의해 빛이 차단되므로 검정말에서 광합성이 일어나지 않아 BTB 용액이 그대로 노란색을 나타낸다.

05 **바로알기** ⑤ 빛을 받은 시험관 B에서는 광합성이 일어나고, 알루미늄 포일로 감싸 빛을 받지 않은 시험관 C에서는 광합성이 일어나지 않는 것으로 보아 광합성에는 빛이 필요하다는 것을 알 수 있다. 광합성 결과 발생하는 기체는 산소이며, 이 실험에서 산소 발생 여부는 확인할 수 없다.

06 광합성이 일어난 시험관 B에서만 이산화 탄소가 줄어들어 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 바뀌었으므로, 검정말의 광합성에 이산화 탄소가 사용되었음을 알 수 있다.

07 ③ 발생한 기체는 광합성 결과 생성된 산소이다. 산소는 다른 물질을 태우는 성질이 있다.

[08~09]



(가) 검정말이 빛을 받아 (나) 엽록체 속의 엽록소가 에탄올에 녹아 빠져나와 잎이 탈색된다. (다) 엽록체가 청람색으로 변한다.

08 ④ 잎을 에탄올에 넣고 물증탕하면 엽록체 속의 초록색 색소인 엽록소가 에탄올에 녹아 나오므로 아이오딘 - 아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 엽록체의 색깔 변화를 잘 볼 수 있다.

09 **바로알기** ② (다)의 엽록체는 광합성 결과 생성된 녹말과 아이오딘 - 아이오딘화 칼륨 용액이 반응하여 청람색을 띤다.

10 ③ 탄산수소 나트륨 수용액은 검정말의 광합성에 필요한 이산화 탄소를 공급해 주는 역할을 한다.

11 빛을 비추면 잎 조각 속 엽록체에서 광합성이 일어나 산소가 발생하여 잎 조각이 떠오른다. 즉, 산소 발생량은 광합성량을 뜻한다.

바로알기 ⑤ 잎 조각이 모두 떠오르는 데 걸리는 시간이 짧을수록 광합성이 활발하게 일어난 것이다. 광합성량은 일정 온도까지는 온도가 높아질수록 증가하는데, 얼음을 넣으면 온도가 낮아진다.

12 광합성량은 빛의 세기가 셀수록, 이산화 탄소의 농도가 높아질수록 증가하다가 일정 수준 이상에서는 더 이상 증가하지 않는다. 광합성량은 온도가 높아질수록 증가하다가 일정 온도 이상에서는 급격히 감소한다.

13 ④ 기공은 잎의 앞면보다 뒷면에 많으므로, 증산 작용은 잎의 앞면보다 뒷면에서 활발하게 일어난다.

바로알기 ① 증산 작용은 기공이 열리는 낮에 활발하게 일어난다.

14 **바로알기** ㄴ. 증산 작용은 뿌리에서 흡수한 물이 잎까지 이동하는 원동력이 된다.

15 수면의 높이가 낮을수록 증산 작용이 활발하게 일어난 것이다. 잎이 있는 (가)에서는 증산 작용이 활발하게 일어나 수면의 높이가 가장 많이 낮아진다. 잎을 비닐봉지로 감싼 (나)에서는 비닐봉지 안에 물방울이 맺히면서 습도가 높아져 증산 작용이 점차 감소하므로 (가)보다 수면의 높이가 덜 낮아진다. 잎이 없는 (다)에서는 증산 작용이 거의 일어나지 않아 수면의 높이에 큰 변화가 없다.

16 ㄱ. (나)의 비닐봉지 안에 물방울이 맺히는 까닭은 증산 작용으로 잎에서 빠져나온 수증기가 비닐봉지에 닿아 액화되었기 때문이다.

바로알기 ㄴ. 증산 작용은 습도가 낮을 때 활발하게 일어난다. (나)의 비닐봉지 안에는 증산 작용으로 배출된 수증기가 모여 습도가 높아진다.

ㄷ. 식용유를 넣는 까닭은 눈금실린더 속 물의 증발을 막기 위해서이다.

17 A는 공변세포, B는 기공, C는 표피 세포이다.

바로알기 ⑤ 표피 세포(C)는 엽록체가 없어 광합성을 하지 않지만, 공변세포(A)는 엽록체가 있어 광합성을 한다.

18 **바로알기** ① 증산 작용으로 물이 증발할 때 주변의 열을 흡수하므로 증산 작용은 식물과 주변의 온도를 낮추는 역할을 한다.

③ 증산 작용으로 뿌리부터 잎까지 연결된 물관을 통해 물이 이동한다. 체관은 양분의 이동 통로이다.

⑤ 증산 작용은 식물체 속의 물이 수증기로 변하여 잎의 기공을 통해 공기 중으로 빠져나가는 현상이다.

19 BTB 용액 속 이산화 탄소의 농도가 감소하면 점차 파란색으로 변한다.

채점 기준		배점
(1)	B라고 쓴 경우	40 %
(2)	광합성과 이산화 탄소를 언급하며 그 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	검정말이 광합성을 하기 때문이라고만 서술한 경우	30 %

20 광합성량은 온도가 높아질수록 증가하다가 일정 온도 이상에서는 급격히 감소한다.

채점 기준		배점
(1)	온도라고 쓴 경우	40 %
(2)	온도와 광합성량의 관계를 옳게 서술한 경우	60 %
	온도가 높아질수록 광합성량이 증가한다고만 서술한 경우	0 %

채점 기준		배점
(1)	(가)라고 쓴 경우	40 %
(2)	기공이 열릴 때 증산 작용이 일어난다는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
	기공의 개폐와 증산 작용의 관계를 연결하여 서술하지 않은 경우	0 %

수준 높은 문제로 **실력탄탄**

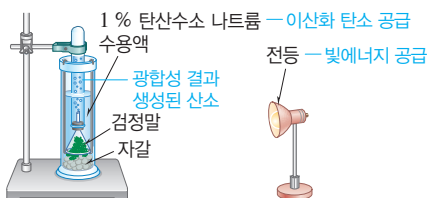
진도 교재 ⇒ 133쪽

01 ③ 02 ④

01 ② 잎을 에탄올에 넣고 물증탕하면 엽록체 속 엽록소가 에탄올에 녹아 빠져나와 잎이 탈색되어 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 엽록체의 색깔 변화를 잘 볼 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 잎에 저장되므로 광합성이 일어난 ㉡에서만 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 청람색이 나타난다.

02



① 기포는 검정말의 광합성 결과 생성된 산소이므로, 같은 시간 동안 발생한 기포 수가 많을수록 광합성이 활발하게 일어난 것이다.

②, ③ 검정말과 전등 사이의 거리가 가까워지면 빛의 세기가 세지므로 광합성이 활발하게 일어나 발생하는 기포 수가 많아진다.

바로알기 ④ 검정말과 전등 사이의 거리를 달리하면서 검정말에서 발생하는 기포 수를 측정하였으므로, 이 실험은 빛의 세기와 광합성량의 관계를 알아보기 위한 것이다.

02 식물의 호흡

확인 문제로 **개념쑥쑥**

진도 교재 ⇒ 135쪽

A 에너지, 광합성, 호흡, 방출, 흡수, 흡수, 방출

B 설탕, 체관

1 ㉠ 포도당, ㉡ 이산화 탄소 2 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○

3 A : 이산화 탄소, B : 산소, C : 이산화 탄소, D : 산소

4 ㉠ 엽록체가 있는 세포, ㉡ 모든 살아 있는 세포, ㉢ 빛이 있을 때, ㉣ 항상, ㉤ 방출, ㉥ 흡수, ㉦ 흡수, ㉧ 방출, ㉨ 저장, ㉩ 생성 5 ㉠ 녹말, ㉡ 설탕, ㉢ 체관

2 (4) 호흡 결과 생성된 에너지는 썩을 띄우고, 꽃을 피우고, 열매를 맺는 등의 생명 활동에 이용한다.

바로알기 (1) 식물의 호흡은 낮과 밤에 관계없이 항상 일어난다. (2) 식물의 호흡은 모든 살아 있는 세포에서 일어난다.

3 A와 C는 이산화 탄소, B와 D는 산소이다.

빛이 있는 낮에는 광합성이 활발하게 일어나고, 빛이 없는 밤에는 광합성이 일어나지 않는다. 호흡은 항상 일어난다.

여기서 잠깐

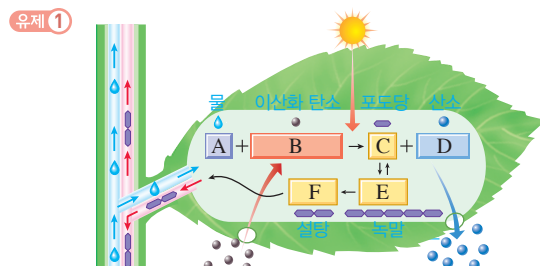
진도 교재 ⇒ 136쪽

유제 ① (1) A : 물, B : 이산화 탄소, C : 포도당, D : 산소,

E : 녹말, F : 설탕 (2) A : 물관, F : 체관

유제 ② ㉠ 녹말, ㉡ 밤, ㉢ 설탕, ㉣ 체관

유제 ③ ⑤



유제 3 콩은 단백질, 양파와 포도는 포도당, 땅콩은 지방, 고구마는 녹말의 형태로 양분을 저장한다.

기출 문제로 **내신쑥쑥**

진도 교재 ⇨ 137~139쪽

- 01 ① 02 ② 03 ⑤ 04 ③ 05 ② 06 ②
07 ③ 08 ① 09 ④ 10 ⑤ 11 ③ 12 ⑤

서술형 문제 13 (1) (가) (2) 시금치의 호흡으로 이산화 탄소가 발생하였기 때문이다. 14 • 광합성은 엽록체가 있는 세포에서 일어나며, 호흡은 모든 살아 있는 세포에서 일어난다. • 광합성이 일어날 때는 이산화 탄소를 흡수, 산소를 방출하며, 호흡이 일어날 때는 산소를 흡수, 이산화 탄소를 방출한다. 15 (1) A : 이산화 탄소 B : 산소 (2) 낮에는 **광합성**량이 **호흡**량보다 더 많아 **이산화 탄소**가 흡수되고, **산소**가 방출된다.

01 ⑤ 식물은 호흡을 할 때 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출하며, 광합성을 할 때 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출한다.

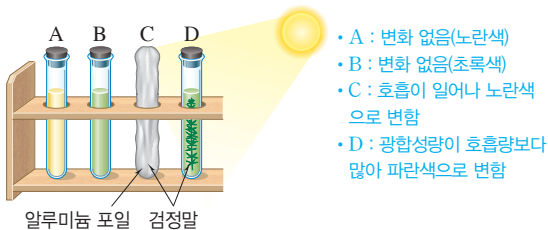
바로알기 ① 호흡은 밤낮의 구분 없이 항상 일어난다.

02 호흡은 양분이 산소와 반응하여 물과 이산화 탄소로 분해되면서 에너지를 얻는 과정이다.

03 ⑤ 페트병 B에서 시금치가 빛이 없어 호흡만 하여 이산화 탄소를 방출하였다.

04 **바로알기** ㄴ. 석회수가 뿌영게 변하는 것을 통해 식물의 호흡 결과 이산화 탄소가 생성되는 것을 알 수 있다.

05



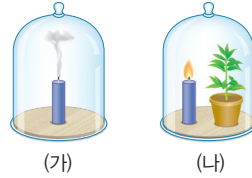
바로알기 ①, ③ 시험관 C는 빛이 차단되어 검정말의 광합성이 일어나지 않고 호흡만 일어나 이산화 탄소가 생성되므로 BTB 용액의 색깔이 노란색으로 변한다.

④, ⑤ 시험관 D에서는 검정말의 호흡량보다 광합성량이 더 많아 이산화 탄소가 소모되므로 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변한다.

06 광합성과 호흡을 비교하면 표와 같다.

구분	광합성	호흡
장소	엽록체가 있는 세포	모든 살아 있는 세포
생성물	포도당, 산소	이산화 탄소, 물
양분	합성	분해
에너지	저장	생성

07



- 빛이 있을 때 : (나)보다 (가)에서 촛불이 빨리 꺼짐
- 빛이 없을 때 : (가)보다 (나)에서 촛불이 빨리 꺼짐

④ 빛을 차단하면 (나)에서는 식물이 광합성을 하지 않고 호흡만 하여 산소가 더 빠르게 소모되기 때문에 (가)보다 촛불이 더 빨리 꺼진다.

⑤ 빛이 있을 때에는 식물에서 광합성이 일어나 촛불의 연소에 필요한 산소가 만들어지는데, 산소가 부족하면 촛불이 꺼지게 된다.

바로알기 ③ 빛이 있을 때에는 식물의 광합성과 호흡이 모두 일어난다.

08 빛이 있는 낮에는 광합성이 활발하게 일어나고, 빛이 없는 밤에는 광합성이 일어나지 않는다. 호흡은 항상 일어난다.

09 A와 C는 이산화 탄소, B와 D는 산소이다. 식물은 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많으므로 이산화 탄소를 흡수하고, 산소를 방출한다. 밤에는 호흡만 일어나므로 산소를 흡수하고, 이산화 탄소를 방출한다.

③ 빛에너지를 포도당에 저장하는 과정은 광합성이며, 광합성은 빛이 있을 때(낮)만 일어난다. 낮과 밤에 관계없이 항상 일어나는 호흡은 양분을 분해하여 에너지를 생성하는 과정이다.

바로알기 ④ (가)는 낮, (나)는 밤에 일어나는 식물의 기체 교환이다.

10 광합성으로 만들어진 포도당은 녹말 형태로 저장되었다가 밤에 설탕으로 전환되어 체관을 통해 식물의 각 기관으로 이동한다.

11 **바로알기** ③ 양파나 포도는 양분을 포도당의 형태로 저장한다. 단백질의 형태로 저장하는 식물로는 콩 등이 있다.

12 ㄴ. 광합성은 식물 자신이 필요로 하는 양분뿐만 아니라 다른 생물이 살아가는데 필요한 양분을 제공해 주는 역할을 한다.

13 빛이 없어 시금치가 호흡만 하므로 이산화 탄소가 방출된다. 석회수는 이산화 탄소와 반응하면 뿌영게 변한다.

	채점 기준	배점
(1)	(가)라고 쓴 경우	40 %
(2)	식물의 호흡과 이산화 탄소를 언급하며 그 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	식물의 호흡과 이산화 탄소 중 한 가지만 언급하여 서술한 경우	30 %

14 광합성과 호흡은 기체 출입이 반대로 일어난다.

	채점 기준	배점
	두 가지 측면을 기준으로 광합성과 호흡의 차이점을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
	두 가지 측면 중 한 가지에 대해서만 옳게 서술한 경우	50 %

15 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많으므로 이산화 탄소를 흡수하고, 산소를 방출한다. 밤에는 호흡만 일어나므로 산소를 흡수하고, 이산화 탄소를 방출한다.

채점 기준		배점
(1)	A와 B를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	A와 B 중 하나라도 틀린 경우	0 %
(2)	제시된 단어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
	제시된 단어 중 두 가지 이상 포함하지 않고 서술한 경우	0 %

수준 높은 문제로

실력탄탄

진도 교재 ⇒ 139쪽

01 A : 파란색, B : 노란색, C : 노란색 02 ③ 03 ②

01 시험관 A에서는 검정말의 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소가 소모되므로 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변한다. 시험관 B에서는 검정말의 호흡에 의해, 시험관 C에서는 금붕어의 호흡에 의해 이산화 탄소가 방출되어 BTB 용액의 색깔이 노란색으로 변한다.

02 식물은 빛이 있을 때(A) 광합성과 호흡을 모두 하고, 빛이 없을 때(B)는 호흡만 한다.

03 ①, ④ 오후 2시와 8시에 앞에서 녹말이 검출되므로 포도당이 녹말로 바뀌어 저장된다는 것을 알 수 있다.

③ 오전 5시에는 잎에 녹말이 없는 것으로 보아 광합성이 일어나지 않고, 이미 생성된 양분도 모두 이동·사용됨을 알 수 있다.

⑤ 오후 8시에 잎의 녹말보다 줄기의 설탕이 많은 것으로 보아 녹말은 설탕의 형태로 전환되어 주로 밤에 이동함을 알 수 있다.

바로알기 > ② 광합성 결과 만들어진 양분은 밤에 설탕으로 전환되어 체관을 통해 여러 기관으로 이동한다.

단원평가 문제

진도 교재 ⇒ 140~143쪽

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

서술형 문제 22 (1) (가) 청람색, (나) 녹말 (2) 엽록체 속의 엽록소가 에탄올에 녹아 나와 잎이 탈색되면 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 나타나는 엽록체의 색깔 변화를 잘 볼 수 있기 때문이다. 23 광합성량은 빛의 세기가 셀수록 증가하며, 일정 세기 이상에서는 더 이상 증가하지 않는다. 24 (1) A : 이산화 탄소, B : 산소, C : 이산화 탄소, D : 산소 (2) 빛이 있는 낮에는 광합성과 호흡이 모두 일어나고, 빛이 없는 밤에는 광합성은 일어나지 않고, 호흡만 일어난다.

01 광합성은 식물이 빛에너지를 이용하여 이산화 탄소와 물을 원료로 포도당과 같은 양분을 만드는 과정이다.

02 ① 이산화 탄소(A)는 BTB 용액의 산성도를 변화시킨다. BTB 용액 속 이산화 탄소의 농도가 높아질수록 BTB 용액은 산성이 되고, 색깔이 노란색으로 변한다.

바로알기 > ④ 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.

• 시험관 A : 아무 처리도 하지 않았으므로 BTB 용액의 색깔이 변하지 않는다(노란색).

• 시험관 B : 검정말이 빛을 받아 광합성을 하여 이산화 탄소를 사용하므로 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변한다.

• 시험관 C : 알루미늄 포일에 의해 빛이 차단되므로 검정말이 광합성을 하지 않아 BTB 용액의 색깔이 변하지 않는다(노란색).

04 ① 엽록체에서 광합성이 일어나 녹말이 만들어졌기 때문에 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 엽록체가 청람색으로 변했다.

05 ③ 전등이 켜진 개수가 늘어날수록 빛의 세기가 세진다. 빛의 세기가 셀수록 광합성이 활발하게 일어나 발생하는 산소의 양이 증가하므로 잎 조각이 모두 떠오르는 데 걸리는 시간이 짧아진다.

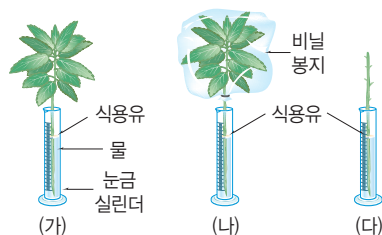
06 ② 잎 조각이 빛을 받으면 광합성이 일어나 산소가 발생한다. 산소는 다른 물질을 태우는 성질이 있어 산소에 향의 불꽃을 대어 보면 향에서 불꽃이 다시 타오른다.

07 ④ 일정 온도까지는 온도가 증가할수록 광합성량이 증가한다. 따라서 비커 속에 얼음을 넣으면 온도가 낮아지므로 광합성량이 감소하여 산소 발생량이 줄어들 것이다. 산소 발생량이 줄어들면 시금치 잎 조각이 떠오르는 데 걸리는 시간이 늘어난다.

바로알기 > ③ 광합성은 빛의 세기, 이산화 탄소의 농도, 온도와 같은 환경 요인이 모두 알맞게 유지될 때 활발하게 일어날 수 있다.

08 광합성에 필요한 물은 뿌리에서 흡수하여 물관을 통해 잎까지 이동하며, 이산화 탄소(가)는 잎의 기공을 통해 흡수한다. 광합성에 필요한 빛에너지는 엽록체 속의 엽록소에서 흡수한다. 광합성량은 이산화 탄소(가)의 농도가 높을수록 증가하지만, 일정 농도 이상이 되면 더 이상 증가하지 않는다.

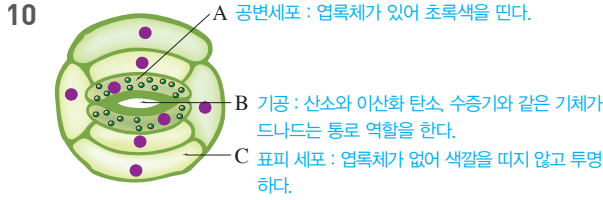
09



- (가) : 증산 작용이 가장 활발하게 일어난다.
- (나) : 증산 작용이 점점 감소한다. → 점점 습도가 높아지기 때문
- (다) : 증산 작용이 일어나지 않는다. → 잎이 없기 때문

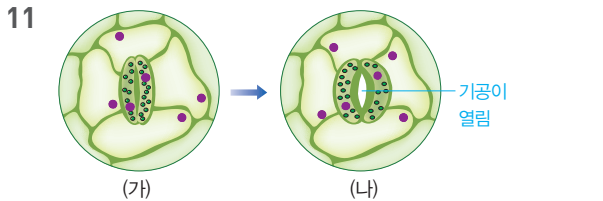
(나)는 비닐봉지 안의 습도가 점차 높아져 (가)보다 증산 작용이 덜 활발하게 일어나고, (다)는 잎이 없어 증산 작용이 일어나지 않는다. 따라서 줄어든 물의 양은 (가) > (나) > (다)이다.

바로알기 ③ (나)에서는 증산 작용으로 잎에서 빠져나온 수증기가 비닐봉지에 닿아 액화하여 비닐봉지 안에 물방울이 맺힌다.



바로알기 ㄱ. 공변세포(A)의 안쪽 세포벽은 바깥쪽 세포벽보다 두꺼워 진하게 보인다.

ㄷ. 표피 세포(C)는 엽록체가 없어 광합성을 하지 않는다.



기공이 열릴 때 증산 작용이 활발하게 일어난다. 증산 작용이 활발하게 일어나는 조건은 햇빛이 강할 때, 기온이 높을 때, 습도가 낮을 때, 바람이 잘 불 때이다.

12 ①, ⑤ 증산 작용은 식물체 속의 물이 수증기로 변하여 잎의 기공을 통해 공기 중으로 빠져나가는 현상이다.

② 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 끌어 올린다. 즉, 증산 작용은 뿌리에서 흡수한 물이 잎까지 이동하게 하는 원동력이다.

바로알기 ③ 기공이 열리면 증산 작용이 활발하게 일어나고, 기공이 닫히면 증산 작용이 일어나지 않는다. 기공은 주로 낮에 열리므로 증산 작용은 낮에 활발하게 일어난다.

13 호흡은 양분을 분해하여 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는 과정이다.

ㄱ. 호흡에 필요한 포도당은 광합성 결과 생성된 양분이다.

14 • 시험관 A : 입김 속의 이산화 탄소 때문에 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 : 검정말의 호흡량보다 광합성량이 더 많아 이산화 탄소가 사용되므로 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변한다.

15 빛이 있을 때는 광합성과 호흡이 모두 일어나고, 빛이 없을 때는 광합성이 일어나지 않고 호흡만 일어난다.

ㄷ. 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 일어나며, 시험관 D는 빛이 있어 검정말의 광합성과 호흡이 모두 일어난다.

16 **바로알기** ① 식물체에서 광합성은 엽록체가 있는 세포에서만 일어나지만, 호흡은 모든 살아 있는 세포에서 일어난다.

③ 광합성으로 이산화 탄소가 흡수되고 산소가 방출되며, 호흡으로 산소가 흡수되고, 이산화 탄소가 방출된다.

④, ⑤ 광합성은 양분을 만들어 에너지를 저장하는 과정이고, 호흡은 양분을 분해하여 에너지를 생성하는 과정이다.

17 ⑤ 빛이 강한 낮에는 광합성과 호흡이 모두 일어나지만 광합성량이 호흡량보다 많아 호흡으로 발생하는 이산화 탄소가 모두 광합성의 원료로 사용된다.

18 ② 체관이 제거되어 잎에서 만들어진 양분이 아래로 이동하지 못해 윗부분의 사과가 크게 자라고, 아랫부분의 사과가 잘 자라지 못하게 된 것이다.

19 ④ 광합성 결과 생성된 포도당은 녹말의 형태로 잎에 일시적으로 저장되었다가 밤에 설탕으로 바뀌어 체관을 통해 식물의 각 기관으로 이동한다.

20 ① 광합성으로 만들어진 양분은 식물의 몸을 구성하는 성분이 되어 식물이 성장하는 데 사용된다.

바로알기 ④ 사용하고 남은 양분은 뿌리, 줄기, 열매, 씨 등에 녹말, 설탕, 포도당, 단백질, 지방 등 다양한 형태로 저장된다.

21 사탕수수는 설탕, 감자와 고구마는 녹말, 콩은 단백질, 양파와 포도는 포도당, 땅콩과 깨는 지방의 형태로 양분을 저장한다.

22 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 녹말 검출 용액으로, 녹말과 반응하면 청람색을 나타낸다.

채점 기준		배점
(1)	(가)와 (나)를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	(가)와 (나) 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2)	제시된 단어를 모두 포함하여 끼담을 옳게 서술한 경우	60 %
	있을 탈색하기 위해서라고만 서술한 경우	30 %

채점 기준		배점
23	빛의 세기와 광합성량의 관계를 옳게 서술한 경우	100 %
	빛의 세기가 셀수록 광합성량이 증가한다고만 서술한 경우	0 %

24 식물은 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많으므로 이산화 탄소를 흡수하고, 산소를 방출한다. 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)	낮과 밤에 일어나는 식물의 광합성과 호흡 작용을 모두 옳게 서술한 경우	60 %
	낮과 밤 중 한 가지 시기에 대해서만 옳게 서술한 경우	30 %

잠깐 테스트

I-01 원소

시험 대비 교재 ⇨ 2쪽

1 원소 2 산소 3 수소 4 L, C, M 5 G, D
6 (1)-㉠ (2)-㉡ (3)-㉢ 7 (1) 주황색 (2) 보라색 (3) 청록색 (4) 노란색 8 L, R 9 선 스펙트럼 분석 10 원소 A

I-02 원자와 분자

시험 대비 교재 ⇨ 3쪽

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

I-03 이온

시험 대비 교재 ⇨ 4쪽

1 ① 잃은, ② +, ③ 얻은, ④ - 2 X²⁻ 3 Y → Y⁺+⊖ 4 ① H⁺, ② 마그네슘 이온, ③ O²⁻, ④ 수산화 이온 5 (1) 과망가니즈산 이온 (2) 구리 이온 6 K⁺, Cu²⁺ 7 ① (가) 염화 은, (나) 탄산 칼슘 8 아이오딘화 납 9 (1)-㉡-① (2)-㉠-③ (3)-㉢-㉡-② 10 ① 염화, ② 염화 은

II-01 전기의 발생

시험 대비 교재 ⇨ 5쪽

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 A → B, ② (+), ③ (-) 8 ① 다른, ② 같은 9 검전기 10 ① 금속판, ② (-), ③ (+), ④ 척력, ⑤ 벌어진다

II-02 전류, 전압, 저항

시험 대비 교재 ⇨ 6쪽

1 (1)×(2)○(3)× 2 (1)○(2)× 3 (1) 500 mA (2) 0.3 4 ① 펌프, ② 밸브, ③ 전구, ④ 도선 5 ① 병렬, ② (+), ③ (-) 6 (1)○(2)× 7 0.5 8 ① 6, ② 12 9 ① 6, ② 3

II-03 전류의 자기 작용

시험 대비 교재 ⇨ 7쪽

1 ① 자기장, ② 자기력선 2 (1)○(2)×(3)○ 3 ① N, ② N, ③ 척력 4 남쪽 5 남쪽 6 동쪽 7 전자식 8 ① 전류, ② 자기장, ③ 손바닥 9 ① 수직, ② 평행 10 A

III-01 지구

시험 대비 교재 ⇨ 8쪽

1 ① 평행, ② 구형 2 중심각 3 ① 엇각 ② ∠BB'C(θ') 4 ① 360°, ② θ 5 3° 6 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

III-02 달

시험 대비 교재 ⇨ 9쪽

1 L 2 ① d, ② D 3 ① 닳음비, ② $\frac{1}{4}$ 4 위상 5 (1)×(2)×(3)○ 6 C 7 상현달 8 B 9 ① 일식, ② 월식 10 ① B, ② D

III-03 태양계의 구성

시험 대비 교재 ⇨ 10쪽

1 ① 태양, ② 8 2 ① 이산화 탄소, ② 표면 온도 3 ① 크, ② 대적점 4 ① 토성, ② 얼음 5 ① 내행성, ② 외행성 6 (1) B, C (2) A, D 7 (1)-㉠(2)-㉡(3)-㉢(4)-㉣ 8 ① 동, ② 서, ③ 자전 9 ① 흑점, ② 코로나 10 ① 대물렌즈, ② 접안렌즈

IV-01 광합성

시험 대비 교재 ⇨ 11쪽

1 (1) L, C (2) G, R 2 녹말 3 산소 4 A : L, C, B : G 5 ① 이산화 탄소, ② 파란색 6 ① 낮, ② 밤 7 ① 있고, ② 없다 8 ① 강, ② 높, ③ 낮, ④ 잘 9 (나) 10 잎

IV-02 식물의 호흡

12쪽

- 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 생성 6 밤 7 ① 광합성, ② 호흡 8 ① 산소, ② 이산화 탄소 9 ① 포도당, ② 녹말, ③ 설탕, ④ 체관 10 녹말

(계산력·암기력 강화 문제)

I 물질의 구성

시험 대비 교재 ⇨ 13쪽

I-02 분자를 이루는 원자의 종류와 수 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

시험 대비 교재 ⇨ 13쪽

I-02 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

시험 대비 교재 ⇨ 14쪽

I-02 분자식 암기하기

- 1 ① H₂, ② N₂, ③ He, ④ 물, ⑤ O₂, ⑥ H₂O₂, 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 염화 수소, ② 3, 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

시험 대비 교재 ⇨ 15쪽

I-03 이온식 암기하기

- 1 (가) A²⁺, (나) B⁻
2 ① 리튬 이온, ② 구리 이온, ③ 플루오린화 이온, ④ K⁺, ⑤ Mg²⁺, ⑥ 염화 이온, ⑦ 나트륨 이온, ⑧ 칼슘 이온, ⑨ S²⁻, ⑩ OH⁻, ⑪ Al³⁺, ⑫ SO₄²⁻, 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

- 2 (1) Na → Na⁺ + e⁻
(2) Ca → Ca²⁺ + 2e⁻
(3) Al → Al³⁺ + 3e⁻
(4) F + e⁻ → F⁻
(5) Cu → Cu²⁺ + 2e⁻
(6) O + 2e⁻ → O²⁻

시험 대비 교재 ⇨ 16쪽

I-03 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⁺, NH₄⁺, NO₃⁻은 양금을 생성하지 않는다.
2 (1) CaCO₃(탄산 칼슘) (2) AgCl(염화 은) (3) BaSO₄(황산 바륨) (6) PbI₂(아이오딘화 납)
3 (1) 염화 은(AgCl) (4) 탄산 칼슘(CaCO₃) (6) 황산 바륨(BaSO₄)

II 전기와 자기

시험 대비 교재 ⇨ 17쪽

II-01 대전되는 순서

- 1 털가죽 2 유리 막대 3 플라스틱 자 4 나무 도막
5 명주 헝겂 6 명주, 나무, 고무, 플라스틱 7 털가죽
8 A-C-B-D 9 C

[1~3] 두 물체를 마찰할 때 대전되는 순서에서 왼쪽에 있는 물체가 (+)전하, 오른쪽에 있는 물체가 (-)전하로 대전된다.

마찰한 두 물체	(+)전하	(-)전하
1 털가죽과 유리 막대	털가죽	유리 막대
2 명주 헝겊과 유리 막대	유리 막대	명주 헝겊
3 명주 헝겊과 플라스틱 자	명주 헝겊	플라스틱 자

[4~5] 마찰에 의해 (+)전하로 대전된 물체는 전자를 잃고, (-)전하로 대전된 물체는 전자를 얻는다.

마찰한 두 물체	(+)전하	(-)전하
4 털가죽과 나무 도막	털가죽	나무 도막
5 명주 헝겊과 고무풍선	명주 헝겊	고무풍선

[6~7] 대전되는 순서에서 유리의 오른쪽에 있는 물체는 유리 와 마찰하면 (-)전하로 대전되고, 유리의 왼쪽에 있는 물체는 유리와 마찰하면 (+)전하로 대전된다.

8 표에 주어진 두 물체를 마찰했을 때 (+)전하로 대전되기 쉬운 순서는 다음과 같다.

• A와 C : A-C ... ① • B와 C : C-B ... ②

• B와 D : B-D ... ③

따라서 ①, ②, ③에 의해 A-C-B-D 순으로 (+)전하로 대전되기 쉽다.

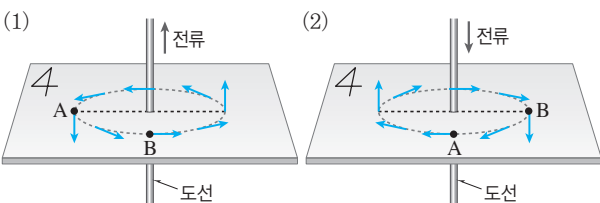
9 C와 D를 마찰하면 C가 전자를 잃어 (+)전하로 대전된다.

시험 대비 교재 ⇨ 18 쪽

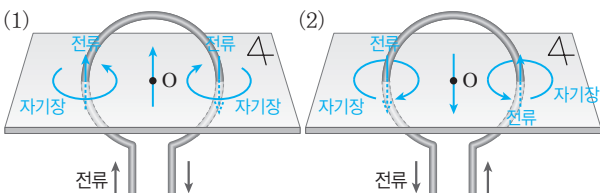
II-03 도선 주위의 자기장의 방향 찾기

- 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 찾은 것과 같다.



3 (1) 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손 네 손가락을 감아주면, 엄지손가락은 동쪽을 가리킨다. 따라서 코일 내부에서는 동쪽 방향의 자기장이 형성되고, 코일 주변에는 동쪽이 N극, 서쪽이 S극인 막대자석에 의한 것과 같은 자기장이 형성된다.

(2) 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향이 자기장의 방향이므로 A, B의 N극은 동쪽, C의 N극은 서쪽을 가리킨다.

시험 대비 교재 ⇨ 19 쪽

II-03 자기장 속에 놓인 도선이 받는 힘의 방향 찾기

- 1 (1) ㉠ (2) ㉠ (3) ㉠ (4) ㉡ 2 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉡ (4) ㉠
3 (1) ㉠ (2) ㉠ (3) (가)

1 (1) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉡ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 종이면으로 들어가는 방향인 ㉠ 방향을 향한다.

(2) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉡ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 종이면으로 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 ㉡ 방향을 향한다.

2 (1) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉠ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 종이면에서 나오는 방향인 ㉠ 방향을 향한다.

(2) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉠ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 종이면으로 들어가는 방향인 ㉡ 방향을 향한다.

(3) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉡ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 종이면으로 들어가는 방향인 ㉡ 방향을 향한다.

(4) 전류의 방향으로 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 ㉡ 방향으로 네 손가락을 향하면 손바닥은 종이면에서 나오는 방향인 ㉠ 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.

III 태양계

시험 대비 교재 ⇨ 20쪽

III-01 지구의 크기 측정하기

- 1 7.2° 2 925 km 3 ㉠ 360° , ㉡ 7.2° 4 7365 km
 5 45° 6 10 cm 7 ㉠ 10 cm, ㉡ 45° 8 13 cm
 9 2.5° 10 ㉠ $2\pi R$, ㉡ 2.5°

1 알렉산드리아와 시에네 사이의 중심각(θ)과 알렉산드리아에서 막대와 그림자 끝이 이루는 각도(7.2°)는 엇각으로 크기가 같다.

3 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다는 원리를 이용하여 지구의 크기를 구한다.

9 두 지점 사이의 중심각의 크기는 두 지점의 위도 차와 같으므로 $37.6^\circ - 35.1^\circ = 2.5^\circ$ 이다.

IV 식물과 에너지

시험 대비 교재 ⇨ 21쪽

IV-01 광합성

- 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 용액이 파란색으로 변하고, 시험관 C는 햇빛이 차단되어 검정말이 광합성을 하지 않아 BTB 용액의 색깔이 변하지 않는다.

5 아이오딘 - 아이오딘화 칼륨 용액은 녹말과 반응하여 청람색을 나타낸다.

7 발생한 기체는 광합성 결과 생성된 산소이다. 산소는 다른 물질을 태우는 성질이 있다.

(중단원 핵심 요약 & 기출 문제)

시험 대비 교재 ⇨ 22~25쪽

I-01 원소

- ① 원소 ② 산소 ③ 수소 ④ 원소
 ⑤ 수소 ⑥ 산소 ⑦ 나트륨 ⑧ 빨간색
 ⑨ 보라색 ⑩ 겉볼꽃 ⑪ 불꽃 반응 색 ⑫ 칼슘

- 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 (가)는 아리스토텔레스의 생각이고, (나)는 보일의 생각이다.

02 ①, ④ 라부아지에는 물 분해 실험을 통해 물이 수소와 산소로 분해되는 것을 확인하여 물이 원소가 아님을 증명하였고, 이를 통해 아리스토텔레스의 생각이 옳지 않음을 증명하였다.

03 산소는 주철관의 철과 반응하여 주철관 안을 녹슬게 하고, 냉각기를 통과한 물질에서는 수소가 얻어진다.

바로알기 ▶ ㄱ. 라부아지에는 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 주장한 아리스토텔레스의 주장이 옳지 않음을 알 수 있다.

바로알기 ▶ 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 탄다.

⑦ 물에 수산화 나트륨을 넣는 까닭은 전류가 잘 흐르게 하기 위해서이다.

05 **바로알기** ▶ ③ 지금까지 알려진 120여 가지의 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** ▶ ㄴ. 과자 봉지의 충전제로 이용되는 기체는 질소이다.
 ㄷ. 생물의 호흡에 이용되는 기체는 산소이다.
 ㄷ. 우주 왕복선의 연료로 이용되는 기체는 수소이다.

09 ④ 헬륨은 공기보다 가볍고 불에 타지 않아 비행선의 충전 기체로 이용된다.

10 **바로알기** ▶ ⑤ 불꽃 반응 실험으로는 물질 속에 포함된 일부 금속 원소를 구별할 수 있다.

- 11 **바로알기** ② 불꽃 반응 실험을 할 때 니크롬선은 겉불꽃에 넣어야 한다. 겉불꽃은 온도가 매우 높으며 무색이어서 시료의 불꽃 반응 색을 선명하게 관찰할 수 있기 때문이다.
- 12 칼슘의 불꽃 반응 색은 주황색, 바륨의 불꽃 반응 색은 황록색, 구리의 불꽃 반응 색은 청록색이다.
- 13 ⑤ 나트륨의 불꽃 반응 색은 노란색이다.
바로알기 ①, ②, ③, ④ 칼륨의 불꽃 반응 색은 보라색, 구리의 불꽃 반응색은 청록색, 칼슘의 불꽃 반응 색은 주황색, 리튬의 불꽃 반응 색은 빨간색이다.
- 14 ③ 스트론튬과 리튬의 불꽃 반응 색은 모두 빨간색이므로 불꽃 반응 색으로 두 물질을 구별하기 어렵다.
- 15 가. 염화 나트륨은 나트륨에 의해 노란색의 불꽃 반응 색이 나타난다.
나. 불꽃 반응 색이 노란색이므로 (나) 물질에는 나트륨 원소가 포함되어 있다.
다. 불꽃 반응 색이 주황색이므로 (다) 물질에는 칼슘 원소가 포함되어 있다.
바로알기 르. 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 칼륨이 포함된 물질은 보라색의 불꽃 반응 색이 나타난다.
- 18 (가)는 연속 스펙트럼이고, (나)는 선 스펙트럼이다.
바로알기 ② 연속 스펙트럼은 햇빛을 관찰할 때 나타나고, 선 스펙트럼은 금속 원소의 불꽃을 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.

시험 대비 교재 ⇨ 26~29쪽

I-02

원자와 분자

- | | | | |
|-------------------|------|------|-------------------|
| ① 원자핵 | ② 전자 | ③ 중성 | ④ 성질 |
| ⑤ 베르셀리우스 | | ⑥ He | ⑦ 칼슘 |
| ⑧ 질소 | ⑨ Cu | ⑩ Au | ⑪ Ag |
| ⑫ 2 | ⑬ 1 | ⑭ 8 | ⑮ CO ₂ |
| ⑯ NH ₃ | | | |

- 01 ②, ⑦ 02 ④ 03 ⑤ 04 ④ 05 ④ 06 ⑤
- 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 ② 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 A는 원자핵이고, B는 전자이다.

바로알기 르. 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 생성되는 것은 이온이다.

08 **바로알기** ⑤ (가)와 (나)는 산소 원자를 포함하지만, 분자를 이루는 원자의 종류와 수가 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 돌턴이 제안한 원소 기호이다.

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 2종류이며, 암모니아 분자 1개를 이루는 원자의 수는 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 원자는 1개, 다른 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 나. 산소 분자는 산소 원자 2개로 이루어져 있고, 오존 분자는 산소 원자 3개로 이루어져 있다.

다. 산소 분자와 오존 분자를 이루는 원자의 종류는 산소 한 가지로 같다.

바로알기 ▶ ㄱ. 산소와 오존은 분자를 이루는 원자의 수가 다르므로 다른 물질이다.

ㄴ. 산소와 오존은 분자식이 달라 분자 모양이 다르므로 분자 모양으로 구별할 수 있다.

19 구리와 염화 나트륨은 독립된 분자를 이루지 않고 입자들이 연속해서 규칙적으로 배열되어 있으므로 원자의 수를 정해서 나타낼 수 없다. 구리는 구리 원자 한 종류만으로 이루어지므로 Cu로 나타내고, 염화 나트륨은 나트륨과 염소의 개수비가 1 : 1 이므로 NaCl로 나타낸다.

시험 대비 교재 ⇨ 30~33쪽

I-03 이온					
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⁺				
01 ③	02 ②, ⑥	03 ④	04 ④	05 ②	06
07 ①	08 ①	09 ④	10 ②, ⑤	11 ⑤	
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 수는 변한다.

⑤ 원자가 전자를 3개 얻으면 -3의 음이온이 된다.

02 ② 수소 원자는 전자 1개를 잃고 수소 이온(H⁺)이 된다.

⑥ 나트륨 원자도 전자 1개를 잃고 나트륨 이온(Na⁺)이 된다.

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)의 (+)전하량은 +3, (-)전하량은 -2 이므로 (+)전하량이 (-)전하량보다 크다.

바로알기 ▶ ⑤ (다)는 원자핵의 전하량이 +9이고 전자가 10개이므로 원자가 전자 1개를 얻어 형성된 이온이다.

04 ④ $O + 2\ominus \longrightarrow O^{2-}$

바로알기 ▶ ① $Na \longrightarrow Na^+ + \ominus$

② $Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2\ominus$

③ $Al \longrightarrow Al^{3+} + 3\ominus$

⑤ $F + \ominus \longrightarrow F^-$

05 ①, ③ Ca²⁺은 (+)전하를 띠는 양이온이므로 (+)전하량이 (-)전하량보다 크다.

④, ⑤ 칼슘 원자가 전자 2개를 잃어 Ca²⁺이 형성되므로 Ca²⁺은 칼슘 원자보다 전자가 2개 적다.

바로알기 ▶ ② 칼슘 이온이라고 부른다.

06 **바로알기** ▶ ① 수소 이온 - H⁺ ② 산화 이온 - O²⁻

③ 암모늄 이온 - NH₄⁺ 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(Mg²⁺)이 된다.

09 ㄱ, ㄴ. 염화 나트륨 수용액에 전극을 담갔을 때 전구에 불이 켜지므로 염화 나트륨이 물에 녹으면 이온으로 나누어지고, 수용액은 전류가 흐르는 것을 알 수 있다.

ㄷ. 염화 나트륨 수용액에서 이온은 전하를 띠므로 반대 전하를 띠는 전극으로 이동하여 전류가 흐른다.

바로알기 ▶ ㄹ. 설탕은 물에 녹아 이온으로 나누어지지 않으므로 전류가 흐르지 않는다.

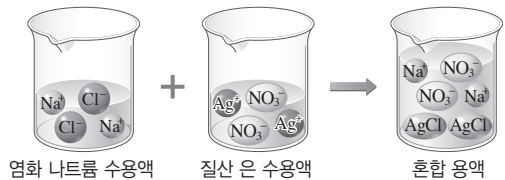
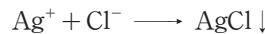
10 ①, ④ 노란색을 띠는 크로뮴산 이온(CrO₄²⁻)은 (+)극으로, 파란색을 띠는 구리 이온(Cu²⁺)은 (-)극으로 이동한다.

③ (+)극으로 이동하는 이온은 음이온이므로 NO₃⁻, CrO₄²⁻, SO₄²⁻의 세 종류이다.

바로알기 ▶ ② K⁺은 (-)극으로, NO₃⁻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 앙금인 염화 은(AgCl)이 생성된다.



바로알기 ▶ ⑤ 혼합 용액에는 반응에 참여하지 않은 Na⁺과 NO₃⁻이 들어 있으므로 전원 장치를 연결하면 전류가 흐른다.

12 **바로알기** ▶ ㄴ. (가)와 (나)에 포함된 금속 원소의 종류가 다르므로 (가)와 (나) 수용액의 불꽃 반응 색은 다르다.

13 ⑤ $Ca^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow CaCO_3 \downarrow$ (흰색 앙금)

14 ① (나) 황산 나트륨 + 염화 바륨 → 황산 바륨(BaSO₄)

바로알기 ▶ (가), (다), (라)는 앙금이 생성되지 않는다.

15 (가) $Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl \downarrow$ (흰색 앙금)
 (나) $Pb^{2+} + 2I^- \longrightarrow PbI_2 \downarrow$ (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)(검은 색 앙금)

⑤ 아이오딘화 칼륨+질산 납 → 아이오딘화 납(노란색 앙금)

18 (가) $Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl \downarrow$ (흰색 앙금)
 (나) $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4 \downarrow$ (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 관석을 이루는 물질과 조개껍데기의 주성분은 모두 탄산 칼슘이다.

바로알기 ①, ② 관석은 지하수 속에 녹아 있는 칼슘 이온과 탄산 수소 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 뿌옇게 흐려진다.

바로알기 ⑤ 전자를 잃은 원자는 원자가 가진 (+)전하의 양이 (-)전하의 양보다 많아져 전체적으로 (+)전하를 띤다.

02 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 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.

04 바로알기 ①, ② 대전되는 순서에서 왼쪽에 있는 물체일수록 전자를 잃어 (+)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.

05 같은 종류의 전하를 띤 두 대전체 사이에는 척력이 작용하여 밀어내고, 다른 종류의 전하를 띤 두 대전체 사이에는 인력이 작용하여 끌어당긴다.

06 ②, ④ (-)전하로 대전된 플라스틱 막대와 가까운 알루미늄 캔의 B 부분이 정전기 유도에 의해 (+)전하를 띠게 되어 인력을 받아 끌려오게 된다.

바로알기 ① 알루미늄 캔에는 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.

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 서로 끌어당기는 인력이 작용하게 된다. 따라서 뜨개가 플라스틱 막대 위에 떠 있을 수 없다.

08 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.

시험 대비 교재 ⇨ 34~37쪽

II-01 전기의 발생

- | | | | |
|-------|----------|--------|-------|
| ① 원자핵 | ② 전자 | ③ (+) | ④ (-) |
| ⑤ 대전체 | ⑥ 척력 | ⑦ 인력 | ⑧ 다른 |
| ⑨ 같은 | ⑩ 정전기 유도 | ⑪ 벌어진다 | ⑫ 같은 |
| ⑬ 다른 | | | |

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

01 ①, ②, ③, ④ 원자는 (+)전하를 띤 원자핵과 (-)전하를 띤 전자로 구성되어 있으며, 일반적으로 (+)전하와 (-)전하의 양이 같아 전체적으로 전기를 띠지 않는다.

09 금속박 구 내부의 전자는 (-)대전체로부터 척력을 받아 대전체에서 먼 쪽으로 움직이므로 B 쪽으로 움직인다. 따라서 (-)대전체와 가까운 부분이 (+)전하를 띠게 되므로 대전체와 금속박 구 사이에는 인력이 작용해 금속박 구가 A 쪽으로 움직인다.

10 금속 막대 내부의 전자가 (-)대전체로부터 척력을 받아 (나) 쪽으로 밀려나므로 (가)는 (+)전하, (나)는 (-)전하를 띤다. 또한 (나) 부분의 (-)전하에 의해 금속박 구에도 정전기 유도가 일어나서 A는 (+)전하, B는 (-)전하를 띤다. 따라서 (나)와 A 사이에 인력이 작용하여 금속박 구는 ← 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 **바로알기** ②, ③, ④ (+)대전체로부터 전자가 인력을 받아 금속박에서 금속판으로 이동한다. 따라서 금속판은 (-)전하, 금속박은 (+)전하를 띤다.

⑤ 두 장의 금속박이 각각 (+)전하를 띠므로 두 금속박 사이에서 척력이 작용하여 벌어진다.

13 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 되고 더 크게 벌어진다.

14 유리 막대에 의해 금속 막대에 정전기 유도가 일어나, A 부분은 (-)전하, B 부분은 (+)전하를 띤다. 또한, B 부분이 띤 전하에 의해 검전기에도 정전기 유도가 일어나, C 부분은 (-)전하, D 부분은 (+)전하를 띤다.

15 ㄱ. 검전기에 대전체를 가까이 하면 금속박이 벌어지는 것을 통해 물체의 대전 여부를 알 수 있다.
ㄷ. 물체가 띤 전하의 양이 많을수록 금속박이 많이 움직이는 것을 통해 물체가 띤 전하의 양을 비교할 수 있다.

바로알기 ㄴ. 검전기를 이용해서 대전체에 있는 전자의 수는 알 수 없다.

16 (+)대전체를 금속판에 가까이 한 상태에서 금속판에 손가락을 대면 손가락에서 검전기로 전자가 이동하는데, 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 띤 (+)전하의 양이 더 많아져, 금속박은 더 벌어지게 된다.

바로알기 ③, ④ (가)에서 검전기의 금속박은 (-)전하를 띤 상태이고, (다)에서는 검전기 전체가 (+)전하를 띤 상태이다. 따라서 (+)전하 사이의 척력 때문에 (다)의 금속박이 벌어진다.

시험 대비 교재 ⇨ 38~41쪽

II-02		전류, 전압, 저항			
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			
01 ③	02 ④	03 ①	04 ①	05 ③	06 ③
07 ①	08 ②	09 ⑦	10 ②	11 ④	12 ④
13 ①	14 ④	15 ③	16 ③	17 ⑤	18 ②,
⑤	19 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** ① 전류계는 항상 회로에 직렬로 연결한다.

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 A이므로 (-)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 ⑤ 물질마다 원자의 배열 상태가 다르므로 물질의 단면적과 길이가 같아도 물질의 종류에 따라 저항이 다르다.

바로알기 ⑦ 옴의 법칙 $I = \frac{V}{R}$ 에 의해 전압이 일정할 때 저항이 작을수록 회로에 흐르는 전류의 세기가 세다.

10 ① $R = \frac{V}{I} = \frac{2\text{ V}}{1\text{ A}} = 2\ \Omega$

㉠ $I = \frac{V}{R} = \frac{1.5\text{ V}}{100\ \Omega} = 0.015\text{ A} = 15\text{ mA}$

㉡ $V = IR = 300\text{ mA} \times 15\ \Omega = 0.3\text{ A} \times 15\ \Omega = 4.5\text{ V}$

11 전압계의 (-)단자가 30 V에 연결되어 있으므로 전압의 크기는 12 V이다.

④ $V = IR = 0.6\text{ A} \times 20\ \Omega = 12\text{ V}$

바로알기 ① $V = IR = 0.6\text{ A} \times 10\ \Omega = 6\text{ V}$

② $V = IR = 12\text{ A} \times 10\ \Omega = 120\text{ V}$

③ $V = IR = 0.6\text{ A} \times 2\ \Omega = 1.2\text{ V}$

⑤ $V = IR = 1\text{ A} \times 20\ \Omega = 20\text{ V}$

12 저항 = $\frac{\text{전압}}{\text{전류}} = \frac{1\text{ V}}{100\text{ mA}} = \frac{1\text{ V}}{0.1\text{ A}} = 10\ \Omega$

13 기울기 = $\frac{\text{전압}}{\text{전류}}$ = 저항이므로 기울기가 큰 A > B > C 순으로 저항이 크다. 재질과 굵기가 같을 때 저항은 길이에 비례하므로 길이도 A > B > C 순으로 길다.

14 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 더 굵다.

15 직렬연결된 두 저항에 흐르는 전류의 세기는 전체 전류의 세기와 같으므로 2 A이다.

16 1 Ω에 걸리는 전압 = 2 A × 1 Ω = 2 V

2 Ω에 걸리는 전압 = 2 A × 2 Ω = 4 V

17 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.

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 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.

시험 대비 교재 42~45쪽

II-03 전류의 자기 작용

- 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

- 01 ⑤, ⑥ 02 ①, ⑤ 03 ②, ⑤ 04 ④ 05 ①
- 06 ② 07 ① 08 ② 09 ① 10 ㄱ, ㄴ, ㄷ
- 11 ① 12 ③ 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.

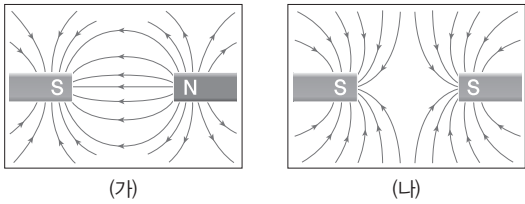
02 ① 자기력선이 나오는 A는 N극, 자기력선이 들어가는 B는 S극이다.

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.

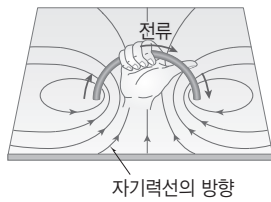
④ S극에는 들어가는 자기력선만 있어야 하므로, 자기력선은 그림 (나)와 같은 모양이 되어야 한다.



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 원형 도선 내부에서는 오른쪽 그림과 같이 원형 도선의 왼쪽 부분에 생기는 시계 반대 방향의 자기장과 오른쪽 부분에 생기는 시계 방향의 자기장이 합쳐진다.



07 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아준 후 엄지손가락을 펼 때, 코일 내부에는 엄지손가락이 가리키는 방향의 자기장이 형성된다.

08 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아준 후 엄지손가락을 펼 때, 코일 내부에는 엄지손가락이 가리키는 방향의 자기장이 형성된다. 한편 자석에서 자기장은 N극에서 나가므로 코일에서 자기장이 나가는 부분이 N극이 된다.

09 전자석에 흐르는 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 가, 나. 전류 및 자기장의 세기가 셀수록 자기장에서 도선이 받는 힘의 크기가 크다. 다. 자기장과 전류의 방향이 수직일 때 도선이 받는 힘의 크기가 최대이고, 평행일 때 도선이 받는 힘의 크기는 0이다.

바로알기 라. 전지의 두 극의 위치를 바꾸면 전류의 방향이 반대로 바뀌지만, 이에 따라 도선이 받는 힘의 방향이 반대로 변할 뿐, 힘의 크기가 달라지지는 않는다.

11 자기장과 전류의 방향이 수직일 때 도선이 받는 힘의 크기가 최대이고, 자기장과 전류의 방향이 나란(평행)할 때 도선이 받는 힘의 크기는 0이다.

12 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.

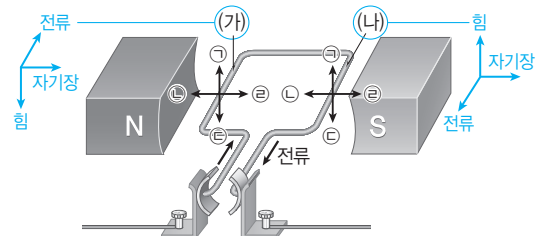
13 전류의 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향하고, 자기장의 방향인 (다) 방향으로 네 손가락을 향할 때 손바닥은 (나) 방향을 향하므로 알루미늄 막대는 (나) 방향으로 힘을 받아 운동한다.

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 평행이므로 자기장에서 전류가 받는 힘이 작용하지 않는다.

바로알기 ①, ② AB 부분은 아래쪽, CD 부분은 위쪽으로 힘을 받는다.

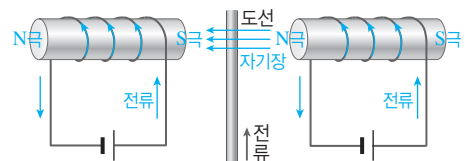
④ 전류의 세기가 세지면 전동기가 더 빠르게 회전한다.

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 종이면에서 나오는 방향을 향한다.

III-01 지구

- ① 구형 ② 평행 ③ 위도 차 ④ 15°
 ⑤ 시계 반대 ⑥ 북극성 ⑦ 연주 운동 ⑧ 황도 12궁
 ⑨ 처녀자리 ⑩ 물고기자리

- 01 ①, ④ 02 ③ 03 나, 다 04 ②, ③ 05 ①, ⑥
 06 ④ 07 ③ 08 ② 09 ④ 10 ④
 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14 ③ 15 ① 16 ④
 17 ③ 18 전갈자리, 황소자리 19 ③, ④

01 에라토스테네스는 지구는 완전한 구형이며, 지구로 들어오는 햇빛은 평행하다는 가정을 세우고 지구의 크기를 측정하였다.

02 원의 중심각과 호의 길이는 비례한다는 원리를 이용하면 $2\pi R : 360^\circ = 925 \text{ km} : 7.2^\circ$ 의 비례식이 성립한다.

\therefore 지구의 반지름(R) = $\frac{360^\circ \times 925 \text{ km}}{2\pi \times 7.2^\circ}$

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 실험할 때 세우는 두 막대의 길이는 같을 필요가 없다.

③ 막대 AA'은 그림자가 생기지 않도록 세우고, 막대 BB'은 그림자가 모형 밖으로 벗어나지 않게 세운다.

05 원의 중심각과 호의 길이는 비례하므로 $l : 2\pi R = \theta : 360^\circ$ 또는 $2\pi R : 360^\circ = l : \theta$ 의 관계가 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 $2\pi R : 360^\circ = 290 \text{ km} : 3^\circ$ 이다.

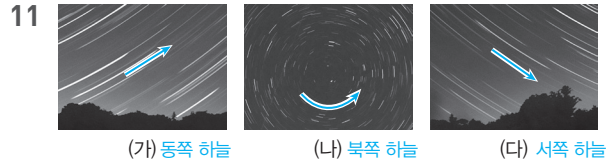
$\therefore R = \frac{360^\circ \times 290 \text{ km}}{2\pi \times 3^\circ}$

08 지구는 자전축을 중심으로 하루(24시간)에 한 바퀴씩 서에서 동으로 자전한다.

09 북쪽 하늘에서는 별들이 시계 반대 방향으로 1시간에 15°씩 회전한다. 따라서 2시간 후에 북두칠성은 (나) 위치에서 관측되며, 회전한 각도는 30°이다.

10 가. 일주 운동의 중심인 별 P는 북극성이다.
 나. 별들은 1시간에 약 15°씩 회전하므로 관측한 시간은 2시간이다.

바로알기 다. 북극성을 중심으로 별들이 회전하고 있는 모습이 나타나므로 북쪽 하늘을 관측한 것이다.



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.

12 ④ (가)~(다)는 모두 같은 시간 동안 촬영한 것이므로 (가)~(다)에서 그려지는 각 원호의 중심각의 크기는 모두 같다.

바로알기 ③ 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 시계 반대 방향으로 회전하는 것처럼 보인다.

⑤ 별의 일주 운동은 지구가 자전하기 때문에 나타나는 겉보기 운동이다.

13 **바로알기** ⑤ 태양의 연주 운동은 지구가 태양 주위를 일 년에 한 바퀴씩 서에서 동으로 공전하기 때문에 나타나는 현상이다.

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 태양은 1월부터 12월까지의 별자리 사이를 서에서 동으로 이동하는 것처럼 보인다.

②, ⑤ 지구가 공전함에 따라 태양이 보이는 위치가 달라지기 때문에 태양의 배경 별자리가 변한다. 이에 따라 지구에서 관측할 수 있는 별자리도 달라진다.

[17~18]



17 7월에 태양은 쌍둥이자리를 지나고, 이때 한밤중에 남쪽 하늘에서 가장 잘 보이는 별자리는 태양의 반대 방향에 있는 궁수자리이다.

18 지구가 A에 위치할 때 태양이 지나는 별자리는 태양과 같은 방향에 있는 전갈자리이고, 한밤중에 남쪽 하늘에서 보이는 별자리는 태양의 반대 방향에 있는 황소자리이다.

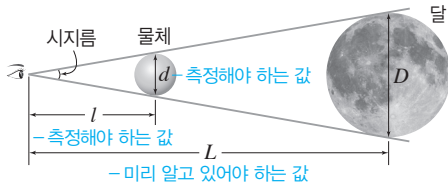
19 태양, 달, 별과 같은 천체의 일주 운동 방향은 지구의 자전 방향과 반대인 동에서 서이다.

III-02 달

- ① 물체까지의 거리(l) ② 위상 ③ 보름달
- ④ 하현달 ⑤ 서에서 동 ⑥ 남쪽 ⑦ 개기 일식
- ⑧ 삭 ⑨ 부분 월식 ⑩ 망

01 ③	02 ②	03 ②	04 ③	05 ⑤	06 ②
07 ②	08 ③	09 ④	10 ①, ⑧	11 ②	12 ③
13 ③	14 ①	15 ②	16 ①	17 ④	18 ⑤

01



삼각형의 닮음비를 이용하여 달의 크기를 측정하는 방법이다. 물체의 지름(d), 물체까지의 거리(l)는 실제로 측정해야 하는 값이고, 지구에서 달까지의 거리(L)는 미리 알고 있어야 하는 값이다.

02 삼각형의 닮음비를 이용하면 $d : D = l : L$ 또는 $d : l = D : L$ 의 비례식을 세울 수 있다.

03 ㄴ. 위 방법은 물체와 달의 시지름이 같을 때 물체의 지름과 달의 지름을 눈과 연결하는 두 개의 삼각형이 닮은꼴임을 이용한다.

바로알기 ㄷ. $d : D = l : L$ 의 비례식에서 D와 L이 일정하므로 물체의 지름(d)이 작을수록 관측자와 물체 사이의 거리(l)는 가까워진다.

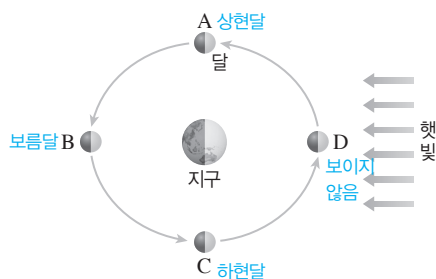
04 $d : D = l : L$ 이므로 $0.6 \text{ cm} : D = 15 \text{ cm} : 500 \text{ cm}$ 이다. 따라서 D(달 모형의 지름) = $\frac{0.6 \text{ cm} \times 500 \text{ cm}}{15 \text{ cm}} = 20 \text{ cm}$

05 달은 스스로 빛을 내지 못하므로 달이 지구 주위를 공전하면서 위치에 따라 밝게 보이는 부분이 달라져 모양이 변한다.

바로알기 ① 달이 뜨는 시각은 매일 달라진다.
 ②, ③ 달은 지구 주위를 약 한 달에 한 바퀴씩 돈다. 달의 자전 주기와 공전 주기는 같으므로 약 한달에 한 바퀴씩 자전한다.
 ④ 달의 모양과 위치가 달라지는 까닭은 달이 지구 주위를 공전하기 때문이다.

06 달이 지구 주위를 공전함에 따라 지구에서 보이는 달의 모양이 변한다.

07

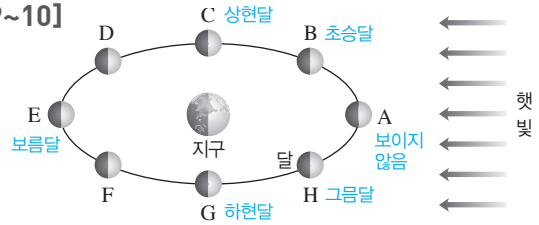


08 음력 1월 1일에 달의 위치는 삭(D)이고, 이때 달은 보이지 않는다.

바로알기 ㄴ. 달이 A에 있을 때는 상현달, C에 있을 때는 하현달로 보인다.

ㄷ. 달의 위치가 B일 때는 밤새도록 보름달을 볼 수 있다.

[09~10]



11 달이 E에 위치할 때는 음력 15일경으로, 달의 위상은 보름달이다.

바로알기 ㄴ. 보름달은 자정에 남중한다.

ㄷ. 태양 - 지구 - 달 순으로 일직선상에 있을 때(망)는 월식이 일어날 수 있다.

12 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 없을 것이다.

바로알기 ③ 달은 하루에 약 13°씩 지구 주위를 공전한다.

13 ㄷ. 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, 월식이 일어날 때 달의 위상은 보름달이다.

14 태양 - 달 - 지구 순으로 일직선상에 있는 삭일 때 달은 보이지 않고, 일식이 일어날 수 있다.

15 ①, ④ 태양의 일부만 가려지므로 부분 일식이다. 부분 일식은 달의 반그림자가 닿는 지역에서 관측된다.

⑤ 일식이 일어날 때는 태양의 오른쪽부터 가려지고, 오른쪽부터 빠져나온다. 따라서 그림에서 일식은 왼쪽에서 오른쪽으로 진행되고 있다.

바로알기 ② 일식이 일어날 때는 삭으로, 달이 보이지 않는다.

16 월식은 달이 공전하며 지구 그림자 속으로 들어가 가려지는 현상이다. 달은 서에서 동으로 공전하므로 달의 왼쪽부터 가려지고, 왼쪽부터 빠져나온다.

17 ②, ③ 달 전체가 지구의 본그림자 안으로 들어가면 개기 월식이, 달의 일부가 지구의 본그림자 안으로 들어가면 부분 월식이 일어난다.

바로알기 ④ 개기 월식이 일어나면 달 전체가 붉게 보인다. C에서 달은 지구의 본그림자 안에 들어가지 않았으므로 월식은 일어나지 않는다.

18 달의 공전 궤도와 지구의 공전 궤도가 같은 평면상에 있지 않기 때문에 달이 삭이나 망의 위치에 있더라도 항상 일식과 월식이 일어나지는 않는다.

시험 대비 교재 ⇨ 54~57쪽

III-03 태양계의 구성

- 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

- 01 ②
- 02 ③
- 03 ⑦
- 04 ⑤
- 05 ③, ④
- 06
- A, B
- 07 ②
- 08 ④
- 09 ②
- 10 ④
- 11 ②
- 12 ④
- 13 ⑤
- 14 ①
- 15 ④
- 16 ④
- 17 ⑤
- 18 ②

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. 화성은 대기가 희박하다.

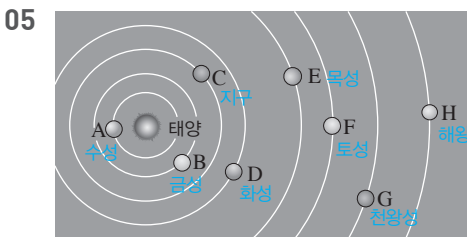
03 **바로알기** ⑦ 태양계 행성 중 가장 바깥 궤도를 돌고 있는 것은 해왕성이다.

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 지구의 공전 궤도 안에서 공전하는 수성(A)과 금성(B)은 내행성에 속한다.

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 밀도가 큰 행성(A)은 지구형 행성이고, 질량이 크고 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 되어 있다.
⑤ 외행성에 대한 설명이다.

10 목성형 행성은 반지름과 질량이 크고, 밀도가 작으며 위성 수가 많다. 따라서 B, D는 목성형 행성에 속한다.

11 **바로알기** ② 태양은 태양계에서 유일하게 스스로 빛을 내는 천체(항성)이다.

12 ①은 광구, ②는 코로나, ③은 채층, ⑤는 홍염, ⑥은 흑점에 대한 설명이다.

13 ⑤ 흑점 수는 약 11년을 주기로 증감하는데, 흑점 수가 많을 때 태양 활동이 활발하다.

- 바로알기** ① 흑점은 태양의 표면에서 나타나는 현상으로, 개기 일식이 일어나면 볼 수 없다.
② 흑점은 주위보다 온도가 2000 °C 정도 낮아 검게 보인다.
③ 태양이 자전하기 때문에 흑점은 지구에서 볼 때 동에서 서로 이동하는 것처럼 보인다.

14 흑점은 태양의 표면에 고정되어 있고, 태양이 자전에 따라 흑점이 이동한다.

15 (가)는 흑점, (나)는 홍염, (다)는 코로나이다.
ㄹ. 홍염과 코로나는 개기 일식 때 잘 관측된다.

- 바로알기** ㄱ. 흑점은 주위보다 온도가 낮아 어둡게 보인다.
ㄷ. 흑점 주변에서 일어나는 폭발 현상은 플레어이다.

16 A는 흑점수가 많은 시기로, 태양 활동이 활발하다. 태양 활동이 활발할 때 지구에서는 자기 폭풍, 델타지 현상, 인공위성의 고장이나 오작동, 송전 시설 고장으로 인한 대규모 정전, 전자 제품 오작동 등이 나타나고 오로라가 자주 발생한다.

바로알기 ㄴ. 플레어는 태양에서 나타나는 현상이다.

17



18 **바로알기** ① 관측하려는 천체를 찾는 데 사용하는 것은 보조 망원경(D)이다.

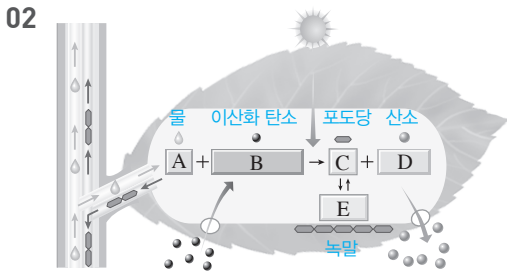
- ③ 빛을 모으는 역할을 하는 것은 대물렌즈(A)이다.
⑥ 망원경의 균형을 잡아 주는 것은 균형추(E)이다.

IV-01 광합성

① 이산화 탄소 ② 포도당 ③ 빛에너지 ④ 파란색
 ⑤ 산소 ⑥ 엽록소 ⑦ 녹말 ⑧ 증가
 ⑨ 잎 ⑩ 기공

01 ⑤ 02 A : 물, B : 이산화 탄소, C : 포도당, D : 산소, E : 녹말 03 ④ 04 ①, ④ 05 ③ 06 ① 07 ③ 08 ④ 09 ② 10 ② 11 ③ 12 ③ 13 ⑤ 14 ③, ④ 15 ④ 16 ② 17 ⑤ 18 ⑤

01 **바로알기** ⑤ 광합성은 양분을 만들어 에너지를 저장하는 과정이다. 식물의 생명 활동에 필요한 에너지를 생성하는 과정은 호흡이다.



03 나. BTB 용액은 이산화 탄소가 많이 녹아 있을 때 노란색을 나타내고, 적게 녹아 있을 때 파란색을 나타낸다.

다. 산소는 물질을 태우는 성질이 있다.

바로알기 르. 아이오딘 - 아이오딘화 칼륨 용액을 이용하여 녹말(E)의 생성을 확인할 수 있다. 석회수는 이산화 탄소와 반응하여 뿌연게 변하므로, 이산화 탄소의 생성을 확인할 때 사용한다.

04 시험관 A에서는 검정말이 빛을 받아 광합성을 하여 이산화 탄소가 소모되었고, 시험관 B에서는 빛이 차단되어 검정말이 광합성을 하지 않아 이산화 탄소가 소모되지 않았다.

05 **바로알기** 다. 광합성 결과 생성된 포도당은 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장된다. 포도당은 베네딕트 용액을 이용하여 검출한다.

06 ① (다)의 엽록체는 광합성 결과 생성된 녹말과 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액이 반응하여 청람색을 띤다.

07 ③ 전등 빛이 밝아질수록 빛의 세기가 세진다.

08 ⑤ 전등을 검정말에 가까이 이동하면 검정말이 받는 빛의 세기가 세진다.

바로알기 ④ 광합성량은 일정 수준까지는 이산화 탄소의 농도가 높을수록 증가하는데, 입김을 불어넣으면 표본병 속 이산화 탄소의 농도가 증가한다.

09 ② 검정말에서 발생하는 기체는 광합성 결과 생성된 산소이다. 산소는 물질을 태우는 성질이 있어 향의 불꽃을 대면 불꽃이 다시 타오른다.

10 ② 광합성량은 온도가 높아질수록 어느 정도까지는 증가하

다가 일정 온도 이상에서는 급격히 감소한다.

11 **바로알기** ③ 증산 작용은 습도가 낮을 때 활발하게 일어난다.

12 ③ 증산 작용으로 빠져나온 수증기가 비닐봉지에 닿아 액화되어 물방울이 맺힌 것이다.

13 A는 표피, B는 기공, C는 공변세포이다.

⑤ 공변세포(C) 2개가 기공(B)을 둘러싸고 있다.

14 A는 기공, B는 공변세포, C는 표피 세포이다.

바로알기 ① 일반적으로 기공은 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.

15 증산 작용은 햇빛이 강할 때, 온도가 높을 때, 습도가 낮을 때, 바람이 잘 불 때 활발하게 일어난다.

바로알기 ④ 증산 작용은 기공이 열리는 낮에 활발하게 일어난다.

16 앞에서 증산 작용이 일어나며, 습도가 낮을 때 증산 작용이 활발하게 일어난다. 나뭇가지를 비닐봉지로 밀봉하면 증산 작용이 일어나면서 비닐봉지 안의 습도가 높아진다.

17 **바로알기** ⑤ 증산 작용은 빛이 강할 때 활발하게 일어난다.

18 증산 작용은 뿌리에서 흡수한 물이 잎까지 이동하는 원동력이 되며, 증산 작용으로 물이 증발하면서 주변의 열을 흡수하여 식물과 주변의 온도를 낮추는 역할을 한다.

IV-02 식물의 호흡

① 에너지 ② 산소 ③ 엽록체 ④ 항상
 ⑤ 이산화 탄소 ⑥ 산소 ⑦ 산소
 ⑧ 이산화 탄소 ⑨ 이산화 탄소 ⑩ 산소 ⑪ 산소
 ⑫ 이산화 탄소 ⑬ 녹말 ⑭ 설탕 ⑮ 녹말

01 ⑤ 02 ③ 03 ② 04 ⑤ 05 ⑤ 06 ①
 07 ② 08 ③ 09 ④ 10 A : 산소, B : 산소 11 ⑤
 12 ① 13 ②, ⑤ 14 ③ 15 ④

01 ⑤ 호흡으로 산소가 흡수되고 이산화 탄소가 방출되며, 광합성으로 산소가 방출되고, 이산화 탄소가 흡수된다.

바로알기 ①, ② 호흡은 낮과 밤에 관계없이 모든 살아 있는 세포에서 항상 일어난다.

③ 호흡은 양분을 분해하여 에너지를 생성하는 과정이다. 양분을 합성하여 에너지를 저장하는 과정은 광합성이다.

④ 싹을 틔우고 꽃을 피울 때 에너지가 많이 필요하므로 호흡이 활발하게 일어난다.

02 ③ 빛이 없어 시금치가 호흡만 하였으므로 이산화 탄소가 방출되었다. 석회수는 이산화 탄소와 반응하면 뿌옇게 변한다.

03 **바로알기** ▶ 가. A에는 식물이 없기 때문에 빛의 유무와 관계 없이 광합성과 호흡이 모두 일어나지 않는다.
 다. A와 B를 비교하면 식물의 호흡 결과 이산화 탄소가 발생함을 알 수 있다.

04 **바로알기** ▶ ⑤ 광합성은 양분을 만들어 에너지를 저장하는 과정이고, 호흡은 양분을 분해하여 에너지를 생성하는 과정이다.

05 나. 엽록체에서 광합성으로 만들어진 포도당은 잎에서 사용되거나 일부가 물에 잘 녹지 않는 녹말로 바뀌어 저장된다.

06 ① 빛이 없을 때는 식물이 광합성을 하지 않고 호흡만 하여 산소가 더 빠르게 소모된다.

07

알루미늄 포일 검정말

- A : 이산화 탄소가 포함된 입김을 불어넣어 노란색으로 변함
- B : 변화 없음(초록색)
- C : 호흡만 일어나 이산화 탄소가 발생하여 노란색으로 변함
- D : 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소가 소모되어 파란색으로 변함

08 ③ 시험관 C는 검정말이 빛을 받지 못해 호흡만 하므로 이산화 탄소가 발생하여 BTB 용액의 색깔이 노란색으로 변한다.

09 ④ 빛이 강한 낮에는 식물에서 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소를 흡수하고, 산소를 방출한다.

바로알기 ▶ ①, ② 밤에는 빛이 없어 광합성이 일어나지 않고 호흡만 일어나며, 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출한다.
 ③, ⑤ 빛이 강한 낮에는 광합성량이 호흡량보다 더 많다.

10 식물은 낮에 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출하지만, 밤에는 호흡만 하므로 산소를 흡수하고, 이산화 탄소를 방출한다.

11 ⑤ 낮에는 식물의 광합성이 매우 활발하여 호흡으로 발생한 이산화 탄소가 모두 광합성에 쓰인다.

12 광합성으로 생성된 포도당은 잎에서 녹말 형태로 저장되었다가 주로 밤에 물에 잘 녹는 설탕 형태로 전환되어 체관을 통해 식물의 여러 기관으로 이동한다.

13 ②, ⑤ 나무줄기의 체관이 제거되어 잎에서 생성된 양분이 아래로 이동하지 못하고 쌓여 껍질을 벗겨낸 윗부분이 부풀어 오른다.

14 **바로알기** ▶ ③ 광합성으로 만들어진 양분은 식물의 몸을 구성하는 성분이 되어 식물이 성장하는 데 이용된다.

15 땅콩은 지방, 포도와 양파는 포도당, 감자와 고구마는 녹말, 사탕수수는 설탕의 형태로 양분을 저장한다.

(서술형 문제 정복하기)

I-01

원소

시험 대비 교재 ⇨ 65~66쪽

1 **모범 답안** (1) 라부아지에
 (2) 아리스토텔레스는 물이 원소라고 주장하였으나, 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.

채점 기준		배점
(1)	학자의 이름을 옳게 쓴 경우	30 %
(2)	아리스토텔레스의 주장을 쓰고, 라부아지에 실험 결과와 관련지어 아리스토텔레스의 주장이 옳지 않음을 서술한 경우	70 %
	라부아지에 실험 결과와 관련지어 물이 원소가 아니라고만 서술한 경우	50 %

2 **모범 답안** (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 타다.

채점 기준		배점
(1)	전류가 잘 흐르게 하기 위해서라고 서술한 경우	20 %
(2)	(+)극에 모인 기체의 이름을 쓰고, 기체의 확인 방법을 옳게 서술한 경우	40 %
	(+)극에 모인 기체의 이름만 옳게 쓴 경우	20 %
(3)	(-)극에 모인 기체의 이름을 쓰고, 기체의 확인 방법을 옳게 서술한 경우	40 %
	(-)극에 모인 기체의 이름만 옳게 쓴 경우	20 %

3 **모범 답안** (1) 탄소, 질소, 구리, 은
 (2) 원소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이다.

채점 기준		배점
(1)	원소를 모두 옳게 고른 경우	50 %
(2)	원소의 구분 기준을 옳게 서술한 경우	50 %

4 **모범 답안** (가) 다이아몬드, 연필심, 알루미늄 포일, (나) 설탕, 플라스틱 병, 바닷물

해설 설탕, 플라스틱 병, 바닷물은 여러 가지 원소가 모여 물질을 이루고 있다.

채점 기준		배점
(가)와 (나)를 옳게 분류한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

5 **모범 답안** (가) 헬륨, (나) 수소, (다) 산소

채점 기준		배점
(가)~(다)를 모두 옳게 쓴 경우		100 %
(가)~(다) 중 두 가지만 옳게 쓴 경우		50 %

6 **모범 답안** (1) 니크롬선에 묻어 있는 불순물을 제거하기 위해서이다.
 (2) 겉불꽃은 온도가 매우 높고 무색이어서 불꽃 반응 색을 관찰하기 좋지 때문이다.

채점 기준	배점
(1) 묶은 염산에 담그는 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %
(2) 겹볼록에 넣는 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

7 **모범 답안** 청록색, 같은 금속 원소인 구리를 포함하고 있기 때문이다.

채점 기준	배점
볼록 반응 색을 옳게 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
볼록 반응 색만 옳게 쓴 경우	50 %

8 **모범 답안** 빨간색, 원소 A를 포함하는 물질의 볼록 반응 색은 빨간색이고, 원소 D는 볼록 반응 색이 나타나지 않기 때문이다.

해설 물질 AC와 BC의 볼록 반응 색이 다르므로 원소 A와 B에 의해 볼록 반응 색이 나타남을 알 수 있다.

채점 기준	배점
(가)의 볼록 반응 색을 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
(가)의 볼록 반응 색만 옳게 쓴 경우	50 %

9 **모범 답안** 국에 들어 있는 소금에는 나트륨 성분이 포함되어 있기 때문이다.

채점 기준	배점
노란색의 볼록 반응 색이 나타나는 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

10 **모범 답안** (1) 빨간색
(2) 선 스펙트럼을 비교한다.

채점 기준	배점
(1) 볼록 반응 색을 옳게 쓴 경우	50 %
(2) 원소의 구별 방법을 옳게 서술한 경우	50 %

11 **모범 답안** (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 옳게 서술한 경우	50 %

I-02

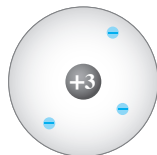
원자와 분자

시험 대비 교재 ⇨ 67~68쪽

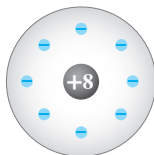
1 **모범 답안** (1) A : 전자, B : 원자핵
(2) 원자핵의 (+)전하량과 전자의 총 (-)전하량이 같기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) A와 B의 이름을 옳게 쓴 경우	50 %
(2) 원자가 전기적으로 중성인 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

2 **모범 답안**



▲ 리튬 원자



▲ 산소 원자

해설 리튬 원자는 원자핵의 전하량이 +3이므로, 전자 3개를 그려 넣어 모형을 완성하고, 산소 원자는 원자핵의 전하량이 +8이므로 전자 8개를 그려 넣어 모형을 완성한다.

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 %

3 **모범 답안** ㉠ +2, ㉡ 8, ㉢ +11

채점 기준	배점
㉠~㉢을 모두 옳게 쓴 경우	100 %
㉠~㉢ 중 두 가지만 옳게 쓴 경우	50 %

4 **모범 답안** ㉠ 분자, ㉡ 원자

채점 기준	배점
㉠, ㉡을 모두 옳게 쓴 경우	100 %
㉠, ㉡ 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	50 %

5 **모범 답안** 산소 분자는 산소 원자 2개, 물 분자는 산소 원자 1개, 수소 원자 2개로 이루어져 있다.

채점 기준	배점
산소 분자와 물 분자를 구성하는 원자의 종류와 수를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
산소 분자와 물 분자 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

6 **모범 답안** ㉠ 대문자, ㉡ 소문자

채점 기준	배점
㉠, ㉡을 모두 옳게 쓴 경우	100 %
㉠, ㉡ 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	50 %

7 **모범 답안** ㉠ Li, ㉡ 나트륨, ㉢ F, ㉣ 염소, ㉤ S, ㉥ 칼슘

채점 기준	배점
㉠~㉥을 모두 옳게 쓴 경우	100 %
㉠~㉥ 중 다섯 가지만 옳게 쓴 경우	75 %
㉠~㉥ 중 네 가지만 옳게 쓴 경우	50 %
㉠~㉥ 중 세 가지만 옳게 쓴 경우	25 %

8 **모범 답안** (가) Au, (나) Fe, (다) N

채점 기준	배점
(가)~(다)를 모두 옳게 쓴 경우	100 %
(가)~(다) 중 두 가지만 옳게 쓴 경우	50 %

9 **모범 답안** ㉠ HCl, ㉡ CH₄

채점 기준	배점
㉠, ㉡을 모두 옳게 쓴 경우	100 %
㉠, ㉡ 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	50 %

10 **모범 답안** (1) 분자를 이루는 원자의 종류(원소)가 같다.(물과 과산화 수소는 모두 산소 원자와 수소 원자로 이루어져 있다.)

(2) 분자를 이루는 원자의 수와 배열이 다르기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) 공통점을 옳게 서술한 경우	50 %
(2) 서로 다른 물질인 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

- 11** **모범 답안** (1) (가) 2개, (나) 3개, (다) 4개
 (2) (가) 8개, (나) 9개, (다) 8개
 (3) (가)는 산소, (나)는 탄소, 산소, (다)는 질소, 수소로 이루어져 있다.

채점 기준	배점
(1) 분자 1개를 이루는 원자의 수를 모두 옳게 쓴 경우	30 %
(2) 원자의 총개수를 모두 옳게 쓴 경우	30 %
(3) 원자의 종류를 모두 옳게 서술한 경우	40 %

I-03

이온

시험 대비 교재 ⇨ 69~70쪽

1 **모범 답안** 원자가 전자를 잃으면 양이온이 되고, 원자가 전자를 얻으면 음이온이 된다.

해설 원자는 전기적으로 중성이므로 원자가 전자를 잃으면 (+)전하를 띠는 양이온이 되고, 전자를 얻으면 (-)전하를 띠는 음이온이 된다.

채점 기준	배점
제시된 단어를 모두 사용하여 옳게 서술한 경우	100 %
제시된 단어를 하나라도 포함하지 않은 경우	0 %

2 **모범 답안** $\text{Li} \longrightarrow \text{Li}^+ + \ominus$

채점 기준	배점
리튬 원자가 이온이 되는 과정을 식으로 옳게 나타낸 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

3 **모범 답안** 나트륨 이온(Na^+)은 (-)극으로, 염화 이온(Cl^-)은 (+)극으로 이동하기 때문에 전류가 흐른다.

채점 기준	배점
전류가 흐르는 까닭을 이온의 이동으로 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

4 **모범 답안** (1) Cu^{2+} , MnO_4^-
 (2) 파란색을 띠는 Cu^{2+} 은 양이온이므로 (-)극으로 이동하고, 보라색을 띠는 MnO_4^- 은 음이온이므로 (+)극으로 이동한다.

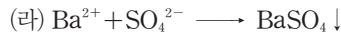
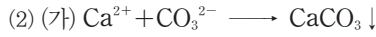
채점 기준	배점
(1) 두 가지 이온을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
두 가지 이온 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2) 색을 띠는 두 가지 이온의 이동에 대해 제시된 단어를 모두 사용하여 옳게 서술한 경우	60 %
색을 띠는 두 가지 이온 중 한 가지 이온의 이동에 대해서만 옳게 서술한 경우	30 %

5 **모범 답안** (1) Na^+ , SO_4^{2-}

(2) 혼합 용액에서 황산 바륨(BaSO_4)이 생성되고 나트륨 이온(Na^+)이 반응에 참여하지 않고 남아 있기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) 이온식을 옳게 쓴 경우	100 %
(2) (1)과 같이 답한 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

6 **모범 답안** (1) (가), (라)



채점 기준	배점
(1) 앙금이 생성되는 반응을 옳게 고른 경우	50 %
(2) 앙금이 생성되는 반응의 식을 모두 옳게 나타낸 경우	50 %

7 **모범 답안** (1) Cl^-

(2) Ca^{2+}

(3) A : 붉은 염산, B : 질산 나트륨 수용액, C : 염화 칼슘 수용액

채점 기준	배점
(1) 이온식을 옳게 쓴 경우	20 %
(2) 이온식을 옳게 쓴 경우	20 %
(3) A, B, C의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	60 %
A, B, C 중 두 가지만 옳게 쓴 경우	30 %

8 **모범 답안** (1) 세 가지 수용액에 염화 은(AgCl) 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 용액의 구별 방법을 옳게 서술한 경우	50 %
(2) 염화 나트륨 수용액과 염화 칼륨 수용액의 구별 방법을 옳게 서술한 경우	50 %

9 **모범 답안** (1) $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \longrightarrow \text{CuS} \downarrow$, 검은색

(2) K^+ 과 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 %

1 **모범답안** 전자가 A에서 B로 이동하여 A는 전자를 잃어 (+) 전하를 띠고, B는 전자를 얻어 (-) 전하를 띤다.

해설 마찰에 의해 A, B 사이에서 전자가 이동한다.

채점 기준	배점
A와 B가 띠는 전하의 종류를 전자의 이동을 통해 옳게 서술한 경우	100 %
A와 B가 띠는 전하만 옳게 쓴 경우	40 %

2 **모범답안** (1) 털가죽 : (+) 전하, 플라스틱 자 : (-) 전하
(2) 털가죽에 있던 전자가 플라스틱 자로 이동한다.

해설 대전되는 순서에서 왼쪽에 있을수록 전자를 잃고 (+) 전하를 띠기 쉽고, 오른쪽에 있을수록 전자를 얻어 (-) 전하를 띠기 쉽다.

채점 기준	배점
(1) 전하의 종류를 모두 옳게 쓴 경우	60 %
전하의 종류를 하나만 옳게 쓴 경우	30 %
(2) 전자의 이동 방향을 옳게 서술한 경우	40 %

3 **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 %
힘을 받는 까닭을 대전된 전하와 관련하여 옳게 서술한 경우	70 %
(2) 같은 전하를 띤다는 것만 서술한 경우	40 %

4 **모범답안** (1) B : (-) 전하, C : (+) 전하

(2) 같은 종류의 전하를 띠고 있는 물체 사이에는 척력이 작용하고, 다른 종류의 전하를 띠고 있는 물체 사이에는 인력이 작용하기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) 전하의 종류를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
전하의 종류를 하나만 옳게 쓴 경우	20 %
(2) 두 물체가 서로 같은 전하를 띤 때와 다른 전하를 띤 때를 모두 서술한 경우	60 %
전하를 띠고 있는 물체 사이에 전기력이 작용한다고만 서술한 경우	40 %

5 **모범답안** 전기력은 물체 사이의 거리가 가까울수록 크다.

해설 플라스틱 자와 종이 조각 사이의 간격이 가까울 때 종이 조각이 많이 달라붙는 것은 두 물체 사이의 간격이 가까울수록 전기력이 크게 작용하기 때문이다.

채점 기준	배점
물체 사이의 거리와 전기력의 크기 사이의 관계를 옳게 서술한 경우	100 %
전기력의 크기가 다르기 때문이라고만 서술한 경우	40 %

6 **모범답안** (1) (가) : (+) 전하, (나) : (-) 전하

(2) A는 (+) 전하, B는 (-) 전하로 대전되어 둘 사이에 인력이 작용한다.

해설 (1) 도체인 A와 B가 접촉해 있을 경우, 접촉한 부분을 통해 전자가 두 물체 사이에서 이동할 수 있다. 따라서 (-) 대전체를 가까이 하면 A에 있던 전자가 척력을 받아 B로 이동한다.

	채점 기준	배점
(1)	(가)와 (나) 부분이 띠는 전하를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	둘 중 하나만 옳게 쓴 경우 오답	0 %
(2)	A, B가 대전된 전하를 이용하여 둘 사이에 인력이 작용한다는 내용을 서술한 경우	60 %
	인력이 작용한다고만 쓴 경우	10 %

7 **모범답안** (1) 금속 막대 내부의 전자가 유리 막대로부터 인력을 받아 이동하므로 A는 (-) 전하, B는 (+) 전하가 유도된다.

(2) B 부분이 (+) 전하를 띠게 되므로 고무풍선과 금속 막대 사이에 인력이 작용하여 고무풍선은 왼쪽으로 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 %

8 **모범답안** (1) 전자가 대전체로부터 인력을 받아 금속판으로 끌려오므로 금속판은 (-) 전하, 금속막은 (+) 전하를 띤다.

(2) 두 장의 금속막이 같은 전하를 띠므로 금속막 사이에 척력이 작용하여 벌어진다.

	채점 기준	배점
(1)	금속판과 금속막이 띠는 전하를 전자가 받는 힘과 전자의 이동을 통해 옳게 서술한 경우	50 %
	금속판과 금속막이 띠는 전하만 옳게 쓴 경우	20 %
(2)	금속막이 벌어지는 것을 까닭과 함께 옳게 서술한 경우	50 %
	금속막이 벌어진다고만 쓴 경우	20 %

9 **모범답안** 금속막 D는 (+) 전하를 띠게 되므로 금속막이 벌어진다.

해설 (+) 대전체를 가까이 하였으므로 금속 막대의 A 부분은 (-) 전하, B 부분은 (+) 전하가 유도된다. 따라서 금속 구 C는 (-) 전하, 금속막 D는 (+) 전하가 유도된다.

	채점 기준	배점
	대전된 전하의 종류와 금속막의 변화를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
	대전된 전하의 종류나 금속막의 변화 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

10 **모범답안** (1) 전자는 금속막 쪽으로 이동한다.

(2) 금속막 쪽으로 전자들이 이동해서 금속막이 전하를 띠지 않게 되므로 오프라된다.

해설 (+) 전하로 대전된 검전기에 (-) 대전체를 가까이 하면 검전기 내부의 전자가 대전체로부터 척력을 받아 금속막 쪽으로 이동한다. (+) 전하를 띠고 있던 금속막에 전자가 이동해 오면 금속막은 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 오므라든다고만 서술한 경우	40 %

11 **모범 답안** 김전기는 (+)전하로 대전된다. 김전기 내부의 전자들이 (-)대전체로부터 척력을 받아 손가락을 통해 빠져나오기 때문이다.



채점 기준		배점
대전되는 전하의 종류를 그 까닭과 함께 옳게 서술한 경우		100 %
대전되는 전하의 종류만 옳게 쓴 경우		40 %

II-02

전류, 전압, 저항

시험 대비 교재 ⇨ 73~74쪽

1 **모범 답안** (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 %

2 **모범 답안** 전류계의 (-)단자와 (+)단자에 연결한 전선을 반대로 바꾸어 연결한다.

해설 전류계의 (-)단자는 전지의 (-)극에, (+)단자는 전지의 (+)극에 연결해야 하는데 반대로 연결한 경우에는 전류계의 바늘이 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		

3 **모범 답안** (1) 전류 : 0.2 A (= 200 mA), 전압 : 6 V
 (2) 옴의 법칙에 따라 저항 $R = \frac{V}{I} = \frac{6\text{ V}}{0.2\text{ A}} = 30\ \Omega$ 이다.

해설 전류계와 전압계의 눈금을 읽을 때는 (-)단자에 연결된 값이 최댓값인 눈금을 읽는다.

채점 기준		배점
(1)	전류와 전압을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	두 가지 중 하나만 옳게 쓴 경우	20 %
(2)	옴의 법칙을 이용하여 저항을 옳게 구한 경우	60 %
	풀이 과정 없이 30 Ω만 구한 경우	30 %

4 **모범 답안** 전자가 이동하면서 원자와 충돌하여 이동에 방해받기 때문이다.

채점 기준		배점
전자와 원자의 충돌 때문이라는 내용을 서술한 경우에만 정답		100 %

5 **모범 답안** 전선의 길이가 길수록, 단면적이 좁을수록 전기 저항이 커진다.

채점 기준		배점
길이와 단면적에 따른 저항의 변화를 모두 옳게 서술한 경우		100 %
길이나 단면적 중 한 가지만 옳게 서술한 경우		50 %

6 **모범 답안** 철, 같은 전압을 걸었을 때 가장 약한 전류가 흐르기 때문이다.

해설 그래프에서 기울기 = $\frac{\text{세로}}{\text{가로}} = \frac{\text{전류}}{\text{전압}} = \frac{1}{\text{저항}}$ 이므로 기울기가 작을수록 저항이 큰 것이다. 따라서 기울기가 가장 작은 철이 저항이 가장 크다.

채점 기준		배점
철을 고르고, 그 까닭을 전압에 따른 전류의 세기를 이용하여 서술한 경우		100 %
철을 고르고, 그 까닭을 전압에 따른 전류 그래프의 기울기가 가장 작기 때문이라고 서술한 경우에도 정답 인정		
철만 쓴 경우		40 %

7 **모범 답안** (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 관계를 이용하여 옳게 서술한 경우	50 %
	C만 쓴 경우	20 %

8 **모범 답안** 1 : 2, 직렬연결된 저항에는 같은 세기의 전류가 흐르므로 $V = IR$ 에 따라 전압은 저항의 크기에 비례한다.

채점 기준		배점
전압의 비를 구하고 그 까닭을 옳게 서술한 경우		100 %
전압의 비만 옳게 쓴 경우		50 %

9 **모범 답안** (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) 옴의 법칙에 따라 $R = \frac{V}{I} = \frac{8\text{ V}}{0.2\text{ A}} = 40\ \Omega$ 이다.

	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 구한 경우	20 %

10 **모범답안** 전구의 밝기는 변하지 않는다.

해설 병렬로 연결된 경우 하나의 연결이 끊어져도 전구에 걸리는 전압의 크기는 변하지 않는다. 전구의 저항도 변하지 않고, 전류의 세기도 변하지 않아서 전구의 밝기는 변하지 않는다.

	채점 기준	배점
	밝기 변화를 옳게 서술한 경우	100 %

11 **모범답안** (1) 병렬연결된 저항에는 전체 전압과 같은 전압이 걸리므로 3 Ω인 저항에 12 V가 걸린다. 따라서 전류의 세기

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12\text{ V}}{3\ \Omega} = 4\text{ A}$$

(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 전압이 일정할 때는 전류의 세기와 저항이 반비례한다. 따라서 저항이 작을수록 전류가 흐르게 된다.

	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 %

12 **모범답안** 하나의 전기 기구를 끄면 나머지 전기 기구도 꺼진다. 전기 기구들에 각각 다른 전압이 걸린다. 등

	채점 기준	배점
	문제점을 옳게 서술한 것 한 가지당 부분 배점	50 %

13 **모범답안** 전기 배선은 병렬연결되어 있으므로 많은 전기 기구를 연결할수록 전체 저항이 줄어들고 전체 전류의 세기가 커져서 화재가 발생할 수 있기 때문이다.

해설 전기 회로에 흐르는 전류의 세기가 커질수록 화재가 발생할 위험성이 커진다.

	채점 기준	배점
	전체 저항과 전류의 세기의 변화를 이용하여 화재 발생의 위험을 옳게 서술한 경우	100 %
	화재가 발생할 수 있기 때문이라고만 서술한 경우	60 %

II-03

전류의 자기 작용

시험 대비 교재 ⇨ 75~76쪽

1 **모범답안** (1) A : S극, B : N극

(2) c, 자기력선의 간격이 촘촘할수록 자기장의 세기가 센 곳이기 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 %
(2)	c만 쓴 경우	20 %

2 **모범답안** (1) S극, 자기력선은 N극에서 나와서 S극으로 들어가기 때문이다.

(2) N극, 자기장의 방향은 나침반의 N극이 가리키는 방향과 같기 때문이다.

해설 지구의 주변에 생기는 자기장의 모양은 커다란 막대자석이 놓여있는 것과 같은 모양이다. 지구의 남극에서 나와 북극으로 들어가는 모양의 자기장이 생기므로 남극은 N극, 북극은 S극을 띤다.

	채점 기준	배점
(1)	S극을 쓰고 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %
	S극만 쓴 경우	20 %
(2)	N극을 쓰고 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %
	N극만 쓴 경우	20 %

3 **모범답안** (1) 동쪽

(2) 나침반의 N극이 서쪽을 가리킨다.

해설 나침반의 위치가 도선 아래쪽에서 위쪽으로 바뀌면 나침반이 돌아가는 방향도 반대가 된다.

	채점 기준	배점
(1)	동쪽이라고 쓴 경우	40 %
(2)	N극이 서쪽을 가리킨다거나 나침반의 돌아가는 방향이 반대로 바뀐다고 서술한 경우	60 %
	돌아가는 방향이 달라진다고만 서술한 경우	30 %

4 **모범답안** D, D의 위치에서 전류에 의한 자기장의 방향이 북쪽이므로 D의 자침은 거의 움직이지 않는다.

해설 전류의 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향하면 네 손가락은 시계 방향으로 감긴다. 따라서 자기장은 시계 방향이다.

	채점 기준	배점
	D를 고르고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
	D만 쓴 경우	40 %

5 **모범답안** B에서 A 방향으로 전류가 흘렀다.

해설 네 손가락이 자기장의 방향으로 향하도록 하고 네 손가락으로 도선을 감싸주었을 때 엄지손가락이 가리키는 방향이 전류의 방향이다.

	채점 기준	배점
	A와 B를 이용하여 전류의 방향을 옳게 서술한 경우	100 %

6 **모범 답안** A는 전류의 방향, B는 자기장의 방향을 의미한다.
|해설| 전류가 흐르는 코일 주위에 생기는 자기장의 방향은 오른손의 네 손가락이 전류의 방향을 향하도록 하고 코일을 감싸쥐었을 때 엄지손가락이 가리키는 방향이다.

채점 기준	배점
A와 B가 의미하는 것을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
둘 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

7 **모범 답안** A, 전류의 세기가 셀수록 코일에 의한 자기장의 세기가 세기 때문이다.

|해설| 전지가 2개 연결된 A 회로가 전지가 1개 연결된 B 회로보다 전압이 크므로 전류의 세기도 세다.

채점 기준	배점
A라고 쓰고 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
A라고만 쓴 경우	40 %

8 **모범 답안** (1) ㉠ : 전류, ㉡ : 자기장, ㉢ : 힘
 (2) 힘의 방향은 변하지 않는다.

|해설| 전류의 방향이나 자기장의 방향 중 한 가지만 방향이 바뀌면 힘의 방향이 반대로 바뀌지만 두 가지 모두 바뀐 경우 힘의 방향은 처음과 같다.

채점 기준	배점
(1) 세 가지 모두 옳게 쓴 경우	30 %
옳게 쓴 개수 당 부분 점수	10 %
(2) 힘의 방향이 변하지 않는다고 쓴 경우	70 %

9 **모범 답안** (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 %

10 **모범 답안** (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. 전류의 세기를 더 크게 해준다.

채점 기준	배점
(가), (나)에서 힘의 방향과 코일의 운동을 모두 옳게 서술한 경우	40 %
(1) (가), (나)에서 힘의 방향을 옳게 고르고, 코일이 회전한다고만 서술한 경우	30 %
(가), (나)에서 힘의 방향만 옳게 고른 경우	20 %
(가), (나) 중 하나의 힘의 방향만 옳게 고른 경우	10 %
(2) 코일이 움직이는 방향을 옳게 서술한 경우	20 %
(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 서술한 경우	10 %

III-01

지구

시험 대비 교재 ⇨ 77~78쪽

1 **모범 답안** (1) 지구로 들어오는 햇빛은 평행하다. 지구는 완전한 구형이다.

(2) 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다.

|해설| (1) 중심각 θ 와 막대와 그림자 끝이 이루는 각 7.2° 가 엇각으로 같으려면 알렉산드리아와 시에네에 들어오는 햇빛이 평행해야 하며, 원의 성질로 비례식을 세워 지구의 반지름을 구하려면 지구가 완전한 구형이어야 한다.

채점 기준	배점
(1) 가정 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
가정을 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %
(2) 호의 길이와 중심각의 크기의 비례 관계를 옳게 서술한 경우	40 %

2 **모범 답안** (1) $2\pi R : 360^\circ = l : \theta(\theta')$

또는 $2\pi R : l = 360^\circ : \theta(\theta')$

(2) $\frac{360^\circ \times 6.28 \text{ cm}}{2 \times 3.14 \times 15^\circ}$, 24 cm

채점 기준	배점
(1) 비례식을 옳게 세운 경우	50 %
(2) 식을 옳게 세우고 값을 옳게 구한 경우	50 %
식만 옳게 세운 경우	25 %

3 **모범 답안** 실제 지구는 완전한 구형이 아니기 때문이다. 알렉산드리아와 시에네 사이의 거리 측정이 정확하지 않았기 때문이다.

채점 기준	배점
주어진 단어를 모두 사용하여 까닭 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
주어진 단어를 일부 사용하여 까닭을 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

4 **모범 답안** (1) 2.5°

(2) $2\pi R : 360^\circ = 250 \text{ km} : 2.5^\circ$ 또는 $2\pi R : 250 \text{ km} = 360^\circ : 2.5^\circ$

|해설| 경도가 같은 두 지역의 위도 차는 두 지역과 지구 중심이 이루는 중심각의 크기와 같다.

채점 기준	배점
(1) 중심각의 크기를 옳게 쓴 경우	40 %
(2) 비례식을 옳게 세운 경우	60 %

5 **모범 답안** (1) (가)

(2) 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 시계 반대 방향으로 일주 운동하기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) (가)를 쓴 경우	40 %
(2) 별의 일주 운동 방향을 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %

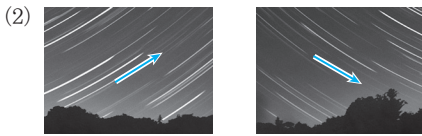
6 모범 답안 (1) 북극성

(2) 30°, 일주 운동하는 별은 북극성을 중심으로 한 시간에 15°씩 회전하기 때문이다.

해설 북극성은 지구의 자전축에 근접해 있어 고정된 것처럼 보이고, 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 도는 것처럼 보인다.

채점 기준	배점
(1) 북극성을 쓴 경우	40 %
(2) 별의 일주 운동 속도를 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %

7 모범 답안 (1) (가) 동쪽, (나) 서쪽



해설 동쪽 하늘에서는 별들이 오른쪽 위로 비스듬히 뜨고, 서쪽 하늘에서는 별들이 오른쪽 아래로 비스듬히 진다.

채점 기준	배점
(1) (가)와 (나)의 방향을 모두 옳게 쓴 경우	50 %
(1) (가)와 (나) 중 한 가지의 방향만 옳게 쓴 경우	25 %
(2) (가)와 (나)에서 별의 이동 방향을 모두 옳게 그린 경우	50 %
(2) (가)와 (나) 중 한 가지의 별의 이동 방향만 옳게 그린 경우	25 %

8 모범 답안 (가) 지구가 공전하기 때문이다. (나) 지구가 자전하기 때문이다.

해설 지구의 공전에 의해 계절에 따라 지구에서 보이는 별자리가 달라지며, 지구의 자전에 의해 별자리가 1시간에 15°씩 동에서 서로 이동한다.

채점 기준	배점
(가)와 (나) 현상의 원인을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
(가)와 (나) 현상의 원인 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

9 모범 답안 (1) 태양의 연주 운동

(2) 태양은 하루에 약 1°씩 서쪽에서 동쪽으로 이동한다.

채점 기준	배점
(1) 태양의 연주 운동을 쓴 경우	40 %
(2) 태양의 이동 방향과 속도를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
태양의 이동 방향과 속도 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

10 모범 답안 D, 지구의 공전에 의해 별자리는 하루에 약 1°씩 동에서 서로 이동하기 때문에 3개월 후에는 서쪽으로 약 90° 이동한 곳에서 볼 수 있다.

채점 기준	배점
별자리가 보이는 위치와 까닭을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
별자리가 보이는 위치만 옳게 쓴 경우	50 %

11 모범 답안 (1) 게자리

(2) 지구가 A 위치에 있을 때 태양은 쌍둥이자리를 지나고, 이때 한밤중에 남쪽 하늘에서는 궁수자리가 보인다.

채점 기준	배점
(1) 게자리를 쓴 경우	40 %
(2) 태양이 지나는 별자리와 한밤중에 남쪽 하늘에서 볼 수 있는 별자리를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
태양이 지나는 별자리와 한밤중에 남쪽 하늘에서 볼 수 있는 별자리 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

III-02

달

시험 대비 교재 ⇒ 79~80쪽

1 모범 답안 서로 닮은 두 삼각형에서 대응변의 길이 비는 일정하다.

채점 기준	배점
주어진 단어를 모두 사용하여 원리를 옳게 서술한 경우	100 %

2 모범 답안 (1) 물체의 지름(d), 물체까지의 거리(l)

(2) $0.8 \text{ cm} : D = 90 \text{ cm} : 380000 \text{ km}$ 또는 $0.8 \text{ cm} : 90 \text{ cm} = D : 380000 \text{ km}$

(3) 물체까지의 거리는 더 짧아진다.

해설 (2) 달의 지름과 물체의 지름을 밑변으로 하는 두 삼각형은 서로 닮은꼴이다. 따라서 $d : D = l : L$ (또는 $d : l = D : L$)의 비례식이 성립한다.

채점 기준	배점
(1) 실제로 측정해야 하는 값 두 가지를 모두 옳게 쓴 경우	30 %
실제로 측정해야 하는 값 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	15 %
(2) 달의 지름을 구하기 위한 비례식을 옳게 세운 경우	40 %
(3) 거리 변화를 옳게 서술한 경우	30 %

3 모범 답안 달의 지름은 약 3500 km로, 지구 지름의 약 $\frac{1}{4}$ 이다.

채점 기준	배점
달의 크기를 옳게 쓰고, 지구와 비교하여 옳게 서술한 경우	100 %
달의 크기만 옳게 쓰거나, 지구와의 크기 비교만 옳게 서술한 경우	50 %

4 모범 답안 (1) A : 상현달, B : 보름달, C : 하현달, D : 보이지 않음

(2) $D - A - B - C$

채점 기준	배점
(1) A~D의 위상을 옳게 쓴 경우	50 %
(2) A~D를 순서대로 옳게 나열한 경우	50 %

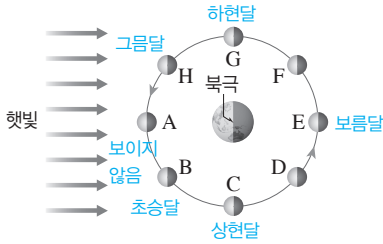
5 모범 답안 (1) C

(2) 하현달

(3) E

(4) A, 보이지 않음

| 해설 |



채점 기준	배점
(1) C를 쓴 경우	20 %
달의 모양을 옳게 그리고, 이름을 옳게 쓴 경우	30 %
(2) 달의 모양만 옳게 그리거나 이름만 옳게 쓴 경우	15 %
(3) E를 쓴 경우	20 %
달의 위치와 위상을 모두 옳게 쓴 경우	30 %
(4) 달의 위치와 위상 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	15 %

6 **모범 답안** 달이 지구 주위를 서에서 동으로 공전하기 때문이다.

채점 기준	배점
달의 공전 방향을 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
달이 공전한다고만 서술한 경우	50 %

7 **모범 답안** 달의 자전 주기와 공전 주기가 같기 때문이다.

| 해설 | 달은 공전하면서 같은 주기로 자전하기 때문에 항상 같은 면이 지구를 향한다.

채점 기준	배점
달의 자전 주기와 공전 주기가 같기 때문이라고 서술한 경우	100 %

8 **모범 답안** (1) B, 보이지 않음

(2) D, 보름달

(3) 달이 지구 주위를 공전하며 태양을 가리면 일식이 일어나고, 지구의 그림자로 들어가면 월식이 일어난다.

| 해설 | 일식과 월식은 달이 지구 주위를 공전하기 때문에 일어난다. 달의 위치가 삭일 때는 일식이, 망일 때는 월식이 일어날 수 있다.

채점 기준	배점
(1) 달의 위치와 위상을 모두 옳게 쓴 경우	30 %
달의 위치와 위상 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	15 %
(2) 달의 위치와 위상을 모두 옳게 쓴 경우	30 %
달의 위치와 위상 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	15 %
(3) 달의 공전을 언급하여 일식과 월식이 일어나는 까닭을 모두 옳게 서술한 경우	40 %
달의 공전을 언급하여 일식과 월식이 일어나는 까닭 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	20 %

9 **모범 답안** (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 B에서 관측할 수 있는 현상 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2) 태양이 가려지는 방향을 포함하여 일식의 진행 과정을 옳게 서술한 경우	60 %

10 **모범 답안** (1) A, B

(2) 지구에서 밤인 모든 지역에서 관측할 수 있다.

| 해설 | 월식은 달이 지구의 본그림자 안으로 들어갈 때 일어난다.

채점 기준	배점
(1) A와 B를 쓴 경우	50 %
(2) 월식을 관측할 수 있는 지역을 옳게 서술한 경우	50 %

11 **모범 답안** 일식이 일어날 때가 월식이 일어날 때보다 태양과 달 사이의 거리가 더 가깝다. (또는 월식이 일어날 때가 일식이 일어날 때보다 태양과 달 사이의 거리가 더 멀다.)

채점 기준	배점
일식과 월식이 일어날 때 태양과 달 사이의 거리를 옳게 비교하여 서술한 경우	100 %

III-03

태양계의 구성

시험 대비 교재 ⇨ 81~82쪽

1 **모범 답안** (1) (가) 목성, (나) 천왕성, (다) 금성, (라) 토성

(2) (다) - (가) - (라) - (나)

채점 기준	배점
(1) 행성의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	60 %
행성의 이름 한 가지를 옳게 쓴 경우 부분 배점	15 %
(2) (가)~(라)를 거리에 따라 옳게 나열한 경우	40 %

2 **모범 답안** 물과 대기가 없기 때문이다.

| 해설 | 수성에는 물과 대기가 없어서 풍화나 침식 작용이 거의 일어나지 않기 때문에 표면에 운석 구덩이가 많이 남아 있다.

채점 기준	배점
물과 대기를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우에만 정답 인정	100 %

3 **모범 답안** (1) 극관, 얼음과 드라이아이스로 이루어져 있다.

(2) 화성에서는 계절 변화가 일어나기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) 극관을 쓰고, 구성 물질을 옳게 서술한 경우	60 %
극관만 쓴 경우	30 %
(2) 계절 변화를 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	40 %

4 **모범 답안** (1) A, B : 내행성, D, E, F, G, H : 외행성

- (2) A, B, C, D : 지구형 행성, E, F, G, H : 목성형 행성
 (3) D, 화성

채점 기준	배점
(1) 내행성과 외행성을 옳게 구분한 경우	40 %
(2) 지구형 행성과 목성형 행성을 옳게 구분한 경우	40 %
(3) 행성의 기호와 이름을 모두 옳게 쓴 경우	20 %

- 5** **모범답안** (1) (가) 지구형 행성, (나) 목성형 행성
 (2) 목성, 토성, 천왕성, 해왕성
 (3) ㉠ : 작다, ㉡ : 크다
 (4) (가)에 속하는 행성들은 위성이 적거나 없고, (나)에 속하는 행성들은 위성이 많다.

해설 (가)는 지구형 행성, (나)는 목성형 행성이다. 지구형 행성은 목성형 행성에 비해 밀도는 크지만 질량과 반지름이 작다.

채점 기준	배점
(1) (가)와 (나)의 명칭을 옳게 쓴 경우	20 %
(2) 목성형 행성 4개를 모두 옳게 쓴 경우	20 %
행성 1개당 부분 배점	5 %
(3) ㉠과 ㉡을 모두 옳게 쓴 경우	20 %
㉠과 ㉡ 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	10 %
(4) (가)와 (나)의 위성 수를 옳게 비교하여 서술한 경우	40 %

- 6** **모범답안** (1) (가) 지구형 행성, (나) 목성형 행성
 (2) 반지름, 위성의 수

해설 지구형 행성은 질량과 반지름이 작고 밀도가 크며, 위성이 적거나 없다. 목성형 행성은 질량과 반지름이 크고 밀도가 작으며, 위성이 많다.

채점 기준	배점
(1) (가)와 (나)의 이름을 옳게 쓴 경우	50 %
(2) A에 들어갈 수 있는 물리적 특성을 옳게 쓴 경우	50 %

- 7** **모범답안** (1) 코로나
 (2) 광구가 너무 밝기 때문이다.

해설 태양의 대기 및 대기에서 일어나는 현상은 평소에는 광구가 너무 밝아서 보이지 않고, 개기 일식이 일어날 때 볼 수 있다.

채점 기준	배점
(1) A의 이름을 옳게 쓴 경우	50 %
(2) 광구의 밝기를 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

- 8** **모범답안** (1) 동에서 서
 (2) 태양은 자전한다.

채점 기준	배점
(1) 흑점의 이동 방향을 옳게 쓴 경우	50 %
(2) 태양의 자전을 포함하여 옳게 서술한 경우	50 %

- 9** **모범답안** (1) A
 (2) 코로나의 크기가 커진다. 홍염, 플레어가 자주 발생한다. 태양풍이 강해진다.
해설 태양 표면의 흑점 수는 약 11년 주기로 증감하며, 흑점 수가 많을 때 태양 활동이 활발하다.

채점 기준	배점
(1) A를 쓴 경우	40 %
(2) 태양에서 나타나는 변화 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
태양에서 나타나는 변화를 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

- 10** **모범답안** 자기 폭풍, 오로라 발생 횟수 증가, 텔러저 현상(무선 통신 장애), 인공위성의 고장이나 오작동, 송전 시설 고장으로 인한 대규모 정전, GPS 수신 장애 등

채점 기준	배점
현상 두 가지를 모두 옳게 쓴 경우	100 %
현상을 한 가지만 옳게 쓴 경우	50 %

- 11** **모범답안** (가) - (다) - (라) - (나) - (마)

해설 망원경을 이용하여 천체를 관측하는 방법은 망원경 조립 - 균형 맞추기 - 파인더 정렬 - 천체 관측의 순이다.

채점 기준	배점
(가)~(마)를 순서대로 옳게 나열한 경우	100 %

IV-01 광합성 시험 대비 교재 ⇨ 83~84쪽

- 1** **모범답안** (1) 엽록체
 (2) 빛을 받은 검정말 잎의 엽록체에서 광합성이 일어나 녹말이 생성되었기 때문이다.

해설 아이오딘 - 아이오딘화 칼륨 용액은 녹말과 반응하면 청람색으로 변한다.

채점 기준	배점
(1) 엽록체라고 쓴 경우	40 %
4개의 단어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
(2) 4개의 단어 중 일부만 사용하여 서술한 경우 용어 1개당 부분 배점	15 %

- 2** **모범답안** (1) A
 (2) 빛을 받은 검정말이 광합성을 하여 이산화 탄소가 소모되었기 때문이다.

해설 노란색 BTB 용액에서 이산화 탄소가 감소하면 초록색을 거쳐 파란색이 된다.

채점 기준	배점
(1) A라고 쓴 경우	40 %
(2) 식물의 작용과 기체의 종류를 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
기체의 종류를 포함하지 않고 서술한 경우	0 %

- 3** **모범답안** (1) 산소
 (2) 향의 불꽃이 다시 타오른다.
해설 산소는 다른 물질을 태우는 성질이 있다.

채점 기준	배점
(1) 산소라고 쓴 경우	40 %
(2) 향의 불꽃의 변화를 옳게 서술한 경우	60 %

4 **모범 답안** (1) 짧아진다.

(2) 시금치 잎 조각이 빛을 받아 광합성을 하여 산소가 발생하기 때문이다.

해설 빛의 세기가 셀수록 광합성이 활발하게 일어나 발생하는 산소의 양이 증가한다.

채점 기준	배점
(1) 짧아진다고 쓴 경우	40 %
(2) 시금치 잎 조각이 떠오르는 까닭을 식물의 작용과 발생하는 기체의 종류를 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
기체의 종류를 포함하지 않고 서술한 경우	0 %

5 **모범 답안** 광합성량은 이산화 탄소의 농도가 높을수록 증가하며, 일정 농도 이상이 되면 더 이상 증가하지 않는다.

채점 기준	배점
이산화 탄소 농도와 광합성량의 관계를 옳게 서술한 경우	100 %
이산화 탄소 농도가 높을수록 광합성량이 계속 증가한다고만 서술한 경우	0 %

6 **모범 답안** 앞에서 증산 작용이 일어나 빠져나온 수증기가 비닐봉지에 닿아 액화된 것이다.

해설 식물의 앞에서 증산 작용이 일어난다.

채점 기준	배점
증산 작용을 포함하여 물방울이 맺힌 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
증산 작용을 포함하지 않고 서술한 경우	0 %

7 **모범 답안** (1) (다) > (나) > (가)

(2) 증산 작용은 습도가 낮을 때 활발하게 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	40 %
(2) 습도가 낮을수록 증산 작용이 활발하게 일어난다는 내용 또는 습도가 높을수록 증산 작용이 잘 일어나지 않는다는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %

8 **모범 답안** (1) A : 기공, B : 공변세포, C : 표피 세포

(2) 기공(A)이 열리면 증산 작용이 일어나고, 기공(A)이 닫히면 증산 작용이 일어나지 않는다.

(3) 공변세포(B)는 엽록체가 있어 초록색을 띠고, 표피 세포(C)는 엽록체가 없어 투명하다.

채점 기준	배점
(1) A~C를 모두 옳게 쓴 경우	30 %
A~C 중 일부만 옳게 쓴 경우 1개당 부분 배점	10 %
(2) 기공(A)의 열고 닫힘에 따라 조절되는 증산 작용을 옳게 서술한 경우	40 %
(3) B와 C의 차이점을 옳게 서술한 경우	30 %

9 **모범 답안** (1) A : 기공, B : 공변세포

(2) 기공(A)은 일반적으로 잎의 뒷면에 더 많이 분포한다.

(3) 공변세포(B)는 안쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두꺼워 더 진하게 보인다.

해설 표피는 잎의 가장 바깥 부분을 싸고 있는 한 겹의 세포층으로 표피 세포로 이루어져 있으며, 곳곳에 공변세포(B)가 있다. 기공(A)은 두 개의 공변세포(B)가 둘러싸고 있다.

채점 기준	배점
(1) A와 B를 모두 옳게 쓴 경우	30 %
A와 B 중 하나만 옳게 쓴 경우	15 %
(2) 잎의 뒷면에 더 많이 분포한다고 서술한 경우	30 %
(3) 안쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두껍다는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	40 %

10 **모범 답안** 햇빛이 강해진다. 온도가 높아진다. 습도가 낮아진다. 바람이 잘 분다. 등

채점 기준	배점
증산 작용이 활발하게 일어나는 조건을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

11 **모범 답안** 뿌리에서 흡수한 물이 잎까지 이동하는 원동력이 된다. 식물 내부의 물을 밖으로 내보내어 수분량을 조절한다. 물이 증발할 때 주변의 열을 흡수하여 식물과 주변의 온도를 낮춘다. 등

채점 기준	배점
증산 작용의 역할을 옳게 서술한 경우	100 %

IV-02

식물의 호흡

시험 대비 교재 ⇨ 85~86쪽

1 **모범 답안** (1) ㉠ 포도당, ㉡ 물

(2) 물(㉡)은 물관을 통해 이동한다.

해설 물관은 식물체 내의 물의 이동 통로로, 물관은 뿌리에서 줄기를 거쳐 잎까지 연결되어 있다.

채점 기준	배점
(1) ㉠과 ㉡를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
㉠과 ㉡ 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2) 물의 식물체 내 이동 통로를 옳게 서술한 경우	60 %
잎맥이라고만 서술한 경우	30 %

2 **모범 답안** (1) B

(2) 빛이 없어 시금치가 광합성을 하지 않고 호흡만 하여 이산화탄소를 방출하였기 때문이다.

해설 석회수는 이산화 탄소와 반응하면 뿌옇게 변한다.

채점 기준		배점
(1)	B라고 쓴 경우	40 %
	4개의 단어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
(2)	4개의 단어 중 일부만 사용하여 서술한 경우 용어 1개당 부분 배점	15 %

3 모범 답안 (1) A : 광합성, B : 호흡

(2) • 광합성은 엽록체가 있는 세포에서 일어나고, 호흡은 모든 살아 있는 세포에서 일어난다.

• 광합성은 빛이 있을 때 일어나고, 호흡은 항상 일어난다.

(3) • 초록색 BTB 용액에 이산화 탄소가 증가하면 용액의 색깔 이노란색으로 변한다.

• 석회수는 이산화 탄소와 반응하면 뿌옇게 변한다.

| 해설 | 호흡(B) 결과 생성되는 기체는 이산화 탄소이다.

채점 기준		배점
(1)	A와 B를 모두 옳게 쓴 경우	20 %
	A와 B 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	10 %
(2)	광합성과 호흡의 차이점을 두 가지 측면을 기준으로 모두 옳게 서술한 경우	40 %
	두 가지 측면 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	20 %
(3)	이산화 탄소를 넣었을 때 BTB 용액과 석회수에서 일어나는 변화를 모두 옳게 서술한 경우	40 %
	BTB 용액과 석회수 중 한 가지의 변화만 옳게 서술한 경우	20 %

4 모범 답안 (1) A : 노란색, B : 초록색, C : 노란색, D : 파란색

(2) 빛을 받은 검정말의 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소가 소모되었기 때문이다.

| 해설 |

- A : 이산화 탄소가 포함된 입김을 불어 넣어 노란색으로 변함
- B : 변화 없음(초록색)
- C : 호흡만 일어나 이산화 탄소가 발생하여 노란색으로 변함
- D : 광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소가 소모되어 파란색으로 변함

알루미늄 포일 검정말

채점 기준		배점
(1)	A~D의 색깔 변화를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	A~D 중 일부만 옳게 쓴 경우 한 가지당 부분 배점	10 %
(2)	식물의 작용과 기체의 종류를 포함하여 색깔이 변화한 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	식물의 작용과 기체의 종류 중 한 가지만 포함하여 서술한 경우	30 %

5 모범 답안 (1) (나)

(2) 빛이 없으면 (나)에서 식물이 광합성을 하지 않고 호흡만 하여 산소를 흡수하기 때문이다.

| 해설 | 빛이 있을 때는 식물에서 광합성이 일어나 촛불의 연소에 필요한 산소가 만들어지는데, 산소가 부족하면 촛불이 꺼지게 된다.

채점 기준		배점
(1)	(나)라고 쓴 경우	40 %
(2)	식물의 작용을 포함하여 촛불이 빨리 꺼지는 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	식물의 작용을 포함하지 않은 경우	0 %

6 모범 답안 (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 %
(2)	광합성량이 호흡량보다 많다는 내용을 포함하여 낮에 일어나는 식물의 기체 교환을 옳게 서술한 경우	60 %

7 모범 답안 (1) 윗부분

(2) 껍질을 벗겨낸 부분의 체관이 제거되어 앞에서 광합성으로 만들어진 양분이 껍질을 벗겨낸 아랫부분으로 이동하지 못하였기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	윗부분이라고 쓴 경우	40 %
	3개의 단어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
(2)	3개의 단어 중 일부만 사용하여 서술한 경우 용어 1개당 부분 배점	20 %

8 모범 답안 (1) (가) 녹말, (나) 설탕

(2) 호흡을 통해 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는 데 사용된다. 식물의 몸을 구성하는 성분이 되어 식물이 성장하는 데 사용된다. 등

(3) 감자(고구마)는 녹말 형태로 양분을 저장한다. 양파(포도)는 포도당 형태로 양분을 저장한다. 사탕수수는 설탕 형태로 양분을 저장한다. 콩은 단백질 형태로 양분을 저장한다. 깨(땅콩)는 지방 형태로 양분을 저장한다. 등

채점 기준		배점
(1)	(가)와 (나)를 모두 옳게 쓴 경우	30 %
	(가)와 (나) 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	15 %
(2)	양분이 사용되는 곳을 옳게 서술한 경우	40 %
	사용하고 남은 양분이 저장된다고만 서술한 경우	20 %
(3)	식물의 저장 형태의 예를 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	30 %
	한 가지만 옳게 서술한 경우	15 %



A large, white, rounded rectangular area containing horizontal dashed lines for writing. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page, providing a guide for text entry.



A large white rectangular area with rounded corners, serving as the main writing space. It is ruled with horizontal dashed lines, providing a guide for handwriting. The page is set against a light green background with a subtle white dot pattern.



A large, white, rounded rectangular area containing horizontal dashed lines for writing. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page, providing a template for notes or a memo.