



체크체크

| 과학 2-1 |

정답과 풀이

진도 교재

I	물질의 구성	02
II	전기와 자기	12
III	태양계	23
IV	식물과 에너지	33

시험 대비 교재

I	물질의 구성	43
II	전기와 자기	49
III	태양계	57
IV	식물과 에너지	66



I | 물질의 구성

01 원소

바로바로 개념 체크 p. 9

핵심 개념 체크 p. 9

- A 1 원소 2 불꽃 반응 3 연속 4 선
- B 1 ○ 2 × 3 ○ 4 ×
- C 원소

- 01 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ 02 ㄱ, ㄷ 03 (1) 노란색 (2) 빨간색 (3) 청록색 (4) 보라색 (5) 주황색 (6) 빨간색 04 ㄴ, ㄷ 05 원소 A

01 아리스토텔레스는 물, 불, 흙, 공기가 모든 물질의 기본 성분이라고 주장하였다. 현대적인 원소의 개념을 처음 제안한 학자는 보일이고, 라부아지에는 물 분해 실험을 통해 물이 원소가 아님을 증명하였다.

02 원소는 더 이상 다른 물질로 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분이다.

개념 바로 알기

ㄴ. 여러 원소로 이루어진 물질도 있으므로 물질의 종류는 원소의 종류보다 많다.

ㄷ. 현재까지 알려진 120여 가지 원소 중 90여 가지는 자연에서 발견된 것이고, 나머지는 인공적으로 만든 것이다.

03 여러 가지 원소의 불꽃색: 나트륨 - 노란색, 리튬 - 빨간색, 구리 - 청록색, 칼륨 - 보라색, 칼슘 - 주황색, 스트론튬 - 빨간색

04 같은 금속 원소를 포함하고 있는 물질들의 불꽃색은 서로 같다. 질산 칼륨과 황산 칼륨은 금속 원소인 칼륨을 공통으로 포함하고 있으므로 모두 보라색의 불꽃색을 나타낸다.

05 물질 (가)의 선 스펙트럼에는 원소 A의 선 스펙트럼의 모든 선이 포함되므로 원소 A는 물질 (가)의 구성 원소이다.

탐구 체크 p. 10

- A-1 (1) 나트륨 (2) 빨간색, 구리 (3) 칼륨, 보라색
- A-2 해설 참조 A-3 ⑤

A-2 **모범 답안** 염화 나트륨과 질산 나트륨은 금속 원소인 나트륨을 공통으로 포함하고 있기 때문이다.

채점 기준	배점
금속 원소인 나트륨을 공통으로 포함하고 있기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100%

A-3 ㉡ ⑤ | 불꽃 반응 실험에서 특정한 불꽃색을 나타내는 것은 일부 금속 원소이다. 따라서 모든 종류의 원소를 구별할 수는 없다.

한눈에 쓱 정리하기 p. 11

- 01 ① 02 ③

01 ㉡ ① | 물질의 불꽃색은 물질을 구성하는 금속 원소에 의해 나타나는 것이다. 따라서 구리를 공통으로 포함하고 있는 염화 구리(II), 질산 구리(II)의 불꽃색은 청록색이다.

02 ㉡ ③ | 물질 속에 여러 가지 원소가 들어 있는 경우 각 원소의 선 스펙트럼이 모두 나타나므로 물질에 포함된 원소의 종류를 확인할 수 있다. 물질 A의 선 스펙트럼에는 리튬과 칼슘의 선 스펙트럼에 나타난 모든 선이 포함되므로 물질 A에는 리튬과 칼슘이 포함되어 있다.

내신 콕콕 실력 체크 p. 12~14

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

01 ㉡ ① | 물질을 구성하는 기본 성분은 원소이다. 구리, 철, 질소, 수소, 산소, 금, 알루미늄은 원소이고, 물, 암모니아, 이산화탄소, 공기, 탄산 칼슘은 여러 원소로 이루어진 물질이다.

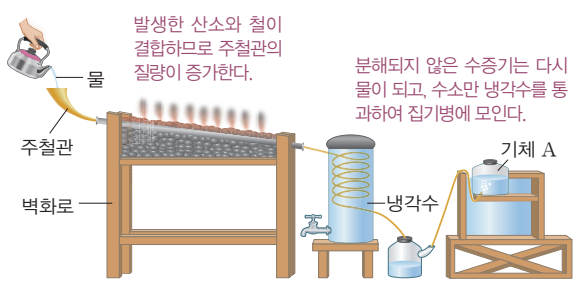
02 ㉡ ③ | 라부아지에는 더 이상 분해할 수 없는 물질을 원소라고 정의하였다. 또한, 물을 수소와 산소로 분해하여 물이 원소가 아님을 증명하였다.

03 ㉡ ③ | 라부아지에는 물을 수소와 산소로 분해하는 실험을 통해 물이 원소가 아님을 증명하였다.

개념 바로 알기

- ① 기체 A는 수소이다.
- ② 물은 수소와 산소로 분해된다.
- ④ 실험 후 발생한 산소는 주철관과 결합하여 주철관의 질량이 증가한다.
- ⑤ 원소는 다른 원소로 바뀌지 않는다.

자료 분석 라부아지에는 물 분해 실험



04 ㉔ ⑤ | 원소는 종류에 따라 그 특성이 다르다.

개념 바로 알기

- ① 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자는 분자이다.
- ② 현재까지 알려진 원소의 종류는 120여 가지이다.
- ③ 물, 이산화 탄소는 원소가 아니다.
- ④ 원자는 물질을 이루는 기본 입자이다.
- ⑥ 원소와 원소가 결합해도 다른 원소로 바뀔 수 없다.
- ⑦ 현재까지 알려진 원소 중 20여 가지는 인공적으로 만든 것이다.
- ☀️ ⑧ 우리 주변에 존재하는 물질은 대부분 두 가지 이상의 원소로 이루어졌으므로 원소의 종류보다 물질의 종류가 더 많다.
- ⑨ 물, 불, 흙, 공기가 물질을 이루는 기본 성분이라는 것은 아리스토텔레스의 주장이다.

05 ㉔ ④ | 원소는 더 이상 분해되지 않는 물질의 기본 성분이다. 물, 설탕, 공기, 소금은 원소가 아니다.

06 ㉔ ③ | 물질에 포함된 금속 원소의 종류가 같으면 같은 불꽃색을 나타낸다. 황산 구리(II)와 염화 구리(II)는 구리 원소가 공통으로 포함되어 있으므로 불꽃색이 청록색으로 같게 나타난다.

07 ㉔ ② | 리튬과 스트론튬과 같이 불꽃색이 비슷한 경우에는 불꽃 반응 실험으로 구별할 수 없고, 선 스펙트럼을 이용하여 구별할 수 있다.

개념 바로 알기

- ① 불꽃 반응의 불꽃색은 일부 금속 원소에서만 나타나므로 모든 원소를 구별할 수는 없다.
- ☀️ ③ 같은 금속 원소를 포함하고 있으면 불꽃색이 같지만 불꽃색이 같다고 항상 같은 종류의 물질인 것은 아니다.
- ④ 염화 나트륨의 불꽃색은 노란색, 염화 칼슘의 불꽃색은 주황색으로 구별할 수 있다.
- ⑤ 불꽃 반응 실험은 실험 방법이 비교적 간단하다.

08 ㉔ ① | 나트륨은 노란색, 스트론튬과 리튬은 빨간색, 구리는 청록색, 칼륨은 보라색 불꽃색을 나타낸다. 주황색은 칼슘의 불꽃색이다.

09 ㉔ ② | 염화 나트륨의 불꽃색은 노란색이고, 질산 구리(II)의 불꽃색은 청록색이라는 것을 관찰하면 염화 구리(II)의 불꽃색이 청록색인 것이 구리 때문이라는 것을 알 수 있다.

10 ㉔ ③ | 라면 국물에 들어 있는 염화 나트륨에 나트륨 성분이 포함되어 있기 때문에 나트륨의 불꽃색인 노란색이 나타나는 것이다.

11 ㉔ ① | 칼륨의 불꽃색은 보라색, 칼슘의 불꽃색은 주황색, 구리의 불꽃색은 청록색이다.

12 ㉔ ⑤ | 불꽃 반응은 일부 금속 원소를 포함한 물질에 불을 붙였을 때 특정한 불꽃색이 나타나는 현상이다. 질산 나트륨의

불꽃색은 나트륨 때문에 나타난다.

13 ㉔ ⑤ | 선 스펙트럼은 원소의 종류에 따라 나타나는 선의 위치, 색깔, 굵기, 개수 등이 모두 다르다.

개념 바로 알기

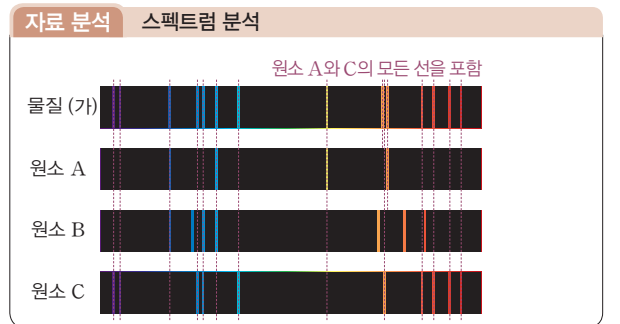
- ① 불꽃색이 같은 리튬과 스트론튬도 선 스펙트럼의 모양은 다르게 나타난다.
- ② 불꽃색이 비슷한 원소들은 선 스펙트럼으로 구별한다.
- ③ 햇빛을 분광기로 관찰하면 연속 스펙트럼이 나타난다.
- ④ 원소의 불꽃색을 분광기로 관찰하면 선 스펙트럼이 나타난다.

14 ㉔ ① | 리튬과 스트론튬은 불꽃색이 비슷해도 선 스펙트럼은 다르게 나타나므로 선 스펙트럼으로 구별할 수 있다.

개념 바로 알기

- ㄴ. 햇빛이나 형광등은 연속 스펙트럼이 나타난다.
- ㄷ. 불꽃 반응으로 원소를 구별하기 어려울 때 선 스펙트럼 분석을 이용한다.

15 ㉔ ③ | 물질 (가)의 선 스펙트럼에 원소 A와 C의 선 스펙트럼에 나타난 선이 모두 포함되므로 물질 (가)에는 원소 A와 C가 포함되어 있다.



16 ㉔ ④ | 물질의 종류가 달라도 같은 금속 원소를 포함하고 있으면 불꽃색이 같다.

개념 바로 알기

- ① 물질의 양이 적어도 불꽃색을 쉽게 구별할 수 있으므로 원소를 구별할 수 있다.
- ☀️ ② 불꽃색이 다르면 다른 물질이므로 선 스펙트럼도 다르게 나타난다.
- ③ 칼륨의 불꽃색은 보라색, 나트륨의 불꽃색은 노란색이므로 염화 칼륨과 염화 나트륨은 불꽃 반응으로 구분할 수 있다.
- ⑤ 불꽃색이 같은 원소라도 선 스펙트럼은 다르게 나타난다.

서술형 체크 p.14

17 **모범 답안** 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.

채점 기준	배점
물이 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니라고 옳게 서술한 경우	100%
물이 원소가 아니라고만 서술한 경우	50%



- 18** **모범 답안** (1) 청록색, 모두 구리를 포함하고 있기 때문이다.
 (2) 불꽃색을 분광기로 관찰하여 선 스펙트럼을 비교한다.

채점 기준		배점
(1)	청록색과 청록색이 나타나는 까닭을 모두 서술한 경우	50%
	청록색만 옳게 쓴 경우	20%
(2)	선 스펙트럼을 비교한다고 옳게 서술한 경우	50%

- 19** **모범 답안** (1) 리튬, 스트론튬
 (2) 물질 (가)의 선 스펙트럼에 리튬과 스트론튬의 선 스펙트럼에 나타난 선이 모두 포함되어 있기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	리튬과 스트론튬을 옳게 쓴 경우	30%
(2)	리튬과 스트론튬의 선 스펙트럼에 나타난 선이 모두 포함되어 있다고 옳게 서술한 경우	70%

고난도 문제 **만점 체크**

p. 15

- 1** ④ **2** ④ **3** ⑤ **4** ④ **5** ①

1 **답** ④ | 물이 분해되어 생긴 산소는 주철관의 철과 결합하므로 실험 후 주철관의 질량이 증가한다.

개념 바로 알기

ㄷ. 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.

2 **답** ④ | 불꽃 반응은 일부 금속 원소를 포함한 물질에 불을 붙였을 때 금속 원소의 종류에 따라 특정한 불꽃색이 나타나는 현상으로, 같은 금속 원소를 포함한 물질은 불꽃색이 같다.

개념 바로 알기

① 노란색 불꽃색은 나트륨에 의한 것이다.



② 일부 금속 원소만 특정한 불꽃색을 나타낸다.

③ 불꽃 반응 실험은 물질의 양이 적어도 가능하다.

⑤ 같은 금속 원소가 포함되어 있으면 같은 불꽃색을 나타내지만, 염화 리튬과 질산 스트론튬과 같이 불꽃색이 같거나 비슷하다고 해서 항상 같은 금속 원소가 포함되어 있는 것은 아니다.

3 **답** ⑤ | 염화 구리(II)와 질산 구리(II)의 불꽃색이 청록색이고, 염화 칼륨의 불꽃색은 보라색, 질산 칼륨의 불꽃색이 주황색이므로 청록색의 불꽃색은 구리 때문이라는 것을 알 수 있다.

4 **답** ④ | C와 D는 불꽃색은 같지만 선 스펙트럼이 다르므로 서로 다른 원소이다.

5 **답** ① | 염화 칼륨의 선 스펙트럼은 칼륨 원소의 선 스펙트럼을 포함한다.

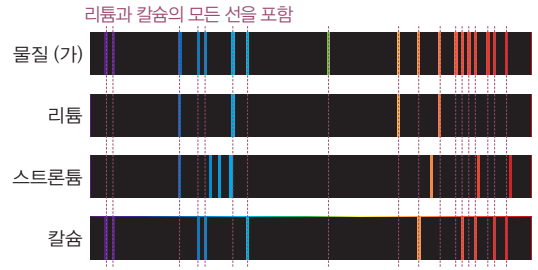
개념 바로 알기

②, ③ 물질의 선 스펙트럼에 어떤 원소의 선 스펙트럼의 선이 모두 포함되어 있으면 그 원소는 물질에 포함된다. 물질 (가)에는 리튬과 칼륨이 포함되어 있음을 알 수 있다.

④ 리튬과 스트론튬은 선 스펙트럼이 다르지만 불꽃색은 빨간색으로 같다.

⑤ 햇빛을 분광기로 관찰하면 연속 스펙트럼이 나타난다.

자료 분석 선 스펙트럼 분석



02 원자와 분자

바로바로 개념 체크

p. 17, 19

핵심 개념 체크

p. 17

- A** 1 원자 2 전자 3 중성 4 원자핵
B 1 × 2 × 3 ○ 4 ○ 5 ×
C 분자

p. 19

- A** 1 대문자 2 H, Na 3 분자식 4 2, 1, 2
B 1 × 2 × 3 × 4 ○ 5 ○
C H₂O₂

- 01** ㄱ, ㄴ, ㄹ **02** A-전자, B-원자핵 **03** +5 **04** ㉠ 원소, ㉡ 분자, ㉢ 원자, ㉣ 원자 **05** (1) ㉠ (2) ㉠ (3) ㉡ **06** ㉠ H, ㉡ 질소, ㉢ Cl, ㉣ 탄소, ㉤ 리튬, ㉥ K, ㉦ He, ㉧ Na **07** ① **08** (1) 2 (2) 2 (3) 6 (4) 1 (5) 2 **09** (1) ㉡, ㉢ (2) ㉠, ㉢ (3) ㉡, ㉣ (4) ㉠, ㉤

- 01** 물질을 구성하는 기본 입자는 원자, 물질을 구성하는 기본 성분은 원소이다.
02 원자핵은 원자의 중심에 위치하고, 전자는 원자핵 주위에서 움직이고 있다.
03 원자는 전기적으로 중성이므로 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같다.
04 이산화 탄소를 이루는 원소는 탄소와 산소이다. 물 분자 1개는 수소 원자 2개와 산소 원자 1개로 이루어져 있다.
05 물질을 이루는 기본 입자는 원자, 독립된 입자로 존재하여 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자는 분자, 물질을 이루는 기본 성분은 원소이다.
06 여러 가지 원소의 원소 기호

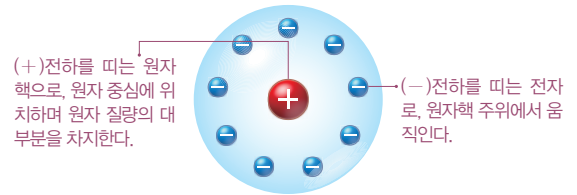
원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호
수소	H	칼륨	K	질소	N
플루오린	F	염소	Cl	탄소	C
리튬	Li	알루미늄	Al	은	Ag
칼륨	K	헬륨	He	나트륨	Na

- 07 원소 기호는 원소를 간단한 기호로 나타낸 것이다. 원소 기호는 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타내고, 첫 글자가 같을 때는 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.
- 08 분자를 구성하는 원소의 종류는 탄소, 산소의 두 종류이다. 총 분자 수는 2개, 총 원자 수는 6개, 분자 1개를 이루는 탄소 원자 수는 1개, 분자 1개를 이루는 산소 원자 수는 2개이다.
- 09 수소의 분자식은 H_2 , 암모니아의 분자식은 NH_3 , 이산화 탄소의 분자식은 CO_2 , 물의 분자식은 H_2O 이다.

내신 콕 실력 체크					p. 20~22
01 ⑤	02 ③	03 ⑤	04 ③	05 ⑤	
06 ⑤	07 ⑤	08 ④	09 ④	10 ③	
11 ③	12 ①	13 ③	14 ⑤	15 ②	
16 ②	17 ④	18-20 해설 참조			

- 01 ⑤ | 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문에 전기적으로 중성이다.
개념 바로 알기
 ①, ③ A는 (+)전하를 띠는 원자핵이고, B는 (-)전하를 띠는 전자이다.
 ② A의 전하량은 +7이다.
 ④ 원자 질량의 대부분은 원자핵(A)이 차지한다.
- 02 ③ | 원자의 종류에 따라 원자핵의 전하량이 다르다. 원자는 원자핵의 전하량의 크기와 전자들의 총 전하량의 크기가 같아지는 개수만큼 전자가 존재한다.
개념 바로 알기
 ㄱ, ㄷ. 원자 질량의 대부분을 차지하는 것은 원자핵이고, 전자는 질량이 매우 작다.
- 03 ⑤ | 원자는 (+)전하를 띠는 원자핵과 (-)전하를 띠는 전자로 구성되며, 원자 질량의 대부분을 차지하는 것은 원자핵이다. 원자는 종류에 따라 원자핵의 전하량이 다르다.
- 04 ③ | 물질을 구성하는 기본 성분은 원소, 물질을 구성하는 기본 입자는 원자이다. 물 분자 1개는 수소 원자 2개와 산소 원자 1개로 이루어진다.
개념 바로 알기
 ① 원자는 물질을 구성하는 기본 입자이다.
 ② 원소는 물질을 구성하는 기본 성분이다.
 ④ 독립된 입자로 존재하여 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자는 분자이다.
 ⑤ 금을 이루는 가장 작은 알갱이는 금 원자이다.
- 05 ⑤ | 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같아 전기적으로 중성이다. 주어진 모형에서 (-)전하를 띠는 전자가 9개이므로 원자핵의 전하량은 +9이다.

자료 분석 원자 모형



• 원자에서 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량은 같다. 즉, 전자들의 총 전하량의 크기가 원자핵의 전하량 크기와 같아지는 개수만큼 전자를 가진다.

- 06 ⑤ | 원자를 구성하는 원자핵은 (+)전하, 전자는 (-)전하로 서로 다른 전하를 띤다.
 - 07 ⑤ | 전자 1개의 전하량은 원자의 종류에 관계없이 -1이다. 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문에 원자핵의 전하량 크기만큼 전자 수를 갖는다. 헬륨의 전자 수는 2개, 질소의 원자핵의 전하량 +7, 나트륨의 원자핵의 전하량은 +11이다.
 - 08 ④ | 분자는 독립적으로 존재하여 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자로, 분자가 분해되면 더 이상 물질의 고유한 성질이 나타나지 않는다.
 - 09 ④ | 분자와 분자 모형
- | 산소 | 질소 | 암모니아 | 이산화 탄소 | 물 |
|----|----|------|--------|---|
| | | | | |
- 10 ③ | $3CH_4$ 는 메테인 3분자를 나타낸 것이다. 메테인은 탄소 원자 1개와 수소 원자 4개로 이루어진 물질로, 분자 1개를 이루고 있는 원자 수는 5개이다. 메테인은 탄소와 수소 2종류의 원소로 구성되어 있다.
 - 11 ③ | 원소 기호는 원소 이름의 첫 글자를 알파벳 대문자로 나타내고, 첫 글자가 같을 경우 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

플러스 특강 원소 기호의 변천

연금술사	자신만이 알 수 있는 복잡한 그림으로 표현
돌턴	원 안에 알파벳과 그림을 넣어 표현
베르셀리우스	원소 이름의 알파벳을 이용하여 표현

- 12 ① | 마그네슘(Mg), 인(P), 칼슘(Ca), 염소(Cl), 플루오린(F), 황(S), 칼륨(K)이다.
- 13 ③ | 여러 가지 원소의 원소 기호

원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호
구리	Cu	나트륨	Na
헬륨	He	황	S
금	Au	은	Ag



14 **답 ⑤** | 분자식은 분자를 구성하는 원자를 원소 기호로 쓰고, 원자의 개수를 원소 기호의 오른쪽 아래에 작은 숫자로 나타낸다. 단, 원자의 개수가 1개일 때 '1'은 생략한다. 분자의 개수를 나타낼 때는 분자식 앞에 숫자로 표시한다.

개념 바로 알기

- ① 분자의 개수는 2개이다.
- ② 총 원자의 개수는 8개이다.
- ③ 수소 원자의 총 개수는 6개이다.
- ④ 질소와 수소 두 종류의 원소로 이루어져 있다.

15 **답 ②** | 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개로 이루어진 이산화탄소 분자의 모형이다.

16 **답 ②** | 암모니아 분자 2개를 나타낸 것으로 2NH₃이다.

17 **답 ④** | ①은 2개, ②는 6개, ③은 6개, ④는 8개, ⑤는 4개의 원자로 이루어졌다.

서술형 체크

p. 22

18 **모범 답안** (1) A는 원자핵으로 (+)전하를 띠고, B는 전자로 (-)전하를 띤다.

(2) +7, 원자는 전기적으로 중성이므로 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같아지는 개수만큼 전자를 가진다. 따라서 전자가 7개이므로 원자핵 A의 전하량은 +7이다.

(3) 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문이다.

	채점 기준	배점
(1)	A와 B의 이름과 전하의 종류를 모두 옳게 서술한 경우	30%
(2)	A의 전하량과 그 까닭을 옳게 서술한 경우	30%
(3)	제시어를 모두 사용하여 원자가 중성인 까닭을 옳게 서술한 경우	40%

19 **모범 답안** (1) 구리 - Cu, 규소 - Si, 질소 - N, 철 - Fe, 칼슘 - Ca

(2) 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타낸다. 첫 글자가 같을 때는 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

	채점 기준	배점
(1)	원소 기호를 모두 옳게 고쳐 쓴 경우	50%
(2)	원소 기호를 나타내는 규칙을 모두 옳게 서술한 경우	50%

20 **모범 답안** 5NO₂

	채점 기준	배점
	분자식을 옳게 나타낸 경우	100%

고난도 문제 **만점 체크**

p. 23

- 1 ③ 2 ⑤ 3 ⑤ 4 ② 5 ⑤
6 ③

1 **답 ③** | 비누 막의 두께를 비누 입자의 크기보다 얇게 만들 수 없기 때문에 비눗방울을 무한히 크고 얇게 만들 수 없다.

플러스 특강 연속설과 입자설

- 연속설: 물질은 계속 쪼갤 수 있으며, 나중에는 없어진다.
- 입자설: 물질은 더 이상 쪼갤 수 없는 입자로 이루어져 있다.
- 입자설로 설명할 수 있는 현상
 - 밀가루 반죽을 얇게 밀면 결국 찢어진다.
 - 금박의 두께를 무한히 얇게 만들 수 없다.
 - 주사기의 피스톤을 누르면 주사기 속 공기의 부피가 줄어든다.

2 **답 ⑤** | 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문에 원자핵과 전자들의 총 전하량의 합은 0이다.

자료 분석 원자 모형



- 원자핵의 전하량: (다) > (가) > (나)
- 전자 수: (다) > (가) > (나)
- 원자핵과 전자들의 총 전하량의 합: (가)=(나)=(다)=0

3 **답 ⑤** | 원자의 경우, 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문에 원자핵의 전하량 크기만큼 전자 수를 갖는다. 따라서 전자 수는 헬륨(2개) < 산소(8개) < 플루오린(9개) < 나트륨(11개)이다.

개념 바로 알기

- ① 원자핵이 원자 질량의 대부분을 차지하지만 원자핵의 전하량이 원자의 질량과 같은 것은 아니다.
- ② 원자의 종류에 따라 원자핵의 전하량은 다르다.
- ③ 플루오린의 전자들의 총 (-)전하량은 -9이다.
- ④ 산소 원자의 전자 수는 8개이다.

4 **답 ②** | 가볍고 안전하여 비행선의 충전 기체로 이용되는 것은 헬륨(He), 물질의 연소나 생물의 호흡에 이용되는 것은 산소(O), 철도나 건축 재료로 이용되는 것은 철(Fe), 불꽃 반응에서 노란색 불꽃색을 나타내는 것은 나트륨(Na)이다.

5 **답 ⑤** | 분자 1개를 구성하는 원자의 개수는 (가)가 4개, (나)는 3개, (다)는 2개로 (가)가 가장 많다.

개념 바로 알기

- ① 분자 수가 가장 많은 것은 (다)로, 4개이다.
- ② 총 원자 수가 가장 많은 것은 (가)로, 12개이다.
- ③ 수소 원자 수가 가장 많은 것은 (가)로, 9개이다.
- ④ 분자를 구성하는 원소의 종류는 (가)~(다) 모두 2종류로 같다.

6 **답** ③ | 이산화 탄소 1분자는 탄소 원자 1개, 산소 원자 2개로 이루어져 있으므로 총 3개의 원자로 이루어져 있다.

개념 바로 알기

- ① 물 분자는 5개, 이산화 탄소 분자는 3개이다.
- ② 물은 수소와 산소 2종류의 원소로 이루어져 있다.
- ④ (가)는 5H₂O, (나)는 3CO₂로 나타낸다.
- ⑤ 이산화 탄소는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개로 이루어져 있다.

03 이온

바로바로 개념 체크 p. 25, 27

핵심 개념 체크 p. 25

- A** 1 이온 2 양이온, 음이온 3 Li⁺, Cl⁻ 4 열어서 5(-), (+)
- B** 1 ○ 2 × 3 × 4 ○
- C** 이온

p. 27

- A** 1 양금 2 은 이온 3 염화 은 4 흰색
- B** 1 × 2 × 3 ○ 4 ○
- C** 양금 생성 반응

- 01** (가) 음이온, (나) 원자, (다) 양이온 **02** (가) A⁺, (나) B²⁻
- 03** ㉠ 마그네슘 이온, ㉡ SO₄²⁻, ㉢ 산화 이온, ㉣ Al³⁺ **04** ㉢
- 05** (1) Ca²⁺, Na⁺ (2) NO₃⁻, Cl⁻ **06** (1) 탄산 칼슘(CaCO₃)
- (2) Na⁺, Cl⁻ **07** ㉠ 납, ㉡ 아이오딘화, ㉢ 노란색, ㉣ 아이오딘화 납
- 08** ㉠ Cl⁻, ㉡ Ca²⁺, ㉢ BaSO₄, ㉣ 노란색 **09** (1) ㉠(2) ㉡, ㉢

01 전기적으로 중성인 원자가 전자를 잃어서 (+)전하를 띠는 입자는 양이온, 전자를 얻어서 (-)전하를 띠는 입자는 음이온이다.

02 A는 전자 1개를 잃어서 A⁺이 되고, B는 전자 2개를 얻어서 B²⁻이 된다.

03 이온의 이름과 이온식

이름	이온식	이름	이온식
마그네슘 이온	Mg ²⁺	황산 이온	SO ₄ ²⁻
암모늄 이온	NH ₄ ⁺	산화 이온	O ²⁻
알루미늄 이온	Al ³⁺	수산화 이온	OH ⁻

04 전자를 얻으면 음이온이 된다. 산화 이온(O²⁻)은 전자 2개를 얻어서 형성된 음이온이다.

05 이온이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려 주면 양이온은 (-)극 쪽으로, 음이온은 (+)극 쪽으로 이동한다. 칼슘 이온(Ca²⁺)과 나트륨 이온(Na⁺)은 양이온이므로 (-)극 쪽으로 이동하고, 질산 이온(NO₃⁻)과 염화 이온(Cl⁻)은 음이온이므로 (+)극 쪽으로 이동한다.

06 염화 칼슘(CaCl₂) 수용액과 탄산 나트륨(Na₂CO₃) 수용액을 섞었을 때 칼슘 이온(Ca²⁺)과 탄산 이온(CO₃²⁻)이 반응하여 흰색 앙금인 탄산 칼슘(CaCO₃)이 생성되고, 나트륨 이온(Na⁺)과 염화 이온(Cl⁻)은 반응하지 않고 수용액 속에 남아 있다.

07 질산 납 수용액과 아이오딘화 칼륨 수용액을 섞으면 질산 납 수용액에 들어 있는 납 이온과 아이오딘화 칼륨 수용액에 들어 있는 아이오딘화 이온이 반응하여 노란색 앙금인 아이오딘화 납이 생성된다.

08 여러 가지 앙금 생성 반응

양이온	음이온	앙금	앙금의 색깔
Ag ⁺	Cl ⁻	AgCl	흰색
Ca ²⁺	CO ₃ ²⁻	CaCO ₃	흰색
Ba ²⁺	SO ₄ ²⁻	BaSO ₄	흰색
Pb ²⁺	I ⁻	PbI ₂	노란색

09 수돗물 속의 염화 이온과 은 이온이 반응하면 흰색 앙금인 염화 은이 생성된다. 폐수 속의 납 이온은 황화 이온과 반응하면 검은색 앙금인 황화 납이 생성되고, 아이오딘화 이온과 반응하면 노란색 앙금인 아이오딘화 납이 생성된다.

탐구 체크 p. 28~29

- A-1** (1) 구리 (2) 과망가니즈산 (3) 양이온, 음이온
- A-2** 해설 참조 **A-3** ④ **B-1** (1) 흰색, 염화 은 (2) 염화 이온 (3) CO₃²⁻, CaCO₃ **B-2** 해설 참조 **B-3** ③

A-2 **모범 답안** 이온이 전하를 띠고 있기 때문이다.

채점 기준	배점
이온이 전하를 띠고 있기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100%

A-3 **답** ④ | 과망가니즈산 칼륨 수용액에는 양이온인 칼륨 이온(K⁺)과 음이온인 과망가니즈산 이온(MnO₄⁻)이 들어 있다. 전원 장치를 연결하면 색을 띠지 않아 눈에 보이지 않지만 양이온인 칼륨 이온은 (-)극 쪽으로 이동하고, 보라색을 띠는 음이온인 과망가니즈산 이온은 (+)극 쪽으로 이동한다.

B-2 **모범 답안** 수돗물 속에 들어 있는 염화 이온이 은 이온과 반응하여 흰색 앙금인 염화 은이 생성되기 때문이다.

채점 기준	배점
수돗물 속의 염화 이온이 은 이온과 반응하여 흰색 앙금이 생성된다고 옳게 서술한 경우	100%

B-3 **답** ③ | (다)에서 혼합 용액 속에는 질산 이온, 칼슘 이온, 염화 이온, 나트륨 이온이 들어 있고, 이들과 반응이 일어나지 않아 앙금이 생성되지 않는다.

자료 분석 양금 생성 반응

(가) 염화 나트륨 수용액 속의 염화 이온과 질산 은 수용액 속의 은 이온이 반응하여 흰색 양금인 염화 은 생성
 (나) 염화 칼슘 수용액 속의 칼슘 이온과 탄산 나트륨 수용액 속의 탄산 이온이 반응하여 흰색 양금인 탄산 칼슘 생성
 (다) 양금 생성 반응이 일어나지 않음

내신 꼭꼭 실력 체크 p. 30~32

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

- 01** ③ | A는 전자 2개를 얻어서 음이온 A^{2-} 이 되고, B는 전자 1개를 잃어서 양이온 B^{+} 이 된다. B 이온은 양이온이므로 (+)전하량이 (-)전하량보다 크다. 이온이 형성될 때 전자만 이동하기 때문에 원자핵의 (+)전하량은 변하지 않는다.
- 02** ③ | 양이온은 (+)전하량이 (-)전하량보다 크다.
개념 바로 알기
 ① 원자가 전자를 잃으면 양이온이 된다.
 ② 원자가 전자를 얻으면 음이온이 된다.
 ④ 산소 원자(O)는 전자 2개를 얻어서 산화 이온(O^{2-})이 된다. 따라서 산소 원자는 산화 이온보다 전자 수가 적다.
 ⑤ Ca^{2+} 은 칼슘 원자가 전자 2개를 잃어서 형성된다.
 ⑥ 이온이 들어 있는 수용액에 전류를 흐르게 하면 양이온은 (-)극 쪽으로 이동한다.
 ⑦ 이온은 원자가 전자를 잃거나 얻어서 전하를 띠게 된 입자이다.
- 03** ② | (나)와 (라)는 원자핵의 (+)전하량 < 전자들의 총 (-)전하량인 음이온이고, (가)와 (마)는 원자핵의 (+)전하량 > 전자들의 총 (-)전하량인 양이온이다. (다)는 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같으므로 전기적으로 중성인 원자이다.
- 04** ④ | (가)와 (나)의 전자 수는 모두 10개이다.
개념 바로 알기
 ① (가)는 전하량이 -1인 음이온이다.
 ② (나)는 전하량이 +1인 양이온이다.
 ③ 원자핵의 전하량은 (가) < (나)이다.

⑤ (가)는 음이온이므로 (-)전하를 띠고, (나)는 양이온이므로 (+)전하를 띤다.

자료 분석 이온 형성

(가) 원자핵의 전하량: +9
 전자 수: 10개
 (+)전하량 < (-)전하량
 → 음이온

(나) 원자핵의 전하량: +11
 전자 수: 10개
 (+)전하량 > (-)전하량
 → 양이온

- 05** ③ | Cl^{-} 은 음이온이므로 (-)전하량이 (+)전하량보다 크다.
개념 바로 알기
 ① 염화 이온이라고 읽는다.
 ② 염소 원자(Cl)의 원자핵의 전하량이 +17이므로 염화 이온(Cl^{-})의 전자 수는 18개이다.
 ④ 염소 원자가 전자 1개를 얻어서 형성된 음이온이다.
 ⑤ 염화 이온은 음이온이므로 이온이 들어 있는 수용액에 전류를 흘려 주면 (+)극으로 이동한다.
- 06** ③ | 산소 원자(O)가 전자 2개를 얻어서 산화 이온(O^{2-})이 된다.
- 07** ⑤ | 전자 2개를 잃고 양이온이 되는 과정을 나타낸 것이다.
 ① H^{+} : 전자 1개를 잃음
 ② OH^{-} : 전자 1개를 얻음
 ③ O^{2-} : 전자 2개를 얻음
 ④ F^{-} : 전자 1개를 얻음
 ⑤ Mg^{2+} : 전자 2개를 잃음
- 08** ② | ① 전자 1개를 잃음, ② 전자 3개를 잃음, ③ 전자 2개를 잃음, ④ 전자 1개를 얻음, ⑤ 전자 2개를 얻음
- 09** ③ | 암모늄 이온(NH_4^{+}), 칼슘 이온(Ca^{2+}), 산화 이온(O^{2-}), 탄산 이온(CO_3^{2-}), 은 이온(Ag^{+}), 마그네슘 이온(Mg^{2+})이다.
- 10** ② | 황산 구리(II) 수용액의 파란색 성분이 (-)극으로 이동하므로 양이온인 구리 이온(Cu^{2+})이 파란색을 띠는 것을 알 수 있다.
개념 바로 알기
 ① 색을 나타내지 않아 눈에 보이지 않지만 양이온인 칼륨 이온은 (-)극으로, 음이온인 황산 이온은 (+)극으로 이동한다.
 ③ 전극을 바꾸면 이온의 이동 방향도 바뀐다.
 ④ 구리 이온은 양이온이므로 (-)극 쪽으로 이동한다.

⑤ 과망가니즈산 칼륨의 보라색 성분인 과망가니즈산 이온은 (-)전하를 띠므로 (+)극 쪽으로 이동한다.

자료 분석 이온의 이동

- 과망가니즈산 칼륨 수용액 속에 들어 있는 이온: K^+ , MnO_4^-
- 황산 구리(II) 수용액 속에 들어 있는 이온: Cu^{2+} , SO_4^{2-}
- 질산 칼륨 수용액 속에 들어 있는 이온: K^+ , NO_3^-
- (+)극으로 이동하는 이온: MnO_4^- (보라색), SO_4^{2-} (무색), NO_3^- (무색)
- (-)극으로 이동하는 이온: Cu^{2+} (파란색), K^+ (무색)

11 **답** ④ | 염화 나트륨 수용액 속에는 전하를 띠는 나트륨 이온과 염화 이온이 존재하므로 전류가 흐른다.

개념 바로 알기

- ① (-)극으로 이동하는 것은 나트륨 이온(Na^+)이다.
- ② (+)극으로 이동하는 것은 염화 이온(Cl^-)이다.
- ③ 전류의 방향을 바꾸면 이온의 이동 방향이 바뀐다.
- ⑤ 염화 이온은 (-)전하를, 나트륨 이온은 (+)전하를 띤다.

12 **답** ⑤ | 염화 나트륨 수용액과 질산 은 수용액을 섞으면 염화 나트륨 수용액 속의 염화 이온(Cl^-)과 질산 은 수용액 속의 은 이온(Ag^+)이 반응하여 흰색 앙금이 생성된다. 이때 나트륨 이온과 질산 이온은 앙금을 생성하지 않고 그대로 남아 있다. 따라서 (다)에는 2종류의 이온이 들어 있다. (가) 수용액에는 나트륨이 들어 있으므로 노란색 불꽃색을 나타낸다.

13 **답** ② | 탄산 이온(CO_3^{2-})과 칼슘 이온(Ca^{2+})이 반응하여 흰색 앙금인 탄산 칼슘($CaCO_3$)을 생성한다.

14 **답** ④ | 노란색 앙금은 아이오딘화 납(PbI_2)으로 Pb^{2+} 과 I^- 이 반응하여 생성되었으므로 혼합 용액 속에는 Pb^{2+} 과 I^- 이 존재하지 않는다.

15 **답** ③ | ① 염화 은(흰색 앙금), ② 황산 바륨(흰색 앙금), ④ 탄산 칼슘(흰색 앙금), ⑤ 아이오딘화 납(노란색 앙금). ③ 염화 칼륨과 질산 나트륨 수용액을 섞으면 앙금이 생성되지 않는다.

16 **답** ① | 칼슘의 불꽃색은 주황색이고, 염화 이온과 은 이온이 반응하면 흰색 앙금인 염화 은이 생성된다. 따라서 고체 물질 X는 염화 이온과 칼슘 이온으로 이루어진 염화 칼슘으로 예상할 수 있다.

17 **답** ② | 질산 은 수용액 속에 들어 있는 은 이온은 염화 이온과 반응하여 흰색 앙금인 염화 은을 생성한다.

서술형 체크 p. 32

18 **모범 답안** (1) 원자 A가 전자 2개를 얻어서 A 이온이 된다. (2) 음이온, 전자 2개를 얻어 원자핵의 (+)전하량보다 전자들의 총 (-)전하량이 크기 때문이다.

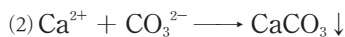
	채점 기준	배점
(1)	전자 2개를 얻어 이온이 된다고 옳게 서술한 경우	40%
(2)	음이온과 음이온인 까닭을 옳게 서술한 경우	60%
	음이온이라고만 쓴 경우	30%

19 **모범 답안** (1) 파란색은 (-)극 쪽으로, 보라색은 (+)극 쪽으로 이동한다.

(2) 파란색을 나타내는 구리 이온은 양이온이므로 (-)극 쪽으로 이동하고, 보라색을 나타내는 과망가니즈산 이온은 음이온이므로 (+)극 쪽으로 이동하기 때문이다.

	채점 기준	배점
(1)	파란색과 보라색의 이동 방향을 옳게 서술한 경우	50%
(2)	(1)의 까닭을 옳게 서술한 경우	50%

20 **모범 답안** (1) 탄산 칼슘, 흰색



	채점 기준	배점
(1)	앙금의 이름과 색깔을 옳게 쓴 경우	50%
(2)	반응식을 옳게 나타낸 경우	50%

고난도 문제 만점 체크 p. 33

1 ③ 2 ⑤ 3 ⑤ 4 ④ 5 ②

1 **답** ③ | (가)는 전하량이 +1인 양이온, (나)는 중성인 원자, (다)는 전하량이 -1인 음이온이다.

2 **답** ⑤ | Mg는 원자일 때 전자 수가 12개이므로 Mg^{2+} 의 전자 수는 10개이고, O는 원자일 때 전자 수가 8개이므로 O^{2-} 의 전자 수는 10개이다.

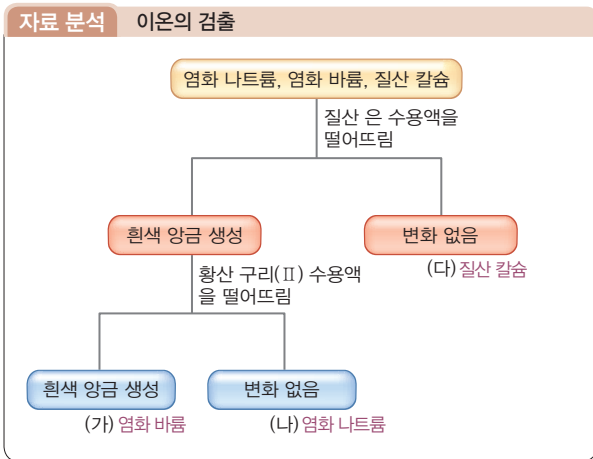
개념 바로 알기

- ① O^{2-} 은 전자 2개를 얻어서 형성된 이온이다.
- ② Mg^{2+} 은 전자 2개를 잃어서 형성된 이온이다.
- ③ K는 원자이므로 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같다.
- ④ O^{2-} 과 Mg^{2+} 의 전자 수는 10개이고, K의 전자 수는 19개이다.

3 **답** ⑤ | (가)는 전자 2개를 잃어 양이온인 A^{2+} 을 형성하는 과정이다. (나)는 전자 1개를 얻어 음이온인 B^- 을 형성하는 과정이다. 이온이 형성될 때 전자만 이동하기 때문에 원자핵의 (+)전하량은 변하지 않는다. 염소 원자는 전자 1개를 얻어서 -1 전하를 띠는 음이온인 염화 이온이 되므로 (나) 과정으로 나타낼 수 있다.



- 4 **답 ④** | 양금(가), (나), (다)는 AgCl(흰색)이고, 양금(라)는 CaCO₃(흰색), 양금(마)는 BaCO₃(흰색)이다. Na₂CO₃ 수용액과 BaCl₂ 수용액이 반응하면 BaCO₃의 흰색 양금이 생성되고, 혼합 용액 속에 Na⁺과 Cl⁻이 남아 있다.
- 5 **답 ②** | 염화 이온과 은 이온이 반응하면 흰색 양금인 염화은이 생성된다. (다)는 질산 은 수용액과 반응하여 양금을 생성하지 않으므로 염화 이온을 가지지 않은 질산 칼슘이다. (가)는 황산 구리(II) 수용액과 반응하여 흰색 양금을 생성하므로 염화 바륨이고, (나)는 양금을 생성하지 않으므로 염화 나트륨이다.



대단원 핵심 체크

p. 34~35

- ① 물 ② 원소 ③ 성분 ④ 불꽃 반응 ⑤ 원자
 ⑥ 원자핵 ⑦ 중성 ⑧ 대문자 ⑨ 소문자 ⑩ 양이온
 ⑪ 음이온 ⑫ 염화은

모아 모아 단원 체크

p. 36~39

- 01 ④ 02 ⑤ 03 ③ 04 ③ 05 ①
 06 ④ 07 ③ 08 ⑤ 09 ④ 10 ④
 11 ② 12 ⑤ 13 ⑤ 14 ③ 15 ②
 16 ⑤ 17 ③ 18 ④ 19 ④ 20 ③
 21 ② 22 ① 23 ④ 24~27 해설 참조

- 01 **답 ④** | 라부아지에의 실험을 통해 물이 수소와 산소로 분해되는 것을 확인하여 물이 원소가 아님을 증명하였다.
- 02 **답 ⑤** | 원소는 더 이상 분해할 수 없는 물질을 이루는 기본 성분으로, 현재까지 알려져 있는 120여 가지 원소 중 90여 가지는 자연에서 발견된 것이고 나머지는 인공적으로 만들어진 것이다. 물, 이산화 탄소는 원소가 아니다.

- 03 **답 ③** | 물(수소+산소), 공기(질소+산소+수소 등), 염화 칼슘(염소+칼슘), 소금(염소+나트륨), 이산화 탄소(탄소+산소)는 원소가 아니다.
- 04 **답 ③** | 칼륨(K)의 불꽃색은 보라색, 구리(Cu)의 불꽃색은 청록색, 칼슘(Ca)의 불꽃색은 주황색이다.
- 05 **답 ①** | 염화 칼슘이나 질산 칼슘의 선 스펙트럼을 관찰하면 칼슘 원소와 동일한 선 스펙트럼을 포함한다.

개념 바로 알기

- ② 리튬(나)과 스트론튬(다)의 불꽃색은 모두 빨간색이다.
 ③ 물질(가)에는 리튬(나)과 스트론튬(다)은 포함되어 있지 않다.
 ④ 선 스펙트럼을 비교하면 물질 속에 포함된 원소를 알 수 있다.
 ⑤ 햇빛을 분광기로 관찰하면 연속 스펙트럼이 나타난다.

- 06 **답 ④** | 리튬과 스트론튬과 같이 불꽃색이 비슷한 경우에도 선 스펙트럼은 다르게 나타나므로 선 스펙트럼을 이용하면 두 원소를 구별할 수 있다.

개념 바로 알기

- ① 원소의 불꽃색을 분광기로 관찰하면 선 스펙트럼이 나타난다.
 ② 다른 물질이라도 같은 금속 원소를 포함하고 있으면 불꽃색이 같다.
 ③ 염화 칼륨의 불꽃색은 칼륨 원소에 의해 나타난다.
 ⑤ 불꽃 반응의 불꽃색은 일부 금속 원소에서만 나타난다.

- 07 **답 ③** | 원자핵의 (+)전하량은 원자의 종류에 따라 다르다.

개념 바로 알기

- ① 원자핵은 (+)전하, 전자는 (-)전하를 띤다.
 ② 원자의 중심에 원자핵이 있고, 원자핵 주위에 전자가 움직이고 있다.
 ④ 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같아 전기적으로 중성이다.
 ⑤ 원자핵의 질량은 원자 질량의 대부분을 차지하며, 전자의 질량은 무시할 정도로 작다.

- 08 **답 ⑤** | 제시된 원자는 원자핵의 전하량이 +6이고, 전자들의 총 전하량은 -6이므로 전기적으로 중성이다.

- 09 **답 ④** | 원자는 종류에 따라 원자핵의 전하량이 다르다.

- 10 **답 ④** | ④는 질소 원자 1개와 수소 원자 3개가 결합한 암모니아(NH₃)이다.

- 11 **답 ②** | 원소 기호는 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타내고, 첫 글자가 같을 때는 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

12 ㉔ ⑤ | 원소 이름과 원소 기호

원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호
아이오딘	I	플루오린	F
헬륨	He	마그네슘	Mg
탄소	C	칼슘	Ca

13 ㉔ ⑤ | Si는 규소, Cu는 구리, F는 플루오린, P는 인, Na는 나트륨이다.

14 ㉔ ③ | 메테인 1분자는 탄소 원자 1개와 수소 원자 4개로 구성되어 있다.

개념 바로 알기

- ① 메테인 분자 2개이다.
- ② 메테인 분자 1개에는 탄소 원자 1개가 들어 있다.
- ④ 메테인 분자는 탄소와 수소 2종류 원소로 구성되어 있다.

☀️ ⑤ 분자식에 나타난 총 원자 수는 10개이다.

15 ㉔ ② | 수소는 수소 원자 2개, 물은 수소 원자 2개와 산소 원자 1개, 이산화 탄소는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개, 암모니아는 질소 원자 1개와 수소 원자 3개, 메테인은 탄소 원자 1개와 수소 원자 4개로 구성된 물질이다.

16 ㉔ ⑤ | 분자식은 구성하는 원자의 종류를 원소 기호로 쓰고, 원자의 수를 원소 기호 오른쪽 아래에 작은 글자로 나타낸다.

①	산소	산소 원자 2개	O ₂
②	일산화 탄소	탄소 원자 1개, 산소 원자 1개	CO
③	이산화 탄소	탄소 원자 1개, 산소 원자 2개	CO ₂
④	물	수소 원자 2개, 산소 원자 1개	H ₂ O

17 ㉔ ③ | 산화 이온은 산소 원자가 전자 2개를 얻어서 형성된 음이온이다.

개념 바로 알기

ㄱ. 산소 원자가 전자 2개를 얻었으므로 산화 이온(O²⁻)의 전자 수는 10개이다.

ㄴ. 음이온의 이름을 붙일 때 원소 이름이 '소'로 끝나면 '소'를 빼고 '~화 이온'을 붙인다. 따라서 O²⁻는 산화 이온이다.

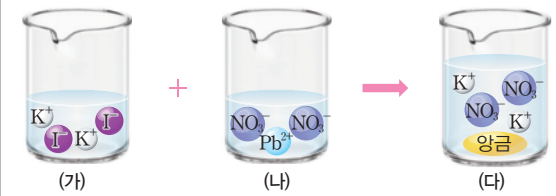
18 ㉔ ④ | 원자 A는 전자 1개를 잃어서 양이온인 A⁺이 되고, 원자 B는 전자 2개를 얻어서 음이온인 B²⁻이 된다.

19 ㉔ ④ | 음이온은 원소 이름 뒤에 '~화 이온'을 붙인다. 단, 원소 이름이 '소'로 끝나면 '소'를 빼고 '~화 이온'을 붙인다. 따라서 Cl⁻은 염화 이온이다.

20 ㉔ ③ | 과망가니즈산 칼륨 수용액의 보라색 성분이 (+)극으로 이동하므로 음이온인 과망가니즈산 이온(MnO₄⁻)이 보라색을 띠는 것을 알 수 있다. 황산 구리(II) 수용액의 파란색 성분이 (-)극으로 이동하므로 양이온인 구리 이온(Cu²⁺)이 파란색을 띠는 것을 알 수 있다. 실험에서 전극을 바꾸면 색깔을 띠는 이온의 이동 방향은 바뀔 것이다. 모든 양이온은 (-)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동하므로, 색깔을 띠지 않는 SO₄²⁻과 K⁺도 이동한다.

21 ㉔ ② | (다) 수용액 속에 이온이 존재하기 때문에 전류가 흐른다.

자료 분석 양금 생성 반응



- 2I⁻ + Pb²⁺ → PbI₂↓ (노란색 양금)
- (가)~(다) 수용액 속에 모두 이온이 존재하므로 모두 전류가 흐른다.

22 ㉔ ① | 음료수 A에 염화 칼슘 수용액을 넣었을 때 흰색 양금이 생성되므로 음료수 A에 탄산 이온 또는 황산 이온이 들어 있음을 알 수 있다. 음료수 A와 B에 질산 은 수용액을 넣었을 때 흰색 양금이 생겼으므로 모두 염화 이온이 들어 있음을 알 수 있다.

23 ㉔ ④ | 불꽃 반응에서 불꽃색이 노란색인 것은 나트륨 이온이다. 염화 칼슘과 반응하여 흰색 양금을 생성할 수 있는 이온은 탄산 이온이나 황산 이온이다. ④에서 탄산 나트륨이 생성된다.

24 모범 답안 염화 리튬과 염화 스트론튬의 불꽃색을 각각 분광기로 관찰하여 선 스펙트럼을 확인한다.

채점 기준	배점
선 스펙트럼을 확인한다고 옳게 서술한 경우	100%

25 모범 답안 (1) Li: +3, C: +6, F: +9
(2) 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) 원자핵의 전하량을 모두 옳게 쓴 경우	40%
(2) 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문이라고 옳게 서술한 경우	60%

26 모범 답안 원자 X가 전자 2개를 얻어서 X²⁻이 생성된다.

채점 기준	배점
이온이 형성되는 과정을 옳게 서술한 경우	100%

27 모범 답안 (1) 염화 칼륨 수용액, 염화 나트륨 수용액
(2) 염화 칼륨 수용액과 염화 나트륨 수용액에 들어 있는 염화 이온(Cl⁻)은 질산 은 수용액에 들어 있는 은 이온(Ag⁺)과 반응하여 흰색 양금인 염화 은(AgCl)을 생성한다.

채점 기준	배점
(1) 염화 칼륨 수용액과 염화 나트륨 수용액을 모두 옳게 쓴 경우	40%
(2) 염화 이온과 은 이온이 반응하여 흰색 양금인 염화 은을 생성한다고 옳게 서술한 경우	60%

II | 전기와 자기

04 마찰 전기

바로바로 개념 체크 p. 43, 45

핵심 개념 체크 p. 43

A 1 마찰 전기 2 전자 3 원자 4 전기력
5 인력, 척력

B 1 ○ 2 ○ 3 × 4 ×

C 대전열

p. 45

A 1 같은 2 전자 3 검전기 4 많이

B 1 × 2 ○ 3 ○ 4 × 5 ○

C 정전기 유도

01 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ **02** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

03 ㉠ 전자, ㉡(+), ㉢(-)

04 (1) 고무풍선 (2) 플라스틱 (3) ①(-), ②(-), ③ 척력

05 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

06 (1) A → B (2) A: (+)전하, B: (-)전하 (3) 인력

07 (1) (+) (2) (-) (3) (+) (4) (-) **08** ㄱ, ㄷ, ㄹ

01 원자는 원자핵의 (+)전하의 양과 전자의 (-)전하의 양이 같다. 원자핵은 (+)전하이므로 무거워서 움직이지 못한다. 전자는 (-)전하이므로 가벼워서 자유롭게 움직인다.

02 (2) 마찰에 의해 한 물체에서 다른 물체로 전자가 이동하기 때문에 마찰 전기가 발생한다.

(5) 털가죽과 플라스틱 막대를 마찰시켰을 때 털가죽이 띠는 전하는 (+)전하이다.

03 털가죽과 빨대를 마찰시키면 털가죽에서 빨대로 전자가 이동한다. 털가죽은 (+)전하의 양이 많아 (+)전하를 띠고, 빨대는 (-)전하의 양이 많아 (-)전하를 띤다.

04 (1) 털가죽으로 고무풍선을 문질렀을 때 (-)전하를 띠는 것은 고무풍선이다.

(2) 유리와 마찰시켰을 때 (-)전하로 가장 잘 대전되는 물체는 플라스틱이다.

(3) 털가죽으로 고무풍선을 문지르면 두 고무풍선은 모두 (-)전하로 대전되고 고무풍선이 띠는 전하가 같으므로 서로 밀어내는 척력이 작용한다.

05 (1) 정전기 유도는 대전체를 금속에 가까이 할 때 금속 내부의 전자가 이동하여 발생한다. 이때 원자핵은 이동하지 않는다.

(3) 금속이 아닌 종이와 같은 물체에서도 원자나 분자의 전자가 한쪽으로 쏠려 물체의 양 끝이 전하를 띤다.

06 (1) 금속 막대 속 전자들과 (-)대전체 사이에 척력이 작용하여 전자가 A → B로 이동한다.

(2) 금속 막대의 A 부분은 (+)전하, B 부분은 (-)전하를 띤다.

(3) 금속 막대의 A 부분은 (+)전하를 띠므로 (-)대전체와 인력이 작용한다.

07 (-)대전체에 의해 A는 (+)전하, B는 (-)전하, C는 (+)전하, D는 (-)전하로 대전된다.

08 (+)대전체를 검전기에 가까이 하면 정전기 유도에 의해 금속판은 (-)전하로, 금속막은 (+)전하로 대전된다.

탐구 체크 p. 46

A-1 (1) 금속막 (2) 벌어진다 (3) 다른, 같은

A-2 해설 참조 **A-3** ㉢

A-2 **모범 답안** 금속막에 있던 전자들이 금속판 쪽으로 이동하여 금속판은 (-)전하, 금속막은 (+)전하를 띠고 금속막은 척력이 작용하여 벌어진다.

채점 기준	배점
검전기에 나타나는 현상과 그 까닭을 올바르게 서술한 경우	100%
검전기에 나타나는 현상만 서술한 경우	50%

A-3 ㉢ ㉢ | (-)전하로 대전된 막대에 의해 전자가 척력을 받아 금속막으로 내려오고 전자끼리 척력이 작용해 금속막이 벌어진다.

한눈에 쑥 정리하기 p. 47

01 ① **02** 해설 참조

01 ㉢ ① | 금속 구의 전자가 (-)대전체에 의해 척력을 받아 금속 구 A에서 B로 이동하므로 금속 구 A는 전자를 잃어 (+)전하를 띠고, 금속 구 B는 전자를 얻어 (-)전하를 띤다. 따라서 두 금속 구 사이에는 인력이 작용한다.

02 **모범 답안** 검전기 전체가 (+)전하로 대전되어 금속막이 벌어진다. (-)대전체를 검전기에 가까이 하면 정전기 유도에 의해 금속판은 (+)전하, 금속막은 (-)전하로 대전된다. 이때 손가락을 금속판에 대면 전자가 금속막에서 손으로 이동하여 검전기는 (+)전하로 대전되어 금속막이 벌어진다.

채점 기준	배점
검전기의 상태 변화와 까닭을 올바르게 서술한 경우	100%
검전기의 상태 변화만 서술한 경우	60%

내신 꼭꼭 실력 체크 p. 48~50

01 ㉢ **02** ㉡ **03** ㉢ **04** ㉡ **05** ㉣

06 ㉢ **07** ㉣ **08** ㉡ **09** ① **10** ㉡

11 ㉡ **12** ㉡ **13** ㉡ **14** ㉣ **15** ㉣

16-18 해설 참조

01 ㉢ ㉢ | 두 물체를 마찰할 때, 한 물체에서 다른 물체로 전자가 이동하여 두 물체가 대전된다. 이때 전자를 잃은 물체는

(+)전하로 대전되고, 전자를 얻은 물체는 (-)전하로 대전된다. 플라스틱 막대는 (-)전하로, 털가죽은 (+)전하로 대전되었으므로 털가죽의 전자가 플라스틱 막대로 이동하였음을 알 수 있다.

개념 바로 알기

- ①, ② 원자핵은 이동하지 않는다.
- ④ 털가죽의 전자가 플라스틱 막대로 이동했다.
- ☀️ ⑤ 전자가 없어지는 것이 아니라 이동하는 것이다.

02 **답** ⑤ | 서로 다른 두 물체를 마찰하면 한 물체에서 다른 물체로 전자가 이동한다.

개념 바로 알기

- ① 원자의 중심에는 (+)전하를 띤 원자핵이 있다.
- ② 원자핵 주위에는 (-)전하를 띤 전자들이 있다.
- ③ 물체가 전기를 띠는 현상을 대전이라고 한다.
- ④ 두 물체를 마찰할 때 전자를 잃은 물체는 (+)전하를 띤다.

03 **답** ③ | 일반적으로 원자는 원자핵이 띠는 (+)전하량과 전자들이 띠는 (-)전하량이 같기 때문에 전기적으로 중성이다.

개념 바로 알기

- ① 원자핵이 전자보다 더 무겁다.
- ② 원자핵이 전자보다 더 크다.
- ④ 원자핵의 전하량과 전자들의 전하량이 같다.
- ⑤ 원자핵은 (+)전하를 띠고, 전자는 (-)전하를 띤다.

04 **답** ② | 전자를 잃은 물체는 (+)전하로 대전되고 전자를 얻은 물체는 (-)전하로 대전된다.

개념 바로 알기

- ① 원자핵은 이동하지 않는다.
- ③ 전자를 얻은 물체는 (-)전하로 대전된다.
- ④ 서로 다른 종류의 물체를 마찰하면, 두 물체는 다른 종류의 전기로 대전된다.
- ☀️ ⑤ 같은 물체 사이에는 마찰 전기가 발생하지 않는다.
- ⑥ 마찰 전기는 건조한 날씨에 잘 발생한다.
- ⑦ 마찰한 두 물체 사이에는 서로 끌어당기는 힘이 작용한다.

05 **답** ④ | A에 있던 전자들이 B로 이동하여 A는 (+)전하로, B는 (-)전하로 대전된다.

개념 바로 알기

- ① A는 전자를 잃었으므로 (+)전하로 대전된다.
- ② B는 전자를 얻었으므로 (-)전하로 대전된다.
- ③ A의 전자 개수가 6개에서 4개로 줄었으므로 전자를 잃었다.
- ⑤ 원자핵은 이동하지 않았다.

06 **답** ③ | 물체가 대전될 때는 전자가 이동한다. 그림에서 전자가 B에서 A로 이동하여 두 물체가 대전된다.

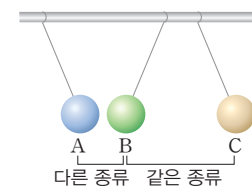
개념 바로 알기

- ① 물체 B에도 전자가 남아 있다.
- ② 원자핵은 이동하지 않고 전자가 B에서 A로 이동하여 B는 (+)전하로 대전된다.
- ④ 마찰 후 물체 A와 B 사이에는 인력이 작용한다.
- ⑤ 마찰하는 물체의 종류에 따라 (+)전하로 대전될 수도 있다.

07 **답** ④ | 대전열은 왼쪽부터 전자를 잘 잃는 순서로 되어 있다. 마찰하는 물체에 따라 대전되는 전하의 종류가 달라진다. 명주 헝겊과 마찰시켰을 때 (-)전하로 가장 잘 대전되는 물질은 플라스틱이다.

08 **답** ② | 두 고무풍선 사이에 서로 밀어내는 척력이 작용하므로, 두 고무풍선은 같은 종류의 전하를 띤다.

자료 분석 대전된 물체에 작용하는 힘



- A가 (+)전하일 때: B는 (-)전하, C는 (-)전하를 띤다.
- A가 (-)전하일 때: B는 (+)전하, C는 (+)전하를 띤다.

09 **답** ① | (-)전하로 대전된 고무풍선을 끌어당기므로 A는 (+)전하를 띤다. 따라서 전자를 잃은 물체는 A이며, B는 (-)전하를 띤다.

10 **답** ⑤ | (+)대전체를 가까이 하면 B에 있던 전자들이 A쪽으로 이동하여 A쪽은 (-)전하로, B쪽은 (+)전하로 대전된다. (+)대전체를 멀리하면 금속 막대는 전하를 띠지 않는다.

개념 바로 알기

- ① A쪽은 (-)전하로 대전된다.
- ② B쪽은 (+)전하로 대전된다.
- ☀️ ③ 전자가 B쪽에서 A쪽으로 이동한다.
- ④ 원자핵은 이동하지 않는다.

11 **답** ⑤ | (-)전하로 대전된 유리 막대를 금속 막대에 가까이 가져가면 대전체와 가까운 B에 있던 전자가 C로 이동하여 B는 (+)전하, C는 (-)전하로 대전된다. B 부분에서 이동한 전자의 양만큼 전하를 띠므로 B 부분과 C 부분이 띠는 전하의 양은 같다.

12 **답** ② | 병뚜껑이 냉장고에 붙는 것은 자석에 의한 자기력 때문이다.

13 **답** ② | 금속판은 대전체와 다른 종류의 전하로, 금속막은 대전체와 같은 종류의 전하로 대전된다.



14 **답** ④ | (+)대전체에 의해 A는 (-)전하, B는 (+)전하, C는 (-)전하, D는 (+)전하로 대전된다.

15 **답** ④ | (+)대전체를 검전기에 가까이 한 상태에서 금속판에 손가락을 대면 전자가 손가락에서 검전기로 이동하고, 대전체와 손가락을 동시에 치우면 검전기는 전체적으로 (-)전하를 띠어 금속박이 벌어진다.

16 **모범 답안** 마찰 후 전자가 B에서 A로 이동했으므로 물체 A는 (-)전하로 대전되고, 물체 B는 (+)전하로 대전된다.

채점 기준	배점
A, B가 띠는 전하의 종류와 전자의 이동 방향을 모두 옳게 서술한 경우	100%
A, B가 띠는 전하의 종류만 서술한 경우	60%

17 **모범 답안** B와 C, (-)전하를 띤 플라스틱 막대에 의해 금속 막대의 전자가 A에서 B로 이동하고, 고무풍선이 밀려난 것으로 보아 척력이 작용했으므로 C는 B와 같은 전하를 띤다.

채점 기준	배점
B와 C를 고르고 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100%
둘 중 하나만 옳게 서술한 경우	50%

18 **모범 답안** (-)전하, 검전기와 같은 종류의 전하로 대전된 물체를 검전기 가까이 가져가면 금속박은 더 벌어진다.

채점 기준	배점
전하의 종류와 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100%
전하의 종류는 서술하였으나 그 까닭을 서술하지 못한 경우	50%

자료 분석 대전된 전하의 종류

같은 종류의 대전체 다른 종류의 대전체

검전기와 같은 종류의 대전체를 가까이 하면 검전기의 금속박이 더 벌어지고, 다른 종류의 대전체를 가까이 하면 검전기의 금속박이 오므라든다.

물체 A에는 (+)전하가 있으나 상대적으로 (-)전하의 양이 더 많아 (-)전하를 띤다.

개념 바로 알기

ㄴ. 물체 B는 마찰에 의해 전자를 잃어버려 (+)전하를 띠는 것으로, 이때 (+)전하의 양은 변하지 않는다.

ㄷ. 물체 B는 가지고 있던 전자 일부를 잃어버린 것이므로 전자의 수가 줄어든 것일 뿐 전혀 없는 것은 아니다.

2 **답** ③ | 전자가 B에서 A로 이동하였다. 두 물체에 존재하는 (+)전하의 총량과 (-)전하의 총량은 변함이 없다.

개념 바로 알기

ㄴ. 원자핵은 이동하지 않는다.

ㄷ. 마찰 후 A는 (+)전하의 양이 감소하지 않는다.

3 **답** ③ | 대전되는 정도는 (+)A-C-B-D(-)순이다. 따라서 A와 D를 마찰시켰을 때 마찰 전기가 가장 잘 발생한다.

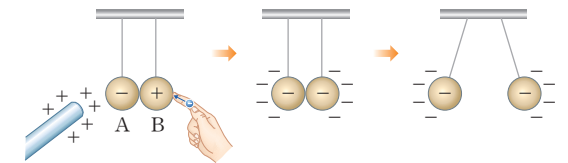
자료 분석 대전열

여러 가지 물질의 대전열을 비교할 때 다음과 같이 나란히 배열하면 편리하다.

A와 B: (+)A - B (-)
 A와 C: (+)A - C (-)
 B와 C: (+) - C - B (-)
 B와 D: (+) - B - D(-)
 (+)A - C - B - D(-)

4 **답** ① | (+)대전체에 의해 금속 구 B는 (+)전하로 대전되어 있으므로 손가락을 대는 순간 전자가 손가락에서 금속 구로 이동한다.

자료 분석 정전기 유도



5 **답** ⑤ | 전자가 손가락에서 금속 구로 이동하여 두 금속 구 모두 (-)전하를 띠므로 서로 밀어내는 척력이 작용한다.

6 **답** ① | 대전체와 손가락을 동시에 치우면 검전기 전체가 (+)전하로 대전된다. (가)에서 (-)전하를 띤 막대를 금속판에 가까이 하면 금속박은 벌어진다.

개념 바로 알기

ㄷ. 전자가 금속박에서 손가락으로 빠져나가 금속박이 오므라든다.

ㄴ. 검전기 전체가 (+)전하로 대전되어 금속박이 벌어진다.

고난도 문제 **만점 체크**

p. 51

- 1 ② 2 ③ 3 ③ 4 ① 5 ⑤
 6 ①

1 **답** ② | 마찰에 의해 A가 (-)전하를 띠게 되었다면 전자를 얻은 것이고, B가 (+)전하를 띠었다면 전자를 잃은 것이다. 따라서 전자는 B에서 A로 이동하였다. (-)전하로 대전된

05 전류와 전압

바로바로 개념 체크 p. 53, 55

핵심 개념 체크 p. 53

A 1 전류 2 전자 3 (+), (-) 4 전압 5 직렬, 병렬

B 1 ○ 2 × 3 ○ 4 × 5 ○

C 전압

p. 55

A 1 커진다 2 전기 저항 3 길수록, 작다 4 반비례
5 직렬연결

B 1 ○ 2 ○ 3 × 4 × 5 ×

C 옴의 법칙

01 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

02 (1) B (2) A (3) C: (-)극, D: (+)극 (4) D → C

03 ㉠ 전지, ㉡ 물레방아, ㉢ 도선

04 (1) 24 V (2) 12 V (3) 2.4 V 05 L, C

06 ㄱ, ㄷ 07 ㉠ 6, ㉡ 1.5, ㉢ 12, ㉣ 4 08 (1) 직 (2) 직 (3) 병 (4) 병

- 01 (2) 전류의 단위는 A(암페어)를 사용한다.
(3) 전류의 방향은 전자의 이동 방향과 반대이다.
- 02 (1) 전류의 방향은 전지의 (+)극에서 (-)극이다.
(2) 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극으로 이동한다.
(3) 전자는 (-)극에서 (+)극으로 이동하므로 C는 (-)극, D는 (+)극이다.
(4) 전류의 방향은 전자의 이동 방향과 반대이다.
- 03 펌프는 물이 계속 흐르며 일을 할 수 있게 하므로 계속 전압을 유지하여 전류를 흐르게 하는 전지에 비유할 수 있다. 또, 물레방아는 전구, 파이프는 도선에 비유할 수 있다.
- 04 전압계의 (-)단자가 30 V였다면 전압계의 눈금이 24를 가리키므로 24 V이고, (-)단자가 15 V였다면 눈금이 12를 가리키므로 12 V이다. 또한, (-)단자가 3 V였다면 눈금이 2.4를 가리키므로 2.4 V이다.

플러스 특강 전류계 눈금 읽기



- 5 A 단자에 연결: 2 A
- 50 mA 단자에 연결: 20 mA
- 500 mA 단자에 연결: 200 mA

- 05 전압이 커지면 전류의 세기는 커지므로 전류의 세기는 전압에 비례한다. 전압과 전류의 그래프에서 기울기는 저항의 역수를 나타내므로 기울기가 작을수록 저항이 크다.
- 06 옴의 법칙 $I = \frac{V}{R}$ 에서 V는 R, I에 각각 비례하고, V가 일정할 때 I와 R은 반비례한다.

개념 바로 알기

ㄴ. 저항이 일정할 때 전류의 세기는 전압에 비례한다.

07 $V = V_1 = V_2 = 6 \text{ V}$, $I = I_1 + I_2 = 0.5 \text{ A} + 1 \text{ A} = 1.5 \text{ A}$ 이다.

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{6 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 12 \Omega, R_2 = \frac{V_2}{I_2} = \frac{6 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 6 \Omega \text{ 이므로}$$

전체 저항은 $\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1}{4}$ 에서 $R = 4 \Omega$ 이다.

08 저항을 직렬연결하면 전체 저항이 커지고, 병렬연결하면 전체 저항이 작아진다. 저항을 직렬연결하면 각 저항에 흐르는 전류의 세기가 같고, 병렬연결하면 각 저항에 걸리는 전압이 같다. 병렬연결은 각 전기 기구를 독립적으로 켜거나 끌 수 있어 멀티탭, 가정용 전기 배선 등에 이용된다.

탐구 체크

p. 56

A-1 (1) 비례 (2) 반비례

A-2 해설 참조

A-3 ㉠

A-2 긴 니크롬선이 짧은 니크롬선보다 저항이 크다. 저항과 전류의 세기는 반비례하므로 긴 니크롬선에 흐르는 전류의 세기가 작아진다.

채점 기준	배점
니크롬선의 길이와 저항의 관계를 연관 지어 서술한 경우	100%
긴 니크롬선이 짧은 니크롬선보다 저항이 크다고만 서술한 경우	40%

A-3 ㉠ ㉠ | 전류의 세기는 전압에 비례하므로 A, B 모두 전압이 클수록 전류가 세게 흐른다.

개념 바로 알기

① A의 저항값이 B보다 작다.

② B의 저항은 $\frac{2 \text{ V}}{0.1 \text{ A}}$ 이므로 20 Ω이다.

③ 저항이 클수록 전류의 세기는 작아진다.

☀️ ④ 도선의 종류에 따라 저항값이 달라지므로 그래프의 기울기가 달라진다.

한눈에 쓱 정리하기

p. 57

01 ① 02 ① 03 ⑤ 04 ①

01 ㉠ ① | 주어진 그림에서 직렬로 연결한 두 저항의 전체 저항 R은 $R = 5 \Omega + 10 \Omega = 15 \Omega$ 이다. 이때 전류의 세기를 구하면 $I = I_{5\Omega} = I_{10\Omega} = \frac{V}{R} = \frac{4.5 \text{ V}}{15 \Omega} = 0.3 \text{ A}$ 이므로 5 Ω인 저항에 걸리는 전압 $V = 0.3 \text{ A} \times 5 \Omega = 1.5 \text{ V}$ 이다.
[다른 풀이] 저항을 직렬로 연결할 때, 각 저항에 걸리는 전압의 크기는 저항에 비례한다. 전체 전압이 4.5 V이고, 저항의 비가 5 Ω : 10 Ω = 1 : 2이므로 5 Ω에 걸리는 전압 $V_{5\Omega} = \frac{1}{3} \times 4.5 \text{ V} = 1.5 \text{ V}$ 이다.



02 답 ① | 전기 회로에 걸어 준 전압이 3 V이고 전체 저항이 30 Ω이므로 전류의 세기는 $I = \frac{V}{R} = \frac{3\text{ V}}{30\ \Omega} = 0.1\text{ A}$ 이다.

03 답 ⑤ | 주어진 그림 두 저항을 병렬로 연결했으므로 전체 저항 R 은 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3\ \Omega} + \frac{1}{6\ \Omega} = \frac{1}{2\ \Omega}$ 에서 $R = 2\ \Omega$ 이고, 전체 전류의 세기 $I = \frac{V}{R} = \frac{6\text{ V}}{2\ \Omega} = 3\text{ A}$ 이다. 6 Ω의 저항에 걸린 전압이 6 V이므로 전류의 세기는 $I_{6\ \Omega} = \frac{6\text{ V}}{6\ \Omega} = 1\text{ A}$ 이다. 병렬연결한 두 저항에 걸리는 전압은 6 V로 같으므로 $V_{3\ \Omega} : V_{6\ \Omega} = 1 : 1$ 이다.

04 답 ① | 15 Ω에 흐르는 전류는 $\frac{3\text{ V}}{15\ \Omega} = 0.2\text{ A}$ 이므로 저항 R에 흐르는 전류는 $0.3\text{ A} - 0.2\text{ A} = 0.1\text{ A}$ 이다.

내신 꼭꼭 실력 체크 p.58~60

01 ③ 02 ④ 03 ② 04 ③ 05 ⑤
 06 ⑤ 07 ⑤ 08 ④ 09 ④ 10 ③
 11 ③ 12 ③ 13 ③ 14 ⑤ 15 ③

16~18 해설 참조

01 답 ③ | ㉠은 원자핵이고, ㉡은 (-)전하를 띤 자유 전자이다. 전자가 A쪽에서 반대 방향으로 이동하므로 도선의 A쪽에 전지의 (-)극이 연결되어 있다.

자료 분석 전류의 방향과 전자의 이동 방향

• 전류의 방향: 전지의 (+)극 → (-)극 쪽
 • 전자의 이동 방향: 전지의 (-)극 → (+)극 쪽

02 답 ④ | 전류는 전지의 (+)극에서 (-)극으로 흐르고, 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극으로 이동한다.

03 답 ② | 전류는 전지의 (+)극 쪽에서 (-)극 쪽으로 흐르고, (-)전하를 띤 자유 전자는 전지의 (-)극 쪽에서 (+)극 쪽으로 이동한다.

04 답 ③ | (가)는 전자가 불규칙하게 운동하므로 전류가 흐르지 않는 도선이고, (나)는 전자가 D에서 C로 이동하므로 전류가 C에서 D로 흐르는 도선이다.

개념 바로 알기

① 도선 (가)의 전자들은 불규칙하게 운동 중이다.
 ② 도선 (가)에서 전자들이 불규칙하게 움직이므로 전류는 흐르지 않는다.

④, ⑤ 원자핵은 움직이지 않는다.

05 답 ⑤ | 물의 높이 차이는 전압에 비유할 수 있다.

자료 분석 물의 흐름과 전기 회로 비교

물의 흐름	밸브	물의 흐름	물레방아	펌프	파이프
전기 회로	스위치	전류	전구	전지	도선

06 답 ⑤ | 전압은 전기 회로에 전류를 흐르게 하는 능력을 나타내고 단위로는 V(볼트)를 사용한다.

개념 바로 알기

ㄱ. 전하의 흐름을 전류라고 한다.
 ㄷ. 전압이 높을수록 전류의 세기가 커지므로 전기 회로에 전류가 잘 흐른다.

07 답 ⑤ | 전압의 측정값을 모를 때는 전압계의 (-)단자 중 가장 큰 값의 (-)단자에 연결한다.

개념 바로 알기

① 전압계는 측정하려는 회로에 병렬로 연결해야 한다.
 ② 전류계, 전압계 모두 측정하기 전 영점 조절을 해야 한다.
 ③ 전압계의 저항은 매우 커서 직렬로 연결하면 전체 저항이 커져 전기 회로의 전류가 거의 흐르지 않게 된다.
 ④ 전압계 내부에 저항값이 큰 저항이 있어 전지에 직접 연결해도 고장이 나지는 않는다.
 ⑥ 전압계의 (+)단자는 전지의 (+)극에, (-)단자는 전지의 (-)극에 연결한다.
 ⑦ 전압계의 눈금을 읽을 때는 연결된 (-)극 단자에 해당하는 눈금을 읽는다.

08 답 ④ | 전류의 세기가 같을 때 B에 걸리는 전압은 A에 걸리는 전압의 $\frac{1}{2}$ 배이다.

09 답 ④ | 전기 저항이 일정할 때 전류의 세기는 전압에 비례한다.

자료 분석 전압과 전류의 관계

저항이 일정할 때 전압이 증가할수록 전류의 세기가 커진다.

10 답 ③ | 저항이 일정할 때 전압이 커지면 전류의 세기는 커진다.

개념 바로 알기

① 금속 B의 저항은 전압이 5 V일 때 전류가 2 A이므로 저

항은 $\frac{5V}{2A}$ 이므로 2.5Ω 이다.

② 전압이 $4V$ 일 때 금속 B의 저항이 2.5Ω 이고 금속 A의 저항은 $\frac{4V}{0.8A}=5\Omega$ 이므로 금속 B의 저항은 금속 A의 저항보다 2배 작다.

④ 금속 B의 저항이 2.5Ω 이므로 전압이 $6V$ 일 때 전류의 세기는 $I=\frac{6V}{2.5\Omega}=2.4A$ 이다.

☀️ ⑤ 같은 전압일 때 전류의 세기는 저항에 반비례하므로 금속 A에 흐르는 전류의 세기보다 금속 B에 흐르는 전류의 세기가 크다.

11 **답** ③ | 도선 속의 전자가 이동할 때 도선을 이루는 원자와 충돌하여 전기 저항이 발생한다. 즉, 도선의 길이가 길수록, 도선의 단면적(굵기)이 작을수록 전기 저항이 커진다. 도선의 전기 저항은 도선의 단면적(굵기)에 반비례한다.

12 **답** ③ | 니크롬선의 저항은 니크롬선의 길이에 비례하고 니크롬선의 단면적(굵기)에 반비례한다. 따라서 길이가 길고 단면적(굵기)이 가는 ③의 경우 저항이 가장 크다.

13 **답** ③ | 저항을 병렬로 연결하면 각 저항에 걸리는 전압은 전체 전압과 같다. 따라서 1Ω 에 걸리는 전압은 $6V$ 이다.

개념 바로 알기

① $\frac{1}{R}=\frac{1}{2}+\frac{1}{1}=\frac{3}{2}$ 이므로 전체 저항은 $\frac{2}{3}\Omega$ 이다.

② 1Ω 에 흐르는 전류는 $\frac{6V}{1\Omega}=6A$ 이다.

④ 2Ω 에 걸리는 전압은 $6V$ 이다.

⑤ 전류계에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{6V}{\frac{2}{3}\Omega}=9A$ 이다.

14 **답** ⑤ | (가)는 직렬연결, (나)는 병렬연결이므로 (가)의 전체 저항은 4Ω , (나)의 전체 저항은 $\frac{1}{R}=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1\Omega$ 이다. 따라서 (가)와 (나)의 전체 저항의 비는 $4:1$ 이다.

15 **답** ③ | 전기 기구를 많이 연결할수록 각 전기 기구에 흐르는 전류가 증가한다.

16 **모범 답안** 전류의 방향은 A이고 전자의 이동 방향은 B이다. 전류는 (+)극에서 (-)극으로 흐르므로 전류는 A 방향으로 흐르고 전자는 전류의 방향과 반대이므로 B 방향으로 이동한다.

채점 기준	배점
전류와 전자의 이동 방향을 쓰고 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100%
전류와 전자의 이동 방향을 옳게 썼으나 그 까닭을 정확히 서술하지 못한 경우	60%

17 **모범 답안** 두 니크롬선 A, B의 저항의 비는 $1:2$ 이다. 니크롬선의 저항이 클수록 니크롬선이 길기 때문에 두 니크롬선 중 길이가 긴 것은 B이다.

채점 기준	배점
두 니크롬선의 저항의 비를 쓰고 길이가 긴 니크롬선을 옳게 서술한 경우	100%
두 니크롬선의 저항의 비만 서술한 경우	40%

18 **모범 답안** (1) (가), 저항을 직렬연결하면 전체 저항의 크기가 커진다.

(2) 저항을 직렬연결하면 길이가 길어지는 것과 같으므로 전체 저항이 각 저항보다 커지고, 병렬연결하면 단면적(굵기)이 커지는 것과 같으므로 전체 저항이 각 저항보다 작아진다.

채점 기준	배점
(1) (가)라고 옳게 쓰고 그 까닭을 서술한 경우	40%
(2) 전체 저항의 크기를 저항의 길이와 단면적(굵기)의 변화와 관련 지어 옳게 서술한 경우	60%

고난도 문제 **만점 체크**

p. 61

- 1 ④ 2 ⑤ 3 ⑤ 4 ② 5 ③
6 ③

1 **답** ④ | A는 전자이고, B는 원자핵이다. 전자는 전류가 흐를 때 일정한 방향으로 이동하며, 전류가 흐르지 않을 때는 불규칙하게 움직인다. 하지만 원자핵은 이동하지 않는다.

개념 바로 알기

① 도선 (가)는 전자가 불규칙하게 움직이므로 전류가 흐르지 않는다.

② 도선 (가)의 B는 원자핵이다.

③ 도선 (나)의 A는 전자로 일정한 방향으로 움직인다.

⑤ 원자핵은 이동하지 않는다.

2 **답** ⑤ | (가)는 병렬로 연결된 전압계이고 (나)는 직렬로 연결된 전류계이다. 전압계, 전류계 모두 (-)단자의 최댓값이 큰 것부터 연결하여 사용한다.

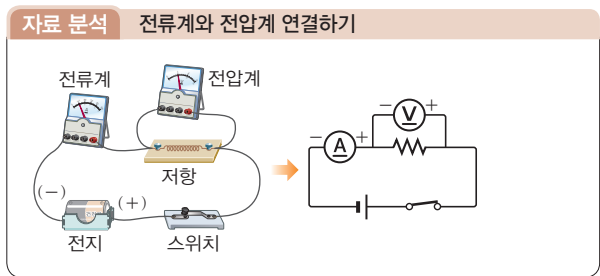
개념 바로 알기

① (가)는 회로에 병렬로 연결되어 있으므로 전압계이고 (나)는 회로에 직렬로 연결되어 있으므로 전류계이다.

☀️ ② (가)의 전압계는 저항이 크고 (나)의 전류계는 저항이 작다.

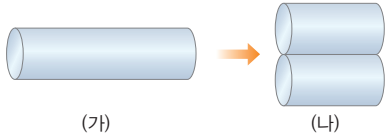
③ (가)는 전압계로 병렬로 연결하여 전압을 측정한다.

④ (나)의 전류계는 전구 없이 전지에 직접 연결할 수 없다.





3 ㉔ ㉕ |



(나)와 같이 연결하면 길이가 $\frac{1}{2}$ 배가 된다. 이때 굵기가 2배가 되어 저항의 크기가 각각 $\frac{1}{2}$ 배씩 줄어들어 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 배가 된다. 따라서 전압이 같다면 흐르는 전류의 세기는 4배로 증가한다.

4 ㉔ ㉖ | 금속 A의 저항은 $\frac{5V}{4A} = 1.25 \Omega$ 이다. 금속 B의 저항은 $\frac{5}{3} \Omega$ 이므로 10 V의 전압을 걸어주면 금속 B에 흐르는 전류는 $I = \frac{10V}{\frac{5}{3}\Omega} = 6A$ 이다. 저항의 크기는 저항의 길이에 비례하므로 금속 B의 길이를 더 길게 만들면 저항 역시 더 커진다.

개념 바로 알기

ㄴ. 금속 A의 저항이 금속 B의 저항보다 작다.
ㄷ. 전압과 전류의 그래프에서 그래프의 기울기는 저항의 역수를 나타낸다.

5 ㉔ ㉗ | 그림 (가)의 그래프에서 A의 저항은 $\frac{6V}{1A} = 6 \Omega$ 이고 B의 저항은 $\frac{6V}{3A} = 2 \Omega$ 이다. 그림 (나)는 병렬연결이므로 전체 저항은 $\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$ 이므로 $R = 1.5 \Omega$ 이다. 그림 (나)의 전압은 6 V이고 $R = 1.5 \Omega$ 이므로 전체 전류는 $\frac{6V}{1.5\Omega}$ 이므로 4 A이다.

6 ㉔ ㉘ | 그림 (가)는 직렬연결이므로 저항이 가장 크고 그림 (라)는 3개의 저항이 병렬연결이므로 저항이 가장 작다.

06 자기

바로바로 개념 체크

p. 63, 65

핵심 개념 체크

p. 63

- A 1 자기장 2 N, S 3 전류, 자기장
- 4 약해진다 5 전자석
- B 1 × 2 ○ 3 ○ 4 ×
- C 자기력선

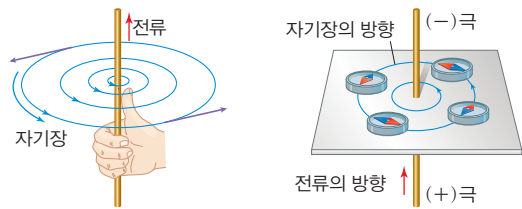
p. 65

- A 1 자기력 2 손바닥 3 자기장 4 반대
- B 1 ○ 2 × 3 ○ 4 ×
- C 전동기

- 01 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × 02 (1) A (2) A (3) B
- 03 A 04 A, D
- 05 (가) 자기장 방향, (나) 힘의 방향, (다) 전류 방향
- 06 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × 07 A 08 (1) ↑ (2) ↓ (3) 시계

- 01 (2) 자기장 방향은 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향으로 N극에서 나와 S극으로 들어간다.
(5) 자기력선은 중간에 서로 교차되거나 끊어지지 않는다.
- 02 (1) (가)에서 나침반을 도선 아래에 둘 때 자기장 방향이 서쪽을 가리키면 전류의 방향은 A 쪽이 된다.
(2) (나)에서 나침반을 도선 위에 둘 때 자기장 방향이 동쪽을 가리키면 전류의 방향이 A 쪽이 된다.
(3) (다)에서는 나침반 자침의 방향이 시계 방향으로 향하므로 전류의 방향은 B 쪽이다.

플러스 특강 직선 도선 주위의 자기장의 방향

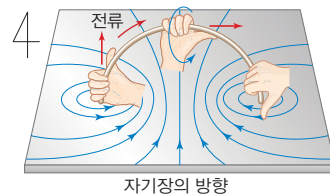


오른손의 엄지손가락이 전류의 방향을 가리키도록 감아질 때 나머지 네 손가락의 방향이 자기장의 방향이다.

03 오른손의 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하면 도선을 감아준 나머지 네 손가락의 방향이 자기장의 방향이다.

자료 분석 원형 도선 중심에 놓인 나침반

원형 도선 중심에서는 자기장이 한 방향으로 나타난다.



- 04 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아줬을 때 엄지손가락의 방향이 자기장의 방향이고 코일 주위의 자기장은 막대자석 주위의 자기장과 같으므로 왼쪽이 N극, 오른쪽이 S극이다.
- 05 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 펴고 엄지손가락이 전류의 방향을 가리키도록 할 때 손바닥이 향하는 방향이 힘의 방향이다.
- 06 (2) 자기장에서 도선이 받는 힘의 크기는 전류의 세기가 셀수록, 자기장의 세기가 셀수록 크다.
(4) 전류의 방향과 자기장의 방향을 동시에 바꾸면 힘의 방향은 변하지 않는다.
- 07 오른손의 엄지손가락을 전류의 방향에 맞추고, 나머지 네 손가락을 자기장의 방향에 맞추면 손바닥이 가리키는 A 방향이 도선이 받는 힘의 방향이다.
- 08 코일의 각 부분에서 오른손을 이용해 힘의 방향을 찾을 수 있다. AB 부분은 ↑ 방향으로, CD 부분은 ↓ 방향으로 힘이 작용하므로, 코일의 회전 방향은 시계 방향이다.

탐구 체크 p. 66~67

A-1 (1) 자기장 (2) 클수록 **A-2** (가): A, (나): C
A-3 ④ **B-1** (1) 전류, 자기장, 힘 (2) 반대
B-2 해설 참조 **B-3** ⑤

A-2 **모범 답안** (가): A, (나): C, 전류가 흐르는 코일의 왼쪽이 N극을 띠므로 (가)는 A쪽으로 움직이고, (나)는 C쪽으로 움직인다.

채점 기준	배점
(가)와 (나)의 나침반 자침의 N극이 움직이는 방향을 옳게 쓴 경우	100%
둘 중 하나만 옳게 쓴 경우	50%

자료 분석 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장

오른손의 네 손가락을 전류의 방향으로 감아쥐고 엄지손가락을 펼 때, 엄지손가락의 방향이 자기장 방향이다. 따라서 (가)에서 나침반 자침의 N극은 A쪽으로 움직이고, (나)에서 나침반 자침의 N극은 C쪽으로 움직인다.

A-3 **답** ④ | 전자석의 B쪽은 N극을 나타하므로 나침반의 N극은 동쪽을 가리킨다. 코일을 많이 감으면 자기장의 세기가 커지며, 코일에 전류가 흐르지 않으면 자석의 성질을 띠지 않는다. 전자석 내부에 생기는 자기장의 방향은 A → B이다.

B-2 **모범 답안** 자석의 N극과 S극을 반대로 바꾼다. 전원의 (+)극과 (-)극을 반대로 연결한다. 즉 전류의 방향을 반대로 한다.

채점 기준	배점
힘의 방향이 반대가 되는 방법을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100%
둘 중 하나만 옳게 서술한 경우	50%

B-3 **답** ⑤ | 전지의 극과 자석의 극을 모두 바꾸면 자기장 안에서 전기 그네가 받는 힘의 방향은 변하지 않는다.

내신 꼭꼭 실력 체크 p. 68~70

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

16~18 해설 참조

01 **답** ④ | 자기력선의 방향은 자기장 내에 놓인 나침반의 N극이 가리키는 방향이다.

개념 바로 알기

① 자기력선은 N극에서 나와 S극으로 들어간다.

- ② 자기장의 세기는 자석의 극에서 가까울수록 강하다.
- ③ 자기력선은 끊어지거나 교차할 수 없다.
- ☞ ⑤ 지구의 자기장은 북극이 S극, 남극이 N극이다.

02 **답** ② | 막대자석 주위의 자기력선은 N극에서 나와 S극으로 들어가는 방향으로 나타난다.

개념 바로 알기

- ①은 S극으로 들어가는 방향으로 나타낸다.
- ③은 N극에서 S극 사이에서 나타낸다.
- ④, ⑤는 N극과 N극 사이에서 나타낸다.

플러스 특강 막대자석 주위의 자기력선

자기력선이 떨어져 있음 → 서로 같은 극
 자기력선이 연결됨 → 서로 다른 극

03 **답** ⑤ | 자기장은 자석의 N극에서 나와 S극을 향하므로 나침반 자침의 N극이 자기장의 방향을 향한다. 따라서 나침반의 자침이 가리키는 방향으로 옳은 것은 E 지점이다.

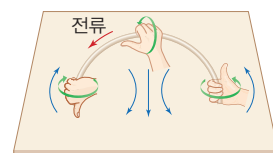
04 **답** ④ | 전류가 위쪽으로 흐르므로 오른손의 엄지손가락이 위를 향하도록 나머지 네 손가락을 감아쥐면 자기장은 시계 반대 방향이 된다.

05 **답** ② | 직선 도선 주위의 자기장의 방향은 오른손의 엄지손가락이 전류의 방향을 가리키도록 도선을 감아줄 때 네 손가락이 향하는 방향이다.

자료 분석 직선 도선 주위의 자기장의 방향

06 **답** ③ | 원형 도선의 각 부분을 직선 도선으로 생각하여 오른손 엄지손가락을 전류의 방향으로 하고 네 손가락의 방향으로 자기장의 방향을 찾는다.

07 **답** ③ | 원형 도선의 각 지점에서 오른손을 이용해 자기장의 방향을 구하면 A는 ↑, B는 ↓, C는 ↑ 방향이다. 원형 도선 안쪽과 바깥쪽의 자기장의 방향은 서로 반대이다.





08 **답 ⑤** | 전류가 흐르는 코일의 왼쪽이 N극을 떠므로 (가)는 A쪽으로 움직이고, (나)는 C쪽으로 움직인다.

개념 바로 알기

ㄱ. 코일 내부의 자기장 방향은 왼쪽이다.

09 **답 ④** | 전자석은 전류가 흐르는 동안에만 자석이 된다. 전자석은 코일의 감은 수가 많을수록, 코일에 흐르는 전류가 셀수록 센 자석이 된다.

개념 바로 알기

ㄴ. 전류의 방향을 바꾸면 전자석의 극을 바꿀 수 있다.

10 **답 ③** | 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 펴고 엄지손가락이 전류의 방향을 가리키도록 할 때 손바닥이 향하는 방향은 c이다.

자료 분석 자석 사이에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘

전류의 방향이 A → B일 때 도선이 받는 힘은 다음과 같이 구할 수 있다.

11 **답 ④** | 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향(N극에서 S극)으로 펴고 엄지손가락이 전류의 방향(E)을 가리키도록 할 때 손바닥이 향하는 방향은 D이다.

자료 분석 자석 사이에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘

오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 향하게 하고 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하게 하였을 때 손바닥의 방향이 힘의 방향이다.

12 **답 ③** | 자석의 N극과 S극을 바꾸어 설치하거나 전원 장치의 (+)극과 (-)극을 바꾸어 연결한다.

개념 바로 알기

ㄱ. 니크롬선의 길이를 짧게 연결하면 저항이 작아져 전류의 세기가 증가하므로 알루미늄 막대가 움직이는 속도가 빨라진다.

ㄴ. 전류를 더 세게 흐르게 하면 알루미늄 막대가 움직이는 속도가 빨라진다.

13 **답 ①** | 오른손의 엄지손가락이 전류의 방향, 네 손가락이 자기장의 방향일 때 손바닥의 방향으로 힘을 받으므로 C 방향으로 막대가 움직인다.

개념 바로 알기

ㄷ. 자석의 극을 반대로 바꾸면 알루미늄 막대는 A 방향으로 움직인다.

ㄹ. 자석의 극과 전류의 방향을 모두 바꾸면 알루미늄 막대의 방향은 바뀌지 않는다.

14 **답 ②** | 코일 AB는 위쪽으로, 코일 CD는 아래쪽으로 힘을 받기 때문에 시계 방향으로 회전한다. 코일 AD, BC는 전류와 자기장의 방향이 나란하므로 힘을 받지 않는다.

자료 분석 전동기 원리

15 **답 ⑤** | 자기장 안에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘을 이용한 도구에는 선풍기, 전류계, 전압계, 세탁기, 스피커 등이 있다. 전기난로는 전류가 저항에 흐를 때 발생하는 열을 이용하는 기구이다.

16 **모범 답안** A → B, 오른손의 네 손가락으로 도선을 감아줄 때 엄지손가락이 가리키는 방향이 전류의 방향이기 때문이다.

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

17 **모범 답안** 전원 장치의 (+)극과 (-)극을 반대로 연결하여 전류를 반대 방향으로 흘려준다. 자석의 N극과 S극을 바꾸어 준다.

채점 기준	배점
전기 그네가 움직이는 방향을 반대로 하는 방법을 두 가지 모두 서술한 경우	100%
한 가지 방법만 서술한 경우	50%

18 **모범 답안** 코일 AB는 아래쪽으로 힘을 받고 코일 CD는 위쪽으로 힘을 받는다. 따라서 코일은 시계 반대 방향으로 회전한다.

채점 기준	배점
코일 AB와 CD가 힘을 받는 방향과 코일의 회전 방향을 옳게 서술한 경우	100%
둘 중 하나만 서술한 경우	50%

1 **답 ④** | A는 N극이고 B는 S극이다. 화살표 방향은 자기력선의 방향이다. P점에 나침반을 놓았을 때 나침반의 N극이 가리키는 방향은 동쪽이다.

개념 바로 알기

ㄴ. 두 극 사이에는 인력이 작용한다.

2 **답 ⑤** | 전류는 위쪽에서 아래쪽으로 흐른다. A 지점에서 자침의 N극이 가리키는 방향은 위쪽이고 C 지점에서 자침의 N극이 가리키는 방향은 아래쪽이다. 나침반 자침이 가장 많이 움직이는 것은 D 지점이다. 전류의 방향이 위쪽에서 아래쪽이므로 자기장의 방향은 시계 방향이다. 따라서 나침반 자침이 거의 움직이지 않는 것은 B이다.

플러스 특강 직선 도선 주위의 자기장

직선 도선 주위의 자기장에서 전류가 위에서 아래로 흐를 때 자기장의 방향은 시계 방향이다.

3 **답 ⑤** | 원형 도선의 반지름이 클수록 도선 중심에서 자기장의 세기가 약해진다.

개념 바로 알기

- ① ㉠ 나침반의 N극은 서쪽을 가리킨다.
- ② 원형 도선 중심부에도 자기장이 형성된다.
- ③ ㉠, ㉡ 나침반의 N극이 가리키는 방향은 동쪽이다.

☀️ ④ 전류의 방향에 따라 자기장의 방향이 달라진다.

4 **답 ③** | 알루미늄 막대는 A쪽으로 움직인다. 니크롬선의 집계를 b쪽으로 옮기면 저항이 작아져서 전류가 커져 알루미늄 막대의 움직임이 더 빨라진다.

개념 바로 알기

ㄴ. 자석의 N극과 S극의 위치를 반대로 한 후 전류를 흐르게 하면 알루미늄 막대는 B쪽으로 움직인다.

5 **답 ④** | 코일 AD, BC 부분은 힘을 받지 않는다. 코일 전체는 시계 반대 방향으로 회전한다. 전류의 방향이 바뀌면 코일의 회전 방향도 반대로 바뀐다.

개념 바로 알기

ㄴ. 코일 CD부분은 위쪽으로 힘을 받는다.

대단원 핵심 체크 p. 72~73

- ① 마찰 전기 ② (+)전하 ③ (-)전하 ④ 척력 ⑤ 정전기 유도
- ⑥ 검전기 ⑦ 전류의 방향 ⑧ 전압 ⑨ 커진다 ⑩ 반비례
- ⑪ 작아진다 ⑫ 같다 ⑬ 자기력선 ⑭ 코일 주위의 자기장
- ⑮ 힘의 방향 ⑯ 전류 ⑰ 반대

모아 모아 단원 체크 p. 74 ~ 77

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

01 **답 ⑤** | A는 원자핵이고 B는 전자이다. 마찰에 의해 전자 B를 잃으면 물체는 (+)전하를 띤다.

02 **답 ③** | 서로 다른 두 물체를 마찰시키면 두 물체는 서로 다른 전하를 띠므로 인력이 작용한다.

03 **답 ④** | 털가죽에서 고무풍선으로 (-)전하를 띤 전자가 이동하였다.

개념 바로 알기

- ① 고무풍선에는 (-)전하가 새로 생긴 것이 아니라 털가죽으로부터 (-)전하가 이동한 것이다.
- ② 마찰 후 털가죽은 (+)전하로 대전된다.
- ③ 고무풍선은 (-)전하, 털가죽은 (+)전하로 대전되어 인력이 작용한다.

☀️ ⑤ (-)전하로 대전된 고무풍선 내부에도 (+)전하가 존재한다.

04 **답 ②** | (가) 유리 막대와 마찰시킨 플라스틱 자는 (-)전하를 띠고 (다) 털가죽과 마찰시킨 고무풍선 역시 (-)전하를 띤다. 따라서 같은 전하를 띤 두 물체 사이에 척력이 작용한다.

자료 분석 대전열

대전열에서 서로 멀리 떨어져 있는 두 물체를 마찰시킬수록 마찰 전기가 잘 발생한다.

- (가) 유리 막대와 마찰시킨 플라스틱 자: (-)전하
- (나) 고무장갑으로 마찰시킨 나무젓가락: (+)전하
- (다) 털가죽과 마찰시킨 고무풍선: (-)전하
- (라) 고무장갑으로 마찰시킨 유리 막대: (+)전하
- (마) 명주 헝겊과 마찰시킨 고무풍선: (-)전하

05 **답 ⑤** | A와 B는 서로 끌어당기므로 다른 종류의 전하를 띠며, B와 C는 서로 밀어내므로 같은 종류의 전하를 띤다. 또, C와 D는 서로 끌어당기므로 다른 종류의 전하를 띠고 D와 E는 서로 밀어내므로 같은 종류의 전하를 띤다. 따라서 A와 같은 종류의 전하를 띤 금속 구는 D, E이다.

06 **답 ②** | ㉠, ㉡의 전하의 양은 같으며, ㉠은 (-)전하, ㉡은 (+)전하로 대전된다.

개념 바로 알기

ㄴ. 대전체와 금속 막대 사이에는 인력이 작용한다.

07 **답 ④** | 금속 막대의 B 부분은 (-)전하를 띠므로 (+)전하를 띤 고무풍선과 다른 전하로 인력이 작용해 고무풍선이 (가) 방향으로 이동한다.

08 **답 ③** | 대전되지 않은 검전기에 대전체를 가까이 할 때 금속 판은 대전체와 다른 종류의 전하로, 금속막은 대전체와 같은 종류의 전하로 대전된다.

자료 분석 대전체를 금속판에 가까이 할 때

(-)대전체를 가까이 할 때	(+)대전체를 가까이 할 때
	
금속판: (+)전하 금속박: (-)전하	금속판: (-)전하 금속박: (+)전하

- 09 **답** ⑤ | 플라스틱 막대를 치우면 금속박은 오므라든다.
- 10 **답** ② | ㉠은 원자핵, ㉡은 전자이다. 전자는 (-)극에서 (+)극 쪽으로 이동하므로 A는 (-)극, B는 (+)극에 연결되어 있으며, 전류는 (+)극에서 (-)극 쪽인 B에서 A로 흐른다.

개념 바로 알기

- ① ㉠은 원자핵이고, ㉡은 전자이다.
- ③ 전자는 (-)극에서 (+)극 쪽으로 이동하므로 A는 (-)극에 연결되어 있다.
- ④ ㉠의 원자핵은 움직이지 않는다.
- ⑤ 전류가 흐를 때 전자는 A에서 B로 이동한다.

- 11 **답** ④ | 전압계의 (-)단자가 15 V에 연결되어 있으므로 눈금에서 최댓값이 15 V인 곳의 값을 읽으면 전압은 10 V이다.

- 12 **답** ④ | 그래프의 가로축이 전류, 세로축이 전압일 때 그래프의 기울기는 저항이 된다. 옴의 법칙을 이용하여 R_A, R_B 를 구하면 $R_A = \frac{6V}{0.2A} = 30\Omega, R_B = \frac{3V}{0.4A} = 7.5\Omega$ 이다.

- 13 **답** ④ | 저항은 물질의 종류에 따라 다르며 단위는 Ω (옴)을 사용한다. 전압이 같을 때 저항이 작을수록 전류가 잘 흐른다. 같은 재질이라도 길이가 변하면 저항도 변하게 된다.

- 14 **답** ② | 직렬연결된 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 같고, 각 저항에 걸리는 전압은 저항에 비례한다.

- 15 **답** ③ | I_2 는 1 A이고 전류는 저항에 반비례하므로 저항 R의 크기는 10 Ω 의 2배인 20 Ω 이다. 각각의 저항에 걸리는 전압의 크기는 같다.

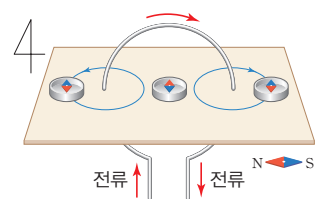
- 16 **답** ④ | 자기력선은 N극에서 나와서 S극으로 들어가며, 자석의 같은 극 사이에는 척력이 작용하고, 다른 극 사이에는 인력이 작용한다.

- 17 **답** ① | 전류가 A에서 B로 흐르므로 엄지손가락을 아래로 놓으면 자기장의 방향은 네 손가락의 방향인 시계 방향이고, 자기장의 방향으로 나침반 자침의 N극이 움직인다. ㉡의 나침반은 자기장의 방향을 가리키고 있으므로 자침의 움직임이 거의 없다.

- 18 **답** ③ | 원형 도선의 왼쪽 부분에서 오른손의 엄지손가락이 위를 향하도록 나머지 네 손가락을 감아쥐면 (가)에서 자기

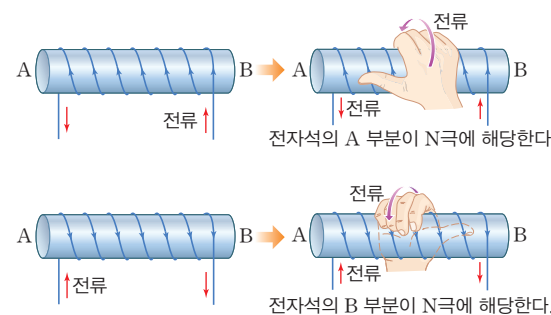
장은 북쪽이 된다. 원형 도선의 오른쪽 부분에서는 오른손의 엄지손가락이 아래를 향하도록 나머지 네 손가락을 감아쥐면 (나)에서 자기장의 방향은 남쪽이 된다.

자료 분석 원형 도선 주위의 자기장의 방향



- 19 **답** ② | 코일에서 오른손의 네 손가락을 전류가 흐르는 방향을 가리키도록 감아줄 때, 엄지손가락의 방향이 자기장의 방향, 즉 N극의 방향이다.

자료 분석 코일 주위의 자기장



- 20 **답** ⑤ | 자석의 극과 전류의 방향을 동시에 바꾸면 도선이 받는 힘의 방향은 변하지 않는다.

- 21 **답** ④ | 전동기의 전류의 방향이 바뀌면 코일의 회전 방향도 바뀐다.

- 22 **모범 답안** (-)전하, (-)전하와 (-)전하 사이에 척력이 작용하기 때문이다.

채점 기준	배점
(-)전하라고 옳게 쓰고 그 까닭을 서술한 경우	100%
(-)전하라고만 쓴 경우	50%

- 23 **모범 답안** 전압계의 (-)단자가 15 V, 전류계의 (-)단자가 500 mA이므로 전압은 5 V, 전류는 200 mA = 0.2 A이다.

옴의 법칙에 의해 저항 $R = \frac{V}{I} = \frac{5V}{0.2A} = 25\Omega$ 이다.

채점 기준	배점
저항의 크기와 풀이 과정을 모두 옳게 서술한 경우	100%
저항의 크기만 옳게 구한 경우	50%

- 24 **모범 답안** (1) A (2) 전류의 방향을 반대로 한다. 자석의 방향을 반대로 한다.

채점 기준	배점
(1) 알루미늄 막대가 움직이는 방향을 옳게 쓴 경우	50%
(2) 두 가지 방법을 모두 옳게 서술한 경우	50%
한 가지 방법만 옳게 서술한 경우	25%

III | 태양계

07 지구

바로바로 개념 체크 p. 81, 83

핵심 개념 체크 p. 81

- A 1 평행 2 중심각 3 7.2° , 925 km 4 자전 5 서, 동
- B 1 × 2 ○ 3 × 4 ○
- C 천체의 일주 운동

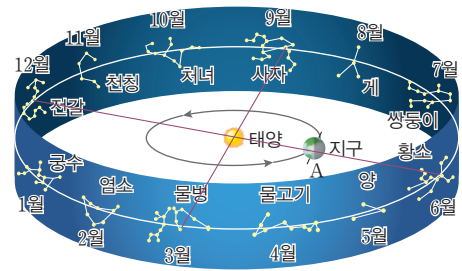
p. 83

- A 1 북극성 2 공전 3 서, 동 4 황도 12궁
- B 1 ○ 2 ○ 3 × 4 ×
- C 태양의 연주 운동

- 01 ㄹ, ㅁ 02 (1) ㄱ, ㄷ (2) $360^\circ : 2\pi R = 7.2^\circ : 925 \text{ km}$
- 03 ㉠ 자전, ㉡ 15, ㉢ 동, ㉣ 서 04 (1) 북극성 (2) B (3) 30°
- 05 (가) 동쪽 하늘, (나) 남쪽 하늘, (다) 서쪽 하늘, (라) 북쪽 하늘
- 06 ㉠ 공전, ㉡ 1, ㉢ 서, ㉣ 동
- 07 (1) 물병자리, 사자자리 (2) 전갈자리, 황소자리

- 01 에라토스테네스는 지구의 크기를 구하기 위해 지구는 완전한 구형이며, 햇빛은 지구의 어느 지역에서나 평행하게 들어온다는 두 가지 가정을 세웠다.
- 02 원에서 중심각의 크기는 대응하는 호의 길이에 비례한다는 원리($360^\circ : 2\pi R = \theta : l$)를 이용하여 지구 모형의 크기를 구하기 위해서는 $\angle BB'C$ 의 크기와 두 막대 사이의 거리인 호 AB의 길이를 직접 측정해야 한다.
- 03 지구의 자전으로 별들이 1시간에 15° 씩 동쪽에서 서쪽으로 이동하는 것처럼 보이는 현상을 별의 일주 운동이라고 한다.
- 04 (1), (2) 우리나라(북반구 중위도)의 북쪽 하늘에서는 별이 북극성을 중심으로 시계 반대 방향으로 회전한다.
(3) 별은 1시간에 15° 씩 일주 운동을 하므로 2시간 동안 움직인 각도는 $15^\circ \times 2\text{시간} = 30^\circ$ 이다.
- 05 동쪽 하늘에서는 별들이 오른쪽 위로 비스듬히 떠오르고, 남쪽 하늘에서는 별들이 지표면과 나란하게 동쪽에서 서쪽으로 움직인다. 서쪽 하늘에서는 별들이 오른쪽 아래로 비스듬히 지고, 북쪽 하늘에서는 별들이 북극성을 중심으로 시계 반대 방향으로 회전한다.
- 06 지구의 공전으로 태양이 하루에 약 1° 씩 서쪽에서 동쪽으로 이동하는 것처럼 보이는 현상을 태양의 연주 운동이라고 한다.
- 07 황도 12궁은 태양이 지나는 길에 있는 12개의 별자리로, 태양은 태양과 같은 방향에 있는 별자리를 지나고, 태양의 반대편에 있는 별자리를 한밤중에 관측할 수 있다.

자료 분석 황도 12궁



- 태양이 지나는 별자리: 지구에서 태양을 바라보았을 때 태양과 같은 방향에 있는 별자리
 - ➔ 3월에 태양이 지나는 별자리: 물병자리
 - ➔ 지구가 A 위치에 있을 때 태양이 지나는 별자리: 전갈자리
- 한밤중에 남쪽 하늘에서 관측할 수 있는 별자리: 태양의 반대편에 있는 별자리
 - ➔ 3월 한밤중에 남쪽 하늘에서 관측할 수 있는 별자리: 사자자리
 - ➔ 지구가 A 위치에 있을 때 한밤중에 남쪽 하늘에서 관측할 수 있는 별자리: 황소자리

탐구 체크

p. 84~85

A-1 (1) 호, 비례 (2) 경도, 위도 (3) 두 막대 사이의 거리 l

A-2 해설 참조 A-3 ④

B-1 (1) 1, 동, 서 (2) 1, 서, 동 B-2 해설 참조 B-3 ①

- A-1 (1) 에라토스테네스는 지구의 크기를 구하기 위해 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 비례한다는 원리를 이용하였다.
(2) 두 막대의 경도가 달라지면 위도에 따른 거리 비교 값도 달라져서 오차가 생기기 때문에 두 막대의 경도는 같고, 위도는 다르게 세운다.

A-2 **모범 답안** 지구로 들어오는 햇빛은 평행하다. 지구 모형은 완전한 구형이다.

채점 기준	배점
에라토스테네스의 방법으로 지구 모형의 크기를 측정하기 위한 가정 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100%
에라토스테네스의 방법으로 지구 모형의 크기를 측정하기 위한 가정 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50%

A-3 **답** ④ | $\angle \theta' = \angle \theta$ 이고, 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 비례하므로 $360^\circ : 2\pi R = 15^\circ : 4 \text{ cm}$ 의 비례식이 성립한다. 따라서 $R = \frac{360^\circ \times 4 \text{ cm}}{2 \times \pi \times 15^\circ}$ 이다.

B-1 지구가 공전하기 때문에 천체의 연주 운동이 나타난다.

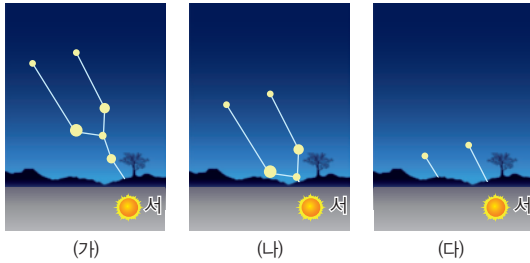
B-2 **모범 답안** 지구가 하루에 약 1° 씩 서에서 동으로 공전하기 때문이다.

채점 기준	배점
지구의 공전 방향과 속도를 포함하여 옳게 서술한 경우	100%
지구의 공전 방향과 속도 중 한 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	50%
지구가 공전하기 때문이라고만 서술한 경우	30%



B-3 **답** ① | 그림은 지구가 공전함에 따라 나타나는 별의 연주 운동으로, 태양을 기준으로 별자리는 동 → 서로 이동하며, 별자리를 기준으로 태양은 서 → 동으로 이동한다.

자료 분석 태양과 별자리의 위치 변화



- 지구가 태양 주위를 서 → 동으로 공전하기 때문에 태양과 별자리가 이동하는 것처럼 보인다.
- 별의 연주 운동: 태양을 기준으로 별은 하루에 약 1°씩 동에서 서로 이동하는 것처럼 보인다.
- 태양의 연주 운동: 별자리를 기준으로 태양은 하루에 약 1°씩 서에서 동으로 이동하는 것처럼 보인다.

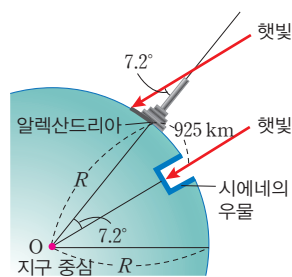
내신 콕 실력 체크

p. 86~88

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

01 **답** ③ | 에라토스테네스는 지구의 크기를 측정할 때 지구는 완전한 구형이고, 지구로 들어오는 햇빛은 평행하다는 가정을 세웠다.

자료 분석 에라토스테네스의 지구 크기 측정



가정	• 지구로 들어오는 햇빛은 평행하다. • 지구는 완전한 구형이다.
원리	원에서 부채꼴의 중심각의 크기는 호의 길이에 비례한다.
측정해야 하는 값	• 알렉산드리아에서 막대와 그림자 끝이 이루는 각도 • 알렉산드리아와 시에네 사이의 거리
비례식	$360^\circ : 2\pi R = 7.2^\circ : 925 \text{ km}$

02 **답** ① | 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 비례하므로 $360^\circ : \text{지구 둘레}(2\pi R) = \text{중심각의 크기}(7.2^\circ) : \text{호의 길이}(925 \text{ km})$ 이다.

03 **답** ② | 에라토스테네스가 측정한 지구의 크기와 실제 지구의 크기 사이에 오차가 생긴 까닭은 지구의 모양은 완전한 구가 아니고, 두 지역 사이의 거리 측정값이 정확하지 않기 때문이다.

04 **답** ① | 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 비례한다는 원리를 이용하므로 중심각 θ 의 엇각인 $\angle BB'C$ 와 호 AB의 길이 (l)를 직접 측정해야 한다.

05 **답** ③ | 두 막대 AA'와 BB'는 경도는 같고 위도는 서로 다른 위치에 세워야 한다.

06 **답** ② | 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 비례하므로 $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$ 의 비례식이 성립한다.

$$\therefore R = \frac{360^\circ}{\theta} \times \frac{l}{2\pi} \text{이다.}$$

07 **답** ③ | $360^\circ : 2\pi R = 30^\circ : 9 \text{ cm}$ 이므로

$$R = \frac{360^\circ}{30^\circ} \times \frac{9 \text{ cm}}{2 \times 3} = 18 \text{ cm} \text{이다. 따라서 지구 모형의 반지름}(R) \text{은 } 18 \text{ cm} \text{이다.}$$

08 **답** ④ | 지구의 자전으로 태양은 동쪽에서 떠서 서쪽으로 지는 일주 운동을 한다.

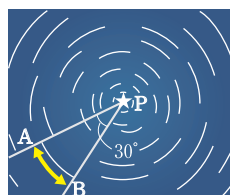
09 **답** ③ | 우리나라 서쪽 하늘에서 별들은 왼쪽 위에서 오른쪽 아래로 지는 모습으로 관측된다.

플러스 특강 우리나라에서 관측한 천체의 일주 운동

북쪽 하늘	남쪽 하늘
시계 반대 방향으로 회전	지표면과 나란하게 이동
동쪽 하늘	서쪽 하늘
오른쪽 위로 비스듬히 떠오름	오른쪽 아래로 비스듬히 짐

10 **답** ⑤ | 별의 일주 운동은 지구의 자전 때문에 나타나는 겉보기 운동이다.

자료 분석 별의 일주 운동



- 원인: 지구의 자전
- 관측 하늘: 북쪽 하늘
- 일주 운동 중심(별 P): 북극성
- 일주 운동 방향: 시계 반대 방향 (A → B)
- 일주 운동을 관측한 시간:
 $30^\circ \times \frac{1 \text{ 시간}}{15^\circ} = 2 \text{ 시간}$

- 11 **답** ③ | 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 1시간에 15°씩 시계 반대 방향으로 회전한다. 따라서 카시오페이아자리가 움직인 방향은 A → B이고, 카메라 노출 시간은
- $$60^\circ \times \frac{1\text{시간}}{15^\circ} = 4\text{시간이다.}$$
- 12 **답** ① | 지구가 A 위치에 있을 때 태양은 물병자리를 지나며, 한밤중에 남쪽 하늘에서 태양이 지나는 방향의 반대편에 있는 사자자리를 관측할 수 있다.
- 13 **답** ④ | 지구는 태양을 중심으로 1년에 한 바퀴씩(하루에 약 1°씩) 서 → 동으로 공전한다.
- 14 **답** ② | 지구가 공전하기 때문에 별과 태양의 연주 운동, 계절 별 별자리의 변화가 나타난다.
- 15 **답** ⑤ | 태양을 기준으로 할 때 별자리는 동에서 서로 이동하므로 (다) → (나) → (가) 순으로 관측한 것이다.
- 16 **답** ③ | 별자리를 기준으로 할 때 태양은 하루에 약 1°씩 서 → 동으로 이동한다.

서술형 체크

p. 88

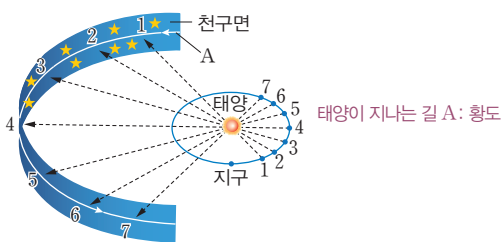
- 17 **모범 답안** (1) 45° (2) 지구가 자전하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	45°라고 쓴 경우	40%
(2)	지구가 자전하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	60%
	지구가 움직이기 때문이라고만 서술한 경우	30%

- 18 **모범 답안** (1) 황도 (2) 서 → 동 (3) 태양의 연주 운동은 지구가 태양을 중심으로 1년에 한 바퀴씩 서에서 동으로 공전하기 때문에 나타나는 현상이다.

채점 기준		배점
(1)	황도라고 쓴 경우	20%
(2)	서에서 동으로 운동한다고 쓴 경우	30%
(3)	태양의 연주 운동 원인을 지구의 공전 방향과 속도를 포함하여 옳게 서술한 경우	50%
	태양의 연주 운동 원인을 지구의 공전 방향과 속도 중 한 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	25%

자료 분석 태양의 연주 운동



- 태양의 연주 운동: 태양이 별자리 사이를 이동하여 1년 후 처음 위치로 되돌아오는 것처럼 보이는 현상
- 원인: 지구의 공전
- 운동 방향: 서 → 동
- 운동 속도: 하루에 약 1°씩 회전

- 19 **모범 답안** (1) 별의 일주 운동이 나타난다. 태양이 동쪽에서 떠서 서쪽으로 진다. 중 한 가지
(2) 별의 연주 운동이 나타난다. 태양의 연주 운동이 나타난다. 계절별로 관측되는 별자리가 바뀐다. 중 한 가지

채점 기준		배점
(1)	지구의 자전에 의한 현상을 옳게 서술한 경우	50%
(2)	지구의 공전에 의한 현상을 옳게 서술한 경우	50%

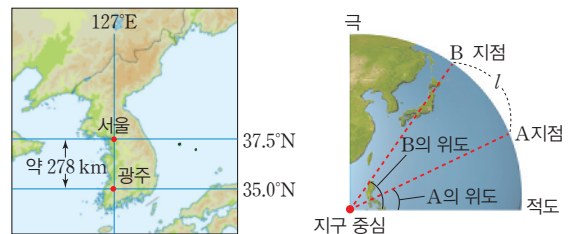
고난도 문제 만점 체크

p. 89

- 1 ④ 2 B와 D 3 ⑤ 4 ①, ④ 5 ③
6 ②

- 1 **답** ④ | 두 지역의 위도 차와 거리를 알면 에라토스테네스의 방법으로 지구의 크기를 구할 수 있다.

자료 분석 위도 차를 이용한 지구의 크기 측정



- 위도 차를 이용한 지구의 크기 측정 방법: 경도가 같은 두 지점의 위도 차이는 중심각의 크기와 같음을 이용한다.
- $360^\circ : 2\pi R = (B\text{의 위도} - A\text{의 위도}) : l$
- 서울과 광주의 위도 차와 거리를 대입하면 지구의 크기를 구하는 비례식은 $360^\circ : 2\pi R = 2.5^\circ : 278\text{ km}$ 이다.

- 2 **답** B와 D | 에라토스테네스의 방법으로 지구의 크기를 측정하기 위해서는 경도는 같고 위도는 서로 다른 두 지역을 이용해야 한다.
- 3 **답** ⑤ | 별은 북극성을 중심으로 1시간에 15°씩 시계 반대 방향으로 회전하므로 20° 이동하는 데 걸린 시간은
- $$20^\circ \times \frac{60\text{분}}{15^\circ} = 80\text{분이다.}$$
- 따라서 B 위치에서의 시각은 A 위치에서 80분이 지난 저녁 11시 20분이다.
- 4 **답** ①, ④ | 지구의 자전, 태양의 연주 운동 방향은 서 → 동이고, 별의 연주 운동, 별의 일주 운동, 태양의 일주 운동 방향은 동 → 서이다.
- 5 **답** ③ | 지구가 하루에 한 바퀴씩 서쪽에서 동쪽으로 자전하기 때문에 태양이 매일 동쪽에서 떠서 서쪽으로 지는 겉보기 운동을 한다.
- 6 **답** ② | 지구가 공전하기 때문에 별자리의 위치는 한 달에 약 30°씩 움직인다. 따라서 6개월 동안 동에서 서로 180°만큼 이동하므로 현재 동쪽 지평선 부근에 있는 처녀자리가 6개월 후에 서쪽 지평선에서 관측된다.

08 달

바로바로 개념 체크 p. 91, 93

핵심 개념 체크 p. 91

- A** 1 달까지의 거리 2 공전 3 서, 동 4 상현달, 하현달
B 1 ○ 2 × 3 ○ 4 ○ 5 ○
C 달의 위상

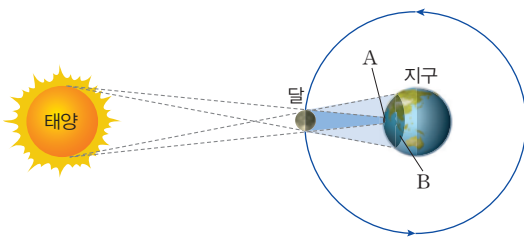
p. 93

- A** 1 일식 2 삭 3 월식 4 원
B 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ×
C 개기 일식

- 01** ㉠ l, ㉡ d **02** ㉠ 서, ㉡ 동, ㉢ 공전
03 (1) 삭 (2) 상현달 (3) 보름달(망) (4) 하현달 (5) 초승달 (6) 그믐달
04 (1) 서 → 동 (2) 달이 공전하기 때문이다.
05 (1) 일식: D, 월식: B (2) 태양, 달, 지구 순으로 일직선상에 놓인다.
 (3) 태양, 지구, 달 순으로 일직선상에 놓인다.
06 (1) 삭 (2) 개기 일식: A, 부분 일식: B
07 (1) 망(보름달) (2) 개기 월식: B, 부분 월식: A

- 01** 서로 닮은 두 삼각형에서 대응변의 길이의 비는 일정하다는 성질을 이용하여 구한다.
02 달은 약 한 달에 한 바퀴씩 지구 주위를 서에서 동으로 이동하는데, 이를 달의 공전이라고 한다.
05 일식은 달이 삭의 위치(D)에 와서 태양, 달, 지구 순으로 일직선상에 놓일 때 일어나고, 월식은 달이 망의 위치(B)에 와서 태양, 지구, 달 순으로 일직선상에 놓일 때 일어난다.
06 (1) 일식이 일어날 때 달의 위상은 삭이다.
 (2) 달의 본그림자에 속한 지역에서는 개기 일식, 반그림자에 속한 지역에서는 부분 일식을 관측할 수 있다.

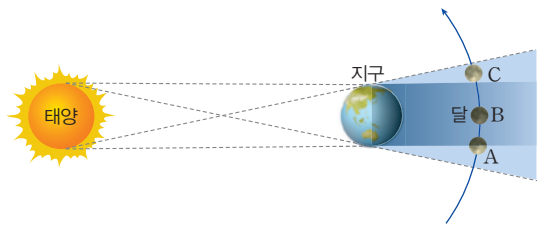
자료 분석 일식



- 달의 위상: 삭
- 천체의 위치 관계: 태양 - 달 - 지구 순으로 일직선상
- 진행되는 방향: 태양의 오른쪽부터 가려진다.
- A: 개기 일식을 관측할 수 있는 지역
- B: 부분 일식을 관측할 수 있는 지역

- 07** (1) 월식이 일어날 때 달의 위상은 망(보름달)이다.
 (2) 지구의 본그림자 속에 달 전체가 들어가면 개기 월식이 일어나고, 일부가 들어가면 부분 월식이 일어난다. C와 같이 지구의 반그림자 속에 달이 들어간 경우는 달빛이 조금 어두워질 뿐 월식이 일어나지 않는다.

자료 분석 월식



- 달의 위상: 망
- 천체의 위치 관계: 태양 - 지구 - 달 순으로 일직선상
- 진행되는 방향: 달의 왼쪽부터 가려진다.
- A: 부분 월식이 일어날 때 달의 위치
- B: 개기 월식이 일어날 때 달의 위치

탐구 체크

p. 94

- A-1** (1) 달 모형까지의 거리 (2) 구멍의 지름, 눈과 구멍 사이의 거리 (3) 동전의 지름, 눈과 동전 사이의 거리
A-2 해설 참조 **A-3** ②

- A-2** **모범 답안** 달 모형까지의 거리(L) : 달 모형의 지름(D) = 눈과 구멍 사이의 거리(l) : 구멍의 지름(d)

채점 기준	배점
달 모형의 크기를 구하는 비례식을 옳게 서술한 경우	100%

- A-3** **답** ② | 서로 닮은 두 삼각형에서 대응변의 길이의 비는 일정하므로 달 모형까지의 거리 L : 달 모형의 지름 D = 눈과 동전 사이의 거리 l : 동전의 지름 d의 비례식이 성립한다. 주어진 값을 대입하면 5 m : D = 1 m : 2.4 cm이므로

$$D = \frac{5 \text{ m} \times 2.4 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 12 \text{ cm}$$
 따라서 달 모형의 지름(D)은 12 cm이다.

한눈에 쓱 정리하기

p. 95

- 01** ⑤ **02** 상현: A, 하현: E **03** ⑤
04 삭 → 초승달 → 상현달 → 보름달 → 하현달 → 그믐달 → 삭

- 01** **답** ⑤ | 달이 태양의 반대편에 오면 달은 보름달(망)로 보인다.
02 달의 오른쪽이 둥근 반달로 보일 때를 상현(A), 달의 왼쪽이 둥근 반달로 보일 때를 하현(E)이라고 한다. C는 달이 보름달로 보이는 망, F는 달의 왼쪽 일부가 조금 보이는 그믐달, G는 달이 태양과 같은 방향에 있어 우리 눈에 보이지 않는 삭, H는 달의 오른쪽 일부가 조금 보이는 초승달이다.
03 **답** ⑤ | 달이 공전하기 때문에 매일 같은 시각에 관측한 달의 모양과 위치가 변한다.
04 달의 모양은 약 한 달 동안 삭 → 초승달 → 상현달 → 보름달 → 하현달 → 그믐달 → 삭 순으로 변한다.

내신 콕콕 실력 체크

p. 96~98

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

15~17 해설 참조

01 ㉔ ⑤ | 동전을 이용하여 달의 크기를 구하려면 동전의 지름, 눈에서 동전까지의 거리, 달까지의 거리를 알아야 한다.

자료 분석 동전을 이용한 달의 크기 측정

원리	서로 닮은 두 삼각형에서 대응변의 길이의 비는 일정하다.
측정해야 하는 값	• 동전의 지름(d) • 눈에서 동전까지의 거리(l)
알고 있어야 하는 값	달까지의 거리(L)
비례식	$L : D = l : d$

02 ㉔ ③ | 서로 닮은 두 삼각형에서 대응변의 길이의 비는 일정하므로 $L : D = l : d$ 의 비례식이 성립한다.

03 ㉔ ③ | 비례식 $L : D = l : d$ 에 주어진 값을 대입하면,
 $3\text{ m} : D = 15\text{ cm} : 0.5\text{ cm}$ 이므로

$$D = \frac{300\text{ cm} \times 0.5\text{ cm}}{15\text{ cm}} = 10\text{ cm}$$

따라서 달 모형의 지름(D)은 10 cm이다.

04 ㉔ ① | A는 삭, B는 초승달, C는 상현달, E는 망(보름달), G는 하현달, H는 그믐달이다.

자료 분석 달의 공전에 따른 위상 변화

위치	A	B	C	D
모양				
위치	E	F	G	H
모양				

05 ㉔ ② | 달이 B에 위치할 때 초승달, H에 위치할 때 그믐달을 관측할 수 있다.

06 ㉔ ③ | C는 상현달로, 음력 7~8일경에 관측할 수 있다.

개념 바로 알기

① 달이 A 위치에 있을 때는 삭으로, 우리 눈에 보이지 않고, E 위치에 있을 때 보름달 모양으로 보인다.

② 달이 B 위치에 있을 때는 음력 2~3일경이다.

④ D는 상현달보다 크고 보름달보다 작은 모양이다.

☀️ ⑤ E는 일주일 후 하현달 모습으로 변하고, 15일 후 삭의 모습으로 변한다.

⑥ 달이 G 위치에 있을 때는 하현달로, 음력 22~23일경이다.

⑦ H는 그믐달로, 달의 왼쪽 일부가 보인다.

07 ㉔ ⑤ | 달은 약 한 달을 주기로 서에서 동으로 공전하며, 달의 모양은 삭 → 초승달 → 상현달 → 망 → 하현달 → 그믐달 → 삭 → ... 순으로 변한다.

자료 분석 달의 모양과 위치 변화



- 달의 모양 변화: 삭 → 초승달 → 상현달 → 망 → 하현달 → 그믐달 → 삭 → ... 순
- 달의 위치 변화: 서 → 동으로 이동
- 달의 모양과 위치 변화 원인: 달이 공전하기 때문

08 ㉔ ① | 달은 서쪽에서 동쪽으로 지구 둘레를 공전하기 때문에 같은 시각에 관측한 달의 모양과 위치가 약 한 달을 주기로 변한다.

09 ㉔ ④ | 음력 1일경에는 삭, 7~8일경에는 상현달, 15일경에는 망(보름달), 22~23일경에는 하현달, 27~28일경에는 그믐달을 관측할 수 있다.

10 ㉔ ② | 일식은 태양, 달, 지구 순으로 일직선상에 놓일 때, 월식은 태양, 지구, 달 순으로 일직선상에 놓일 때 일어난다.

11 ㉔ ⑤ | 달의 본그림자가 생기는 지역에서는 개기 일식, 반그림자가 생기는 지역에서는 부분 일식을 관측할 수 있다.

12 ㉔ ④ | 일식은 태양의 오른쪽부터 가려지므로 오른쪽이 가장 덜 가려진 (다)부터 태양의 전체가 다 가려진 (나)까지 순서대로 진행된다.

13 ㉔ ① | (나)는 개기 일식, (가), (다)는 부분 일식이 일어난 모습으로, 달의 위상이 삭일 때 태양이 달에 가려져서 나타나는 현상이다.



14 **답** ② | (가), (나)는 부분 월식, (다)는 개기 월식이 일어난 모습이다. 월식은 밤이 되는 모든 지역에서 관측할 수 있다.

개념 바로 알기

- ㄱ. 월식은 (가) → (다) → (나) 순으로 일어났다.
- ㄴ. (나)는 달 일부가 지구의 본그림자에 가려지는 현상이다.

서술형 체크

p. 98

15 **모범 답안** (1) $L : D = l : d$
 (2) $500 \text{ cm} : D = 9 \text{ cm} : 1.8 \text{ cm}$ 이므로
 $D = \frac{1.8 \text{ cm} \times 500 \text{ cm}}{9 \text{ cm}}$ 이다. 따라서 달 모형의 지름(D)은 100 cm이다.

채점 기준		배점
(1)	달 모형의 크기를 구하기 위한 비례식을 쓴 경우	40%
(2)	달 모형의 지름을 풀이 과정과 함께 옳게 서술한 경우	60%
	달 모형의 지름을 구하였으나 풀이 과정이 옳지 않은 경우	30%

16 **모범 답안** (1) 서 → 동
 (2) 달은 약 한 달에 한 바퀴씩 지구 주위를 서에서 동으로 공전하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	달의 이동 방향을 쓴 경우	40%
(2)	달의 공전 방향과 주기를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60%
	달의 공전 방향과 주기 중 한 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	30%

17 **모범 답안** (1) A, 달의 그림자가 생기는 지역
 (2) C, 밤이 되는 모든 지역

채점 기준		배점
(1)	일식이 일어날 수 있는 달의 위치를 쓰고, 지구에서 일식을 관측할 수 있는 지역을 옳게 서술한 경우	50%
	일식이 일어날 수 있는 달의 위치만 쓴 경우	25%
(2)	월식이 일어날 수 있는 달의 위치를 쓰고, 지구에서 월식을 관측할 수 있는 지역을 옳게 서술한 경우	50%
	월식이 일어날 수 있는 달의 위치만 쓴 경우	25%

고난도 문제 만점 체크

p. 99

- 1 **ㄷ** 2 **㉓** 3 **㉕** 4 **음력 15일경, 보름달(망)**
- 5 **㉓**

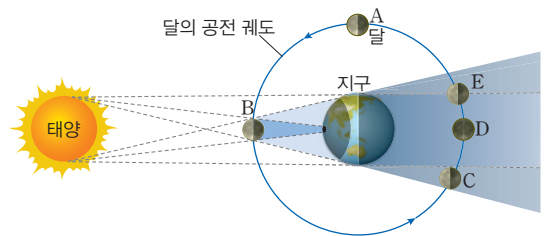
- 1 **답** **ㄷ** | 그림과 같은 방법으로 달의 크기를 구할 경우 $L : D = l : d$ 의 비례식이 성립한다. 원지점에 있을 때 지구에서 달까지의 거리(L)가 증가하여 달이 작게 보이므로 구멍의 지름(d)을 작게 하거나 눈에서 구멍까지의 거리(l)를 멀리 해야 한다.
- 2 **답** ③ | 달까지의 거리를 반지름으로 하는 원에서 달의 시지름(θ)은 부채꼴의 중심각이 되고, 달의 지름(D)은 중심각에 해당하는 호의 길이가 된다. 따라서 원에서 부채꼴의 중심각

의 크기는 호의 길이에 비례한다는 원리를 이용하면 $360^\circ : 2\pi L = \theta : D$ 의 비례식이 성립한다. 따라서

$$D = \frac{\theta \times 2\pi L}{360^\circ} \text{이다.}$$

- 3 **답** ⑤ | (가)는 하현달, (나)는 보름달(망), (다)는 상현달이다. 태양, 지구, 달이 이루는 각은 하현과 상현이 모두 직각이다.
- 4 **답** 음력 15일경, 보름달(망) | (가)는 음력 7~8일경 남쪽 하늘에서 관측되는 상현달, (나)는 음력 15일경 동쪽 하늘에서 관측되는 보름달(망)이다.
- 5 **답** ③ | 부분 일식은 달이 삭의 위치에 와서 태양의 일부가 달에 가려질 때 일어나고, 부분 월식은 달이 망의 위치에 와서 달이 지구의 본그림자에 일부 가려질 때 일어난다.

자료 분석 일식과 월식이 일어날 때 천체의 위치 관계



- A: 식 현상이 일어나지 않는다.
- B: 일식이 일어난다.
- C: 달빛이 조금 어두워질 뿐 식 현상이 일어나지 않는다.
- D: 개기 월식이 일어난다.
- E: 부분 월식이 일어난다.

09 태양계 행성과 태양

바로바로 개념 체크

p. 101, 103

핵심 개념 체크

p. 101

- A** 1 목성 2 내, 외 3 지구형, 목성형 4 천체 망원경
- B** 1 ○ 2 × 3 × 4 ×
- C** 극관

p. 103

- A** 1 흑점 2 쌀알 무늬 3 동, 서 4 홍염
- B** 1 ○ 2 × 3 × 4 ○ 5 ○
- C** 광구

- 01** (1) 토성 (2) 금성 (3) 수성 (4) 목성 (5) 천왕성 (6) 해왕성 (7) 지구 (8) 화성
- 02** (1) 내행성: ㄱ, ㄴ, 외행성: ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅅ, ㅇ
 (2) 지구형 행성: ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, 목성형 행성: ㅁ, ㅂ, ㅅ, ㅇ
- 03** (1) < (2) < (3) > (4) <
- 04** (1) ㉔ (2) ㉑ (3) ㉒ (4) ㉓ (5) ㉕
- 05** (1) 광구 (2) A: 흑점, B: 쌀알 무늬
- 06** ㉑ 낮아, ㉒ 11년, ㉓ 자전, ㉔ 동에서 서로, ㉕ 느리다
- 07** (1) (가), 채층 (2) (다), 코로나 (3) (나), 홍염 (4) (라), 플레어

08 ①

- 02** (1) 내행성은 지구보다 안쪽에서 태양 주위를 공전하는 행성이고, 외행성은 지구보다 바깥쪽에서 태양 주위를 공전하는 행성이다.
 (2) 수성, 금성, 지구, 화성은 지구형 행성이고, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성은 목성형 행성으로 분류한다.
- 03** 목성형 행성은 지구형 행성보다 질량과 반지름이 크고, 밀도는 작으며 위성 수가 더 많다.
- 05** 우리 눈에 밝고 둥글게 보이는 태양의 표면을 광구라고 하며, 광구에 나타나는 검은 점을 흑점, 쌀알 모양의 무늬를 쌀알 무늬라고 한다.
- 06** 흑점은 광구에 나타나는 검은 점으로, 주변보다 온도가 2000 °C 정도 낮아 어둡게 보인다.
- 07** (가) 채층은 광구 바로 위에 있는 붉은색의 얇은 대기층이고, (나) 홍염은 가스의 일부가 폭발할 때 생기는 거대한 불꽃 덩어리이고, (다) 코로나는 채층 위로 멀리까지 뻗어 있는 대기층이다. (라) 플레어는 흑점 부근에서 에너지가 일시에 방출되어 폭발하는 현상이다.
- 08** 태양 활동이 활발해지면 흑점 수가 증가하고, 인공위성이나 GPS가 고장 난다. 또한 자기 폭풍이나 델타지 현상이 발생하기도 한다.

탐구 체크 p. 104

A-1 (1) ○ (2) ○ **A-2** 해설 참조 **A-3** ②

A-2 **모범 답안** 주 망원경은 시야가 좁아서 천체를 찾기 어렵지만 보조 망원경은 시야가 넓어 천체의 위치를 쉽게 찾을 수 있기 때문이다.

채점 기준	배점
보조 망원경은 주 망원경보다 시야가 넓어 천체의 위치를 쉽게 찾을 수 있기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100%

A-3 **답 ②** | 태양 표면에서 보이는 검은 얼룩은 주변보다 온도가 낮아 어둡게 보이는 흑점으로, 시간이 지나면 개수나 위치가 변한다.

개념 바로 알기

- ㄱ. 검은 얼룩은 흑점을 나타낸 것이다.
- ㄴ. 검은 얼룩은 주변보다 온도가 낮은 부분이다.

내신 콕콕 실력 체크 p. 106~108

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

01 **답 ④** | A는 목성형 행성, B는 지구형 행성으로, 지구형 행성은 표면이 단단한 암석으로 이루어져 있다.

개념 바로 알기

- ① A 행성들은 위성 수가 많다.
- ② A 행성들은 질량과 반지름이 크다.
- ③ A에 해당하는 행성은 목성, 토성, 천왕성, 해왕성이 있다.
- ⑤ B 행성들은 모두 고리가 없다.

02 **답 ④** | 그림은 화성의 모습으로, 화성에는 고리가 없다. ④ 얼음과 암석 부스러기로 이루어진 아름다운 고리가 있는 행성은 토성이다.

03 **답 ③** | 목성은 태양계 행성 중 가장 큰 행성으로, 빠른 자전으로 인한 가로줄무늬와 대적점을 볼 수 있다.

04 **답 ⑤** | 천왕성은 자전축이 공전 궤도면과 거의 나란한 특징이 있다.

개념 바로 알기

- ① 두꺼운 이산화 탄소 대기가 온실 효과를 일으킨다. - 금성
- ☀️ ② 계절에 따라 극관의 크기가 변한다. - 화성
- ③ 뚜렷한 고리가 있고, 많은 위성을 가지고 있다. - 토성
- ④ 메테인에 의해 파란색을 띠고, 대흑점이 있다. - 해왕성

05 **답 ②** | A는 수성, B는 금성, C는 지구, D는 화성, E는 목성, F는 토성, G는 천왕성, H는 해왕성이다. 금성은 두꺼운 이산화 탄소 대기를 가지고 있어 표면 온도가 매우 높다.

06 **답 ①** | 지구 공전 궤도 안쪽에서 태양 주위를 공전하는 행성을 내행성, 지구 공전 궤도 바깥쪽에서 태양 주위를 공전하는 행성을 외행성이라고 한다.

07 **답 ③** | C는 보조 망원경으로, 시야가 넓어 천체를 찾을 때 사용된다.

자료 분석 천체 망원경의 구조와 역할



- A: 볼록 렌즈를 사용하여 빛을 모은다. 지름이 클수록 더 많은 빛을 모을 수 있다.
- B: 대물렌즈와 접안렌즈를 연결하는 통이다.
- C: 주 망원경보다 시야가 넓어 관측할 천체를 찾을 때 사용하는 소형 망원경이다.
- D: 상을 확대하며, 접안렌즈를 바꾸어 망원경의 배율을 조절한다.
- E: 망원경의 균형을 맞추어 준다.
- F: 경통과 삼각대를 연결하며, 경통을 움직이게 해 준다.

08 **답 ①** | A는 대물렌즈, B는 경통, C는 보조 망원경, D는 접안렌즈, E는 균형추, F는 가대이다.



09 **답** ③ | 삼각대, 가대, 균형추, 경통, 보조 망원경, 접안렌즈를 순서대로 설치한 후 균형을 맞추고, 보조 망원경을 정렬한 뒤 배율을 높이면서 천체를 관측한다.

10 **답** ④ | 태양 활동이 활발할 때 태양풍이 강해지면 지구 대기와 충돌하는 태양풍 입자가 많아져서 오로라가 더 넓은 지역에 발생한다.

11 **답** ② | 태양은 태양계에서 스스로 빛을 내는 유일한 천체이다. 우리 눈에 밝고 둥글게 보이는 태양의 표면을 광구라고 하며, 광구의 평균 온도는 약 6000 °C이다. 태양의 대기는 개기 일식 때 관측 가능하며, 태양 활동이 활발할 때 흑점 수가 늘어난다.

12 **답** ⑤ | A는 흑점, B는 쌀알 무늬로, 태양의 표면에서 관측할 수 있다. 흑점은 주변보다 온도가 낮아 검게 보이고, 쌀알 무늬는 광구 아래에서 일어나는 대류 때문에 생긴다.

개념 바로 알기

ㄱ. A는 평소에 관측되며, 개기 일식 때는 관측할 수 없다.

ㄴ. A는 흑점, B는 쌀알 무늬이다.

13 **답** ① | 흑점의 모양과 크기는 다양하며, 태양이 자전하기 때문에 흑점이 이동한다.

개념 바로 알기

② 흑점은 적도 쪽이 극 쪽보다 빠르게 이동한다.

③ 흑점이 이동하는 것은 태양이 자전하기 때문이다.

④ 흑점은 지구에서 볼 때 동쪽에서 서쪽으로 이동한다.

⑤ 흑점이 검게 보이는 까닭은 주변보다 온도가 낮기 때문이다.

자료 분석 **흑점의 이동**

태양의 적도

처음 4일 후 8일 후

- 흑점의 이동 방향: 지구에서 볼 때 동 → 서
→ 태양은 서 → 동으로 자전한다.
- 흑점의 이동 속도: 저위도 > 고위도
→ 태양 표면은 고체 상태가 아니다.

14 **답** ① | (가) 채층은 광구 바로 위에 있는 붉은색을 띤 얇은 대기층이고, (나) 홍염은 흑점 부근에서 채층의 물질이 수십만 km까지 솟아오르는 거대한 불기둥이다. (다) 코로나는 채층 위로 멀리까지 퍼져 있는 청백색의 대기층이고, (라) 플레어는 흑점 부근의 폭발로 많은 양의 물질과 에너지가 방출되는 현상이다.

15 **답** ⑤ | 태양 활동이 활발할 때 흑점 수가 많아지며 홍염과 플레어가 자주 발생한다. 2010년은 흑점 수가 적으므로 태양 활동이 활발하지 않은 시기였다.

서술형 체크

16 **모범 답안** 금성은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기를 가지고 있어 온실 효과가 나타나 표면 온도가 매우 높기 때문이다.

채점 기준	배점
금성은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있어 온실 효과가 나타나기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100%
금성은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있기 때문이라고만 서술한 경우	50%

17 (가)는 왼쪽부터 순서대로 목성, 천왕성, 토성, 해왕성의 모습을 나타낸 것이고, (나)는 왼쪽부터 순서대로 수성, 지구, 금성, 화성의 모습을 나타낸 것이다.

모범 답안 (1) (가) 목성형 행성, (나) 지구형 행성

(2) 질량, 크기(반지름), 평균 밀도, 위성 수, 고리 유무, 표면 상태 등

채점 기준		배점
(1)	(가)는 목성형 행성, (나)는 지구형 행성이라고 쓴 경우	40%
	(가)와 (나) 중 한 가지만 쓴 경우	20%
(2)	지구형 행성과 목성형 행성을 분류할 수 있는 기준을 세 가지 모두 옳게 서술한 경우	60%
	지구형 행성과 목성형 행성을 분류할 수 있는 기준을 두 가지만 옳게 서술한 경우	40%
	지구형 행성과 목성형 행성을 분류할 수 있는 기준을 한 가지만 옳게 서술한 경우	20%

18 흑점을 매일 관측하면 모양과 크기가 조금씩 변하면서 위치가 동에서 서로 이동하는 것을 볼 수 있는데, 이는 태양이 서에서 동으로 자전하기 때문에 나타나는 현상이다.

모범 답안 (1) 동 → 서

(2) 태양이 서에서 동으로 자전하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	흑점이 동에서 서로 이동한다고 쓴 경우	40%
(2)	태양이 서에서 동으로 자전하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	60%
	태양이 자전하기 때문이라고만 서술한 경우	30%

고난도 문제 만점 체크

1 ④ 2 지구형 행성: B, C, D, E, 목성형 행성: A, F

3 ④ 4 ① 5 ②

1 **답** ④ | (가)는 해왕성, (나)는 금성, (다)는 수성, (라)는 토성, (마)는 목성이다. 태양계 행성들은 수성, 금성, 지구, 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성 순으로 태양에 가깝다.

2 **답** 지구형 행성: B, C, D, E, 목성형 행성: A, F | A는 목성, B는 금성, C는 지구, D는 화성, E는 수성, F는 토성이다.

3 **답** ④ | (가)는 목성으로 목성형 행성에 속하고, (나)는 화성으로 지구형 행성에 속한다. 목성형 행성은 지구형 행성보다 질량과 반지름이 크고, 평균 밀도는 작으며, 위성 수가 많다.

- 4 **답** ① | (가) 평평한 곳에 삼각대를 세우고 가대를 올린 후 균형을 대달아야 한다.
- 5 **답** ② | 코로나는 채층 바깥으로 멀리까지 뻗어 있는 청백색의 대기층으로, 태양 활동이 활발할 때 크기가 커진다.



대단원 핵심 체크 p. 110~111

- | | | | | |
|------------|-------|------|------|------|
| ① θ | ② l | ③ 동 | ④ 서 | ⑤ 서 |
| ⑥ 동 | ⑦ 일식 | ⑧ 월식 | ⑨ 화성 | ⑩ 토성 |
| ⑪ 공전 궤도 | ⑫ 지구형 | ⑬ 흑점 | ⑭ 자전 | ⑮ 11 |

모아 모아 단원 체크 p. 112~115

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

21~24 해설 참조

- 01 **답** ④ | 에라토스테네스는 지구는 완전한 구형이고, 지구의 어느 지역이나 햇빛은 평행하게 들어온다는 두 가지 가정을 세운 후 서로 다른 위도 상에 위치하는 알렉산드리아와 시에네 사이의 거리를 측정하고, 알렉산드리아의 막대 끝과 그림자가 이루는 각도를 측정하여 지구의 크기를 구하였다.
- 02 **답** ① | 지구 모형의 크기를 구하기 위해서는 같은 경도 상에 있는 두 지점에 막대 AA'와 BB'를 세워야 하고 막대 AA'에는 그림자가 생기지 않도록 지구 모형의 기울기를 조정해야 한다. 그 다음 두 막대 사이의 거리(l)와 $\angle BB'C$ 를 측정해 비례식을 세워 지구 모형의 크기를 구한다.
- 03 **답** ② | 중심각의 크기는 원호의 길이에 비례하므로 지구 모형의 크기는 $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$ 의 비례식이 성립한다.

$$\therefore R = \frac{360^\circ}{30^\circ} \times \frac{8 \text{ cm}}{2\pi} = 16 \text{ cm이다.}$$

- 04 **답** ④ | 지구는 자전축을 중심으로 서쪽에서 동쪽으로 하루에 한 바퀴씩 자전하며, 지구의 자전으로 태양이 매일 동쪽에서 떠서 서쪽으로 진다.

개념 바로 알기

ㄱ. 지구는 1시간에 15° 씩 회전한다.

- 05 **답** ② | 그림은 우리나라 북쪽 하늘에서 볼 수 있는 별의 일주 운동 모습으로, 지구가 자전하기 때문에 볼 수 있는 현상이다. 별들은 북극성(P)을 중심으로 1시간에 15° 씩 시계 반대방향(A)으로 회전하므로 θ 가 30° 라면 카메라의 노출 시간은 $30^\circ \times \frac{1 \text{ 시간}}{15^\circ} = 2 \text{ 시간이다.}$

- 06 **답** ③ | 지구가 하루에 약 1° 씩 서에서 동으로 공전하므로 매일 같은 시각에 별자리를 관측하면 별들이 하루에 약 1° 씩 동에서 서로 이동하는 것처럼 보인다. 따라서 (나) → (다) → (가) 순으로 관측한 것이다.

- 07 **답** ④ | (가)는 북쪽 하늘, (나)는 남쪽 하늘, (다)는 서쪽 하늘, (라)는 동쪽 하늘에서 관측한 별의 일주 운동이다.

- 08 **답** ⑤ | 10월에 태양은 처녀자리에 위치하므로 태양과 반대 방향에 있는 물고기자리를 한밤중에 남쪽 하늘에서 관측할 수 있다.

- 09 **답** ③ | 구멍을 뚫은 종이를 이용하여 달의 크기를 구할 때는 구멍의 지름(d)과 눈에서 종이까지의 거리(l)를 직접 측정해야 하고, 삼각형의 닮음비를 이용한 비례식을 세워 구할 수 있다.

개념 바로 알기

ㄷ. 구멍의 지름(d)이 클수록 눈에서 종이까지의 거리(l)는 멀어진다.

- 10 **답** ① | A는 삭, B는 초승달, C는 상현달, E는 망(보름달), G는 하현달, H는 그믐달이다.

개념 바로 알기

- ② 달이 B에 위치할 때는 초승달, H에 위치할 때는 그믐달로 보인다.
③ 음력 15일경에 달은 E에 위치한다.
④ 달이 A에 위치할 때, 달은 지구에서 보이지 않는다.
⑤ 달이 G에 위치할 때, 왼쪽 반달 모양으로 보인다.

- 11 **답** ③ | C는 오른쪽이 둥근 반달 모양으로 보이는 상현달, G는 왼쪽이 둥근 반달 모양으로 보이는 하현달이다.

- 12 **답** ② | 달은 서에서 동으로 공전하기 때문에 달의 모양과 위치가 약 한 달을 주기로 변한다.

- 13 **답** ⑤ | 달의 본그림자가 생기는 A 지역에서는 개기 일식, 달의 반그림자가 생기는 B 지역에서는 부분 일식을 관측할 수 있다. 코로나는 개기 일식 때 관측 가능하다.



14 ㉑ ① | 일식은 달이 삭의 위치에 와서 태양, 달, 지구 순으로 놓일 때 일어나고, 월식은 달이 망의 위치에 와서 태양, 지구, 달 순으로 놓일 때 일어난다. 일식은 달의 그림자가 생기는 지역, 월식은 밤이 되는 모든 지역에서 관측 가능하며, 일식은 태양의 오른쪽부터 가려지고, 월식은 달의 왼쪽부터 가려진다.

개념 바로 알기

- 지혜: 일식은 낮에 특정 지역에서 관측할 수 있어.
- 희진: 월식이 일어날 때 달의 왼쪽부터 가려져.

15 ㉑ ⑤ | A는 수성, B는 금성, C는 화성, D는 목성, E는 토성, F는 천왕성, G는 해왕성이다. 토성은 태양계 행성 중 두 번째로 크기가 큰 행성이지만 물보다 밀도가 작다. 토성에는 암석과 얼음으로 된 아름다운 고리가 있다.

16 ㉑ ④ | (가) 수성, 금성, 지구, 화성은 지구형 행성, (나) 목성, 토성, 천왕성, 해왕성은 목성형 행성이다. 지구형 행성은 목성형 행성보다 질량과 반지름이 작고, 위성 수가 적거나 없으며, 고리가 없고, 평균 밀도가 크다.

17 ㉑ ② | A는 지구형 행성, B는 목성형 행성이다. 수성, 금성, 지구, 화성은 지구형 행성이고, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성은 목성형 행성이다.

자료 분석 태양계 행성의 분류 그래프

	지구형 행성(A)	목성형 행성(B)
행성	수성, 금성, 지구, 화성	목성, 토성, 천왕성, 해왕성
질량	작다.	크다.
반지름	작다.	크다.
평균 밀도	크다.	작다.
위성 수	적거나 없다.	많다.
고리 유무	없다.	있다.
표면 성분	흙, 암석	수소, 헬륨 등 기체

18 ㉑ ② | A는 대물렌즈, B는 경통, C는 보조 망원경, D는 집안렌즈, E는 균형추이다. 경통은 대물렌즈와 집안렌즈를 연결하는 역할을 한다.

개념 바로 알기

- ① A는 대물렌즈로, 볼록 렌즈를 사용하여 빛을 모으는 역할을 한다.
- ③ C는 보조 망원경으로, 시야가 넓어 관측할 천체를 쉽게 찾을 수 있다.
- ④ D는 집안렌즈로, 상을 확대해 눈으로 볼 수 있게 한다.
- ⑤ E는 균형추로, 무게 균형을 맞추는 데 사용한다.

19 ㉑ ① | (가)는 채층 위로 멀리까지 뻗어 있는 청백색의 대기층인 코로나이고, (나)는 태양의 표면에서 주변보다 온도가 낮아 어둡게 보이는 흑점이고, (다)는 흑점 부근의 강한 폭발로 많은 양의 물질과 에너지를 방출하는 현상인 플레어이다. (가), (다)는 태양의 대기, (나)는 태양의 표면에서 볼 수 있다.

개념 바로 알기

- ㄴ. (가)는 태양의 대기층이다.
- ㄷ. (다)는 태양의 대기에서 나타나는 현상으로, 태양 활동이 활발한 시기에는 자주 발생한다.

20 ㉑ ⑤ | 흑점 수가 많을 때는 태양 활동이 활발한 시기로 태양풍이 강해지면서 지구에서 무선 통신이 두절되는 현상이 일어날 수 있다.

개념 바로 알기

- ① 흑점은 평소에 관측할 수 있으며, 개기 일식 때는 관측할 수 없다.
- ② 태양 활동이 강할 때 흑점 수가 많아진다.
- ③ 흑점은 주변보다 온도가 낮아 검게 보인다.
- ④ 지구에서 볼 때 흑점은 동 → 서로 이동한다.

21 **모범 답안** $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$ 의 비례식이 성립하므로

$2\pi R \times \theta = 360^\circ \times l$ 이다. 따라서 $R = \frac{360^\circ \times l}{2\pi \times \theta}$ 이다.

채점 기준	배점
지구 모형의 반지름을 구하기 위한 식을 쓴 경우	100%
지구 모형의 반지름을 구하기 위한 비례식만 쓴 경우	50%

22 A는 하현달, B는 삭, C는 상현달, D는 망이다. 일식은 달이 삭의 위치에 와서 태양, 달, 지구 순으로 일직선상에 놓일 때 일어나며, 월식은 달이 망의 위치에 와서 태양, 지구, 달 순으로 일직선상에 놓일 때 일어난다.

모범 답안 (1) 일식: B, 월식: D

(2) 일식: 삭, 월식: 망

채점 기준	배점
(1) 일식은 B, 월식은 D라고 쓴 경우	50%
(2) 일식은 삭, 월식은 망이라고 쓴 경우	50%

23 **모범 답안** 태양은 서에서 동으로 자전한다.

채점 기준	배점
태양은 서에서 동으로 자전한다고 옳게 서술한 경우	100%
태양은 자전한다고만 서술한 경우	50%

24 **모범 답안** 오로라가 더 넓은 지역에 발생한다. 위성 위치 확인 시스템(GPS)이나 인공위성이 고장 난다. 무선 통신 장애가 생긴다. 자기 폭풍이 발생한다. 우주 비행사가 태양풍 입자에 노출된다. 비행기 승객이 방사선에 노출된다. 대규모 정전이 발생한다. 중 한 가지

채점 기준	배점
태양 활동이 활발할 때 지구에 미치는 영향을 옳게 서술한 경우	100%

IV | 식물과 에너지

10 광합성

바로바로 개념 체크 p.119

핵심 개념 체크 p.119

- A** 1 광합성 2 이산화 탄소 3 포도당 4 녹말 5 세기
B 1 × 2 ○ 3 × 4 × 5 ×
C 엽록소

- 01** 이산화 탄소, 산소 **02** L, □
03 ㉠ 포도당, ㉡ 녹말, ㉢ 산소 **04** ㄱ, ㄴ, ㄹ **05** 온도

01 광합성은 빛에너지를 이용하여 물과 이산화 탄소를 원료로 포도당과 산소를 만드는 과정이다.

02 광합성 결과 포도당과 산소가 생성된다. 포도당은 곧바로 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장되며, 산소는 식물 자신의 호흡에 사용되거나 대기 중에 방출되어 다른 생물의 호흡에 이용된다. 광합성은 식물 세포의 엽록체에서 일어난다.

개념 바로 알기

- ㄱ. 광합성은 엽록체가 있는 식물에서만 일어나는 과정이다.
- ㄴ. 광합성 결과 만들어지는 최초의 양분은 포도당이다.
- ㄹ. 광합성에 필요한 물은 뿌리에서 흡수되고, 이산화 탄소는 잎의 기공을 통해 공기 중에서 흡수된다.

03 광합성은 주로 빛이 있는 낮에 일어나는 과정으로, 잎의 엽록체에서 일어난다. 광합성 결과 포도당(㉠)이 처음으로 생성되고, 포도당은 곧바로 녹말(㉡)로 바뀌어 엽록체에 저장된다. 광합성 결과 생성된 산소(㉢)는 식물의 호흡에 사용되거나 대기 중에 방출된다.

04 광합성에 영향을 미치는 환경 요인에는 빛의 세기, 온도, 이산화 탄소 농도가 있다.

05 빛의 세기가 세질수록 광합성량이 증가하다가 빛의 세기가 어느 한계 이상이 되면 광합성량은 더 이상 증가하지 않고 일정해진다. 이산화 탄소 농도가 증가할수록 광합성량이 증가하다가 이산화 탄소 농도가 어느 한계 이상이 되면 광합성량은 더 이상 증가하지 않고 일정해진다. 온도가 높아질수록 광합성량이 증가하다가 온도가 어느 한계 이상으로 높아지면 광합성량은 급격히 감소한다.

탐구 체크 p.120~122

- A-1** (1) 빛 (2) 엽록소 (3) 녹말, 청람색 **A-2** 해설 참조 **A-3** ㉢
B-1 (1) 빛, 이산화 탄소 (2) 이산화 탄소 (3) 노란색 **B-2** 해설 참조
B-3 ㉡ **C-1** (1) 이산화 탄소 (2) 산소 (3) 증가, 일정
C-2 해설 참조 **C-3** ㉠

A-2 **모범 답안** 광합성 결과 엽록체에서 녹말이 생성되므로 검정말 앞에 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨리면 녹말과 반응하여 엽록체가 청람색을 띤다.

채점 기준	배점
엽록체가 청람색을 띠는 까닭을 광합성 산물과 관련지어 옳게 서술한 경우	100%

A-3 **답** ㉢ | A 부분은 광합성이 일어나 녹말이 생성되므로 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액에 담그면 청람색으로 변한다. B 부분은 알루미늄박에 의해 햇빛이 차단되어 광합성이 일어나지 않는다. 잎을 에탄올에 넣고 물중탕하면 엽록소가 제거된다.

B-2 **모범 답안** 빛을 받고 있는 시험관 B에서만 검정말이 광합성을 하여 이산화 탄소를 소모하므로 BTB 용액의 색깔이 노란색에서 파란색으로 변한다.

채점 기준	배점
BTB 용액의 색깔 변화를 이산화 탄소와 관련지어 옳게 서술한 경우	100%

B-3 **답** ㉡ | 시험관 A에서 광합성이 일어나 이산화 탄소가 소모되어 BTB 용액이 노란색에서 파란색으로 변한다.

개념 바로 알기

- ① 시험관 A에서는 BTB 용액이 노란색에서 파란색으로 변한다.
- ③, ④ 시험관 B는 알루미늄박에 의해 검정말이 빛을 받지 못하므로 광합성이 일어나지 않고 호흡만 일어나 이산화 탄소 농도가 증가하므로 색깔 변화가 없다.
- ⑤ 시험관 C는 아무런 처리를 하지 않았으므로 색깔 변화가 없다.

플러스 특강 이산화 탄소 농도에 따른 BTB 용액의 색깔 변화

• BTB 용액은 산염기 지시약의 일종이다.
 • 산성에서 노란색, 중성에서 초록색, 염기성에서 파란색을 띤다.

C-2 **모범 답안** 빛의 세기와 광합성량의 관계를 파악하기 위한 실험이므로, 빛의 세기를 제외한 환경 요인인 이산화 탄소 농도와 온도를 일정하게 유지해야 한다.

채점 기준	배점
이산화 탄소 농도와 온도를 일정하게 유지해야 한다고 옳게 서술한 경우	100%



C-3 **답 ⑤** | 광합성량은 빛의 세기가 세질수록 증가하다가 빛의 세기가 어느 한계 이상이 되면 일정해진다. 즉, 빛의 세기가 어느 한계 이상이 되면 광합성량이 일정해지므로 발생하는 기포 수가 일정해진다.

한눈에 쏙 정리하기

p.123

01 (1) 노란색 (2) 노란색 (3) 파란색 (4) 노란색

02 ⑤

01 BTB 용액은 중성인 초록색일 때를 기준으로 이산화 탄소 농도가 증가하면 노란색, 감소하면 파란색을 띤다.

02 **답 ⑤** | BTB 용액에 입김을 불어 넣는 까닭은 입김 속에는 이산화 탄소가 들어 있기 때문에 광합성에 필요한 물질인 이산화 탄소를 공급하기 위해서이다.

내신 꼭꼭 실력 체크

p.124~126

01 ⑤ **02** ③ **03** ③ **04** ② **05** ④

06 ⑤ **07** ② **08** ③ **09** ③ **10** ②

11 ③ **12** ④ **13** ③ **14** ① **15** ⑤

16~18 해설 참조

01 **답 ⑤** | 광합성 결과 최초로 만들어지는 양분은 포도당이다. 녹말은 포도당이 엽록체에 임시 저장되는 형태이다.

02 **답 ③** | 광합성은 물과 이산화 탄소(㉠)를 원료로 빛에너지를 이용하여 포도당과 산소(㉡)를 생성하는 과정이다.

03 **답 ③** | A는 물, B는 이산화 탄소, C는 포도당, D는 산소, E는 녹말이다. 광합성 결과 처음으로 만들어지는 양분인 포도당은 곧바로 물에 녹지 않는 녹말로 전환되어 엽록체에 저장된다.

04 **답 ②** | 검정말은 전등의 빛을 받아 광합성을 하여 산소를 발생시킨다. 따라서 검정말에서 발생하는 기포는 산소이다.

05 **답 ④** | 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 녹말을 검출하는 용액으로, 녹말과 만나면 청람색을 나타낸다. 알루미늄박으로 가리지 않은 A, C에서만 빛을 받아 광합성이 일어나 녹말이 생성되므로 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨리면 A, C만 청람색으로 변한다.

06 **답 ⑤** | 녹말은 아이오딘 반응에 청람색을 나타낸다. 아이오딘 반응 후 엽록체가 청람색으로 변한 것으로 보아 광합성이 엽록체에서 일어나며, 광합성 결과 녹말이 만들어짐을 알 수 있다.

07 **답 ②** | 파란색 BTB 용액에 입김을 불어 넣으면 입김 속 이산화 탄소에 의해 노란색으로 변한다. 시험관 A는 아무런

처리를 하지 않았으므로 노란색으로 변화 없다. 시험관 B는 알루미늄박에 의해 햇빛이 차단되어 검정말이 광합성을 하지 못하고 호흡만 하므로 노란색으로 변화 없다. 시험관 C에서 검정말은 이산화 탄소와 빛에너지를 이용하여 광합성을 하므로 시험관 내 이산화 탄소 농도가 감소하면서 BTB 용액이 파란색으로 변한다.

08 **답 ③** | 광합성을 하는 검정말이 들어 있는 시험관 B와 C는 입김으로 동일하게 이산화 탄소를 공급받았지만, 빛을 받은 시험관 C에서만 광합성이 일어났으므로 광합성에 필요한 요소는 빛과 이산화 탄소임을 알 수 있다.

09 **답 ③** | 광합성에 필요한 이산화 탄소는 잎의 기공을 통해 공기 중에서 흡수되고, 물은 뿌리에서 흡수되어 잎으로 운반된다. 광합성 결과 생성된 산소는 식물의 호흡에 이용되거나 대기 중으로 방출되어 다른 생물의 호흡에 이용된다. 광합성 결과 처음으로 만들어진 포도당은 곧바로 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장된다.

10 **답 ②** | (가)에서는 초록색의 엽록체를 관찰할 수 있고, (나)에서는 에탄올에 의해 엽록소가 제거되었기 때문에 초록색의 엽록체를 관찰할 수 없고, 투명한 엽록체가 관찰된다. (다)에서는 광합성 결과 만들어진 녹말에서 아이오딘 반응이 일어나 청람색으로 변한 엽록체를 관찰할 수 있다.

11 **답 ③** | 광합성에 영향을 미치는 환경 요인에는 빛의 세기, 이산화 탄소 농도, 온도가 있다.

12 **답 ④** | 장마가 길어지면 일조량이 감소하여 빛의 양이 줄어든다. 빛의 양이 줄어들면 광합성량이 줄어들어 곡물 수확량이 줄어든다.

13 **답 ③** | 광합성량은 빛의 세기가 세질수록 증가하며, 빛의 세기가 어느 한계 이상이 되면 더 이상 증가하지 않고 일정해진다. 마찬가지로 광합성량은 이산화 탄소 농도가 높을수록 증가하며, 이산화 탄소 농도가 어느 한계 이상이 되면 더 이상 증가하지 않고 일정해진다. 반면, 광합성량은 온도가 높을수록 증가하지만 온도가 어느 한계 이상이 되면 급격히 감소한다.

14 **답 ①** | 광합성량은 빛의 세기에 영향을 받는다. 따라서 아침, 저녁보다 빛의 세기가 센 한낮에 광합성이 활발히 일어난다.

개념 바로 알기

② 빛의 세기가 어느 한계 이상이 되면 광합성량이 더 이상 증가하지 않고 일정해진다.

③ 광합성량은 빛의 세기, 이산화 탄소 농도, 온도에 영향을 받는다.

④ 이산화 탄소 농도가 증가할수록 광합성량은 증가하다가, 이산화 탄소 농도가 어느 한계 이상이 되면 광합성량은 더 이상 증가하지 않고 일정해진다.

⑤ 온도가 높아질수록 광합성량은 증가하다가 일정 온도 이상이 되면 급격히 감소한다.

- 15** **답** ⑤ | 검정말에 빛을 비추면 광합성이 일어난다. 따라서 검정말에서 발생하는 기포는 광합성 결과 발생하는 산소이다. 광합성에 영향을 미치는 환경 요인에는 빛의 세기, 이산화탄소 농도, 온도가 있다. 따라서 수조 속 물에 입김을 불어 넣으면 입김 속 이산화 탄소에 의해 수조 속 물의 이산화 탄소 농도가 증가하므로 검정말에서 발생하는 기포 수를 증가시킬 수 있다.

서술형 체크

p.126

- 16** **모범 답안** (1) A-물, B-이산화 탄소, C-포도당, D-산소, E-녹말
 (2) 광합성은 잎의 엽록체에서 일어나며, 물과 이산화 탄소를 원료로 빛에너지를 이용하여 포도당과 산소를 만드는 과정이다.

채점 기준		배점
(1)	A~E에 해당하는 이름을 모두 옳게 쓴 경우	40%
	A~E에 해당하는 이름 중 일부만 옳게 쓴 경우	20%
(2)	광합성 과정을 광합성이 일어나는 장소를 포함하여 옳게 서술한 경우	60%

- 17** **모범 답안** 광합성에는 빛이 필요하다. 검정말은 이산화 탄소를 흡수하여 광합성을 한다.

채점 기준	배점
실험 결과를 통해 알 수 있는 사실을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100%
실험 결과를 통해 알 수 있는 사실을 한 가지만 서술한 경우	50%

- 18** **모범 답안** 검정말과 전등 사이의 거리가 멀어질수록 검정말이 받을 수 있는 빛의 세기가 약해지면서 광합성량이 감소한다.

채점 기준	배점
빛의 세기와 광합성량의 관계를 들어 옳게 서술한 경우	100%

고난도 문제 **만점 체크**

p.127

- 1** ⑤ **2** ② **3** ⑤ **4** ②

- 1** **답** ⑤ | A는 이산화 탄소, B는 포도당, C는 녹말이다. 광합성이 일어날 때 처음으로 만들어지는 양분은 포도당이며, 포도당은 곧바로 물에 녹지 않는 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장된다.

- 2** **답** ② | 식물의 잎은 빛을 받으면 광합성이 일어나면서 포도당을 생성한다. 이렇게 생성된 포도당은 곧바로 녹말로 전환되어 엽록체에 저장된다. 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 녹말 검출 용액으로, 녹말과 반응하여 청람색을 띤다. 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 통해 광합성 결과 녹말이 생성됨을 확인할 수 있다.

개념 바로 알기

- ① 식물의 잎을 에탄올에 넣어 물증탕하는 까닭은 엽록소를 제거하기 위해서이다.
 ☀️ ③, ④ 광합성에 이산화 탄소가 필요하고, 광합성 결과 산소가 생성되는 것은 맞지만 이 실험을 통해 알 수 있는 사실은 아니다.
 ⑤ 앞에서 알루미늄박으로 씌운 부분은 알루미늄박에 의해 빛이 차단되어 광합성이 일어나지 못하므로 아이오딘 반응에 청람색을 나타내지 않는다.

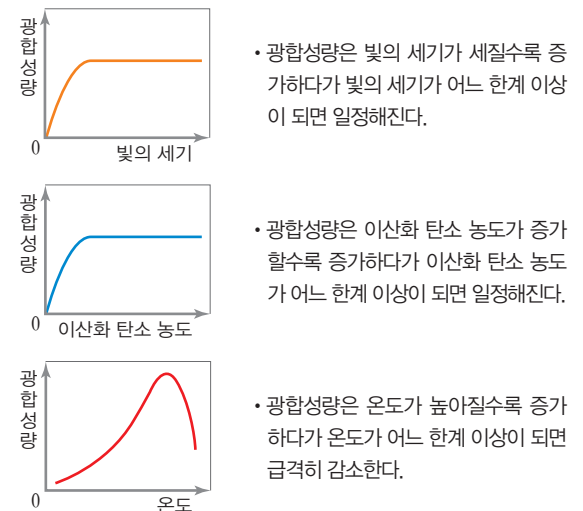
- 3** **답** ⑤ | 가라앉은 시금치 잎 조각에 빛을 비추면 잎 세포 속 엽록체에서 광합성이 일어나 산소가 발생하여 시금치 잎 조각이 떠오른다. 빛의 세기가 셀수록 광합성이 활발하게 일어나 발생하는 산소의 양이 증가하기 때문에 시금치 잎 조각이 떠오르는 데 걸리는 시간은 짧아진다.

개념 바로 알기

- ①, ② (가)가 (나)보다 빛의 세기가 더 강하므로 광합성이 활발하게 일어나 시금치 잎 조각이 더 빨리 떠오른다.
 ③ 잎 세포에서 광합성 결과 산소가 생성되어 시금치 잎 조각이 떠오른다.
 ④ 탄산수소 나트륨 수용액을 넣는 것은 광합성에 필요한 이산화 탄소를 충분히 공급해 주기 위해서이다.

- 4** **답** ② | 광합성량은 온도가 높아질수록 증가하다가 일정 온도 이상이 되면 급격히 감소한다.

자료 분석 광합성에 영향을 미치는 환경 요인



11 증산 작용

바로바로 개념 체크 p.129

핵심 개념 체크 p.129

A 1 공변세포 2 수증기 3 낮, 밤 4 물

B 1 × 2 ○ 3 ○ 4 × 5 ○

C 증산 작용

01 (1) D, 기공 (2) B, 잎맥 (3) E, 물관 (4) F, 체관 (5) C, 공변세포

02 증산 작용, C-공변세포, D-기공

03 ㉠ 기공, ㉡ 공변세포, ㉢ 수분량 **04** ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 01** A는 표피(세포), B는 잎맥, C는 공변세포, D는 기공, E는 물관, F는 체관이다.
- 02** 식물체 내의 물이 수증기 형태로 빠져나가는 현상을 증산 작용이라고 한다. 증산 작용은 잎의 기공(D)을 통해 일어난다. 기공이 열리고 닫히는 것은 기공을 이루는 공변세포(C)에 의해 조절된다.
- 03** 증산 작용은 식물체 내의 물이 잎의 기공(㉠)을 통해 수증기 형태로 빠져나가는 현상으로, 기공이 열리고 닫힘에 따라 조절된다. 기공은 공변세포(㉡)의 모양에 따라 열리고 닫힌다. 증산 작용은 식물체에서 물이 상승하는 원동력이 되며, 식물체 내의 수분량(㉢)을 조절한다.
- 04** 증산 작용은 온도가 높을 때, 습도가 낮을 때, 바람이 잘 불 때, 체내 수분량이 많을 때, 빛이 강할 때 활발하게 일어난다.

탐구 체크 p.130~131

A-1 (1) 2, 공변세포 (2) 앞, 뒷 (3) 기체 (4) 엽록체 **A-2** 해설 참조

A-3 ㉡ **B-1** (1) (나) (2) 기공 (3) 증발 **B-2** 해설 참조 **B-3** ㉣

A-2 **모범 답안** A는 표피 세포, B는 기공, C는 공변세포이다. 표피 세포(A)에는 엽록체가 없으나 공변세포(C)에는 엽록체가 있어 광합성을 한다.

채점 기준	배점
A~C의 이름을 모두 옳게 쓰고, A와 C의 차이점을 엽록체의 유무를 들어 옳게 서술한 경우	100 %
A~C의 이름을 모두 옳게 썼으나, A와 C의 차이점을 서술하지 못한 경우	70 %
A~C의 이름을 일부만 옳게 쓰고, A와 C의 차이점을 엽록체의 유무를 들어 옳게 서술한 경우	50 %

A-3 **답 ②** | A는 공변세포, B는 기공, C는 표피 세포이다. 기공은 주로 낮에 열리고, 밤에 닫힌다.

개념 바로 알기

① 공변세포(A)는 표피 세포(C)와 달리 엽록체를 가지고 있어 광합성이 일어난다.

③ 표피 세포(C)에는 엽록체가 없어 색깔을 띠지 않고 투명하다.

④, ⑤ 공변세포는 기공 쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두껍다. 공변세포로 물이 들어오면 세포벽이 얇은 바깥쪽 세포벽이 더 많이 늘어나 세포가 휘어지면서 기공(B)이 열리게 된다.

B-2 **모범 답안** 식물의 잎에서 증산 작용이 일어난다.

채점 기준	배점
식물의 잎에서 증산 작용이 일어난다고 옳게 서술한 경우	100 %

B-3 **답 ④** | 이 실험은 증산 작용을 확인하는 실험으로, 증산 작용은 잎의 기공에 의해 조절된다.

내신 꼭꼭 실력 체크 p.132~134

01 ㉢ **02** ㉣ **03** ㉢ **04** ㉢ **05** ①

06 ① **07** ⑤, ⑨ **08** ① **09** ④ **10** ㉢

11 ㉢ **12** ② **13** ㉢ **14** ② **15** ㉢

16-18 해설 참조

01 **답 ③** | 잎의 표피 세포에는 엽록체가 없어 광합성이 일어나지 않는다. 엽록체는 공변세포에 있다.

02 **답 ④** | 엽록체가 있어 광합성을 하고, 기공을 이루며, 세포 안쪽과 바깥쪽 세포벽 두께가 다른 잎의 구조는 공변세포이다. 물관은 뿌리에서 흡수한 물의 이동 통로이고, 체관은 광합성으로 만들어진 양분의 이동 통로이다.

03 **답 ③** | (가)는 기공, (나)는 공변세포, (다)는 표피 세포이다. 공변세포로 물이 들어왔을 때 공변세포의 바깥쪽 세포벽이 안쪽 세포벽보다 얇아 더 많이 늘어나 세포가 휘어지면서 기공이 열리게 된다.

04 **답 ③** | (가)는 기공이 닫힌 상태, (나)는 기공이 열린 상태를 나타내며, 기공이 열렸을 때 증산 작용이 일어난다. A는 기공을 이루는 공변세포이다. 공변세포로 물이 들어오면 기공이 열린다.

개념 바로 알기

ㄷ. 공변세포는 기공 쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두껍다.

05 **답 ①** | 햇빛이 강할 때, 온도가 높을 때, 습도가 낮을 때, 체내 수분량이 많을 때, 공변세포로 물이 들어올 때 기공이 열린다.

06 **답 ①** | 증산 작용은 식물체 내의 물이 잎의 기공을 통해 수증기 형태로 빠져나가는 현상으로, 잎을 통해 식물체 내의 물이 빠져나가면서 주변의 열을 흡수하여 식물체와 주변의 온도를 낮춘다.

07 **답 ⑤, ⑨** | 증산 작용은 기공이 열리는 낮에 활발하게 일어난다. 증산 작용은 환경 조건에 영향을 받는다. 빛이 강할 때, 습도가 낮을 때, 바람이 잘 불 때, 온도가 높을 때 활발하다.

08 **답 ①** | 증산 작용은 식물체 내의 물이 잎의 기공을 통해 수증기 형태로 빠져나가는 현상이다. 증산 작용이 활발할 때 열린 기공을 통해 광합성에 필요한 이산화 탄소가 흡수되며, 물의 이동도 활발하게 일어난다.

개념 바로 알기

☀️ 나. 공변세포가 물을 흡수하여 팽팽해지면 기공이 열리면서 증산 작용이 활발해진다.

다. 증산 작용이 일어날 때 물이 수증기로 변하면서 열을 흡수하여 잎의 온도가 올라가는 것을 막는다.

09 **답 ④** | 증산 작용은 햇빛이 강할 때, 습도가 낮을 때, 온도가 높을 때, 식물체 내에 수분이 많을 때, 바람이 잘 불 때 활발히 일어난다.

10 **답 ③** | 눈금실린더 속 물이 가장 많이 줄어든 것은 A이다. 잎이 있는 A와 잎이 없는 B에서 줄어든 물의 양을 비교하여 증산 작용이 잎에서 일어남을 알 수 있다.

개념 바로 알기

나. C에서 증산 작용이 일어나면 비닐봉지 안에 물방울이 맺히면서 습도가 높아지므로 A보다 증산 작용이 덜 일어난다.

11 **답 ③** | 증산 작용이 활발히 일어날수록 눈금실린더에 남아 있는 물의 양이 적다. (나)는 비닐봉지에 의해 습도가 높기 때문에 증산 작용이 (가)보다 덜 일어나며, 잎이 없는 (다)에서는 증산 작용이 일어나지 않는다. 따라서 눈금실린더에 남아 있는 물의 양은 (다) > (나) > (가) 순이다.

12 **답 ②** | 증산 작용이 가장 활발히 일어나는 것은 빛을 받으며, 바람도 부는 환경에 있는 B이다.

자료 분석 증산 작용 확인 실험

- 줄어든 물의 양 비교: B > A > C = D
- A: 바람이 없으므로 B보다 증산 작용이 적게 일어난다.
- B: 빛이 비치고 바람이 불어 증산 작용이 가장 활발하게 일어난다.
- C: 잎이 없으므로 증산 작용이 일어나지 않는다.
- D: 어둠상자에 있어 기공이 열리지 않으므로 증산 작용이 일어나지 않는다.

13 **답 ③** | 햇빛이 증산 작용에 미치는 영향을 알아보기 위해서는 햇빛을 제외한 다른 요인이 모두 동일해야 하므로, A와 D를 비교해야 한다.

14 **답 ②** | 잎이 있는 가지에 씌운 비닐봉지에만 물방울이 맺힌 것을 통해 식물의 잎에서 증산 작용이 일어나 발생한 수증기가 비닐봉지에 맺힌 것을 알 수 있다.

15 **답 ③** | 증산 작용은 잎의 표피에 있는 기공을 통해 일어나며, 식물체 내의 물이 수증기 상태로 빠져나가는 작용이다. 증산 작용은 빛, 온도, 습도, 바람, 체내 수분량 등의 요인에 영향을 받는다. 증산 작용은 기공이 열릴 때 활발히 일어나고 닫힐 때는 일어나지 않는데, 기공은 공변세포의 모양에 따라 열리고 닫힌다. 양분의 합성은 광합성 결과 일어난다. 증산 작용은 뿌리에서 흡수한 물이 줄기를 거쳐 잎까지 상승하는 원동력이 된다. 증산 작용을 통해 식물은 체내 수분량과 체온을 조절한다.

서술형 체크 p.134

16 **모범 답안** A는 공변세포이다. 공변세포는 표피 세포가 변형된 것으로, 표피 세포와 달리 엽록체가 있어 광합성을 하고, 공변세포 2개가 모여 기공을 형성한다.

채점 기준	배점
A의 이름과 특징에 대해 모두 옳게 서술한 경우	100%
A의 이름과 특징 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50%

17 증산 작용이 잘 일어나는 조건은 빨래가 잘 마르는 조건과 같다.

모범 답안 (1) 눈금실린더 C
(2) 햇빛이 비치고, 바람이 불 때 증산 작용이 활발하게 일어난다.

채점 기준	배점
(1) 눈금실린더 C를 옳게 쓴 경우	30%
(2) 빛이 비치고 바람이 불 때 증산 작용이 활발하게 일어난다고 옳게 서술한 경우	70%

18 **모범 답안** (1) 물이 자연 증발하는 것을 막기 위해서이다.
(2) (가), 잎에서 증산 작용이 일어나므로 물이 빠져나와 비닐봉지 안에 맺히므로 비닐봉지가 뿌옇게 흐려진다.

채점 기준	배점	
(1) 시험관의 물에 기름을 넣는 까닭을 옳게 서술한 경우	40%	
(2)	(가)를 고르고, 비닐봉지가 뿌옇게 흐려진 까닭을 옳게 서술한 경우	60%
	(가)는 옳게 골랐으나, 비닐봉지가 뿌옇게 흐려진 까닭을 서술하지 못한 경우	30%

고난도 문제 만점 체크 p.135

1 표피 2 ④ 3 ① 4 ④ 5 ③



1 **답** 표피 | 잎의 가장 바깥 부분으로 한 겹의 세포층으로 이루어져 있으며, 안쪽의 여러 세포층을 보호하고 엽록체가 없어 투명한 잎의 구조는 표피이다.

2 **답** ④ | A는 공변세포, B는 기공이다. 공변세포에는 표피 세포와 달리 엽록체가 있어 광합성이 일어난다. 공변세포의 기공 쪽 세포벽은 바깥쪽 세포벽보다 두껍기 때문에 공변세포로 물이 들어왔을 때 바깥쪽 세포벽이 더 많이 늘어나 세포가 휘어지면서 기공이 열리게 된다.

개념 바로 알기

ㄷ. 기공은 주로 낮에 열리고 밤에 닫힌다.

자료 분석 공변세포의 구조

- A는 공변세포, B는 기공이다.
- 공변세포는 표피 세포가 변형되어 형성되며, 공변세포 2개가 모여 기공을 형성한다.
- 공변세포는 표피 세포와 달리 엽록체가 있어 광합성을 한다.
- 공변세포의 기공 쪽 세포벽은 바깥쪽 세포벽보다 두껍다. → 공변세포로 물이 들어오면 바깥쪽 세포벽이 더 많이 늘어나 세포가 휘어지면서 기공이 열리게 된다.

3 **답** ① | A는 기공이다. 기공을 이루는 공변세포에는 엽록체가 있어 광합성이 일어난다.

개념 바로 알기

ㄴ. A는 기공으로, 기체가 드나드는 통로 역할을 한다. 유기양분의 이동 통로는 체관이다.

ㄷ. 공변세포는 주로 잎의 뒷면에 존재한다.

4 **답** ④ | 기공이 열리면 잎에 있던 물이 증발하여 공기 중으로 빠져나가므로 증산 작용이 활발해진다. 이때, 뿌리에서 흡수한 물이 줄기를 거쳐 잎까지 상승하고, 열린 기공을 통해 공기 중의 이산화 탄소가 많이 흡수되므로 광합성도 활발해진다.

5 **답** ③ | 증산 작용은 식물의 잎에서 일어나는 현상으로, 잎이 없는 (나)보다 잎이 있는 (가)에서 증산 작용이 활발하게 일어나 물이 더 많이 줄어든다. (가)와 (나)의 물이 줄어든 양을 비교하여 잎을 통해 증산 작용이 일어남을 알 수 있다.

개념 바로 알기

ㄷ. 증산 작용을 통해 식물체 내의 물이 수증기 형태로 빠져나가면서 주변의 열을 흡수하여 식물체의 온도가 높아지는 것을 막을 수 있다.

12 식물의 호흡과 광합성 산물의 이용

바로바로 개념 체크

p.137, 139

핵심 개념 체크

p.137

- A 1 산소 2 물 3 미토콘드리아 4 이산화 탄소, 산소
- B 1 × 2 ○ 3 ○ 4 ×
- C 호흡

p.139

- A 1 엽록체 2 포도당, 녹말 3 에너지, 생장 4 체관
- B 1 × 2 × 3 ○ 4 ○
- C 설탕

01 A-산소, B-미토콘드리아, C-이산화 탄소

02 ㄱ, ㄴ, ㄷ 03 호흡 04 (1) ㉠ 광합성, ㉡ 호흡 (2) ㉠ 이산화 탄소, ㉡ 산소 (3) = (4) ㉠ 산소, ㉡ 이산화 탄소 (5) 호흡만 05 ㉠ 항상, ㉡ 엽록체, ㉢ 이산화 탄소, ㉣ 산소, ㉤ 이산화 탄소, ㉥ 방출 06 ㉠ 포도당, ㉡ 녹말, ㉢ 설탕, ㉣ 체관 07 ㉢ 08 ㉢

01 호흡은 산소를 이용하여 양분을 분해하고 생활에 필요한 에너지를 얻는 과정이다. 이 과정에서 이산화 탄소가 발생한다. 호흡은 살아 있는 모든 세포의 미토콘드리아에서 일어난다.

02 호흡은 낮과 밤 구분 없이 항상 일어나며, 호흡의 근본적인 목적은 에너지 생산이다. 양분을 생성하는 과정은 광합성이다.

03 호흡은 산소를 이용해서 포도당을 분해하여 생활에 필요한 에너지를 얻는 과정으로, 살아 있는 모든 세포에서 일어난다.

04 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많기 때문에 호흡으로 발생한 이산화 탄소가 모두 광합성에 이용되고, 부족한 이산화 탄소는 공기 중에서 흡수한다. 광합성으로 발생한 산소는 호흡에 이용되고 남은 산소는 공기 중으로 방출된다. 따라서 전체적으로 이산화 탄소가 흡수되고 산소가 방출된다. 아침과 저녁에는 광합성량과 호흡량이 같아 기체 출입이 없는 것처럼 보인다. 밤에는 광합성을 하지 않고 호흡만 하므로 호흡에 필요한 산소가 흡수되고 호흡 결과 발생한 이산화 탄소가 방출된다.

05 광합성은 주로 빛이 있는 낮에 엽록체에서 일어나며, 호흡은 미토콘드리아에서 밤낮 구분 없이 항상 일어난다. 광합성은 양분을 만들어 에너지를 저장하고, 호흡은 양분을 분해하여 에너지를 방출한다.

06 광합성 결과 만들어진 포도당은 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장되었다가 물에 잘 녹는 설탕으로 전환되어 밤에 체관을 통해 식물의 각 기관으로 이동한다.

07 광합성 결과 최초로 만들어지는 양분은 포도당이다.

08 (가)는 엽록체에 임시 저장된 녹말이고, (나)는 체관을 통해 이동하는 설탕이다.

탐구 체크 p.140

A-1 (1) 노란색 (2) 파란색 **A-2** 해설 참조 **A-3** ③

A-2 **모범 답안** B, 검정말이 들어 있지만 알루미늄박에 의해 햇빛을 받지 못하므로, 광합성은 일어나지 못하고 호흡만 일어난다.

채점 기준	배점
B 시험관 속 검정말이 광합성을 하지 못하는 까닭을 근거를 들어 서술한 경우	100%
B 시험관 속 검정말이 호흡만 한다고 서술한 경우	70%

A-3 ③ | 시험관 C는 아무런 처리를 하지 않았으므로 색깔 변화가 일어나지 않는다.

한눈에 쑥 정리하기 p.141

01 ㉠ 증가, ㉡ 노란색, ㉢ 감소, ㉣ 파란색, ㉤ 증가, ㉥ 노란색 **02** ③

01 시험관 A는 아무 처리를 하지 않았기 때문에 색깔 변화가 없다. 시험관 B 속 싹튼 콩은 호흡만 하므로 호흡으로 발생한 이산화 탄소에 의해 시험관 속 이산화 탄소량이 증가(㉠)하여 노란색(㉡)으로 변한다. 시험관 D 속 검정말은 빛을 받아 광합성을 하므로 광합성에 이산화 탄소가 이용되어 시험관 속 이산화 탄소량이 감소(㉢)하면서 파란색(㉣)으로 변한다. 시험관 E 속 검정말은 알루미늄박에 의해 빛이 차단되어 광합성을 하지 못하고 호흡만 하기 때문에 호흡으로 발생한 이산화 탄소에 의해 시험관 속 이산화 탄소량이 증가(㉠)하여 노란색(㉡)으로 변한다.

02 ③ | A는 아무런 처리를 하지 않았으므로 색깔 변화가 없으며, B 속 싹튼 콩에서는 호흡만 일어나기 때문에 노란색으로 변한다. C 속 물고기는 호흡만 하므로 이산화 탄소량이 증가하는데, 이는 입김을 불어 넣을 때와 같은 색깔 변화가 나타난다.

개념 바로 알기

- ☀️ **ㄹ**. D에서는 광합성과 호흡이 같이 일어난다.
- ☀️ **ㄻ**. E에서는 알루미늄박에 의해 빛이 차단되므로 검정말이 호흡만 한다.

내신 콕콕 실력 체크 p.142~144

01 ① **02** ⑤, ⑥, ⑧ **03** ④ **04** ② **05** ①
06 ① **07** ⑤ **08** ② **09** ④ **10** ⑤
11 ④ **12** ④ **13** ④ **14** ③ **15** ①
16 ④ **17-19** 해설 참조

01 ① | A는 산소, B는 에너지이다. 식물의 호흡은 살아 있는 모든 세포에서 일어난다.

개념 바로 알기

- ② 호흡은 낮과 밤 구분 없이 항상 일어난다. 빛이 있을 때에만 일어나는 것은 광합성이다.
- ③ 엽록체를 가진 세포에서만 일어나는 것은 광합성이다.
- ④ 석회수를 뿌얹게 흐려지게 하는 것은 이산화 탄소이다.
- ⑤ 식물의 광합성 결과 생성되는 물질은 포도당과 산소이다.

02 ⑤, ⑥, ⑧ | 호흡은 살아 있는 모든 세포의 미토콘드리아에서 일어나며, 광합성은 엽록체에서 일어난다. 호흡은 밤낮 구분 없이 항상 일어난다.

03 ④ | 호흡은 산소를 이용하여 양분을 분해하고, 생활에 필요한 에너지를 얻는 과정이다.

04 ② | 페트병 A에 들어 있는 시금치의 잎은 암실에서 호흡만 하여 이산화 탄소를 발생시킨다. 이산화 탄소는 석회수와 만나면 석회수를 뿌얹게 흐려지게 한다.

05 ① | 밤에는 식물이 햇빛을 받지 못해 광합성을 하지 못하고 호흡만 한다. 따라서 밤에 침실에 식물을 많이 놓아두면 사람이 마실 수 있는 산소의 양이 줄어들게 되므로 좋지 않다.

06 ① | 식물은 낮에 이산화 탄소를 방출하는 호흡(㉠) 작용과 산소를 방출하는 광합성(㉡) 작용을 모두 하지만, 햇빛이 강한 낮에는 광합성(㉡)량이 호흡량보다 많기 때문에 공기 중으로 산소(㉢)를 방출한다.

07 ⑤ | 빛이 강한 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많기 때문에 호흡으로 발생한 이산화 탄소를 광합성에 모두 사용하므로 이산화 탄소가 공기 중으로 방출되지 않는다.

08 ② | A는 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출하는 광합성이고, B와 C는 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출하는 호흡을 나타낸다. 빛이 강한 낮에는 광합성 결과 발생한 산소가 모두 호흡에 이용된다.

개념 바로 알기

- ① (가)는 광합성량이 호흡량보다 많으므로 낮에 일어나는 기체 교환 과정이다.
- ③ (나)는 밤에 일어나는 기체 교환으로, 빛이 없어 광합성은 일어나지 않고 호흡만 일어난다.
- ④ (나)에서는 호흡만 일어나므로, 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출하는 기체 교환이 일어난다.
- ⑤ A는 광합성 과정, B와 C는 호흡 과정이다.

09 ④ | 밤에는 식물이 호흡만 하므로 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출한다. 빛이 강한 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많으므로 호흡으로 발생한 이산화 탄소를 모두 광합성에 이용한다.

개념 바로 알기

ㄷ. 낮에는 호흡량보다 광합성량이 더 많아 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출한다.

10 **답 5** | 광합성량이 호흡량보다 많은 낮에 일어나는 기체 교환으로 호흡으로 발생한 이산화 탄소가 모두 광합성에 이용된다.


개념 바로 알기

- ① 광합성량이 호흡량보다 많다.
- ② 광합성량이 호흡량보다 많으므로 외관상 이산화 탄소가 흡수되고 산소가 방출된다.
- ③ 하루 중 광합성이 가장 활발한 시기이다.
- ④ 빛이 강한 낮에 일어나는 기체 교환이다.

11 **답 4** | 광합성은 빛이 있는 낮에 빛에너지를 흡수하여 양분을 합성하는 과정으로, 엽록체에서 일어난다. 호흡은 양분을 분해하여 생활에 필요한 에너지를 얻는 과정으로, 낮과 밤 구분 없이 살아 있는 모든 세포의 미토콘드리아에서 일어난다.

12 **답 4** | 호흡은 살아 있는 모든 세포에서 일어난다.

개념 바로 알기

-  ① 광합성은 포도당을 만드는 과정이다. 녹말은 포도당의 저장 형태이다.
- ② 광합성은 엽록체가 있는 모든 세포에서 일어나고, 호흡은 살아 있는 모든 세포에서 일어난다.
- ③ 호흡은 생명 활동을 위해 필요한 에너지를 얻는 과정이다.
- ⑤ 기공에서 이루어지는 것은 증산 작용이다.

13 **답 4** | 광합성은 주로 빛이 있는 낮에 일어나며, 호흡은 낮과 밤 구분 없이 항상 일어난다.

14 **답 3** | 광합성 결과 만들어지는 최초 산물인 포도당은 곧바로 물에 녹지 않는 형태인 녹말로 전환되어 엽록체에 저장되었다가 주로 밤에 물에 잘 녹는 설탕의 형태로 식물의 각 부분으로 이동한다.

개념 바로 알기

- ① 광합성으로 생성된 최초의 양분은 포도당이다.
- ② 광합성으로 생성된 포도당은 곧바로 녹말로 바뀐다.
- ④ 광합성으로 생성된 양분은 체관을 통해 식물의 각 부분으로 이동한다.
- ⑤ 광합성으로 생성된 양분은 낮에 엽록체에 저장되었다가 주로 밤에 이동한다.

15 **답 1** | 광합성 결과 최초로 만들어진 양분은 포도당이다.

개념 바로 알기

- ㄴ. 감자는 줄기에 녹말의 형태로 양분을 저장한다.
- ㄷ. 광합성 산물은 물에 잘 녹는 설탕의 형태로 식물체의 각 부분으로 이동한다.

16 **답 4** | 광합성 결과 생성된 양분은 식물의 모든 기관으로 이동한다.

서술형 체크

p.144

17 **모범 답안** (1) 시금치를 넣은 후 밀봉한 페트병 A
(2) 식물은 빛이 없는 환경에서는 호흡만 하게 된다. 따라서 시금치는 빛이 없는 암실에서 호흡만하여 이산화 탄소를 발생시킨다. 이렇게 발생한 이산화 탄소는 석회수와 만나면 석회수를 뿌옇게 흐려지게 한다.

채점 기준		배점
(1)	석회수를 뿌옇게 흐려지게 한 페트병 A를 옳게 쓴 경우	40%
(2)	(1)과 같은 결과가 나타난 까닭을 호흡과 관련지어 옳게 서술한 경우	60%
	(1)과 같은 결과가 나타난 까닭을 이산화 탄소 때문이라고만 서술한 경우	30%

18 **모범 답안** 낮에 유리종에 식물과 쥐를 함께 넣은 경우, 식물에서 광합성이 일어나 산소가 발생하게 된다. 따라서 밀폐된 유리종 속에서도 쥐가 산소를 공급받을 수 있기 때문에 쥐만 넣었을 때보다 쥐가 더 오래 살 수 있다.

채점 기준		배점
식물과 함께 넣었을 때 쥐가 더 오래 살 수 있는 까닭을 식물의 광합성 결과 발생하는 산소와 관련지어 옳게 서술한 경우		100%

19 **모범 답안** (1) A-포도당, B-녹말, C-설탕
(2) B인 녹말은 물에 녹지 않고, C인 설탕은 물에 잘 녹는다.

채점 기준		배점
(1)	A~C의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	50%
(2)	B는 물에 녹지 않고, C는 물에 잘 녹는다고 옳게 서술한 경우	50%

고난도 문제 만점 체크

p.145

1 ③ **2** ② **3** ③ **04** ⑤

1 **답 3** | A는 광합성으로, 빛에너지를 흡수하여 이산화 탄소와 물을 원료로 양분을 합성한다. B는 호흡으로, 산소를 이용하여 양분을 분해하고 에너지를 얻는다.

개념 바로 알기

ㄷ. 광합성량이 호흡량보다 많으므로 낮에 일어나는 기체 교환을 나타낸 것이다.

2 **답 2** | 싹튼 콩은 호흡만 하므로 호흡 결과 발생한 이산화 탄소에 의해 시험관 속 이산화 탄소 농도가 증가해 BTB 용액이 초록색에서 노란색으로 변한다.

개념 바로 알기

① 시험관 A는 아무런 처리를 하지 않았으므로 색깔 변화가 없다.

③ 시험관 C 속 물고기는 호흡만 하므로 시험관 속 이산화 탄소 농도가 증가해 BTB 용액이 초록색에서 노란색으로 변한다.

④ 시험관 D 속 검정말은 빛을 받아 광합성을 하므로 시험관 속 이산화 탄소 농도가 감소하여 BTB 용액이 초록색에서 파란색으로 변한다.

⑤ 시험관 E 속 검정말은 알루미늄박에 의해 빛이 차단되어 광합성을 하지 못하고 호흡만 하므로, 시험관 속 이산화 탄소 농도가 증가해 BTB 용액이 초록색에서 노란색으로 변한다.

3 **답 ③** | 나무 줄기의 바깥쪽 껍질을 벗겨내면 체관이 제거되어 광합성으로 생성된 양분이 이동하지 못하고 쌓인다. 이 실험을 통해 광합성으로 생성된 양분이 체관을 통해 이동함을 알 수 있다.

개념 바로 알기

ㄱ. A 부위가 부풀어 오른 까닭은 체관이 제거되어 광합성으로 생성된 양분이 이동하지 못하고 쌓인 것이다.

☀️ ㄴ. B에는 물관이 존재하고, 체관은 제거되어 존재하지 않는다.

4 **답 ⑤** | 오후 늦은 시간으로 갈수록 잎 속 녹말의 양은 적어지고 줄기 속 설탕의 양은 많아지므로 밤에 녹말이 설탕으로 전환되어 이동함을 알 수 있다.

대단원 핵심 체크 p.146~147

① 이산화 탄소 ② 산소 ③ 녹말 ④ 엽록체 ⑤ 온도
 ⑥ 기공 ⑦ 물 ⑧ 산소 ⑨ 이산화 탄소
 ⑩ > ⑪ 호흡

모아 모아 단원 체크 p.148 ~ 151

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

21~23 해설 참조

01 **답 ①** | 광합성은 식물의 엽록체에서 빛에너지를 이용하여 물과 이산화 탄소를 원료로 포도당과 산소를 만들어내는 과정이다.

개념 바로 알기

ㄴ. 광합성을 하기 위해서는 물과 이산화 탄소가 필요하다.
 ㄷ. 광합성 결과 산소가 만들어진다.

02 **답 ⑤** | A는 이산화 탄소, B는 포도당, C는 녹말이다. 광합성 결과 합성된 포도당은 곧바로 물에 잘 녹지 않는 녹말로 전환되어 엽록체에 저장되었다가 주로 밤에 물에 잘 녹는 설탕으로 바뀌어 체관을 통해 식물의 각 부분으로 이동한다.

03 **답 ③** | 녹말은 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액과 반응하여 청람색을 나타낸다. 광합성 결과 생성된 녹말이 엽록체에 저장되어 있어 청람색을 나타낸 것이다.

04 **답 ⑤** | 시험관 A 속 검정말은 빛을 받아 광합성을 하므로 이산화 탄소 농도가 감소해 BTB 용액이 파란색으로 변한다. 시험관 B 속 검정말은 빛을 받지 못해 광합성을 하지 못하고 호흡만 하므로 이산화 탄소 농도가 증가하여 BTB 용액이 그대로 노란색이다. 시험관 C는 아무런 처리를 하지 않았으므로 그대로 노란색이다.

05 **답 ②** | 시험관 B 속 검정말은 알루미늄박에 의해 빛이 차단되어 광합성이 일어나지 않고 호흡만 하므로 이산화 탄소 농도가 증가한다.

개념 바로 알기

① 시험관 A 속 검정말은 빛을 받아 광합성을 하므로 시험관 내 이산화 탄소 농도가 감소하여 BTB 용액이 노란색에서 파란색으로 변한다.

③ 시험관 C에는 아무런 처리를 하지 않았으므로 이산화 탄소의 농도도 그대로이다.

④ 입김을 불어 넣는 것은 이산화 탄소를 공급하기 위해서이다.

⑤ 실험을 통해 광합성에는 빛과 이산화 탄소가 필요하다는 것을 알 수 있다.

06 **답 ⑤** | 전등과 물풀 사이의 거리가 가까워질수록 식물이 받는 빛의 세기가 증가한다. 따라서 이 실험은 빛의 세기에 따라 식물의 광합성량이 달라지는 것을 알아보기 위한 실험이다.

07 **답 ⑤** | 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액은 녹말 검출 용액으로, 이를 이용하여 광합성 결과 녹말이 생성된다는 것을 알 수 있다.

개념 바로 알기

① 잎을 에탄올에 넣고 물증탕하지 않으면 엽록소가 제거되지 않아 아이오딘 반응에 의한 색깔 변화가 뚜렷하게 관찰되지 않는다.

② A 부분은 빛을 받는 부분이고, B 부분은 알루미늄박에 의해 빛을 받지 못하는 부분이다.

③ B 부분은 알루미늄박에 의해 빛이 차단되어 광합성을 하지 못하므로 녹말이 합성되지 않아 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액에 반응하지 않는다.

④ 이 실험을 통해 광합성에 빛이 필요하고, 광합성 결과 녹말이 생성된다는 것을 알 수 있다.

08 **답 ①** | 빛을 받은 A에서만 광합성이 일어났으므로, 이 실험을 통해 알 수 있는 광합성에 필요한 요인은 빛이다.

09 **답 ③** | 광합성이 일어나기 위해서는 이산화 탄소와 물이 필요하다. 포도당은 광합성 결과 생성된 양분이다.



10 **답 ⑤** | A는 기공, B는 표피 세포, C는 공변세포이다. 잎의 기공을 통해 증산 작용이 일어난다.

개념 바로 알기

- ① 기공은 주로 낮에 열리고, 밤에 닫힌다.
- ② 표피 세포에는 엽록체가 없어 광합성을 하지 않는다.
- ③ 공변세포는 엽록체가 있어 광합성을 한다.
- ④ 공변세포는 기공 쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두껍다.

11 **답 ①** | A는 공변세포, B는 기공이다. 공변세포는 기공 쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두껍다.

12 **답 ④** | 증산 작용은 식물체 내의 물이 기공을 통해 수증기 형태로 빠져나가는 현상으로, 뿌리에서 잎까지 물이 상승하는 원동력이 되며 물이 빠져나가면서 주변의 열을 흡수해 식물체의 온도를 조절한다.

개념 바로 알기

ㄴ. 광합성은 빛이 있는 낮에 일어나며, 증산 작용 또한 기공이 열리는 낮에 주로 일어난다. 즉 광합성이 일어날 때 증산 작용 또한 활발하다.

13 **답 ④** | 증산 작용은 온도가 높을 때 활발히 일어난다. 즉, 온도가 낮을수록 증산 작용은 잘 일어나지 않아 물의 양이 더 적게 줄어든다.

14 **답 ①** | A의 경우 잎의 뒷면에 바셀린을 발라 증산 작용이 일어나는 기공을 막았기 때문에 기공을 막지 않은 B에서 증산 작용이 더 활발하게 일어난다. 따라서 B의 삼각 플라스크 속 물의 양이 더 많이 줄어들기 때문에 저울이 A쪽으로 기울다.

15 **답 ⑤** | 호흡은 산소를 이용하여 양분을 분해하고, 생활에 필요한 에너지를 얻는 과정이다.

16 **답 ③** | 식물을 암실에 두었다가 발생한 기체를 석회수에 통과시켰을 때 석회수가 뿌옇게 흐려지는 것을 통해 식물의 호흡 결과 이산화 탄소가 발생했음을 알 수 있다.

17 **답 ③** | 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많으므로 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출한다.

개념 바로 알기

- ① 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많다.

② 밤에는 호흡만 일어난다.

④ 광합성으로 발생하는 기체는 산소로, 호흡에 다시 사용된다.

⑤ (가)와 (다)는 이산화 탄소이고, (나)와 (라)는 산소이다.

18 **답 ⑤** | 광합성 과정에서 빛에너지를 흡수하고, 호흡 과정에서 생활 에너지를 방출한다.

19 **답 ③** | 광합성은 양분을 합성하는 과정이고, 호흡은 양분을 분해하여 에너지를 얻는 과정이다.

개념 바로 알기

- ① 광합성은 엽록체가 있는 세포에서만 일어난다.
- ☀️ ② 동물의 호흡에 필요한 기체는 산소이고, 식물의 광합성에 필요한 기체는 이산화 탄소로 서로 다르다.
- ④ 꽃이 피거나 씨가 발아할 때 호흡이 활발하게 일어난다.
- ⑤ 빛이 비치는 낮 동안에는 광합성과 호흡이 모두 일어난다.

20 **답 ②** | 광합성 결과 만들어진 포도당은 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장되었다가 물에 잘 녹는 설탕으로 전환되어 밤에 체관을 통해 식물의 각 부분으로 이동한다.

개념 바로 알기

- ㄴ. 양파는 포도당의 형태로 양분을 저장한다.
- ㄷ. 포도당은 녹말로 전환되어 엽록체에 임시 저장된다.

21 **모범 답안** | 물풀과 전등 사이의 거리가 가까워져 빛의 세기가 세지면 물풀의 광합성량이 증가한다.

채점 기준	배점
광합성량과 빛의 세기의 관계를 옳게 서술한 경우	100 %

22 **모범 답안** | 증산 작용은 식물의 잎에서 일어난다.

채점 기준	배점
식물의 잎에서 증산 작용이 일어난다고 옳게 서술한 경우	100 %

23 **모범 답안** (1) 광합성량 > 호흡량
(2) 낮 시기에는 광합성량이 호흡량보다 많기 때문에 전체적으로 이산화 탄소가 흡수되고 산소가 방출된다.

	채점 기준	배점
(1)	낮 시기에 일어나는 광합성량과 호흡량을 옳게 비교한 경우	40 %
(2)	낮 시기의 기체 출입에 대해 (1)의 답과 연관 지어 옳게 서술한 경우	60 %
	낮 시기의 기체 출입에 대해서만 서술한 경우	30 %

I | 물질의 구성

01 원소

중단원 스피드 테스트

p. 5

- 01 라부아지에, 원소 02 원소 03 L, D, B, S 04 금속, 불꽃 반응 05 같다 06 ㉠ 노란색, ㉡ 청록색, ㉢ 주황색
07 보라색, 노란색 08 불꽃색, 선 스펙트럼 09 종류
10 원소 A

06 여러 가지 원소의 불꽃색

원소	나트륨	칼륨	구리
불꽃색	노란색	보라색	청록색
원소	칼슘	스트론튬	리튬
불꽃색	주황색	빨간색	빨간색

10 물질 속에 여러 가지 원소가 섞여 있어도 각 원소의 스펙트럼이 모두 나타난다. 물질 (가)의 스펙트럼에 나타난 선을 따라 점선을 그었을 때 원소의 스펙트럼에 나타난 선과 모두 겹쳐지는 원소를 찾으면 된다.

학교 시험 대비 모의고사

p. 6~7

- 01 ㉠ 02 ㉢ 03 ㉣ 04 ㉡ 05 ㉢
06 ㉤ 07 ㉡ 08 ㉡ 09 ㉠ 10 ㉠, ㉢
11 ㉢ 12 ㉢ 13 해설 참조 14 해설 참조

01 ㉡ | 라부아지에는 물을 수소와 산소로 분해하는 실험을 통해 물이 원소가 아님을 증명하고, 이를 통해 아리스토텔레스의 주장을 부정하였다. 물은 주철관을 통과할 때 수소와 산소로 분해되며, 이때 발생한 산소와 철이 결합하여 주철관의 질량이 증가하고, 수소는 냉각수를 통과하여 집기병에 모인다.

02 ㉢ | 라부아지에는 더 이상 분해되지 않는 물질을 원소라고 정의하고, 실험을 통해 얻은 33종의 원소를 제시하였다. 또한, 물이 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아님을 증명하였다.

플러스 특강 물질관

학자	물질관
탈레스	1원소설: 만물의 근원은 물이다.
엠페도클레스	4원소설: 만물의 근원은 물, 불, 흙, 공기이다.
데모크리토스	입자설: 만물은 더 이상 쪼갤 수 없는 입자인 원자로 이루어져 있다.
아리스토텔레스	4원소설: 만물은 물, 불, 흙, 공기의 4원소로 이루어져 있으며, 차가움, 따뜻함, 건조함, 습함의 4가지 성질에 의해 서로 변환된다.
연금술사	연금술: 값싼 금속을 금으로 바꿀 수 있다.
보일, 라부아지에	원소설: 모든 물질은 더 이상 분해할 수 없는 원소로 이루어져 있다.
돌턴	원자설: 모든 물질은 더 이상 쪼갤 수 없는 가장 작은 입자인 원자로 이루어져 있다.

03 ㉣ | 원소는 더 이상 분해할 수 없는 물질을 이루는 기본 성분이다.

개념 바로 알기

- ① 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.
② 현재까지 알려진 120여 가지 원소 중 90여 가지는 자연에서 발견된 것이고, 나머지는 인공적으로 만든 것이다.
③ 원소는 다른 원소로 변하지 않는다.
⑤ 우리 주변에 존재하는 물질은 대부분 두 가지 이상의 원소로 이루어졌으므로 물질의 종류는 원소의 종류보다 더 많다.

04 ㉡ | 물질을 이루는 기본 성분은 원소이다. 탄소, 나트륨, 리튬은 원소이다. 소금(염소 + 나트륨), 공기(질소 + 산소 + 수소 등), 이산화 탄소(산소 + 탄소)는 여러 가지 원소로 이루어진 물질이다.

05 ㉢ | 단단하여 건축 재료로 이용되는 원소는 철이다.

플러스 특강 원소의 이용

원소	성질 및 이용
수소	가장 가벼운 원소, 우주 왕복선의 연료
산소	공기의 약 20%, 생물의 호흡, 연소
질소	공기의 약 78%, 과자 봉지의 충전 기체
탄소	숯, 연필심, 다이아몬드
염소	살균 작용, 수돗물의 소독제, 표백제
규소	유리, 반도체의 재료
칼슘	척추 동물의 뼈, 조개껍데기의 성분
헬륨	풍선이나 기구의 충전 기체
리튬	휴대 전화의 배터리
철	단단함, 기계 건축 재료, 철도 레일
금	귀금속, 반도체의 회로 기판
구리	전류가 잘 흐름, 전선, 파이프
수은	상온에서 액체인 금속, 온도계, 수은 전지
알루미늄	비행기 동체, 일회용 용기, 알루미늄박

06 ㉤ | 같은 종류의 금속 원소를 포함한 물질들의 불꽃색은 서로 같다. 염화 나트륨의 불꽃색은 노란색, 염화 칼슘의 불꽃색은 주황색으로 구별할 수 있다.

개념 바로 알기

㉠. 불꽃 반응은 특정한 불꽃색을 나타내는 일부 금속 원소를 구별하는 방법이다.

☀️ ㉡. 같은 금속 원소가 포함되어 있으면 같은 불꽃색을 나타내지만, 같은 불꽃색을 나타낸다고 해서 항상 같은 물질인 것은 아니다.

07 ㉡ | 리튬은 빨간색, 구리는 청록색, 나트륨은 노란색, 칼륨은 보라색의 불꽃색이 나타난다.

08 ㉡ | 물질에 포함된 금속 원소의 종류가 같으면 같은 불꽃색을 나타낸다. 염화 칼슘과 질산 칼슘은 불꽃색이 모두 주황색이다. 염화 리튬의 불꽃색은 빨간색, 질산 나트륨의 불꽃색은 노란색, 질산 칼륨의 불꽃색은 보라색, 염화 구리(II)의 불꽃색은 청록색이다.



09 **답** ① | 청록색의 불꽃색을 나타내는 원소는 구리이다. 구리를 포함하고 있는 염화 구리(II), 질산 구리(II)의 불꽃색은 청록색으로 나타난다.

10 **답** ①, ③ | 황산 칼륨의 불꽃색은 보라색, 염화 나트륨의 불꽃색은 노란색이라는 것을 관찰하면 염화 칼륨의 불꽃색이 보라색인 것은 칼륨 때문이라는 것을 알 수 있다.

11 **답** ③ | 어떤 원소의 선 스펙트럼에 나타난 모든 선이 물질의 선 스펙트럼에 포함되어 있으면, 그 물질은 그 원소를 포함하고 있는 것이다. 약수의 선 스펙트럼에 나트륨과 칼슘의 선 스펙트럼이 모두 나타나므로 약수에 들어 있는 원소는 나트륨과 칼슘이다.

12 **답** ③ | 리튬과 스트론튬 같이 불꽃색이 비슷한 원소도 선 스펙트럼은 다르게 나타난다.

13 **모범 답안** (1) 질산 나트륨과 염화 나트륨, 노란색
(2) 두 물질이 모두 금속 원소인 나트륨을 포함하고 있기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	불꽃색이 같은 물질과 불꽃색을 모두 옳게 쓴 경우	50%
	불꽃색이 같은 물질과 불꽃색 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	30%
(2)	물질들이 모두 나트륨을 포함하고 있다고 옳게 서술한 경우	50%

14 **모범 답안** 물질 (다), 물질 (다)의 선 스펙트럼에 원소 A, B의 선 스펙트럼에 나타난 선이 모두 포함되어 있기 때문이다.

채점 기준	배점
물질 (다)를 옳게 고르고, 원소 A, B의 선 스펙트럼에 나타난 선이 모두 포함되어 있다고 옳게 서술한 경우	100%
물질 (다)만 옳게 고른 경우	30%

서술형 실전 대비

p. 8~9

01 **예시 답안** 원소

02 **예시 답안** (1) 노란색 (2) 나트륨

03 **예시 답안** (1) 선 스펙트럼 (2) 종류, 선

04 **모범 답안** (1) 아리스토텔레스 (2) 라부아지에

05 **모범 답안** 물, 염화 나트륨, 이산화 탄소

06 **모범 답안** (가) 노란색, (나) 청록색, (다) 주황색, (라) 빨간색

07 **모범 답안** 물질 (라)

08 **모범 답안** (1) 수소, 산소

(2) 아리스토텔레스는 물이 원소라고 주장하였으나, 물은 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니다.

채점 기준		배점
(1)	수소와 산소를 모두 옳게 쓴 경우	30%
(2)	물이 수소와 산소로 분해되므로 원소가 아니라고 옳게 서술한 경우	70%

09 **모범 답안** 불꽃놀이에 사용되는 폭죽에 다양한 금속 원소가 포함되어 있기 때문이다.

채점 기준	배점
다양한 금속 원소가 포함되어 있기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100%

10 **모범 답안** (1) 노란색, 청록색, 보라색

(2) 염화 나트륨과 질산 나트륨 - 노란색, 염화 구리(II)와 황산 구리(II) - 청록색, 질산 칼륨과 황산 칼륨 - 보라색

(3) 같은 금속 원소를 포함하고 있는 물질은 같은 불꽃색을 나타내기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	불꽃색을 모두 옳게 쓴 경우	30%
(2)	불꽃색에 따라 물질을 옳게 분류한 경우	30%
(3)	같은 금속 원소를 포함하고 있는 물질은 같은 불꽃색을 나타내기 때문이라고 옳게 서술한 경우	40%

11 **모범 답안** (1) 염화 리튬, 염화 스트론튬

(2) 불꽃색을 분광기로 관찰하여 선 스펙트럼을 분석한다.

채점 기준		배점
(1)	염화 리튬과 염화 스트론튬을 옳게 쓴 경우	40%
(2)	선 스펙트럼을 분석한다고 옳게 서술한 경우	60%

12 **모범 답안** (1) (가) 리튬, (나) 햇빛

(2) (가)는 색의 띠가 불연속적으로 나타나고, (나)는 색의 띠가 연속적으로 나타난다.

채점 기준		배점
(1)	(가)는 리튬, (나)는 햇빛이라고 옳게 쓴 경우	40%
(2)	두 스펙트럼의 차이점을 옳게 서술한 경우	60%

13 **모범 답안** (1) 원소 A와 C

(2) 물질 X의 선 스펙트럼에 원소 A와 C의 선 스펙트럼에 나타난 선이 모두 포함되기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	원소 A와 C를 모두 옳게 쓴 경우	30%
(2)	물질 X의 선 스펙트럼에 원소 A와 C의 선 스펙트럼에 나타난 선이 모두 포함된다고 옳게 서술한 경우	70%

02 원자와 분자

중단원 스피드 테스트

p.11

- 01 원자 02 원자핵, 전자 03 (+), (-), 중성
 04 ① 2, ② 3, ③ 6, ④ 8 05 원소, 분자, 원자
 06 대문자, 소문자 07 ① N, ② 염소, ③ I, ④ 나트륨, ⑤ Ca
 08 2 09 1 10 6

학교 시험 대비 모의고사 1회

p.12~13

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

01 **답 ⑤** | 설탕과 물을 혼합하였을 때 전체 부피가 각 부피의 합보다 줄어드는 것은 설탕과 물이 입자로 되어 있고, 입자의 크기가 다르기 때문이다. 큰 입자 사이의 빈 공간에 작은 입자들이 끼어들어가므로 전체 부피가 작아진다.

02 **답 ④** | 원자는 원자핵과 전자로 이루어져 있으며, 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문에 전기적으로 중성이다. 원자핵은 원자의 중심에 위치하며, 원자 질량의 대부분을 차지한다.

개념 바로 알기

르. 전자는 (-)전하를 띠고 있으며, 원자핵 주위에서 움직이고 있다.

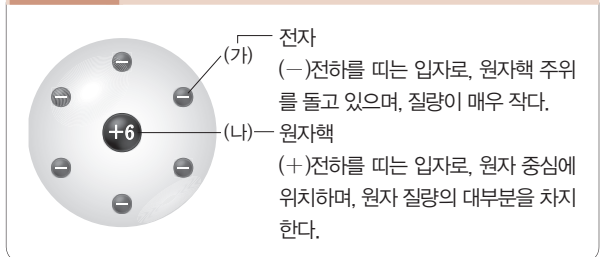
03 **답 ⑤** | 원자의 종류에 따라 원자핵의 전하량은 다르며, 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같아 전기적으로 중성이다.

04 **답 ③** | 원자는 물질을 이루는 기본 입자이고, 원소는 물질을 이루는 기본 성분이다. 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자는 분자이다.

05 **답 ⑤** | 전자는 (-)전하를 띠며, 원자핵 주위에서 움직이고 있다.

06 **답 ④** | 원자의 종류에 관계없이 전자 1개의 전하량은 -1이다.

자료 분석 원자 모형



07 **답 ②** | 원자의 종류에 따라 원자핵의 전하량은 다르며, 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같아 전기적으로 중성이다. (나)는 원자핵의 (+)전하량이 +8이고, 전자들의 총 (-)전하량이 -8이므로 전기적으로 중성이다.

08 **답 ②** | 연금술사 → 돌턴 → 베르셀리우스 순으로 원소 기호가 발전하였다. 연금술사는 자신만이 알아볼 수 있는 그림으로, 돌턴은 원과 기호로, 베르셀리우스는 알파벳을 사용하여 문자로 원소 기호를 나타내었다.

09 **답 ①** | 수소는 H, 칼륨은 K, 철은 Fe, 나트륨은 Na, 염소는 Cl이다.

10 **답 ③** | 노란색의 불꽃색을 나타내는 원소는 나트륨이다. 나트륨의 원소 기호는 Na이다.

11 **답 ⑤** | 이산화 탄소 분자 1개는 탄소 원자 1개와 산소 원자 2개로 구성된다.

개념 바로 알기

- ① 이산화 탄소의 분자식이다.
- ② 총 분자 수는 3개이다.
- ③ 총 원자 수는 9개이다.
- ④ 탄소와 산소 두 종류의 원소로 이루어져 있다.

12 **답 ②** | 총 원자 수가 2H₂O는 6개, 5O₂는 10개, 5Fe는 5개, 3CO₂는 9개, 4CO는 8개이다.

13 **답 ③** | (가)는 산소 원자 2개가 결합하여 만들어진 산소 분자(O₂)이고, (나)는 산소 원자 2개와 수소 원자 2개가 결합하여 만들어진 과산화 수소 분자(H₂O₂)이다.

14 **모범 답안** (1) +3

(2) 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량은 같다. 전자가 3개이므로 원자핵의 전하량은 +3이다.

채점 기준		배점
(1)	리튬 원자의 원자핵의 전하량을 옳게 쓴 경우	30%
(2)	원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문이라고 옳게 서술한 경우	70%

15 **모범 답안** 메테인 분자이며, 총 분자 수는 3개, 총 원자 수는 15개이다. 메테인 분자를 이루는 원소는 탄소와 수소 2종류이다.

채점 기준		배점
제시한 내용을 모두 포함하여 옳게 서술한 경우		100%
제시한 내용 중 일부만 옳게 서술한 경우		50%

학교 시험 대비 모의고사 2회

p.14~15

- 01 ① 02 ③ 03 ① 04 ③ 05 ⑤
 06 ④ 07 ④ 08 ③ 09 ① 10 ②
 11 ⑤ 12 해설 참조 13 해설 참조 14 해설 참조

01 **답 ①** | 원자핵은 (+)전하를 띠고, 전자는 (-)전하를 띤다.

02 **답 ③** | 물질을 구성하는 기본 입자는 원자, 물질을 이루는 기본 성분은 원소, 독립된 입자로 존재하여 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자는 분자이다.

03 **답** ① | 전자가 1개이므로 수소 원자의 모형이다. 헬륨은 전자가 2개이다.

04 **답** ③ | 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문에 원자핵의 전하량 크기만큼 전자 수를 갖는다.

05 **답** ⑤ | 원자의 종류에 따라 원자핵의 전하량은 다르며, 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같아 전기적으로 중성이다. 헬륨 원자핵의 전하량은 +2이고, 탄소 원자핵의 전하량은 +6이다.

06 **답** ④ | 오래 전부터 알려진 원소는 라틴어나 그리스어에서 따온 것을, 최근에 발견된 원소들은 대부분 영어나 독일어의 알파벳에서 따온 것을 원소 기호로 사용한다.

07 **답** ④ | 은(Ag), 구리(Cu), 금(Au), 질소(N), 수소(H), 칼슘(Ca), 리튬(Li)이다.

08 **답** ③ | 질소의 원소 기호는 N이다.

09 **답** ① | 금속 원소의 불꽃색은 나트륨(Na) - 노란색, 리튬(Li) - 빨간색, 구리(Cu) - 청록색, 칼륨(K) - 보라색, 칼슘(Ca) - 주황색이다.

10 **답** ② | 질소 원자(N) 1개와 수소 원자(H) 3개로 이루어진 암모니아(NH₃)이다.

11 **답** ⑤ | 과산화 수소 1분자는 수소 원자 2개와 산소 원자 2개, 총 4개의 원자로 이루어져 있다.

12 **모범 답안** 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문이다.

채점 기준		배점
	원자핵의 전하량과 전자들의 총 전하량이 같기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100%

13 **모범 답안** (1) 마그네슘 - Mg, 은 - Ag, 칼슘 - Ca
(2) 원소 이름의 첫 글자를 알파벳 대문자로 표시한다. 첫 글자가 같을 경우 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 표시한다.

채점 기준		배점
(1)	원소 기호를 모두 옳게 고쳐 쓴 경우	30%
(2)	원소 기호를 정하는 규칙 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	70%
	원소 기호를 정하는 규칙을 한 가지만 옳게 서술한 경우	30%

14 **모범 답안** 3NH₃

채점 기준		배점
	분자식을 옳게 나타낸 경우	100%

서술형 실전 대비

p.16~17

01 **예시 답안** (1) 전자 (2) 중성, 5

02 **예시 답안** 대문자, 소문자

03 **예시 답안** (1) 2NH₃ (2) 2, 8, 4

04 **모범 답안** (가) 원자, (나) 전자, (다) 원자핵

05 **모범 답안** ㉠ 1, ㉡ 11, ㉢ 17

06 **모범 답안** (1) Mg (2) N → Na, Ag → Au

07 **모범 답안** (1) 3개 (2) 15개 (3) 2종류

08 **모범 답안** (1) 작다.

(2) 물과 에탄올은 입자로 되어 있고, 입자의 크기가 달라 큰 입자 사이의 빈 공간으로 작은 입자가 끼어 들어가기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	작다고 옳게 쓴 경우	30%
(2)	물과 에탄올은 입자로 되어 있고, 입자 크기가 다르며, 큰 입자 사이의 빈 공간에 작은 입자가 끼어 들어간다고 옳게 서술한 경우	70%
	물과 에탄올의 입자 크기가 다르다고만 서술한 경우	40%

09 **모범 답안** ㉠ 원자 → 원소, ㉡ 원소 → 원자, ㉢ 원자 → 원소, ㉣ 원소 → 원자

채점 기준		배점
	원소와 원자를 옳게 구분하여 쓴 경우	100%

10 **모범 답안** (가)는 원자핵으로 (+)전하를 띠고, (나)는 전자로 (-)전하를 띠고 있다.

채점 기준		배점
	(가)와 (나)의 이름과 전하의 종류를 모두 옳게 서술한 경우	100%
	(가)와 (나)의 이름만 옳게 쓴 경우	30%

11 **모범 답안** 원자는 원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문이다.

채점 기준		배점
	원자핵의 (+)전하량과 전자들의 총 (-)전하량이 같기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100%

12 **모범 답안**



채점 기준		배점
	원자 모형을 모두 옳게 나타낸 경우	100%
	원자 모형을 한 가지만 옳게 나타낸 경우	30%

13 **모범 답안** ㉠ 염소, ㉡ Cu, ㉢ 플루오린, ㉣ Li

채점 기준		배점
	원소 이름과 원소 기호를 모두 옳게 쓴 경우	100%

14 **모범 답안** (1) (나)

(2) 3O₂는 산소 원자(O) 2개로 이루어진 산소 분자(O₂)가 3개 있는 것이기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	(나)를 옳게 고른 경우	30%
(2)	산소 원자 2개로 이루어진 산소 분자가 3개 있는 것이라고 옳게 서술한 경우	70%

03 이온

중단원 스피드 테스트

p.19

- 01 잃어, 얻어 02 ㉠ 산화 이온, ㉡ Ca^{2+} , ㉢ CO_3^{2-} 03 (-), (+)
 04 (-)극 05 과망가니즈산 이온(MnO_4^-), 칼륨 이온(K^+) 06 앙금
 07 염화 은, 흰색 08 Cl^- , Ag^+ 09 Na^+ , NO_3^- 10 노란색

학교 시험 대비 모의고사 1회

p. 20~21

- 01 ⑤ 02 ②, ④ 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ①
 06 ⑤ 07 ③ 08 ② 09 ⑤ 10 ④
 11 ③ 12 해설 참조 13 해설 참조

01 ㉠ ⑤ | 원자핵의 전하량이 +8이고, 전자 수가 10개이므로 원자가 전자 2개를 얻어서 형성된 음이온이다.

02 ㉠ ②, ④ | 알루미늄 원자가 전자 3개를 잃어서 형성된 양이온이다.

03 ㉠ ⑤ | 리튬 원자(Li)가 전자 1개를 잃고 양이온인 리튬 이온(Li^+)이 된다. 리튬 원자의 전자 수는 3개, 리튬 이온의 전자 수는 2개로 리튬 이온의 전자 수는 리튬 원자의 전자 수보다 적다.

04 ㉠ ⑤ | (가)는 전자 2개를 얻어서 형성된 음이온이고, (나)는 전자 1개를 잃어서 형성된 양이온이다.

개념 바로 알기

ㄱ. (가)와 (나)의 전자 수는 10개로 같다.

05 ㉠ ① | 양이온은 원소 이름 뒤에 '이온'을 붙이고, 음이온은 원소 이름 뒤에 '~화 이온'을 붙인다. 단, 원소 이름이 '소'로 끝나는 경우 '소'를 빼고 '~화 이온'을 붙인다. 따라서 S^{2-} 은 황화 이온이다.

06 ㉠ ⑤ | 원자가 전자 2개를 잃어서 양이온이 되는 과정을 나타낸 것으로, 칼슘 원자(Ca)는 전자 2개를 잃고 칼슘 이온(Ca^{2+})이 된다.

07 ㉠ ③ | 수소 원자(H)와 리튬 원자(Li)는 전자 1개를 잃어서 각각 수소 이온(H^+)과 리튬 이온(Li^+)이 되고, 구리 원자(Cu)는 전자 2개를 잃어서 구리 이온(Cu^{2+})이 된다. 플루오린 원자(F)는 전자 1개를 얻어서 플루오린화 이온(F^-)이 되고, 황 원자(S)는 전자 2개를 얻어서 황화 이온(S^{2-})이 된다.

08 ㉠ ② | 황산 구리(II) 수용액이 파란색을 나타내는 것은 구리 이온(Cu^{2+}) 때문이다. 전류를 흘려 주면 양이온인 구리 이온은 (-)극으로 이동한다.

개념 바로 알기

- ① (+)극으로 이동하는 이온은 음이온이다.
 ③ 질산 이온(NO_3^-)은 (+)극으로 이동한다.
 ④ 칼륨 이온(K^+)은 (-)극으로 이동한다.
 ⑤ 파란색을 나타내는 이온은 구리 이온이다.

09 ㉠ ⑤ | 질산 은 수용액과 염화 나트륨 수용액을 혼합하면 질산 은 수용액 속의 은 이온과 염화 나트륨 속의 염화 이온이 반응하여 흰색 앙금인 염화 은이 생성되고, 나트륨 이온과 질산 이온은 그대로 반응하지 않고 남아 있다. 혼합 용액에 나트륨 이온이 있으므로 불꽃 반응시키면 노란색이 나타난다.

10 ㉠ ④ | 납 이온이 들어 있는 폐수에 아이오딘화 칼륨 수용액을 떨어뜨리면 납 이온이 아이오딘화 이온과 반응하여 노란색의 아이오딘화 납 앙금이 생성된다.

11 ㉠ ③ | ① 탄산 칼슘(흰색), ② 황산 바륨(흰색), ④와 ⑤ 염화 은(흰색) 앙금이 생성된다.

12 ㉠ 모범 답안 전자 1개를 잃고 양이온이 된다.

채점 기준	배점
전자 1개를 잃고 양이온이 된다고 옳게 서술한 경우	100%
전자를 잃고 양이온이 된다고만 서술한 경우	70%

13 ㉠ 모범 답안 (1) A는 K^+ , B는 NO_3^- 이다.

(2) 아이오딘화 납, 노란색

(3) ㉠ Pb^{2+} , ㉡ I^- , ㉢ PbI_2

채점 기준	배점
(1) A와 B의 이온식을 모두 옳게 쓴 경우	40%
(2) 앙금의 이름과 색깔을 모두 옳게 쓴 경우	30%
(3) ㉠ ~ ㉢에 알맞은 이온과 앙금을 옳게 쓴 경우	30%

학교 시험 대비 모의고사 2회

p. 22~23

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

01 ㉠ ③ | 원자가 전자를 잃으면 (+)전하를 띠는 양이온이 된다.

02 ㉠ ④ | 원자핵의 (+)전하량이 +9이고, 전자가 10개이므로, 원자가 전자 1개를 얻어서 형성된 음이온이다. Li^+ 은 전자 1개, Mg^{2+} 은 전자 2개, Al^{3+} 은 전자 3개를 잃어서 형성된다. F^- 는 전자 1개, O^{2-} 는 전자 2개를 얻어서 형성된다.

03 ㉠ ③ | 양이온은 원자핵의 전하량의 크기보다 전자 수가 작다.

04 ㉠ ⑤ | S^{2-} 은 황(S) 원자가 전자 2개를 얻어서 형성된 음이온으로, 이온이 포함된 수용액에 전류를 흘려 주면 (+)극으로 이동한다.

05 ㉠ ③ | 원자 A가 전자 1개를 잃어 A 이온이 되므로, 원자 A는 A 이온보다 전자가 1개 많다.

06 **답** ③ | 수용액 속에 전하를 띤 입자가 존재하므로 전원 장치를 연결하면 (+)전하를 띤 양이온은 (-)극 쪽으로, (-)전하를 띤 음이온은 (+)극 쪽으로 이동한다.

07 **답** ⑤ | 이온과 이온식

이온	이온식	이온	이온식
칼륨 이온	K ⁺	염화 이온	Cl ⁻
수소 이온	H ⁺	산화 이온	O ²⁻
암모늄 이온	NH ₄ ⁺	탄산 이온	CO ₃ ²⁻
은 이온	Ag ⁺	질산 이온	NO ₃ ⁻

08 **답** ③ | 과망가니즈산 칼륨 수용액에서 보라색을 띠는 과망가니즈산 이온은 (+)극으로 이동하고, 칼륨 이온은 (-)극으로 이동한다. 황산 구리(II) 수용액에서 파란색을 띠는 구리 이온은 (-)극으로 이동하고, 황산 이온은 (+)극으로 이동한다.

09 **답** ① | 염화 이온과 은 이온이 반응하여 흰색 앙금인 염화 은이 생성되므로 A와 C 수용액에는 염화 이온이 들어 있다. 탄산 이온과 칼슘 이온이 반응하여 흰색 앙금인 탄산 칼슘이 생성되므로 C 수용액에는 칼슘 이온이 들어 있다. C 수용액이 염화 칼슘 수용액이므로 A는 염화 나트륨, B는 질산 나트륨 수용액이다.

10 **답** ③, ⑤ | (나)와 (다)를 섞으면 Ba²⁺과 SO₄²⁻이 반응하여 BaSO₄ 앙금이 생성된다. (다)와 (라)를 섞으면 Ba²⁺과 CO₃²⁻이 반응하여 BaCO₃ 앙금이 생성된다.

11 **모범 답안** (1) A⁺, D²⁺
(2) (+)전하량이 (-)전하량보다 크기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	양이온의 이온식을 모두 옳게 쓴 경우	30%
(2)	(+)전하량이 (-)전하량보다 크기 때문이라고 옳게 서술한 경우	70%

12 **모범 답안** (1) 앙금 A - Ag⁺, 앙금 B - Ba²⁺
(2) Ag⁺과 Cl⁻이 반응하여 흰색 앙금인 염화 은(앙금 A)이 생성되고, Ba²⁺과 SO₄²⁻이 반응하여 흰색 앙금인 황산 바륨(앙금 B)이 생성되기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	양이온을 모두 옳게 쓴 경우	30%
(2)	은 이온과 염화 이온이 반응하여 앙금 A가 생성되고, 바륨 이온과 황산 이온이 반응하여 앙금 B가 생성된다고 옳게 서술한 경우	70%

서술형 실전 대비

p. 24~25

01 **예시 답안** 얻어서, 플루오린화

02 **예시 답안** (1) (-), (+) (2) 양이온, 음이온

03 **예시 답안** 염화, 은, 염화 은

04 **모범 답안** (1) Li⁺ (2) O²⁻

05 **모범 답안** (+)극: 염화 이온(Cl⁻), (-)극: 칼슘 이온(Ca²⁺)

06 **모범 답안** ㉠ Li⁺, ㉡ O²⁻, ㉢ 산화 이온, ㉣ 플루오린화 이온

07 **모범 답안** 염화 칼륨

08 **모범 답안** (다), (+)전하량이 (-)전하량보다 크기 때문이다.

채점 기준	배점
양이온을 옳게 고르고, 고른 끼담을 옳게 서술한 경우	100%
양이온만 옳게 고른 경우	30%

09 **모범 답안** 원자 X가 전자 2개를 얻어서 X 이온이 된다.

채점 기준	배점
원자 X가 전자 2개를 얻어서 X 이온이 된다고 옳게 서술한 경우	100%

10 **모범 답안** (1) 황화 이온

(2) 황 원자가 전자 2개를 얻어서 황화 이온이 된다.

채점 기준		배점
(1)	황화 이온을 옳게 쓴 경우	30%
(2)	황 원자가 전자 2개를 얻어 황화 이온이 된다고 옳게 서술한 경우	70%

11 **모범 답안** 염화 나트륨 수용액에 전원 장치를 연결하면 양이온은 (-)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동하므로 전류가 흐른다.

채점 기준	배점
양이온은 (-)극으로, 음이온은 (+)극으로 이동하여 전류가 흐른다고 옳게 서술한 경우	100%

12 **모범 답안** (-)극, 염화 구리(II) 수용액에서 파란색 성분은 구리 이온이며, 구리 이온은 양이온이므로 (-)극 쪽으로 이동한다.

채점 기준	배점
파란색 성분이 이동하는 전극과 이동하는 끼담을 모두 옳게 서술한 경우	100%
파란색 성분이 이동하는 전극만 옳게 쓴 경우	30%

13 **모범 답안** (1) 염화 칼슘, 혼합 용액에서 탄산 칼슘 앙금이 생성되고, 염화 이온이 남아 있는 것으로 보아 A 수용액에 염화 이온과 칼슘 이온이 들어 있는 것을 알 수 있다.
(2) Ca²⁺ + CO₃²⁻ → CaCO₃ ↓

채점 기준		배점
(1)	A 수용액에 녹아 있는 물질의 이름과 그 끼담을 모두 옳게 서술한 경우	50%
	A 수용액에 녹아 있는 물질의 이름만 옳게 쓴 경우	30%
(2)	앙금 생성 반응식을 옳게 쓴 경우	50%

14 **모범 답안** 수돗물 속에 들어 있는 염화 이온과 질산 은 수용액 속에 들어 있는 은 이온이 반응하여 흰색 앙금인 염화 은이 생성되기 때문이다.

채점 기준	배점
염화 이온과 은 이온이 반응하여 흰색 앙금인 염화 은이 생성되기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100%

II | 전기와 자기

04 마찰 전기

중단원 스피드 테스트

p. 27

- 01 마찰 전기 02 (1) 원자핵 (2) 전자 (3) 원자
 03 (1) (-)전하 (2) (+)전하 (3) 인력
 04 (1) 털가죽 (2) 명주 형겜 (3) 고무풍선 → 플라스틱 막대
 05 정전기 유도 06 다른, 같은 07 검전기
 08 (1) A (2) (-), (+) (3) 벌어진다

학교 시험 대비 모의고사 1회

p. 28~29

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

01 ㉒ ② | 두 물체 A, B를 마찰시켰을 때 A가 (-)전하를 띠고 B가 (+)전하를 띠는 이유는 전자가 B에서 A로 이동했기 때문이다. 두 물체 A와 B 사이에 인력이 작용한다.

개념 바로 알기

ㄴ. 서로 다른 두 물체를 마찰시켜도 원자핵은 이동하지 않으므로 A의 (+)전하량은 일정하다.

ㄹ. 마찰 후 전자들이 B에서 A로 이동하지만 모든 전자들이 이동하는 것은 아니다.

02 ㉒ ④ | 마찰할 때 크고 무거운 원자핵은 움직이지 않고 작고 가벼운 전자가 이동한다. A는 전자를 잃었으므로 (+)전하로 대전되고, B는 전자를 얻었으므로 (-)전하로 대전된다. 따라서 마찰 후 A와 B 사이에는 인력이 작용한다.

개념 바로 알기

① 마찰 전에 A와 B 모두 전기적으로 중성이다.

② 마찰에 의해 A는 전자를 잃었다.

③ A는 (+)전하로, B는 (-)전하로 대전되었다.

☀️ ⑤ 전자가 A에서 B로 이동하여 대전되므로 A가 잃은 전하량과 B가 얻은 전하량은 같다.

03 ㉒ ⑤ | A는 원자핵, B는 전자이다. 전자는 원자핵보다 가볍고 자유롭게 이동이 가능하다. A와 B 사이에는 인력이 작용하고 마찰하기 전 원자는 중성이다.

04 ㉒ ④ | 명주 형겜으로 문지른 유리 막대와 고무풍선은 각각 (+)전하와 (-)전하로 대전되므로 인력이 작용하여 서로 끌어당긴다.

05 ㉒ ③ | B는 A와 인력이 작용하므로 A와 다른 전하를 띠고, C는 B와 같은 전하를 띠고, D는 C와 인력이 작용하므로 다른 전하를 띤다. 따라서 A와 같은 전하를 띤 물체는 D이다.

06 ㉒ ③ | 손바닥을 마찰시킬 때 열이 발생하는 것은 운동 에너지가 열에너지로 전환되기 때문이다.

07 ㉒ ⑤ | (+)대전체를 금속 막대에 가까이 하면 (-)의 전자가 대전체와의 인력에 의해 (+)쪽으로 끌려온다. 따라서 대전체와 가까운 쪽인 (가)는 (+)전하량 < (-)전하량이 되어 (-)전하로, 먼 쪽인 (나)는 (+)전하량 > (-)전하량이 되어 (+)전하로 대전된다. 유리 막대를 멀리 치우면 금속 막대는 전하를 띠지 않는다.

08 ㉒ ② | (-)대전체 때문에 A의 전자가 B로 이동하므로, A는 전자를 잃어 (+)전하를 띠고, B는 전자를 얻어 (-)전하를 띤다.

09 ㉒ ① | (-)전하로 대전된 검전기에 (+)대전체를 가까이 하면, (+)대전체와 인력이 작용해 검전기의 금속박의 전자가 금속판으로 이동한다. 따라서 금속박의 (-)전하의 양이 줄어들어 금속박이 오므라든다.

개념 바로 알기

② 금속판은 (-)전하를 띤다.

☀️ ③ 금속박이 오므라든다고 검전기 전체가 중성으로 변하는 것은 아니다.

④, ⑤ 검전기 내에서 금속박의 전자가 금속판으로 이동한다.

10 ㉒ ⑤ | 대전되지 않은 검전기에 물체를 가까이 했을 때 금속박이 벌어지면 그 물체는 대전된 물체(A)이고, 금속박에 아무 변화가 없으면 그 물체는 대전되지 않은 물체(B)이다. 대전되지 않은 검전기의 금속박이 벌어지는지의 여부로 물체의 대전 여부를 알 수 있다. 그러나 대전체의 전하가 (+)전하인지 (-)전하인지 알려면 대전된 검전기가 띠는 전하를 알고 금속박이 벌어지는지, 오므라드는지를 비교해야 한다.

11 모범 답안 두 고무풍선이 각각 (-)전하로 대전되므로, 두 고무풍선을 가까이 하면 서로 밀어낸다.

채점 기준	배점
두 고무풍선 사이에 작용하는 힘과 그 전하의 종류를 옳게 서술한 경우	100%
두 고무풍선 전하의 종류만 옳게 서술한 경우	50%

12 모범 답안 (-)대전체와 척력이 작용해 금속판의 전자가 금속박으로 이동하여 금속박의 (-)전하의 양이 늘어나므로 금속박이 더 많이 벌어진다.

채점 기준	배점
전자의 이동 방향과 금속박이 더 벌어진다는 사실을 모두 옳게 서술한 경우	100%
금속박이 더 벌어진다고만 서술한 경우	50%

학교 시험 대비 모의고사 2회

p. 30~31

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



01 **답** ④ | 물체가 전자를 잃으면 (+)전하, 전자를 얻으면 (-) 전하로 대전된다.

02 **답** ② | 털가죽의 전자가 플라스틱 막대로 이동했기 때문에 털가죽은 (+)전하로, 플라스틱 막대는 (-)전하로 대전되었다.

개념 바로 알기

- ① 마찰 후 털가죽은 (+)전하로 대전된다.
- ③ 원자핵은 이동하지 않는다.
- ④ 마찰 후, (+)전하로 대전된 물체는 털가죽이다.

💡 ⑤ 마찰 후 플라스틱 막대에는 (-)전하의 양이 (+)전하의 양보다 많다.

03 **답** ④ | (+)전하로 대전되는 물질을 왼쪽에, (-)전하로 대전되는 물질을 오른쪽에 나열하면 B-A, C-A이다. 이때 B와 C를 마찰하면 B가 (+)전하로 대전되므로 (+) B-C-A(-)가 된다.

04 **답** ④ | A가 (-)전하를 띠는 물체이면 B는 (+)전하, C는 (+)전하, D(-)전하를 띠게 된다. 따라서 A와 D 사이에는 척력이 작용한다.

개념 바로 알기 ㄱ. B와 C 사이에는 척력이 작용한다.

05 **답** ④ | (+)대전체를 금속 막대에 가까이 하면 금속 막대 속 전자가 (+)대전체와 가까운 쪽으로 이동한다.

06 **답** ③ | 대전체를 금속에 가까이 할 때 대전체와 가까운 쪽은 대전체와 다른 종류의 전하로 대전되고, 먼 쪽은 같은 종류의 전하로 대전된다.

07 **답** ② | 이 상태에서 두 금속 구를 떼어 놓으면 A는 (+)전하로, B는 (-)전하로 대전된다. 금속 구 B에 손가락을 대면 전자들이 금속 구에서 손으로 이동한다. 이때 대전체와 손가락을 모두 떼면 두 금속 구 A, B는 모두 (+)전하로 대전된다.

개념 바로 알기

- ① 원자핵이 이동하지는 않는다.
- ③ 두 금속 구를 떼어 놓으면 A는 (+)전하로, B는 (-)전하로 대전된다.
- 💡** ④ 금속 구 B에 손가락을 대면 전자들이 금속 구에서 손으로 이동한다.
- ⑤ 금속 구 B에 손가락을 대면 A는 (+)전하를 띤다.

08 **답** ⑤ | (-)대전체를 금속 막대에 가까이 하면 금속 막대의 A는 (+)전하로, B는 (-)전하로 대전되고, 검전기의 금속판 C는 (+)전하로, 검전기의 금속박 D는 (-)전하로 대전된다. 금속 막대를 치우면 금속 막대가 전하를 띠지 않으므로 검전기의 금속박이 오므라든다.

09 **답** ③ | 검전기의 금속판에 (+)대전체를 가까이 하면 금속박이 (+)전하를 띠고, (-)대전체를 가까이 하면 금속박이 (-)전하를 띤다. ㄹ에서는 전자가 손가락에서 금속박으로 이동하여 검전기 전체가 (-)전하를 띤다.

개념 바로 알기

ㄴ. 금속박이 (+)전하를 띤다.

ㄷ. 검전기 전체가 (+)전하를 띤다.

10 **답** ⑤ | (가): (-)대전체와 금속판의 전자 사이에 척력이 작용하여 금속판의 전자가 금속박으로 이동한다. → 금속박이 벌어진다.

(나): 금속박의 전자가 (-)대전체와의 척력에 의해 최대한 멀리 가려고 손가락을 통해 빠져나가므로 금속박의 (-)전하의 양이 줄어든다. → 금속박이 오므라든다.

(다): 검전기는 전자를 잃어 검전기 전체가 (+)전하로 대전된다. → 금속박이 벌어진다.

개념 바로 알기

⑤ (나)에서 금속박의 전자가 손가락을 통해 빠져나갔으므로, 검전기는 전자를 잃어 (다)에서 검전기 전체가 (+)전하를 띠어 금속박이 벌어진다.

11 **모범 답안** 전자가 B에서 A로 이동하였으므로, 전자를 얻은 A는 (-)전하의 양이 더 많아 (-)전하를 띠고, 전자를 잃은 B는 (+)전하의 양이 더 많아 (+)전하를 띤다.

채점 기준	배점
전자의 이동 방향과 A, B가 띠는 전하의 종류를 옳게 쓴 경우	100 %
전자의 이동 방향만 쓴 경우	60 %
A, B가 띠는 전하의 종류만 쓴 경우	40 %

12 **모범 답안** (+)대전체를 대전되지 않은 검전기에 가까이 하면 금속박의 전자가 금속판으로 이동하여 금속판은 (-)전하로, 금속박은 (+)전하로 대전되므로 금속박이 벌어진다.

채점 기준	배점
전자의 이동과 금속박의 움직임을 옳게 서술한 경우	100 %
두 가지 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

서술형 실전 대비

p. 32~33

01 보통 원자는 중성을 띠는데 원자핵이 띠는 (+)전하량과 전자가 띠는 (-)전하량이 같기 때문이다.

예시 답안 원자핵, 전자, 중성

02 정전기 유도에 의해 알루미늄 캔이 플라스틱 막대 쪽으로 끌려온다.

예시 답안 정전기 유도, 인력

03 (-)전하로 대전된 막대에 의해 전자가 척력을 받아 금속박으로 내려오고 전자끼리 척력이 작용해 금속박이 벌어진다.

예시 답안 (+)전하, (-)전하

04 마찰 후 전자가 B에서 A로 이동했으므로 A는 (-)전하로 대전되고, B는 (+)전하로 대전된다. 마찰 후 A와 B 사이에는 인력이 작용한다.

예시 답안 (1) A:(-)전하, B:(+)전하 (2) 인력

05 첫 번째 금속 막대의 A와 B에는 (+)대전체에 의해 정전기 유도 현상이 나타나 A는 (-)전하, B는 (+)전하를 띤다. 두 번째 금속 막대의 C와 D에는 B에 의해 정전기 유도 현상이 나타나 C는 (-)전하, D는 (+)전하를 띤다.

예시 답안 A : (-)전하, B : (+)전하, C : (-)전하, D : (+)전하

06 검전기의 금속판에 손가락을 대는 순간 금속막의 전자들이 손가락으로 이동한다. 따라서 금속막은 (-)전하를 잃고 오프라든다.

모범 답안 전자가 움직이는 방향: 검전기 → 손가락, 금속막의 움직임: 오프라든다.

07 **모범 답안** 두 물체를 마찰하면 털가죽에 있던 전자가 플라스틱 막대로 이동하기 때문이다.

채점 기준	배점
털가죽에 있던 전자가 플라스틱 막대로 이동한다고 서술한 경우	100%
전자가 이동한다고만 서술한 경우	40%

08 **모범 답안** (1) 유리 막대의 전자가 명주 헝겊으로 이동하여, 명주 헝겊은 (-)전하를 띠고, 유리 막대는 (+)전하를 띤다. (2) 털가죽의 전자가 고무로 이동하여, 고무는 (-)전하를 띠고, 털가죽은 (+)전하를 띤다.

(3) 인력

채점 기준	배점
(1) 전자의 이동을 통해 대전되는 전하의 종류를 옳게 서술한 경우	40%
(2) 전하의 종류와 그 꺾임을 옳게 서술한 경우	40%
전하의 종류만 옳게 서술한 경우	20%
(3) 인력이라고 쓴 경우	20%

09 **모범 답안** (1) (가) 지점: (-)전하, (나) 지점: (+)전하 (2) ㄱ 방향, 정전기 유도에 의해 (가)는 (-)전하를 띠고 금속 구 역시 (-)전하를 띠므로 두 물체는 척력이 작용하여 ㄱ 방향으로 금속 구가 움직인다.

채점 기준	배점
(1) (가)와 (나) 지점에 대전된 전하의 종류를 모두 옳게 서술한 경우	50%
둘 중 하나만 옳게 서술한 경우	20%
(2) ㄱ 방향이라고 쓰고 그 꺾임을 옳게 서술한 경우	50%
ㄱ 방향이라고만 쓴 경우	30%

10 (+)전하를 띠고 있는 금속판에 손가락을 대면 전자가 금속 박에서 손가락으로 이동한다.

모범 답안 (1) 금속박 → 손가락

(2) (가) 검전기의 금속판에 (+)대전체를 가까이 가져간다. → (나) 검전기의 금속판에 손가락을 댄다. → (다) 대전체와 손가락을 동시에 치운다.

채점 기준	배점
(1) 금속박에서 손가락으로 이동한다고 서술한 경우	40%
(2) 검전기 전체를 (-)전하로 대전시키는 방법을 모두 옳게 서술한 경우	60%

05 전류와 전압

중단원 스피드 테스트

p. 35

- 01** (+), (-), (-), (+) **02** ← (왼쪽) **03** 전압, V(볼트)
04 ㉠ 전류 ㉡ 전압 ㉢ 전지 **05** 커진다 **06** 비례, 반비례
07 옴의 법칙 **08** (1) 0.5 A (2) 2 V
09 (1) 직렬 (2) 전압, 커

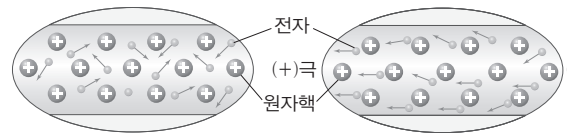
학교 시험 대비 모의고사 1회

p. 36~37

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

01 **답** ⑤ | A는 전자이고, B는 원자핵이다. 전자는 전류가 흐를 때 (나)와 같이 일정한 방향으로 이동하며, 전류가 흐르지 않을 때는 (가)와 같이 불규칙하게 이동한다.

자료 분석 전류의 방향과 전자의 이동 방향



(가) 전류가 흐르지 않을 때: 전자가 여러 방향으로 불규칙하게 움직인다.
 (나) 전류가 흐를 때: 전자가 왼쪽으로 움직이므로 왼쪽에 전자의 (+)극이 연결되었다.

02 **답** ① | 전류의 방향은 전지의 (+)극에서 (-)극 쪽으로 흐르고, 자유 전자의 이동 방향은 (-)극에서 (+)극 쪽으로 이동한다.

개념 바로 알기

ㄴ. 원자핵은 이동하지 않는다.

ㄷ. 도선에 전류가 흐를 때 전자는 일정한 방향으로 이동한다.

03 **답** ④ | 물의 흐름에서의 밸브는 전기 회로에서의 스위치에 비유할 수 있다.

04 **답** ② | 전압계의 3 V 단자에 연결했으므로 전압계 눈금판의 오른쪽 최댓값이 3인 곳의 눈금을 읽는다.

05 **답** ① | 전류와 전압의 그래프에서 기울기는 저항을 나타낸다. 즉, 1.5 V의 전압을 걸어 주었을 때 이 니크롬선에 0.2 A의 전류가 흐르므로 저항은 $R = \frac{1.5 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 7.5 \Omega$ 이다.

개념 바로 알기

ㄴ. 전류의 세기는 전압에 비례한다.

ㄷ. 그래프의 기울기는 저항을 나타낸다.

06 **답** ② | 같은 전압에서 전류의 세기는 A가 B의 2배이므로, A의 저항은 B의 $\frac{1}{2}$ 배이다. 따라서 종류와 굵기가 같다면 금속 막대의 길이의 비 A : B = 1 : 2이다.

07 **답** ② | 도선을 따라 이동하는 전자들이 도선 속의 원자들과 충돌하기 때문에 전기 저항이 생긴다.



08 답 ⑤ | 저항은 도선의 길이에 비례하고 굵기에 반비례하므로, 저항이 가장 큰 것은 D이고, 가장 작은 것은 B이다. 또한, A와 C는 굵기가 같으나 C의 길이가 더 길므로 C의 저항이 A보다 크다.

플러스 특강 도선의 길이와 굵기에 따른 전기 저항

도선의 길이와 전기 저항	도선의 굵기와 전기 저항
굵기가 같을 때 길이가 짧을수록 전기 저항이 작다.	길이가 같을 때 굵기가 굵을수록 전기 저항이 작다.

09 답 ⑤ | 직렬로 연결된 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 전체 전류의 세기와 같다.

10 답 ③ | 가정에서 사용하는 전기 기구는 모두 병렬로 연결되어 있어 각 전기 기구에 동일한 전압이 걸린다. 저항을 병렬 연결하면 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 저항에 반비례한다. 플러그를 한 개 뽑아도 다른 전기 기구의 저항과 전압이 일정하므로 전류의 세기가 변하지 않는다. 가정에서 전기 기구가 병렬로 연결되어 있으므로 전기 기구를 많이 연결할수록 전체 저항이 감소하여 전체 전류가 증가한다.

11 전자는 A쪽에서 B쪽으로 향하므로 A는 (-)극, B는 (+)극에 해당한다. 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극으로 이동하고 전류는 전지의 (+)극에서 (-)극으로 흐른다.

모범 답안 (1) A: (-)극, B: (+)극
(2) 전자: A → B, 전류: B → A이다. 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극으로 이동하고 전류는 전지의 (+)극에서 (-)극으로 흐른다.

	채점 기준	배점
(1)	A는 (-)극, B는 (+)극으로 옳게 쓴 경우	50%
(2)	전자의 이동 방향과 전류의 방향을 옳게 쓰고 그 까닭을 서술한 경우	50%
	전자의 이동 방향과 전류의 방향만 서술한 경우	25%

12 옴의 법칙을 이용하여 저항을 구한 후 비교한다.

모범 답안 1 : 2, A의 저항은 $R_A = \frac{4V}{1A} = 4\Omega$ 이고 B의 저항은 $R_B = \frac{8V}{1A} = 8\Omega$ 이므로 $R_A : R_B = 1 : 2$ 이다.

	채점 기준	배점
	옴의 법칙을 이용하여 저항값을 옳게 구한 경우	100%
	그 외의 경우	0%

학교 시험 대비 모의고사 2회

p. 38~39

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

01 답 ④ | 전류는 전지의 (+)극에서 도선을 따라 (-)극 쪽으로 흐른다.

02 답 ④ | 도선 속에서 전자가 A에서 B 쪽으로 이동하므로, B 쪽에 전지의 (+)극이 연결되어 있다.

개념 바로 알기

- ① 전류는 B에서 A 쪽으로 흐른다.
- ② 도선 속에서 전자가 A에서 B 쪽으로 이동하므로, 도선에는 전류가 흐르고 있다.
- ③ A 쪽에는 전지의 (-)극이 연결되어 있다.
- ⑤ 전류의 방향과 전자의 이동 방향은 반대이다.

03 답 ④ | 최대 측정값을 넘지 않도록 (-)단자를 선택하여 사용한다.

04 답 ④ | 전류계는 회로에 직렬로 연결하고, 전압계는 측정하려는 부분에 병렬로 연결한다.

05 답 ③ | 저항이 일정할 때 니크롬선에 흐르는 전류의 세기는 전압에 비례한다.

06 답 ④ | 그래프를 통해 같은 전류가 흐를 때 B에 더 큰 전압이 걸린다는 것을 알 수 있다.

개념 바로 알기

- ① A의 저항값은 10 Ω이다.
- ② B의 저항값은 20 Ω이다.
- ③ 그래프의 기울기는 저항의 역수이다.
- ⑤ 같은 전압을 걸었을 때 A에 더 센 전류가 흐른다.

07 답 ② | 그래프를 통해 저항을 구하면 A는 10 Ω이고 B는 20 Ω이다. 따라서 저항 B의 크기는 A의 2배이다. 저항은 도선의 길이에 비례하고 단면적(굵기)에 반비례하므로 길이가 같다면 저항 A의 단면적(굵기)은 저항 B의 2배이다.

개념 바로 알기

- 나. 같은 전류가 흐를 때 B에 더 큰 전압이 걸린다.
- 다. 단면적(굵기)이 같다면 저항 A의 길이는 저항 B의 $\frac{1}{2}$ 배이다.

08 답 ③ | (나) 그래프로부터 회로의 전체 저항은 $R = \frac{5V}{0.1A} = 50\Omega$ 이고, (가)에서 두 저항이 직렬로 연결되어 있으므로 저항은 $R = 20\Omega$ 이다.

09 답 ④ | 전체 저항은 $\frac{1}{R} = \frac{1}{20\Omega} + \frac{1}{30\Omega} = \frac{1}{12\Omega}$ 에서 $R = 12\Omega$ 이다. 이때 20 Ω에 흐르는 전류는 $\frac{6V}{20\Omega} = 0.3A$ 이고, 30 Ω에 흐르는 전류는 $\frac{6V}{30\Omega} = 0.2A$ 이다. 따라서 전기 회로에 흐르는 전체 전류의 세기는 $I = 0.3A + 0.2A = 0.5A$ 이다. 병렬로 연결된 두 저항에 걸리는 전압은 같으므로 20 Ω과 30 Ω에 걸리는 전압의 비는 1 : 1이다.

10 답 ⑤ | 전구 B를 제거하더라도 A와 C는 꺼지지 않는다. 전구 B를 제거하면 A와 C를 직렬로 연결한 전기 회로와 같으므로 전체 저항이 증가하여 전체 전류의 세기가 약해진다.

즉, A와 C의 불빛은 어두워진다.

- 11** **모범 답안** (1) 니크롬선에 걸리는 전압은 12 V이고, 흐르는 전류는 100 mA이므로 0.1 A이다.

(2) 니크롬선의 저항 = $\frac{\text{전압}}{\text{전류}} = \frac{12 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 120 \Omega$ 이다.

채점 기준		배점
(1)	니크롬선의 전압과 전류의 측정값을 옳게 서술한 경우	50 %
	둘 중 하나만 서술한 경우	25 %
(2)	니크롬선의 저항을 (1)의 전압과 전류의 측정값을 이용하여 옳게 서술한 경우	50 %

- 12** **모범 답안** (1) 전체 저항 = $\frac{\text{전압}}{\text{전류}} = \frac{3 \text{ V}}{2.5 \text{ A}} = 1.2 \Omega$

(2) (1)에서 저항은 1.2 Ω이므로 2 Ω과 3 Ω을 병렬로 연결한다.

채점 기준		배점
(1)	저항의 크기와 구하는 과정이 모두 옳게 쓴 경우	50 %
(2)	저항의 모습을 옳게 서술한 경우	50 %

서술형 실전 대비

p. 40~41

- 01** 전류는 (+)극에서 (-)극 쪽으로 흐르고 전자는 (-)극에서 (+)극 쪽으로 이동한다.

예시 답안 (+), (-), (-), (+)

- 02** 전류계의 (-)단자가 500 mA에 연결되어 있으므로 최대 500 mA까지 측정하는 눈금판의 수치를 읽으면 된다. 따라서 전구에는 180 mA가 흐른다.

예시 답안 (-), 500, 180

- 03** 옴의 법칙에 의해 전류의 세기는 전압에 비례하고 저항에 반 비례하므로 전기 저항 = $\frac{\text{전압}}{\text{전류}} = \frac{4 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 2 \Omega$ 이다.

예시 답안 2 A, 2 Ω

- 04** 전기 회로와 물의 흐름을 비교할 때 물의 높이 차 → 전압, 물레방아 → 전구, 펌프 → 전지, 밸브 → 스위치, 파이프 → 도선에 비유된다.

모범 답안 (가) 전압, (나) 전구, (다) 전지

- 05** 전압과 전류의 그래프에서 기울기는 저항의 역수이므로 저항이 가장 큰 도선은 D이다. 저항은 단면적(굵기)에 반비례하므로 저항이 가장 작은 A가 단면적(굵기)이 가장 큰 도선이다.

모범 답안 (1) D (2) A

- 06** 전체 저항은 $\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ 이므로 $R = 1 \Omega$ 이고, 전류는 4 A이다. 전압 $V = IR$ 이므로 $V = 4 \text{ A} \times 1 \Omega = 4 \text{ V}$ 이다.

모범 답안 (1) 1 Ω (2) 4 A (3) 4 V

- 07** 원자핵은 이동하지 않는다. 전류는 (+)극에서 (-)극 쪽으로 흐르고 전자는 (-)극에서 (+)극 쪽으로 이동한다.

모범 답안 원자핵은 움직이지 않으므로 화살표를 지운다. 전자는 (-)극에서 (+)극으로 이동하므로 자유 전자의 화살표 방향을 왼쪽으로 향하도록 한다.

채점 기준	배점
잘못된 점 두 가지 모두 서술한 경우	100 %
한 가지만 서술한 경우	50 %

- 08** (-)단자의 최댓값까지 전류를 측정할 수 있다. 따라서 (-)단자를 실제 흐르는 전류보다 작은 값을 선택하면 바늘은 오른쪽 끝까지 돌아간다.

모범 답안 (+)단자는 그대로 두고 (-)단자를 5 A에 바꾸어 연결한다.

채점 기준	배점
두 단자의 연결을 옳게 서술한 경우	100 %
(-)단자의 연결만 옳게 서술한 경우	50 %

- 09** 전압과 전류의 관계를 주어진 표를 이용하여 나타낸다. 전압과 전류는 관계는 전압이 증가할수록 전류의 세기도 증가한다.

모범 답안 (1) 전압이 커지면 전류의 세기는 커지므로 전압과 전류는 비례한다.

(2) 저항이 7.5 Ω이고 전압 = 전류 × 저항이므로 12 V이다.

채점 기준		배점
(1)	전압과 전류의 관계를 옳게 서술한 경우	50 %
(2)	옴의 법칙을 이용하여 전압의 값을 옳게 구한 경우	50 %

- 10** 전기 저항은 도선의 길이에 비례하고 도선의 단면적(굵기)에 반비례한다.

모범 답안 (1) 저항의 크기 = $2 \Omega \times \frac{10\text{배}}{2\text{배}} = 10 \Omega$

(2) A의 저항은 2 Ω이고 B의 저항은 10 Ω이므로 전체 저항은 12 Ω이다.

(3) 저항은 도선의 길이에 비례하고 도선의 단면적(굵기)에 반비례한다.

채점 기준		배점
(1)	길이와 단면적(굵기)의 비를 옳게 구해 계산 과정과 답을 모두 쓴 경우	40 %
(2)	A와 B를 직렬연결했을 때 전체 저항을 옳게 구한 경우	30 %
(3)	저항과 도선의 길이, 단면적(굵기)의 관계를 옳게 서술한 경우	30 %

- 11** **모범 답안** (1) 각 전기 기구에 동일한 전압을 걸어 줄 수 있다. 전기 기구를 각각 따로 켜거나 끌 수 있다.

(2) 전체 저항이 작아져 집 안으로 들어오는 전선에 과도한 전류가 흘러 화재가 발생할 위험이 있다.

채점 기준		배점
(1)	집 안의 전기 기구를 병렬로 연결하는 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %
(2)	한꺼번에 여러 개의 전기 기구를 연결하면 위험한 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %
	전체 저항이 작아지기 때문이라고만 서술한 경우	30 %

06 자기

중단원 스피드 테스트

p. 43

- 01 자기장, N극, S극 02 자기력선 03 (1) ㉠ (2) ㉡
 04 (1) ↑ (2) ← (3) ↓ 05 자기장 06 (1) D (2) B
 07 (1) ↓ (2) ↑ (3) 시계 반대 방향

학교 시험 대비 모의고사 1회

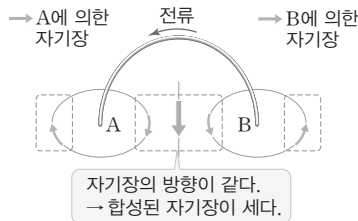
p. 44~45

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

- 01 ㉡ ④ | 자기력선은 촘촘할수록 자기장이 강하다.
 02 ㉡ ① | 자기력선은 자석의 N극에서 나와서 S극으로 들어간다.
 03 ㉡ ⑤ | 오른손을 이용하여 자기장의 방향을 알아보면, 도선 주위에는 도선을 중심으로 반시계 방향으로 자기장이 생긴다.
 04 ㉡ ② | 도선 아래쪽의 나침반 자침의 N극은 서쪽을, 도선 위쪽의 나침반 자침의 N극은 동쪽을 가리킨다.
 05 ㉡ ④ | 원형 도선의 각 부분에서 전류가 흐르는 방향을 오른손의 엄지손가락이 향하도록 하고, 나머지 네 손가락을 감아주는 방향이 자기장의 방향이 된다.

플러스 특강 원형 도선 주위의 자기장

원형 도선 안쪽에서 A에 의한 자기장과 B에 의한 자기장이 합쳐진다.



- 06 ㉡ ④ | 각 부분에서 전류가 흐르는 방향을 오른손의 엄지손가락이 향하도록 하고, 나머지 네 손가락을 감아주는 방향이 자기장의 방향이 된다.
 07 ㉡ ① | 전자석의 왼쪽은 S극, 오른쪽은 N극을 띠므로 (가)에 놓은 나침반의 N극은 오른쪽을 가리켜야 한다.
 08 ㉡ ③ | 오른손의 엄지손가락이 전류의 방향(위에서 아래쪽)을 가리키며, 동시에 손바닥이 B 방향을 가리키도록 할 때 오른손의 네 손가락이 가리키는 방향이 자기장의 방향이다.
 09 ㉡ ① | 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 펴고 엄지손가락이 전류의 방향을 가리키도록 할 때 손바닥이 향하는 방향이 자기력의 방향이다. 즉, 알루미늄 막대는 (라)쪽으로 힘을 받으며, 자석의 극을 바꾸면 (나)쪽으로 힘을 받는다. 이때 전류의 방향과 자석의 극을 함께 바꾸면 알루미늄 막대는 여전히 (라)쪽으로 힘을 받는다.

개념 바로 알기

ㄷ. 자석의 극과 전류의 방향을 함께 바꾸면 자기력의 방향은 변하지 않으므로 (라)쪽으로 힘을 받는다.

ㄹ. 집게 P를 니크롬선의 B쪽으로 옮기면 저항이 커져서 전류의 세기가 약해지므로 자기력이 약해진다. 즉, 알루미늄 막대가 천천히 움직이게 된다.

- 10 ㉡ ⑤ | 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 펴고 엄지손가락이 전류의 방향을 가리키도록 할 때 손바닥이 향하는 방향이 자기력의 방향이다. 코일의 AD, BC 구간은 자기장의 방향과 전류의 방향이 나란하므로 자기력을 받지 않는다.

- 11 모범 답안 b, 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 감아주면 엄지손가락의 방향이 b 방향이므로 전류의 방향은 b 방향이다.

채점 기준	배점
전류의 방향과 그 깨달을 옳게 서술한 경우	100%
전류의 방향만 서술한 경우	50%

- 12 모범 답안 A, 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 하고, 엄지손가락을 전류의 방향에 맞추면 손바닥이 향하는 방향인 A 방향이 힘의 방향이다.

채점 기준	배점
자석 사이에 있는 도선이 받는 힘의 방향을 옳게 쓰고 그 깨달을 서술한 경우	100%
자석 사이에 있는 도선이 받는 힘의 방향만 서술한 경우	50%

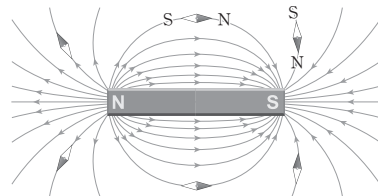
학교 시험 대비 모의고사 2회

p. 46~47

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

- 01 ㉡ ⑤ | 막대자석 주위의 자기력선의 방향은 N극에서 S극으로 들어가는 방향이며, 이는 나침반의 N극이 가리키는 방향과 같다.

자료 분석 막대자석 주위의 자기장



자기장의 방향은 나침반 자침의 N극을 가리키는 방향으로 N극에서 나와 S극으로 들어간다.

- 02 ㉡ ③ | 직선 도선에서 전류가 아래쪽으로 흐르므로 오른손의 엄지손가락이 아래를 향하도록 하고, 나머지 네 손가락을 감아주면 자기장은 시계 방향이 된다. 즉, 나침반 C의 자침의 방향이 변하지 않는다.

03 **답** ① | 직선 전류와 가까울수록 자기장의 세기가 세므로 바깥쪽으로 갈수록 나침반 자침이 조금 회전한다.

04 **답** ② | 오른손의 네 손가락의 끝이 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향을 향하게 하고 도선을 감아준다. 이때 엄지손가락이 향하는 방향이 전류의 방향이 된다. 따라서 (가)는 ↑ 방향으로, (나)는 ↓ 방향으로 전류가 흐른다.

플러스 특강 직선 도선 주위의 자기장

전류의 방향으로 오른손 엄지손가락을 놓고 도선을 감아주면 네 손가락의 방향이 자기장의 방향이다.

05 **답** ③ | 각 도선에서 전류가 흐르는 방향을 오른손의 엄지손가락이 향하도록 하고, 나머지 네 손가락을 감아주는 방향이 자기장의 방향이 된다. A는 서쪽, B는 남쪽, C는 동쪽, D는 북쪽을 가리킨다.

06 **답** ④ | 전자석의 B쪽에 N극이 나타나므로 나침반의 N극은 동쪽을 가리킨다. 단위 면적당 코일을 많이 감을수록 자기장의 세기가 커지며, 전자석 내부에 생기는 자기장의 방향은 A → B이다.

- 개념 바로 알기**
- ① 전자석의 B쪽에 N극이 나타난다.
 - ② 나침반의 N극은 동쪽을 가리킨다.
 - ☀️ ③ 단위 면적당 코일을 많이 감으면 자기장의 세기가 커진다.
 - ⑤ 코일에 전류가 흐르지 않으면 자석의 성질을 띠지 않는다.

플러스 특강 전자석의 세기

- 전류의 세기: (다) > (나) = (가)
- 코일의 감은 수: (다) = (나) > (가)
- 전자석의 세기: (다) > (나) > (가)

07 **답** ② | 코일에서 오른손의 네 손가락을 전류가 흐르는 방향을 가리키도록 감아줄 때, 엄지손가락의 방향이 자기장의 방향, 즉 N극의 방향이다.

- 개념 바로 알기**
- ㄴ, ㄷ의 경우 코일의 왼쪽이 N극을 띠므로 인력이 작용한다.

자료 분석 코일 주위의 자기장

08 **답** ① | 오른손을 이용하면 전류와 자기장의 방향에 따른 힘의 방향을 알 수 있다.

09 **답** ② | 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 펴고 엄지손가락이 전류의 방향을 가리키도록 할 때 손바닥이 향하는 방향이 자기력의 방향이다. 가, ㄷ은 자기력이 자석 바깥쪽으로 작용하고, 나, ㄹ은 자기력이 자석 안쪽으로 작용한다.

자료 분석 전류가 흐르는 도선이 자기장 사이에서 받는 힘

10 **답** ④ | (가)에서 오른손을 이용해 코일이 받는 힘의 방향을 구하면 코일 AB는 위쪽으로 힘을 받는다. 코일 CD는 아래쪽으로 힘을 받으므로 전동기 코일은 시계 방향으로 회전한다. (나)에서는 전류가 흐르지 않지만 관성에 의해 코일은 계속 시계 방향으로 회전한다. 코일 AD, BC는 자기장의 방향과 전류의 방향이 나란하므로 자기력을 받지 않아 힘을 받지 않는다.

11 오른손의 네 손가락을 전류의 방향으로 감아주고 엄지손가락을 펼 때, 엄지손가락의 방향이 자기장의 방향이다.

모범 답안 (가) b, (나) c

채점 기준	배점
(가)와 (나)의 전류의 방향을 모두 옳게 고른 경우	100%
둘 중 하나만 옳게 고른 경우	50%

12 오른손을 이용하여 자기장의 방향을 네 손가락에, 전류의 방향을 엄지손가락에 일치시키면 힘의 방향을 구할 수 있다.

모범 답안 시계 방향

채점 기준	배점
전동기의 회전 방향을 옳게 쓴 경우	100%

서술형 실전 대비

p. 48~49

01 자기장의 방향은 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향으로 N극에서 나와서 S극으로 들어간다.

예시 답안 A: ←, B: ←, N, S

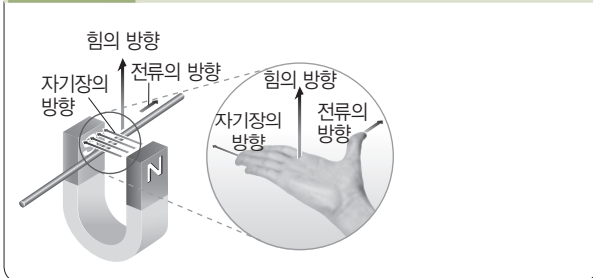
02 나침반 자침의 방향은 반시계 방향을 나타내므로 전류는 A에서 B 방향으로 흐른다.

예시 답안 반시계 방향, A → B

03 오른손을 펴고 엄지손가락은 전류의 방향, 네 손가락은 자기장의 방향을 가리킬 때, 손바닥은 힘의 방향을 나타낸다.

예시 답안 전류의 방향, 자기장의 방향, 힘의 방향

플러스 특강 자기장 안에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘의 방향



04 도선의 각 지점에서 오른손을 이용해 자기장의 방향을 구하면 B, C는 남쪽, D는 북쪽 방향이다.

모범 답안 B: 남쪽, C: 남쪽, D: 북쪽

05 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아줬을 때 엄지손가락의 방향이 자기장의 방향이고 코일 주위의 자기장은 막대자석 주위의 자기장과 같으므로 왼쪽이 N극, 오른쪽이 S극이다.

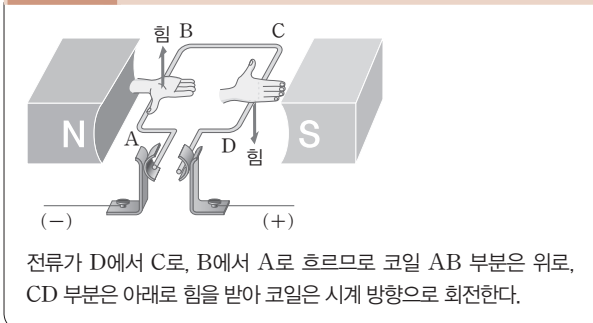
모범 답안 A, C, E

06 코일의 왼쪽 부분은 ⊖ 방향으로 힘을 받게 된다. 코일의 오른쪽 부분은 ⊕ 방향으로 힘을 받게 된다. 따라서 코일은 시계 방향으로 회전한다.

모범 답안 (1) AB: ⊖, CD: ⊕

(2) 시계 방향

자료 분석 전동기의 원리



07 전류가 위쪽으로 흐르는 직선 도선 위에 나침반을 놓으면 나침반의 N극이 오른쪽을 가리키고, 직선 도선 아래에 나침반을 놓으면 나침반의 N극이 왼쪽을 가리킨다.

모범 답안 (1) ⊖: 전류의 방향, ⊕: 자기장의 방향

(2) (가): 동쪽, (나): 서쪽

채점 기준		배점
(1)	⊖과 ⊕을 모두 옳게 쓴 경우	50%
	둘 중 하나만 쓴 경우	25%
(2)	(가)와 (나)를 모두 옳게 쓴 경우	50%
	둘 중 하나만 쓴 경우	25%

08 직선 도선 주위에 생기는 자기장은 도선으로부터의 거리가 가까울수록 세다. 오른손의 엄지손가락을 아래쪽 방향으로 했을 때 감아준 방향이 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향이다.

모범 답안 (1) A 지점, 도선에 가까울수록 자기장의 세기가 크기 때문이다.

(2) B: 남쪽, C: 서쪽

채점 기준		배점
(1)	자기장의 세기가 가장 큰 지점을 쓰고 그 까닭을 서술한 경우	50%
	자기장의 세기가 가장 큰 지점만 쓴 경우	25%
(2)	B 지점과 C 지점의 방위 표시를 모두 옳게 쓴 경우	50%
	둘 중 하나만 쓴 경우	25%

09 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 펴고 엄지손가락으로 전류의 방향을 가리키면 손바닥이 향하는 방향인 B 방향으로 힘을 받는다. 자기장 안에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘의 크기는 자기장의 세기나 전류의 세기에 비례한다. 전류의 방향을 바꾸거나 자석의 극을 바꾸면 알루미늄 막대가 받는 힘의 방향이 바뀐다.

모범 답안 (1) B

(2) 전류의 세기를 증가시킨다. 또는 자기장의 세기를 증가시킨다.

(3) 전류의 방향을 바꾸거나 자석의 극을 바꾼다.

채점 기준		배점
(1)	알루미늄 막대가 움직이는 방향을 옳게 쓴 경우	30%
(2)	전류의 세기나 자기장의 세기를 증가시킨다고 서술한 경우	30%
(3)	두 가지 방법을 모두 서술한 경우	40%
	한 가지만 서술한 경우	20%

10 모범 답안 (1) (가): S극, (나): N극

(2) 코일의 a 부분에 작용하는 힘이 아래쪽이므로, 오른손의 엄지손가락을 전류의 방향에 맞추고 손바닥을 힘의 방향에 맞추면 네 손가락이 향하는 왼쪽 방향이 자기장의 방향이다.

채점 기준		배점
(1)	(가)와 (나)의 극을 모두 옳게 쓴 경우	50%
	둘 중 하나만 쓴 경우	25%
(2)	(1)과 같이 생각한 까닭을 옳게 서술한 경우	50%

III | 태양계

07 지구

중단원 스피드 테스트

p. 51

- 01 ㉠ 평행, ㉡ 구형 02 비례
 03 막대 BB'와 그림자 끝 C가 이루는 각도(θ), 두 막대 사이의 거리(l)
 04 ㉠ 경도, ㉡ 위도 05 ㉠ 북극성, ㉡ 15, ㉢ 동, ㉣ 서
 06 (가) 남쪽 하늘, (나) 북쪽 하늘, (다) 서쪽 하늘, (라) 동쪽 하늘
 07 ㉠ 1, ㉡ 서, ㉢ 동, ㉣ 공전 08 사자자리 09 처녀자리

- 03 지구 모형의 크기를 구할 때 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 비례한다는 원리를 이용하기 위해서는 막대 BB'와 그림자 끝 C가 이루는 각도(θ)와 두 막대 사이의 거리(l)를 직접 측정해야 한다.
- 05 지구가 1시간에 15° 씩 서쪽에서 동쪽으로 자전을 하기 때문에 별들은 북극성을 중심으로 1시간에 15° 씩 동쪽에서 서쪽으로 일주 운동을 한다.
- 06 (가) 우리나라의 남쪽 하늘에서는 별들이 지표면과 나란하게 동쪽에서 서쪽으로 움직이는 모습으로 보이고, (나) 북쪽 하늘에서는 북극성을 중심으로 시계 반대 방향으로 회전하는 모습으로 보인다. (다) 서쪽 하늘에서는 오른쪽 아래로 비스듬히 지는 모습으로 보이고, (라) 동쪽 하늘에서는 오른쪽 위로 비스듬히 떠오르는 모습으로 보인다.
- 07 지구가 하루에 약 1° 씩 서쪽에서 동쪽으로 공전을 하기 때문에 태양이 하루에 약 1° 씩 서쪽에서 동쪽으로 연주 운동을 한다.

학교 시험 대비 모의고사 1회

p. 52~53

- 01 ㉠ 02 ㉣ 03 ㉠ 04 ㉡ 05 ㉡
 06 ㉢ 07 ㉤ 08 ㉣ 09 ㉢ 10 ㉡
 11 해설참조 12 해설참조

- 01 ㉠ ㉠ | 에라토스테네스는 지구의 크기를 측정하기 위해 지구는 완전한 구형이고, 지구로 들어오는 햇빛은 평행하다는 가정을 세웠다.
- 02 ㉠ ㉣ | 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 비례하므로 $360^\circ : 2\pi R = 7.2^\circ : 925 \text{ km}$ 의 비례식이 성립한다.
- 03 ㉠ ㉠ | 지구 모형의 크기를 구할 때 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 비례한다는 원리를 이용하기 위해서는 두 막대가 이루는 중심각 θ 의 크기와 엇각인 $\angle BB'C$ 의 크기를 직접 측정해야 한다. 또한 두 막대 사이의 거리인 호 AB의 길이를 직접 측정해야 한다.

- 04 ㉠ ㉡ | 두 막대 AA'와 BB'는 위도는 다르고, 경도는 같은 위치에 세워야 한다. 따라서 위도는 각각 35°N , 45°N 으로 다르고, 경도는 130°E 로 같은 (가)와 (라)가 두 막대를 세우기에 가장 적당하다.

- 05 ㉠ ㉡ | 지구가 자전하기 때문에 태양은 매일 동쪽에서 떠서 서쪽으로 지고, 별들은 북극성을 중심으로 하루에 한 바퀴씩 도는 일주 운동을 한다.

개념 바로 알기

- ㄱ. 계절에 따라 관측되는 별자리가 다르다. — 지구의 공전 때문
 ㄴ. 태양이 별자리 사이를 1년에 한 바퀴씩 돈다. — 지구의 공전 때문

- 06 ㉠ ㉢ | 우리나라 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 1시간에 15° 씩 시계 반대 방향으로 회전한다. 따라서 별들이 움직인 방향은 A이고, 움직인 각도(θ)는 $15^\circ \times 3 \text{시간} = 45^\circ$ 이다.

- 07 ㉠ ㉤ | 우리나라의 동쪽 하늘에서는 별들이 왼쪽 아래에서 오른쪽 위로 떠오르는 모습으로 관측된다.

개념 바로 알기



- 08 ㉠ ㉣ | 지구는 태양을 중심으로 1년에 한 바퀴씩 서에서 동으로 공전을 하는데, 이 때문에 별과 태양의 연주 운동이 나타나고, 계절별로 보이는 별자리가 달라진다. ④ 별의 연주 운동 방향은 동 → 서로, 지구의 공전 방향과 반대이다.

플러스 특강 지구의 공전과 겉보기 운동

- 지구의 공전: 지구가 태양을 중심으로 1년에 한 바퀴씩 서 → 동으로 회전하는 운동
- 지구의 공전으로 나타나는 현상: 별의 연주 운동, 태양의 연주 운동, 계절별 별자리의 변화 등
- 별은 동 → 서로, 태양은 서 → 동으로 연주 운동을 한다.

09 **답** ③ | 별자리는 태양을 기준으로 하루에 약 1°씩 동에서 서로 이동하므로 관측한 순서는 (나) → (가) → (다)이다. 이와 같은 현상을 별의 연주 운동이라고 하며, 지구가 공전하기 때문에 나타나는 현상이다.

10 **답** ② | 지구의 공전과 자전, 태양의 연주 운동 방향은 서 → 동이고, 별의 연주 운동과 별의 일주 운동 방향은 동 → 서이다.

11 북반구 중위도 북쪽 하늘에서는 별들이 북극성을 중심으로 1시간에 15°씩 시계 반대 방향으로 일주 운동을 한다. 45° 이동하는 데 걸린 시간은 $45^\circ \times \frac{1\text{시간}}{15^\circ} = 3\text{시간}$ 이므로 별자리를 3시간 동안 관측한 모습이다.

모범 답안 (1) 북쪽 하늘

(2) 3시간

(3) 지구가 자전하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	북쪽 하늘이라고 쓴 경우	30%
(2)	3시간이라고 쓴 경우	30%
(3)	지구가 자전하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	40%

12 **모범 답안** (1) 전갈자리, 황소자리

(2) 지구가 공전하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	12월에 태양이 지나는 별자리와 한밤중에 남쪽 하늘에서 관측 가능한 별자리를 모두 쓴 경우	40%
	12월에 태양이 지나는 별자리와 한밤중에 남쪽 하늘에서 관측 가능한 별자리 중 한 가지만 쓴 경우	20%
(2)	지구가 공전하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	60%

학교 시험 대비 모의고사 2회

p. 54~55

- 01 ④ 02 ④ 03 ③ 04 ② 05 ③
 06 ⑤ 07 ① 08 ⑤ 09 ② 10 ①
 11 ③ 12 해설 참조 13 해설 참조

01 **답** ④ | 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 비례하므로 $360^\circ : 2\pi R = 7.2^\circ : 925\text{ km}$ 의 비례식이 성립한다. 따라서 지구의 둘레($2\pi R$) = $\frac{360^\circ}{7.2^\circ} \times 925\text{ km}$ 이다.

02 **답** ④ | 에라토스테네스가 측정한 지구의 크기가 실제 값과 차이 나는 까닭 중 하나는 두 도시 사이의 거리 측정이 정확하지 않았기 때문이다.

플러스 특강 지구의 크기 측정 오차

에라토스테네스가 구한 지구의 크기와 실제 지구의 크기가 차이 나는 까닭

- ① 지구는 완전한 구가 아니다.
- ② 알렉산드리아와 시에네는 동일 경도 상에 있지 않다.
- ③ 알렉산드리아와 시에네 사이의 거리 측정값이 정확하지 않다.

03 **답** ③ | 지구 모형의 크기를 측정하기 위해서는 막대 AA'와 BB'에 비추는 햇빛은 평행하고, 지구 모형이 완전한 구형이어야 한다. 이때 막대 AA'와 BB'를 세우는 지점의 경도는 같고 위도는 달라야 한다. 이 조건에서 막대 BB'와 그림자의 끝 C가 이루는 $\angle\theta'$ 는 $\angle\theta$ 와 엇각으로 그 크기가 같다. ③ 막대 BB'의 길이에 관계없이 $\angle\theta'$ 의 크기는 일정하다.

04 **답** ② | $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$ 이므로 $360^\circ : 2\pi R = 15^\circ : 3\text{ cm}$ 이다. 따라서 $R = \frac{360^\circ}{15^\circ} \times \frac{3\text{ cm}}{2 \times 3} = 12\text{ cm}$ 이다.

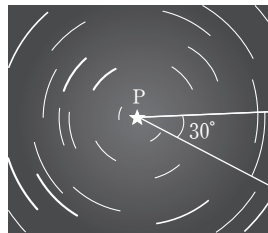
05 **답** ③ | 지구는 1시간에 15°씩 서쪽에서 동쪽으로 자전을 한다.

개념 바로 알기

ㄷ. 지구의 공전으로 별들이 하루에 약 1°씩 동쪽에서 서쪽으로 회전하는 겉보기 운동을 한다.

06 **답** ⑤ | 그림은 별의 일주 운동을 나타낸 것으로, 별의 일주 운동은 지구가 자전하기 때문에 나타나는 현상이다.

자료 분석 우리나라에서 관측한 별의 일주 운동



- 운동 원인: 지구의 자전
- 관측 방향: 북쪽 하늘
- 관측 시간: $30^\circ \times \frac{1\text{시간}}{15^\circ} = 2\text{시간}$
- 운동 중심(P): 북극성
- 운동 방향: 시계 반대 방향

07 **답** ① | (가)는 남쪽 하늘, (나)는 서쪽 하늘, (다)는 북쪽 하늘, (라)는 동쪽 하늘을 관측한 모습이다.

08 **답** ⑤ | 지구가 공전하기 때문에 계절에 따라 관측되는 별자리가 다르며, 별과 태양의 연주 운동이 나타난다.

09 **답** ② | 지구가 공전하기 때문에 태양을 기준으로 할 때 별자리는 하루에 약 1°씩 동쪽에서 서쪽으로 이동하는 것처럼 보인다.

개념 바로 알기

ㄱ. 별자리는 하루에 약 1°씩 움직인다.

ㄴ. 촬영한 순서는 (가) → (다) → (나)이다.

10 **답** ① | 지구가 A에 위치할 때 한밤중에 남쪽 하늘에서 태양의 반대편에 있는 계자리를 볼 수 있다.

11 **답** ③ | 10월에 태양은 처녀자리를 지난다.

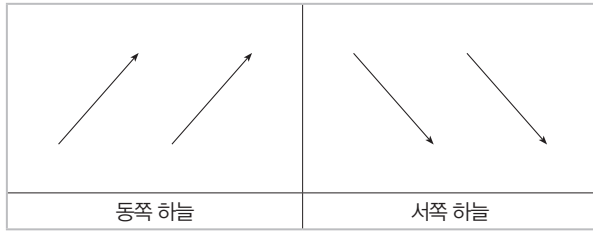
12 **모범 답안** (1) $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$

(2) 막대 BB'와 그림자 끝 C가 이루는 각(θ') 및 두 막대 사이의 거리(l)를 직접 측정해야 한다.

채점 기준		배점
(1)	지구 모형의 크기를 구하기 위한 비례식을 쓴 경우	50%
(2)	직접 측정해야 하는 값 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	50%
	직접 측정해야 하는 값 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	25%

- 13 우리나라의 동쪽 하늘에서는 별들이 오른쪽 위로 비스듬히 떠오르는 모습으로 관측되고, 서쪽 하늘에서는 별들이 오른쪽 아래로 비스듬히 지는 모습으로 관측된다.

모범 답안



채점 기준	배점
동쪽 하늘과 서쪽 하늘에서 본 별의 일주 운동 경로를 모두 화살표로 옳게 나타낸 경우	100%
동쪽 하늘과 서쪽 하늘에서 본 별의 일주 운동 경로 중 한 가지만 화살표로 옳게 나타낸 경우	50%

서술형 실전 대비

p. 56~57

- 01 **예시 답안** 평행, 구형
- 02 지구가 공전하기 때문에 별과 태양의 연주 운동이 나타난다.
예시 답안 (1) (다), (가) (2) 서, 동 (3) 동, 서
- 03 **예시 답안** (1) 게자리 (2) 자전, 15, 동, 서
- 04 우리나라의 북쪽 하늘에서 별들은 북극성을 중심으로 1시간에 15°씩 시계 반대 방향으로 회전한다.
모범 답안 (1) 북극성 (2) 15°
- 05 **모범 답안** ㉠ 공전, ㉡ 1
- 06 지구에서 볼 때 태양은 태양과 같은 방향에 있는 별자리를 지나고, 한밤중에 남쪽 하늘에서 태양의 반대편에 있는 별자리를 관측할 수 있다.
모범 답안 (1) 사자자리 (2) 물병자리

자료 분석 황도 12궁

- 지구가 A에 위치할 때(9월) 태양이 지나가는 별자리: 사자자리
- 지구가 A에 위치할 때(9월) 한밤중에 남쪽 하늘에서 관측할 수 있는 별자리: 물병자리

- 07 원에서 중심각의 크기는 호의 길이와 비례한다는 원리를 이용하여 지구 모형의 크기를 구하기 위해 필요한 값은 ∠BB'C의 크기와 호 AB의 길이이다.

모범 답안 (1) $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$

(2) $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$ 에서 $360^\circ : 2\pi R = 30^\circ : 15.7 \text{ cm}$

이므로 $R = \frac{360^\circ \times 15.7 \text{ cm}}{2 \times 3.14 \times 30^\circ} = 30 \text{ cm}$ 이다. 따라서 지구 모형의 반지름(R)은 30 cm이다.

채점 기준		배점
(1)	지구 모형의 반지름(R)을 구하기 위한 비례식을 쓴 경우	40%
(2)	지구 모형의 반지름(R)을 구하고, 풀이 과정을 옳게 서술한 경우	60%
	지구 모형의 반지름(R)을 구하였으나, 풀이 과정을 옳게 서술하지 못한 경우	30%

- 08 **모범 답안** (1) 서울과 광주
(2) 경도는 같고, 위도는 다른 지점을 선택해야 하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	서울과 광주를 쓴 경우	40%
(2)	경도는 같고, 위도는 다른 지점을 선택해야 하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	60%

- 09 **모범 답안** 별이 일주 운동을 한다. 태양이 일주 운동을 한다. 중 한 가지

채점 기준		배점
	지구가 자전하기 때문에 나타나는 현상을 옳게 서술한 경우	100%

- 10 북두칠성은 북극성을 중심으로 1시간에 15°씩 시계 반대 방향으로 이동하므로 45° 이동하는 데 걸린 시간은 $45^\circ \times \frac{1 \text{ 시간}}{15^\circ} = 3 \text{ 시간}$ 이다. 따라서 B 위치에 있을 때 관측 시각은 A 위치에 있을 때 관측 시각의 3시간 전인 오후 6시이다.

모범 답안 (1) B → A

(2) 오후 6시

(3) 별은 북극성을 중심으로 1시간에 15°씩 시계 반대 방향으로 이동하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	B에서 A로 이동한다고 쓴 경우	20%
(2)	오후 6시라고 쓴 경우	40%
(3)	별은 북극성을 중심으로 1시간에 15°씩 시계 반대 방향으로 이동하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	40%
	별의 이동 속도와 방향 중 한 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	20%

- 11 **모범 답안** (1) (가) 북쪽 하늘, (나) 동쪽 하늘, (다) 남쪽 하늘, (라) 서쪽 하늘
(2) 지구가 자전하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	(가)~(라)의 관측 방향을 모두 쓴 경우	40%
(2)	지구가 자전하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	60%

08 달

중단원 스피드 테스트

p. 59

- 01 구멍의 지름(d), 눈에서 종이까지의 거리(l)
 02 $L : D = l : d$ 03 ㉠ 서, ㉡ 동
 04 A: 삭, B: 상현달, C: 보름달(망), D: 하현달
 05 B 06 ㉠ 서, ㉡ 동, ㉢ 공전
 07 ㉠ 삭, ㉡ 망 08 ㉠ 개기 일식, ㉡ 부분 일식

05 달이 A 위치에 있을 때는 음력 1일경, B 위치에 있을 때는 음력 7~8일경, C 위치에 있을 때는 음력 15일경, D 위치에 있을 때는 음력 22~23일경에 관측할 수 있다.

학교 시험 대비 모의고사 1회

p. 60~61

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

01 ㉡ ④ | 달 모형의 크기를 측정하기 위해서는 구멍의 지름(d)과 달 모형까지의 거리(L), 눈에서 종이까지의 거리(l)가 필요하다.

02 ㉡ ⑤ | 달 모형의 크기는 삼각형의 닮음비를 이용한 비례식 $L : D = l : d$ 로 구할 수 있다.

03 ㉡ ④ | 달 모형의 크기를 구하는 비례식 $L : D = l : d$ 에 주어진 값을 대입하면

$$D = \frac{d \times L}{l} = \frac{5 \text{ cm} \times 300 \text{ cm}}{15 \text{ cm}} = 100 \text{ cm이다.}$$

04 ㉡ ① | A는 삭, C는 상현달, E는 보름달(망), G는 하현달, H는 그림달 모양으로 관측된다.

자료 분석 달의 위상 변화

위치	A	B	C	D
위상				
위치	E	F	G	H
위상				

05 ㉡ ② | 달이 B에 위치할 때 달의 오른쪽 일부가 밝게 보이는 초승달을, H에 위치할 때 달의 왼쪽 일부가 밝게 보이는 그믐달을 관측할 수 있다.

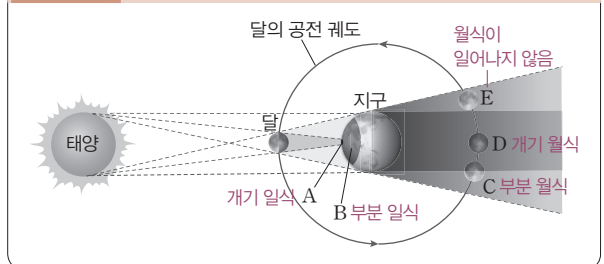
06 ㉡ ③ | 달이 A(삭)에 위치할 때 일식 현상이, E(망)에 위치할 때 월식 현상이 일어날 수 있다.

07 ㉡ ② | 달의 모양과 위치는 약 한 달을 주기로 변한다.

08 ㉡ ④ | 달이 지구 주위를 서에서 동으로 공전하기 때문에 매일 같은 시각에 관측한 달의 모양과 위치가 변한다.

09 ㉡ ⑤ | 달이 E에 위치할 때는 달의 밝기만 약간 어두워질 뿐 월식이 일어나지 않는다.

자료 분석 일식과 월식이 일어날 때 천체의 위치 관계



10 ㉡ ③ | (가), (다)는 부분 일식, (나)는 개기 일식을 관측한 모습이다.

개념 바로 알기

㉡ (나)는 태양 - 달 - 지구 순으로 일직선상에 놓일 때 관측된다.

자료 분석 일식의 모습



- 일식: 태양의 전체 또는 일부가 달에 가려지는 현상
- 진행되는 방향: 태양의 오른쪽부터 가려진다. → (다) → (나) → (가) 순으로 진행
- 관측 가능 지역: 개기 일식은 달의 본그림자가 생기는 지역, 부분 일식은 달의 반그림자가 생기는 지역에서 관측 가능하다.

11 모범 답안 (1) 위치: E, 달의 이름: 망(보름달)

(2)	달의 이름	초승달
	달의 모양	

채점 기준		배점
(1)	E, 망(보름달)이라고 쓴 경우	40%
	달의 위치와 이름 중 한 가지만 쓴 경우	20%
(2)	달의 이름을 쓰고, 모양을 옳게 그린 경우	60%
	달의 이름만 쓰고, 모양을 옳게 그리지 못한 경우	30%

학교 시험 대비 모의고사 2회

p. 62~63

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

01 ㉮ ⑤ | 그림은 삼각형의 닮음비를 이용하여 달의 크기를 측정하는 방법으로, 동전의 지름(d)과 눈에서 동전까지의 거리(l)를 직접 측정해야 하고, 달까지의 거리(L)는 알고 있어야 한다.

02 ㉮ ① | 달의 지름은 비례식 $L : D = l : d$ 를 이용하여 구하므로 $D = \frac{d \times L}{l}$ 이다.

03 ㉮ ② | 달은 약 한 달에 한 바퀴씩 서쪽에서 동쪽으로 지구 주위를 공전하여 달의 위상이 매일 변하지만, 달의 공전 주기와 자전 주기가 같기 때문에 지구에서 보는 달 표면의 무늬는 항상 일정하다. 지구는 태양 주위를 서쪽에서 동쪽으로 공전하므로 지구와 달의 공전 방향은 같다.

04 ㉮ ② | 달이 A 위치에 있을 때 전체가 밝게 보이는 보름달을 볼 수 있고, 달이 B 위치에 있을 때 왼쪽 반만 밝게 보이는 하현달을 볼 수 있다. 달이 C 위치에 있을 때 왼쪽 일부가 밝게 보이는 그믐달을 볼 수 있고, 달이 D 위치에 있을 때 달은 우리 눈에 보이지 않는다. 달이 E 위치에 있을 때 달의 오른쪽 일부가 밝게 보이는 초승달을 볼 수 있고, 달이 F 위치에 있을 때 오른쪽 반만 밝게 보이는 상현달을 볼 수 있다.

05 ㉮ ③ | C(그믐달)는 음력 27~28일경에 관측된다.

플러스 특강 달 관측일			
구분	삭(D)	초승달(E)	상현달(F)
관측일(음력)	1일경	2~3일경	7~8일경
구분	망(A)	하현달(B)	그믐달(C)
관측일(음력)	15일경	22~23일경	27~28일경

06 ㉮ ④ | 나. 지구는 1시간에 15° 씩 서에서 동으로 자전하기 때문에 달은 1시간에 15° 씩 동에서 서로 이동하는 것처럼 보인다. 따라서 달 A는 6시간 동안 동에서 서로 90° 이동하므로 6시간 후 남쪽 하늘에서 보인다.

다. 달이 약 한 달을 주기로 서에서 동으로 공전하기 때문에 달은 E → D → C → B → A 순으로 관측된다.

개념 바로 알기

ㄱ. C는 음력 7~8일경에 볼 수 있다.

07 ㉮ ② | (가), (나)는 부분 월식, (다)는 개기 월식을 관측한 모습이다. 월식은 달의 왼쪽부터 가려지기 시작하므로 (가) → (다) → (나) 순으로 진행되었다.

자료 분석 월식의 모습



- 월식: 달의 전체 또는 일부가 지구 그림자에 가려지는 현상
- 진행되는 방향: 달의 왼쪽부터 가려진다. → (가) → (다) → (나) 순으로 진행
- 관측 가능 지역: 밤이 되는 지구상의 모든 지역에서 관측 가능하다.

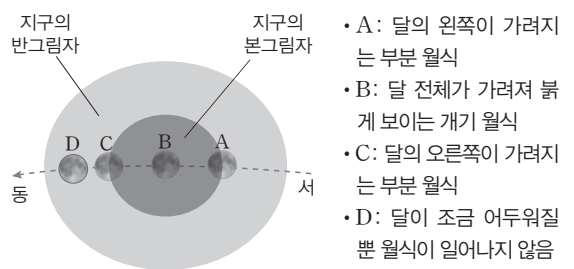
08 ㉮ ① | 달이 지구의 본그림자에 들어갈 때 월식이 일어나므로 달이 D에 위치할 때는 월식을 관측할 수 없다.

개념 바로 알기

나. 달이 A에 위치할 때 달의 왼쪽이 가려지고, C에 위치할 때는 달의 오른쪽이 가려진다.

ㄷ. 달이 A, C에 위치할 때 부분 월식을 관측할 수 있다.

자료 분석 달에 생긴 지구의 그림자



- A: 달의 왼쪽이 가려지는 부분 월식
- B: 달 전체가 가려져 붉게 보이는 개기 월식
- C: 달의 오른쪽이 가려지는 부분 월식
- D: 달이 조금 어두워질 뿐 월식이 일어나지 않음

09 ㉮ ④ | A 지역에서는 부분 일식을, B 지역에서는 개기 일식을 관측할 수 있다.

개념 바로 알기

① 이날은 음력 1일경이다.

② 이날 달의 위상은 삭이다.

☀️ ③ A 지역에서는 부분 일식이 관측된다.

⑤ 낮에 특정 지역(A, B)에서만 일식을 관측할 수 있다.

10 ㉮ ③ | (가), (나)는 부분 일식의 모습을 나타낸 것이다. 일식은 태양의 오른쪽부터 가려지기 시작하므로 (가)는 (나)보다 먼저 관측된 것이다.

개념 바로 알기

ㄷ. (가), (나)는 관측자가 달의 반그림자 속에 있다.

11 ㉮ 모범 답안 (1) 구멍의 지름(d), 눈에서 종이까지의 거리(l)

(2) $L : D = l : d$ 이므로 $L : 2R = l : d$ 이다. 따라서

$$R = \frac{d \times L}{2 \times l}$$

채점 기준		배점
(1)	직접 측정해야 하는 값 두 가지를 모두 쓴 경우	50%
	직접 측정해야 하는 값 중 한 가지만 쓴 경우	25%
(2)	달의 반지름(R)을 구하기 위한 식을 쓴 경우	50%

12 **모범 답안** 달이 지구 주위를 약 한 달에 한 바퀴씩 서쪽에서 동쪽으로 공전하기 때문이다.

채점 기준	배점
달이 지구 주위를 약 한 달에 한 바퀴씩 서쪽에서 동쪽으로 공전하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100%
달의 공전 주기, 방향 중 한 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	50%

서술형 실전 대비

p. 64~65

01 **예시 답안** (1) 상현달

(2) 초승달, 상현달, 하현달, 그믐달

02 **예시 답안** 달, 지구, 지구, 달

03 달이 땅의 위치에 와서 태양, 지구, 달 순으로 일직선상에 놓일 때 달이 지구 그림자에 가려지는 월식이 일어난다. 월식은 달의 왼쪽부터 가려지며 진행된다. (나), (다)는 부분 월식, (가)는 개기 월식을 관측한 모습이다.

예시 답안 (1) (나) → (가) → (다) (2) 망

04 **모범 답안** ㄱ, ㄷ, ㄹ

05 **모범 답안** A: 상현달, B: 망(보름달), C: 하현달, D: 삭

06 달이 삭의 위치에 와서 태양, 달, 지구 순으로 일직선상에 놓일 때 일식이 일어난다. 지구상에 달의 본그림자가 생기는 지역(A)에 있는 관측자는 개기 일식을 관측할 수 있고, 반그림자가 생기는 지역(B)에 있는 관측자는 부분 일식을 관측할 수 있다.

모범 답안 A: 개기 일식, B: 부분 일식

07 **모범 답안** (1) $L : D = l : d$ 또는 $L : 2R = l : d$
 (2) $L : D = l : d$ 에서 $380000 \text{ km} : 2R = 55 \text{ cm} : 0.5 \text{ cm}$ 이므로 $R = \frac{380000 \text{ km} \times 0.5 \text{ cm}}{2 \times 55 \text{ cm}} \approx 1727 \text{ km}$ 이다.
 따라서 달의 반지름(R)은 1727 km이다.

채점 기준	배점
(1) 달의 반지름(R)을 구하기 위한 비례식을 쓴 경우	40%
(2) 달의 반지름을 구하고, 풀이 과정을 옳게 서술한 경우	60%
달의 반지름을 구하였으나, 풀이 과정을 옳게 서술하지 못한 경우	30%

08 달은 음력 1일경에 A, 7~8일경에 B, 15일경에 C, 22~23일경에 D 위치에 있다.

모범 답안 (1) C

위치	A	B	C	D
달의 이름	삭	상현달	망(보름달)	하현달
달의 모양				

채점 기준		배점
(1)	C라고 쓴 경우	30%
(2)	달의 위치에 따른 이름을 쓰고, 모양을 옳게 그린 경우	70%
	A~D 중 세 가지만 이름을 쓰고, 모양을 옳게 그린 경우	50%
	A~D 중 두 가지만 이름을 쓰고, 모양을 옳게 그린 경우	30%
	A~D 중 한 가지만 이름을 쓰고, 모양을 옳게 그린 경우	10%

09 **모범 답안** 달이 공전하여 햇빛을 반사하는 부분이 계속 달라지기 때문에 우리 눈에 보이는 달의 위상이 변한다.

채점 기준	배점
달이 공전하여 햇빛을 반사하는 부분이 계속 달라지기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100%

10 그림은 음력 7~8일경 초저녁에 남쪽 하늘에서 볼 수 있는 상현달의 모습을 나타낸 것이다. 상현달이 뜬 날로부터 약 7일이 지난 음력 15일경 초저녁에는 동쪽 하늘에서 보름달(망)을 볼 수 있다.

모범 답안 동쪽 하늘에서 보름달(망) 모양으로 관측된다.

채점 기준	배점
달의 모양과 방향을 모두 옳게 서술한 경우	100%
달의 모양과 방향 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50%

플러스 특강 여러 날 관측한 달의 모양과 위치 변화



- 달의 모양 변화: 삭 → 상현달 → 망(보름달) → 하현달 → 삭 → ... 순
- 달의 위치 변화: 매일 같은 시각에 보이는 달의 위치가 서 → 동으로 이동

11 일식은 달이 삭의 위치에 와서 태양, 달, 지구 순으로 일직선상에 놓일 때 일어나며, 태양의 오른쪽부터 가려진다. 월식은 달이 땅의 위치에 와서 태양, 지구, 달 순으로 일직선상에 놓일 때 일어나며, 달의 왼쪽부터 가려진다.

모범 답안 (1) 일식: A, 월식: C

(2) 일식: 태양의 오른쪽부터 가려진다. 월식: 달의 왼쪽부터 가려진다.

채점 기준		배점
(1)	일식은 A, 월식은 C라고 쓴 경우	50%
	일식과 월식 중 한 가지만 쓴 경우	25%
(2)	일식과 월식이 일어날 때 천체가 가려지는 방향을 옳게 서술한 경우	50%
	일식과 월식 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	25%

09 태양계 행성과 태양

중단원 스피드 테스트

p. 67

- 01 목성 02 ㉠ 붉은, ㉡ 극관
 03 ㉠ 내, ㉡ 외 04 작고, 크다
 05 A, 대물렌즈 06 C, 보조 망원경(파인더)
 07 낮아, 11 08 ㉠ 동, ㉡ 서, ㉢ 자전
 09 ㉠ 채층, ㉡ 플레어

05 A는 대물렌즈, B는 경통, C는 보조 망원경(파인더), D는 접안렌즈, E는 삼각대이다.

08 지구에서 볼 때 흑점은 동에서 서로 이동하며, 이로부터 태양이 서에서 동으로 자전한다는 것을 알 수 있다.

학교 시험 대비 모의고사 1회

p. 68~69

- 01 ㉡ 02 ㉡ 03 ㉣ 04 ㉢ 05 ㉡
 06 ㉠ 07 ㉣ 08 ㉢ 09 ㉡ 10 ㉠
 11 해설 참조 12 해설 참조

01 ㉡ ㉡ | 화성의 극지방에 있는 극관은 화성의 여름에 크기가 작아지고 겨울에 크기가 커진다.

개념 바로 알기

- ① 표면에 액체 상태의 물이 존재한다. — 지구
- ③ 대기의 소용돌이로 생긴 대흑점이 있다. — 해왕성
- ④ 태양계의 행성 중 크기가 가장 크다. — 목성
- ⑤ 표면에 산화 철이 풍부하여 붉은색을 띤다. — 화성

02 ㉡ ㉡ | A는 수성, B는 금성, C는 화성, D는 목성, E는 토성, F는 천왕성, G는 해왕성이다. 금성(B)은 짙은 이산화 탄소 대기에 의한 온실 효과로 표면 온도가 약 470 °C로 매우 높다.

개념 바로 알기

- ① C: 양극에 극관이 있고, 물이 흐른 흔적이 있다.
- ③ A: 대기가 없어 표면에 운석 구덩이가 많다.
- ④ D, E: 행성 중 크기가 큰 편이고, 고리와 줄무늬가 있다.
- ⑤ F, G: 위성이 많고, 기체로 되어 있다.

03 ㉡ ㉣ | 천왕성(F)은 메테인 가스 때문에 청록색으로 보이며, 자전축이 공전 궤도면과 거의 나란하다.

04 ㉡ ㉢ | (가)는 지구형 행성, (나)는 목성형 행성이다. 지구형 행성은 목성형 행성보다 크기와 질량이 작고, 위성이 적거나 없으며, 고리가 없고, 단단한 암석으로 되어 있다.

개념 바로 알기

- ☀️ ① 태양계 행성 중 수성은 대기가 거의 없다.
- ② (나)보다 크기가 작다.
- ④ 위성이 적거나 없고, 고리가 없다.
- ⑤ 흠과 암석으로 이루어져 있다.

05 ㉡ ㉡ | A는 지구형 행성, B는 목성형 행성으로, 목성형 행성은 모두 표면이 수소나 헬륨 등의 기체로 되어 있다.

개념 바로 알기

- ① 목성, 토성, 천왕성, 해왕성은 B에 속한다.
- ② A 행성들은 B 행성들보다 위성 수가 적다.
- ③ A 행성들은 B 행성들보다 평균 밀도가 크다.
- ④ B 행성들은 모두 고리가 있다.

06 ㉡ ㉠ | A는 대물렌즈, B는 경통, C는 보조 망원경(파인더), D는 접안렌즈, E는 삼각대이다.

자료 분석 천체 망원경의 구조



- A: 볼록 렌즈를 사용하여 빛을 모으며, 지름이 클수록 더 많은 빛을 모을 수 있다.
- B: 대물렌즈와 접안렌즈를 연결하는 통
- C: 주 망원경보다 시야가 넓어 관측할 천체를 찾을 때 사용하는 소형 망원경
- D: 상을 확대하며, 접안렌즈를 바꾸어 망원경의 배율을 조절한다.
- E: 천체 망원경을 세우고, 흔들리지 않게 고정해 준다.

07 ㉡ ㉣ | 접안렌즈는 상을 확대하며, 접안렌즈를 바꾸어 망원경의 배율을 조절할 수 있다.

08 ㉡ ㉢ | A는 흑점, B는 쌀알 무늬로, 흑점은 주위보다 온도가 낮아 어둡게 보인다.

개념 바로 알기

- ① A는 흑점, B는 쌀알 무늬이다.
- ② A와 B는 개기 일식 때 관측할 수 없다.
- ④ B는 표면 아래에서 일어나는 대류 현상 때문에 나타난다.
- ⑤ A의 수는 주기적으로 변한다.

09 ㉡ ㉡ | (가) 광구 바로 위의 붉은색을 띤 얇은 대기층을 채층이라고 한다. (나) 채층 위로 수십만 km까지 솟아오르는 불꽃 덩어리를 홍염이라고 한다. (다) 태양 활동이 활발할 때 흑점 주변에서 일시에 발생하는 폭발 현상을 플레어라고 한다.

10 ㉡ ㉠ | A와 같이 흑점 수가 많을 때 태양 활동이 활발하며, 태양 활동이 활발한 시기에 지구에서는 오로라가 자주 관측된다.

개념 바로 알기

- ㄴ. A 시기는 태양 활동이 매우 활발한 시기이다.
- ㄷ. 태양의 흑점 수는 약 11년을 주기로 변한다.

11 **모범 답안** (1) 토성

(2) 열은 가로줄무늬가 있다. 표면이 기체로 이루어져 있다. 위성이 많다. 중 한 가지

채점 기준		배점
(1)	토성이라고 쓴 경우	30%
(2)	토성의 특징을 옳게 서술한 경우	70%

12 **모범 답안** 삼각대를 세운 후 가대를 고정하고 균형추를 매단다. 경통을 올리고 보조 망원경과 접안렌즈를 설치한 후 균형을 맞춘다. 주 망원경과 보조 망원경의 시야 중앙이 맞도록 보조 망원경을 정렬한다.

채점 기준		배점
제시된 여섯 가지 용어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우		100%

학교 시험 대비 모의고사 2회 p. 70~71

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

01 **답** ④ | (가)는 화성, (나)는 목성, (다)는 토성, (라)는 금성이다. 태양계 행성은 수성, 금성, 지구, 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성 순으로 태양에 가깝다.

02 **답** ② | 그림은 목성의 모습이다. 목성은 가로로 나란한 줄무늬와 대기의 소용돌이인 대적점이 있으며, 표면은 주로 수소와 헬륨으로 이루어져 있다.

개념 바로 알기

- ㄱ. 태양계 행성 중 가장 크다.
- ㄴ. 많은 위성을 가지고 있고, 고리가 있다.

03 **답** ③ | A는 토성, B는 목성, C는 수성, D는 천왕성, E는 해왕성으로, 수성(C)을 제외한 나머지는 목성형 행성이다. 목성형 행성은 지구형 행성보다 반지름과 질량이 크며, 평균 밀도가 작고, 위성 수가 많다.

04 **답** ④ | A는 목성형 행성, B는 지구형 행성이다. 목성형 행성은 지구형 행성보다 질량이 크고, 위성 수가 많고, 고리가 있으며, 수소와 헬륨 등으로 이루어져 있다.

05 **답** ③ | A는 대물렌즈, B는 접안렌즈, C는 보조 망원경, D는 균형추, E는 삼각대이다. 보조 망원경(C)은 시야가 넓어 관측 대상을 쉽게 찾을 수 있도록 도와주는 역할을 한다.

개념 바로 알기

- ① A는 볼록 렌즈로 되어 있으며, 빛을 모으는 역할을 한다.
- ② B는 상을 확대하는 역할을 한다.
- ④ D는 망원경의 무게 균형을 잡아준다.
- ⑤ E는 천체 망원경을 세우고, 흔들리지 않게 고정해 준다.

06 **답** ① | 삼각대를 세운 후 가대, 균형추, 경통, 보조 망원경, 접안렌즈를 순서대로 설치한 후 보조 망원경을 정렬하고, 배율을 조절하며 천체를 관측한다.

07 **답** ⑤ | 그림은 주 망원경의 시야와 보조 망원경의 시야를 맞추어 보조 망원경을 정렬하는 과정을 나타낸 것이다.

08 **답** ② | A는 태양의 표면에서 주변보다 온도가 낮아 검게 보이는 흑점, B는 흑점 부근에서 솟아오르는 불꽃 덩어리인 홍염이다.

개념 바로 알기

- ① A는 개기 일식 때 관측할 수 없다.
- ③ B는 홍염이다.
- ④ A가 많은 시기에는 B가 자주 발생한다.
- ⑤ A는 태양의 표면에서 볼 수 있고, B는 태양의 대기에서 볼 수 있다.

09 **답** ① | (가) 채층은 광구 바로 위의 얇고 붉게 보이는 대기층이고, (나) 코로나는 채층 위로 멀리까지 뻗어 있는 청백색의 대기층이다. (다) 플레어는 흑점 부근에서 강한 폭발이 일어나 대기층이 순간 밝아지며 많은 양의 물질과 에너지를 방출하는 현상이다.

10 **답** ③ | 흑점의 크기와 모양은 다양하며, 흑점은 약 11년을 주기로 그 수가 변한다. 태양 활동이 활발해지면 흑점 수는 증가할 것이다.

자료 분석 **흑점의 이동**

- 흑점의 이동 방향: 지구에서 볼 때 동 → 서로 이동
 ➔ 태양은 서 → 동으로 자전한다는 것을 알 수 있다.
- 흑점의 이동 속도: 저위도 > 고위도
 ➔ 태양의 표면은 고체 상태가 아니라는 것을 알 수 있다.

11 태양계의 행성은 물리적 특성에 따라 지구형 행성과 목성형 행성으로 분류할 수 있다.

모범 답안

(1) (가) 지구형 행성, (나) 목성형 행성
 (2) (가) 집단은 (나) 집단보다 질량과 반지름은 작고, 평균 밀도는 크다.

채점 기준		배점
(1)	(가)는 지구형 행성, (나)는 목성형 행성이라고 쓴 경우	40%
(2)	(가), (나)의 질량, 반지름, 평균 밀도를 모두 옳게 비교하여 서술한 경우	60%
	(가), (나)의 질량, 반지름, 평균 밀도 중 두 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	40%
	(가), (나)의 질량, 반지름, 평균 밀도 중 한 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	20%

12 **모범 답안** 태양 활동이 활발해지면 코로나의 크기가 커지고, 홍염과 플레어가 자주 발생하며 태양풍이 강해진다. 중한 가지, 지구에서는 오로라가 더 넓은 지역에서 발생하거나 GPS나 인공위성이 고장 나거나 자기 폭풍이 발생한다. 중한 가지

채점 기준	배점
태양 활동이 활발할 때 태양과 지구에서 나타나는 현상을 모두 옳게 서술한 경우	100%
태양 활동이 활발할 때 태양과 지구에서 나타나는 현상 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50%

서술형 실전 대비

p. 72~73

01 **예시 답안** (1) 목성, 토성, 천왕성, 해왕성
(2) 수성, 금성, 지구, 화성
(3) 많, 적거나 없

02 **예시 답안** (1) 흑점 (2) 서, 동

03 A는 접안렌즈, B는 보조 망원경(파인더), C는 경통, D는 대물렌즈, E는 균형추, F는 삼각대이다.

모범 답안 (1) B, 보조 망원경(파인더)
(2) D, 대물렌즈

04 A는 수성, B는 금성, C는 지구, D는 화성, E는 목성, F는 토성, G는 천왕성, H는 해왕성이다.

모범 답안 (1) E, 목성 (2) F, 토성

05 **모범 답안** 채층

06 화성의 극지방에는 얼음과 드라이아이스로 이루어진 흰색의 극관이 존재하는데, 여름에는 극관의 크기가 작아지고, 겨울에는 극관의 크기가 커진다.

모범 답안 (1) 화성
(2) 얼음과 드라이아이스로 이루어져 있다. 계절에 따라 크기가 달라진다. 중한 가지

채점 기준	배점
(1) 화성이라고 쓴 경우	30%
(2) 화성의 극관에서 나타나는 특징을 옳게 서술한 경우	70%

07 **모범 답안** (1) 금성

(2) 금성은 주로 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기로 덮여 있어 온실 효과가 나타나기 때문에 표면 온도가 매우 높다.

채점 기준	배점
(1) 금성이라고 쓴 경우	30%
(2) 금성은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있어 온실 효과가 나타나기 때문이라고 옳게 서술한 경우	70%
	금성은 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기가 있기 때문이라고만 서술한 경우

08 **모범 답안** 예슬, 목성은 태양계에서 가장 큰 행성이고, 많은 수의 위성이 있어.

채점 기준	배점
예슬이를 고르고, 목성은 많은 수의 위성이 있다고 옳게 고쳐 서술한 경우	100%
예슬이를 골랐으나 옳게 고치지 못한 경우	30%

09 **모범 답안** 목성은 빠르게 자전하기 때문에 표면에 가로줄무늬가 나타난다.

채점 기준	배점
빠르게 자전하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100%

10 **모범 답안** (1) A: 흑점, B: 쌀알 무늬

(2) 주변보다 온도가 낮기 때문이다.

(3) 광구 아래에서 대류가 일어나기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) A는 흑점, B는 쌀알 무늬라고 쓴 경우	20%
	A, B 중 한 가지만 쓴 경우
(2) A가 주변보다 검게 보이는 까닭을 온도와 관련지어 옳게 서술한 경우	40%
(3) B가 나타나는 까닭을 광구 아래에서 일어나는 대류와 관련지어 옳게 서술한 경우	40%

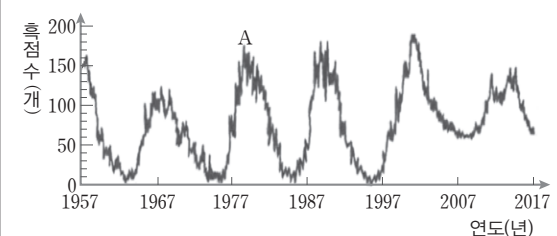
11 **모범 답안** (1) 약 11년

(2) 흑점 수가 증가한다. 코로나의 크기가 커진다. 홍염과 플레어가 자주 발생한다. 태양풍이 강해진다. 중한 가지

(3) 오로라가 더 넓은 지역에서 발생한다. GPS나 인공위성이 고장 난다. 자기 폭풍이 발생한다. 장거리 무선 통신이 두절된다. 대규모 정전이 일어난다. 중한 가지

채점 기준	배점
(1) 약 11년이라고 쓴 경우	20%
(2) 태양 활동이 활발할 때 태양에서 나타나는 현상을 옳게 서술한 경우	40%
(3) 태양 활동이 활발할 때 지구에서 나타나는 현상을 옳게 서술한 경우	40%

자료 분석 흑점 수의 변화



- 흑점 수의 변화: 흑점 수가 최대일 때 태양 활동이 활발해지며, 태양 활동은 주기적으로 변함
- 흑점 수의 변화 주기: 약 11년
- A 시기(태양 활동이 활발한 시기)에 태양에서 나타나는 현상: 흑점 수 증가, 코로나의 크기가 커짐, 홍염과 플레어가 자주 발생, 태양풍 강해짐
- A 시기(태양 활동이 활발한 시기)에 지구에서 나타나는 현상: 오로라가 더 넓은 지역에서 발생, GPS나 인공위성 고장, 자기 폭풍 발생, 델린저 현상 발생, 대규모 정전 발생

IV | 식물과 에너지

10 광합성

중단원 스피드 테스트 p. 75

- 01 광합성 02 엽록체 03 기공 04 포도당, 녹말
 05 산소, 기공 06 녹말, 엽록체 07 빛, 이산화 탄소, 온도
 08 (1) 산소 (2) 온도 09 증가, 일정 10 증가, 감소

학교 시험 대비 모의고사 1회 p. 76~77

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

- 01 **답 ④** | A는 물, B는 이산화 탄소, C는 포도당, D는 산소, E는 녹말이다.
- 02 **답 ②** | (나) 과정은 초록색 색소인 엽록소를 제거하는 과정이다. 엽록소를 제거하면 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액에 앞에 떨어뜨렸을 때 나타나는 색깔 변화를 보다 선명하게 관찰할 수 있다.
- 03 **답 ①, ③** | 앞에서 알루미늄박으로 가리지 않은 부분만 빛에너지를 받아 광합성이 일어나 녹말이 생성되므로 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 떨어뜨렸을 때 청람색으로 변한다.
- 04 **답 ③** | 시험관 B에서는 알루미늄박에 의해 빛이 차단되어 검정말이 광합성을 하지 못하고 호흡만 한다. 따라서 시험관 내 이산화 탄소 농도가 증가하여 노란색을 그대로 나타낸다. 시험관 C에서는 검정말이 빛을 받아 광합성을 하여 시험관 내 이산화 탄소 농도가 감소하므로 파란색으로 변한다.
- 05 **답 ④** | 시험관 C의 검정말에서 광합성이 일어나 이산화 탄소가 소모되어 BTB 용액의 색깔이 파란색으로 변했다. 이를 통해 식물의 광합성에는 이산화 탄소가 필요함을 알 수 있다.
- 06 **답 ②** | 표본병 속 검정말이 빛을 받아 광합성을 하므로 산소가 생성된다. 산소는 꺼져가는 불씨를 다시 타오르게 한다.
- 07 **답 ②** | A는 이산화 탄소, B는 포도당이다. 광합성은 빛에너지를 흡수하여 물과 이산화 탄소를 포도당과 산소를 만드는 과정이다. 광합성 결과 생성된 포도당은 곧바로 물에 녹지 않는 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장된다.

개념 바로 알기

- ① A는 이산화 탄소가 잎의 기공을 통해 들어온다.
 ③ 광합성은 양분을 합성하는 과정으로, 생명 활동에 필요한 에너지를 얻기 위한 과정은 호흡이다.

④ 광합성은 엽록체에서 일어난다.

💡 ⑤ 광합성 결과 발생한 산소는 식물 자체의 호흡에 이용하고, 나머지는 외부로 내보낸다.

08 **답 ④** | 광합성량은 이산화 탄소 농도가 높아질수록 증가하다가 이산화 탄소 농도가 어느 한계 이상이 되면 일정해진다.

개념 바로 알기

- ① 산소 농도는 광합성량에 영향을 미치는 환경 요인이 아니다.
 ② 광합성량은 빛의 세기가 세질수록 증가하다가 빛의 세기가 어느 한계 이상이 되면 일정해진다.
 ③ 광합성량은 온도가 높아짐에 따라 증가하다가 온도가 어느 한계 이상이 되면 급격히 감소한다.
 ⑤ 빛의 세기와 이산화 탄소 농도, 온도가 모두 적당해야 광합성이 잘 일어난다.

09 **답 ⑤** | 광합성량은 온도가 증가할수록 증가하다가 일정 온도 이상이 되면 급격히 감소한다.

10 **답 ⑤** | 검정말은 전등의 빛을 받아 광합성을 하여 산소를 발생시킨다. 전등의 수를 늘리면 빛의 세기가 강해져 광합성량이 증가하므로 기포 수가 증가하게 된다. 탄산수소 나트륨 수용액은 광합성에 필요한 이산화 탄소를 공급하는 역할을 한다.

11 **모범 답안** 시험관 B, 검정말이 광합성을 하여 BTB 용액 속의 이산화 탄소를 흡수하였기 때문이다.

채점 기준	배점
시험관 B를 고르고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100%
시험관 B를 골랐으나 그 까닭을 서술하지 못한 경우	30%

12 **모범 답안** 흐린 날이 많으면 광합성에 영향을 주는 환경 요인 중 빛의 세기가 충족되지 못해 광합성량이 감소하므로 농산물의 수확량이 감소한다.

채점 기준	배점
농산물의 수확량이 적은 까닭을 광합성에 영향을 주는 환경 요인 중 빛의 세기와 관련지어 옳게 서술한 경우	100%

학교 시험 대비 모의고사 2회 p. 78~79

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

01 **답 ⑤** | 광합성은 빛에너지를 이용하여 물과 이산화 탄소(㉠)를 원료로 산소와 포도당(㉡)을 합성하는 과정이다.

02 **답 ④** | A는 물, B는 이산화 탄소, C는 포도당, D는 산소, E는 녹말이다. 산소는 광합성이 활발한 낮에 기공을 통해 방출된다. 밤에는 산소가 흡수되고 이산화 탄소가 방출된다.

03 **답 ③** | 광합성에 필요한 물질은 물과 이산화 탄소이다.

04 **답 ③** | 알루미늄박으로 가린 부분(B)은 빛이 차단되어 광합성이 일어나지 못하므로 녹말이 생성되지 않는다. 알루미늄박으로 가리지 않은 부분(A)은 빛을 받아 광합성이 일어나 녹말이 생성된다. (라)에서 알루미늄박으로 가리지 않은 A부분만 아이오딘 반응이 일어나 청람색을 띤다.

05 **답 ⑤** | 광합성 결과 처음으로 만들어지는 양분은 포도당(A)이고, 이는 곧바로 물에 녹지 않는 녹말(B)로 바뀌어 엽록체(C)에 저장된다.

06 **답 ②** | 광합성에 영향을 주는 환경 요인에는 빛의 세기, 이산화 탄소 농도, 온도가 있다.

07 **답 ④** | 검정말은 빛을 받아 광합성을 하므로 포도당이 합성된다. 포도당은 곧바로 녹말로 전환되어 엽록체에 저장된다. 녹말은 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액에 청람색을 나타낸다.

개념 바로 알기

- ① 과정 1에서 엽록체는 엽록소에 의해 초록색으로 보인다.
- ② 과정 2에서 검정말을 에탄올에 넣고 물중탕하여 엽록소를 제거하였으므로, 엽록체는 무색으로 보인다.
- ③ 과정 3에서 광합성 결과 생성된 녹말이 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액과 만나 청람색을 나타내므로, 엽록체는 청람색으로 보인다.
- ⑤ 검정말 잎을 에탄올에 넣고 물중탕하는 까닭은 엽록소를 제거하여 아이오딘 반응의 색깔 변화를 선명하게 관찰하기 위해서이다.

08 **답 ⑤** | 광합성량은 빛의 세기가 세질수록 증가하다가 빛의 세기가 어느 한계 이상이 되면 일정해진다.

09 **답 ④** | 검정말이 빛을 받아 광합성을 하여 산소를 발생시킨다.

10 **모범 답안** 빛의 세기가 세질수록 광합성량은 증가하지만 어느 한계 이상이 되면 일정하게 유지된다.

채점 기준	배점
빛의 세기가 세질수록 광합성량이 증가하지만 어느 한계 이상이 되면 일정하게 유지된다고 옳게 서술한 경우	100%
빛의 세기가 세질수록 광합성량이 증가한다고만 서술한 경우	70%

11 **모범 답안** (1) 엽록체

(2) A에는 광합성 결과 형성된 포도당이 녹말로 전환되어 저장되어 있기 때문이다. 녹말은 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액과 만나면 청람색을 띤다.

채점 기준		배점
(1)	A가 엽록체라고 옳게 쓴 경우	30%
(2)	A가 청람색으로 물든 까닭을 광합성 산물을 들어 옳게 서술한 경우	70%
	A가 청람색으로 물든 까닭을 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액과 반응하였기 때문이라고만 서술한 경우	30%

서술형 실전 대비

p. 80~81

01 **예시 답안** (1) A (2) 녹말

02 **예시 답안** (1) 산소 (2) 빛의 세기, 증가, 증가

03 **모범 답안** (1) 광합성 (2) A-이산화 탄소, B-포도당, C-산소

04 **모범 답안** A-파란색, B-노란색, C-노란색

05 **모범 답안** 빛의 세기, 이산화 탄소 농도

06 **모범 답안** 광합성이란 식물이 빛에너지를 이용하여 물과 이산화 탄소를 원료로 포도당과 산소를 생성하는 과정이다.

채점 기준	배점
광합성의 정의를 광합성에 필요한 물질과 생성된 물질을 들어 옳게 서술한 경우	100%
광합성의 정의를 단순히 서술한 경우	50%

07 **모범 답안** 광합성에는 빛이 필요하다. 광합성 결과 녹말이 생성된다.

채점 기준	배점
제시된 실험을 통해 알 수 있는 사실 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100%
제시된 실험을 통해 알 수 있는 사실 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50%

08 **모범 답안** (1) 빛이 없어 검정말이 광합성을 하지 못하고 호흡만 일어나므로 BTB 용액의 색깔이 변하지 않는다.

(2) 검정말의 광합성에 의해 BTB 용액의 이산화 탄소의 양이 줄었기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	빛이 없어 검정말이 광합성을 하지 못하고 호흡만 일어난다고 옳게 서술한 경우	50%
(2)	검정말의 광합성에 의해 BTB 용액의 이산화 탄소의 양이 줄었기 때문이라고 옳게 서술한 경우	50%

09 **모범 답안** (1) 이산화 탄소

(2) 검정말과 전등 사이의 거리가 가까워질수록 검정말에서 발생하는 기포 수가 증가한다.

채점 기준		배점
(1)	이산화 탄소라고 옳게 쓴 경우	30%
(2)	검정말과 전등 사이가 가까워질수록 검정말에서 발생하는 기포 수가 증가한다고 옳게 서술한 경우	70%

10 **모범 답안** 식물이 광합성을 하기에 유리한 온도를 맞춰주기 위해서이다.

채점 기준		배점
온실에서 농작물을 키우는 까닭을 온도와 관련지어 옮겨 서술한 경우		100%

11 **모범 답안** (1) 온도
(2) 광합성량은 온도가 높아질수록 증가하다가 어느 한계 이상이면 급격히 감소한다.

채점 기준		배점
(1)	온도라고 쓴 경우	30%
(2)	온도가 높아질수록 광합성량이 증가하다가 어느 한계 이상이 되면 급격히 감소한다고 옮겨 서술한 경우	70%

11 증산 작용

중단원 스피드 테스트

p. 83

01 기공 **02** 공변세포 **03** 2, 엽록체 **04** 수증기, 증산 작용
05 낮, 밤, 낮 **06** ㄱ, ㄷ **07** ㄱ, ㄷ

학교 시험 대비 모의고사

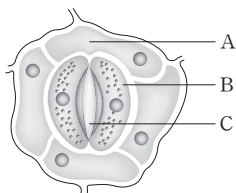
p. 84~85

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

01 **답** ④ | 공변세포는 기공 쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두껍다.

02 **답** ① | A는 표피 세포, B는 공변세포, C는 기공이다. 표피 세포에는 엽록체가 없어 투명하며, 표피 세포가 변형된 공변 세포에는 엽록체가 있어 초록색을 띤다.

자료 분석 공변세포와 기공



표피 세포(A)	식물의 바깥 부분을 싸고 있는 세포 → 엽록체가 없어 광합성이 일어나지 않음
공변세포(B)	• 표피 세포가 변형된 세포 → 표피세포와 달리 엽록체가 있어 광합성이 일어남 • 기공 쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두껍다. → 공변 세포로 물이 들어와 팽창하면 바깥쪽 세포벽이 더 많이 늘어나 세포가 휘어지면서 기공이 열린다.
기공(C)	2개의 공변세포로 둘러싸인 구멍 → 수증기의 증발, 산소와 이산화 탄소의 교환이 일어남

03 **답** ④ | 잎이 있는 (나)와 잎이 없는 (라)를 비교하면 증산 작용이 잎에서 일어나는 것을 알 수 있다.

개념 바로 알기

① 증산 작용은 잎이 없는 (라)를 제외한 (가), (나), (다)에서 모두 일어난다.

② (가)와 (나)를 비교하면 바람이 증산 작용에 미치는 영향을 알 수 있다. 바람이 잘 불 때 증산 작용이 활발히 일어난다.

③ (나)와 (다)를 비교하면 습도가 증산 작용에 미치는 영향을 알 수 있다. 습도가 낮을 때 증산 작용이 활발히 일어난다.

⑤ 증산 작용이 활발히 일어날수록 물이 많이 줄어든다. 줄어든 물의 양은 (가) > (나) > (다) > (라)이다.

04 **답** ⑤ | 증산 작용이 일어나는 기공은 2개의 공변세포로 이루어져 있다.

05 **답** ④ | 증산 작용은 잎에서 일어나는 작용으로, 물이 많이 줄어들수록 증산 작용이 활발히 일어난 것을 의미한다. (가)는 잎이 없으므로 증산 작용이 일어나지 않고, (다)는 비닐봉지에 의해 (나)보다 습도가 높은 환경이기 때문에 (나) > (다) > (가) 순으로 물이 많이 줄어든다.

06 **답** ② | 잎이 없는 (가)와 잎이 있는 (나)를 비교하면 증산 작용이 잎에서 일어남을 알 수 있다.

개념 바로 알기

ㄱ. 기름은 물의 자연 증발을 막는다.

ㄷ. (나)와 (다)를 비교하면 습도가 증산 작용에 미치는 영향을 알 수 있다. 습도가 낮을 때 증산 작용이 잘 일어난다.

07 **답** ④ | 증산 작용으로 인해 식물체 내의 물이 기공을 통해 수증기 형태로 빠져나가면서 식물의 체온이 조절되고, 체내 수분량이 조절된다. 또, 물이 빠져나간 만큼 뿌리에서 줄기를 거쳐 잎까지 물이 상승한다.

개념 바로 알기

ㄴ, ㄹ. 호흡이 빨라지고, 유기 양분이 만들어지는 것은 증산 작용과 관련이 없다.

08 **답** ③ | 잎에서 증산 작용이 일어나 식물체 내의 물이 수증기 형태로 빠져나가면서 비닐봉지 안에 물방울이 맺힌다.

09 **답** ④ | 증산 작용은 잎에서 일어나는 현상으로, 잎이 많을수록 증산 작용이 더 활발히 일어나 삼각 플라스크 속 물의 양이 더 많이 줄어든다.

10 **답** ⑤ | 증산 작용은 온도가 높을 때, 습도가 낮을 때, 햇빛이 강할 때, 바람이 불 때 활발하게 일어난다.

11 **모범 답안** (1) B, 기공

(2) A는 공변세포, C는 표피 세포이다. A에는 엽록체가 있어 광합성이 일어나지만, C에는 엽록체가 없어 광합성이 일어나지 않는다.

채점 기준		배점
(1)	기호와 이름을 모두 옳게 쓴 경우	30%
(2)	A와 C의 차이점을 정확히 들어 서술한 경우	70%

12 **모범 답안** (가), 기공은 주로 잎 뒷면에 분포하는데, 잎 뒷면에 바셀린을 바른 (나)에서는 기공이 막혀 증산 작용이 일어나지 못해 물이 줄어들지 않는다.

채점 기준		배점
물 높이가 더 많이 낮아진 눈금실린더와 그 까닭을 옳게 서술한 경우		100%
물 높이가 더 많이 낮아진 눈금실린더는 옳게 골랐으나, 그 까닭은 서술하지 못한 경우		30%

서술형 실전 대비

p. 86~87

- 01** **예시 답안** 표피, 공변세포, 기체
- 02** **예시 답안** 엽록체
- 03** **예시 답안** (1)(가)(2) 잎 (3) 낮
- 04** **모범 답안** (1) C, 공변세포 (2) B, 기공
- 05** **모범 답안** 증산 작용
- 06** **모범 답안** (1) (나) (2) 공변세포
- 07** **모범 답안** (1) C, 공변세포

(2) B, 공변세포는 기공 쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두껍기 때문에 공변세포 내로 물이 들어오면 바깥쪽 세포벽이 기공 쪽 세포벽보다 더 늘어나 세포가 휘어지면서 기공이 열리게 된다.

채점 기준		배점
(1)	공변세포의 기호와 이름을 옳게 쓴 경우	30%
(2)	기공의 기호를 쓰고, 기공이 열리는 과정을 공변세포의 구조적 특징을 들어 옳게 서술한 경우	70%

08 **모범 답안** 대부분의 식물에서 기공은 보통 잎의 뒷면에 많이 분포하지만, 잎의 뒷면이 항상 물에 잠겨 있는 연과 같은 식물은 기공이 잎의 앞면에 많이 분포한다.

채점 기준		배점
연이 서식하는 환경을 들어 기공의 분포를 옳게 서술한 경우		100%

09 **모범 답안** (1) 햇빛, 온도, 바람, 습도 중 3가지
(2) 증산 작용으로 앞에서 물이 빠져나가면 빠져나간 만큼의 물을 뿌리에서부터 끌어올리게 된다. 즉, 증산 작용은 물 상승의 원동력이 된다.

채점 기준		배점
(1)	햇빛, 온도, 바람, 습도 중 3가지 이상을 쓴 경우	30%
(2)	증산 작용의 역할을 옳게 서술한 경우	70%

10 **모범 답안** 증산 작용은 햇빛이 강할 때, 습도가 낮을 때, 온도가 높을 때, 바람이 잘 불 때 활발하게 일어난다.

채점 기준		배점
증산 작용이 활발하게 일어나는 조건을 제시된 단어를 모두 사용하여 옳게 서술한 경우		100%

11 **모범 답안** (1) C
(2) B와 D
(3) B와 C

(4) 증산 작용은 앞에서 일어난다. 증산 작용은 빛이 있을 때 잘 일어난다. 증산 작용은 바람이 불 때 잘 일어난다. 등

채점 기준		배점
(1)	물이 가장 많이 줄어든 눈금실린더의 기호를 옳게 쓴 경우	10%
(2)	빛이 증산 작용에 미치는 영향을 알아보기 위해 비교해야 할 눈금실린더의 기호를 옳게 쓴 경우	20%
(3)	바람이 증산 작용에 미치는 영향을 알아보기 위해 비교해야 할 눈금실린더의 기호를 옳게 쓴 경우	20%
(4)	실험을 통해 알 수 있는 사실을 두 가지 모두 서술한 경우	50%
	실험을 통해 알 수 있는 사실을 한 가지만 서술한 경우	25%

12 **모범 답안** 증산 작용은 잎을 통해 일어난다. 따라서 잎을 통해 빠져나가는 물의 양을 줄여 식물체 내의 수분 손실을 줄이기 위해 나무를 옮겨 심을 때 잎을 많이 따서 잎의 수를 줄인 후 옮기는 경우가 많다.

채점 기준		배점
잎을 많이 따는 까닭을 증산 작용과 관련지어 옳게 서술한 경우		100%

12 식물의 호흡과 광합성 산물의 이용

중단원 스피드 테스트

p. 89

- 01** 호흡 **02** 산소, 기공 **03** ㉠ 포도당, ㉡ 이산화 탄소 **04** (1) (가), (다) (2) 많이, 방출 (3) 호흡, 산소, 이산화 탄소 **05** ㉠ 엽록체, ㉡ 항상, ㉢ 합성, ㉣ 분해, ㉤ 흡수, ㉥ 방출 **06** 포도당, 녹말, 설탕
- 07** 녹말, 포도당

학교 시험 대비 모의고사 1회

p. 90~91

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

01 **답** ① | 호흡은 낮과 밤 구분 없이 항상 일어난다.
02 **답** ④ | 제시된 실험은 식물의 호흡을 알아보기 위한 실험으로, 식물이 밤에 호흡을 통해 방출하는 이산화 탄소는 석회수와 만나면 석회수를 뿌옇게 흐려지게 한다.
03 **답** ② | 호흡은 산소를 이용하여 양분을 분해하고, 생활에 필요한 에너지를 얻는 과정이다. 이때 물과 이산화 탄소를 생성한다.

04 **답** ① | 햇빛이 강한 낮에는 광합성량이 호흡량보다 많기 때문에 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출한다.

05 **답** ④ | (가)는 광합성, (나)는 호흡이다. A는 이산화 탄소, B는 산소이다.

개념 바로 알기

- ① (가)는 광합성이다.
- ② (나)는 호흡으로 동물과 식물 모두에서 일어난다.
- ③ A는 이산화 탄소이다.

💡 ⑤ A와 B는 기체 상태로 식물이 기공을 통해 흡수한다.

06 **답** ③ | BTB 용액은 이산화 탄소 농도가 높을 때 노란색을 나타낸다. 시험관 A의 검정말은 빛을 받아 광합성을 하여 이산화 탄소를 소비하므로 BTB 용액이 파란색으로 변한다. 시험관 B의 검정말은 알루미늄박에 의해 빛이 차단되어 광합성을 하지 못하고 호흡만 하므로 이산화 탄소 농도가 증가하여 노란색으로 변한다. 시험관 C의 금붕어는 호흡만 하므로 이산화 탄소 농도가 증가하여 노란색으로 변한다. 시험관 D는 아무 처리를 하지 않았으므로 초록색을 나타낸다.

07 **답** ④ | 시험관 A는 아무 처리를 하지 않았으므로 그대로 초록색을 나타내고, 시험관 B는 입김을 불어 넣었으므로 노란색을 나타낸다. 시험관 C 속 검정말은 빛을 받아 광합성을 하므로 이산화 탄소 농도가 감소하여 파란색을 나타내고, 시험관 D 속 검정말은 알루미늄박에 의해 빛이 차단되어 광합성을 하지 못하고 호흡만 하므로 이산화 탄소 농도가 증가하여 노란색을 나타낸다.

08 **답** ④ | 시험관 D 속 검정말은 알루미늄박에 의해 빛이 차단되어 광합성을 하지 못하고 호흡만 한다.

09 **답** ⑤ | 호흡은 생활에 필요한 에너지를 방출하는 과정이며, 광합성은 빛에너지를 흡수하여 저장하는 과정이다.

개념 바로 알기

- ① 광합성에 필요한 에너지는 빛에너지이다.
- ② 엽록체가 있는 세포에서만 광합성이 일어난다.
- ③ 식물은 호흡할 때 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출한다.
- ④ 호흡은 낮과 밤 구분 없이 항상 일어나며, 광합성은 주로 빛이 있는 낮에 일어난다.

플러스 특강 광합성과 호흡의 비교		
구분	광합성	호흡
반응 과정	물 + 이산화 탄소	양분(포도당) + 산소
일어나는 장소	엽록체	미토콘드리아
일어나는 시기	주로 낮	항상
기체의 출입	이산화 탄소 흡수, 산소 방출	산소 흡수, 이산화 탄소 방출
물질의 변화	양분(포도당) 합성	양분(포도당) 분해
에너지 관계	에너지 흡수(저장)	에너지 방출

10 **답** ⑤ | 광합성 결과 만들어진 포도당은 낮에 물에 녹지 않는 녹말의 형태로 잎의 엽록체에 잠시 저장되어 있다가 밤이 되면 물에 잘 녹는 설탕의 형태로 전환되어 체관을 통해 식물의 각 기관으로 이동한다.

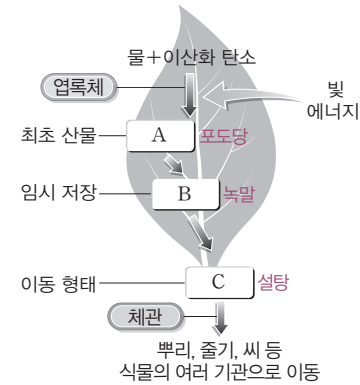
11 **모범 답안** (1) A-이산화 탄소, B-산소
(2) 광합성량이 호흡량보다 많기 때문에 이산화 탄소를 흡수하고, 산소를 방출한다.

채점 기준		배점
(1)	A와 B의 이름을 옳게 쓴 경우	30%
(2)	광합성량이 호흡량보다 많아 이산화 탄소를 흡수하고, 산소를 방출한다고 옳게 서술한 경우	70%

12 **모범 답안** A-포도당, B-녹말, C-설탕

채점 기준		배점
A~C에 해당하는 양분의 형태를 모두 옳게 쓴 경우		100%

자료 분석 광합성 산물의 전환과 이동



- 잎에서는 광합성 결과 최초로 포도당이 생성되며, 포도당은 곧바로 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장된다.
- 물에 잘 녹지 않는 녹말은 주로 밤에 물에 잘 녹는 설탕으로 바뀌어 체관을 통해 식물체의 각 부분으로 이동한다.
- 양분은 식물 종류에 따라 다양한 형태로 전환되어 저장된다.
예) 감자-녹말, 콩-단백질, 해바라기씨-지방, 사탕수수-설탕, 양파-포도당 등

학교 시험 대비 모의고사 2회

p. 92~93

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

01 **답** ③ | 호흡은 미토콘드리아에서 산소를 이용해 양분을 분해하여 에너지를 얻는 과정이다.

02 **답** ③ | 시금치는 빛이 없는 곳에서 호흡만 하기 때문에 이산화 탄소가 방출된다. 이산화 탄소는 석회수와 만나면 석회수를 뿌연게 흐려지게 만든다.

03 **답** ② | 호흡은 낮과 밤 구분 없이 항상 일어난다.

- 04** **답** ⑤ | 낮에는 빛이 강하기 때문에 광합성량이 호흡량보다 많다. 따라서 식물의 호흡으로 발생한 이산화 탄소가 모두 광합성에 이용되므로 낮에도 호흡을 하지만 이산화 탄소가 방출되지 않는다.
- 05** **답** ⑤ | 식물의 광합성은 빛을 받고 있는 (가), (나)에서만 일어나고, 호흡은 (가)~(다)에서 모두 일어난다.
- 06** **답** ⑤ | 광합성은 에너지를 흡수하는 과정이고, 호흡은 에너지를 방출하는 과정이다.
- 07** **답** ② | 시험관 B 속 싹튼 콩은 호흡만 하기 때문에 시험관 내 이산화 탄소 농도가 증가하여 BTB 용액의 색깔이 노란색으로 변한다.
- 08** **답** ③ | A는 아무런 처리를 하지 않았으므로 색깔 변화가 없다. B와 C는 호흡만 일어나므로 BTB 용액의 색깔이 노란색으로 변한다. 이는 입김을 불어 넣는 것과 같다.

개념 바로 알기

ㄴ. D에서는 검정말이 빛을 받아 광합성을 함과 동시에 호흡도 같이 한다. 호흡은 낮과 밤 구분 없이 항상 일어난다.
 ㄹ. E에서는 알루미늄박에 의해 빛이 차단되어 검정말이 광합성을 하지 못하고 호흡만 한다.

- 09** **답** ⑤ | 감자는 사용하고 남은 양분을 녹말의 형태로 줄기에 저장한다. 포도당 형태로 양분을 저장하는 것은 양파, 붓꽃, 과일류 등이다.

- 10** **답** ② | 광합성으로 생성된 포도당은 녹말로 바뀌어 엽록체에 저장되었다가 밤에 설탕으로 전환되어 체관을 통해 식물체의 각 부분으로 이동한다.

개념 바로 알기

- ☀️ **가.** 광합성에 의해 처음으로 생성되는 양분은 포도당이다.
ㄴ. 광합성으로 생성된 양분은 식물체의 각 부분으로 이동한다.

- 11** **모범 답안** 호흡은 산소를 이용하여 양분을 분해하고 에너지를 얻는 과정을 말한다. 즉, 식물이 살아가는 데 필요한 에너지를 얻는 것이 호흡의 근본적인 목적이다.

채점 기준	배점
호흡의 근본적인 목적을 호흡의 과정과 관련지어 옳게 서술한 경우	100%

- 12** **모범 답안** (1) D

- (2) B, C, E
 (3) 시험관 E의 BTB 용액은 초록색에서 파란색으로 바뀐다. 알루미늄박에 의해 빛이 차단되어 검정말이 광합성을 하지 못하고 호흡만 하여 이산화 탄소의 농도가 증가한다.

채점 기준	배점
(1) D라고 옳게 쓴 경우	10%
(2) 호흡만 일어나는 시험관의 기호를 모두 옳게 쓴 경우	30%
(3) 시험관 E의 색깔 변화와 이를 통해 알 수 있는 사실을 옳게 서술한 경우	60%

서술형 실전 대비

p. 94~95

- 01** **예시 답안** 미토콘드리아, 포도당, 이산화 탄소, 에너지
- 02** **예시 답안** (가), 광합성, 호흡, 이산화 탄소, 산소
- 03** **예시 답안** (1) 엽록체 (2) 이산화 탄소, 산소, 산소, 이산화 탄소 (3) 합성, 분해
- 04** **모범 답안** (1) (가) 물, (나) 포도당 (2) B (3) A
- 05** **모범 답안** (1) 호흡 (2) 이산화 탄소
- 06** **모범 답안** A-포도당, B-녹말, C-엽록체, D-설탕, E-체관
- 07** **모범 답안** (1) B, C, E (2) D
 (3) 광합성에는 빛이 필요하다. 빛이 없을 때 식물은 호흡만 한다.

채점 기준		배점
(1)	BTB 용액이 노란색으로 변하는 시험관의 기호를 모두 쓴 경우	30%
(2)	BTB 용액이 파란색으로 변하는 시험관의 기호를 모두 쓴 경우	10%
(3)	시험관 D와 E를 비교하여 알 수 있는 사실을 옳게 서술한 경우	60%

- 08** **모범 답안** 햇빛이 강한 낮에는 식물의 잎에서 광합성과 호흡이 모두 일어나지만 광합성량이 호흡량보다 많기 때문에 전체적으로 이산화 탄소가 흡수되고 산소가 방출된다.

채점 기준		배점
햇빛이 강한 낮의 기체 출입과 그 까닭을 옳게 서술한 경우		100%
햇빛이 강한 낮의 기체 출입만 옳게 서술한 경우		40%

- 09** **모범 답안** (1) 식물이 호흡을 할 때는 산소를 흡수하고 이산화 탄소를 방출한다.
 (2) 식물이 광합성을 할 때는 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 방출한다.

채점 기준		배점
(1)	식물이 호흡을 할 때 일어나는 기체 출입을 옳게 서술한 경우	50%
(2)	식물이 광합성을 할 때 일어나는 기체 출입을 옳게 서술한 경우	50%

- 10** **모범 답안** 밀폐된 유리종에 쥐만 넣은 경우에는 쥐의 호흡에 필요한 산소가 충분히 공급되지 못한다. 하지만 식물과 쥐를 함께 넣은 경우에는 식물이 광합성을 통해 산소를 방출하면 그 산소를 쥐가 호흡에 사용할 수 있어 쥐만 넣었을 때보다 식물과 함께 넣었을 때 쥐가 더 오래 살 수 있다.

채점 기준		배점
식물과 쥐를 함께 넣었을 때 쥐만 넣었을 때보다 쥐가 더 오래 사는 까닭을 기체 출입을 들어 옳게 서술한 경우		100%

- 11** **모범 답안** A, 체관이 제거되어 광합성으로 생성된 양분이 아래쪽으로 이동되는 것이 차단되므로 A쪽에 양분이 집중되어 저장되기 때문이다.

채점 기준		배점
열매가 더 크게 자라는 쪽을 옳게 고르고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우		100%
열매가 더 크게 자라는 쪽은 옳게 골랐으나, 그 까닭을 서술하지 못한 경우		30%

memo

