



체크체크

| 과학 1-1 |

# 정답과 풀이

## 본교재

I	지권의 변화	02
II	여러 가지 힘	15
III	생물의 다양성	23
IV	기체의 성질	31

## 시험대비 교재

I	지권의 변화	39
II	여러 가지 힘	49
III	생물의 다양성	54
IV	기체의 성질	60

# I | 지권의 변화

## 01 지구계와 지권의 구조

### 바로바로 개념 체크

p.9, 11

핵심 개념 체크 1 계 2 지구계 3 지권 4 외권  
5 지진파 6 지각 7 외핵 8 모호면(모호로비치치 불연속면)

01 (1) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥ ㉦ 02 ㉢ 03 (가) 지권 - 기권 (나) 수권 - 지권 (다) 외권 - 기권 04 (1) ㄱ, ㄷ (2) ㄴ, ㄷ  
05 (1) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥ 06 (1) A: 대륙 지각, B: 해양 지각 (2) 모호면

- 01 (1) 지권은 대부분 고체 상태이고, 생명체가 살아가는 공간을 제공한다.  
(2) 수권은 생명체의 몸을 구성하고 생명을 유지하는 데 꼭 필요하다.  
(3) 기권은 비, 눈, 바람 등의 날씨 변화가 일어나는 곳이다.  
(4) 생물권은 다른 권역의 변화에 민감하게 반응하면서 개체 수가 증가하거나 감소한다.  
(5) 달, 별, 은하 등은 외권에 속한다.

02 기권은 지구 표면을 둘러싸고 있는 공기의 층으로, 생명체가 살기에 적당한 온도를 유지하고, 필요한 성분을 제공한다. 또한 태양에서 오는 유해한 빛을 차단하여 지구의 생명체를 보호하는 역할을 한다.

03 (가)에서 화산재는 지권, 대기는 기권에 해당하므로 지권과 기권의 상호 작용이다. (나)에서 파도는 수권, 동굴은 지권에 해당하므로 수권과 지권의 상호 작용이다. (다)에서 우주의 물질은 외권, 대기는 기권에 해당하므로 외권과 기권의 상호 작용이다.

04 지구 내부를 조사하는 방법에는 시추법이나 화산 분출물 조사와 같은 직접적인 방법과 운석 연구나 지진파 분석과 같은 간접적인 방법이 있다.

05 지각은 지권의 가장 바깥에 위치하고, 맨틀은 지구 전체 부피의 약 80 % 이상을 차지한다. 외핵은 액체 상태이며, 내핵은 밀도, 온도, 압력이 가장 높다.

06 대륙 지각의 평균 두께는 약 35 km, 해양 지각의 평균 두께는 약 5 km로 대륙 지각이 해양 지각보다 두껍다.

### 탐구 체크

p.12

A-1 (1) 지각, 맨틀, 외핵, 내핵 (2) 맨틀, 지각 (3) 맨틀

A-2 해설 참조

A-3 ㉡

A-1 (1) 지구 내부는 지표에서부터 지각, 맨틀, 외핵, 내핵의 4개의 층으로 구분한다.

(2) 맨틀은 깊이 약 35~2900 km 구간을 차지하므로 지구 내부 구조 중 가장 두꺼운 층이고, 지각은 지표~깊이 약 35 km 구간을 차지하므로 지구 내부 구조 중에서 가장 얇은 층이다.

(3) 지구 내부 각 층의 부피를 비교하면 맨틀>외핵>지각>내핵 순이다.

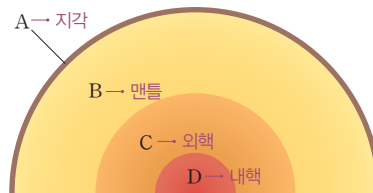
A-2 지구의 내부 구조 중에서 지각, 맨틀, 내핵은 모두 고체 상태의 물질로 이루어져 있고, 외핵은 액체 상태의 물질로 이루어져 있다.

모범 답안 외핵, 액체 상태이다.

채점 기준	배점
물질의 상태가 다른 층의 이름과 상태를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
물질의 상태가 다른 층의 이름만 옳게 서술한 경우	50 %

A-3 맨틀은 지구 내부 구조 중에서 가장 큰 부피를 차지하며, 유동성을 지닌 고체 상태의 물질로 이루어져 있다.

### 자료 분석 지구의 내부 구조



구분	구간	구성 물질	상태
지각	지표 ~ 깊이 약 35 km	암석	고체
맨틀	깊이 약 35 ~ 2900 km	암석	고체
외핵	깊이 약 2900 ~ 5100 km	철과 니켈	액체
내핵	깊이 약 5100 km ~ 지구 중심	철과 니켈	고체

### 한눈에 쏙 정리하기

p.13

01 (1) 기권 - 생물권 (2) 수권 - 지권 (3) 외권 - 기권 (4) 수권 - 기권

02 ㉠

01 (1) 바람은 기권, 씨앗은 생물권이므로 기권과 생물권의 상호 작용이다.

(2) 파도는 수권, 해안 지형과 동굴은 지권이므로 수권과 지권의 상호 작용이다.

(3) 우주에 있던 물질은 외권, 지구 대기는 기권이므로 외권과 기권의 상호 작용이다.

(4) 물은 수권, 구름은 기권이므로 수권과 기권의 상호 작용이다.

**[풀이 비법]**

지구계의 어느 권역 사이의 상호 작용인지 알기

1 단계: 상호 작용하는 주체가 무엇인지 찾는다.

2 단계: 1 단계에서 찾은 주체가 각각 지구계의 권역 중 어디에 속하는지 알아낸다.

1 단계: 바람이 불면 씨앗이 멀리 퍼진다. → 바람, 씨앗

2 단계: 바람은 기권, 씨앗은 생물권이므로 기권과 생물권의 상호 작용이다.

- 02 흐르는 물이 지표를 깎아 골짜기를 만드는 것은 수권-지권, 생물이 죽은 후 분해되면 토양의 성분이 변하는 것은 생물권-t지권, 분출된 화산재가 대기로 날아가 햇빛을 가려 지구의 기온이 내려가는 것은 지권-기권의 상호 작용이다. 따라서 세 현상에 공통적으로 작용하는 지구계의 구성 요소는 지권이다.

**내신 꼭꼭 실력 체크**

p.14~16

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

- 01 지권은 지구의 표면과 지구 내부를 모두 포함한다.
- 02 지구계와 같이 여러 가지 구성 요소가 상호 작용하는 것을 '계(system)'라고 한다.
- 03 지구계를 이루는 각 요소는 다른 권역에 영향을 주면서 서로 상호 작용을 한다. 지형 변화와 같이 오랜 시간에 걸쳐 서서히 일어나는 변화도 있고, 화산 활동이나 지진과 같이 짧은 시간에 일어나는 변화도 있다.
- 개념 바로 알기** 나. 지구계를 이루는 각 요소는 서로 상호 작용을 한다.  
 다. 지구계에서 일어나는 모든 변화가 오랜 시간에 걸쳐 서서히 일어나는 것은 아니다.
- 04 생물의 호흡이나 광합성에 필요한 기체를 제공하는 것은 기권이다.
- 05 기권은 생물의 호흡과 광합성에 필요한 기체를 제공하고, 생명체가 살아가기에 적당한 온도를 유지하며, 날씨 변화를 일으키고 지표면을 변화시킨다.
- 개념 바로 알기** 다. 생명체가 살아가는 데 없어서는 안 되는 물을 제공하는 것은 수권이다.
- 06 (가)는 수권에 대한 설명으로, 지구에 있는 액체 상태의 물뿐만 아니라 빙하와 같은 고체 상태의 물도 수권에 포함된다. (나)는 외권에 대한 설명으로, 이곳으로부터 오는 태양 에너지는 지구의 생명체가 살아가는 근원 에너지가 된다. (다)는

지권에 대한 설명으로, 지권은 토양과 암석으로 이루어진 지구의 표면과 지구의 내부 영역을 일컬으며, 다른 구성 요소보다 대체로 변화가 느리지만 큰 영향을 준다.

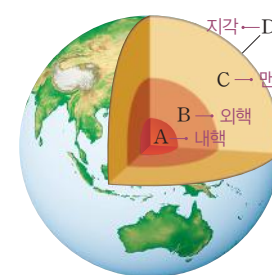
- 07 (가)에서 화산재는 지권, 대기는 기권에 해당하므로 지권과 기권의 상호 작용이고, (나)에서 바람은 기권, 씨앗은 생물권에 해당하므로 기권과 생물권의 상호 작용이다.
- 08 지진파를 연구하여 지구 내부 구조를 조사하는 방법이 가장 효과적이다.
- 09 화산이 폭발할 때 나오는 용암은 지하의 물질이 녹은 것이다. 따라서 용암의 성분을 분석하는 방법은 직접적인 방법에 해당한다.

**자료 분석 내부 구조를 조사하는 방법**

구분	물체의 내부 조사	지구 내부 조사
직접적인 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>수박을 잘라보기</li> <li>자동차 분해하기</li> <li>수술하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시추법</li> <li>화산 분출물 조사</li> </ul>
간접적인 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>수박을 두드려보기</li> <li>상자를 흔들어보기</li> <li>X선 촬영</li> <li>초음파 검사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지진파 분석</li> <li>운석 연구</li> <li>광물 합성 실험</li> </ul>

- 10 A는 내핵, B는 외핵, C는 맨틀, D는 지각이다. 맨틀은 지구 내부 구조 중에서 가장 큰 부피를 차지한다.
- 개념 바로 알기** ① 지각(D)은 화강암, 현무암과 같은 암석으로 되어 있다.  
 ② 내핵(A)은 고체 상태의 무거운 철과 같은 물질로 되어 있다.  
 ④ 대륙 지각(평균 두께 약 35 km)은 해양 지각(평균 두께 약 5 km)보다 평균 두께가 두껍다.  
 ⑤ 지각(D)과 맨틀(C)의 경계면을 모호면이라고 한다.

**자료 분석 지권의 층상 구조**



- 지각은 대륙 지각과 해양 지각으로 구분한다.
- 맨틀은 지구 내부에서 가장 큰 부피를 차지한다.
- 외핵은 철과 니켈 등으로 구성되어 있으며, 액체 상태이다.
- 내핵은 밀도, 온도, 압력이 가장 높다.

- 11 지구 내부는 지진파의 빠르기가 급격히 변하는 곳을 경계로 4개의 층으로 구분한다.
- 12 맨틀은 지각보다 밀도가 큰 암석으로 이루어져 있다. 지구 내부로 갈수록 밀도, 온도, 압력은 모두 높아진다.
- 13 외핵은 액체 상태이고, 맨틀, 내핵, 대륙 지각, 해양 지각은 고체 상태이다.

**14** 맨틀은 지구 전체 부피의 약 80 % 이상을 차지하며, 지각은 평균 두께가 약 5~35 km로 가장 얇다.

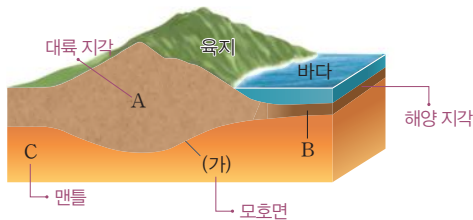
**15** 모호면은 지각과 맨틀의 경계면이다. 대륙 지각은 해양 지각보다 두꺼우므로 모호면의 깊이도 대륙 지각에서 더 깊다.

**개념 바로 알기** ㄴ. 모호면의 위쪽을 지각, 아래쪽을 맨틀이라고 한다.

**16** A는 대륙 지각, B는 해양 지각, C는 맨틀, (가)는 모호면이다. 모호면은 20세기 초반에 모호로비치치가 발견하였으며, 모호면에서는 지진파의 빠르기가 갑자기 빨라진다.

**개념 바로 알기** ㄱ. A는 C보다 가벼운 물질로 이루어져 있다. ㄴ. A, B와 C의 경계면을 처음 발견한 사람은 모호로비치치이다. 레만은 외핵과 내핵의 경계면을 발견하였다.

#### 자료 분석 지각과 맨틀의 구조

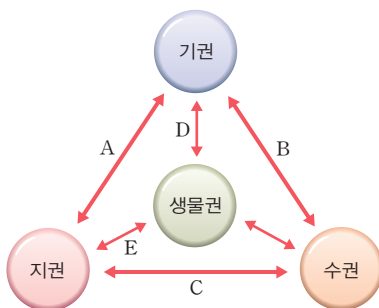


구분	대륙 지각	해양 지각
평균 두께	약 35 km	약 5 km
구성 물질	가볍다.	무겁다.
모호면 깊이	깊다.	얕다.

- 지각과 맨틀은 고체 상태이다.
- 모호면에서 지진파의 빠르기가 갑자기 빨라진다.

**17** (가)에서 물은 수권, 폭포와 계곡이 만들어지는 것은 지권에 해당하므로 수권과 지권의 상호 작용이고, (나)에서 생물은 생물권, 토양은 지권에 해당하므로 생물권과 지권의 상호 작용이다.

#### 자료 분석 지구계의 상호 작용



구분	상호 작용	예
A	지권 - 기권	분출된 화산재가 대기로 날아가 햇빛을 가려 지구의 기온이 내려간다.
B	수권 - 기권	물이 증발하여 구름이 만들어지고, 구름에서 비나 눈이 내린다.
C	수권 - 지권	파도가 해안 지형을 깎아 동굴을 만든다.
D	기권 - 생물권	바람이 불면 씨앗이 멀리 퍼진다.
E	생물권 - 지권	생물이 죽은 후 분해되면 토양의 성분이 변한다.

**18** A는 지각, B는 맨틀, C는 외핵, D는 내핵으로, 맨틀은 고체 상태의 암석으로 이루어져 있다.

**개념 바로 알기** ① 지권의 가장 바깥에 있는 층은 지각(A)이다.

③ 지구 내부 구조 중에서 차지하는 부피가 가장 작은 층은 내핵(D)이다.

④ 지구 내부 구조 중에서 밀도가 가장 높은 층은 내핵(D)이다.

⑤ 맨틀은 모호면~약 2900 km 깊이까지의 구간이다.

**19** 내핵은 고체 상태이며, 철과 니켈 등의 물질로 되어 있다. 또한 지구 내부 구조 중에서 밀도, 온도, 압력이 가장 높다. 외핵도 철과 니켈 등으로 구성되어 있으나 액체 상태이다.

#### 서술형 체크

p.17

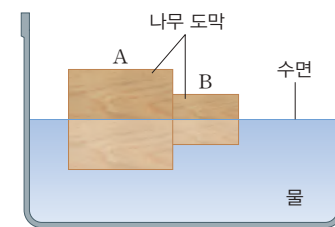
**1** (1) 암석은 지구계의 구성 요소 중 지권에 해당한다.  
(2) 지권은 대부분 고체 상태이며, 지구의 생명체가 살아가는데 필요한 공간과 물질을 제공한다.

**예시 답안** (1) 지권 (2) 고체, 생명체

**2** (1) 대륙 지각은 해양 지각보다 높이 솟아 있고, 깊이 잠겨 있다.  
(2) 지각은 맨틀보다 가벼운 물질로 이루어져 있다.

**예시 답안** (1) 두껍 (2) 가벼운

#### 자료 분석 지각과 맨틀의 구조를 알아보는 실험



- 물은 맨틀, A는 대륙 지각, B는 해양 지각에 비유할 수 있다.
- 지각은 맨틀보다 가벼우므로 맨틀 위에 떠 있다.
- 대륙 지각은 해양 지각보다 높이 솟아 있고, 깊게 잠겨 있다.

**3** 달에는 물과 공기가 없다. 따라서 지구에서처럼 생명체가 존재하기 어렵다.

**모범 답안** (1) 외권 (2) 수권, 기권, 생물권

채점 기준		배점
(1)	외권이라고 쓴 경우	40 %
(2)	달에는 없지만 지구에는 존재하는 영역을 세 가지 모두 옳게 쓴 경우	60 %
	달에는 없지만 지구에는 존재하는 영역을 두 가지만 옳게 쓴 경우	40 %
	달에는 없지만 지구에는 존재하는 영역을 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %

**4** 지진파 중 특정한 종류는 고체 상태의 물질만 통과하고 액체 상태의 물질은 통과하지 못한다. 이로부터 외핵이 액체 상태임을 알 수 있다.



**모범 답안** 외핵은 액체 상태이다.

채점 기준	배점
외핵 구성 물질의 특성을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

**5** **모범 답안** (1) A: 지각, B: 맨틀, C: 외핵, D: 내핵

(2) 지진파를 분석하였다.

	채점 기준	배점
(1)	A~D층의 이름을 네 가지 모두 옳게 쓴 경우	60 %
	A~D층의 이름 중 세 가지만 옳게 쓴 경우	45 %
	A~D층의 이름 중 두 가지만 옳게 쓴 경우	30 %
	A~D층의 이름 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	15 %
(2)	지진파를 분석하였다고 옳게 서술한 경우	40 %

## 02 암석

바로바로 개념 체크

p.19, 21

**핵심 개념 체크** 1 생성 과정 2 화산암 3 심성암  
4 크기, 색 5 층리 6 화석 7 엽리 8 순환

- 01** (1) ㉠ (2) ㉠ (3) ㉠ **02** (1) A: 화산암, B: 심성암 (2) B  
**03** (1) (가) (2) (다) (3) (마): 현무암, (바): 화강암  
**04** ㉠ 역암 ㉡ 셰일(이암) **05** ㉠ 편마암 ㉡ 대리암 ㉢ 편암  
**06** (1) A: 퇴적암, B: 변성암, C: 화성암 (2) 풍화·침식

- 01** 암석은 생성 과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 구분한다.  
**02** 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 냉각되면 알갱이의 크기가 큰 심성암이 되고, 지표 부근에서 빨리 냉각되면 알갱이의 크기가 작은 화산암이 된다.  
**03** 현무암은 알갱이의 크기가 작고 색이 어두운 반면, 화강암은 알갱이의 크기가 크고 색이 밝다.

**플러스 특강** 화성암의 분류

알갱이 크기 \ 색	어둡다.	색	밝다.
작다.(화산암)	현무암		유문암
크다.(심성암)	반려암		화강암

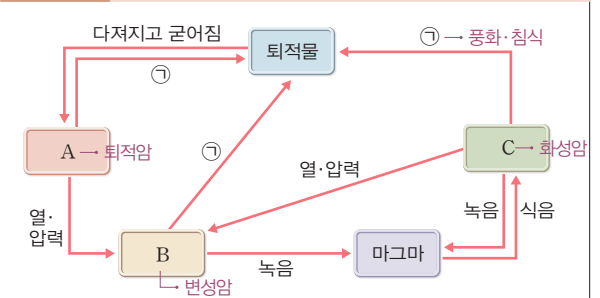
- 화성암을 분류하는 두 가지 기준: 암석을 구성하는 알갱이의 크기, 암석의 색
- 화성암은 마그마가 냉각되는 위치에 따라 화산암과 심성암으로 구분할 수 있는데, 화산암을 구성하는 알갱이의 크기는 작고, 심성암을 구성하는 알갱이의 크기는 크다.
- 화성암은 어두운색 광물을 포함한 정도에 따라 구분할 수 있는데, 현무암과 반려암은 어두운색 광물을 많이 포함하고 있어서 색이 어둡고, 유문암과 화강암은 어두운색 광물을 적게 포함하고 있어서 색이 밝다.

**04** 역암은 주로 자갈, 사암은 주로 모래, 셰일(이암)은 주로 진흙으로 이루어져 있다.

**05** 셰일(이암)이 열과 압력을 받으면 편암이 만들어지고, 더 큰 열과 압력을 받으면 편마암이 만들어진다.

**06** A는 퇴적암, B는 변성암, C는 화성암이다. 암석이 풍화와 침식을 받으면 퇴적물이 된다.

**자료 분석** 암석의 순환



- 암석은 끊임없이 다른 암석으로 변하는데, 이를 암석의 순환이라고 한다.
- 암석은 생성 과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 구분한다.
- 암석이 풍화·침식 과정을 거쳐 잘게 쪼개지면 퇴적물이 되고, 암석이 녹으면 마그마가 된다.

**탐구 체크**

p.22~23

**A-1** (1) 마그마 (2) 화산암, 심성암 (3) 짧, 길 **A-2** 해설 참조 **A-3** ④  
**B-1** (1) ㉠ (2) ㉠ (3) ㉠ **B-2** 해설 참조 **B-3** ⑤

**A-1** 화성암의 생성 과정 실험에서 녹인 스테아르산은 마그마에, 얼음물은 화산암의 생성 환경에, 더운물은 심성암의 생성 환경에 비유할 수 있다. 화산암이 생성될 때 마그마의 냉각 시간은 짧고, 심성암이 생성될 때 마그마의 냉각 시간은 길다.

**A-2** 얼음물에서는 스테아르산의 냉각 속도가 빠르므로 결정이 성장할 시간이 부족하여 결정의 크기가 작다. 반면 더운물에서는 스테아르산의 냉각 속도가 느리므로 결정이 성장할 시간이 충분하여 결정의 크기가 크다.

**모범 답안** 스테아르산의 냉각 속도가 다르기 때문이다.

채점 기준	배점
스테아르산의 냉각 속도가 다르기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
결정의 생성 조건이 서로 다르다고만 서술한 경우	30 %

**A-3** (가)와 같은 과정으로 심성암인 화강암, 반려암이 생성된다.

자료 분석 화성암의 생성 과정을 알아보는 실험



구분	(가) 더운물 냉각	(나) 얼음물 냉각
냉각 속도	느리다.	빠르다.
냉각 시간	길다.	짧다.
결정의 크기	크다.	작다.
화성암의 종류	심성암	화산암
생성 장소	지하 깊은 곳	지표 부근

**B-1** 화강암, 현무암은 화성암이고, 역암, 셰일(이암)은 퇴적암이며, 편마암, 대리암은 변성암이다.

**B-2** **모범 답안** 암석의 생성 과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 분류한다.

채점 기준	배점
암석의 분류 기준을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

**B-3** 화석과 층리는 퇴적암의 대표적인 특징이다. 역암, 사암, 셰일(이암), 석회암은 퇴적암이고, 화강암은 화성암에 속한다.

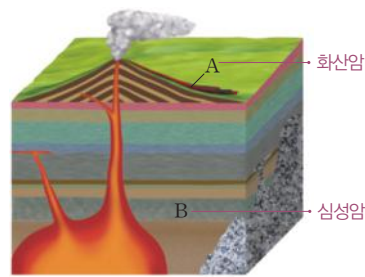
내신 꼭꼭 실력 체크

p.24~26

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

- 01** 암석은 생성 과정에 따라 크게 화성암, 퇴적암, 변성암으로 구분한다.
- 02** 암석은 주위 환경에 따라 끊임없이 다른 암석으로 변한다. 이를 암석의 순환이라고 한다.
- 03** A는 화산암, B는 심성암이다. 화산암은 마그마의 냉각 속도가 빨라 암석을 구성하는 알갱이의 크기가 작다.  
**개념 바로 알기** ② 화성암의 색은 구성 광물의 종류에 따라 달라진다.  
 ③ 화산암은 암석을 구성하는 알갱이의 크기가 작고, 심성암은 알갱이의 크기가 크다.  
 ④ 층리나 화석은 퇴적암에서 발견된다.  
 ⑤ 마그마가 천천히 냉각되어 굳어진 암석은 심성암(B)이고, 빨리 냉각되어 굳어진 암석은 화산암(A)이다.

자료 분석 화성암의 생성 장소



구분	화산암	심성암
생성 장소	지표 부근	지하 깊은 곳
마그마의 냉각 속도	빠르다.	느리다.
마그마의 냉각 시간	짧다.	길다.
암석을 구성하는 알갱이의 크기	작다.	크다.

**04** 화성암은 마그마가 굳어서 만들어진 암석으로, 마그마가 냉각되는 위치에 따라 화산암과 심성암으로 구분한다.

**개념 바로 알기** ③ 마그마가 빠르게 식을수록 알갱이가 성장할 시간이 부족하므로 알갱이의 크기가 작다.

⑤ 화성암이 높은 열과 압력을 받으면 변성암이 된다.

**05** A와 B는 지표 근처에서 생성된 화산암이다.

자료 분석 화성암의 종류

알갱이 크기	암석의 색	
	어둡다. ←	→ 밝다.
작다. ↑	화산암	현무암
크다. ↓	심성암	반려암
		유문암
		화강암

- 화성암은 암석을 구성하는 알갱이의 크기에 따라 화산암과 심성암으로 구분한다.
- 화성암은 암석의 색에 따라 밝은색과 어두운색으로 구분한다.

**06** 현무암은 지표 부근에서 만들어진 화산암이고, 화강암은 지하 깊은 곳에서 만들어진 심성암이다.

**개념 바로 알기** ㄱ. 현무암은 암석을 구성하는 알갱이의 크기가 작다.

ㄴ. 화강암은 현무암보다 지하 깊은 곳에서 만들어진다.

**07** 엽리는 압력의 수직 방향으로 생기는 줄무늬로 변성암에서 나타난다.

**개념 바로 알기** ㄱ. 퇴적암에는 층리가 잘 발달되어 있다.

**08** ㄱ은 퇴적물이 쌓이는 과정, ㄴ은 퇴적암의 생성, ㄷ은 퇴적물이 다져지는 작용, ㄹ은 퇴적물이 굳어지는 작용에 대한 설명이다. 퇴적암은 퇴적물이 운반되어 바다나 호수 밑에서 쌓여 다져진 후 서로 결합되어 굳어진 암석이므로, ㄱ-ㄷ-ㄹ 순으로 만들어진다.

**09** 진흙이 굳어진 것은 셰일(이암)이고, 자갈이 굳어진 것은 역암이다. 화산재가 굳어진 것은 응회암이며, 석회 물질이 굳어진 것은 석회암이다.

**개념 바로 알기** ① 진흙 - 셰일(이암)

- ② 자갈 - 역암
- ④ 화산재 - 응회암
- ⑤ 석회 물질 - 석회암

- 10** 해안에서 먼 바다로 갈수록 자갈 → 모래 → 진흙의 순으로 퇴적되므로 퇴적물의 크기가 작아진다. 따라서 A에서는 역암이, B에서는 사암이, C에서는 셰일(이암)이 만들어진다.
- 11** 변성암은 변성되기 전 원래 암석의 종류와 암석의 변성 정도에 따라 다양하게 나누어진다.

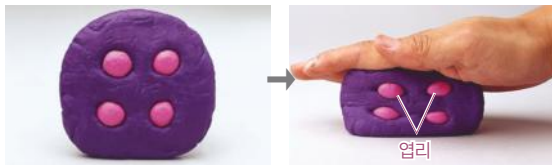
**플러스 특강** 변성암의 종류

원래의 암석	화성암	퇴적암		
	화강암	석회암	사암	셰일(이암)
변성암	편마암	대리암	규암	편암 → 편마암

- 원래의 암석이 높은 열과 압력을 받으면 변성암이 만들어진다.
- 변성암은 원래 암석의 종류와 변성 정도에 따라 구분한다.
- 셰일(이암)은 변성 정도에 따라 편암 → 편마암이 만들어진다.

- 12** 광물이 압력의 수직 방향으로 배열되어 생긴 줄무늬를 엽리라고 하며, 편마암에서 잘 나타난다.

**자료 분석** 엽리의 형성 과정



- 고무찰흙 속에 색이 다른 찰흙 알갱이를 몇 개 넣고 손으로 누르면, 누른 방향의 수직 방향으로 찰흙 알갱이가 퍼진다.
- 찰흙 알갱이가 퍼지는 모습을 관찰하면 엽리의 형성 과정을 알 수 있다.

- 13** 암석이 변성 작용을 받으면 사암 → 규암, 석회암 → 대리암으로 변한다.

**개념 바로 알기** ① 사암 → 규암

- ② 석회암 → 대리암
- ④ 셰일(이암) → 편암 → 편마암
- ⑤ 화강암 → 편마암

- 14** (가)는 퇴적암, (나)는 화성암이다. A는 풍화·침식 과정, B는 열과 압력을 받는 과정이다.

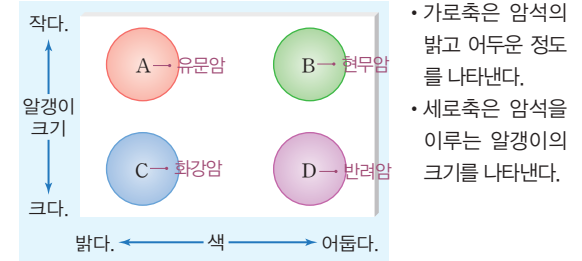
**개념 바로 알기** ① A는 풍화·침식, B는 열과 압력이다.

- ③ 처음 생성된 암석은 끊임없이 다른 암석으로 변한다.
- ④ 유문암, 화강암은 (나)의 대표적인 암석이고, 편마암은 변성암이다.
- ⑤ (나) 암석은 구성하는 알갱이의 크기에 따라 화산암과 심성암으로 나눌 수 있다.

- 15** 암석이 높은 열과 압력을 받으면 변성암이 된다.

- 16** A와 B는 알갱이의 크기가 작은 화산암이고, C와 D는 알갱이의 크기가 큰 심성암이다. A와 C는 색이 밝고, B와 D는 색이 어둡다.

**자료 분석** 화성암의 분류 그래프



- 17** 층리와 화석은 퇴적암에서 나타나는 특징이고, 엽리와 큰 결정은 변성암에서 나타나는 특징이다.

- 18** 석회암과 대리암은 모두 묽은 염산에 반응하여 거품이 발생한다. 석회암과 같은 퇴적암에서는 화석을 발견할 수 있다.

**개념 바로 알기** ㄴ. 석회암이 높은 열과 압력을 받으면 대리암이 된다.

ㄷ. 석회암은 퇴적암의 한 종류이다.

**서술형 체크**

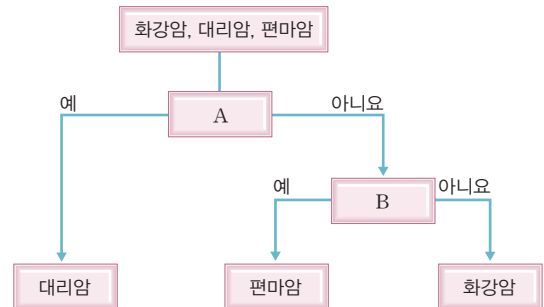
p.27

- 1** 대리암은 묽은 염산에 반응하면 거품(이산화 탄소 기체)이 발생한다. 편마암은 엽리가 잘 발달한다.

**예시 답안** 염산, 엽리

**[풀이 방법]**

암석의 분류



- ① 단계: 암석을 어떻게 두 갈래로 분류하였는지 파악한다.
- ② 단계: ① 단계에서 '예'로 분류된 암석의 특징이 암석 분류의 기준이다.
- ③ 단계: 위와 같은 방식으로 분류를 계속한다.

- ① 단계: 대리암 / 화강암과 편마암으로 분류
- ② 단계: 대리암은 묽은 염산에 반응하여 거품이 발생한다. → A 질문은 '묽은 염산에 반응하는가?'이다.
- ③ 단계: 편마암은 엽리가 잘 발달한다. → B 질문은 '평행하게 배열된 줄무늬인 엽리가 나타나는가?'이다.

- 2 심성암은 마그마가 천천히 냉각되어 만들어지므로 알갱이가 성장할 시간이 충분하여 알갱이의 크기가 크다.

**예시 답안** 천천히, 충분, 크

- 3 층리는 퇴적 환경의 변화로 크기나 색이 다른 퇴적물이 번갈아 쌓여서 만들어지는 줄무늬이다.

**예시 답안** (1) 층리 (2) 퇴적물

- 4 유문암과 화강암은 화성암이고, 사암과 석회암은 퇴적암이며, 규암과 편마암은 변성암이다. 암석은 생성 과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 분류한다.

**모범 답안** (1) 암석의 생성 과정에 따라 분류한다.

(2) (가) 화성암 (나) 퇴적암 (다) 변성암

채점 기준		배점
(1)	암석의 분류 기준을 옳게 서술한 경우	40 %
(2)	(가)~(다)를 세 가지 모두 옳게 서술한 경우	60 %
	(가)~(다) 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	40 %
	(가)~(다) 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	20 %

- 5 화석은 퇴적암에서 나타나는 대표적인 특징이다.

**모범 답안** 변성암은 높은 열과 압력을 받아 만들어지기 때문에 변성암이 만들어지는 과정에서 기존의 화석이 남아 있지 못하다.

채점 기준		배점
변성암에서 화석이 발견되지 않는 까닭을 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

- 6 암석은 끊임없이 다른 암석으로 변하며 순환한다.

**모범 답안** (1) 암석의 순환

(2) A는 풍화·침식 과정, B는 녹는 과정, C는 식는 과정, D는 열과 압력을 받는 과정, E는 다져지고 굳어지는 과정이다.

채점 기준		배점
(1)	암석의 순환이라고 쓴 경우	50 %
(2)	A~E를 다섯 가지 모두 옳게 서술한 경우	50 %
	A~E 중 네 가지만 옳게 서술한 경우	40 %
	A~E 중 세 가지만 옳게 서술한 경우	30 %
	A~E 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	20 %
	A~E 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	10 %

## 03 광물과 풍화

### 바로바로 개념 체크

p.29, 31

**핵심 개념 체크** 1 광물 2 조흔색 3 굳기 4 염산  
5 풍화 6 표면적 7 토양 8 4

- 01 (1) × (2) ○ (3) × 02 (1) 색 (2) 산소, 규소 03 (1) ㄱ, ㄴ, ㄷ  
(2) ㄹ (3) ㄷ 04 (1) × (2) ○ (3) ×  
05 (가) 물 (나) 지하수 06 (1) A (2) D (3) D → C → A → B

- 01 한 가지 광물로 이루어진 암석도 존재하지만 모든 암석이 한 가지 광물로 이루어진 것은 아니다. 지각을 이루는 조암 광물 중 가장 큰 부피를 차지하는 것은 장석이다.

- 02 장석, 석영, 휘석, 각섬석, 흑운모, 감람석은 산소와 규소를 공통적으로 포함하고 있다.

- 03 대표적인 조암 광물에는 장석, 석영, 휘석, 각섬석, 흑운모, 감람석 등이 있다. 자철석은 자성이 있고, 방해석은 염산에 반응한다.

- 04 풍화는 물, 공기, 생물 등에 의해 일어나며, 기온이 낮고 강수량이 많으면 풍화가 잘 일어난다.

- 05 (가)는 물이 어는 작용에 의해 풍화된 암석이고, (나)는 지하수의 용해 작용에 의해 풍화되어 만들어진 석회 동굴이다.

- 06 A는 생물 활동이 매우 활발한 층이고, B는 지표 부근의 토양에서 빗물에 녹은 물질이 쌓여 만들어진 층이다. C는 암석 조각과 모래로 이루어진 층이고, D는 풍화 작용을 거의 받지 않은 암석층이다.

### 탐구 체크

p.32~33

**A-1** (1) 조흔색 (2) 석영, 방해석 (3) 자철석, 방해석

**A-2** 해설 참조

**A-3** ①

**B-1** (1) × (2) ○ (3) ×

**B-2** 해설 참조

**B-3** ③

- A-1** (1) 광물의 특성에는 색, 조흔색, 굳기, 자성, 염산 반응 등이 있다.

(2) 석영의 굳기는 7, 방해석의 굳기는 3으로 두 광물을 서로 긁으면 방해석이 긁힌다.

(3) 자철석은 자성이 있고, 방해석은 염산에 반응한다.

- A-2** 황동석의 조흔색은 녹색, 황철석의 조흔색은 검은색으로 서로 다르므로 두 광물의 조흔색을 비교하면 쉽게 구별할 수 있다.

**모범 답안** 황동석과 황철석의 조흔색을 비교한다.

채점 기준		배점
조흔색을 비교한다고 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

- A-3** 광물을 서로 긁었을 때 긁히는 쪽이 더 무른 광물이다. 실험 결과 A > 방해석이고, 방해석 > B이며, B > C이다. 따라서 광물의 굳기는 A > B > C 순이다.

- B-1** (1) 암석이 오랜 시간에 걸쳐 잘게 부서지거나 성분이 변하는 현상을 풍화라고 하며, 토양은 암석이 풍화되어 만들어진 것이다.  
(2) 석회암, 대리암 등의 암석이 산성 물질과 반응하면 풍화가 촉진되므로, 산성비가 내릴 때 풍화가 더 잘 일어난다.

(3) 암석이 잘게 부서져서 암석의 표면적이 증가할수록 풍화가 더 잘 일어난다.

**B-2** **모범 답안** 암석이 잘게 부서지면 표면적이 증가하므로 풍화가 잘 일어난다.

채점 기준	배점
암석의 표면적 크기와 풍화의 관계를 옳게 서술한 경우	100 %
암석의 표면적 크기와 풍화가 상관 관계가 있다고만 서술한 경우	30 %

**B-3** (가)는 A, (나)는 C, (다)는 B에 해당한다.

**자료 분석 풍화가 잘 일어나는 조건**

• 비커 A보다 B의 질량이 더 크게 줄어든다. → 암석이 산성 물질과 반응할 때 풍화가 더 잘 일어난다.  
• 비커 B보다 C의 질량이 더 크게 줄어든다. → 암석이 잘게 부서졌을 때 풍화가 더 잘 일어난다.

내신 콕콕 실력 체크					p.34~36
01 ⑤	02 ⑤	03 ②	04 ②	05 ②, ⑤	
06 ④	07 ④	08 ④, ⑤	09 ①	10 ④	
11 ①	12 ②	13 ⑤	14 ⑤	15 ④	
16 ③	17 ③	18 ③			

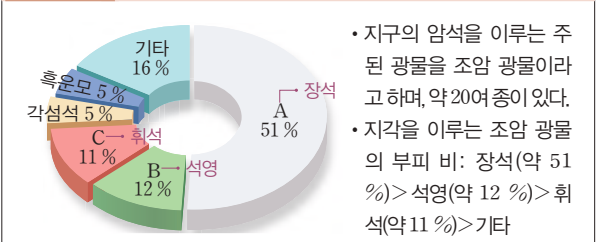
**01** 장석은 밝은색 광물이고, 휘석과 흑운모는 어두운색 광물이다.  
**개념 바로 알기** ① 현재까지 발견된 광물은 약 5000여 종이고, 조암 광물은 약 20여 종이다.  
② 암석은 대체로 여러 가지 광물로 구성되며, 하나의 광물로 이루어진 암석도 있다.  
③ 밝은색 광물에는 장석, 석영 등이 있다.  
④ 지각을 이루는 조암 광물 중 가장 많은 부피를 차지하는 것은 장석이다.

**02** A는 흑운모, B는 석영, C는 장석으로 모두 조암 광물에 해당한다.

**개념 바로 알기** ① A는 흑운모, B는 석영, C는 장석이다.  
② 암석에서 광물 C가 차지하는 부피 비가 가장 크다.  
③ B는 쇠붙이를 끌어당기는 성질이 없다.  
④ C는 밝은색 광물이다.

**03** 지각을 이루는 조암 광물을 부피 비가 큰 것부터 차례대로 나열하면 장석>석영>휘석 순이다.

#### 자료 분석 조암 광물



**04** 실험 결과 A>방해석이고, C>B이고, B>A이며, 석영>C이다. 따라서 광물의 굳기는 석영>C>B>A>방해석 순이다.

#### 【풀이 비법】

##### 광물의 굳기 비교하기

① 단계: 상대적으로 단단한 광물과 무른 광물을 찾는다. (서로 긁었을 때 긁히는 쪽이 무른 광물이다.)  
② 단계: ① 단계에서 비교한 것을 종합한다.

① 단계: A와 B를 서로 긁으면 A가 긁힌다. → B>A

B와 C를 서로 긁으면 B가 긁힌다. → C>B

② 단계: B>A이고, C>B → C>B>A (C가 가장 단단하고, A가 가장 무르다.)

**05** 질량, 부피, 크기, 무게, 길이 등은 광물을 분류하는 방법이 아니다. 광물을 분류할 수 있는 방법은 색, 조흔색, 굳기, 자성, 염산 반응 등이 있다.

**06** 세 광물의 조흔색은 흑운모가 흰색, 자철석이 검은색, 적철석이 붉은색으로 서로 다르다. 따라서 조흔색을 비교하면 세 광물을 구별할 수 있다. 자성이 있는지 관찰하는 방법은 세 광물 중 자철석만 구별할 수 있으므로 세 광물을 구별하는 방법으로 옳지 않다.

**07** 방해석은 무색 또는 흰색을 띠며 묽은 염산을 떨어뜨렸을 때 거품이 발생한다.

**08** 광물 A, B는 굳기와 묽은 염산과의 반응 여부가 서로 다르므로 이를 통해 구별할 수 있다.

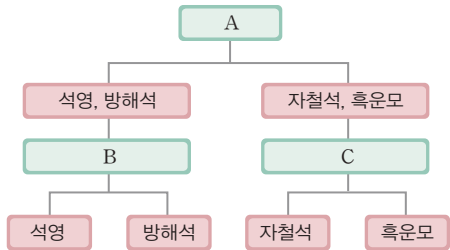
#### 플러스 특강 광물의 종류와 특징

광물	색	조흔색	굳기	자성	염산 반응
장석	분홍색, 흰색	흰색	-	없다.	없다.
석영	무색, 흰색	흰색	7	없다.	없다.
방해석	무색, 흰색	흰색	3	없다.	있다.
휘석	검은색, 녹색	흰색	-	없다.	없다.
각성석	검은색, 녹색	흰색	-	없다.	없다.
흑운모	검은색	흰색	-	없다.	없다.
감람석	황록색	흰색	-	없다.	없다.
자철석	검은색	검은색	-	있다.	없다.
황동석	노란색	녹색	-	없다.	없다.
황철석	노란색	검은색	-	없다.	없다.



- 09 석영과 방해석은 밝은색(무색 또는 흰색)이고, 자철석과 흑운모는 어두운색(검은색)이다. 방해석은 염산에 반응하고, 자철석은 자성이 있다.

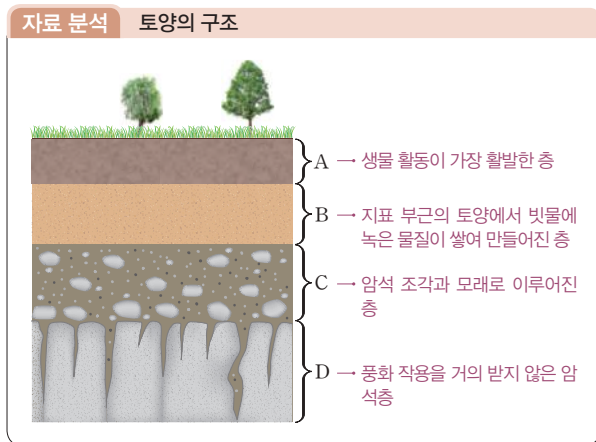
[풀이 비법]  
광물의 분류



- 1 단계: 광물을 어떻게 두 갈래로 분류하였는지 파악한다.  
2 단계: 1 단계에서 분류된 광물의 특징이 광물 분류의 기준이다.  
3 단계: 위와 같은 방식으로 분류를 계속한다.

- 1 단계: 석영, 방해석 / 자철석, 흑운모로 분류  
2 단계: 석영과 방해석은 밝은색이고, 자철석과 흑운모는 어두운색이다. → A는 '색'이다.  
3 단계: 방해석은 염산에 반응한다. → B는 '염산 반응'이다. 자철석은 자성이 있다. → C는 '자성'이다.

- 10 화산 활동은 비교적 짧은 시간에 급격한 변화를 일으키는 것으로, 암석의 풍화 작용의 예가 아니다.  
11 풍화의 가장 중요한 원인은 물과 공기이다.  
12 비커 B의 묽은 염산은 산성을 띠는 물질로, 실제 자연에서는 산성비에 해당한다.  
13 D는 풍화 작용을 거의 받지 않은 암석층이다.  
개념 바로 알기 ① D는 가장 먼저 생성되었다.  
② A는 C가 풍화되어 만들어진다.  
③ A는 생물 활동이 가장 활발한 층이다.  
④ B는 A에서 녹은 물질이 쌓여 만들어진다.



- 14 지표에서 가장 멀리 떨어져 있는 암석층이 가장 먼저 만들어졌다.  
15 토양은 자연 현상이나 인간 활동에 의해 유실될 수 있다.  
개념 바로 알기 ㄴ. 성숙한 토양도 유실될 수 있다.

- 16 모스 굳기계는 광물의 굳기를 상대적으로 비교한 것으로, 금강석이 활석보다 10배 단단한 것은 아니다. 실제로 금강석은 활석에 비해 400배 이상 단단하다.

자료 분석 모스 굳기계

굳기	1	2	3	4	5
광물	활석	석고	방해석	형석	인회석

굳기	6	7	8	9	10
광물	정장석	석영	황옥	강옥	금강석

- 모스 굳기계: 10가지 표준 광물을 정하여 상대적인 굳기를 비교한 것이다.  
• 숫자가 클수록 단단한 광물이다.  
• 두 표준 광물 사이의 굳기를 나타낼 때는 □.5로 표시한다.

- 17 유리나 반도체의 원료가 되는 것은 석영이다. 석고는 미술 재료나 의약품으로 이용된다.  
18 암석이 풍화되는 과정이 반복되면 토양이 만들어진다. 토양은 풍화 작용을 거의 받지 않은 층 - 암석 조각과 모래로 이루어진 층 - 생물 활동이 가장 활발한 층 - 지표 부근의 토양에서 빗물에 녹은 물질이 쌓인 층 순으로 만들어진다.

서술형 체크

p.37

- 1 색, 조흔색, 굳기는 광물을 구별하는 특성에 해당한다. 하지만 질량이나 부피는 광물의 고유한 특성이 아니므로 이를 이용하여 광물을 구별할 수 없다.  
예시 답안 (1) 질량, 부피 (2) A, D  
2 금, 황동석, 황철석은 겉보기 색이 모두 노란색이지만, 조흔색은 서로 다르므로 이를 이용하여 구별할 수 있다.  
예시 답안 (1) 조흔판, 조흔색 (2) 노란색, 녹색, 검은색  
3 풍화를 일으키는 주요 원인은 물, 공기 등이다. 달에는 물과 공기가 없으므로 풍화가 거의 일어나지 않는다.  
예시 답안 풍화  
4 석영의 굳기는 7이고, 조흔판의 굳기는 6.5이다. 따라서 석영을 조흔판에 긁으면 석영이 긁히지 않는다. 석영의 조흔색은 망치로 직접 석영을 부수어서 나오는 광물 가루의 색을 확인하여 알아낸다.  
모범 답안 석영은 조흔판보다 단단해서 조흔판에 긁히지 않기 때문이다.

채점 기준	배점
석영의 조흔색을 조흔판을 이용하여 알아낼 수 없는 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
석영이 단단하기 때문이라고만 서술한 경우	30 %



- 5 서로 굽었을 때 굽히는 광물이 무르고, 굽히지 않는 광물이 단단하다. 광물 A는 손톱, 동전, 유리, 못에 모두 굽히므로 가장 무르다. 광물 B는 못에 굽히지 않지만 광물 C는 못에 굽히므로, B는 C보다 단단하다.

**모범 답안** A - C - B

채점 기준	배점
A~C를 무른 것부터 순서대로 옳게 쓴 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- 6 A층은 지표 부근의 물질이 빗물에 녹아 아래로 내려와 쌓여 만들어진 것이다.

**모범 답안** (1) 점점 두꺼워질 것이다.

(2) 시간이 지날수록 지표 부근의 토양에서 빗물에 녹은 물질이 점점 내려와 쌓이기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) 점점 두꺼워질 것이라고 옳게 서술한 경우	50 %
(2) 시간이 지날수록 지표 부근에서 내려온 물질이 쌓이기 때문이라고 옳게 서술한 경우	50 %

## 04 지권의 운동

바로바로 개념 체크

p.39, 41

**핵심 개념 체크** 1 대륙 이동설 2 해안선 3 힘(원동력)  
4 판 5 부딪치 6 지진대 7 화산대

01 (다) - (나) - (가) 02 (1) × (2) ○ (3) ○ 03 ㉠ 화석 ㉡ 맨틀  
04 ㉠ B ㉡ 대륙판 ㉢ 해양판 05 (1) ○ (2) × (3) × 06 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

- 01 (가)는 현재, (나)는 약 6500만 년 전, (다)는 약 3억 3500만 년 전~1억 7500만 년 전 대륙의 모습이다.
- 02 (1) 지진대와 화산대가 거의 일치하는 것은 지진과 화산 활동이 대부분 판의 경계에서 발생하기 때문으로, 대륙 이동의 증거는 아니다.
- 03 대륙을 하나로 모으면 메소사우루스 화석과 글로소프테리스 화석 분포가 잘 설명된다.
- 04 판은 지각과 맨틀 상부를 포함한다.
- 05 지진과 화산 활동은 판의 경계에서 활발하게 일어난다. 진도는 지진이 일어났을 때 땅의 흔들림이나 피해 정도를 나타낸다.
- 06 지진이 일어나면 담장이나 건축물이 무너질 수 있으므로 멀리 떨어지고, 엘리베이터 대신 계단을 이용하여 건물을 빠져 나온다.

내신 콕콕 실력 체크

p.44~46

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

- 01 지진과의 빠르기를 관측하여 지구 내부 구조를 알 수 있지만, 이것이 대륙 이동의 증거는 아니다.
- 02 대륙 이동의 원동력은 맨틀 대류이다.
- 03 화산 활동이나 지진과 같은 지각 변동은 주로 판의 경계에서 일어나는데, 이는 대륙 이동의 증거는 아니다.
- 개념 바로 알기** ㄷ. 화산 활동이나 지진이 발생했던 지역이 일치하는 것으로부터 과거 대륙이 하나였음을 알 수는 없다.

자료 분석 대륙 이동설

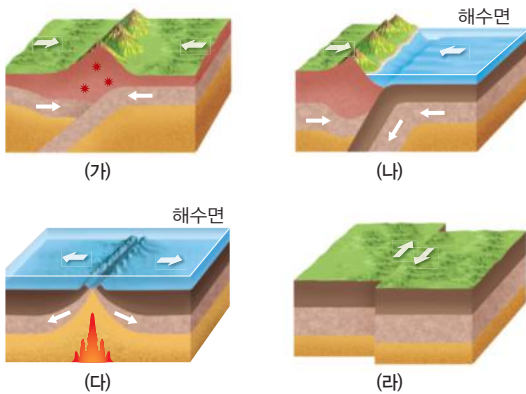


▲ 약 3억 3500만 년 전 ▲ 약 6500만 년 전 ▲ 현재  
~ 1억 7500만 년 전

- 대륙 이동설: 과거에 대륙이 하나로 붙어 판게아를 형성하였다가 여러 대륙으로 분리되어 현재와 같은 모습이 되었다는 학설
- 대륙 이동의 증거: 해안선 모양, 산맥의 분포, 빙하의 흔적, 화석의 분포 등
- 베게너가 대륙 이동설 발표 당시 인정받지 못한 까닭: 대륙을 이동시키는 힘(맨틀 대류)을 설명하지 못했기 때문이다.

- 04 과거에 모든 대륙은 한 덩어리였다가 분리되고 이동하였는데, 추운 곳에 있던 대륙이 적도 쪽으로 이동했기 때문에 빙하의 흔적이 현재와 같이 나타나게 되었다.
- 05 메소사우루스와 글로소프테리스는 현재 멸종한 생물이며, 두 생물 화석의 분포는 대륙 이동의 증거가 된다.
- 개념 바로 알기** ㄴ. 글로소프테리스는 현재 멸종되었다.
- ㄷ. 메소사우루스가 살아있을 때 헤엄쳐서 대륙을 건넌 것이 아니라, 대륙이 하나로 모여 있다가 이동한 것이다.
- 06 베게너는 대륙 이동설 발표 당시 대륙을 이동시키는 힘이 무엇인지 설명하지 못했다.
- 07 지구 표면은 10여 개의 크고 작은 판으로 이루어져 있으며, 판은 서로 다른 방향과 속력으로 이동하고 있다. 따라서 판의 경계에서는 판이 서로 멀어지거나 부딪치고, 어떤 곳에서는 서로 어긋나기도 한다.
- 08 판은 지각과 맨틀의 상부를 이루는 단단한 암석층으로, 두께는 약 100 km이며, 오랜 시간에 걸쳐 서서히 이동한다.
- 개념 바로 알기** ㄴ. 판은 1년에 수 cm 정도로 느리게 이동한다.
- 09 (가), (나)는 두 판이 부딪치는 경계, (다)는 두 판이 멀어지는 경계, (라)는 두 판이 어긋나는 경계이다.

자료 분석 판의 경계



구분	판 경계의 종류	판 경계의 예
(가)	두 판이 부딪치는 경계 (대륙판과 대륙판)	히말라야산맥, 알프스산맥
(나)	두 판이 부딪치는 경계 (대륙판과 해양판)	일본 해구, 안데스산맥
(다)	두 판이 멀어지는 경계	동태평양 해령, 대서양 중앙 해령
(라)	두 판이 어긋나는 경계	산안드레아스 단층

- 10 (가)는 두 대륙판이 부딪치는 경계이다.
- 11 판들이 서로 다른 방향과 속력으로 이동하기 때문에 판의 경계에서는 지진이나 화산 활동과 같은 지각 변동이 활발하게 일어난다.
- 12 지진의 세기를 나타내는 단위에는 규모와 진도가 있다. 규모는 지진 발생 지점에서 방출된 에너지의 양을 나타내며, 진도는 지진에 의한 피해 정도를 나타낸다.
- 개념 바로 알기** 나. 진도의 숫자가 클수록 피해 정도가 크다.  
 다. 지진이 발생한 지점으로부터의 거리와 관계없이 규모는 일정하다.

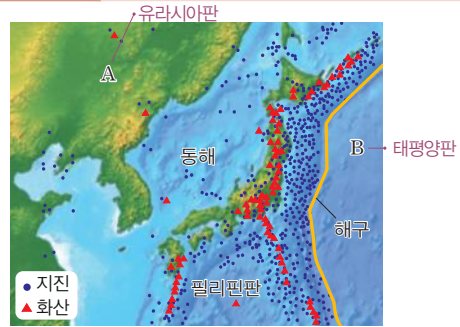
플러스 특강 지진의 세기

구분	특징	표기의 예
규모	• 지진이 발생한 지점에서 방출된 에너지의 양을 나타내는 값 • 숫자가 클수록 강한 지진이다.	규모 5.1
진도	• 지진이 일어났을 때 어떤 지역에서 땅이 흔들린 정도나 피해 정도를 나타내는 값 • 일반적으로 지진이 발생한 지점에서 가까울수록 진도가 크다.	진도 III

- 규모는 지진이 발생한 지점으로부터의 거리에 관계없이 일정하다.
- 진도는 지진이 발생한 지점으로부터의 거리, 지하 구성 물질 등에 따라 달라진다.
- 지진의 세기를 비교할 때는 규모를 사용한다.

- 13 지진과 화산 활동이 활발하게 일어나는 지역을 각각 지진대와 화산대라고 한다. 지진과 화산 활동은 주로 대륙의 가장자리에서 일어나며 판의 경계와 대체로 일치한다.
- 14 판의 경계에 가까울수록 지진이나 화산 활동이 활발하다.

자료 분석 우리나라 주변의 판 경계

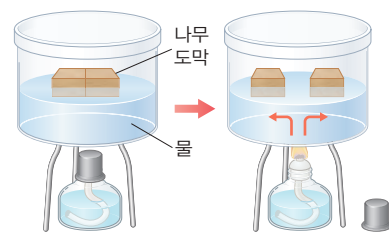


- 우리나라는 유라시아판에 위치하며, 일본 가까이에서 유라시아판이 태평양판 및 필리핀판과 부딪친다.
- 우리나라보다 일본에서 지진과 화산 활동이 활발한 까닭: 우리나라보다 일본이 판의 경계에 가까이 있기 때문이다.

- 15 지진이 발생하면 지진 해일이 일어날 수 있으므로 해안 지역에서 멀리 대피해야 한다. 높은 가구, 지붕이나 담은 무너질 수 있으므로 멀리 피한다.
- 개념 바로 알기** ① 전등을 끄고 가스 밸브를 잠근다.  
 ② 높은 가구는 무너질 수 있으므로 피한다.  
 ③ 지붕이나 담은 무너질 수 있으므로 피한다.  
 ⑤ 정전이 일어날 수 있으므로 엘리베이터 대신 계단을 이용하여 대피한다.

- 16 해령은 판과 판이 멀어지는 곳에서 만들어진다.
- 개념 바로 알기** 다. 판을 움직이는 힘은 맨틀 대류이다.  
 르. 해령에서는 판과 판이 멀어진다.

자료 분석 대륙 이동의 원리를 알아보는 실험



- 물은 맨틀, 나무 도막은 대륙에 비유할 수 있다.
- 맨틀의 움직임에 따라 대륙이 이동한다.

- 17 A는 두 판이 부딪치는 경계로 히말라야산맥이다.
- 개념 바로 알기** ② B는 두 판이 부딪치는 경계로 일본 해구이다.  
 ③ C는 두 판이 어긋나는 경계로 산안드레아스 단층이다.  
 ④ D는 두 판이 멀어지는 경계로 동태평양 해령이다.  
 ⑤ E는 두 판이 부딪치는 경계로 안데스산맥이다.

서술형 체크

p.47

- 1 대륙 이동의 증거에는 해안선 모양, 산맥의 분포, 빙하의 흔적, 화석의 분포 등이 있다.
- 예시 답안** 해안선, 산맥, 빙하, 화석

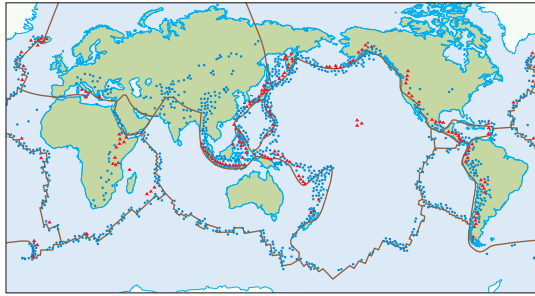
- 2 그림의 왼쪽은 대륙판, 오른쪽은 해양판으로, 대륙판과 해양판이 서로 부딪치는 경계의 모습이다.

**예시 답안** 부딪치

- 3 지진대와 화산대는 주로 판의 경계에 좁고 긴 띠 모양으로 분포한다.

**예시 답안** 판의 경계

#### 자료 분석 지진대, 화산대 및 판의 경계



- 지진 발생 지역 ▲ 화산 활동 지역 — 판의 경계
- 지진이 자주 발생하는 지역을 지진대, 화산 활동이 자주 일어나는 지역을 화산대라고 한다.
- 지진과 화산 활동 같은 지각 변동은 판의 경계에서 자주 일어난다.  
→ 지진대와 화산대는 판의 경계와 거의 일치한다.

- 4 북아메리카 대륙과 유럽 대륙의 산맥과 지질 구조가 연속적인 것은 대륙 이동의 증거가 된다.

**모범 답안** (1) 대륙 이동설

- (2) 대륙을 이동시키는 힘이 무엇인지 설명하지 못했기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	대륙 이동설이라고 쓴 경우	50 %
(2)	대륙을 이동시키는 힘을 설명하지 못했기 때문이라고 옳게 서술한 경우	50 %

- 5 우리나라와 일본은 모두 유라시아판에 위치한다. 그러나 일본은 유라시아판이 태평양판 및 필리핀판과 부딪치는 경계에 더 가까이 있기 때문에 지진과 화산 활동이 활발하게 일어난다.

**모범 답안** 일본은 우리나라보다 판의 경계에 가까이 있기 때문이다.

채점 기준		배점
일본은 우리나라보다 판의 경계에 가까이 있기 때문이라고 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

- 6 지진이 발생했을 때는 위험물을 제거하고 안전한 곳으로 대피한다.

**모범 답안** (1) 책상 밑으로 들어가 몸을 보호한다.

- (2) 조리를 멈추고 가스 밸브를 잠근다.

- (3) 지진 해일에 대비하여 즉시 높은 곳으로 대피한다.

채점 기준		배점
(1)	학교에서 수업 중일 때 대처 방법을 옳게 서술한 경우	40 %
(2)	부엌에서 조리 중일 때 대처 방법을 옳게 서술한 경우	30 %
(3)	해수욕장에서 물놀이 중일 때 대처 방법을 옳게 서술한 경우	30 %

#### 대단원 핵심 체크

p.48~49

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① 지권  | ② 기권  | ③ 지각  | ④ 맨틀  | ⑤ 현무암 |
| ⑥ 화강암 | ⑦ 편마암 | ⑧ 마그마 | ⑨ 조흔색 | ⑩ 굳기  |
| ⑪ 물   | ⑫ 해안선 | ⑬ 빙하  | ⑭ 판   | ⑮ 규모  |
| ⑯ 진도  |       |       |       |       |

#### 모아 모아 단원 체크

p.50 ~ 53

- |      |          |          |          |          |
|------|----------|----------|----------|----------|
| 01 ② | 02 ④     | 03 ⑤     | 04 ②     | 05 ④     |
| 06 ③ | 07 ④     | 08 ⑤     | 09 ①     | 10 ①     |
| 11 ② | 12 ②     | 13 ①, ⑤  | 14 ⑤     | 15 ①     |
| 16 ② | 17 ③     | 18 ③     | 19 ⑤     | 20 ③     |
| 21 ② | 22 해설 참조 | 23 해설 참조 | 24 해설 참조 | 25 해설 참조 |

- 01 수권은 대부분 해수로 되어 있다. 육지에 있는 물은 대부분 빙하의 형태로 되어 있다.

- 02 바람(기권)이 불어 민들레 씨앗(생물권)이 멀리 이동하는 것은 기권과 생물권의 상호 작용에 해당한다.

- 03 지구의 내부를 조사할 때는 시추와 같은 직접적인 방법보다 지진파를 조사하는 간접적인 방법을 이용하는 것이 더 효과적이다.

- 04 A는 지각, B는 맨틀, C는 외핵, D는 내핵이다. 모호면은 지각과 맨틀의 경계면이다.

**개념 바로 알기** ① A는 지각으로, 대륙 지각이 해양 지각보다 두껍다.

③ A와 B의 경계면을 모호면이라고 한다.

④ D는 온도와 압력이 가장 높다.

⑤ C는 액체 상태이다.

- 05 두꺼운 나무 도막(A)은 대륙 지각, 얇은 나무 도막(B)은 해양 지각에 비유할 수 있다.

**개념 바로 알기** ① (나)에서 물은 맨틀, 나무 도막은 지각에 비유할 수 있다.

② 맨틀은 지각보다 무거운 물질로 이루어져 있다.

③ 대륙 지각은 해양 지각보다 두껍다.

⑤ 높이 솟은 지역일수록 아래로도 깊게 들어가 있다.

- 06 규암, 대리암, 편마암은 변성암이고, 사암, 셰일(이암), 역암은 퇴적암이며, 반려암, 화강암, 현무암은 화성암이다. 암석은 생성 과정에 따라 (가) 변성암, (나) 퇴적암, (다) 화성암으로 구분할 수 있다.

- 07 화성암의 생성 과정을 알아보는 실험에서 녹인 스테아르산은 마그마, 더운물에 냉각하는 과정은 심성암의 생성 과정, 얼음물에 냉각하는 과정은 화산암의 생성 과정에 비유할 수 있다.

**개념 바로 알기** ㄱ. 녹인 스테아르산은 마그마에 비유할 수 있다.  
ㄴ. (나)와 같은 과정에 의해 화산암(유문암, 현무암)이 만들어진다.

**08** 셰일(이암), 석회암, 사암은 모두 퇴적암으로 화석이나 층리가 발견될 수 있다. 큰 결정이나 엽리가 나타나는 것은 변성암이다.

**09** 셰일(이암)은 주로 진흙으로 이루어져 있으며, 해안에서 비교적 멀리 떨어진 곳에서 만들어진다.

**개념 바로 알기** ② 응회암 - 화산재가 퇴적된 암석으로, 근처에서 화산 활동이 있었음을 알려 준다.

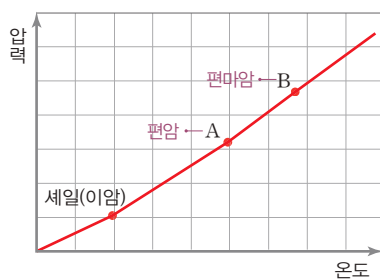
③ 석회암 - 산호나 조개껍데기 등과 같은 석회 물질이 굳어져 생성되었다.

④ 역암 - 주로 입자가 큰 자갈로 이루어진 암석이다.

⑤ 사암 - 주로 모래가 퇴적되어 만들어진 암석이다.

**10** 셰일(이암)이 높은 열과 압력을 받으면 편암 → 편마암으로 변한다.

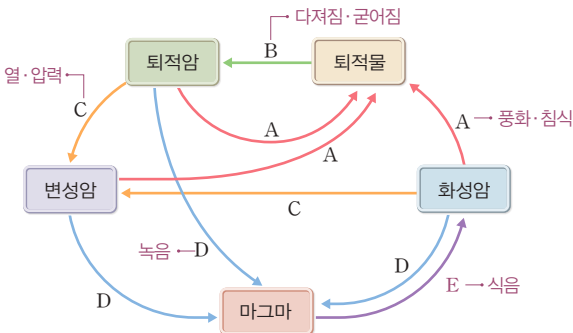
**자료 분석** 셰일(이암)의 변성 과정



• 셰일(이암)이 열과 압력을 받아 변성되면 편암(A)이 된다.  
• 더 큰 열과 압력을 받으면 편마암(B)이 된다.

**11** 암석은 처음 만들어진 암석 그대로 있지 않고 주변 환경에 따라 다른 암석으로 끊임없이 변해 간다. A는 암석이 풍화·침식되어 퇴적물이 되는 과정, B는 퇴적물이 다져지고 굳어지는 과정, C는 암석이 열과 압력을 받아 변성되는 과정, D는 암석이 녹아 마그마가 되는 과정을 나타낸다.

**자료 분석** 암석의 순환 과정



- A: 암석이 잘게 부서져 퇴적물이 된다.
- B: 퇴적물이 다져지고 굳어져 퇴적암이 된다.
- C: 암석이 높은 열과 압력을 받아 변성암이 된다.
- D: 암석이 지하 깊은 곳에서 녹아 마그마가 된다.
- E: 마그마가 식어 굳어져 화성암이 된다.

**12** 조암 광물은 암석을 구성하는 주된 광물로, 전체 광물 중 약 20여 종이다.

**13** 광물의 질량, 부피, 크기, 무게 등으로는 광물을 구별할 수 없다.

**14** A는 자철석, B는 방해석, C는 흑운모, D는 장석이다. 자철석은 자성이 있고, 방해석은 염산에 반응한다. 흑운모는 전기 절연체 재료로 이용되고, 장석은 흰색 또는 분홍색을 띠며 지각에서 가장 큰 부피(약 51 %)를 차지한다.

**15** 달에는 물과 공기가 없어서 풍화 작용이 거의 일어나지 않으므로 오래 전에 만들어진 우주인의 발자국이 지금도 남아 있다.

**16** 토양을 이루는 층의 생성순서는 D → C → A → B이다. D 층은 풍화 작용을 거의 받지 않은 암석층이고, C층은 암석 조각과 모래로 이루어진 층이다. A층은 생물 활동이 가장 활발한 층이고, B층은 지표 부근의 토양에서 빗물에 녹은 물질이 쌓여 만들어진 층이다. 따라서 C층이 풍화되어 A층이 만들어지고, A층에서 녹은 물질이 쌓여 B층이 만들어진다.

**17** 화산대와 지진대의 분포가 대체로 일치하는 것은 지진이나 화산 활동이 주로 판의 경계에서 일어나기 때문이다.

**개념 바로 알기** ㄴ. 화산대와 지진대의 분포가 일치하는 것은 대륙 이동의 증거가 아니다.

**18** 메소사우루스 화석은 남아메리카 대륙과 아프리카 대륙에서 발견되는데, 메소사우루스가 변성할 당시 두 대륙은 붙어 있었다.

**19** 대륙 지각이 있는 판을 대륙판, 해양 지각이 있는 판을 해양판이라고 한다. (나)는 대륙판과 해양판이 부딪치는 경계에 해당한다.

**20** C 지역에서는 판과 판이 서로 어긋난다. A, B 지역에서는 판과 판이 부딪치고, D 지역에서는 판과 판이 멀어진다.

**자료 분석** 전 세계의 주요 판 경계



구분	지역	판 경계의 종류
A	히말라야산맥	두 판이 부딪치는 경계(대륙판과 대륙판)
B	일본 해구	두 판이 부딪치는 경계(대륙판과 해양판)
C	산안드레아스 단층	두 판이 어긋나는 경계
D	동태평양 해령	두 판이 멀어지는 경계



21 지진은 판의 가장자리에서 주로 발생한다.

22 지구계는 지권, 수권, 기권, 생물권, 외권의 다섯 개 영역으로 이루어져 있다.

**모범 답안** 지권, 수권, 기권, 생물권, 외권

채점 기준	배점
지구계의 구성 요소 다섯 가지를 모두 옳게 쓴 경우	100 %
지구계의 구성 요소 중 네 가지만 옳게 쓴 경우	80 %
지구계의 구성 요소 중 세 가지만 옳게 쓴 경우	60 %
지구계의 구성 요소 중 두 가지만 옳게 쓴 경우	40 %
지구계의 구성 요소 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %

23 화성암은 암석을 구성하는 알갱이의 크기에 따라 화산암과 심성암으로 구분하고, 암석의 색에 따라 밝은색과 어두운색 암석으로 구분한다.

**모범 답안** (가)는 구성 알갱이의 크기, (나)는 암석의 색으로 분류한 것이다.

채점 기준	배점
(가)와 (나)를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
(가)와 (나) 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

24 **모범 답안** 암석 틈으로 스며든 물이 얼고 녹기를 반복하면 암석이 부서진다. 석회암 지대에서 지하수에 의한 용해 작용이 일어난다. 등

채점 기준	배점
물에 의한 풍화 작용의 예를 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

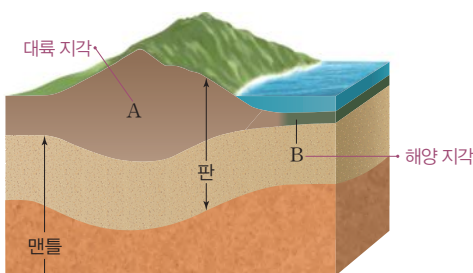
25 판은 지각과 맨틀의 상부를 포함하는 암석층이다.

**모범 답안** (1) A: 대륙 지각, B: 해양 지각

(2) 대륙 지각을 주로 포함하면 대륙판, 해양 지각을 주로 포함하면 해양판이다.

	채점 기준	배점
(1)	A와 B를 모두 옳게 쓴 경우	50 %
	A와 B 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	25 %
(2)	판을 대륙판과 해양판으로 나누는 기준을 옳게 서술한 경우	50 %

#### 자료 분석 판의 구조



- 판: 지각과 맨틀의 상부를 이루는 단단한 암석층으로 두께는 약 100 km이다.
- 대륙판: 대륙 지각이 있는 판 예) 유라시아판
- 해양판: 해양 지각이 있는 판 예) 태평양판

## II | 여러 가지 힘

### 05 중력과 탄성력

#### 바로바로 개념 체크

p.57, 59

**핵심 개념 체크** | 1 힘 2 중력 3 무게 4 질량  
5 탄성 6 탄성력 7 반대 8 클

01 힘의 작용점 02 C 03 (1) 질량 (2) 무게 (3) 무게  
(4) 질량 04 (1) C (2) A 05 (1) × (2) ○ (3) ○  
06 ② 07 ①

01 힘이 작용하는 위치에 작용점을 찍고, 힘이 작용하는 방향으로 화살표를 그린 다음, 화살표의 길이를 힘의 크기에 비례하게 그린다.

02 중력은 지구 중심 방향으로 작용하기 때문에 물체는 지구 중심 방향으로 떨어진다.

03 질량은 측정 장소에 따라 달라지지 않는 물체가 가지고 있는 고유한 양이고, 무게는 물체에 작용하는 중력의 크기로 측정 장소에 따라 달라진다.

04 탄성력은 물체에 작용한 힘과 반대 방향으로 작용한다.

05 탄성력의 크기는 탄성체가 변형된 길이에 비례한다.

06 용수철이 늘어난 길이는 용수철에 작용한 힘의 크기에 비례하므로,  $10 \text{ N} : 2 \text{ cm} = 30 \text{ N} : x$ 이므로,  $x = 6 \text{ cm}$ 이다.

07 등산화는 마찰력을 이용하고, 나머지는 모두 탄성력을 이용한 예이다.

#### 플러스 특강 탄성력의 이용

트램펄린	트램펄린을 구성하는 우레탄 섬유와 용수철이 원래 모양으로 되돌아가려는 힘이 작용하여 더 높이 뛰어오른다.
양궁의 활	활이 원래 모양으로 되돌아가려는 힘을 이용하여 화살을 멀리 날아가게 한다.
컴퓨터 자판	자판 속의 고무(또는 용수철)가 자판을 치는 순간 압축되었다가 손을 떼면 다시 제 위치로 되돌아온다.
장대높이뛰기의 장대	장대가 휘었다가 펴지는 탄성력을 이용하여 높이 뛰어오른다.

#### 탐구 체크

p.60

A-1 (1) 중력 (2) 비례 (3) 8 cm

A-2 해설 참조

A-3 ④

A-1 (1) 용수철을 늘어나게 하는 힘은 추에 작용하는 중력이다.  
(2) 용수철이 늘어난 길이는 추의 개수에 비례한다.  
(3) 용수철이 늘어난 길이는 추의 개수에 비례하므로, 추를 4개 매달면 용수철이 늘어난 길이도 4배가 된다.

- A-2 [모범 답안]** 용수철에 매단 물체의 무게가 커질수록 용수철이 늘어나는 길이도 길어진다. 즉, 용수철이 늘어난 길이는 용수철에 매단 물체의 무게에 비례한다.

채점 기준	배점
물체의 무게와 용수철이 늘어나는 길이를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- A-3** 용수철이 늘어난 길이는 추의 무게에 비례하고, 추의 무게는 용수철을 당기는 힘의 크기와 같으며, 용수철을 당기는 힘의 크기는 용수철의 탄성력의 크기와 같다.

- 개념 바로 알기** ① 용수철이 늘어난 길이는 추의 무게에 비례하므로,  $2\text{ N} : 3\text{ cm} = 6\text{ N} : x$ 이다. 따라서  $x = 9\text{ cm}$ 이다.  
 ② 용수철이 12 cm 늘어날 때 추의 무게를  $x$ 라고 하면,  $2\text{ N} : 3\text{ cm} = x : 12\text{ cm}$ 이므로,  $x = 8\text{ N}$ 이다.  
 ③ 용수철에 추를 매달았을 때 용수철이 아래쪽으로 늘어나므로, 용수철이 추에 작용하는 탄성력의 방향은 위쪽이다.  
 ⑤ 용수철이 늘어난 길이는 추의 무게에 비례한다.

한눈에 쏙 정리하기

p.61

- 01** 12 cm   **02** 20 cm   **03** 6 cm   **04** 5 N   **05** 6 N  
**06** 25 N

- 01** 용수철에 무게가 2 N인 추 4개를 매달 때 용수철이 늘어난 길이를  $x$ 라고 하면,  $2\text{ N} : 3\text{ cm} = (2\text{ N} \times 4) : x$ 에서  $x = 12\text{ cm}$ 이다.

**02 [풀이 비법]**

용수철에 매단 추의 무게를 알 때, 용수철이 늘어난 길이 구하기

- 1 단계:** 용수철에 매단 추의 무게와 용수철이 늘어난 길이를 확인하고, 변화된 요인을 찾는다.  
**2 단계:** '용수철이 늘어난 길이는 용수철에 매단 물체의 무게에 비례한다.'는 원리를 이용하여 식을 만든다.

- 1 단계:** 용수철에 1 N인 추를 매달았을 때 (25 - 15) cm가 늘어나는 용수철에 매단 추의 무게를 (1 N × 2)로 변화시켰다.

- 2 단계:** 용수철에 무게가 (1 N × 2)인 추를 매달 때 용수철이 늘어난 길이  $x$ 를 구하는 식을 세운다.

용수철에 무게가 1 N인 추 2개를 매달 때 용수철이 늘어난 길이를  $x$ 라고 하면,  $1\text{ N} : (25 - 15)\text{ cm} = (1\text{ N} \times 2) : x$ 이므로,  $x = 20\text{ cm}$ 이다.

- 03** 용수철을 12 N의 힘으로 당길 때 용수철이 늘어난 길이를  $x$ 라고 하면,  $4\text{ N} : 2\text{ cm} = 12\text{ N} : x$ 이므로,  $x = 6\text{ cm}$ 이다.

- 04** 용수철이 2 cm 늘어났을 때 용수철에 매단 필통의 무게를  $x$ 라고 하면,  $10\text{ N} : 4\text{ cm} = x : 2\text{ cm}$ 이므로,  $x = 5\text{ N}$ 이다.

**05 [풀이 비법]**

용수철이 늘어난 길이를 알 때, 용수철에 매단 물체의 무게 구하기

- 1 단계:** 용수철에 매단 추의 무게와 용수철이 늘어난 길이를 확인하고, 변화된 요인을 찾는다.  
**2 단계:** '용수철이 늘어난 길이는 용수철에 매단 물체의 무게에 비례한다.'는 원리를 이용하여 식을 만든다.

- 1 단계:** 무게가 3 N인 추를 매달았을 때 4 cm 늘어나는 용수철의 늘어난 길이가 8 cm로 변했다.

- 2 단계:** 용수철이 8 cm 늘어났을 때 매단 추의 무게  $x$ 를 구하는 식을 세운다.

용수철이 8 cm 늘어났을 때 매단 추의 무게를  $x$ 라고 하면,  $3\text{ N} : 4\text{ cm} = x : 8\text{ cm}$ 이므로,  $x = 6\text{ N}$ 이다.

- 06** 원래 길이가 5 cm인 용수철의 전체 길이가 10 cm가 되었다면 용수철이 늘어난 길이는 5 cm이다. 용수철이 5 cm 늘어났을 때 용수철의 탄성력의 크기를  $x$ 라고 하면,  $5\text{ N} : 1\text{ cm} = x : (10 - 5)\text{ cm}$ 이므로,  $x = 25\text{ N}$ 이다.

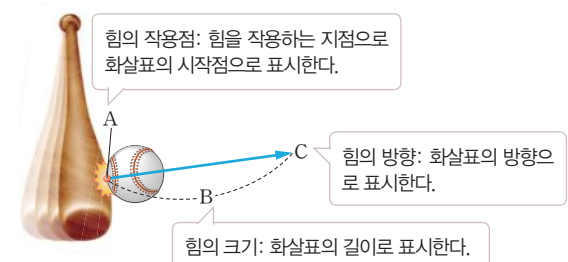
내신 꼭꼭 실력 체크

p.62~64

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

- 01** 힘의 작용점은 화살표의 시작점으로 표시하고, 힘의 크기는 화살표의 길이로 표시하며, 힘의 방향은 화살표의 방향으로 표시한다.

자료 분석 야구공에 작용하는 힘의 표시



- 02** 힘의 크기, 힘의 작용점, 힘의 방향에 따라 힘의 효과가 달라진다.

- 03** 물체에 힘을 작용했을 때 물체의 모양, 운동 방향, 빠르기가 변하는 것을 힘의 효과라고 한다.

- 04** 질량의 단위는 kg(킬로그램), g(그램)을 사용하고, 무게의 단위는 N(뉴턴)을 사용한다.

**개념 바로 알기** ① 무게는 질량에 비례한다.

② 무게는 물체에 작용하는 중력의 크기이다.

③ 질량은 물체가 가지고 있는 고유한 양이다.



⑤ 같은 물체일 때 지구에서 측정한 질량과 달에서 측정한 질량은 같다.

**05** 중력은 지구가 물체를 끌어당기는 힘으로 지구 중심 방향으로 작용한다.

**개념 바로 알기** ① 중력은 지구뿐만 아니라 달이나 화성 같은 다른 천체에서도 작용한다.

⑤ 지구와 달에서 중력의 크기는 다르다.

⑥ 중력의 크기는 무게로, 무게는 측정 장소에 따라 다르다.

⑦ 중력의 크기가 다르기 때문에 물체의 무게가 달라진다.

**06** 중력은 지구 중심 방향으로 작용하기 때문에 (가)는 B 방향, (나)는 E 방향으로 움직인다. 이와 같이 물체가 지구 중심 방향으로 움직이는 것은 지구가 물체를 끌어당기는 중력 때문이다.

**07** 폭포수가 아래로 떨어지는 것은 중력이 작용하여 나타나는 현상이다.

**개념 바로 알기** ② 기타줄의 탄성력을 이용하여 연주를 한다.

③ 장대높이뛰기는 장대의 탄성력을 이용하여 높이 뛰어오르는 것이다.

④ 자전거 안장 속에 있는 용수철이 사람의 몸에 전달되는 충격을 흡수하는 것은 탄성력을 이용한 예이다.

⑤ 컴퓨터 자판 속에 들어 있는 고무(또는 작은 용수철)가 자판을 치는 순간 압축되었다가 손을 떼면 다시 제자리로 올라오는 것은 탄성력을 이용한 예이다.

**08** 질량은 윗접시저울, 양팔저울 등으로 측정하고, 무게는 용수철저울, 가정용저울 등으로 측정한다.

**09** 질량은 측정 장소에 관계없이 일정하고, 달에서 물체의 무게는 지구에서의  $\frac{1}{6}$  배이다. 따라서 질량이 3 kg인 물체의 달에서의 무게 =  $(3 \text{ kg} \times 9.8) \times \frac{1}{6} = 4.9 \text{ N}$ 이다.

**10** 용수철을 5 N의 힘으로 오른쪽으로 잡아당겼으므로, 작용한 힘의 반대 방향인 왼쪽으로 5 N의 탄성력이 작용한다.

**11** 용수철에 추를 매달면 추의 무게에 의해 용수철이 아래로 늘어난다. 이때 탄성력은 원래 모양으로 되돌아가기 위해 용수철을 당기는 힘과 같은 크기로 반대 방향인 위쪽으로 작용한다.

**12** 용수철의 아래쪽으로 필통의 무게만큼의 힘이 작용하므로, 필통에 작용하는 탄성력은 위쪽으로 10 N이다.

**13** **[풀이 비법]** -----  
용수철에 매단 추의 무게를 알 때 용수철이 늘어난 길이 구하기

**1** 단계: 용수철에 매단 추의 무게와 용수철이 늘어난 길이를 확인하고, 변화된 요인을 찾는다.

**2** 단계: '용수철이 늘어난 길이는 용수철에 매단 물체의 무게에 비례한다.'는 성질을 이용하여 식을 만든다.

**1** 단계: 5 N의 힘이 작용할 때 1 cm 늘어나는 용수철에 8개의 추를 매달아 추의 무게를  $(5 \text{ N} \times 8)$ 으로 변화시켰다.

**2** 단계: 용수철에 5 N인 추 8개를 매달 때 용수철이 늘어난 길이  $x$ 를 구하는 식을 세운다.

용수철에 추를 8개 매달았을 때 용수철이 늘어난 길이를  $x$ 라고 하면,  $5 \text{ N} : 1 \text{ cm} = (5 \text{ N} \times 8) : x$ 이므로, 용수철이 늘어난 길이  $x = 8 \text{ cm}$ 이다.

**14** **[풀이 비법]** -----  
용수철이 늘어난 길이를 알 때 물체의 무게 구하기

**1** 단계: 용수철에 매단 추의 무게와 용수철이 늘어난 길이를 확인하고, 변화된 요인을 찾는다.

**2** 단계: '용수철이 늘어난 길이는 용수철에 매단 물체의 무게에 비례한다.'는 성질을 이용하여 식을 만든다.

**1** 단계: 5 N의 힘이 작용할 때 1 cm 늘어나는 용수철이 10 cm 늘어났다.

**2** 단계: 용수철이 10 cm 늘어났을 때 용수철에 매단 물체의 무게  $x$ 를 구하는 식을 세운다.

용수철이 10 cm 늘어났을 때 매단 물체의 무게를  $x$ 라고 하면,  $5 \text{ N} : 1 \text{ cm} = x : 10 \text{ cm}$ 이므로,  $x = 50 \text{ N}$ 이다.

**15** 사과나무에서 사과가 떨어진 것은 중력에 의한 현상이다.

**16** 힘을 표시할 때는 힘의 3요소를 화살표로 나타낸다.

**개념 바로 알기** ① 힘의 방향은 북서쪽이다.

② 30 N의 힘을 나타낸다.

③ A는 힘의 방향, B는 힘의 작용점을 나타낸다.

⑤ 화살표의 굵기는 힘의 효과와 관련이 없다.

#### 자료 분석 힘의 표시

힘의 방향: 화살 — A  
표의 방향이 북서쪽이므로, 힘의 방향은 북서쪽이다.

3 cm — 힘의 크기: 10 N의 힘을 1 cm로 나타내므로, 3 cm는 30 N의 힘을 나타낸다.

B — 힘의 작용점: 화살표의 시작점으로 표시한다.

**17** 무게는 측정 장소에 따라 달라지고 단위는 N(뉴턴)을 사용하며, 질량은 측정 장소에 관계없이 일정하다.

**18** (가)는 용수철이 추에 작용하는 탄성력이고, (나)는 용수철을 늘어나게 하는 추에 작용하는 중력이다.

#### 자료 분석 용수철에 매달린 추에 작용하는 힘

• 용수철이 추에 작용하는 힘은 탄성력이다.

• 용수철을 늘어나게 하는 것은 추에 작용하는 중력이다.

• 용수철을 당기는 힘이 클수록 용수철이 많이 늘어나며, 용수철이 늘어나는 길이로 물체에 작용하는 중력의 크기(무게)를 알 수 있다.

- 개념 바로 알기** ① (가)는 탄성력, (나)는 중력이다.  
 ② (나)는 용수철을 늘어나게 하는 힘이다.  
 ③ (가)는 용수철이 원래 길이로 되돌아가려는 힘이다.  
 ④ (나) 힘이 클수록 용수철이 많이 늘어났다.

### 사술형 체크

p.65

- 1** 지구가 물체를 끌어당기는 힘이 작용하여 고드름이 아래쪽으로 얼어붙고, 폭포수가 아래로 떨어진다.

**예시 답안** (1) 중력 (2) 끌어당기는, 중심

- 2** 탄성력은 변형된 탄성체가 원래 모양으로 되돌아가려는 방향, 즉 탄성체가 변형된 방향과 반대 방향으로 작용한다.

**예시 답안** (1) (가): ← (나): → (2) 원래 모양, 반대

#### 플러스 특강 탄성력의 방향



용수철을 당기거나 눌렀을 때 탄성력은 작용한 힘과 반대 방향으로 작용한다.

- 3** 달에서의 무게는 지구에서 무게의  $\frac{1}{6}$  배이므로, 달에서의 무게 =  $(9.8 \times 60) \text{ N} \times \frac{1}{6} = 98 \text{ N}$ 이고, 지구와 달에서의 질량은 같다.

**모범 답안** (1) 질량: 60 kg, 무게: 98 N

- (2) 질량은 물체의 고유한 양으로 지구와 달에서 같고, 달의 중력은 지구 중력의  $\frac{1}{6}$  배이므로, 달에서 우주인의 무게는 지구에서보다  $\frac{1}{6}$  배로 가벼워지기 때문이다.

	채점 기준	배점
(1)	질량과 무게를 모두 옳게 쓴 경우	50 %
	질량과 무게 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	25 %
(2)	질량은 일정하고, 무게는 달라진다는 내용을 중력과 관련지어 옳게 서술한 경우	50 %

- 4** 용수철에 매단 추 1개의 무게가 3 N이므로, 용수철에 3 N의 힘이 작용할 때 용수철은 5 cm 늘어났다. 그러므로 용수철이 35 cm 늘어났을 때 용수철에 작용한 힘의 크기를  $x$ 라고 하면,  $3 \text{ N} : 5 \text{ cm} = x : 35 \text{ cm}$ 이다. 따라서 작용한 힘의 크기  $x$ 는 21 N이다.

**모범 답안** (1) 21 N

- (2) 용수철이 늘어난 길이는 추의 무게에 비례한다.

	채점 기준	배점
(1)	2 N이라고 쓴 경우	40 %
(2)	용수철이 늘어난 길이는 추의 무게에 비례한다고 옳게 서술한 경우	60 %

## 06 마찰력과 부력

### 바로바로 개념 체크

p.67, 69

- 핵심 개념 체크** 1 마찰력 2 반대 3 크다 4 크다  
 5 부력 6 반대 7 무게 8 클

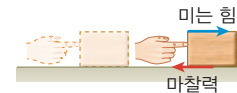
- 01** (1) A (2) C **02** ㄱ, ㄹ **03** (1) 작 (2) 크 (3) 크 (4) 작  
**04** (1) D (2) D **05** (1) (가) (2) (다) (3) (다) **06** (1) × (2) × (3) ○

- 01** (1) 물체를 C 방향으로 밀었지만 물체는 정지해 있으므로 마찰력은 작용한 힘과 반대 방향인 A 방향으로 작용한다.  
 (2) 마찰력의 방향은 물체의 운동 방향과 반대 방향이기 때문에 C 방향으로 작용한다.

#### 플러스 특강 마찰력의 방향



- 물체가 운동할 때: 작용하는 힘 또는 운동 방향과 반대 방향으로 마찰력이 작용한다.



- 운동하던 물체가 정지할 때: 작용하는 힘과 반대 방향으로 마찰력이 작용한다.

- 02** 마찰력의 크기는 물체의 무게가 무거울수록, 접촉면이 거칠수록 크다.

- 03** (1)과 (4)는 접촉면을 매끄럽게 하여 마찰력을 작게 하여 이용하는 경우이고, (2)와 (3)는 접촉면을 거칠게 하여 마찰력을 크게 하여 이용하는 경우이다.

#### 플러스 특강 마찰력의 이용

마찰력을 크게 하여 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미끄럼 방지 포장</li> <li>• 손에 땀가루 묻히기</li> <li>• 바닥이 거친 등산화 신기</li> <li>• 자동차 타이어에 체인 감기</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 톱니에 기름칠하기</li> <li>• 스케이트나 스키 타기</li> <li>• 수영장의 미끄럼틀에 물 뿌리기</li> <li>• 물 위에 살짝 떠서 달리는 공기 부양선</li> </ul>

- 04** 부력은 중력과 반대 방향으로 작용한다. 중력이 지구 중심 방향으로 작용하므로 부력은 위쪽으로 작용한다.

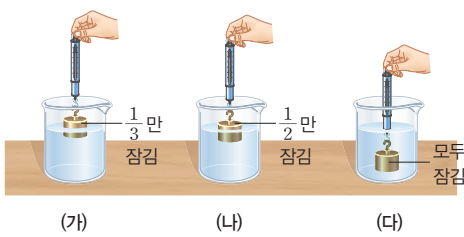
#### 플러스 특강 부력의 방향



액체나 기체에서 모두 부력은 중력과 반대 방향인 위쪽 방향으로 작용한다.

- 05** 물에 잠긴 추의 부피가 클수록 부력이 크게 작용하여 용수철 저울이 가리키는 눈금이 작아진다.

**자료 분석** 부력의 크기 비교



- 용수철저울의 눈금: (가) > (나) > (다) → 물체가 물에 잠긴 부피가 클수록 위쪽으로 밀어 올리는 힘이 더 크게 작용하기 때문에 용수철저울의 눈금이 더 많이 줄어든다.
- 추에 작용하는 부력의 크기: (가) < (나) < (다) → 물체가 물에 잠긴 부피가 클수록 부력의 크기가 크다.

- 06** (1) 부력은 지구 중심 방향과 반대 방향인 위쪽으로 작용한다.  
(2) 물속에 잠긴 물체에 작용하는 부력이 중력보다 크면 물체가 위쪽으로 떠오른다.

**탐구 체크**

p.70~71

- A-1** (1) 반대 (2) 사포 면 **A-2** 해설 참조 **A-3** ③  
**B-1** (1) 물, 위쪽 (2) 부력 **B-2** 해설 참조 **B-3** ①

- A-1** (1) 빗면에 물체를 놓으면 미끄러지는 힘이 작용하며, 미끄러지는 힘과 반대 방향으로 마찰력이 작용한다.  
(2) 비눗물을 칠한 면 < 아크릴 판 < 사포 면 순으로 접촉면이 거칠다.

- A-2** **모범 답안** 기울기가 작을 때는 빗면을 따라 내려가려는 힘과 같은 크기의 마찰력이 반대 방향으로 작용하기 때문에 병뚜껑이 미끄러지지 않고, 기울기가 커지면 내려가려는 힘이 마찰력보다 커지기 때문에 병뚜껑이 미끄러진다.

채점 기준	배점
빗면의 기울기에 따른 마찰력의 차이를 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- A-3** 사포 면에서 미끄러져 내려오는 각도가 가장 크므로 이때 마찰력이 가장 크게 작용한다고 할 수 있다. 마찰력의 크기는 사포 면 > 아크릴 판 > 비눗물을 칠한 면 순이다.

- B-1** (1) 물속에 잠긴 추에 작용하는 부력은 중력과 반대 방향인 위쪽 방향으로 작용하여 추의 무게가 줄어든다.  
(2) 부력의 크기는 물속에서 물체가 가벼워진 무게와 같기 때문에 물속에 넣었을 때 감소한 용수철저울의 눈금이 부력의 크기를 나타낸다.

- B-2** **모범 답안** 물에 잠긴 추의 부피가 커질수록 추에 작용하는 부력이 커지기 때문에 추 1개가 잠겼을 때보다 추 2개가 잠겼을 때 측정된 용수철저울의 눈금이 작다.

채점 기준	배점
용수철저울의 눈금이 다른 까닭을 부력과 관련지어 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- B-3** 추가 밀어낸 물의 무게와 같은 2 N의 부력이 위쪽으로 작용하므로, 물속에서 추의 무게가 2 N 줄어든다.

**개념 바로 알기** ㄷ. 물속에서 추에 작용하는 부력의 크기는 2 N이다.

ㄹ. 물속에 추가 모두 잠겼을 때 용수철저울의 눈금은 물속에서의 추의 무게를 나타낸다.

**내신 콕콕 실력 체크**

p.72~74

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

- 01** (가)는 기울기가 작을 때에도 물체가 쉽게 미끄러지지만, (다)는 잘 미끄러지지 않는다. 그 까닭은 (가)보다 (다)의 접촉면이 거칠어서 마찰력이 더 크게 작용하기 때문이다.

**개념 바로 알기** ① 마찰력의 크기는 (가) < (나) < (다) 순이다.  
③ (가) > (나) > (다) 순으로 접촉면이 매끄럽다.  
④ 물체가 무거울수록 마찰력의 크기가 커진다는 사실은 이 실험을 통해 알 수 없다.  
⑤ 물체가 미끄러지기 시작하는 각도가 클수록 마찰력이 크게 작용한다.

- 02** 마찰력은 물체의 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다.

- 03** 마찰력은 두 물체의 접촉면에서 물체의 운동을 방해하는 힘이므로, 물체에 작용하는 힘과 반대 방향으로 작용한다.

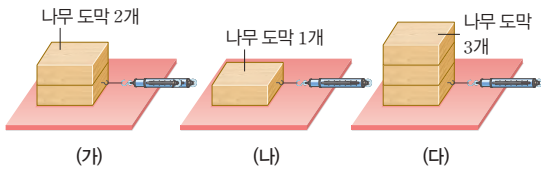
**개념 바로 알기** ① 물체의 무게가 무거울수록 마찰력이 크다.  
② 두 물체 사이의 접촉면이 거칠수록 마찰력이 크다.  
③ 마찰력은 물체의 운동을 방해하는 힘이다.  
④ 미끄럼 방지 포장 도로는 마찰력을 크게 하여 이용하는 경우이다.

- 04** 나무 도막이 움직이기 시작할 때 용수철저울의 눈금은 나무 도막의 움직임을 방해하는 힘의 크기, 즉 마찰력의 크기를 나타낸다.

**개념 바로 알기** ① 마찰력과 작용한 힘이 같으면 나무 도막이 움직이지 않는다.  
② 작용한 힘이 마찰력보다 크면 나무 도막이 움직인다.  
③ 마찰력은 나무 도막을 끌어당기는 방향과 반대 방향으로 작용한다.  
⑤ 나무 도막이 움직일 때 나무 도막의 운동 방향과 마찰력의 방향은 서로 반대 방향이다.

05 마찰력의 크기는 물체의 무게가 무거울수록 크다.

자료 분석 물체의 무게와 마찰력의 크기



- 용수철저울의 눈금: (나) < (가) < (다) → 나무 도막의 무게가 무거울수록 나무 도막이 움직이기 시작할 때의 용수철저울의 눈금이 큰 것은 무게가 무거울수록 마찰력이 크기 때문이다.
- 마찰력의 크기: (나) < (가) < (다) → 물체의 무게가 무거울수록 마찰력의 크기가 크다.

06 빗면의 기울기가 클수록 나무 도막이 미끄러지려는 힘이 커지며, 기울기가 클수록 미끄러지기 쉽다.

07 나무 도막에 작용하는 마찰력은 나무 도막이 무거울수록, 접촉면이 거칠수록 크다. 아크릴 판보다 사포 면의 접촉면이 거칠고, 나무 도막의 질량이 클수록 무게가 크다.

08 눈 오는 날 자동차 타이어에 체인을 감는 것, 산을 오를 때 바닥이 거친 등산화를 신는 것, 기울기가 가파른 길에 미끄럼 방지 포장을 하는 것은 마찰력을 크게 하여 이용하는 경우이다.

09 부력은 물에 떠 있거나 물속에 가라앉는 것과 상관없이 항상 중력의 방향과 반대 방향인 위쪽 방향으로 작용한다.

10 물속에 잠긴 추에 중력과 반대 방향인 위쪽 방향으로 부력이 작용하여 (가) 추의 무게가 가벼워지므로 막대가 (나) 추 쪽으로 기울어진다.

11 액체나 기체 속에 들어 있는 물체에 작용하는 부력은 중력과 반대 방향인 위쪽으로 작용한다.

**개념 바로 알기** ① 중력과 항상 반대 방향으로 작용한다.

② 물속에 잠긴 물체의 부피가 클수록 부력이 크다.

③ 공기 중에서도 물체에 부력이 작용한다.

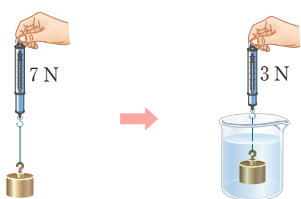
④ 사과가 나무에서 떨어지는 것은 중력에 의한 현상이다.

⑥ 공기 중에서도 물속에서 부력이 작용하는 방향은 같다.

⑦ 헬륨 풍선이 하늘로 올라가는 것은 부력이 중력보다 크기 때문이다.

12 부력의 크기는 물속에서 감소한 물체의 무게와 같으므로  $7\text{ N} - 3\text{ N} = 4\text{ N}$ 이다.

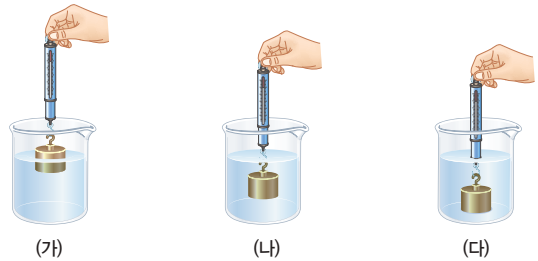
자료 분석 부력의 크기 측정



공기 중에서 물체의 무게 (7 N) — 물속에서 물체의 무게 (3 N) = 부력의 크기 (4 N) → 부력의 크기는 공기 중과 물속에서의 물체의 무게 차이와 같다.

13 물속에서 물체에 작용하는 부력의 크기는 물속에 잠긴 물체의 부피에 해당하는 물의 무게와 같다. (나)와 (다)는 물속에 모두 잠겨서 물체에 작용하는 부력의 크기가 같다.

자료 분석 부력의 크기 비교



- (가)보다 (나)의 추가 물에 잠긴 부피가 더 크므로 위쪽으로 밀어 올리는 부력이 더 많이 작용한다.
- (나)와 (다)의 추는 모두 물속에 잠겼기 때문에 작용하는 부력의 크기가 같다.

14 열기구와 부력의 크기가 중력의 크기보다 크기 때문에 하늘로 올라가고, 배는 중력과 부력의 크기가 같기 때문에 물 위에 뜨며, 쇠망치는 부력보다 중력의 크기가 크기 때문에 물에 가라앉는다.

자료 분석 부력의 크기



하늘로 올라가는 열기구: 부력의 크기 > 중력의 크기  
물 위에 떠 있는 배: 부력의 크기 = 중력의 크기  
바닥에 가라앉은 쇠망치: 부력의 크기 < 중력의 크기

15 헬륨 풍선, 구명환, 풍등, 부표 등은 부력을 이용한 예이다. 스케이트는 마찰력을 작게 하여 이용한 경우이다.

16 무게가 다른 상자를 미는 실험으로 물체의 무게가 무거울수록 마찰력이 크다는 것을 알 수 있다. 마찰력은 물체의 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다.

**개념 바로 알기** ① (가)와 (나)에서 드는 힘은 다르다.

② (가)보다 (나)에서 힘이 많이 든다.

⑤ (나)에서는 ㉠ 방향으로 마찰력이 작용한다.

17 공기 중에서의 물체의 무게에서 물속에서의 물체의 무게를 빼면 부력의 크기를 알 수 있다. A는  $4\text{ N} - 1\text{ N} = 3\text{ N}$ , B는  $6\text{ N} - 4\text{ N} = 2\text{ N}$ , C는  $8\text{ N} - 7\text{ N} = 1\text{ N}$ 이다.

**개념 바로 알기** ① 부력은 A는 3 N, B는 2 N, C는 1 N이다.

② 물체에 작용하는 부력은 C가 가장 작다.

③ C에 작용하는 부력이 B에 작용하는 부력보다 작다.

⑤ 물속에서 감소한 물체의 무게가 부력의 크기이다.

18 물속에 잠긴 부피가 클수록 물체에 작용하는 부력의 크기도 크므로, (다)에서 물체의 무게는 4 N보다 작게 측정된다.



- 개념 바로 알기** ① (나)보다 (가)에서 물체의 무게가 크게 측정된다.
- ③ 용수철저울의 눈금은 (가) > (나) > (다) 순이다.
- ④ (다)보다 (나)에서 작용하는 부력의 크기가 작다.
- ⑤ 부력의 크기는 물체가 물속에 잠긴 부피가 클수록 크므로 (가) < (나) < (다) 순이다.

### 서술형 체크

p.75

- 1** 마찰력이 크게 작용할수록 나무 도막을 움직일 때 힘이 더 많이 들기 때문에 용수철저울의 눈금이 더 커진다.
- 예시 답안** (1) (나) (2) 무게, 크다
- 2** 물속에 잠긴 추에 부력이 위쪽 방향으로 작용한다. [물속에서 추의 무게] = [공기 중에서 추의 무게] - [부력의 크기]이다. 물에 잠긴 추에 부력이 위쪽 방향으로 작용하여 추의 무게가 가벼워지기 때문에 막대가 기울어진다.
- 예시 답안** 위쪽, 가벼워지기
- 3** 추가 물속에 잠긴 부피가 클수록 용수철저울의 눈금이 더 많이 줄어든다.
- 예시 답안** (1) (가) < (나) < (다)  
(2) 부피, 크다
- 4** **모범 답안** (1) (가), (나), (다)  
(2) (가) < (나) < (다) 순으로 용수철저울의 눈금이 큰 것으로 보아 접촉면이 거칠수록 마찰력의 크기가 크다.

채점 기준		배점
(1)	(가), (나), (다) 모두 쓴 경우	30 %
(2)	마찰력의 크기 비교를 접촉면의 성질과 관련지어 옳게 서술한 경우	70 %

- 5** **모범 답안** (1) 1.5 N  
(2) 물속에서 물체가 받는 부력의 크기는 물속에 잠긴 물체의 부피에 해당하는 물의 무게와 같기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	1.5 N이라고 쓴 경우	40 %
(2)	부력을 구하는 방법을 넘친 물의 무게와 관련지어 옳게 서술한 경우	60 %

### 대단원 핵심 체크

p.76~77

- ① N(뉴턴)    ② 작용점    ③ 무게    ④ 중력    ⑤ 고유한  
⑥ 크다    ⑦ 비례    ⑧ 방해    ⑨ 무거울    ⑩ 거칠  
⑪ 중력    ⑫ 무게    ⑬ 클

### 모아 모아 단원 체크

p.78 ~ 81

- 01 ①    02 ③, ⑤    03 ⑤    04 ④    05 해설 참조,  
중력    06 ④    07 ㉠    08 ②    09 ④  
10 ③    11 ③    12 ③    13 ㄷ    14 ⑤  
15 ④    16 ②, ④    17 ②    18 ⑤    19 ③  
20 ③    21 ①    22 ①    23 해설 참조  
24 해설 참조    25 해설 참조

- 01** 과학에서의 힘은 물체의 모양이나 운동 상태를 변하게 하는 원인이다.
- 02** 힘의 작용점, 힘의 방향, 힘의 크기를 힘의 3요소라고 하고, 이에 따라 힘의 효과가 달라진다.
- 개념 바로 알기** ① 힘의 단위는 N(뉴턴)을 사용한다.  
② 힘이 작용해도 질량은 변하지 않는다.  
④ 힘을 작용하는 지점을 힘의 작용점이라고 한다.
- 03** (가)의 화살표의 길이는 힘의 크기, (다)의 화살표의 방향은 힘의 방향, (나)의 화살표의 시작점은 힘의 작용점을 나타낸다.
- 04** 물체를 지구 중심 방향으로 끌어당기는 힘을 중력이라고 하며, 중력은 측정 장소에 따라 달라진다.
- 05** 중력이 물체를 지구 중심 방향으로 끌어당기기 때문에 지구 위의 어느 위치에서 공을 놓아도 공은 지구 중심 방향으로 떨어진다.
- 06** 장대높이뛰기는 장대가 휘었다가 펴지는 힘을 이용하여 더욱 높이 오르는 것으로, 탄성력을 이용한 것이다.
- 07** 물체에 작용하는 중력의 크기를 무게라고 하고, 물체가 가지고 있는 고유한 양을 질량이라고 한다.



### 플러스 특강 무게와 질량

구분	무게	질량
정의	중력의 크기	물체의 고유한 양
단위	N(뉴턴)	kg(킬로그램), g(그램)
도구	용수철저울, 가정용저울	윗접시저울, 양팔저울
특징	측정 장소에 따라 달라진다.	측정 장소에 관계없이 일정하다.

- 08** 질량은 물체의 고유한 양이므로 장소에 관계없이 일정하다. 지구에서의 물체의 무게는  $12 \text{ kg} \times 9.8 = 117.6 \text{ N}$ 이고, 달에서는  $117.6 \text{ N} \times \frac{1}{6} = 19.6 \text{ N}$ 이다.
- 09** 스노타이어는 마찰력을 크게 하여 이용한 경우이다.
- 10** 탄성력의 크기는 용수철에 작용한 힘의 크기와 같으므로 8 N이고, 탄성력의 방향은 변형된 용수철의 방향과 반대 방향으로 작용하므로 A 방향이다.

- 11 용수철에 매단 추의 개수가 많을수록 용수철이 늘어난 길이가 길어지므로, 용수철이 늘어난 길이와 추의 무게는 비례 관계가 성립한다.
- 12 용수철의 원래 길이가 10 cm이므로, 늘어난 용수철의 길이는 10 cm이다. 용수철이 10 cm 늘어날 때 용수철에 매단 추의 무게를  $x$ 라고 하면,  $4 \text{ N} : 2 \text{ cm} = x : 10 \text{ cm}$ 이므로,  $x = 20 \text{ N}$ 이다.
- 13 두 물체의 접촉면에서 물체의 운동을 방해하는 힘을 마찰력이라고 한다.

플러스 특강 여러 가지 힘

중력	지구가 물체를 끌어당기는 힘
부력	액체나 기체가 그 속에 들어 있는 물체를 위쪽으로 밀어 올리는 힘
마찰력	두 물체의 접촉면에서 물체의 운동을 방해하는 힘
탄성력	변형된 물체가 원래 모양으로 되돌아가려는 힘

- 14 물체에 작용하는 마찰력의 방향은 물체를 움직이려는 힘과 반대 방향이다. 빗면에 놓인 물체에는 빗면을 따라 내려가려는 힘이 작용하므로 마찰력은 빗면의 위쪽 방향으로 작용한다.
- 15 물체의 무게가 무거울수록 마찰력의 크기가 크므로 책의 무게가 가벼워지면 마찰력의 크기가 작아진다.
- 16 마찰력의 크기는 물체의 접촉면이 거칠수록 크다.  
**개념 바로 알기** ① 마찰력의 크기는 (나) < (가) < (다) 순이다.  
 ③ 접촉면이 매끄러울수록 나무 도막이 잘 미끄러진다.  
 ⑤ 나무 도막이 미끄러지기 시작하는 빗면의 기울기가 클수록 마찰력이 크게 작용한 것이다.
- 17 중력은 지구 중심 방향, 탄성력은 용수철이 변형된 방향의 반대 방향. 마찰력은 물체의 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다.

자료 분석 나무 도막에 작용하는 힘의 방향

• 중력: 중력은 지구 중심 방향인 연직 방향으로 작용하므로, B 방향으로 작용한다.

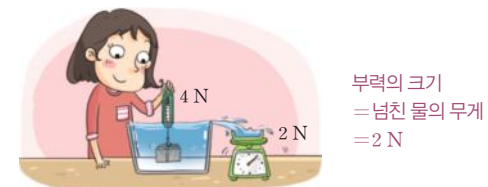
• 탄성력: 용수철을 당겼을 때 용수철이 늘어난 방향과 반대 방향으로 작용하므로 탄성력은 A 방향으로 작용한다.

• 마찰력: 나무 도막을 잡아당겼다가 놓으면 나무 도막은 A 방향으로 움직이므로 마찰력은 탄성력과 반대 방향인 C 방향으로 작용한다.

- 18 부력은 액체나 기체가 그 속에 있는 물체가 그 액체나 기체로부터 받는 위로 밀어 올리는 힘이며, 중력과 반대 방향으로 작용한다.

- 19 물을 가득 채운 수조에 물체를 잠기게 할 때 물체가 밀어낸 물의 무게 즉, 넘친 물의 무게는 물체에 작용하는 부력의 크기와 같다.

자료 분석 부력의 크기



- 물속에 잠긴 물체에 작용하는 부력의 크기는 물체가 밀어낸 물의 무게, 즉 넘친 물의 무게와 같은 2 N이다.
- 물속에서는 물체가 받는 부력만큼 무게가 줄어들므로, 용수철저울의 눈금은  $6 \text{ N} - 2 \text{ N} = 4 \text{ N}$ 을 가리키게 된다.

- 20 배가 물 위에 떠 있을 때는 배에 작용하는 중력과 부력은 크기가 같고, 서로 반대 방향으로 작용한다.
- 21 나무 도막에 작용하는 부력은 중력보다 커서 나무 도막이 물 위에 뜨고, 쇳조각에 작용하는 중력은 부력보다 커서 쇳조각이 가라앉는다.  
**개념 바로 알기** ㄷ. 물속에서도 물체에 작용하는 중력의 크기는 공기 중에서도 같은 크기이다.  
 ㄹ. 부력은 나무 도막과 쇳조각 모두에 작용한다.
- 22 [부력의 크기] = [공기 중에서 물체의 무게] - [물속에서 물체의 무게]이므로 A~C 세 물체에 작용하는 부력의 크기를 구하면 A는  $5 \text{ N} - 1 \text{ N} = 4 \text{ N}$ , B는  $10 \text{ N} - 7 \text{ N} = 3 \text{ N}$ , C는  $10 \text{ N} - 9 \text{ N} = 1 \text{ N}$ 이다.

- 23 **모범 답안** 용수철이 늘어난 길이는 추의 무게에 비례하기 때문에 용수철이 늘어난 길이를 측정하면 물체의 무게를 구할 수 있다.

채점 기준	배점
용수철이 늘어난 길이로 물체의 무게를 구할 수 있는 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- 24 **모범 답안** (1) (가) = (나) < (다) < (라)  
 (2) 마찰력의 크기는 물체의 무게가 무거울수록, 접촉면이 거칠수록 크며, 접촉면의 넓이와는 관계가 없기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) (가) = (나) < (다) < (라)라고 쓴 경우	40 %
(2) 마찰력의 크기에 영향을 주는 요인을 (1)과 관련지어 옳게 서술한 경우	60 %

- 25 **모범 답안** 풍선에 작용하는 부력의 크기는 물속에 잠긴 풍선의 부피에 해당하는 물의 무게와 같으므로 (가) > (나) > (다) 순이다.

채점 기준	배점
부력의 크기를 옳게 비교하고, 그렇게 생각한 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
부력의 크기만 옳게 비교한 경우	20 %



# III | 생물의 다양성

## 07 생물 다양성과 분류

바로바로 개념 체크

p.85, 87, 89

**핵심 개념 체크** 1 생물 다양성 2 높다  
3 종 다양성 4 변이 5 생물 분류 6 멀고 가까운  
7 종 8 계 9 생물 5계 10 원핵생물계  
11 군사 12 광합성

**01** (1) 유전자 다양성 (2) 종 다양성 (3) 생태계 다양성 **02** ㄷ  
**03** ㉠ 변이 ㉡ 적응 ㉢ 다양 **04** (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ **05** ㄴ, ㄹ  
**06** (1) (가) (나) (라) (마), (다) (바) (2) (가) (다) (마), (나) (바), (라)  
(3) (가) (라) (바), (나) (다) (마) **07** ㉠ 속 ㉡ 문 **08** (1) ㄱ (2) ㄹ  
(3) ㄷ (4) ㄴ (5) ㄱ **09** (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ (4) ㉣ (5) ㉤  
**10** ㉡

- 01** (1) 하나의 종 내에서 특징이 다른 다양한 개체가 존재하는 것은 유전자 다양성의 예이다.  
(2) 생태계 내에서 여러 종이 서식하는 것은 종 다양성의 예이다.  
(3) 일정한 지역 내에서 종류가 다른 여러 생태계가 존재하는 것은 생태계 다양성에 해당한다.
- 02** 생물 다양성은 생물의 종류가 많고, 여러 종류가 고르게 분포할수록 높아진다. 나무의 종류가 많고 고르게 분포하는 (가)가 (나)보다 생물 다양성이 높다.
- 03** 같은 종류의 생물 내에서 개체마다 특징이 다르게 나타나는 것을 변이라고 한다. 생물이 환경에 적응하는 과정에서 가장 알맞은 변이를 가진 개체가 많이 살아남아 자손을 남기게 되고, 이러한 과정이 오래 반복되어 처음과는 다른 생물이 나타나 생물 다양성이 높아지게 된다.
- 04** (1) 생물을 일정한 기준에 따라 종류별로 나누고 묶는 것을 생물 분류라고 한다.  
(2) 인간의 편의에 따라 생물을 분류하는 것이 아닌, 생물 본래의 자연적인 특징을 기준으로 분류하는 것을 과학적 의미의 생물 분류라고 한다.  
(3) 생물 분류의 가장 기본적인 단위는 종이다.  
(4) 자연 상태에서 짝짓기하여 생식 능력이 있는 자손을 낳는 무리를 종이라고 한다.
- 05** 척추의 유무, 핵의 유무 등은 생물 본래의 자연적 특징에 해당한다.
- 06** (1) 다리가 없는 (가) (나) (라) (마)와 다리가 있는 (다) (바)로 나눌 수 있다.  
(2) 더듬이가 없는 (가) (다) (마), 더듬이가 한 개인 (나) (바), 더듬이가 2개인 (라)로 나눌 수 있다.

(3) 얼굴 형태가 원형인 (가) (라) (바), 얼굴 형태가 사각형인 (나) (다) (마)로 나눌 수 있다.

- 07** 생물 분류 체계는 종 → 속 → 과 → 목 → 강 → 문 → 계의 7 단계이다.
- 08** (1) 세포 내에 핵이 존재하지 않는 생물 무리는 원핵생물계이다.  
(2) 핵이 있으면서 동식물의 사체를 분해하여 양분을 얻으며, 몸이 군사로 되어 있는 생물 무리는 균계이다.  
(3) 뿌리, 줄기, 잎과 같은 기관이 발달하고 광합성을 하는 생물 무리는 식물계이다.  
(4) 세포 내에 핵이 있으면서 식물계, 균계, 동물계에 속하지 않는 생물 무리는 원생생물계이다.  
(5) 소화 기관과 운동 기관이 발달하고, 다른 생물을 먹이로 섭취하고 에너지를 얻는 생물 무리는 동물계이다.
- 09** (1) 해삼, 지렁이, 장수풍뎅이, 호랑이는 동물계에 속하는 생물들이다.  
(2) 짙신벌레, 클로렐라, 해감, 아메바는 원생생물계에 속하는 생물들이다.  
(3) 푸른곰팡이, 효모, 송이버섯은 균계에 속하는 생물들이다.  
(4) 민들레, 고사리, 솔이끼, 왕벚나무는 식물계에 속하는 생물들이다.  
(5) 대장균, 폐렴균, 남세균은 원핵생물계에 속하는 생물들이다.
- 10** 광대버섯과 푸른곰팡이는 균계, 지렁이와 장수풍뎅이는 동물계의 생물에 해당한다. 군사는 균계에 속하는 생물의 몸을 이루는 구조이다.

탐구 체크

p.90

**A-1** (1) 되지 않는다 (2) 원생생물계 (3) 균계 **A-2** 해설 참조 **A-3** ㉡

- A-1** (1) 원핵생물계는 세포 내 핵이 관찰되지 않는 생물 무리이다.  
(2) 핵이 있으면서 식물계, 균계, 동물계에 속하지 않는 생물 무리는 원생생물계이다.  
(3) 몸이 군사로 이루어진 생물 무리는 균계이다.

**A-2** **모범 답안** 광합성을 하지 않는다, 몸이 군사로 이루어진다, 기관이 발달하지 않는다. 사체를 분해해 양분을 얻는다. 등

채점 기준	배점
식물계와 구분되는 균계의 특징을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

**A-3** 식물계의 생물은 모두 다세포 생물이며, 동물계와 균계의 생물은 군사의 유무로 구분할 수 있다.

**개념 바로 알기** ㄴ. 원생생물계의 생물은 단세포 생물도 있고 다세포 생물도 있다.

ㄷ. 원핵생물계는 세포 내 핵이 없는 생물들의 무리이다.

### 한눈에 쏙 정리하기

p.91

**01** (1) 원핵생물계 (2) 원생생물계 (3) 균계 (4) 식물계 (5) 동물계

**02** ⑤

- 01** (1) 세포 내 핵이 없는 생물들의 무리를 원핵생물계라고 한다.  
 (2) 세포 내 핵이 있는 생물 무리 중 식물계, 균계, 동물계에 속하지 않는 생물 무리를 원생생물계라고 한다.  
 (3) 몸이 군사로 이루어지고 사체를 분해하여 양분을 얻는 무리는 균계이다.  
 (4) 기관이 발달하고 광합성을 하는 생물 무리는 식물계이다.  
 (5) 여러 기관이 발달하고 다른 생물을 먹이로 섭취하는 생물 무리는 동물계이다.

**02** A는 원생생물계, B는 식물계이다. 아메바, 클로렐라, 다시마, 짚신벌레는 원생생물계에 속하는 생물이며, 고사리와 민들레는 식물계에 속하는 생물이다. 효모는 균계, 대장균은 원핵생물계, 원숭이와 달팽이는 동물계에 속하는 생물이다.

### 내신 콕콕 실력 체크

p.92~94

- |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>01</b> ② | <b>02</b> ③ | <b>03</b> ① | <b>04</b> ④ | <b>05</b> ③ |
| <b>06</b> ⑤ | <b>07</b> ② | <b>08</b> ③ | <b>09</b> ⑤ | <b>10</b> ② |
| <b>11</b> ⑤ | <b>12</b> ④ | <b>13</b> ④ | <b>14</b> ② | <b>15</b> ③ |
| <b>16</b> ③ |             |             |             |             |

**01** 생태계의 종류마다 서식하는 생물종이 달라지므로, 생태계가 다양하면 생물 다양성이 높아진다. 같은 종 내에서도 개체마다 특징이 다양하게 나타나는 것도 종 보전에 중요한 역할을 하므로 생물 다양성의 범주에 포함된다.

**개념 바로 알기** ㄴ. 생태계 내에 서식하는 생물의 다양한 정도를 생물 다양성이라고 한다.

ㄷ. 일정 지역 내에 다양한 생태계가 존재하면 생물의 종류도 다양해진다.

**02** 같은 종 내에서 개체마다 특징이 다르게 나타나는 것을 변이라고 한다. 변이가 나타나는 생물 무리가 다양한 환경으로 퍼지고 적응하면서 다양한 생물이 나타났다.

**개념 바로 알기** ① 종류가 다양해지는 방향으로 변화했다.

② 먹이를 먹기에 알맞은 방향으로 변화하여 다양한 핀치가 나타났다.

④, ⑤ 환경에 적응하면서 각 환경에 알맞은 변이를 갖는 개체들이 많이 살아남아 자손을 남기면서 다양한 핀치가 나타났다.

### 자료 분석 생물이 다양해지는 과정



- ① 변이가 있는 최초의 핀치 무리가 다양한 환경에 퍼져나가고 적응하면서, 각자 먹이에 알맞은 특징을 가진 핀치들이 많이 살아남아 자손을 남긴다.  
 ② 이러한 과정이 오랜 세월 반복되면서 처음과는 다른 핀치가 나타나 현재의 다양한 핀치가 되었다.

**03** 변이는 개체마다 유전자가 조금씩 다르기 때문에 나타나는 현상이다.

**04** 지구상에 다양한 생물을 일정한 기준에 따라 나누는 것을 생물 분류라고 하며, 생물 분류의 가장 기본이 되는 단위는 '종'이다. 생물 분류의 단계는 종 → 속 → 과 → 목 → 강 → 문 → 계이므로, '문'은 '과'보다 상위의 단계임을 알 수 있다. 과학적으로 생물을 분류하기 위해서는 생김새, 내부 구조와 같은 생물 본래의 특징을 기준으로 해야 한다.

**개념 바로 알기** ④ 라이거는 생식 능력이 없으므로 종으로 볼 수 없다.

**05** 과학적 의미의 생물 분류는 생물 본래의 자연적인 특징을 기준으로 분류해야 한다. 척추의 유무, 핵의 유무 등은 생물 본래의 자연적인 특징에 해당한다.

**개념 바로 알기** ㄱ, ㄷ. 몸 크기, 인간이 약용으로 이용할 수 있는지의 여부는 생물 본래의 자연적인 특징에 해당하지 않는다.

**06** 같은 '속'에 속하는 생물이므로, 상위 분류 단계인 '과'의 경우 같은 '과'에 속하게 된다. 꼬리의 유무를 기준으로 꼬리가 있는 (가), (라)와 꼬리가 없는 (나), (다) 두 무리로 분류할 수 있다. 더듬이 모양을 기준으로 더듬이가 직선인 (가), (다)와 더듬이가 꺾인 모양인 (나), (라) 두 무리로 분류할 수 있다. 몸통 모양을 기준으로 둥근 모양 (가), (다)와 타원 모양 (나), (라) 두 무리로 분류할 수 있다.

**개념 바로 알기** ⑤ 몸통 줄무늬의 유무에 따라 (가), (나)와 (다), (라) 두 무리로 분류가 가능하다.

- 07 말과 당나귀 사이에서 나온 노새는 생식 능력이 없으므로 말과 당나귀는 다른 종임을 알 수 있다.

**자료 분석** 말, 당나귀, 노새의 관계



- 08 생물 분류 체계는 종 → 속 → 과 → 목 → 강 → 문 → 계의 7 단계로 점점 확대된다. 따라서 상위 분류 단계에서 하위 분류 단계로 나열하면 계 → 문 → 강 → 목 → 과 → 속 → 종이 된다.

- 09 제시된 생물은 버섯과 효모의 사진으로 균계의 생물을 나타낸다. 균계의 생물은 대부분 몸이 실 모양의 균사로 이루어진다.

- 개념 바로 알기** ① 균계에 속하는 생물은 대부분 운동성이 없다.  
② 균계에 해당한다.  
③ 균계에 속하는 생물은 엽록체가 없으므로 광합성을 할 수 없다.  
④ 균계에 속하는 생물은 핵을 지닌다.

- 10 짚신벌레, 해캄 등이 속하는 생물 무리는 원생생물계이다. 원생생물계는 세포 내 핵이 있으면서 식물계, 균계, 동물계 어디에도 속하지 않는 생물들의 무리로, 조직과 기관이 잘 발달하지 않는다.

- 11 대장균과 남세균은 원핵생물계에 해당하고, 유글레나, 푸른곰팡이, 우산이끼, 장수풍뎅이는 각각 원생생물계, 균계, 식물계, 동물계에 해당한다. 이는 원핵생물계와 나머지 4개의 생물계로 분류한 것으로 핵의 유무를 기준으로 나눈 것이다.

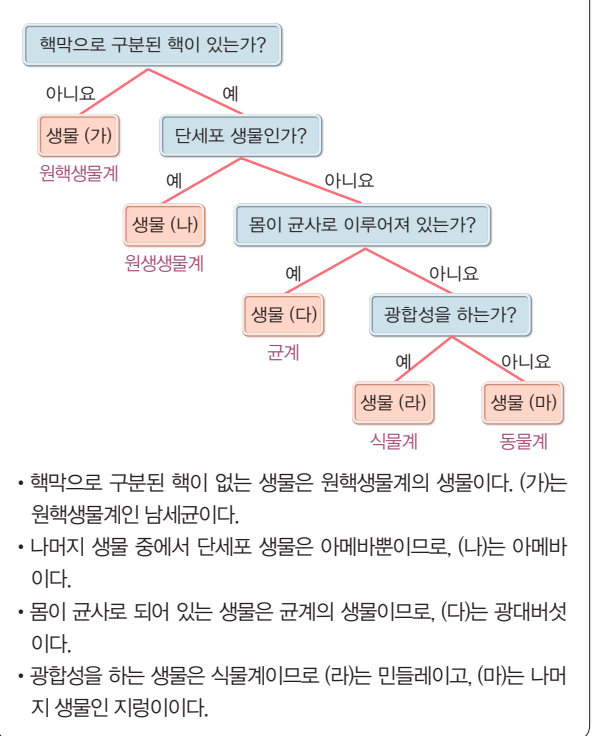
- 12 우산이끼는 광합성을 하는 다세포 생물로, 기관이 발달한 식물계의 생물이다.

**플러스 특강** 생물 5계 대표적인 생물들

원핵생물계	대장균, 남세균, 폐렴균, 헬리코박터파일로리균, 젖산균, 포도상구균 등
원생생물계	짚신벌레, 아메바, 유글레나, 해캄, 미역, 김, 다시마 등
식물계	소나무, 은행나무, 무궁화, 민들레, 해바라기, 쇠뜨기, 고사리, 우산이끼 등
균계	표고버섯, 송이버섯, 광대버섯, 푸른곰팡이, 누룩곰팡이, 검은빵곰팡이, 효모 등
동물계	해파리, 가재, 지렁이, 붕어, 개구리, 뱀, 벌, 참새, 고양이 등

- 13 생물 (가)는 핵이 없으므로 원핵생물계에 해당하는 남세균이다. (나)는 핵이 있으면서 단세포인 생물이므로 아메바이다. (다)는 몸이 균사로 되어 있는 균계의 생물이므로 광대버섯이다. (라)는 광합성을 하는 민들레, (마)는 동물계인 지렁이이다.

**자료 분석** 생물 분류 검색표



- 14 생물 (마)는 지렁이로, 동물계에 해당한다. 동물계는 세포 내 핵이 있으면서, 운동성이 있어 다른 생물을 먹이로 섭취하여 양분을 얻는 생물 무리이다. 동물계는 운동 기관, 소화 기관 등의 여러 기관이 발달한다.

- 개념 바로 알기** ① 동물계의 생물은 모두 다세포 생물이다. 단세포로만 이루어진 무리는 원핵생물계이다.

- ③ 뿌리, 줄기, 잎과 같은 영양 기관이 발달하는 생물 무리는 식물계이다.

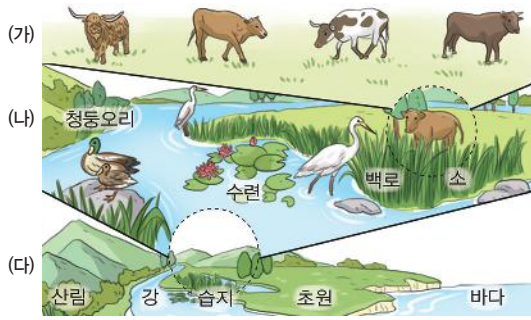
- ④ 지렁이는 동물계로, 세포 내 핵이 존재하는 생물 무리이다. 세포 내 핵이 없는 생물 무리는 원핵생물계이다.

- ⑤ 세포 내 핵이 있으면서 식물계, 균계, 동물계에 속하지 않는 생물 무리는 원생생물계이다. 아메바가 이에 해당한다.

- 15 (가)는 소 종 내에서 특징이 다른 다양한 개체들이 나타나는 것이므로 유전자 다양성을 나타낸다. (나)는 한 생태계 내에 수련, 백로, 소와 같은 다양한 종이 서식하는 종 다양성, (다)는 산림, 강, 습지, 초원, 바다와 같은 생태계의 종류가 다양한 생태계 다양성을 나타낸다.

- 개념 바로 알기** ㄷ. 유전자 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성은 서로 밀접하게 관련되어 서로에게 영향을 준다. 유전자 다양성이 풍부하면 급격한 환경 변화에도 살아남는 개체가 있어 종이 잘 보전된다. 또한, 다양한 종이 서식할 때 생태계는 안정적으로 유지된다.

자료 분석 생물 다양성의 세 범주



- (가): 같은 종 내에서 특징이 다른 다양한 개체가 존재하는 유전자 다양성
- (나): 특정한 생태계 내에 다양한 종이 서식하는 종 다양성
- (다): 일정한 지역 내에 생물이 서식하는 생태계의 종류가 다양한 생태계 다양성

- 16 (가)는 핵이 없으므로 원핵생물계임을 알 수 있다. (나)는 광합성을 하는 생물도 있고 광합성을 하지 않는 생물도 있으며, 단세포 생물도 있고 다세포 생물도 있는 생물 무리이므로 원핵생물계이다. 원핵생물계는 대부분 단세포 생물이나 미역, 다시마 같은 다세포 생물도 있으며, 아메바, 짚신벌레와 같이 광합성을 하지 않는 생물도 있고, 해감, 다시마처럼 광합성을 하는 생물도 있다. 광합성을 하면서 다세포 생물인 (다)는 식물계이다. 광합성을 하지 않으면서 대부분 다세포 생물인 (라)는 균계이다. 균계의 생물은 대부분 다세포 생물이지만 효모는 단세포 생물이다. 광합성을 하지 않으면서 모두 다세포 생물인 (마)는 동물계의 생물이다.

자료 분석 생물 5계 분류

구분	핵	광합성	세포 수
(가)	무	유/무	단세포 → 원핵생물계
(나)	유	유/무	대부분 단세포 → 원핵생물계
(다)	유	유	다세포 → 식물계
(라)	유	무	대부분 다세포 → 균계
(마)	유	무	다세포 → 동물계

- (가): 핵이 없다는 것을 통해 원핵생물계임을 알 수 있다. 원핵생물계는 모두 단세포 생물이며(세균, 남세균처럼 광합성을 하는 종류도 있다).
- (나): 핵이 있으면서 광합성을 하는 생물과 광합성을 하지 않는 생물, 단세포 생물과 다세포 생물이 모두 섞여 있는 무리는 원핵생물계이다.
- (다): 광합성을 하는 다세포 생물로만 구성된 무리는 식물계이다.
- (라): 광합성을 하지 않는 대부분이 다세포인 무리는 균계인데, 대부분 다세포인 까닭은 균계의 일종인 효모가 단세포 생물이기 때문이다.
- (마): 광합성을 하지 않는 다세포 생물로만 구성된 무리는 동물계이다.

서술형 체크

p.95

- 1 변이가 나타나는 생물 무리가 다양한 환경으로 퍼지고, 각자 환경에 적응하는 과정에서 적합한 변이를 지닌 개체들이 살

아남아 자손을 남기면서 생물이 다양해졌다.

예시 답안 변이, 환경, 변이

- 2 '종'은 자연 상태에서 짝짓기하여 생식 능력이 있는 자손을 낳을 수 있는 무리를 뜻한다.

예시 답안 자연 상태, 생식 능력

- 3 식물계의 생물은 엽록체가 있어 광합성을 하고, 몸이 균사로 되어 있지 않은 점 등이 균계의 생물과 구분된다.

예시 답안 (1) 식물계 (2) 엽록체, 광합성, 균사

- 4 위도에 따라 추운 지방으로 갈수록 몸집이 크고 말단 부위가 작은 여우가 분포한다. 이는 최초의 여우 무리가 여러 지역으로 퍼지면서 각 환경에 적합한 특징을 갖는 개체들이 살아남아 자손을 남기면서 다양해졌기 때문이다.

모범 답안 (1) 몸집이 커지고 귀와 같은 말단 부위는 작아진다. (2) 변이가 있는 여우 무리가 다양한 환경에 적응하면서, 각 환경에 적합한 특징을 지닌 개체가 살아남아 다양한 여우가 나타났다.

채점 기준		배점
(1)	몸 크기와 말단 부위의 차이를 모두 옳게 서술한 경우	40 %
	몸 크기, 말단 부위 차이 중 한 가지만을 옳게 서술한 경우	20 %
(2)	세 가지 용어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
	두 가지 용어만 포함하여 옳게 서술한 경우	30 %
	한 가지 용어만 포함하여 옳게 서술한 경우	20 %

자료 분석 위도에 따른 여우의 분포



- 위도에 따라 종류가 다른 여우가 분포한다. 추운 북극 지방에는 몸이 크고 귀가 작은 북극여우가, 더운 적도 지방에는 몸이 작고 귀가 큰 사막여우가 분포한다. → 몸이 크고 말단 부위가 작을수록 열 손실이 적고, 몸이 작고 말단 부위가 크면 열이 잘 방출된다.
- 변이가 있는 여우 무리가 다양한 지역으로 퍼지면서 각각의 환경에 적응하여 다양해진 결과이다.

- 5 사람은 동물계에 속한다. 동물계와 균계는 운동성의 유무, 균사의 유무, 양분 섭취 방법 등으로 구분할 수 있다.

모범 답안 (1) (마), 동물계

(2) (라)는 몸이 균사로 되어 있지만 (마)는 아니다. (라)는 운동성이 없지만 (마)는 운동성이 있다. (라)는 사체를 분해하여 양분을 얻고, (마)는 다른 생물을 먹이로 섭취하여 양분을 얻는다. 등

채점 기준		배점
(1)	(마)와 동물계를 옳게 쓴 경우	40 %
(2)	구분하는 특징 두 가지를 옳게 서술한 경우	60 %
	구분하는 특징 중 한 가지만 서술한 경우	30 %



## 08 생물 다양성의 보전

### 바로바로 개념 체크

p.97

1 핵심 개념 체크 1 안정 2 자원 3 서식지

4 환경 영향 평가

01 ㉠ 낮은 ㉡ 높은 ㉢ 복잡 02 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

03 (1) ㉠, ㉡ (2) ㉢, ㉣, ㉤ (3) ㉢

01 생물 다양성이 높아 먹이 사슬이 복잡하게 얽힌 생태계는 한 두 종의 생물이 사라져도 이를 대체할 생물종이 있으므로 생물 다양성이 낮은 생태계보다 더 안정적으로 유지된다.

02 (1) 먹이 사슬이 복잡하게 얽혀 있는 생태계는 먹이 사슬이 단순한 생태계보다 더 안정적으로 유지된다.

(2) 인간은 항암제, 항바이러스제 같은 의약품의 원료를 생물 자원으로부터 얻는다.

(3) 기존 서식지에서 벗어나 이전까지 살지 않았던 새로운 곳으로 이동한 외래종은 천적이 없어 급격히 번식하고, 그 결과 생물 다양성을 감소시킬 수 있다.

(4) 생물 다양성의 위기는 인간의 과도한 활동으로 일어난다.

03 환경 영향 평가의 시행과 국립공원의 지정, 멸종 위기종 지정과 관리는 국가적 차원의 생물 다양성 보전 노력이다. 비오톱과 생태 통로의 조성은 사회적 차원의 노력이며, 생물 다양성 협약을 체결하는 것은 생물 다양성 보전을 위한 국제적 노력에 해당한다.

#### 플러스 특강 생물 다양성 보전 노력

개인적 노력	쓰레기 따로 거두기, 친환경 농산물 이용하기, 옥상 정원 가꾸기(서식지 확보), 모피 제품 이용하지 않기, 희귀 동물 기르지 않기 등
사회적 노력	야생 동물의 서식지 조성, 생태 통로 조성
국가적 노력	국립공원 지정, 멸종 위기종 관리, 환경 영향 평가 시행, 종자 은행 설립 등
국제적 노력	생물 다양성 보전, 야생 동물의 거래를 금지하는 국가 간 협약 체결

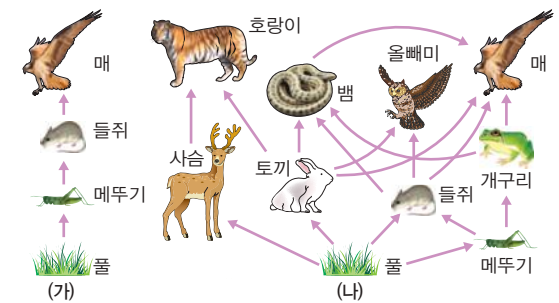
### 내신 꼭꼭 실력 체크

p.98~100

01 ㉢ 02 ㉣ 03 ㉢ 04 ㉣ 05 ㉢  
06 ㉢ 07 ㉢ 08 ㉠ 09 ㉢ 10 ㉡  
11 ㉡ 12 ㉢ 13 ㉡ 14 ㉢ 15 ㉡

01 다양한 생물종이 존재하여 먹이 사슬이 복잡하게 형성된 (나) 생태계가 (가) 생태계보다 더 안정적으로 유지된다. (나) 생태계에서는 들쥐가 멸종하더라도 먹이 관계에서 비슷한 위치에 있는 토끼와 개구리가 있어 매가 사라지지 않지만, (가) 생태계에서는 들쥐가 사라지면 이를 먹이로 하는 매가 사라질 수 있다.

### 자료 분석 생물 다양성과 생태계 안정성



- (가) 생태계는 생물 다양성이 낮아 먹이 사슬이 단순하다. → 들쥐가 사라지면 이를 먹이로 하는 매가 연쇄적으로 사라질 수 있다.
- (나) 생태계는 생물 다양성이 높아 먹이 사슬이 복잡하게 형성된다. → 한두 종의 생물이 사라지더라도 이를 대체할 생물이 있어 생태계가 안정적으로 유지된다. → 들쥐가 사라지더라도 이를 대체할 개구리와 토끼가 있어 뱀이 사라지지 않는다.

02 쥐가 사라져도 여우는 토끼, 꿩 등을 포식하므로 사라지지 않는다.

개념 바로 알기 ① 먹이 사슬이 복잡하게 얽혀 있다.

② 꿩이 사라져도 여우는 다른 생물을 포식하므로 사라지지 않는다.

③ 그림에서 여우와 뱀은 먹고 먹히는 관계가 아니다.

⑤ 거미가 사라져도 다른 생물들이 사라지지 않으므로, 생태계는 안정적으로 유지될 것으로 예상할 수 있다.

03 인간은 식량, 의약품 등 생존에 필요한 많은 자원을 다양한 생물에 의존한다. 또한, 지구상에 존재하는 모든 생물은 그 자체로 생존할 권리가 있으며, 인간은 그들을 멸종시킬 어떤 권리도 가지고 있지 않다.

개념 바로 알기 ㉠. 생물 다양성이 높아 먹이 사슬이 복잡할수록 생태계는 더 안정적으로 유지된다.

04 생물 다양성이 높다고 해서 전염병에 더 쉽게 노출된다는 것은 사실이 아니며, 이것이 생태계로부터 받는 혜택이라고 할 수도 없다.

05 도꼬마리를 모방해 벨크로를 만든 것은 생물의 기능, 모양 등을 모방해 유용한 기술을 만드는 생체 모방의 예이다. 게 코도마뱀의 발바닥 구조를 모방하여 유리에 잘 달라붙는 신소재를 개발하는 것은 생체 모방의 예라고 할 수 있다.

06 동식물의 개체 수를 조사하고, 개체 수가 적은 종을 관리하는 것은 생물 다양성 감소 요인이 아닌 생물 다양성 보전 노력에 해당한다.

07 원래 살던 서식지를 벗어나 이전까지 살지 않았던 전혀 다른 곳으로 유입된 생물을 외래종이라고 한다. 외래종은 새로 정착한 곳에서 천적이 없는 경우가 많다. 이러한 경우 급격히

번식하여 여러 토착종을 포식하거나 경쟁에서 밀어내어 생물 다양성을 감소시킬 수 있다.

**08** 과자를 집어내는 것은 인간의 활동으로 생물의 개체 수가 직접적으로 줄어드는 상황을 나타내는 것으로, 남획을 비유한 것이다.

**09** 야생 동물의 국제 간 거래는 무분별한 동물 포획의 원인이 된다. 따라서 국제 사회에서는 이를 금지하는 협약을 체결하여 엄격히 금지하고 있다.

**10** 유해종의 퇴치 작업을 벌이는 것은 생태계를 교란하는 외래종에 대한 대책이다. 환경오염에 따른 생물 다양성 감소를 줄이기 위해서는 근본적으로 환경오염원을 줄이는 대책이 있어야 한다.

**11** 멸종 위기종 지정, 국립공원 지정, 종자 은행의 설립, 환경 영향 평가 시행 등이 생물 다양성 보전을 위한 국가적 차원의 노력에 해당한다.

**12** 제시된 자료는 생태 통로를 나타낸다. 생태 통로는 고속도로나 터널 등의 건설로 단절된 야생 동물의 서식지를 연결하는 기능을 한다.

**개념 바로 알기** ① 생태 통로를 조성하는 것은 사회적 노력에 해당한다.

② 국제적 협약의 체결은 국제적 노력에 해당한다.

④ 쓰레기 따로 거두기, 희귀 동물 기르지 않기 등은 개인적 차원의 노력에 해당한다.

⑤ 환경 영향 평가는 국가적 노력에 해당한다.

#### 자료 분석 생태 통로



- 고속도로나 터널 등의 공사로 지역이 분리되면 야생 동물의 서식지가 단절된다.
- 야생 동물의 서식지가 단절되어 면적이 줄어들고, 도로를 건너는 야생 동물이 차에 치이는 로드킬이 발생한다.  
→ 생태 통로를 건설하면 단절된 서식지를 연결하고 로드킬을 줄일 수 있다.

**13** 코끼리의 나라 간 거래를 금지하는 것은 야생 동물의 국제 거래를 금지하는 국제 협약을 이행하는 것으로, 생물 다양성 보전의 국제적 노력에 해당한다.

**14** 조개를 포식하여 개체 수를 조절하는 불가사리가 사라지자 조개가 급증하여 바위를 뒤덮고, 이로 인해 다른 생물이 서

식하지 못해 생물 다양성이 감소하는 것임을 알 수 있다.

**개념 바로 알기** ⑤ 불가사리가 사라지면 이를 대체할 생물이 없기 때문에 벌어지는 현상이다.

**15** 갈색나무뱀은 외래종으로, 유입된 생태계에 천적이 없어 토착종을 닳치는 대로 포식하여 생물 다양성이 감소한 사례를 나타낸다.

**개념 바로 알기** ㄱ. 남획이 아닌 외래종 유입에 따른 생물 다양성 파괴 사례이다.

ㄴ. 외래종이 유입되어 생물 다양성이 감소하는 것을 보여준다.

#### 서술형 체크

p.101

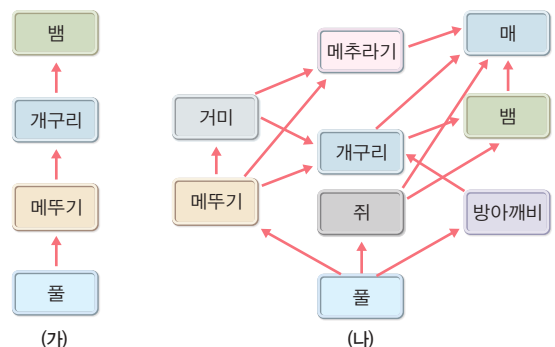
**1** 생물 다양성이 높아 먹이 사슬이 복잡하게 형성될수록 생태계가 안정적으로 유지된다. 인간은 식량, 의복, 의약품 등을 비롯한 많은 자원을 생물로부터 얻는다. 생물 다양성이 높은 생태계는 인간에게 쾌적한 환경을 제공한다. 지구상에 살아가는 모든 생물은 그 자체로 계속해서 생존할 권리가 있다.

**예시 답안** 안정, 생물 자원, 생태계, 권리

**2** 먹이 사슬이 복잡하게 형성되는 생태계에서는 한두 종의 생물이 사라지더라도 이를 대체할 생물이 있어 생태계가 쉽게 파괴되지 않는다.

**예시 답안** (나), 대체

#### 자료 분석 생물 다양성과 생태계 안정성



- (가) 생태계는 생물 다양성이 낮아 먹이 사슬이 단순하다. → 메뚜기가 사라지면 개구리가 사라지고, 연쇄적으로 뱀이 사라질 수 있다.
- (나) 생태계는 먹이 사슬이 복잡하게 형성된다. → 메뚜기가 사라지더라도 다른 먹이가 있어 개구리가 사라지지 않고, 뱀도 사라지지 않는다.

**3** 생물 다양성이 감소하는 대표적인 요인은 서식지 파괴, 외래종 유입, 남획, 환경오염 등이다.

**예시 답안** 서식지, 남획, 외래종, 환경오염



- 4 큰입배스와 가시박은 국내에서 생태계를 교란하고 있는 대표적인 외래종이다. 외래종은 이를 포식하는 천적이 없어 번식하여 생물 다양성을 감소시킨다.

**모범 답안** (1) 외래종

- (2) 이주한 생태계 내에서 외래종의 천적이 없어 토착종을 급격히 포식하여 번식하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	외래종이라고 옳게 쓴 경우	30 %
(2)	이주한 생태계에 천적이 없어 급격하게 번식한다는 내용을 옳게 서술한 경우	70 %

- 5 제시된 자료는 생물 다양성을 보전하기 위한 국제적 협약이 제정되고 체결되는 배경을 나타내고 있다.

**모범 답안** 국제 간에 생물 다양성을 유지하는 것을 목적으로 하는 여러 협약을 체결하고 있다.

채점 기준		배점
국제 간에 생물 다양성 보전을 위한 협약을 체결하고 있다는 내용을 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

#### 대단원 핵심 체크

p.102~103

- ① 생물 다양성 ② 생태계 ③ 변이 ④ 다양한 ⑤ 기준  
⑥ 멀고 가까운 ⑦ 생식 능력 ⑧ 다른 ⑨ 계 ⑩ 원핵생물계  
⑪ 광합성 ⑫ 균계 ⑬ 안정적 ⑭ 자원 ⑮ 서식지  
⑯ 천적 ⑰ 생태 통로 ⑱ 협약

#### 모아 모아 단원 체크

p.104 ~ 107

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

- 01 특정 생태계 내에 서식하는 생물의 다양한 정도를 뜻하는 생물 다양성은 유전자 다양성, 종 다양성, 그리고 종이 서식하는 생태계의 다양성을 모두 포함하는 개념이다.

- 02 변이란 같은 종 내에서 개체마다 특징이 다르게 나타나는 현상을 뜻한다. 인종별로 눈동자의 색이 다른 것, 고둥의 껍데기 모양이 다른 것 등이 변이의 예이다.

**개념 바로 알기** ㄷ, ㄹ. 대장균이 핵을 지니지 않는 것, 사자와 호랑이 사이에 라이거가 태어나는 것 등은 종 내 개체들마다 특징이 다른 것과는 관련이 없다.

- 03 위도에 따라 분포하는 여우가 다른 것은 변이가 있는 최초의 여우 무리가 다양한 환경으로 퍼지고 각자의 환경에 적응하면서 가장 적합한 특징을 지닌 개체들이 많이 살아남아 다양해진 결과이다.

**개념 바로 알기** ① 온도 조건에 적응한 사례이다.

② 귀와 같은 말단 부위는 추운 지방으로 갈수록 작아진다.

③ 동물의 형태는 서식 환경에 적응한 결과이다.

④ 몸집이 작고 귀가 클수록 열을 방출하기가 쉽다. 반대로 몸집이 크고 귀와 같은 말단 부위가 작을수록 열을 잘 보존한다.

#### 자료 분석 위도에 따른 여우의 분포



- 위도에 따라 다른 종류의 여우가 분포한다. → 북극 지방에는 몸이 크고 귀가 작은 북극여우가, 적도 지방에는 몸이 작고 귀가 큰 사막여우가 살며 그 중간 지역에는 중간적인 특징을 지닌 붉은여우가 서식한다.
- 몸이 크고 귀와 같은 말단 부위가 작을수록 열 손실이 적으며, 반대로 몸이 작고 말단 부위가 클수록 열 방출이 쉽다. 위도에 따른 여우의 생김새는 환경(온도 조건)에 적응한 결과이다.
- 변이가 있는 여우 무리가 각 지역으로 퍼지면서 환경에 적응한 결과 다양한 여우 종류가 나타났다.

- 04 변이가 나타나 개체마다 특징이 다른 핀치 무리가 다양한 환경에 퍼지면서, 각 환경에 적합한 변이를 지닌 개체들이 많이 살아남고 자손을 만들면서 현재의 다양한 핀치가 나타나게 되었다.

- 05 일정한 기준에 따라 생물을 종류별로 나누는 것을 생물 분류라고 한다. 생물 분류의 가장 기본적인 단위는 '종'이며, 서로 관련이 깊은 여러 '종'들을 하나의 '속'으로 묶을 수 있다.

**개념 바로 알기** ㄴ. 생물 분류의 가장 기본적인 단위는 '종'이다.

ㄷ. 생물 분류의 목적은 여러 생물들 간에 서로 멀고 가까운 정도를 파악하는 것이다.

- 06 페로 호흡하는 생물과 아가미로 호흡하는 생물을 구분하는 것, 새끼를 낳는 생물과 알을 낳는 생물을 구분하는 것은 생물 본래의 자연적인 특징을 기준으로 한 것이다.

**개념 바로 알기** 예슬 - 항생제, 항암제 등은 인간이 의약품으로 사용하는 것이므로, 인간의 편의에 따른 특징이다.  
은정 - 먹을 수 있는 생물과 먹을 수 없는 생물을 구분하는 것은 인간의 사용에 따른 것으로 인위적인 기준이다.

- 07 종이란 자연 상태에서 짝짓기하여 생식 능력이 있는 자손을 낳을 수 있는 무리를 뜻한다. 풍진개는 자손을 낳을 수 있으므로 진돗개와 풍산개는 같은 종이다. 반면 라이거는 생식

능력이 없어 자손을 생산하지 못하므로, 호랑이와 사자는 서로 다른 종이다.

**08** 생물 분류 체계는 종 → 속 → 과 → 목 → 강 → 문 → 계로 점점 확대된다. 따라서 가장 기본적인 단계는 ‘종’, 가장 큰 단계는 ‘계’이다.

**09** 생물 분류 체계는 종 → 속 → 과 → 목 → 강 → 문 → 계로 이어지므로, 가장 큰 단계는 ‘계’이다. 관련이 깊은 여러 ‘속’을 모아 하나의 ‘과’로 묶는다. 따라서 같은 ‘속’에 속하는 생물은 같은 ‘과’에 속하게 된다.

**개념 바로 알기** ㄷ. 관련이 깊은 여러 ‘종’을 모아 하나의 ‘속’으로 묶으므로, 하나의 ‘속’에는 여러 ‘종’이 있다.

ㄹ. 관계가 깊은 여러 ‘과’를 모아 하나의 ‘목’으로 분류할 수 있다.

**10** 생물 분류 체계는 종 → 속 → 과 → 목 → 강 → 문 → 계의 순서로 큰 단계로 넓혀 가게 된다. 따라서 같은 ‘속’에 속하지만 다른 ‘종’인 관계인 생물들이 가장 가까운 생물이 된다.

**11** 짚신벌레, 해감, 아메바 등은 모두 원생생물계에 속하는 생물이다. 몸이 균사로 이루어지는 것은 균계에 속하는 생물의 특징이다.

**12** 버섯, 곰팡이와 같은 생물은 모두 균계에 속한다. 식물계에 속하는 생물은 모두 엽록체가 있어 광합성을 하는 다세포 생물이다. 해감은 원생생물계로, 원생생물계는 핵이 있으면서 식물계, 균계, 동물계에 속하지 않는 생물 무리이다. 동물계에 속하는 생물은 운동성이 있어 다른 생물을 먹이로 취하는 생물 무리이다.

**개념 바로 알기** ⑤ 생물 5계는 지구상의 생물을 크게 원핵생물계, 원생생물계, 식물계, 균계, 동물계의 5개의 계로 나눈 것이다.

**13** A는 나머지 4개의 계를 제외한 생물 무리이므로 원생생물계를 알 수 있다. 원생생물계의 생물은 조직과 기관이 발달하지 않는다. 원핵생물계와 원생생물계는 핵의 유무로 구분할 수 있다. 식물계의 생물은 모두 광합성을 하는 다세포 생물이다.

**개념 바로 알기** ② 푸른곰팡이는 균계에 속하는 생물이다.

**14** (가)는 식물계, (나)는 균계이다. 식물계와 균계는 균사의 유무, 광합성을 하는지의 여부 등으로 구분할 수 있다.

**15** 제시된 특징은 모두 원생생물계의 특징이다. 짚신벌레, 해감, 클로렐라, 유글레나, 아메바 등이 원생생물계에 해당한다.

**개념 바로 알기** ① 남세균은 원핵생물계이다.

② 지렁이는 동물계이다.

③ 은방울꽃은 식물계이다.

④ 광대버섯은 균계이다.

**16** 제시된 생물은 식물계이다. 식물계는 엽록체가 있어 광합성을 하는 다세포 생물로, 뿌리, 줄기, 잎과 같은 영양 기관이 발달한다. 핵이 존재하는 것은 원핵생물계를 제외한 모든 생물계의 특징이다.

**개념 바로 알기** ㄴ. 몸이 균사로 이루어지는 것은 균계의 특징이다.

ㄷ. 식물계의 생물은 조직과 기관이 모두 잘 발달한다.

#### 자료 분석 식물계의 특징



- 식물계는 세포 내 핵이 있으면서, 엽록체가 있어 광합성을 하는 다세포 생물들의 모임이다.
- 식물계의 생물들은 뿌리, 줄기, 잎과 같은 영양 기관이 발달한다.

**17** (가)는 원핵생물계, (나)는 원생생물계, (다)는 식물계, (라)는 균계, (마)는 동물계를 나타낸다. 원핵생물계는 세포 내 핵이 없다는 점에서 나머지 생물 무리와 구분된다.

**개념 바로 알기** ① 원생생물계에도 해당한다.

③ 균계의 생물이 갖는 특징이다.

④ 원생생물계와 균계에도 단세포 생물이 있다.

⑤ 원핵생물계의 일부 생물만 광합성을 하며, 원생생물계의 일부 생물, 식물계의 생물도 광합성을 한다.

**18** 생물 다양성이 높은 생태계는 안정적으로 유지되며, 높은 생물 다양성은 그 자체로 인간에게 다양한 생물 자원을 제공한다.

**개념 바로 알기** ㄷ. 생물 다양성이 높은 생태계와 공산품 소비와는 큰 관계가 없다.

#### 플러스 특강 생물 다양성의 중요성

생태계 유지	생물 다양성이 높은 생태계는 먹이 사슬이 복잡하게 형성된다. → 한두 종의 생물이 사라지더라도 이를 대체할 생물이 있어 생태계가 안정적으로 유지된다.
자원적 가치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간은 식량, 목재, 의약품 등 생존에 필요한 자원을 생물로부터 얻는다.</li> <li>• 쌀, 밀, 옥수수는 가장 중요한 식량 자원이다. 누에고치, 목화로부터 옷감의 원료를 얻는다. 주목, 푸른곰팡이로부터 의약품의 원료를 얻는다.</li> <li>• 다양한 생물로 이루어진 생태계는 깨끗한 공기와 물과 같은 쾌적한 환경을 제공한다.</li> </ul>

**19** 북미 대륙에 가물치가 유입된 것은 외래종에 의한 생태계 교란의 예이고, 열대 우림의 개발은 대표적인 서식지 파괴의 예이다.

**개념 바로 알기** ㄷ. 생태 통로를 조성하는 것은 생물 다양성 보전 노력에 해당한다.

플러스 특강 생물 다양성의 감소 요인

서식지 파괴	• 생물 다양성 감소의 가장 심각한 요인 • 인간의 개발로 자연 환경이 훼손되면 서식지가 사라져 생물이 멸종할 수 있다.
외래종 유입	• 외래종: 원래 살던 곳을 벗어나 다른 곳으로 옮겨진 생물 • 외래종은 이주한 환경에서 천적이 없어 급격히 번식할 수 있으며, 그 결과 토착종이 사라질 수 있다.
남획	인간이 생물을 마구 잡아들이는 것을 남획이라고 하며, 남획으로 많은 생물이 멸종하거나 개체 수가 급감하였다.
환경오염	환경 변화에 민감한 몇몇 종들은 인간의 산업 활동으로 인한 환경오염에 취약하여 사라질 수 있고, 이는 생물 다양성 감소로 이어진다.

20 특정 품종만을 집중 재배하면 유전자 다양성, 종 다양성 모두 낮아지게 된다.

21 같은 종 내에서 개체들마다 특징이 다르게 나타나는 것을 변이라고 한다. 변이는 생물이 다양해지는 원인이다.

**모범 답안** 변이, 생물 무리가 다양한 환경에 적응하면서 각 환경에 알맞은 변이를 지닌 개체가 살아남아 자손을 남기면서 다양한 생물이 나타나게 되었다.

채점 기준	배점
변이를 쓰고, 변이가 있는 생물 무리가 다양한 환경에 적응해 생물이 다양해짐을 옳게 서술한 경우	70 %
변이는 썼지만 생물이 다양해지는 과정과 변이의 관련성을 서술하지 못한 경우	30 %

22 자연 상태에서 교배하여 생식 능력이 있는 자손을 낳을 수 있는 무리를 종이라고 한다.

**모범 답안** 교배가 가능하고, 그 자손이 생식 능력이 있어 계속 자손을 생산할 수 있기 때문이다.

채점 기준	배점
둘 사이에서 나온 자손이 생식 능력이 있어 자손을 낳을 수 있기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

23 원핵생물계를 제외한 나머지 생물계는 모두 세포 내 핵이 존재한다.

**모범 답안** 세포 내 막으로 둘러싸인 핵이 존재한다.

채점 기준	배점
세포 내 핵이 있다고 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

24 생물 다양성 감소의 대표적인 요인은 서식지 파괴, 외래종 유입, 남획, 환경오염 등이다.

**모범 답안** 서식지 파괴, 외래종 유입, 남획, 환경오염 중 세 가지

채점 기준	배점
세 가지 요인을 모두 쓴 경우	100 %
두 가지 요인만 쓴 경우	60 %
한 가지 요인만 쓴 경우	30 %

## IV | 기체의 성질

### 09 입자의 운동

#### 바로바로 개념 체크

p.111

**핵심 개념 체크** | 1 입자 모형      2 확산      3 증발, 기체  
4 할발

**01** (1) ○ (2) × (3) ×      **02** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×  
**03** ㄱ, ㄴ, ㄹ      **04** (1) 증발 (2) 확산 (3) 증발 (4) 확산

**01** (2) 입자 운동은 물질을 이루는 입자가 스스로 끊임없이 움직이는 것이다.

(3) 입자 운동은 모든 방향으로 일어난다.

**02** (2) 확산은 기체 속뿐만 아니라 액체 속, 진공 속에서도 일어난다.

(4) 증발은 입자가 액체 표면에서 기체로 되는 현상이다.

**03** 증발은 온도가 높을수록, 바람이 강할수록, 습도가 낮을수록, 액체의 표면적이 넓을수록 잘 일어난다.

#### 탐구 체크

p.112~113

**A-1** (1) 확산 (2) 붉은 (3) 높이      **A-2** 해설 참조

**A-3** ③      **B-1** (1) 증발 (2) 기체 (3) 감소한다      **B-2** 해설 참조

**B-3** ⑤

**A-2** **모범 답안** 암모니아 입자가 스스로 운동하여 퍼져 나가기 때문이다.

채점 기준	배점
암모니아 입자가 스스로 운동하여 퍼져 나가기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

**A-3** 암모니아 입자는 사방으로 움직여 퍼져 나간다.

**B-2** **모범 답안** 아세톤 입자가 액체에서 기체로 증발하여 날아가기 때문이다.

채점 기준	배점
아세톤 입자가 액체에서 기체로 증발하여 날아가기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

**B-3** 아세톤 입자가 스스로 운동하여 증발하므로 질량이 감소한다.

**개념 바로 알기** ① 아세톤의 증발을 알아보기 위한 실험이다.

② 아세톤 입자가 공기 입자로 바뀌는 것이 아니라 액체 아세톤이 기체 아세톤으로 상태가 변하여 날아간다.

③ 아세톤 표면의 입자가 기체로 변한다. 증발은 액체 표면에서 일어난다.

④ 아세톤이 증발하므로 시간이 지나면 질량이 감소한다.

내신 꼭꼭 실력 체크

p.114~116

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

- 01 • 빵집 근처를 지나가면 빵 냄새가 난다. - 확산  
• 어항 속의 물이 시간이 지나면서 조금씩 줄어든다. - 증발  
확산과 증발은 입자들이 스스로 끊임없이 운동하고 있기 때문에 나타나는 현상이다.
- 02 물질을 이루는 입자들은 스스로 끊임없이 운동한다.  
**개념 바로 알기** ② 온도가 높을수록 입자 운동이 빠르다.  
③ 입자는 모든 방향으로 운동한다.  
④ 입자는 외부 자극 없이도 스스로 운동한다.  
⑤ 어항 속의 물이 줄어드는 것은 증발 현상으로 입자 운동의 증거가 된다.
- 03 확산과 증발은 입자 운동 때문에 나타나는 현상이다.  
① 가뭄으로 땅이 갈라진다. - 증발  
② 향수 냄새가 방 안에 퍼진다. - 확산  
③ 손등에 바른 알코올이 사라진다. - 증발  
⑤ 물에 잉크를 떨어뜨리면 물 전체가 잉크색으로 변한다.  
- 확산(액체 속 확산)  
**개념 바로 알기** ④ 물이 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐르는 것은 중력에 의한 현상이다.
- 04 그림은 입자가 액체 표면에서 기체로 변하는 증발을 나타낸 모형이다.  
**개념 바로 알기** ③ 모기향 냄새가 방 안에 퍼지는 것은 확산 현상이다.
- 05 향수 입자가 퍼지는 것은 확산 현상이다. 온도가 높을수록 입자의 운동이 활발해지므로 향수 냄새가 더 빨리 퍼진다.  
**개념 바로 알기** ② 확산은 물질을 이루는 입자가 스스로 운동하는 현상이다.
- 06 액체, 고체 상태의 물질도 확산하며, 확산은 액체 속, 진공 속에서도 일어난다.
- 07 확산은 물질을 이루는 입자가 스스로 움직여 퍼져 나가는 것이다.  
**개념 바로 알기** ① 난로를 켜면 주변이 따뜻해진다. - 열의 복사  
② 촉촉한 빵이 시간이 지나면 굳어진다. - 증발
- 08 암모니아 입자는 모든 방향으로 운동한다.
- 09 잉크 입자가 스스로 운동하여 물속으로 확산한다.  
**개념 바로 알기** ① 액체 속에서 일어나는 확산 현상이다.  
② 액체 표면에서만 일어나는 것은 증발이다.  
③ 잉크 입자는 모든 방향으로 확산한다.

④ 물의 온도가 높을수록 잉크의 확산 속도가 빠르다.

- 10 확산이 일어날 때 일정한 공간으로 확산한 입자는 균일하게 분포한다.
- 11 증발은 온도가 높고 습도가 낮을수록 잘 일어난다.
- 12 증발을 나타내는 입자 모형이다. ③ 젖은 빨래가 마르는 것은 증발 현상이다.  
**개념 바로 알기** ①, ② 증발은 입자가 스스로 운동하여 액체 표면에서 기체로 변하는 현상이다.  
④, ⑤, ⑥ 증발은 온도가 높을수록, 습도가 낮을수록, 바람이 많이 불수록 잘 일어난다.  
⑦ 증발은 모든 온도에서 일어난다. 끓는점 이상의 온도에서 일어나는 것은 끓음이다.

플러스 특강 증발과 끓음

증발	끓음
	
액체의 표면에서만 일어난다.	액체 표면과 내부 모두에서 일어난다.
모든 온도에서 일어난다.	끓는점 이상의 온도에서만 일어난다.

- 13 어항의 물이 점점 줄어드는 것과 풀잎에 맺혀 있던 이슬이 한낮이 되면 사라지는 것은 모두 증발 현상이다. ④ 손등에 묻힌 알코올이 사라지는 것은 증발 현상이다.  
**개념 바로 알기** ① 주전자에서 물이 끓는다. - 끓음  
② 모기향 냄새가 방 안에 퍼진다. - 확산  
③ 여름에 화장실 근처에서 냄새가 난다. - 확산  
⑤ 냉면에 식초를 넣으면 국물 전체에서 신맛이 난다. - 확산
- 14 아세톤이 증발함에 따라 질량이 점점 줄어든다.
- 15 온도가 높을수록 입자가 더 활발하게 운동한다.
- 16 확산은 온도가 높을수록, 입자의 질량이 작을수록, 액체 속 < 기체 속 < 진공 속 순으로 빠르다.
- 17 암모니아수에서 증발한 암모니아 기체 입자가 확산하여 퍼져 나가는 것이다.  
**개념 바로 알기** ② 암모니아 기체 입자가 생성되는 곳에서 가까운 솥부터 붉게 변하므로 C, B, A 순으로 색깔 변화가 일어난다.  
③ 암모니아 입자는 사방으로 움직인다.  
④ 암모니아 입자가 스스로 움직이는 것이다.  
⑤ 온도가 높아지면 입자의 운동이 활발해지므로 A, B, C의 색깔 변화가 빨라진다.
- 18 염전에서 소금을 얻는 것과 손등에 바른 알코올이 사라지는 것 모두 증발 현상이다. 증발 현상은 모든 온도에서 일어난다.



**개념 바로 알기** ③ 증발은 입자가 액체 표면에서 기체로 변하는 현상이다.

④ 증발은 모든 온도에서 일어난다.

⑤ 높은 온도일수록 입자의 운동이 활발해지므로 증발이 잘 일어난다.

## 서술형 체크

p.117

- 1** (1) 확산은 물질을 이루고 있는 입자가 스스로 움직여 퍼져 나가는 현상이고, 증발은 입자가 스스로 움직여 액체 표면에서 기체로 변하는 현상이다.

**예시 답안** (1) (가) 증발 (나) 증발 (다) 확산 (라) 확산

(2) 입자, 운동

- 2** **예시 답안** (1) 가까운, 먼, 붉게 (2) 운동, 확산

- 3** **모범 답안** (1) 질량이 점점 감소한다.

(2) 향수 입자가 스스로 운동하여 증발하였다.

채점 기준		배점
(1)	질량이 점점 감소한다고 쓴 경우	40 %
(2)	향수 입자가 스스로 운동하여 증발한다고 옳게 서술한 경우	60 %

- 4** **모범 답안** 온도가 낮아지면 입자 운동이 느려지므로, 양파의 매운 성분이 확산하는 속도가 느려져 눈이 덜 맵게 된다.

채점 기준		배점
온도가 낮아지면 입자 운동이 느려져서 확산 속도가 느린다고 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

- 5** **모범 답안** 물의 양이 줄어든 것이다. 물 표면에서 물 입자가 기체 상태로 변해 공기 중으로 증발하기 때문이다.

채점 기준		배점
물의 변화와 그 까닭을 모두 옳게 서술한 경우		100 %
물의 변화는 옳게 썼지만 그 까닭을 옳게 서술하지 못한 경우		50 %

## 10 압력과 온도에 따른 기체의 부피 변화

### 바로바로 개념 체크

p.119, 121

**| 핵심 개념 체크 |** 1 압력 2 충돌 횟수 3 감소 4 보일  
5 감소 6 증가 7 샤를 8 증가

**01**  $5 \text{ N/m}^2$  **02** (1) O (2)  $\times$  (3)  $\times$  **03** (1)  $A=B=C$  (2) A (3) C

**04** (1) 증가 (2) 일정 (3) 감소 (4) 일정 (5) 일정 (6) 감소

**05** (1) C (2) C (3) A **06** (1) 증가 (2) 일정 (3) 증가 (4) 증가 (5) 일정

(6) 증가 **07** (1) 보일 (2) 샤를 (3) 보일 (4) 보일 (5) 샤를 (6) 샤를

**01** 압력 =  $\frac{\text{수직으로 작용하는 힘}}{\text{힘을 받는 면의 넓이}} = \frac{20 \text{ N}}{4 \text{ m}^2} = 5 \text{ N/m}^2$

- 02** (2) 기체의 압력은 모든 방향에 같은 크기로 작용한다.

(3) 기체 입자의 충돌 횟수가 많을수록 기체의 압력이 커진다.

- 03** (1) 일정한 온도에서 기체의 압력과 부피의 곱은 항상 일정하다.

(2) 일정한 온도에서 기체의 압력이 커질수록 입자들의 충돌 횟수는 많아진다.

(3) 일정한 온도에서 기체의 압력이 커질수록 입자 사이의 거리가 가까워지고 부피가 감소한다.

- 04** 일정한 온도에서 외부 압력 증가 → 기체의 부피 감소 → 기체 입자의 충돌 횟수 증가 → 기체의 압력 증가

온도가 일정하면 기체 입자의 운동 속도는 변하지 않으며, 압력이 증가해도 입자의 개수, 크기, 질량은 변하지 않는다.

- 05** (1) 일정한 압력에서 온도가 높아지면 기체의 부피가 증가한다.

(2) 일정한 압력에서 온도가 높을수록 입자 운동이 활발해진다.

(3) 일정한 압력에서 온도가 높을수록 입자 사이의 거리가 멀어진다.

- 06** 일정한 압력에서 온도가 높아지면 → 기체 입자의 운동 속도 증가 → 기체 입자의 충돌 세기 증가 → 기체의 부피 증가

이때 입자의 질량, 개수는 변하지 않는다.

- 07** (1) 물속에서 발생한 기포가 수면 위로 올라갈수록 점점 커진다. - 보일 법칙

(2) 여름철에는 자동차 타이어에 공기를 적게 넣는다. - 샤를 법칙

(3) 하늘 높이 올라간 고무풍선이 터진다. - 보일 법칙

(4) 공기 주머니가 들어 있는 운동화는 발의 충격을 완화시켜 준다. - 보일 법칙

(5) 난로 주위에 풍선을 놓아두면 점점 커진다. - 샤를 법칙

(6) 빈 페트병을 냉장고에 넣어 두면 찌그러진다. - 샤를 법칙

## 탐구 체크

p.122~123

**A-1** (1) 감소한다 (2) 반비례 (3) 증가한다 **A-2** 해설 참조

**A-3** ③ **B-1** (1) 빨라진다 (2) 강 (3) 증가 **B-2** 해설 참조

**B-3** ④

- A-2** **모범 답안** 기체 입자의 충돌 횟수가 증가하므로 기체의 압력은 커진다.

채점 기준		배점
기체 입자의 충돌 횟수와 기체의 압력 변화를 옳게 서술한 경우		100 %
기체의 압력 변화만 서술한 경우		50 %

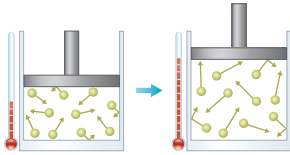
- A-3** ①, ②, ⑤ 주사기의 피스톤을 누르면 기체 입자의 충돌 횟수가 증가하면서 압력이 커지므로, 기체의 압력과 부피의 관계를 알 수 있다.

④ 기체의 압력이 커져도 주사기 속 기체 입자의 수는 변하지 않는다.

**개념 바로 알기** ③ 온도가 일정하므로 기체 입자의 운동 속도는 변하지 않는다.

**B-2** 일정한 압력에서 기체가 들어 있는 용기의 온도를 높이면 기체 입자의 운동이 활발해지고 기체의 부피가 증가한다.

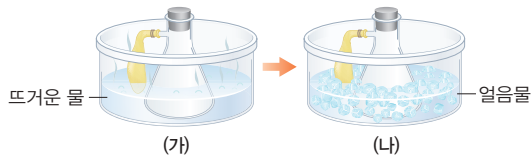
**모범 답안**



채점 기준	배점
기체 입자의 변화를 모형으로 옳게 표현하여 그린 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

**B-3** 일정한 압력에서 온도가 높아지면 기체 입자의 운동이 활발해지고 기체 입자 사이의 거리가 멀어진다. 따라서 풍선 속 기체 입자 사이의 거리는 (나)보다 (가)에서 더 멀다.

**자료 분석** 온도에 따른 기체의 부피 변화



- (가)에서는 온도가 높아지므로 기체 입자의 운동이 활발해지고, 기체 입자 사이의 거리가 멀어지므로, 기체의 부피가 증가하여 풍선이 커진다.
- (나)에서는 온도가 낮아지므로 기체의 입자 운동이 둔해지고, 기체 입자 사이의 거리가 가까워지므로, 기체의 부피가 감소하여 풍선이 작아진다.

## 한눈에 쏙 정리하기

p.124

01 ④      02 ③

**01** 기체 입자 사이의 거리는 C가 B보다 가깝다.

**개념 바로 알기** ① 그래프는 일정한 온도에서 기체의 부피는 압력에 반비례하는 보일 법칙을 나타낸 것이다.

- ② 온도가 일정하므로 기체 입자의 운동 속도는 A, B, C에서 모두 같다.
- ③ 기체 입자의 충돌 횟수는 A가 B보다 적다.
- ⑤ 일정한 온도에서 기체의 압력과 부피의 곱은 일정하므로  $1 \text{ 기압} \times 40 \text{ mL} = 40 \text{ 기압} \times x \text{ mL}$ 이다. 따라서 40 기압이 되면 부피는 1 mL가 된다.

**02** 일정한 압력에서 온도가 높아질수록 기체 입자의 운동 속도가 활발해지고 입자 사이의 거리가 멀어진다. 따라서 A에서 B로 갈수록 기체 입자 사이의 거리는 멀어진다.

## 내신 꼭꼭 실력 체크

p.125~128

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

**01** 기체의 압력은 기체 입자가 일정한 넓이에 충돌할 때 가하는 힘의 크기로, 모든 방향에 같은 크기로 작용한다. 부피가 같을 때 기체 입자 수가 많을수록, 입자 수가 같을 때 용기의 부피가 작을수록, 온도가 높을수록 기체 입자의 충돌 횟수가 많아지므로 기체의 압력이 커진다.

**02** 압력은 힘의 크기에 비례하고, 힘을 받는 면의 넓이에 반비례한다. 못이나 바늘 끝을 뾰족하게 만드는 것은 접촉 면적을 좁혀 압력을 크게 하기 위해서이다.

**03** 온도를 높여 주면 기체 입자의 운동이 활발해져서 충돌 횟수가 증가하므로 풍선의 부피가 커진다.

**04** 부피가 같을 때 온도가 높을수록, 입자 수가 많을수록 기체 입자가 용기 벽에 충돌하는 횟수가 늘어나므로 기체의 압력이 커진다.

**05** 구조용 안전 매트에 공기를 넣으면 매트 속에 기체의 압력이 작용하므로 사람이 떨어졌을 때 충격을 완하시켜 준다.

**개념 바로 알기** ① 염전에서 소금을 만든다. - 증발

② 난로 주변에 있으면 따뜻하다. - 열의 복사

③ 물결레질한 교실 바닥의 물기가 마른다. - 증발

④ 부엌에서 요리하는 음식 냄새가 방 안에서도 난다. - 확산

**06** 일정한 온도에서 압력이 증가하면 기체 입자 사이의 거리가 가까워지고 부피가 감소한다.

**개념 바로 알기** ① 밀폐된 실린더이므로 입자의 개수는 변하지 않는다.

② 온도가 일정하므로 입자의 운동 속도는 변하지 않는다.

④ 입자의 크기는 변하지 않는다.

⑤ 입자의 충돌 횟수가 증가한다.

**07** 일정한 온도에서 일정량의 기체의 압력과 부피는 서로 반비례한다.

**08** 주사기 피스톤을 눌러 압력을 가하면 주사기 속 공기 입자 사이의 거리가 가까워져 부피가 줄어들고, 주사기 속 공기가 벽면에 가하는 압력이 커진다.

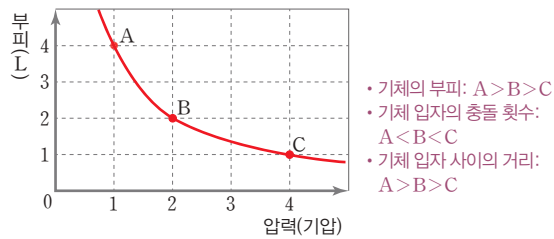
**개념 바로 알기** ①, ② 공기 입자의 크기와 수는 변하지 않는다.

③ 압력이 커지므로 공기 입자 사이의 거리가 가까워진다.

④ 온도가 일정하므로 공기 입자의 운동 속도는 변하지 않는다.

**09** 일정한 온도에서 압력이 증가할수록 기체의 부피는 감소하므로 충돌 횟수는  $A < B < C$  순이다.

**자료 분석** 온도에 따른 기체의 부피 변화



	A	B	C
압력(기압)	1	2	4
부피(L)	4	2	1
압력 × 부피	4	4	4

- 보일 법칙을 나타내는 그래프로 기체의 부피와 압력의 곱은 일정하다.
- 압력이 5 기압이 될 때 기체의 부피는  
 $1 \text{ 기압} \times 4 \text{ L} = 5 \text{ 기압} \times x \text{ L} \quad \therefore x = \frac{4}{5} \text{ L}$
- 온도가 일정하므로 기체 입자의 운동 속도는 변하지 않는다.

- 10** 보일 법칙을 나타내는 그래프이다.  
 높은 산에 올라갈수록 과자 봉지가 부풀어 오르는 현상은 보일 법칙으로 설명이 가능하다.

**개념 바로 알기** ① 찌그러진 탁구공을 물에 넣으면 펴진다.

– 샤를 법칙

- ③ 부엌에서 요리하는 음식 냄새가 집 안 전체에 퍼진다.

– 확산

- ④ 열기구 속에 들어 있는 공기를 가열하면 열기구가 떠오른다. – 샤를 법칙

- ⑤ 헬륨 기체를 넣은 풍선이 하늘 높이 올라간다. – 헬륨 기체가 공기보다 가볍기 때문에 나타나는 현상(밀도 차)

**11** [풀이 방법]

온도가 일정할 때, 압력에 따른 기체의 부피 계산법

**1** 단계: 기체의 온도와 압력 및 부피를 확인하고, 변화시키는 요인이 무엇인지 찾는다.

**2** 단계: 압력만 변화시켰으므로 '기체의 압력과 부피의 곱은 일정하다.'는 보일 법칙 공식에 대입한다.

**1** 단계: 문제에서 일정한 온도, 1 기압에서 부피가 60 mL 인 기체의 압력을 2.5 기압으로 변화시켰다.

**2** 단계:  $1.0 \text{ 기압} \times 60 \text{ mL} = 2.5 \text{ 기압} \times \text{㉠ mL}$ 이다.  
 따라서 ㉠은 24가 된다.

- 12** 공기를 빼내면 용기 안의 기체 입자 수가 감소하여 풍선 외부에 작용하는 압력이 작아진다. 따라서 외부 압력이 감소하여 풍선 속 기체 입자 사이의 거리가 멀어져 풍선의 부피가 증가한다.

**개념 바로 알기** ① 감압 용기 속 기체의 압력이 감소한다.

- ② 풍선 속 기체 입자의 수는 변하지 않는다.

- ③ 온도가 일정하므로 감압 용기 속 기체 입자의 운동 속도는 변하지 않는다.

- ⑤ 감압 용기 속 기체 입자가 감압 용기의 벽에 충돌하는 횟수가 감소한다.

- 13** 일정한 압력에서 온도를 높이면 기체 입자가 용기 벽에 강하게 충돌하므로 기체의 부피가 증가한다.

- 14** 압력이 일정할 때 온도가 높아지면 기체의 부피는 일정한 비율로 증가한다.

- 15** 온도가 높아지면 기체 입자의 운동이 활발해지고 기체 입자 사이의 거리가 멀어져 풍선의 크기가 커진다.

**개념 바로 알기** ① 풍선 속 기체 입자의 크기는 변하지 않는다.

- ③ 풍선의 부피가 증가하여 풍선의 크기가 커진다.

- ④ 풍선 안쪽 벽에 기체 입자가 충돌하는 세기가 강해진다.

- ⑤ 일정한 압력에서 온도가 높아지면 기체의 부피는 증가한다.

- 16** 인형을 차가운 물에 담그면 인형 안 기체 입자의 운동이 둔해지고 기체의 부피가 감소한다.

**자료 분석** 샤를 법칙을 이용한 오줌싸개 인형



(가) 속이 비어 있는 인형을 뜨거운 물에 담근다.

➡ 기체의 부피가 증가하여 공기가 밖으로 새어 나온다.

(나) 뜨거운 물에서 꺼낸 인형을 차가운 물에 담근다.

➡ 기체의 부피가 감소하여 물이 인형 안으로 들어간다.

(다) 차가운 물에서 꺼낸 인형 위에 뜨거운 물을 붓는다.

➡ 기체의 부피가 증가하여 물이 밖으로 밀려 나온다.

- 17** 온도가 높아지면 피펫 속 기체 입자의 운동이 활발해져서 부피가 증가한다.

**개념 바로 알기** ① 피펫 속 기체 입자의 수는 변하지 않는다.

- ② 피펫 내부의 기체의 부피가 증가한다.

- ④ 피펫 속 기체 입자가 안쪽 벽에 충돌하는 세기가 강해진다.

- ⑤ 풍선이 하늘 높이 올라가다 터지는 현상은 압력에 따른 기체의 부피 변화 현상이다.

- 18** 온도가 높아질수록 기체 입자가 활발하게 운동하여 용기의 안쪽 벽에 강하게 충돌하므로 용기의 벽면이 밀려나면서 기체의 부피가 커진다. 따라서 B에서 C로 변할 때 입자의 충돌하는 세기가 강해진다.

**개념 바로 알기** ① 기체의 부피는 C에서 가장 크고, A에서 가장 작다.

- ② 기체 입자의 크기는 변하지 않으므로 A, B, C에서 모두 같다.

- ③ A에서 B로 변할 때 온도가 높아지므로 기체 입자 사이의 거리가 멀어진다.

⑤ 온도가 가장 낮은 A점에서 기체 입자의 운동이 가장 둔하고, 온도가 가장 높은 C점에서 가장 활발하다.

**19** 그래프는 압력이 일정할 때 온도가 높아지면 기체의 부피가 증가하는 샤를 법칙을 나타낸다.

**개념 바로 알기** ⑤ 공기 주머니가 들어 있는 운동화가 발에 전달되는 충격을 완화시켜 주는 것은 압력에 따른 기체의 부피 변화를 설명하는 보일 법칙과 관련된 예이다.

**20** 주사기에 가해지는 외부 압력을 줄이면 풍선에 가해지는 압력이 작아져 풍선 속 기체 입자 사이의 거리가 멀어지고 풍선이 커진다.

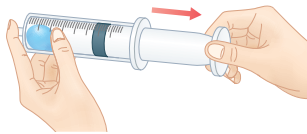
**개념 바로 알기** ① 풍선의 크기가 커진다.

② 풍선 속 기체 입자의 수는 변하지 않는다.

③ 풍선 외부의 압력이 감소한다.

④ 온도가 일정하므로 풍선 속 기체 입자의 운동 속도는 변하지 않는다.

**자료 분석** 주사기 속 풍선의 변화



→ 주사기 속 기체 입자의 수나 크기는 변하지 않으며, 온도가 일정하므로 입자의 운동 속도도 변하지 않는다.

- 피스톤을 당겼을 때: 풍선에 가해지는 기체의 압력이 작아지면서 풍선의 부피가 증가한다.
- 피스톤을 눌렀을 때: 풍선에 가해지는 기체의 압력이 커지면서 풍선의 부피가 감소한다.

**21** ①, ③ 컵 속에 들어 있는 기체의 온도가 점점 낮아져 기체 입자의 운동이 느려지므로 기체의 부피가 감소한다.

**개념 바로 알기** ② 컵 속의 기체 입자의 크기는 변하지 않는다.

④ 온도가 점점 낮아지므로 컵 속의 기체 입자 사이의 거리는 줄어든다.

⑤ 온도가 낮아지면 기체의 부피가 감소함을 알 수 있는 실험이다.

**22** 피펫 안에 남아 있는 액체가 밀려 나오는 현상은 온도에 따른 기체의 부피 변화의 예이고, ①~④는 압력에 따른 기체의 부피 변화의 예이다.

**서술형 체크**

p.129

**1** 감압 용기의 공기를 빼내면 용기 안의 기체 입자 수가 감소하여 내부 압력이 감소하므로 풍선의 크기가 커진다.

**예시 답안** (1) 커진다 (2) 감소, 증가

**2** 보일 법칙에 따르면 온도가 일정할 때 기체의 압력과 부피의 곱은 일정하다.

**예시 답안** (1) 일정, 100, 200 (2) 100, 4

**3** 일정한 압력에서 온도가 낮아지면 기체 입자의 운동 속도가 둔해지고 기체 입자가 용기의 안쪽 벽에 약하게 충돌하므로 기체의 부피가 감소한다.

**예시 답안** (1) 샤를 법칙 (2) 낮아, 감소

**4** 기체 입자의 충돌 횟수가 많을수록 기체의 압력이 커진다. 입자의 수가 같은 경우 용기의 부피가 작을수록 용기 벽에 충돌하는 입자의 수가 더 많아진다.

**모범 답안** (1) (가)

(2) (가)는 (나)보다 용기 안쪽 벽에 충돌하는 입자의 수가 더 많기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	(가)라고 쓴 경우	40 %
(2)	(가)가 (나)보다 기체 입자의 충돌 횟수가 많기 때문이라고 옳게 서술한 경우	60 %
	(가)가 (나)보다 용기의 부피가 작기 때문이라고 옳게 서술한 경우	60 %

**5** **모범 답안** 비행기가 착륙하면 운항 중일 때보다 기압이 커져 기체의 부피가 감소하므로 페트병이 찌그러진다.

채점 기준		배점
비행기가 착륙하면 기압이 커져 기체의 부피가 감소하기 때문이라고 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

**6** 일정한 압력에서 온도가 낮아지면 기체의 부피는 감소한다. 온도 하강 → 기체 입자의 운동 속도 감소 → 기체 입자의 충돌 세기 감소 → 기체의 부피 감소

**모범 답안** (1) ㄷ

(2) 액체 질소에 풍선을 넣으면 온도가 낮아져 입자의 운동이 둔해지고, 입자 사이의 거리가 가까워지므로 풍선의 부피가 작아진다. 이때 입자의 크기, 개수는 변하지 않는다.

채점 기준		배점
(1)	ㄷ이라고 쓴 경우	40 %
(2)	온도가 낮아져 입자의 운동이 둔해지고, 입자 사이의 거리가 가까워지므로 풍선의 부피가 작아진다고 서술하고, 입자의 크기, 개수까지 모두 옳게 서술한 경우	60 %
	온도가 낮아져 입자의 운동이 둔해진다. 입자 사이의 거리가 가까워진다. 풍선의 부피가 작아진다. 중 한 가지만 서술한 경우	30 %

**대단원 핵심 체크**

p.130~131

- |      |         |        |       |         |
|------|---------|--------|-------|---------|
| ① 모든 | ② 입자 모형 | ③ 높을   | ④ 가까운 | ⑤ 먼     |
| ⑥ 표면 | ⑦ 낮을    | ⑧ 감소한다 | ⑨ 모든  | ⑩ 충돌 횟수 |
| ⑪ 작을 | ⑫ 입자 수  | ⑬ 감소   | ⑭ 증가  | ⑮ 보일    |
| ⑯ 4  | ⑰ 감소    | ⑱ 증가   | ⑲ 증가  | ⑳ 감소    |
| ㉑ 샤를 | ㉒ 증가    | ㉓ 증가   |       |         |



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

- 01** 기체 입자들은 모든 방향으로 끊임없이 운동한다.
- 02** 손등에 바른 알코올이 사라지는 것은 증발 현상으로, 증발은 입자 운동의 증거가 된다.
- 03** ①, ③ 암모니아수 표면에서 암모니아수에 녹아 있던 암모니아 입자가 공기 중으로 빠져 나오고, 암모니아 입자가 스스로 운동하여 시험관 속으로 확산한다.  
④ 온도가 높아지면 암모니아 입자의 운동이 더 활발해지므로 붉은색이 더 빨리 나타난다.  
⑤ 꽃병에 꽃아 놓은 꽃향이 확산하여 방 안 전체에서 꽃향이 난다.
- 개념 바로 알기** ② 입자는 모든 방향으로 운동하므로 암모니아 입자도 모든 방향으로 움직이면서 확산된다.
- 04** 공항에서 개를 이용하여 반입이 금지된 약품을 찾는 것은 확산 현상의 예이다.
- 개념 바로 알기** ③ 물이 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐르는 것은 중력에 의한 현상이다.
- 05** 증발을 나타내는 모형이다.  
① 증발은 입자가 스스로 운동하는 증거가 된다.  
②, ④ 증발은 액체의 표면적이 넓을수록, 온도가 높을수록 더 활발하게 일어난다.  
⑤ 증발은 액체 표면에서 기체로 변하는 현상이다.
- 개념 바로 알기** ③ 증발은 모든 온도에서 일어나며, 온도가 높을수록 더 활발하게 일어난다.
- 06** 온도가 높을수록, 습도가 낮을수록, 바람이 강할수록 증발이 잘 일어난다.
- 07** A는 액체 표면에서 기체로 변하는 증발, B는 기체 입자가 스스로 움직여 퍼져 나가는 확산을 나타내는 모형이다.
- 08** ①, ②, ④ 아세톤 입자가 스스로 운동하여 기체로 변하여 날아가기 때문에 질량이 감소한다.  
⑤ 주변 온도가 높을수록 아세톤 입자의 운동이 활발해지므로 질량이 줄어드는 시간이 짧아진다.
- 개념 바로 알기** ③ 아세톤 입자가 증발하여 날아가므로 질량이 감소하는 것이 아세톤 입자 자체가 가벼워지는 것은 아니다.
- 09** 기체의 압력은 기체 입자가 일정한 넓이에 충돌할 때 가하는 힘의 크기이다.

**개념 바로 알기** ① 기체에 압력을 가하면 기체의 부피가 작아진다.

② 부피가 일정한 용기에 들어 있는 기체의 입자 수가 많을수록 기체의 압력은 커진다.

③ 기체의 압력은 모든 방향에 같은 크기로 작용한다.

⑤ 기체의 압력은 온도가 높을수록 커진다.

**10** 온도가 일정하므로 기체 입자의 운동 속도는 변하지 않는다.

**11** ①, ② 일정한 온도에서 압력이 커짐에 따라 기체의 부피가 감소하므로 보일 법칙을 나타낸 그래프이다. 보일 법칙에 따르면 일정한 온도에서 기체의 부피와 압력은 반비례 관계이고, 기체의 부피와 압력의 곱은 항상 일정하다.

③ 기체의 부피와 압력의 곱은 항상 일정하므로 2 기압일 때 기체의 부피를 구하면 다음과 같다.

$$1 \text{ 기압} \times 50 \text{ mL} = 2 \text{ 기압} \times x \text{ mL} \quad \therefore x = 25 \text{ mL}$$

④ 감압 용기 속에 고무풍선을 넣고 공기를 빼내면 용기 안의 기체 입자 수가 감소하여 내부 압력이 감소하므로 풍선의 크기는 커진다.

**개념 바로 알기** ⑤ 기체에 가해지는 압력이 작아지면 기체의 부피가 증가한다.

**12** [풀이 비법]

온도가 일정할 때, 압력에 따른 기체의 부피 계산법

**1** 단계: 기체의 온도와 압력 및 부피를 확인하고, 변화시키는 요인이 무엇인지 찾는다.

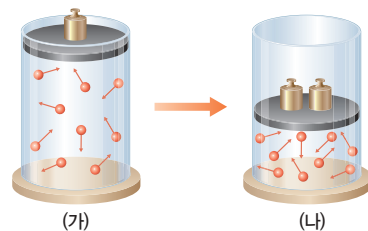
**2** 단계: 압력만 변화시켰으므로 '기체의 압력과 부피의 곱은 일정하다.'는 보일 법칙 공식에 대입한다.

**1** 단계: 문제에서 일정한 온도, 1 기압에서 부피가 200 mL 인 기체의 압력을 2 기압으로 변화시켰다.

**2** 단계:  $1 \text{ 기압} \times 200 \text{ mL} = 2 \text{ 기압} \times x \text{ mL}$  이다. 따라서  $x$ 는 100 mL이다.

**13** 일정한 온도에서 기체의 압력을 높이면 입자 사이의 충돌 횟수가 많아진다. 이때 기체 입자의 수, 기체 입자의 운동 속도는 변하지 않고, 기체 입자 사이의 거리는 가까워진다.

**자료 분석** 압력에 따른 기체의 부피 변화



(가)에서 (나)로 변할 때

- 증가하는 것: 입자의 충돌 횟수, 기체의 압력
- 감소하는 것: 입자 사이의 거리, 기체의 부피
- 변하지 않는 것: 입자의 운동 속도, 입자의 개수, 입자의 크기, 입자의 질량

- 14 풍선에 공기를 불어 넣으면 풍선 안 공기 입자의 수가 많아져서 입자의 충돌 횟수가 증가하고, 풍선 안의 압력이 커진다. 따라서 풍선 밖의 압력과 같아질 때까지 풍선이 부풀어 오른다.
- 15 감압 용기의 공기를 빼내면 용기 안의 기체 입자 수가 감소하여 풍선 외부에 작용하는 압력이 작아지므로 풍선의 크기가 커진다. 온도가 일정하므로 기체 입자의 운동 속도는 변하지 않는다.
- 16 수면으로 올라갈수록 압력이 작아지므로 공기 방울의 부피가 커진다.
- 17 일정한 압력에서 온도가 높아지면 기체의 부피가 증가한다.  
**개념 바로 알기** ① 샤를 법칙을 나타낸 그래프이다.  
 ②, ④ 일정한 압력에서 온도가 높아지면 기체의 부피가 증가한다.  
 ⑤ 샤를 법칙은 고체, 액체에는 적용되지 않고 모든 기체에만 적용된다.
- 18 온도를 높이면 기체 입자의 운동 속도가 증가하여 기체 입자 사이의 거리가 멀어지므로 부피가 증가한다.

**자료 분석** 온도에 따른 기체의 부피 변화



- 증가하는 것: 입자의 운동 속도, 입자의 충돌 세기, 입자 사이의 거리, 기체의 부피
- 변하지 않는 것: 입자의 개수, 입자의 크기, 입자의 질량

- 19 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 탁구공 속 기체 입자의 운동 속도가 빨라지면서 탁구공 벽에 강하게 충돌하므로 찌그러진 곳이 펴진다. 이때 입자의 크기와 개수는 변하지 않는다.
- 20 더운 여름철 자동차로 고속도로를 한참 달리고 나면 출발 전보다 자동차 타이어가 더 팽팽해지는 것은 온도가 높아지면 기체의 부피가 증가하기 때문에 나타나는 현상이다.  
 ⑤ 열기구 속의 공기를 가열하면 떠오르는 것은 기체의 온도와 부피 관계로 설명할 수 있다.  
**개념 바로 알기** ① 빵집 근처를 지나가면 빵 냄새가 난다. - 확산  
 ② 화장실 냄새는 겨울보다 여름에 더 심하게 난다. - 온도에 따른 확산의 빠르기  
 ③ 높은 산에 올라가면 과자 봉지가 점점 부풀어 오른다. - 압력에 따른 기체의 부피 관계  
 ④ 수조 속의 공기 방울이 위로 올라갈수록 커진다. - 압력에 따른 기체의 부피 관계

- 21 온도가 높아지면 입자 운동이 활발해지고 입자 사이의 거리가 멀어지면서 부피가 증가한다.

- 22 **모범 답안** (가)는 온도가 높을수록 증발이 잘 일어남을 알 수 있고, (나)는 액체의 표면적이 넓을수록 증발이 잘 일어남을 알 수 있다.

채점 기준	배점
(가)와 (나)로 알 수 있는 조건을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
(가)와 (나)로 알 수 있는 조건 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

- 23 위로 올라갈수록 과자 봉지에 가해지는 외부 압력이 감소하므로 과자 봉지 속 기체의 부피가 증가한다.

**모범 답안** (1) 보일 법칙

- (2) 산꼭대기는 산 아래보다 기압이 낮으므로 과자 봉지 속 기체의 부피가 증가하여 과자 봉지가 팽팽하게 부풀어 오른다.

채점 기준	배점
(1) 보일 법칙이라고 쓴 경우	40 %
(2) 두 가지 용어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
두 가지 용어 중 한 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	30 %

- 24 **모범 답안** (1) 온도가 높아졌다.

- (2) 온도가 높아지면 기체 입자의 운동 속도는 빨라지고, 입자 사이의 거리는 멀어진다.

채점 기준	배점
(1) 온도가 높아졌다고 쓴 경우	40 %
(2) 기체 입자의 운동 속도 변화와 입자 사이의 거리 변화를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
기체 입자의 운동 속도 변화와 입자 사이의 거리 변화 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

# I | 지권의 변화

## 01 지구계와 지권의 구조

### 중단원 스피드 테스트

p.5

- 01 계      02 ㉠ 기권 ㉡ 수권 ㉢ 생물권 ㉣ 외권 ㉤ 지권  
03 지권, 기권   04 지진파 분석      05 A: 지각, B: 맨틀, C: 외핵, D: 내핵  
06 ㉠ B ㉡ C   07 ㉠ A ㉡ B   08 모호면(모호로비치치 불연속면)

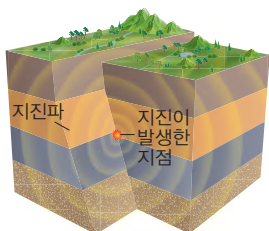
### 학교 시험 대비 모의고사 1회

p.6~7

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

- 01 여러 요소가 모여 하나의 전체를 이룬 것을 계라고 한다.  
**개념 바로 알기** ㄱ. 계는 여러 개의 요소로 이루어져 있다.
- 02 (가), (나)는 지구계의 구성 요소 중 지권에 해당한다.  
**개념 바로 알기** ㄱ. 지구계의 구성 요소 중 지권에 해당한다.  
ㄷ. 외부로부터 지구의 생명체를 보호하고, 기온을 일정하게 유지시켜 주는 영역은 기권이다.
- 03 지구계에서 기권보다 지권이 차지하는 부피가 더 크다.
- 04 대부분의 생명체는 지권과 수권 및 기권이 서로 접하는 부근에 서식하고 있다.
- 05 ㄱ에서 화산재는 지권, 대기는 기권이므로 지권과 기권의 상호 작용에 해당한다. ㄴ에서 물은 수권, 구름은 기권이므로 수권과 기권의 상호 작용에 해당한다. ㄷ에서 바닷물은 수권, 석회암은 지권이므로 수권과 지권의 상호 작용에 해당한다.
- 06 지구 내부 구조를 조사하는 방법에는 시추법, 화산 분출물 조사, 지진파 분석, 운석 연구, 광물 합성 실험 등이 있다. 지구 내부 구조를 알아볼 때는 지진파 분석과 같은 간접적인 연구 방법을 주로 사용한다.
- 07 지진이 발생하면 지진파가 퍼져 나간다.  
**개념 바로 알기** ㄷ. 지진이 발생한 지점에서 멀어질수록 대체로 지진의 피해가 작아진다.

#### 자료 분석 지진과 지진파

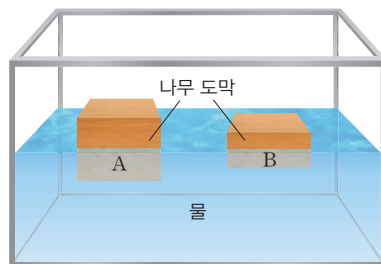


- 지진: 지구 내부의 급격한 변동으로 생긴 진동이 지표로 전달되는 현상
- 지진파: 지진이 발생할 때 생긴 에너지가 진동의 형태로 멀리 퍼져 나가는 것

- 08 특정한 종류의 지진파가 외핵을 통과하지 못하는 것으로부터 외핵이 액체 상태임을 알 수 있다.
- 09 지각이 맨틀 위에 떠 있으므로 물은 맨틀, 나무 도막은 지각을 의미한다. 이때 두꺼운 나무 도막은 대륙 지각, 얇은 나무 도막은 해양 지각에 해당한다.

#### 자료 분석 지각과 맨틀의 구조를 알아보기 위한 실험

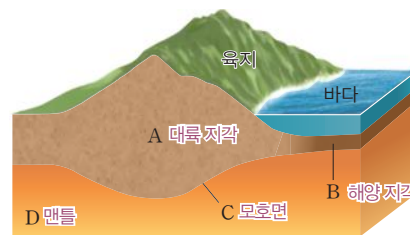
- 대륙 지각은 해양 지각보다 두껍다.
- 대륙 지각은 해양 지각보다 모호면의 깊이가 더 깊다.
- 지각은 맨틀보다 가벼우므로 맨틀 위에 떠 있다.



- 물은 맨틀, 두꺼운 나무 도막(A)은 대륙 지각, 얇은 나무 도막(B)은 해양 지각에 해당한다.

- 10 A는 대륙 지각, B는 해양 지각, C는 모호면, D는 맨틀이다. 모호면은 지각과 맨틀의 경계면이다.

#### 자료 분석 지각의 구조



- 지각과 맨틀은 고체 상태이다.
- 지각은 맨틀보다 가벼운 암석으로 이루어져 있다.
- 모호면에서 지진파의 빠르기가 갑자기 빨라진다.

- 11 우주의 물질은 외권, 지구의 대기는 기권에 해당한다.

#### 모범 답안 외권과 기권

채점 기준	배점
외권과 기권이라고 쓴 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- 12 지권은 크게 네 개의 층으로 이루어져 있다. 지각, 맨틀, 내핵은 고체 상태이고 외핵은 액체 상태이다.

#### 모범 답안 (1) A: 지각, B: 맨틀, C: 외핵, D: 내핵

- (2) C층은 액체 상태이고, D층은 고체 상태이다.

	채점 기준	배점
(1)	A~D층의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	A~D층의 이름 중 세 가지만 옳게 쓴 경우	30 %
	A~D층의 이름 중 두 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
	A~D층의 이름 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	10 %
(2)	C층과 D층의 상태를 비교하여 옳게 서술한 경우	60 %

## 학교 시험 대비 모의고사 2회

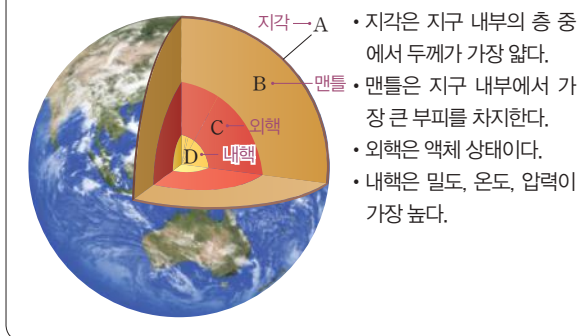
p.8~9

01 ④      02 ④      03 ②      04 ②      05 ③  
06 ③      07 ①      08 ④      09 ②      10 ②

11 해설 참조    12 해설 참조

- 01** 지구계는 지구와 우주 공간이 이루는 하나의 계이다.
- 02** 지구계를 구성하는 영역에는 지권, 수권, 기권, 생물권, 외권이 있다.  
**개념 바로 알기** ㄴ. 외권은 지구계의 영역에 포함된다.
- 03** 그림은 수권에 해당한다. 지구를 둘러싸고 있는 기권의 바깥 영역은 외권에 해당한다.
- 04** 기권은 생물에게 필요한 기체를 제공하고, 지구의 온도를 유지하며, 우주에서 오는 유해한 빛을 차단하는 역할을 한다.
- 05** 화산재는 지권, 대기는 기권에 해당하므로 (가)는 지권과 기권의 상호 작용이다. 물은 수권, 주변 지형은 지권에 해당하므로 (나)는 수권과 지권의 상호 작용이다.
- 06** 시추선을 이용하여 직접 땅을 뚫고 들어가면 원유의 위치를 확인할 수 있다. 이는 물체의 내부를 알아보기 위한 직접적인 방법이다. 나머지 보기는 모두 간접적인 방법이다.
- 07** 지구 내부를 직접적으로 조사하는 데에는 한계가 있으므로 지진파를 분석하는 방법이 가장 효과적이다.
- 08** A는 지각, B는 맨틀, C는 외핵, D는 내핵이다. 지구 내부의 층 중에서 두께가 가장 얇은 것은 지각이다.

### 자료 분석 지권의 층상 구조



- 09** 지구 내부에서 부피가 큰 층부터 나열하면, 맨틀 > 외핵 > 지각 > 내핵 순이다.  
**개념 바로 알기** ㄱ. 내핵은 고체 상태의 물질로 되어 있다.  
ㄴ. 내핵은 지구 내부 구조 중에서 부피 비가 가장 작다.
- 10** 모호면은 지각과 맨틀의 경계면으로, 모호면의 발견과 외핵의 구조는 서로 무관하다.  
**개념 바로 알기** ㄴ. 모호면의 위치는 해양 지각보다 대륙 지각에서 더 깊게 나타난다.  
ㄷ. 모호면의 발견으로 지각의 구조가 밝혀졌다.

- 11** 화산재는 지권, 대기는 기권에 해당한다.

**모범 답안** 지권의 화산재가 기권으로 날아가 지구의 기온을 떨어뜨리는 것으로, 지권과 기권 사이에서 일어난 상호 작용의 예이다.

채점 기준	배점
지권과 기권 사이의 상호 작용이라고 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- 12** 맨틀은 지구 내부의 층 중에서 약 80 % 이상의 부피를 차지한다.

**모범 답안** (1) 맨틀 (2) 고체 상태이다.

채점 기준	배점
(1) 맨틀이라고 쓴 경우	50 %
(2) 고체 상태라고 옳게 서술한 경우	50 %

## 서술형 실전 대비

p.10~11

- 01** 지구와 우주 공간이 이루는 하나의 계를 지구계라고 한다.  
**모범 답안** 지구계
- 02** (1) 땅은 지권, 빙하는 수권, 대기는 기권, 나무는 생물권에 속한다.  
(2) 빙하는 수권, 주변 지형은 지권에 해당한다.  
**모범 답안** (1) 지권, 수권, 기권, 생물권  
(2) 수권 - 지권
- 03** 지진파는 지구 내부를 잘 통과하는 성질이 있다.  
**모범 답안** 지진파
- 04** 지각과 맨틀의 경계면을 모호면이라고 한다.  
**모범 답안** (1) 모호면(모호로비치치 불연속면)  
(2) 갑자기 빨라진다.
- 05** **모범 답안** (1) 지권, 수권, 기권, 생물권, 외권  
(2) 서로 영향을 주고받으며 상호 작용을 하기 때문이다.

채점 기준	배점
지구계의 구성 요소를 모두 옳게 쓴 경우	50 %
지구계의 구성 요소 중 네 가지만 옳게 쓴 경우	40 %
지구계의 구성 요소 중 세 가지만 옳게 쓴 경우	30 %
지구계의 구성 요소 중 두 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
지구계의 구성 요소 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	10 %
(2) 서로 영향을 주고받으며 상호 작용을 하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	50 %

- 06** 산소는 동식물의 호흡에 이용되고, 이산화 탄소는 식물의 광합성에 이용된다. 오존은 태양에서 오는 유해한 빛을 차단하는 역할을 한다.  
**모범 답안** 동식물의 호흡에 필요한 성분을 제공한다. 식물의 광합성에 필요한 성분을 제공한다. 태양에서 오는 유해한 빛을 차단한다. 등



채점 기준	배점
기권의 역할을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
기권의 역할을 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

- 07** **모범 답안** (1) 지권과 생물권의 상호 작용이다.  
(2) 화산 활동으로 방출된 화산재가 햇빛을 가려 기온이 낮아진다.

채점 기준	배점
(1) 지권과 생물권의 상호 작용이라고 옳게 서술한 경우	50 %
(2) 화산 활동이 기권에 끼치는 영향을 옳게 서술한 경우	50 %

- 08** **모범 답안** 지진과 분석, 지진파가 지구 내부를 통과하여 전달되므로 지구 내부의 깊은 곳까지 조사할 수 있기 때문이다.

채점 기준	배점
지구 내부를 조사하는 가장 효과적인 방법과 그 까닭을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
지구 내부를 조사하는 가장 효과적인 방법만 옳게 서술한 경우	50 %

- 09** A는 지각, B는 맨틀, C는 외핵, D는 내핵이다.  
**모범 답안** (1) C, 외핵  
(2) 고체 상태이다. 가장 큰 부피를 차지하는 층이다. 두께가 가장 두꺼운 층이다. 등

채점 기준	배점
(1) 액체 상태인 층의 기호와 이름을 모두 옳게 쓴 경우	50 %
액체 상태인 층의 기호와 이름 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	25 %
(2) B층의 특징을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	50 %
B층의 특징을 한 가지만 옳게 서술한 경우	25 %

- 10** **모범 답안** (1) 물: 맨틀, 나무 도막 A: 대륙 지각, 나무 도막 B: 해양 지각  
(2) 해양 지각보다 대륙 지각 아래의 모호면 깊이가 더 깊다.

채점 기준	배점
(1) 물, A, B가 의미하는 것을 모두 옳게 쓴 경우	30 %
물, A, B 중 두 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
물, A, B 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	10 %
(2) 모호면의 깊이를 옳게 비교하여 서술한 경우	70 %

## 02 암석

### 중단원 스피드 테스트

p.13

- 01** 화성암, 퇴적암, 변성암   **02** ㉠ B ㉡ A   **03** ㉠ 현무암 ㉡ 화강암  
**04** 화석   **05** ㉠ 사암 ㉡ 응회암   **06** ㉠ 대리암 ㉡ 편마암  
**07** ㉠ 퇴적암 ㉡ 변성암   **08** 암석의 순환

### 학교 시험 대비 모의고사 1회

p.14~15

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

- 01** A는 화성암, B는 퇴적암, C는 변성암이다. 암석은 생성 과정에 따라 크게 화성암, 퇴적암, 변성암으로 구분한다.

- 02** A는 화산암으로 알갱이의 크기가 작으며, B는 심성암으로 알갱이의 크기가 크다.

**개념 바로 알기** ① A에서는 화산암, B에서는 심성암이 만들어진다.

③ 마그마의 냉각 속도는 A에서 빠르고, B에서 느리다.

④ 암석의 색깔은 암석이 생성된 장소가 아닌 구성 광물의 종류와 관계가 있다.

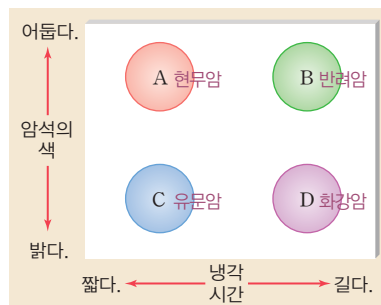
⑤ 화강암은 B, 현무암은 A에서 생성된다.

- 03** (가)는 어두운색, (나)는 밝은색을 나타낸다. (다)는 지표 부근에서 용암이 빠르게 식어 만들어졌으므로 알갱이의 크기가 작고, (라)는 지하 깊은 곳에서 마그마가 천천히 식어 만들어졌으므로 알갱이의 크기가 크다.

- 04** 유문암은 용암이 빠르게 식어 굳어진 암석으로, 알갱이의 크기가 작고 밝은색을 띤다. 반력암은 마그마가 천천히 식어 굳어진 암석으로, 알갱이의 크기가 크고 어두운색을 띤다.

**[풀이 비법]**

그래프로 화성암 분류하기



**1** 단계: 가로축을 보고 화성암을 분류한다.

**2** 단계: **1** 단계에서 분류한 각 화성암을 세로축을 보고 다시 분류한다.

**1** 단계: 마그마의 냉각 시간이 짧은 화성암은 현무암과 유문암이고, 마그마의 냉각 시간이 긴 화성암은 반력암과 화강암이다.

**2** 단계: 현무암과 반력암은 어두운색이므로 각각 A와 B에 위치하고 유문암과 화강암은 밝은색이므로 각각 C와 D에 위치한다.

- 05** 화강암은 밝은색 심성암이고, 현무암은 어두운색 화산암이다.

**개념 바로 알기** ① 두 암석은 모두 화성암이다.

② 현무암의 표면에는 구멍이 많이 있다.

③ 암석이 열과 압력을 받으면 변성암이 된다.

⑤ 두 암석은 생성 장소와 구성 알갱이의 크기가 모두 다르다.

- 06** (가)는 주로 자갈이 쌓여 만들어진 역암, (나)는 주로 모래가 쌓여 만들어진 사암, (다)는 주로 진흙이 쌓여 만들어진 이암이다.

플러스 특강 퇴적암과 퇴적 환경

퇴적암을 구성하는 퇴적물의 종류는 퇴적 환경에 따라 달라지므로, 퇴적암을 통해 퇴적 당시의 환경을 추정할 수 있다. 예를 들어 역암이 산출되는 지역은 과거에 강 주변이나 자갈로 이루어진 얕은 바다였고, 셰일(이암)이 산출되는 지역은 해안에서 먼 바다였음을 알 수 있다. 또한 석회암이 산출되면 따뜻하고 얕은 바다 환경이었고, 응회암이 산출되면 주변에서 화산 활동이 있었음을 알 수 있다.

07 모래가 퇴적되어 사암이 만들어진다.

**개념 바로 알기** ① 자갈이 퇴적되어 역암이 만들어진다.

② 화산재가 퇴적되어 응회암이 만들어진다.

④ 석회 물질이 퇴적되어 석회암이 만들어진다.

⑤ 진흙이 퇴적되어 셰일(이암)이 만들어진다.

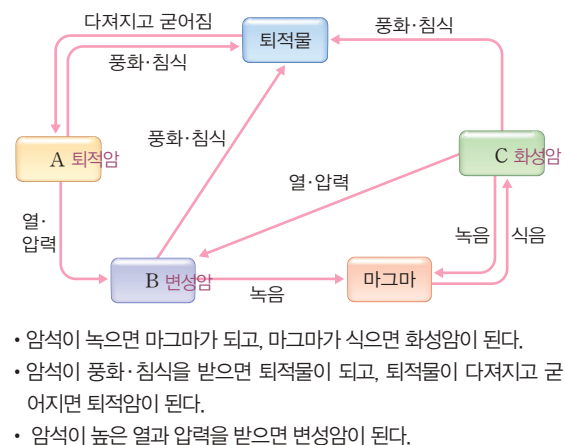
08 층리가 발견되는 암석은 퇴적암이다.

**개념 바로 알기** ㄱ. 변성암에서는 엽리가 발견되기도 한다.

09 그림은 엽리의 형성 원리를 나타낸 것이다. 엽리는 압력의 수직 방향으로 형성되며, 어두운색 광물이 어두운색 줄무늬로 나타난다. 엽리는 변성암에서 관찰할 수 있다.

10 A는 퇴적암, B는 변성암, C는 화성암이다.

자료 분석 암석의 순환



11 엽리는 편마암에서 잘 발달한다. 대리암은 석회암이 변성되어 만들어졌으므로 염산에 반응한다.

**모범 답안** A: 줄무늬가 나타나는가?

B: 묽은 염산과 반응하여 거품이 발생하는가?

채점 기준	배점
분류 기준 A와 B를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
분류 기준 A와 B 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

12 산호, 조개껍데기 같은 석회 물질이 퇴적되어 굳어진 암석은 석회암이다.

**모범 답안** 석회암, 층리와 화석

채점 기준	배점
암석의 이름과 특징을 모두 옳게 쓴 경우	100 %
암석의 이름만 쓴 경우	50 %

학교 시험 대비 모의고사 2회

p.16~17

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

01 마그마가 냉각되고 굳어져 생성된 암석은 화성암, 퇴적물이 쌓여 만들어진 암석은 퇴적암, 열과 압력을 받아 성질이 변한 암석은 변성암이다.

02 (가) 과정은 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 냉각되어 심성암이 생성되는 원리에 해당한다. (나) 과정은 용암이 지표 부근에서 빠르게 냉각되어 화산암이 생성되는 원리에 해당한다.

자료 분석 화성암의 생성 원리 실험



- 녹은 스테아르산은 마그마, (가)는 심성암의 생성 과정, (나)는 화산암의 생성 과정에 비유할 수 있다.
- 이 실험으로부터 마그마의 냉각 속도와 화성암을 구성하는 알갱이 크기의 관계를 알 수 있다.  
→ 마그마의 냉각 속도가 느리면 암석을 구성하는 알갱이의 크기가 크고, 마그마의 냉각 속도가 빠르면 암석을 구성하는 알갱이의 크기는 작다.

03 반려암과 화강암은 심성암이고, 유문암과 현무암은 화산암이다.

04 수진이는 구성 알갱이의 크기에 따라 화성암을 (가), (나)로 분류하였고, 민홍이는 암석의 색깔에 따라 화성암을 (다), (라)로 분류하였다.

05 퇴적암은 퇴적물의 종류와 알갱이의 크기에 따라 역암, 사암, 셰일(이암), 석회암, 응회암 등으로 구분한다. 압력을 받은 정도에 따라 구분하는 것은 변성암이다.

06 퇴적물이 쌓임 → 퇴적물이 다져짐 → 광물 성분이 퇴적물을 붙임 → 굳어짐의 과정을 거쳐 퇴적암이 만들어진다.

07 층리와 화석은 사암, 셰일(이암), 석회암과 같은 퇴적암에서 발견된다. 현무암은 화성암이고, 대리암, 편마암은 변성암이다.

08 셰일(이암)은 주로 진흙이 퇴적되어 만들어진 암석으로 변성되면 편암 또는 편마암이 생성된다. 사암은 주로 모래가 퇴적되어 만들어진 암석으로 높은 열과 압력을 받아 변성되면 규암이 된다. 석회암은 석회 물질이 퇴적되어 만들어진 암석으로 변성되면 대리암이 된다.

09 변성암의 형성 과정에서 압력의 수직 방향으로 만들어지는 줄무늬는 엽리이다.

10 사암이 변성되어 규암이 만들어진다.

**개념 바로 알기** ② 셰일(이암)이 변성되어 편암 또는 편마암이 만들어진다.

③ 화강암이 변성되어 편마암이 만들어진다.

④ 석회암이 변성되어 대리암이 만들어진다.

11 암석은 주위 환경 변화에 따라 끊임없이 순환한다. 이때 암석이 높은 열을 받아 녹으면 마그마가 된다. 암석이 풍화되고 침식되면 퇴적물이 만들어진다.

12 화강암은 심성암이고, 현무암은 화산암이다.

**모범 답안** 화강암은 지하 깊은 곳에서 마그마가 천천히 냉각되어 알갱이가 성장할 시간이 충분하기 때문이다.

채점 기준	배점
화강암을 구성하는 알갱이의 크기가 큰 까닭을 마그마의 냉각 속도와 관련 지어 옳게 서술한 경우	100 %
알갱이가 성장할 시간이 충분했다고만 서술한 경우	50 %

13 층리는 크기나 색이 다른 퇴적물이 번갈아 쌓여서 나타나는 줄무늬이고, 엽리는 압력의 수직 방향으로 광물이 평행하게 배열된 줄무늬이다.

**모범 답안** 층리는 퇴적암에서 나타나고, 엽리는 변성암에서 나타난다.

채점 기준	배점
층리와 엽리가 나타나는 암석의 종류를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
층리와 엽리 중 한 가지 경우만 옳게 서술한 경우	50 %

14 암석은 주위 환경 변화에 따라 끊임없이 순환한다.

**모범 답안** ㉠ 마그마 ㉡ 퇴적물 ㉢ 변성암

채점 기준	배점
㉠~㉢에 알맞은 말을 모두 옳게 쓴 경우	100 %
㉠~㉢에 알맞은 말 중 두 가지만 옳게 쓴 경우	60 %
㉠~㉢에 알맞은 말 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	30 %

## 서술형 실전 대비

p.18~19

01 암석은 생성 과정에 따라 크게 화성암, 퇴적암, 변성암으로 구분한다. (가)는 변성암, (나)는 퇴적암, (다)는 화성암이다.

**모범 답안** 암석의 생성 과정

02 A 지역에서는 화산암이 만들어지고, B 지역에서는 심성암이 만들어진다.

**모범 답안** (1) 현무암, 유문암

(2) 반력암, 화강암

03 퇴적암에서는 층리와 화석을 관찰할 수 있다.

**모범 답안** ㉠ 퇴적암 ㉡ 층리 ㉢ 화석

04 셰일(이암)이 열과 압력을 받으면 편암이 되고, 더 높은 열과 압력을 받으면 편마암이 된다.

**모범 답안** (1) 압력 (2) A: 편암, B: 편마암

05 암석은 끊임없이 다른 암석으로 변하는 과정을 거친다.

**모범 답안** ㉠ 퇴적물 ㉡ 화성암 ㉢ 변성암

06 제주도 용두암을 구성하는 암석은 현무암이고, 북한산 인수봉을 구성하는 암석은 화강암이다.

**모범 답안** (1) (가) 현무암 (나) 화강암

(2) (가)는 어두운색이고, (나)는 밝은색이다. (가)는 지표 부근에서 용암이 빨리 식어 만들어졌으므로 알갱이의 크기가 작지만, (나)는 지하 깊은 곳에서 마그마가 천천히 식어서 만들어졌으므로 알갱이의 크기가 크다.

채점 기준		배점
(1)	(가), (나)를 구성하는 암석을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	(가), (나)를 구성하는 암석 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2)	암석의 색, 생성 장소, 알갱이의 크기를 모두 옳게 비교하여 서술한 경우	60 %
	암석의 색, 생성 장소, 알갱이의 크기 중 두 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	40 %
	암석의 색, 생성 장소, 알갱이의 크기 중 한 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	20 %
	암석의 색, 생성 장소, 알갱이의 크기 중 한 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	20 %

07 **모범 답안** 지표 부근에서는 암석이 풍화와 침식 작용을 받아 퇴적물이 많이 생기는데, 이것이 다져지고 굳어져 퇴적암이 생성되기 때문이다.

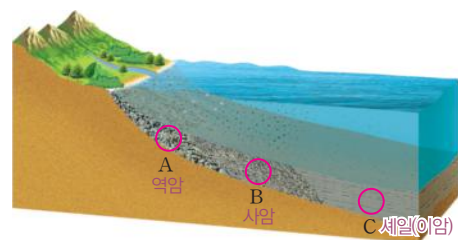
채점 기준	배점
지표 부근에 퇴적암이 많이 분포하는 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

08 **모범 답안** (1) A: 역암, B: 사암, C: 셰일(이암)

(2) 큰 알갱이는 무거워서 해안으로부터 먼 곳까지 운반되기 어렵기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	A~C에서 생성되는 퇴적암을 모두 옳게 쓴 경우	60 %
	A~C에서 생성되는 퇴적암 중 두 가지만 옳게 쓴 경우	40 %
	A~C에서 생성되는 퇴적암 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2)	해안에서 멀어질수록 퇴적물 알갱이의 크기가 작은 까닭을 옳게 서술한 경우	40 %

## 자료 분석 퇴적 장소와 퇴적암의 종류



- 무거운 자갈은 멀리 운반되지 못하지만 가벼운 진흙은 멀리 갈 수 있다.
- 해안에서 가까운 곳부터 역암, 사암, 셰일(이암) 순으로 퇴적된다.

09 모범 답안 (1) (가) 층리 (나) 엽리

(2) (가)는 퇴적물이 여러 겹으로 쌓여서 층을 이룬 것이고, (나)는 압력의 수직 방향으로 광물이 배열된 것이다.

	채점 기준	배점
(1)	(가)와 (나)에서 보이는 줄무늬의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	50 %
	(가)와 (나)에서 보이는 줄무늬 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	25 %
(2)	(가)와 (나)에서 보이는 줄무늬의 차이점을 생성 과정과 연관지어 옳게 서술한 경우	50 %

자료 분석 층리와 엽리의 비교



(가) → 층리



(나) → 엽리

- 층리는 크기나 색이 다른 퇴적물이 번갈아 쌓여서 나타나는 줄무늬로, 퇴적암에서 관찰할 수 있다.
- 엽리는 압력의 수직 방향으로 광물이 평행하게 배열된 줄무늬로, 변성암에서 관찰할 수 있다.

10 해안에서 멀어질수록 진흙과 같은 작은 알갱이가 퇴적된다.

모범 답안 해안에서 가까운 곳 → 해안에서 먼 곳  
압력과 나란한 방향 → 압력의 수직 방향

	채점 기준	배점
잘못된 부분을 두 군데 모두 옳게 고친 경우		100 %
	잘못된 부분을 한 군데만 옳게 고친 경우	50 %

03 광물과 풍화

중단원 스피드 테스트

p.21

- 01 장석    02 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅅ, ㅇ    03 조흔색    04 무른  
05 방해석    06 풍화    07 토양    08 (나)-(가)-(다)

학교 시험 대비 모의고사 1회

p.22~23

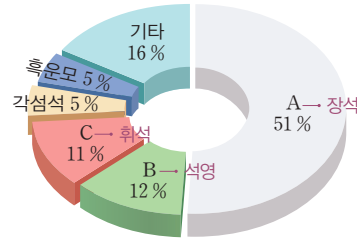
- 01 ④    02 ①    03 ③    04 ④    05 ②  
06 ④    07 ③    08 ③    09 ④    10 ④  
11 해설 참조    12 해설 참조

01 지각은 암석으로 구성되어 있고, 암석은 광물로 이루어져 있다.  
개념 바로 알기 ㄴ. 암석을 이루는 작은 알갱이들을 광물이라고 한다.

02 화강암은 석영, 장석, 흑운모 등의 광물로 이루어져 있다. 석영의 굳기는 7, 방해석의 굳기는 3이므로 석영과 방해석을 서로 긁으면 방해석이 긁힌다.

03 주요 조암 광물에는 석영, 장석, 휘석, 각섬석, 흑운모, 감람석이 있다.

자료 분석 조암 광물의 부피 비



- 지구의 암석을 이루는 주된 광물을 조암 광물이라고 하며, 약 20여 종이 있다.
- 지각을 이루는 조암 광물의 부피 비: 장석(약 51%) > 석영(약 12%) > 휘석(약 11%) > 기타

04 두 광물을 서로 긁었을 때 긁히는 쪽이 더 무른 광물이므로, 굳기 순서는 석영 > 인회석 > 방해석이다.

05 자철석과 적철석은 겉보기 색이 모두 검은색이고, 염산 반응을 하지 않으므로 이러한 방법으로 두 광물을 구별하기는 어렵다.

06 묶은 염산과 반응하여 이산화 탄소 기체를 발생시키는 광물은 방해석이다. 석영, 장석, 금강석, 휘석, 각섬석, 자철석, 흑운모는 모두 염산 반응을 하지 않는다.

07 풍화는 암석이 물, 공기, 생물 등에 의해 오랜 시간에 걸쳐 부셔지는 현상이다.

개념 바로 알기 ① 지진은 풍화에 해당하지 않는다.

② 지하의 마그마가 굳어져 암석이 만들어지는 것은 화성암의 생성 과정에 해당한다.

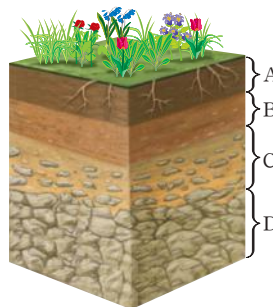
④ 암석이 잘게 부셔지면 물이나 공기와 접촉할 수 있는 표면적이 증가하므로 풍화가 잘 일어난다.

⑤ 풍화되어 만들어진 흙에서는 식물이 잘 자란다.

08 암석의 틈 사이로 스며든 물이 얼면 부피가 증가하므로 암석이 부서진다. 병에 물을 꽉 채워 얼리면 물이 얼음이 되면서 부피가 증가하므로 병이 깨진다.

09 D층은 풍화 작용을 거의 받지 않은 암석층이다.

자료 분석 토양의 구조



- A층은 토양의 가장 윗부분에 위치하며, 생물 활동이 활발하다.
- B층은 가장 나중에 만들어지며, 성숙한 토양에서 두껍다.
- C층은 암석 조각과 모래로 이루어져 있다.
- D층은 풍화 작용을 거의 받지 않은 암석층이다.

10 등고선 경작을 하면, 빗물에 흘러내린 토양이 등고선을 따라 계단식으로 관 도랑에 고이므로 토양의 유실을 막을 수 있다.



**개념 바로 알기** ① 생활 쓰레기를 땅속 깊은 곳에 묻으면 토양이 오염된다.

② 도로를 만들 때 정사를 급하게 깎으면 산사태가 일어나 토양이 유실되기 쉽다.

③ 목재를 사용하기 위해 산림을 벌채하면 폭우가 왔을 때 산사태가 일어나기 쉽다.

⑤ 농사를 지을 때 농약을 많이 사용하면 토양이 오염된다.

**11** 광물을 구별하기 위해서는 광물들이 서로 다른 특성을 지니고 있어야 한다.

**모범 답안** (1) A: 방해석, B: 석영, C: 각섬석

(2) 조흔색, 자성

채점 기준		배점
(1)	A~C 광물의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	60 %
	A~C 광물의 이름을 두 가지만 옳게 쓴 경우	40 %
	A~C 광물의 이름을 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2)	조흔색과 자성이라고 쓴 경우	40 %
	조흔색과 자성 중 한 가지만 쓴 경우	20 %

**12** **모범 답안** (1) D-C-A-B

(2) 지표 부근의 토양에서 빗물에 녹은 물질이 쌓여 만들어졌다.

채점 기준		배점
(1)	A~D층을 먼저 생성된 것부터 옳게 나열한 경우	50 %
(2)	B층의 생성 과정을 옳게 서술한 경우	50 %
	A층의 물질로부터 만들어진다고만 서술한 경우	25 %

## 학교 시험 대비 모의고사 2회

p.24~25

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

**01** 지구의 암석을 이루는 주된 광물을 조암 광물이라고 한다.

**02** 장석은 조암 광물 중 가장 큰 부피를 차지하며, 도자기를 만드는 원료로 이용된다.

**03** A의 광물은 모두 밝은색이고, B의 광물은 모두 어두운색이다.

**개념 바로 알기** ② A의 광물은 모두 조흔색이 흰색이다.

③ B의 광물은 모두 염산 반응을 하지 않는다.

④ A의 광물은 모두 색이 밝다.

⑤ A, B 광물 모두 쇠붙이가 붙지 않는다.

**04** 석영은 조흔관보다 단단해서 조흔관에 긁히지 않는다.

**개념 바로 알기** ① 이 광물은 석영이다.

② 조암 광물 중 두 번째로 큰 부피 비를 차지한다.

④ 쇠붙이를 끌어들이는 성질이 없다.

⑤ 묽은 염산을 떨어뜨려도 거품이 발생하지 않는다.

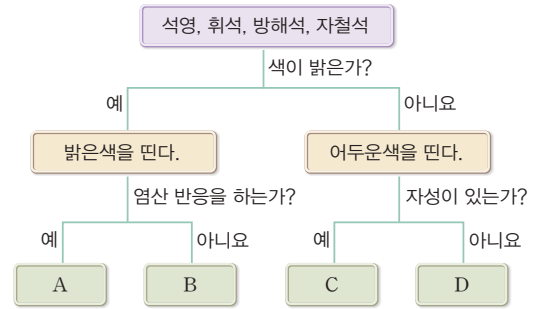
**05** 금과 황철석은 겉보기 색이 모두 노란색으로 같지만, 조흔색은 각각 노란색, 검은색으로 다르다.

**06** 질량은 광물을 구별하는 특성이 아니다.

**07** 석영과 방해석은 밝은색 광물이고, 휘석과 자철석은 어두운색 광물이다. 방해석은 염산 반응을 하고, 자철석은 자성이 있다.

**[풀이 방법]**

광물 분류하기



**1** 단계: 상위 조건에 따라 광물을 분류한다.

**2** 단계: **1** 단계에서 분류한 광물을 하위 조건에 따라 재분류한다.

**1** 단계: 색이 밝은가? → 석영, 방해석은 밝은색을 띤다.

**2** 단계: 염산 반응을 하는가? → 석영, 방해석 중 염산 반응을 하는 것은 방해석이다. → A는 방해석, B는 석영이다. 자성이 있는가? → 휘석, 자철석 중 자성이 있는 것은 자철석이다. → C는 자철석, D는 휘석이다.

**08** 식물 뿌리에 의한 작용, 이끼의 작용 등 생물에 의해서도 풍화가 일어난다.

**개념 바로 알기** ㄴ. 풍화는 물과 공기에 의해 일어나고, 생물에 의해서도 일어난다.

### 플러스 특강 풍화

풍화란 지표의 암석이 오랜 시간에 걸쳐 잘게 부서지거나 암석의 성분이 변하는 현상을 말한다. 풍화의 원인에는 물, 공기, 생물 등이 있으며, 기계적 풍화와 화학적 풍화로 나눌 수 있다. 기계적 풍화는 암석이 외부의 힘으로 잘게 부서지는 것이고, 화학적 풍화는 암석이 화학 반응으로 성분이 변하는 것이다.

원인		풍화 작용
기계적 풍화	물이 어는 작용	암석의 틈으로 스며든 물이 얼고 녹는 과정이 반복되면서 암석이 작게 부서진다.
	식물 뿌리의 작용	암석의 좁은 틈에서 자라는 식물 뿌리가 성장하면서 암석의 틈을 벌려 암석이 부서진다.
화학적 풍화	지하수의 용해 작용	석회암 지대에서 지하수에 의한 용해 작용이 일어나 석회 동굴이 만들어진다.
	이끼의 작용	암석 표면을 덮고 있는 이끼는 암석의 성분을 변화시킨다.

**09** 암석이 잘게 부서질수록 표면적이 증가하므로 풍화가 잘 일어난다.

**10** B층은 A층에 있던 물질이 빗물에 의해 아래로 운반되어 쌓여 만들어진다.

**개념 바로 알기** ㄴ. 오래된 토양일수록 B층의 두께가 두껍다.  
ㄷ. D층은 풍화가 거의 일어나지 않은 암석층이다.

- 11** 성숙한 토양에서는 B층이 두껍게 발달한다.  
**12** 두 광물을 서로 긁었을 때, 긁히지 않는 쪽이 더 단단한 광물이다.

**모범 답안**  $D > C > B > A > E$

채점 기준	배점
A~E 광물의 굳기를 단단한 것부터 순서대로 옳게 나열한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- 13** **모범 답안** 물이 얼어 부피가 증가하면 얼음이 암석의 틈을 벌려 암석이 부서진다.

채점 기준	배점
물의 작용으로 바위가 부서지는 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

## 서술형 실전 대비

p.26~27

- 01** 석영과 장석은 밝은색을 띠고, 휘석, 각섬석, 감람석, 흑운모는 어두운색을 띤다.

**모범 답안** 석영, 장석

- 02** 방해석은 무색 또는 흰색을 띠고 조흔색은 흰색이며 염산 반응을 한다.

**모범 답안** 방해석

- 03** 못으로 광물 A를 긁었을 때 A가 긁혔으므로 못은 A보다 단단하다(못 > A). 또, 못으로 광물 B를 긁었을 때 못이 긁혔으므로 B는 못보다 단단하다(B > 못).

**모범 답안**  $B > \text{못} > A$

- 04** 풍화 작용은 물, 공기, 생물 등에 의해 일어난다.

**모범 답안** 물, 공기, 생물

- 05** 토양을 이루는 층의 생성 순서는  $D \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow B$ 이다.

**모범 답안** (1) B (2) A (3) D

- 06** 지각을 구성하는 조암 광물 중 가장 큰 부피 비를 차지하는 것은 장석이고, 두 번째로 큰 부피 비를 차지하는 것은 석영이다.

**모범 답안** (1) A: 장석, B: 석영

(2) 어두운색 광물을 많이 포함하면 암석의 색이 어둡다.

채점 기준	배점
(1) A, B의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	50 %
A, B의 이름 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	25 %
(2) 암석의 색과 구성 광물의 종류와의 관계를 옳게 서술한 경우	50 %

- 07** 방해석의 굳기는 3이고, 석영의 굳기는 7이다.

**모범 답안** (1) A: 방해석, B: 석영

(2) 황옥이 조흔판보다 단단해서 조흔판에 긁히지 않기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) A, B의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	50 %
A, B의 이름 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	25 %
(2) 황옥의 조흔색을 조흔판을 이용하여 알아낼 수 없는 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

- 08** A~C 세 광물은 모두 조흔색이 흰색이므로 조흔색으로는 세 광물을 구별할 수 없다.

**모범 답안** 염산 반응 여부를 조사하여 A를 구별하고, B와 C를 서로 긁어 굳기를 비교한다.

채점 기준	배점
A~C 광물을 모두 구별하는 방법을 옳게 서술한 경우	100 %
A~C 광물 중 두 가지 광물을 구별하는 방법만 옳게 서술한 경우	50 %

- 09** 석영과 방해석은 모두 겉보기 색이 무색 또는 흰색이다. 또한 두 광물 모두 조흔색이 흰색이고 자성이 없다. 석영은 방해석보다 단단하며, 방해석은 염산 반응을 한다.

**모범 답안** 서로 긁어서 굳기를 비교한다. 묽은 염산을 떨어뜨리고 변화를 관찰한다. 등

채점 기준	배점
두 광물을 구별하는 방법을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
두 광물을 구별하는 방법을 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

## 자료 분석 석영과 방해석의 비교

구분	색	조흔색	굳기	자성	염산 반응
석영	 무색, 흰색	흰색	7	없다.	없다.
방해석	 무색, 흰색	흰색	3	없다.	있다.

- 10** **모범 답안** 석회암 지대에서 지하수에 의한 용해 작용이 일어나 석회 동굴이 만들어진다.

채점 기준	배점
석회 동굴의 생성 과정을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- 11** 암석이 오랫동안 풍화를 받아 잘게 부서지고 성분이 변해서 식물이 자랄 수 있는 흙을 토양이라고 한다.

**모범 답안** (1) 토양

(2) 지표 부근에서 내려온 물질이 쌓이므로 점점 두꺼워진다.

채점 기준	배점
(1) 토양이라고 쓴 경우	30 %
(2) (가)층의 변화를 옳게 서술한 경우	70 %

## 04 지권의 운동

### 중단원 스피드 테스트

p.29

- 01 대륙 이동설      02 베게너      03 힘(원동력)  
04 가, 다, 라, 모      05 판      06 ㉠ 진도 ㉡ 규모  
07 지진대, 화산대      08 경계

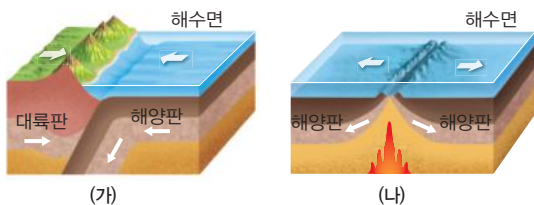
### 학교 시험 대비 모의고사 1회

p.30~31

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

- 01 대륙은 맨틀 대류에 의해 지금도 끊임없이 이동하고 있다.
- 02 하나로 붙어 있던 대륙이 시간이 지남에 따라 서서히 분리되고 이동하였다. (가)는 약 3억 3500만 년 전, (나)는 약 6500만 년 전, (다)는 약 1억 5000만 년 전, (라)는 현재의 대륙 분포이다.
- 03 서로 떨어진 대륙에서 같은 생물의 화석이 나타나는 것으로부터 대륙 이동을 알 수 있다.
- 개념 바로 알기** 다. 같은 대륙에서 생물의 종이 매우 다양하게 나타나는 것은 대륙 이동의 증거가 아니다.
- 04 과거에 대륙이 하나로 모여 있다가 갈라져서 이동하였다. 따라서 현재 서로 떨어진 대륙의 특정 지역에서 같은 생물의 화석이 발견될 수 있다.
- 05 맨틀이 대류하기 때문에 맨틀 위에 떠 있는 대륙이 이동한다.
- 06 판은 서로 다른 방향과 속도로 움직이고 있다.
- 07 A는 히말라야산맥, B는 일본 해구, C는 산안드레아스 단층, D는 동태평양 해령이다. A~D는 모두 판의 경계에 위치한다.
- 08 (가)는 대륙판과 해양판이 부딪치는 경계이고, (나)는 두 해양판이 멀어지는 경계이다.

#### 자료 분석 판의 경계



- (가): 두 판이 부딪치는 경계(대륙판과 해양판)  
예 일본 해구(B), 안데스산맥
- (나): 두 판이 멀어지는 경계(해양판과 해양판)  
예 동태평양 해령(D), 대서양 중앙 해령

- 09 지진대와 화산대는 판의 경계와 거의 일치한다.

**개념 바로 알기** 다. 지진과 화산 활동은 판의 경계에서 활발하다.

- 10 우리나라가 유라시아판의 중심부에 위치한 것은 아니다. 우리나라는 판의 경계에서 조금 떨어진 곳에 위치한다.

#### 자료 분석 우리나라 주변의 판 경계



- 우리나라와 일본은 유라시아판에 위치한다.
- 우리나라는 판의 경계에서 조금 떨어져 있다. → 일본은 우리나라보다 판의 경계에 가까운 곳에 위치하므로 지진과 화산 활동이 활발하다.
- 우리나라도 지진에 대해 안전한 것은 아니므로 지진에 대비하여야 한다.

- 11 대륙 이동의 증거에는 해안선 모양, 산맥의 분포, 빙하의 흔적, 화석의 분포 등이 있다.

**모범 답안** 서로 떨어져 있는 두 대륙의 해안선이 거의 일치한다. 서로 떨어져 있는 두 대륙의 산맥 분포가 연결된다. 빙하의 흔적이 남극 대륙 중심으로 모인다. 화석 분포는 대륙을 모으면 잘 설명된다. 등

채점 기준	배점
대륙 이동의 증거를 세 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
대륙 이동의 증거를 두 가지만 옳게 서술한 경우	60 %
대륙 이동의 증거를 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

- 12 **모범 답안** 판의 경계에서 두 판이 멀어지거나 어긋나거나 부딪치면서 지진이나 화산 활동이 자주 일어나기 때문이다.

채점 기준	배점
지진대와 화산대가 판의 경계와 거의 일치하는 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- 13 지진이 발생하면 주위의 위험물을 제거하거나 피하고, 안전한 곳으로 대피한다.

**모범 답안** 교실이 흔들릴 때 책상 밑으로 숨어 몸을 보호하고, 흔들림이 멈추면 운동장으로 대피한다.

채점 기준	배점
지진 대처 방법을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

### 학교 시험 대비 모의고사 2회

p.32~33

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

- 01 대륙은 맨틀의 대류에 의해 이동하므로 이동 방향과 속력은 서로 다르다.



**개념 바로 알기** ㄴ. 각 대륙의 이동 방향은 서로 다르다.

ㄷ. 현재도 대륙이 이동하고 있다.

- 02** 약 3억 3500만 년 전에 한 덩어리였던 대륙을 판게아라고 하는데, 이것이 맨틀의 대류에 의해 분리되고 이동하여 현재와 같은 대륙 분포를 이루었다.

**개념 바로 알기** ㄴ. 대륙 이동의 원동력은 맨틀의 대류이다.

- 03** 지진대와 화산대가 일치하는 것은 대륙 이동의 증거와는 관계가 없다.

- 04** 원래 남극 대륙과 붙어 있었던 대륙이 현재의 적도 쪽으로 이동하였다. 따라서 현재 더운 적도 지방에서 빙하의 흔적이 발견된다.

- 05** 베게너는 대륙을 이동시키는 힘(맨틀의 대류)을 제시하지 못해서 당시 과학자들의 지지를 받지 못하였다.

- 06** 토양은 암석이 풍화되어 만들어진다. 판의 이동으로 지진과 화산 활동 같은 지각 변동이 일어나고, 산맥이나 해령 같은 지질 구조가 만들어진다.

- 07** 지진과 화산 활동은 판의 경계에서 활발하게 일어난다.

- 08** 규모는 지진 발생 지점에서 방출된 에너지의 양을 나타내므로 지진 발생 지점으로부터의 거리와 관계없이 일정하다.

**개념 바로 알기** ① 진도는 지진의 피해 정도를 나타낸다.

② 규모의 숫자가 클수록 강한 지진이다.

③ 진도의 숫자가 클수록 피해 정도가 크다.

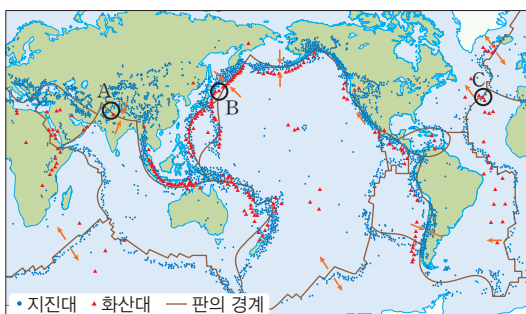
④ 규모는 지진 발생 지점에서 방출된 에너지의 양이다.

- 09** 환태평양 화산대는 불의 고리라고도 하며, 화산 활동이 가장 활발한 지역이다.

- 10** A는 히말라야산맥, B는 일본 해구, C는 대서양 중앙 해령이다.

**개념 바로 알기** ㄷ. B 지역은 판과 판이 부딪치는 경계이다.

**자료 분석** 지진대, 화산대 및 판의 경계



구분	지역	판 경계의 종류
A	히말라야산맥	두 판이 부딪치는 경계
B	일본 해구	두 판이 부딪치는 경계
C	대서양 중앙 해령	두 판이 멀어지는 경계

- 11** 과거에 아프리카 대륙과 남아메리카 대륙은 서로 붙어 있었다.

**모범 답안** 과거 두 대륙이 붙어 있었을 때 생긴 지층이기 때문이다.

채점 기준	배점
과거 두 대륙이 붙어 있었을 때 생긴 지층이기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- 12** **모범 답안** 대륙판과 해양판이 서로 부딪친다.

채점 기준	배점
대륙판과 해양판이 서로 부딪친다고 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

**서술형 실전 대비**

p.34~35

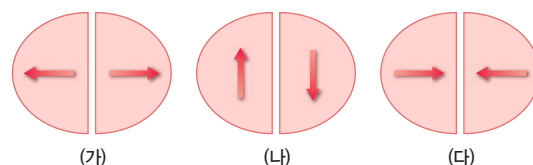
- 01** 베게너는 대륙 이동설을 주장하였다.

**모범 답안** 대륙 이동설, 베게너

- 02** 판의 경계는 판의 상대적인 이동에 따라 구분하며, (가)는 두 판이 멀어지는 경계, (나)는 두 판이 어긋나는 경계, (다)는 두 판이 부딪치는 경계이다.

**모범 답안** (1) 판의 이동 방향 (2) (다)

**자료 분석** 여러 가지 판의 경계



- 그림에서 화살표는 각 판의 이동 방향을 나타낸다.
- 화살표가 서로 멀어지는 (가)에서는 새로운 지각이 만들어진다.
- 화살표가 서로 부딪치는 (다)에서는 산맥이나 해구가 만들어진다.

- 03** 지진이 일어났을 때 땅이 흔들린 정도나 피해 정도를 나타내는 값을 진도라고 한다. 일반적으로 지진이 발생한 지점에서 가까운 곳일수록 진도가 커진다.

**모범 답안** (1) 진도 (2) 피해가 커진다.

- 04** 지진대와 화산대의 분포는 대체로 일치한다.

**모범 답안** ㉠ 지진대 ㉡ 화산대 ㉢ 일치

- 05** **모범 답안** 과거에 두 대륙이 붙어 있었기 때문이다.

채점 기준	배점
과거에 두 대륙이 붙어 있었기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %



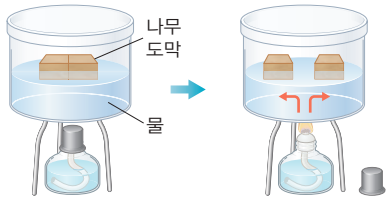
06 대륙을 이동시키는 힘(원동력)은 맨틀의 대류이다.

**모범 답안** (1) 물: 맨틀, 나무 도막: 대륙

(2) 맨틀이 대류함에 따라 대륙이 이동한다.

채점 기준		배점
(1)	물, 나무 도막이 무엇에 비유되는지 모두 옳게 쓴 경우	50 %
	물, 나무 도막이 무엇에 비유되는지 한 가지만 옳게 쓴 경우	25 %
(2)	맨틀이 대류함에 따라 대륙이 이동한다고 옳게 서술한 경우	50 %

**자료 분석** 대륙 이동의 원리를 알아보는 실험



- 이 실험에서 물은 맨틀, 나무 도막은 대륙에 비유할 수 있다.
- 물 위에 떠 있는 나무 도막이 물의 대류에 따라 이동하는 것처럼, 맨틀 위에 떠 있는 대륙이 맨틀의 대류에 따라 이동한다.

07 (가)는 대륙판과 해양판이 부딪치는 경계이고, (나)는 두 해양판이 멀어지는 경계이다.

**모범 답안** (가)에서는 두 판이 서로 부딪치고, (나)에서는 두 판이 서로 멀어진다.

채점 기준		배점
(가)와 (나)에서 판의 상대적인 이동 방향을 모두 옳게 서술한 경우		100 %
(가)와 (나) 중 한 가지만 옳게 서술한 경우		50 %

08 **모범 답안** (1) 지진대와 화산대는 대체로 일치한다.

(2) 지진과 화산 활동이 주로 판의 경계에서 일어나기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	지진대와 화산대는 대체로 일치한다고 옳게 서술한 경우	50 %
(2)	지진대와 화산대의 분포가 대체로 일치하는 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

09 우리나라 주변에는 유라시아판, 필리핀판, 태평양판이 위치한다.

**모범 답안** (1) 유라시아판

(2) 일본은 판의 경계에 더 가까이 있기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	유라시아판이라고 쓴 경우	30 %
(2)	우리나라보다 일본에서 지진이 자주 발생하는 까닭을 옳게 서술한 경우	70 %

10 요리를 하던 중에 지진이 발생하면, 가스레인을 끄고 가스 밸브를 잠그어 화재나 폭발이 일어나지 않도록 한다.

**모범 답안** 가스레인을 끄고 가스 밸브를 잠근다.

채점 기준		배점
미라가 가장 먼저 해야 할 일을 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

## II | 여러 가지 힘

### 05 중력과 탄성력

#### 중단원 스피드 테스트

p.37

- 01 힘의 작용점, 힘의 크기, 힘의 방향      02 중력, 지구 중심  
03 무게      04 (1) 질량 (2) 무게 (3) 질량      05 탄성력      06  $\gamma$ ,  $\epsilon$   
07 3 cm

#### 학교 시험 대비 모의고사 1회

p.38~39

- 01 ④      02 ③      03 ②      04 ①      05 ④  
06 ①      07 ②      08  $\epsilon$       09 ⑤      10 ⑤  
11 해설 참조      12 해설 참조

01 정지해 있던 당구공이 움직인 것은 힘이 작용하여 운동 상태가 변한 것이다.

02 밀가루 반죽을 누르면 모양만 변한다.

03 A는 힘의 작용점, B는 힘의 크기, C는 힘의 방향을 나타낸 것이다. 화살표의 길이는 힘의 크기에 비례하게 그린다.

**개념 바로 알기** ① A는 힘이 작용하는 위치에 찍은 점으로, 힘의 작용점이다.

③ C는 힘이 작용하는 방향으로 그린다.

④ 화살표의 굵기와 힘의 크기와는 관련이 없으며, 더 큰 힘이 작용하면 B를 길게 그린다.

⑤ A~C에 따라 힘의 효과가 달라진다.

04 중력은 지구가 물체를 끌어당기는 힘으로, 중력의 크기를 무게라고 하고, 무게는 질량에 비례한다.

**개념 바로 알기** ② 지구가 물체를 끌어당기는 힘이다.

③ 중력의 크기인 무게는 질량에 비례한다.

④ 중력의 크기는 측정 장소에 따라 달라진다.

⑤ 중력은 지구가 물체를 끌어당기는 힘이다.

05 중력이 지구 중심 방향으로 작용하므로 (가) 물체는 D 방향, (나) 물체는 A 방향으로 떨어진다.

06  $\gamma$ ,  $\epsilon$ 은 지구가 물체를 끌어당겨서 나타나는 현상이다.  $\gamma$ ,  $\epsilon$ 은 마찰력,  $\epsilon$ 은 탄성력과 관계있는 내용이다.

07 물체에 작용하는 중력의 크기를 무게라고 하고, 물체가 가지고 있는 고유한 양을 질량이라고 한다.

08 자전거의 안장과 장대높이뛰기의 장대는 탄성력을 이용한 예이다.

09 탄성력은 탄성체에 작용한 힘과 반대 방향으로 작용한다.

10 용수철에 18 N의 힘이 작용할 때 늘어난 용수철의 길이를  $x$ 라고 하면,  $3 \text{ N} : 2 \text{ cm} = 18 \text{ N} : x$ 에서  $x = 12 \text{ cm}$ 이다.



- 11** 달에서의 중력이 지구에서의  $\frac{1}{6}$  배이므로, 물체의 무게도 지구에서의  $\frac{1}{6}$  배가 된다.

**모범 답안** 달에서의 물체의 무게는 지구에서의  $\frac{1}{6}$  배이므로 용수철이 늘어나는 길이도 지구에서의  $\frac{1}{6}$  배가 된다. 따라서 용수철이 늘어난 길이는  $12 \text{ cm} \times \frac{1}{6} = 2 \text{ cm}$ 이다.

채점 기준	배점
용수철이 늘어나는 길이와 그렇게 생각한 까닭을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
용수철이 늘어나는 길이만 옳게 구한 경우	50 %

- 12** 탄성은 변형된 물체가 원래 모양으로 되돌아가려는 성질로, 탄성이 있는 물체를 탄성체라고 한다.

**모범 답안** (1) 활  
(2) 활이 원래의 모양으로 되돌아가려는 힘을 이용하여 화살을 멀리 날아가게 한다.

채점 기준	배점
(1) 활이라고 쓴 경우	50 %
(2) 이용된 탄성의 성질을 옳게 서술한 경우	50 %

### 학교 시험 대비 모의고사 2회

p.40~41

- 01** ②      **02** ③      **03** (1) B (2) A (3) 중력      **04** ②  
**05** ⑤      **06** ③      **07** ③      **08** ②      **09** ③  
**10** ④      **11** 해설 참조      **12** 해설 참조

- 01** 축구공을 발로 세게 차면 모양과 운동 상태(운동 방향, 빠르기)가 모두 변한다.  
**02** 힘은 물체의 모양이나 운동 상태를 변화게 하는 원인이다.  
**03** 중력은 지구 위의 모든 지점에서 지구 중심 방향으로 작용한다.  
**04** 무게는 중력의 크기이므로, 무게의 단위는 힘의 단위와 같은 N(뉴턴)을 사용한다. g(그램), kg(킬로그램)은 질량의 단위이고, km(킬로미터), cm(센티미터)는 길이의 단위이다.  
**05** 물체에 작용하는 중력의 크기를 무게, 물체가 가지고 있는 고유한 양을 질량이라고 한다.

**개념 바로 알기** ① 중력의 크기가 클수록 무게가 크다.  
 ② 무게는 용수철저울로, 질량은 윗접시저울로 측정한다.  
 ③ 질량은 물체의 고유한 양이므로 장소에 따라 변하지 않는다.  
 ④ 무게는 물체에 작용하는 중력의 크기를 나타낸 것으로 장소에 따라 달라진다.

- 06** 윗접시저울로 측정한 물체의 질량은 300 g이고, 용수철저울로 측정한 물체의 무게는 3 N이다. 질량은 물체의 고유한 양이므로 달에서의 질량은 지구에서의 질량과 같고, 무게는 지구에서의  $\frac{1}{6}$  배이므로 0.5 N이다.

- 07** ①, ②, ④, ⑤는 탄성력, ③의 수영장의 물 미끄럼틀은 마찰력을 이용한 예이다.

- 08** 탄성력의 크기는 탄성체에 작용한 힘의 크기와 같고, 방향은 탄성체가 변형된 방향과 반대 방향으로 작용한다. 또 용수철을 늘어나게 하는 것은 추에 작용하는 중력으로 지구 중심 방향으로 작용한다.

- 09** 탄성력은 탄성체가 변형된 방향과 반대 방향, 즉 작용한 힘과 반대 방향으로 작용한다.

- 10** 용수철이 늘어난 길이는 용수철을 잡아당기는 힘의 크기에 비례하므로,  $2 \text{ N} : 1 \text{ cm} = x : 4 \text{ cm}$ 에서 물체의 무게  $x = 8 \text{ N}$ 이다.

- 11** 달에서의 중력이 지구에서의  $\frac{1}{6}$  배이기 때문에 달에서의 무게도  $\frac{1}{6}$  배가 된다.

**모범 답안** (1) 9.8 N

(2) 무게는 물체에 작용하는 중력의 크기이기 때문에 장소에 따라 달라지고, 질량은 물체가 가지고 있는 고유한 양이기 때문에 달라지지 않는다.

채점 기준	배점
(1) 9.8 N이라고 쓴 경우	40 %
(2) 지구와 달에서 무게는 달라지고, 질량은 같은 까닭을 무게와 질량의 정의와 관련지어 옳게 서술한 경우	60 %

- 12** 용수철에 추를 6개 매달 때 용수철이 늘어난 길이를  $x$ 라고 하면,  $3 \text{ N} : 3 \text{ cm} = (3 \text{ N} \times 6) : x$ 에서 용수철이 늘어난 길이  $x = 18 \text{ cm}$ 이다.

**모범 답안** (1) 18 cm

(2) 용수철이 늘어난 길이는 추의 무게에 비례하기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) 18 cm라고 쓴 경우	40 %
(2) 용수철이 늘어난 길이와 추의 무게 사이의 관계를 옳게 서술한 경우	60 %

### 서술형 실전 대비

p.42~43

- 01** 힘의 크기는 화살표의 길이로 나타낸다. (가)는 힘의 크기, (나)는 힘의 작용점, (다)는 힘의 방향을 나타낸다.

**모범 답안** (가)

- 02** 사과가 아래로 떨어지거나 폭포수가 아래로 떨어지는 것은 지구가 물체를 지구 중심 방향으로 끌어당기기 때문에 나타나는 현상이다.

**모범 답안** 중력

- 03** 물체에 작용하는 중력의 크기는 무게라고 하고 단위는 N(뉴턴)을 사용하며, 물체가 가지고 있는 고유한 양은 질량이라고 하고 단위는 kg(킬로그램), g(그램)을 사용한다.

**모범 답안** (1) 질량 (2) 질량 (3) 무게 (4) 무게

- 04** 기타의 줄과 번지 점프의 줄은 탄성력을 이용한 예이다.

**모범 답안** 탄성력

- 05** 힘의 작용점은 화살표의 시작점으로 표시하고, 힘의 크기는 화살표의 길이로 표시하며, 힘의 방향은 화살표의 방향으로 표시한다.

**모범 답안** (1) (가): 힘의 작용점, (나): 힘의 크기, (다): 힘의 방향

(2) (가)는 화살표의 시작점으로 표시하고, (나)는 화살표의 길이로 표시하며, (다)는 화살표의 방향으로 표시한다.

채점 기준		배점
(1)	(가)~(다)가 나타내는 요소를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
(2)	(가)~(다)를 표시하는 방법을 모두 옳게 서술한 경우	60 %

- 06** 지구가 물체를 끌어당기는 힘을 중력이라고 한다.

**모범 답안** (1) A, B, C, D

(2) 지구가 물체를 지구 중심 방향으로 끌어당기는 중력이 작용하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	A, B, C, D라고 쓴 경우	40 %
(2)	물이 쏟아지지 않는 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %

- 07** 지구와 달에서 질량은 같고, 무게만 달라진다.

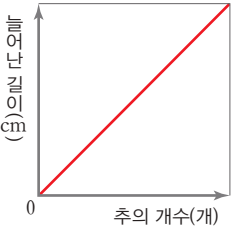
**모범 답안** (1) 지구에서 사과 무게 =  $9.8 \times \text{질량(kg)} = 9.8 \times 3 \text{ kg} = 29.4 \text{ N}$ 이다.

(2) 달에서의 중력은 지구에서의  $\frac{1}{6}$  배이므로, 달에서 사과의 무게 =  $29.4 \text{ N} \times \frac{1}{6} = 4.9 \text{ N}$ 이다.

채점 기준		배점
(1)	지구에서 사과의 무게를 구하는 과정과 함께 모두 옳게 서술한 경우	50 %
(2)	달에서 사과의 무게를 구하는 과정과 함께 모두 옳게 서술한 경우	50 %

- 08** 용수철에 매단 추의 개수가 늘어날수록 용수철이 늘어난 길이도 길어진다.

**모범 답안**

- (1)  (2) 탄성체인 용수철의 변형된 정도가 클수록 용수철의 탄성력의 크기가 크다.

채점 기준		배점
(1)	그래프를 옳게 그린 경우	40 %
(2)	탄성체가 변형된 정도와 탄성력의 크기 관계를 옳게 서술한 경우	60 %

## 06 마찰력과 부력

### 중단원 스피드 테스트

p.45

- 01** 마찰력      **02** 반대      **03** (1) 작 (2) 크 (3) 크      **04** 부력  
**05** 무게, 무게      **06** 부피, 크다      **07** 부력

### 학교 시험 대비 모의고사 1회

p.46~47

- 01** ㄹ      **02** ①      **03** ③      **04** ㄹ      **05** ④, ⑤  
**06** ③      **07** ②      **08** ⑤      **09** ⑤      **10** ①  
**11** 해설 참조      **12** 해설 참조

- 01** 나무 도막을 밀거나 당길 때는 나무 도막의 운동을 방해하는 마찰력이 작용한다.

- 02** 마찰력은 (가)에서는 물체의 운동 방향과 반대 방향, (나)에서는 물체에 작용하는 힘과 반대 방향으로 작용한다.

- 03** 물체에 힘이 작용해도 물체가 움직이지 않는 까닭은 물체에 작용하는 힘과 반대 방향으로 물체에 작용하는 힘과 같은 크기의 마찰력이 작용하기 때문이다.

#### 자료 분석 마찰력의 크기와 방향



나무 도막이 움직이지 않을 때 마찰력은 당기는 힘(3 N)과 같은 크기로 당기는 힘의 방향과 반대 방향으로 작용한다.

- 04** 나무 도막에 작용하는 마찰력의 크기는 나무 도막이 무거울수록, 접촉면이 거칠수록 크다. 따라서 마찰력의 크기는  $\text{ㄴ} < \text{ㄱ} < \text{ㄷ} < \text{ㄹ}$  순서이다.

- 05** 스키를 타거나, 미끄럼틀에 물을 뿌리거나, 자전거 체인에 기름을 칠하는 경우는 마찰력을 작게 하여 이용하는 경우이다.

- 06** 물체에 작용하는 부력의 크기는 넘친 물의 무게와 같다. 넘친 물의 무게가 6 N이므로 부력의 크기도 6 N이다.

- 07** 부력은 중력과 반대 방향인 위쪽으로 작용하고, 중력이 부력보다 크면 물체가 가라앉는다.

- 08** 물속에서 추를 위쪽으로 밀어 올리는 부력이 작용하면 추의 무게가 줄어들어 용수철저울의 눈금이 줄어든다.

- 09** 추의 무게는 공기 중에서 4 N이고, 물속에서는 1 N이므로, 부력의 크기는  $4 \text{ N} - 1 \text{ N} = 3 \text{ N}$ 이다.

**개념 바로 알기** ① 물속에서 추의 무게는 1 N이다.

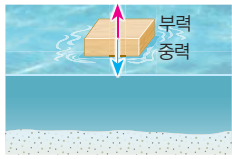
② 추가 밀어낸 물의 무게는 3 N이다.

③ 물속에서 추에 작용하는 부력의 크기는 3 N이다.

④ 물속에서 줄어든 용수철저울의 눈금이 부력의 크기와 같다.

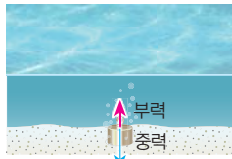
- 10 가라앉고 있거나 가라앉은 물체는 중력이 부력보다 크게 작용하고 있다.

자료 분석 부력과 중력의 크기



(가)

물 위에 떠 있는 나무 도막:  
부력의 크기 = 중력의 크기



(나)

물속에 가라앉은 추: 부력의  
크기 < 중력의 크기

- 11 힘이 더 많이 들수록 마찰력의 크기가 크므로 무거운 물체일수록 마찰력이 크게 작용하는 것을 알 수 있다.

**모범 답안** 무거운 영수를 끌 때 힘이 더 많이 드는 것은 무거운 물체일수록 마찰력이 더 크게 작용하기 때문이다.

채점 기준	배점
마찰력의 크기를 물체의 무게와 관련지어 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- 12 비행선은 공기의 부력을 받아 위로 떠오르고, 사람은 물놀이 용 튜브를 이용하면 물에 더 쉽게 뜰 수 있다.

**모범 답안** (1) 부력

(2) 부력의 크기가 중력의 크기보다 크면 떠오르는 성질을 이용하였다.

채점 기준	배점
(1) 부력이라고 쓴 경우	40 %
(2) 비행선과 튜브에 이용한 힘의 성질을 옳게 서술한 경우	60 %

학교 시험 대비 모의고사 2회

p.48~49

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

- 01 마찰력은 두 물체의 접촉면 사이에서 물체의 운동을 방해하는 힘이다.

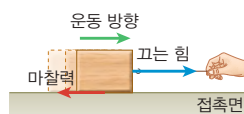
- 02 물체가 정지해 있을 때는 작용한 힘의 크기와 마찰력의 크기가 같고, 물체가 움직일 때는 작용한 힘의 크기가 마찰력의 크기보다 크다.

플러스 특강 마찰력의 크기



(가)

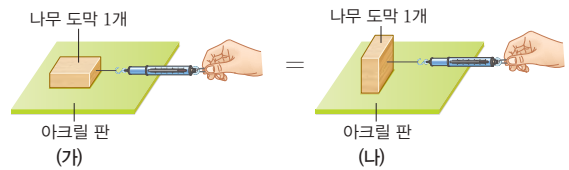
- 정지 상태 (가): 마찰력의 크기와 작용한 힘의 크기가 같다.
- 운동 상태 (나): 마찰력의 크기보다 작용한 힘의 크기가 크다.



(나)

- 03 마찰력의 크기는 물체의 무게가 무거울수록, 접촉면이 거칠수록 크며, 접촉면의 넓이와는 관계가 없다.

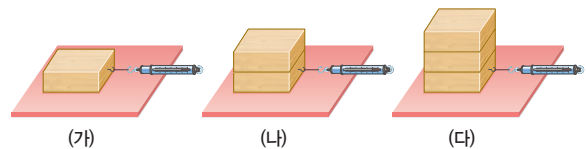
플러스 특강 접촉면의 넓이와 마찰력의 크기



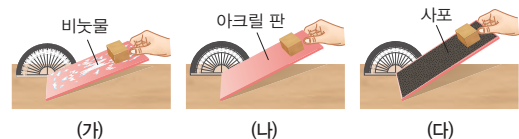
- 접촉면의 넓이: (가) > (나)
- 접촉면의 넓이가 다른 (가)와 (나)에서 용수철저울의 눈금은 같기 때문에 마찰력의 크기는 접촉면의 넓이와는 관련이 없음을 알 수 있다.
- 마찰력의 크기: (가) = (나)

- 04 나무 도막이 미끄러지기 시작하는 각도가 큰 것은 마찰력이 크게 작용하기 때문이다.

플러스 특강 마찰력의 크기에 영향을 주는 요인



- 마찰력의 크기: (가) < (나) < (다)
- 물체의 무게가 무거울수록 마찰력의 크기가 크다.



- 마찰력의 크기: (가) < (나) < (다)
- 접촉면이 거칠수록 마찰력의 크기가 크다.

- 05 접촉면의 거칠기에 따라 마찰력의 크기가 다를 수 있는 실험이다.

**개념 바로 알기** ① 무거운 물체일수록 마찰력의 크기가 크지만, 이 실험으로 알 수 없다.

② 마찰력이 클수록 물체가 잘 미끄러지지 않는다.

④ 미끄러지는 각도가 클수록 마찰력이 크다.

⑤ 마찰력의 크기는 물체의 무게에 비례한다.

- 06 계단 끝에 부착한 미끄럼 방지 패드는 마찰력을 크게 하여 계단에서 미끄러지는 것을 막아 준다.

- 07 물속의 물체에 작용하는 부력의 크기는 물속에서 가벼워진 무게와 같으므로  $7\text{ N} - 3\text{ N} = 4\text{ N}$ 이다.

- 08 물에 잠긴 물체의 부피는 부력의 크기에 비례하므로 (가)보다 (나)에 작용하는 부력의 크기가 더 크다.

- 09 (가)는 물에 잠긴 부피가 커서 부력의 크기가 크기 때문에 물 위에 뜨고, (나)는 물에 잠긴 부피가 작아서 부력이 작기 때문에 물속에 가라앉는다.



**10** 물속에서 부력이 작용하면 물체의 무게가 줄어들어 몸이 가볍게 느껴진다.

**11** 손에 흰가루를 묻히면 마찰력을 크게 할 수 있다.

**모범 답안** 손에 흰가루를 묻히면 접촉면이 거칠어져 마찰력의 크기가 커지므로 기구에서 미끄러지는 것을 막을 수 있기 때문이다.

채점 기준	배점
손에 흰가루를 묻히는 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

**12** (나)가 (가)보다 물속에 잠긴 추의 부피가 커서 추에 작용하는 부력이 크다. [물속에서 추의 무게]=[공기 중에서 추의 무게]-[부력의 크기]이므로 용수철저울의 눈금은 (가)가 (나)보다 큰 값을 가리킨다.

**모범 답안** (1) (가)

(2) 물속에 잠긴 물체에는 위쪽으로 밀어 올리는 부력이 작용하는데, 부력은 물속에 잠긴 물체의 부피가 클수록 많이 받는다. 그러므로 (가)보다 (나)가 부력을 많이 받기 때문에 물속에서의 무게는 (나)보다 (가)가 더 크다.

채점 기준	배점
(1) (가)를 쓴 경우	40 %
(2) (가)가 (나)보다 부력을 적게 받는 까닭을 물속에서 추에 작용하는 힘의 크기와 관련지어 옳게 서술한 경우	60 %

## 서술형 실전 대비

p.50~51

**01** 책이 멈추는 까닭은 운동을 방해하는 힘인 마찰력이 작용하기 때문이다.

**모범 답안** 마찰력

**02** 나무 도막의 무게가 무거울수록 나무 도막이 움직이기 시작하는 데 드는 힘이 커지기 때문에 용수철저울의 눈금이 커진다.

**모범 답안** (가) < (다) < (나)

**03** 물속에 잠긴 물체에 작용하는 부력의 크기는 물속에서 가벼워진 물체의 무게와 같다. [부력의 크기]=[공기 중에서 무게]-[물속에서 무게]=10 N-6 N=4 N이다.

**모범 답안** 4 N

**04** 물 위에 떠 있는 배에 작용하는 중력과 부력은 크기가 같고, 서로 반대 방향으로 작용한다.

**모범 답안** ㉠ 부력 ㉡ 중력

**05** 헬륨 풍선에 작용하는 부력이 중력보다 크기 때문에 풍선이 위쪽으로 올라간다.

**모범 답안** 부력>중력

**06** **모범 답안** (1) (나)

(2) 접촉면이 거칠수록 마찰력이 크기 때문에 바닥이 거친 등산화에 신어 마찰력을 크게 하여 산에서 미끄러지는 것을 막는다.

채점 기준	배점
(1) (나)를 쓴 경우	40 %
(2) 바닥이 거친 등산화를 신는 까닭을 마찰력의 크기와 관련지어 옳게 서술한 경우	60 %

**07** 나무 도막이 미끄러지기 시작하는 빗면의 기울기가 클수록 마찰력이 큰 것이다.

**모범 답안** (1) (라) < (나) < (다) < (가)

(2) 마찰력의 크기는 물체의 무게가 무거울수록, 접촉면이 거칠수록 크기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) (라) < (나) < (다) < (가)라고 쓴 경우	40 %
(2) 나무 도막에 작용하는 마찰력의 크기를 물체의 무게와 접촉면의 거칠기에 관련지어 옳게 서술한 경우	60 %

**08** 탱크에 물 대신 압축 공기를 채우면 잠수함에 작용하는 부력이 중력보다 커진다.

**모범 답안** 탱크에 물 대신 압축 공기를 채우면 잠수함에 작용하는 부력의 크기가 중력의 크기보다 커지기 때문에 잠수함이 물 위로 떠오른다.

채점 기준	배점
잠수함에 압축 공기를 채우면 물 위로 떠오르는 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

**09** 물속에 잠긴 물체는 부력이 중력보다 크면 물 위로 떠오르고, 부력이 중력보다 작으면 바닥으로 가라앉는다.

**모범 답안** 쇠못치에 작용하는 부력은 중력보다 작고, 쇠그릇에 작용하는 부력은 중력보다 크기 때문이다.

채점 기준	배점
쇠못치는 물속에 가라앉고, 쇠그릇은 물 위에 뜨는 까닭을 부력과 중력의 크기와 관련지어 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

**10** 무거운 물체일수록 물에 잠긴 부피가 커지므로 부력의 크기도 커져 배가 가라앉지 않는다.

**모범 답안** (1) (나) 배에 작용하는 부력의 크기가 (가) 배에 작용하는 부력의 크기보다 크다.

(2) (나) 배의 무게가 (가) 배보다 크기 때문에 (나)배가 (가) 배보다 물에 많이 잠긴다. 물에 잠긴 부피가 클수록 부력의 크기도 커지므로 (나) 배에 작용하는 부력의 크기가 (가) 배에 작용하는 부력의 크기보다 크다.

채점 기준	배점
(1) (가) 배보다 (나) 배에 작용하는 부력의 크기가 크다고 쓴 경우	40 %
(2) (가)와 (나) 배에 작용하는 부력의 크기가 같거나 다른 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %

# III | 생물의 다양성

## 07 생물 다양성과 분류

### 중단원 스피드 테스트

p.53

- |            |                      |
|------------|----------------------|
| 01 생물 다양성  | 02 ㉠ 변이 ㉡ 유전자 ㉢ 다양   |
| 03 생물 분류   | 04 ㉠ 짝짓기(교배) ㉡ 생식 능력 |
| 05 ㉠ 속 ㉡ 계 | 06 원핵생물계 07 원생생물계    |
| 08 군사      |                      |

- 특정 생태계 내에서 서식하는 생물의 다양한 정도를 생물 다양성이라고 한다.
- 같은 종 내에서 개체마다 특징이 조금씩 다르게 나타나는 것을 변이라고 한다. 변이는 개체마다 유전자가 다르기 때문에 나타난다.
- 일정한 기준에 따라 생물을 종류별로 나누는 것을 생물 분류라고 한다.
- 자연 상태에서 짝짓기하여 생식 능력이 있는 자손을 낳을 수 있는 무리를 '종'이라고 한다. 종은 생물 분류의 가장 기본적인 단위이다.
- 생물의 분류 체계는 종 → 속 → 과 → 목 → 강 → 문 → 계의 순서로 확대된다.
- 세포 내 막으로 둘러싸인 핵이 없는 생물들의 무리를 원핵생물계라고 한다.
- 짙진벌레, 해캄, 아메바 등은 모두 원생생물계에 속한다. 원생생물계는 세포 내 핵이 있으면서, 식물계, 균계, 동물계 어디에도 속하지 않는 생물 무리이다.
- 버섯, 곰팡이와 같은 생물들은 균계에 속한다. 균계의 생물들은 대부분 몸이 군사로 이루어진다.

### 학교 시험 대비 모의고사 1회

p.54~55

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

- 생태계의 환경에 따라 주로 서식하는 생물의 종류도 달라지므로 생태계가 다양하게 존재하면 생물종의 수도 많아진다.
- 같은 종 내에서 개체마다 나타나는 서로 다른 특징을 변이라고 한다. 위도에 따라 여우의 종류가 달라지는 것은 변이라고 한다. 위도에 따라 여우의 종류가 달라지는 것은 변이라고 한다. 위도에 따라 여우의 종류가 달라지는 것은 변이라고 한다. 위도에 따라 여우의 종류가 달라지는 것은 변이라고 한다.

습이 다른 것, 소라 껍데기의 모양이 서식지에 따라 다양한 것 등이 모두 변이의 예이다.

**개념 바로 알기** ② 말과 당나귀 사이에 잡종이 나타나는 것은 종 내에서 특징이 다양하게 나타나는 변이와는 관련이 없다.

- 생물 분류의 가장 기본적인 단계는 '종'이며, 서로 관련이 깊은 여러 '종'을 모아 하나의 '속'으로 묶을 수 있다. 과학적 의미의 생물 분류는 생물 본래의 자연적인 특징을 기준으로 생물을 분류하는 것이다.

**개념 바로 알기** ㄷ. 생물을 서식지 별로 나누는 것은 과학적 의미의 생물 분류에 해당하지 않는다.

ㄹ. 생물 분류의 목적은 여러 생물 간 멀고 가까운 관계를 쉽고 체계적으로 파악하기 위해서이다.

- 불테리어와 불도그는 서로 얼굴 생김새는 다르지만 그 사이에서 태어난 보스턴테리어는 생식 능력이 있으므로 같은 종임을 알 수 있다.

#### 자료 분석 불테리어, 불도그, 보스턴테리어의 관계



- 불테리어와 불도그 사이에서 보스턴테리어가 태어난다.
- 보스턴테리어는 생식 능력이 있어 자손을 생산한다.
- 불테리어와 불도그는 생김새는 다르지만 같은 종이다.

- 곰, 호랑이, 삿, 고양이 등은 모두 같은 '목'에 속하므로, 이보다 상위 분류 단계인 '강', '문', '계'가 모두 같다.

**개념 바로 알기** ① 곰과 사람은 같은 '강'에는 속하지만, 같은 '목'에는 속하지 않음을 알 수 있다.

- ② 관련이 깊은 '과'를 묶어 하나의 '목'으로 분류할 수 있다.
- ③ 여러 '종'이 모여 하나의 '속'을 이루므로, 같은 '속'이라고 해서 같은 '종'이 되지는 않는다.
- ⑤ 고양이와 삿은 서로 다른 종이므로, 둘 사이에 자손이 태어나더라도 생식 능력이 없을 것으로 예측할 수 있다.

#### 플러스 특강 생물 분류 체계

- 생물 분류의 가장 기본이 되는 단계는 '종'이며, 단계적으로 속, 과, 목, 강, 문, 계로 확대된다.
- 관계가 깊은 여러 '종'을 모아 하나의 '속'으로 묶어 분류하며, 다시 관계가 깊은 여러 '속'을 모아 하나의 '과'로 분류한다. 이러한 체계로 종 → 속 → 과 → 목 → 강 → 문 → 계의 분류 단계를 거친다.
- 같은 분류 단계에 속하는 여러 생물은 같은 상위 분류 단계에 속하게 된다. ㉠ 같은 '속'에 속하는 여러 생물은 같은 '과', 같은 '목', 같은 '강'에도 같이 속한다.

- 06 (가)는 세포 내 막으로 싸인 핵이 없고 유전 물질이 세포질 내에 퍼져 있으므로 원핵생물계임을 알 수 있다. (나)는 핵이 있으면서 단세포 생물이므로 원생생물계의 생물임을 알 수 있다.

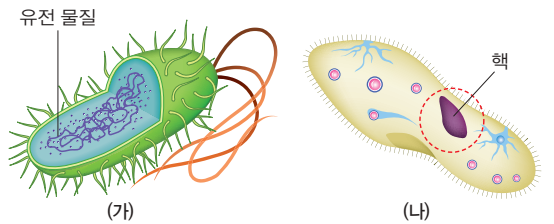
**개념 바로 알기** ① (가)는 핵이 없는 원핵생물계의 생물이다.

② (나)는 핵이 있다.

③ 대장균, 남세균은 원핵생물계의 생물이다.

⑤ (가)와 (나)는 다른 생물계에 속하므로 같은 종일 수 없다.

#### 자료 분석 원핵생물계와 원생생물계



- (가)는 하나의 세포로 되어 있으며 세포 내 막으로 둘러싸인 구조물 없이 유전 물질이 세포질에 존재한다. → 원핵생물계이다.
- (나)는 단세포 생물이지만 세포 내 핵이 존재한다. → 원생생물계에 속하는 짚신벌레로 볼 수 있다.

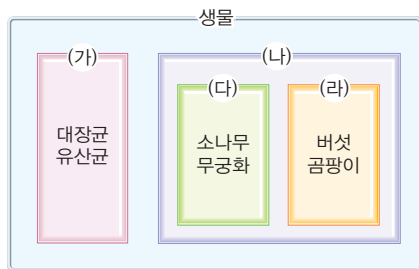
- 07 (가)는 핵이 없는 원핵생물계, (나)는 몸이 군사로 되어 있는 균계, (다)는 핵이 있으면서 조직, 기관이 발달하지 않는 원생생물계이다. (라)는 광합성을 하는 식물계, (마)는 동물계이다. 대장균, 남세균은 (가)인 원핵생물계에 속한다. 짚신벌레, 아메바 등은 원생생물계인 (다)에 속한다. 식물계는 뿌리, 줄기, 잎과 같은 영양 기관이 발달한다.

**개념 바로 알기** ② (나)는 군사가 있는 균계이다.

- 08 운동성이 있어 다른 생물을 먹이로 섭취하는 생물 무리는 동물계이다.

- 09 (가)는 핵이 없는 원핵생물계 생물이므로, (가)와 (나)는 핵의 유무로 구분할 수 있다. (다)는 식물계, (라)는 균계의 생물이므로 (다)와 (라)는 군사의 유무, 엽록체의 유무(광합성의 여부) 등으로 구분할 수 있다.

#### 자료 분석 생물 분류 기준



- (가)는 원핵생물계의 생물이고 (다)는 식물계, (라)는 균계이다.
- (가)와 (나)는 원핵생물계와 나머지 생물 무리이므로, 핵의 유무로 구분할 수 있다.
- (나)와 (다)는 식물계와 균계이므로, 엽록체(광합성)의 유무, 군사의 유무 등으로 구분할 수 있다.

- 10 단일한 품종만 재배하여 개체마다 특징이 모두 같으면 전염병과 같은 환경 변화가 있을 때 모두 사라질 수 있음을 보여주고 있다.

**모범 답안** 종 내에서 다양한 개체가 존재하면 생존에 불리한 환경이 오더라도 이에 대항할 개체가 살아남아 종을 보존할 가능성이 높아진다.

채점 기준	배점
다양한 개체가 존재할수록 환경 변화에 적응한다는 내용을 옳게 서술한 경우	100 %
단순히 개체가 다양해서라고만 서술한 경우	30 %

- 11 운동성과 엽록체가 없고 몸이 군사로 되어 있으므로 균계의 생물임을 알 수 있다.

**모범 답안** 균계, 광대버섯, 푸른곰팡이, 표고버섯, 검은빵곰팡이, 효모 등

채점 기준	배점
균계를 쓰고, 이에 해당하는 생물을 옳게 쓴 경우	100 %
균계만 쓰고 해당하는 생물은 쓰지 못한 경우	50 %

#### 학교 시험 대비 모의고사 2회

p.56~57

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

- 01 생물 다양성은 존재하는 생물의 종류가 많고, 여러 종이 고르게 분포할수록 높다.

**개념 바로 알기** ㄷ. (가)와 (나)의 나무 개체 수는 20그루로 같다.

ㄹ. 여러 종이 고르게 분포할수록 생물 다양성이 높다.

- 02 추운 지방에는 대체로 몸이 크고 귀가 작은 여우가, 더운 지역에는 몸이 작고 귀가 큰 여우가 분포한다. 이는 크기가 크고 말단 부위가 작을수록 열 손실이 적기 때문으로, 여우 무리가 온도 조건에 적응한 결과이다.

**개념 바로 알기** ② 온도 조건에 따라 몸의 크기와 형태가 적당하게 적응한 결과이다.

- 03 생물 본래의 자연적인 특징이 과학적 의미의 생물 분류 기준으로 적합하다. 척추의 유무, 꽃의 유무, 번식 방법의 차이, 종자와 포자의 차이 등은 이러한 기준에 해당한다. 먹이의 종류, 서식지, 식용이 가능한지의 여부는 개체에 따라서 유동적이거나 인간의 편의에 따른 기준으로, 과학적 의미의 분류 기준이 될 수 없다.

- 04 생물 분류의 목적은 생물 사이의 멀고 가까운 관계를 쉽고 체계적으로 파악하는 것이다.

05 자연 상태에서 교배가 가능하고 생식 능력이 있는 자손을 낳는 것은 종의 정의를 만족한다.

**개념 바로 알기** ㄱ, ㄴ. 서식지와 먹이의 종류 등은 생물 분류의 기준이 될 수 없으며, 종의 정의와도 큰 관련이 없다.

06 개와 늑대는 같은 개속에 해당하지만, 여우는 여우속에 속하므로 개는 여우보다 늑대와 더 가까운 사이임을 알 수 있다.

**개념 바로 알기** ② 여우와 개는 같은 개과에 속하지만 호랑이는 고양이과에 속하므로 서로 '과'가 다르다. 따라서 여우는 호랑이보다 개와 더 가깝다.

③ 개과와 고양이과는 같은 식육목에 속하고 '과' 수준에서 나뉜다. 따라서 공통점이 있다.

④ 늑대와 가장 가까운 생물은 같은 속에 속하는 개이다.

⑤ 표범속은 개과가 아닌 고양이과에 속함을 알 수 있다.

07 (가)는 핵이 없으므로 원핵생물계, (나)는 핵이 있으면서 나머지 생물계에 속하지 않는 원생생물계, (다)는 몸이 균사로 되어 있는 균계, (라)는 엽록체가 있어 광합성을 하는 식물계, (마)는 동물계이다.

**플러스 특강 생물 분류 검색표**



- (가): 핵막으로 구분된 핵이 없으므로 원핵생물계이다.
- (나): 핵이 있으면서 식물계, 균계, 동물계에 속하지 않는 생물 무리는 원생생물계이다.
- (다): 몸이 균사로 되어 있는 생물은 균계이다.
- (라): 엽록체가 있어 광합성을 하는 생물은 식물계이다.
- (마): 엽록체가 없으므로 동물계이다.

08 (라)는 식물계, (마)는 동물계이다. 민들레는 식물계의 생물이고 호랑이는 동물계의 생물이다. 남세균과 대장균은 원핵생물계, 짚신벌레와 해삼은 원생생물계, 검은빵곰팡이와 광대버섯은 균계, 고사리는 식물계, 장수풍뎅이는 동물계의 생물이다.

09 우산이끼와 민들레가 속한 생물 무리는 식물계이다. 식물계는 세포 내 핵이 있는 다세포 생물로, 엽록체가 있어 광합성을 하여 양분을 얻는다. 또한, 뿌리, 줄기, 잎과 같은 영양 기관이 발달한다.

**개념 바로 알기** ② 식물계는 세포들이 모인 조직과 특정 기능을 수행하는 기관이 잘 발달한 생물 무리이다.

10 푸른곰팡이는 균계의 생물, 민들레는 식물계의 생물이다. 제시된 그림에서 A는 푸른곰팡이와 민들레가 공통으로 가지는 특징에 해당한다. 균계와 식물계는 모두 세포 내 핵이 있는 생물이므로, 세포 내 핵이 존재하는 것은 A에 들어갈 내용에 해당한다.

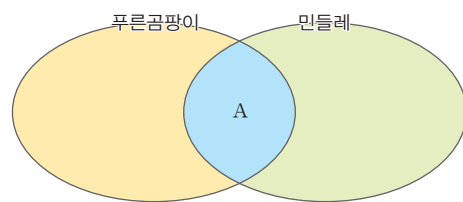
**개념 바로 알기** ② 몸이 균사로 이루어지는 것은 균계만의 특징으로 노란색 부분에 들어가야 한다.

③ 엽록체가 있어 광합성을 하는 것은 식물계만의 특징이므로 초록색 부분에 들어가야 한다.

④ 뿌리, 줄기, 잎과 같은 영양 기관이 발달하는 것은 식물계만의 특징이다.

⑤ 사체를 분해해 에너지를 얻는 것은 식물계와 구분되는 균계의 특징이다.

**자료 분석 균계와 식물계의 공통점과 차이점**



- 노란색 부분은 균계만 해당하고 식물계는 가지지 않는 특징이다. 파란색(A) 부분은 두 생물계의 공통적인 특징이며, 초록색 부분은 식물계가 균계와 구분되는 특징이다.
- 균계와 식물계의 공통점으로는 세포 내 핵의 존재, 세포벽의 존재 등을 들 수 있다.

11 단순한 형태의 유사함보다 둘 사이에서 태어난 자손의 생식 능력 유무가 종을 구분하는 기준임을 나타내고 있다.

**모범 답안** 자연 상태에서 교배하여 생식 능력이 있는 자손을 낳을 수 있는 무리를 종이라고 한다.

채점 기준	배점
자손의 생식 능력 여부를 제시하여 옳게 서술한 경우	100 %
단순히 둘 사이에 교배가 가능한지 여부만 나타내고, 자손의 생식 능력 여부는 서술하지 않은 경우	30 %

12 (가)는 세포 내 막으로 둘러싸인 구조가 없어 유전 물질이 세포 내 흩어져 있지만, (나)는 핵이 존재함을 알 수 있다.

**모범 답안** 세포 내 막으로 둘러싸인 핵이 존재하는지의 여부

채점 기준	배점
핵의 유무를 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %



01 모범 답안 생물 다양성

02 생물 다양성은 생물종의 다양함뿐만 아니라 같은 종 내에서 특징이 조금씩 다른 개체들이 다양하게 존재하는 정도, 생물이 서식하는 생태계의 다양한 정도도 포함하는 개념이다. 종 내에서 특징이 다른 다양한 개체들이 존재하는 정도를 유전자 다양성이라고 한다.

모범 답안 유전자 다양성

03 변이가 나타나는 핀치 무리가 갈라파고스 제도에 적응하면서, 갈라파고스 제도의 다양한 환경에 맞는 변이를 지닌 개체들이 많이 살아남아 현재의 다양한 핀치가 되었다.

모범 답안 ① 변이 ① 환경 ② 적응

**자료 분석** 핀치가 다양해진 과정

서식지: 나무, 땅

선인장 즙을 먹는 핀치, 곤충을 먹는 핀치, 씨를 먹는 핀치, 나무 속 곤충을 먹는 핀치, 열매를 먹는 핀치

- 변이가 있는 핀치 무리가 갈라파고스 제도로 이주하여 퍼져나갔다.
- 핀치 무리가 갈라파고스 제도의 다양한 환경으로 퍼지면서 각 환경의 먹이를 먹기에 적합한 특징을 지닌 개체들이 많이 살아남아 자손을 남겼다.
- 이러한 과정이 오랜 세월 반복되어 현재의 다양한 핀치가 나타나게 되었다.

04 생물 분류의 가장 기본이 되는 단위는 종으로, 종은 자연 상태에서 교배하여 생식 능력이 있는 자손을 낳을 수 있는 무리를 뜻한다.

모범 답안 ① 종 ① 생식 ② 자손

05 모범 답안 ① 대장균, 남세균 ① 짚신벌레, 해감 ② 민들레, 우산이끼 ② 푸른곰팡이, 광대버섯 ② 호랑이, 장수풍뎡이

**플러스 특강** 생물 5계 대표적인 생물들

원핵생물계	대장균, 남세균, 폐렴균, 헬리코박터파일로리균, 젖산균, 포도상구균 등
원생생물계	짚신벌레, 아메바, 유글레나, 해감, 미역, 김, 다시마 등
식물계	소나무, 은행나무, 무궁화, 민들레, 해바라기, 쇠뜨기, 고사리, 우산이끼 등
균계	표고버섯, 송이버섯, 광대버섯, 푸른곰팡이, 누룩곰팡이, 검은빵곰팡이, 효모 등
동물계	해파리, 가재, 지렁이, 붕어, 개구리, 뱀, 벌, 참새, 고양이 등

06 모범 답안 특정 지역 또는 생태계 안에서 서식하는 생물의 다양한 정도를 뜻한다.

채점 기준	배점
생물 다양성의 뜻을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

07 선인장이 가시를 갖게 된 것은 환경에 적응한 결과로, 변이가 있는 최초의 무리에서 사막 환경에 알맞은 잎이 작고 가는 특징을 갖는 개체들이 많이 살아남아 자손을 남긴 결과로 볼 수 있다.

모범 답안 식물이 사막 환경에 적응하면서 수분을 보존하기에 알맞은 형태로 변화하여 가시 형태의 잎을 갖게 되었다.

채점 기준	배점
환경, 적응, 수분 세 가지 용어를 모두 사용하여 옳게 서술한 경우	100 %
세 가지 용어 중 두 가지 용어만 사용하여 옳게 서술한 경우	50 %
한 가지의 용어만 사용하여 옳게 서술한 경우	20 %

08 둘 사이에서 태어난 자손이 생식 능력이 없으므로 사자와 호랑이는 다른 종임을 알 수 있다.

모범 답안 다른 종, 교배하여 나온 자손이 생식 능력이 없기 때문이다.

채점 기준	배점
다른 종을 쓰고, 자손이 생식 능력이 없기 때문임을 옳게 서술한 경우	100 %
다른 종이라고만 쓴 경우	30 %

09 원핵생물계는 세포 내 막으로 둘러싸인 핵이 없다는 점에서 나머지 생물 무리와 구분된다.

모범 답안 세포 내 막으로 둘러싸인 핵이 존재하지 않는다.

채점 기준	배점
세포 내 핵이 없다는 점을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

10 생물 본래의 자연적인 특징을 기준으로 생물을 분류했을 때 과학적 의미의 생물 분류라고 할 수 있다.

모범 답안 영희, 생물 본래의 자연적인 특징을 기준으로 분류했기 때문이다.

채점 기준	배점
영희를 쓰고 생물 분류 기준에 대해 옳게 서술한 경우	100 %
영희만 쓰고 그 까닭은 서술하지 못한 경우	30 %

11 핵이 없는 생물 무리인 (가)는 원핵생물계, 몸이 균사로 이루어진 (나)는 균계, 광합성을 하는 (다)는 식물계, (라)는 동물계이다. 버섯류, 곰팡이류, 효모 등이 균계의 생물이다.

모범 답안 (1) (가) 원핵생물계, (나) 균계, (다) 식물계, (라) 동물계

(2) 푸른곰팡이, 검은빵곰팡이, 광대버섯, 표고버섯, 효모 등

채점 기준	배점
(1) 각 생물계를 옳게 쓴 경우	50 %
(2) 균계에 해당하는 생물을 두 가지 쓴 경우	50 %
균계에 해당하는 생물을 한 가지만 쓴 경우	25 %

- 12** 대장균과 남세균은 원핵생물계, 민들레와 고사리는 식물계, 호랑이와 거머리는 동물계의 생물이다. 원핵생물계는 핵의 유무로 나머지 생물 무리와 구분되고, 식물계와 동물계는 엽록체와 광합성의 유무, 운동성의 유무 등으로 구분된다.

**모범 답안** (1) 세포 내 핵의 유무 (2) 운동성의 유무, 엽록체의 유무, 광합성을 하는지의 여부 등

	채점 기준	배점
(1)	핵의 유무를 옳게 서술한 경우	30 %
(2)	식물계와 동물계의 분류 기준을 옳게 서술한 경우	70 %
	그 외의 경우	0 %

## 08 생물 다양성의 보전

### 중단원 스피드 테스트

p.61

- 01** ㉠ 낮은 ㉡ 높은 ㉢ 안정    **02** ㉠ 식량 ㉡ 의약품    **03** 생체 모방  
**04** 서식지 파괴, 외래종 유입, 남획, 환경오염 중 세 가지  
**05** (1)-㉢, (2)-㉢, (3)-㉠    **06** 협약

- 01** 먹이 사슬이 단순한 생태계는 한 생물이 사라지면 그와 먹이 관계로 이어진 다른 생물이 연쇄적으로 사라질 수 있다. 반면에 먹이 사슬이 복잡하게 형성된 생태계는 한두 종이 사라지더라도 이를 대체할 생물이 있어 생태계가 유지된다.
- 02** 인간은 식량 자원, 의약품의 원료로 생물 자원을 이용한다.
- 03** 자연 상태의 동식물의 구조나 습성 등을 흉내 내어 인간에게 유용한 가치를 만들어내는 것을 생체 모방이라고 한다.
- 04** 생물 다양성 감소의 대표적인 원인은 서식지 파괴, 남획, 외래종의 유입, 환경오염 등이다.
- 05** 모리셔스 섬의 도도새가 인간의 사냥으로 멸종한 것은 남획의 대표적인 사례이다. 북미 대륙에 서식하던 큰입배스가 지금껏 서식하지 않았던 우리나라에 들어와 급격히 번식하는 것은 외래종 유입에 따른 생물 다양성 감소 사례이다. 아마존 열대 우림이 파괴되는 것은 서식지 파괴의 예라고 할 수 있다.
- 06** 생물 다양성 감소의 문제가 전 세계적인 문제로 대두되고, 야생 동식물의 불법적인 국제 거래가 생물 다양성 감소의 한 요인으로 밝혀지면서 이를 대처하기 위한 국제 협약이 체결되었다.

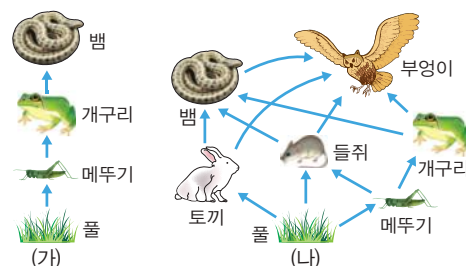
### 학교 시험 대비 모의고사

p.62~63

- 01** ①    **02** ⑤    **03** ②    **04** ③    **05** ②  
**06** ①    **07** ⑤    **08** ③    **09** ②    **10** 해설 참조  
**11** 해설 참조

- 01** (가) 생태계는 생물 다양성이 낮아 먹이 사슬이 단순한 생태계를, (나)는 생물 다양성이 높아 먹이 사슬이 복잡한 생태계를 나타낸다. 먹이 사슬이 복잡하면 한두 종의 생물이 사라지더라도 이를 대체할 생물이 있어 생태계가 안정적으로 유지된다.

#### 자료 분석 생물 다양성과 생태계 안정성

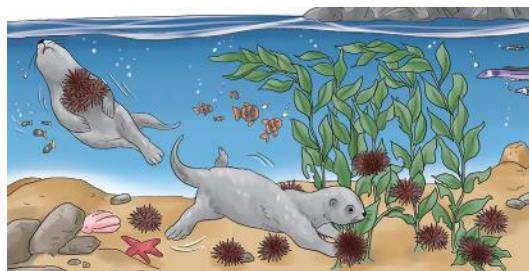


- (가) 생태계는 생물 다양성이 낮아 먹이 사슬이 단순하다. → 개구리가 사라지면 이를 먹이로 하는 뱀이 연쇄적으로 사라질 수 있다.
- (나) 생태계는 생물 다양성이 높아 먹이 사슬이 복잡하게 형성된다. → 개구리가 사라지더라도 이를 대체할 들쥐, 토끼 등의 생물이 있어 뱀이 사라지지 않아 생태계가 안정적으로 유지된다.

- 02** 해달의 수가 급감하자 포식자가 사라진 성게가 이상 증식하고, 이에 따라 켈프가 급감하여 생태계의 균형이 무너진 사례이다.

- 개념 바로 알기** ① 포식자가 없으므로 성게의 개체 수는 급증하게 된다.  
 ② 성게의 수가 급증하면 성게가 먹는 켈프의 수는 급격히 줄어들게 된다.  
 ③ 켈프의 수는 급격히 감소한다.  
 ④ 해달을 대체할 다른 포유류는 제시되지 않았다.

#### 자료 분석 생물 다양성의 감소와 생태계



- 해달은 제시된 생태계의 먹이 사슬에서 최상위에 있는 생물이다. 최상위 포식자의 수가 급감하면, 먹이 사슬에서 아래 단계에 있던 생물들이 천적이 없어져서 급증하게 된다.
- 급증한 생물들이 먹이 활동을 하면서 하위 단계의 생물들을 먹어 생태계의 안정이 파괴될 수 있다.

- 03** 도꼬마리를 모방해 벨크로를 만든 것, 연잎의 표면 구조를 모방해 신소재를 개발한 것, 곤충의 비행을 모방해 헬리콥터를 개발한 것, 게코도마뱀의 발바닥 구조를 모방하는 것 등은 모두 생체 모방에 해당한다.

- 개념 바로 알기** ② 화강암을 가공하는 것은 생체 모방과는 관련이 없다.

**플러스 특강 생체 모방**

- 다양한 생물의 특징을 모방하여 새로운 기술이나 장치를 개발하는 연구 분야를 생체 모방이라고 한다. → 생체 모방은 자동차, 항공기, 로봇, 의료 등 여러 분야에서 활용된다.
- 생체 모방의 예
  - 잠자리의 날개를 모방하여 헬리콥터를 개발
  - 갈고리 형태의 도꼬마리 열매를 모방하여 벨크로(찍찍이)를 개발
  - 벽에 잘 달라붙는 게코도마뱀의 발바닥을 모방하여 벽을 기어오르는 스티키봇 개발

**04** 지구상에 있는 모든 생물은 그 자체로 가치 있고 살아갈 권리가 있다. 인간이 이들을 마음대로 개발하거나 멸종시켜도 될 권리는 없다.

**05** 인간의 활동으로 야기되는 열대 우림의 벌목과 같은 서식지의 파괴는 생물 다양성이 감소하는 가장 심각한 요인이다. 기존 서식지가 아닌 다른 생태계로 유입된 외래종의 경우, 새로운 생태계 내에 천적이 없어 이상 증식하여 생물 다양성을 감소시킬 수 있다.

**개념 바로 알기** ㄴ. 생물 다양성 감소의 가장 심각한 요인은 서식지 파괴이다.

ㄷ. 이전부터 계속해서 정착한 생태계가 아닌 새로운 곳으로 유입된 생물종을 외래종이라고 한다.

**06** 뿔을 얻기 위해 코뿔소를 마구 잡아들이는 것, 상아를 얻기 위해 코끼리를 마구 사냥하는 것, 고기를 얻기 위해 스텔러 바다소를 마구 잡아 결국 멸종시킨 것 등은 모두 남획으로 생물 다양성이 파괴된 사례이다.

**07** 쓰레기 따로 거두기, 옥상 정원 가꾸기, 모피 제품 사용하지 않기, 희귀 동물 기르지 않기 등은 생물 다양성을 보전하기 위한 개인적 노력에 해당한다. 환경 영향 평가를 실시하는 것은 국가적 차원의 노력이다.

**플러스 특강 생물 다양성 보전 노력**

개인적 노력	쓰레기 따로 거두기, 친환경 농산물 이용하기, 옥상 정원 가꾸기 (서식지 확보), 모피 제품 이용하지 않기, 희귀 동물 기르지 않기 등
사회적 노력	• 야생 동물의 서식지(비오름) 조성 • 생태 통로 연결
국가적 노력	국립공원 지정, 멸종 위기 종 관리, 환경 영향 평가 시행, 종자 은행 설립 등
국제적 노력	생물 다양성 보전과 야생 동물의 거래 금지를 약속하는 국가 간 협약 체결

**08** 위의 사례는 생태적으로 가치가 높은 습지를 보호하기 위한 국제 협약을, 아래의 사례는 야생 동물의 국제 거래를 금지하기 위한 협약을 나타낸다. 모두 생물 다양성을 보전하기 위한 국제적 노력에 해당한다.

**개념 바로 알기** ① 국제적 노력이다.

② 생태 통로를 조성하는 것은 사회적 노력이다.

④ 환경 영향 평가 실시는 국가적 차원의 노력이다.

⑤ 경제적 이익이 아닌 생물 다양성 보전을 위한 국제적 협약의 이행 사례이다.

**09** 식물의 종자를 직접 보관하여 생물 다양성을 보전하기 위한 대책임을 알 수 있다. 이와 같은 목적은 종자 은행을 설립하여 토종 식물 종자를 보관하는 것이다.

**10** **모범 답안** 한두 종의 생물이 사라지더라도 이를 대체할 생물이 있기 때문이다.

채점 기준	배점
생물이 사라지더라도 이를 대체할 생물이 있음을 옳게 서술한 경우	100 %
단순히 먹이 사슬이 복잡하기 때문이라고만 서술한 경우	30 %

**11** **모범 답안** 쓰레기 따로 거두기, 친환경 농산물 이용하기, 옥상 정원 가꾸기, 모피 제품 이용하지 않기, 희귀 동물 기르지 않기 등

채점 기준	배점
개인적 노력을 두 가지 이상 옳게 서술한 경우	100 %
한 가지만 서술한 경우	50 %

**서술형 실전 대비**

p.64~65

**01** **모범 답안** 먹이 사슬

**02** 인간은 쌀, 밀을 비롯한 다양한 식량을 생물로부터 얻으며, 의복, 의약품의 원료 중 많은 부분을 생물로부터 얻는다. 이는 모두 생물 다양성의 자원적 가치에 해당한다.

**모범 답안** 자원

**03** **모범 답안** 서식지 파괴, 외래종 유입, 남획, 환경오염 중 세 가지

**04** **모범 답안** 서식지 파괴

**05** 대형 개발 사업을 실시하기 전에 자연 환경에 어떤 영향을 가져올지 면밀히 검사하는 것을 환경 영향 평가라고 한다.

**모범 답안** 환경 영향 평가

**06** 생태계 내에서 하나의 생물이 사라지면 그와 먹이 관계로 얽힌 다른 생물에게도 영향을 미친다. 사라진 생물을 포식하는 생물은 개체 수가 줄어들고, 반대로 사라진 생물이 먹이로 하는 생물들은 개체 수가 증가한다.

**모범 답안** (1) 먹이가 없으므로 사라질 수 있다.

(2) 들쥐와 토끼를 먹이로 할 수 있으므로 사라지지 않는다.

(3) (나), 먹이 사슬이 복잡하게 얽혀 있어 한두 종의 생물이 사라지더라도 이를 대체할 생물이 존재하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	먹이가 없어 사라질 수 있다고 옳게 서술한 경우	30 %
(2)	들쥐, 토끼가 있어 사라지지 않는다고 옳게 서술한 경우	30 %
(3)	(나)를 쓰고, 생물이 사라지더라도 이를 대체할 생물이 있음을 옳게 서술한 경우	40 %
	(나)를 쓰고, 단순히 먹이 사슬이 복잡하게 얽혀 있다는 것만 서술한 경우	10 %

**07** 큰입배스와 황소개구리는 이전에는 우리나라에 서식하지 않던 생물이 유입된 경우이다. 이러한 생물을 외래종이라고 한다.

**모범 답안** (1) 외래종

(2) 외래종은 새로 유입된 생태계에서 천적이 존재하지 않아 급격히 번식할 수 있기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	외래종이라고 쓴 경우	40 %
(2)	새로 유입된 생태계에 천적이 없기 때문에 급격히 번식함을 옳게 서술한 경우	60 %
	단순히 새로운 곳으로 유입되었다고만 서술한 경우	20 %

**08** 위의 사례는 도도새가 멸종하자 씨앗의 발아를 도도새에게 의지했던 탐발라코크 나무의 생존도 위협해진 것을 나타낸다. 다음의 사례는 꿀벌이 수분을 매개하는 식물들로부터 식량 자원을 얻는 인간을 나타내는 것이다. 즉, 하나의 생물의 멸종은 그와 연관된 다른 생물의 생존에도 영향을 미침을 나타낸다.

**모범 답안** 한 생물종의 멸종은 연쇄적으로 그 종과 연관되어 있는 다른 생물의 생존에도 영향을 주기 때문이다.

채점 기준		배점
한 생물의 멸종이 연관된 다른 생물의 생존에도 영향을 미침을 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

**09** 자료는 고속도로나 터널 등으로 단절된 서식지를 연결하는 생태 통로를 나타낸다.

**모범 답안** 생태 통로, 도로나 터널 등으로 단절된 야생 동물의 서식지를 연결하여 서식지 파괴를 방지한다.

채점 기준		배점
생태 통로를 쓰고, 그 기능을 옳게 서술한 경우		100 %
생태 통로만 쓰고 그 기능은 서술하지 못한 경우		30 %

**10** 생물 다양성을 보전하기 위한 국제적 노력에는 협약의 체결이 있다.

**모범 답안** 생물 다양성을 보전하기 위한 여러 방안을 담은 협약을 체결하여 이를 이행하고 있다.

채점 기준		배점
국제 협약을 체결함을 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

## IV | 기체의 성질

### 09 입자의 운동

#### 중단원 스피드 테스트

p.67

**01** 입자 운동 **02** 확산, 증발 **03** 확산 **04** 증발 **05** 확산  
**06** 증발 **07** (1) 가까운, 먼, 붉은 (2) 확산 **08** 증발, 감소  
**09** 높을, 활발

#### 학교 시험 대비 모의고사

p.68~69

**01** ① **02** ① **03** ② **04** ④ **05** ④, ⑤  
**06** ④ **07** ㄷ, ㄹ **08** ③ **09** ⑤ **10** ①  
**11** ④ **12** 해설 참조 **13** 해설 참조

**01** 확산과 증발은 입자 운동으로 설명할 수 있다.

② 식당 근처를 지날 때 음식 냄새가 난다. - 확산

③ 헤어드라이어로 젖은 머리카락을 말린다. - 증발

④ 염전에서 바닷물을 증발시켜 소금을 얻는다. - 증발

⑤ 향수병의 마개를 열어 놓으면 향수 냄새가 방 안 가득 퍼진다. - 확산

**개념 바로 알기** ① 종소리가 멀리까지 퍼지는 현상은 파동에 의한 현상이다.

**02** 확산과 증발은 입자 운동으로 설명할 수 있다.

**개념 바로 알기** ②, ④ 온도가 높을수록 입자 운동이 빨라진다.

③ 입자들은 스스로 움직인다.

⑤ 입자는 모든 방향으로 움직인다.

**03** 꽃향기가 방 전체에 퍼지는 것은 확산, 손등에 바른 알코올이 사라지는 현상은 증발이다. 확산과 증발은 입자들이 스스로 운동하기 때문에 나타나는 현상이다.

**04** 온도가 높을수록, 액체 속 < 기체 속 < 진공 속 순으로 확산이 빨라진다.

**05** 확산은 입자들이 스스로 운동하여 퍼져 나가는 현상이다. 마약 탐지견이 집 속에서 마약을 찾아내는 것은 확산 현상으로 설명할 수 있다.

**개념 바로 알기** ①, ② 기체뿐만 아니라 액체나 고체 상태의 물질도 확산하며, 액체 속에서도 확산한다.

③ 바람이 불지 않아도 확산이 일어나며, 바람이 불면 확산이 빠르게 일어난다.

**06** 암모니아 입자는 사방으로 확산한다.

**07** 확산은 물질을 이루고 있는 입자들이 스스로 운동하여 퍼져 나가는 현상이다.



**개념 바로 알기** ㄱ. 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 퍼진다. - 온도에 따른 기체의 부피 변화

ㄴ. 고무풍선이 하늘 높이 올라가다 결국 터진다. - 압력에 따른 기체의 부피 변화

ㄷ. 화장실에서 건조기를 이용하여 젖은 손을 말린다. - 증발

**08** 증발을 나타내는 모형으로 가열과 상관없이 액체 표면의 입자들이 스스로 운동하여 나타나는 현상이다.

**09** 증발은 모든 온도에서 일어난다. 온도를 높이거나, 습도를 낮추면 증발이 잘 일어나므로 아세톤의 질량이 변하는 속도가 빨라진다.

**10** 페트리 접시 위에 떨어뜨린 아세톤이 증발하여 나타나는 현상이다. 가뭄으로 지표면의 흙이 갈라지는 것은 증발 현상으로 설명할 수 있다.

**개념 바로 알기** ② 탄산음료 속에서 기포가 올라온다. - 기체의 용해도와 관련된 현상

③ 풍선이 하늘 높이 올라가면 점점 커진다. - 압력에 따른 기체의 부피 변화

④ 열기구 속의 공기를 가열하면 열기구가 떠오른다. - 온도에 따른 기체의 부피 변화

⑤ 풍선에 드라이아이스를 넣으면 풍선이 부풀어 오른다. - 고체 드라이아이스가 기체로 변하기 때문

**11** 화장대에 놓아 둔 방향제 냄새가 방 안 전체에 퍼지는 것은 확산 현상이고, 나머지는 모두 증발 현상이다.

**12** **모범 답안** (1) 숨이 아래쪽에서 위쪽으로 점점 붉게 변한다.  
(2) 암모니아 입자가 확산하여 페놀프탈레인 용액과 반응하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	숨이 아래쪽에서 위쪽으로 점점 붉게 변한다고 쓴 경우	40 %
(2)	암모니아 입자가 확산하여 또는 스스로 운동하여 페놀프탈레인 용액과 반응하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	60 %

**13** **모범 답안** 온도가 높을수록 입자 운동이 활발해지기 때문이다.

채점 기준		배점
온도가 높을수록 입자 운동이 활발해지기 때문이라고 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

**04** 확산 속도는 온도가 높을수록, 액체 속 < 기체 속 < 진공 속 순으로 빨라진다.

**모범 답안** (라) - (다) - (나) - (가)

**05** **모범 답안** 확산

**06** • 페인트를 칠하면 페인트 냄새가 오랫동안 난다. - 확산  
• 젖은 빨래를 빨랫줄에 널어 놓으면 마른다. - 증발  
• 주방에서 요리하는 음식 냄새가 집 안 전체에 퍼진다. - 확산

**모범 답안** 물질을 이루는 입자가 스스로 끊임없이 운동하기 때문이다.

채점 기준		배점
물질을 이루는 입자가 스스로 끊임없이 운동하기 때문이라고 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

**07** **모범 답안** (1) 확산

(2) 브로민 기체가 더 빠르게 확산한다.

(3) 온도가 높아질수록 입자 운동이 활발해지기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	확산이라고 쓴 경우	20 %
(2)	브로민 기체가 더 빠르게 확산한다고 옳게 서술한 경우	40 %
(3)	온도가 높아질수록 입자 운동이 활발해지기 때문이라고 옳게 서술한 경우	40 %

**08** **모범 답안** (1) 암모니아수를 떨어뜨린 곳에서 가까운 쪽의 솜부터 먼 쪽의 솜으로 차례대로 붉은색으로 변한다.

(2) 암모니아 입자가 확산하여 페놀프탈레인 용액과 반응하기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	암모니아수를 떨어뜨린 곳에서 가까운 쪽의 솜부터 먼 쪽의 솜으로 차례대로 붉은색으로 변한다고 쓴 경우	40 %
(2)	암모니아 입자가 확산하여 또는 스스로 운동하여 페놀프탈레인 용액과 반응하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	60 %

**09** **모범 답안** (1) 거름종이 위에 떨어뜨린 아세톤이 증발했기 때문이다.

(2) 주변의 온도를 높인다. 습도를 낮춘다.

채점 기준		배점
(1)	거름종이 위에 떨어뜨린 아세톤이 증발했기 때문이라고 옳게 서술한 경우	50 %
(2)	주변의 온도를 높인다. 습도를 낮춘다. 등의 내용으로 한 가지를 옳게 쓴 경우	50 %

## 서술형 실전 대비

p.70~71

**01** **모범 답안** ㉠ 확산 ㉡ 증발

**02** **모범 답안** (가) 증발 (나) 확산 (다) 확산 (라) 증발

**03** **모범 답안** ㉠ 모든 ㉡ 높을

## 10 압력과 온도에 따른 기체의 부피 변화

### 중단원 스피드 테스트

p.73

**01** 클, 줄음 **02** 모든, 같은 **03** 증가, 증가 **04** 감소, 증가 **05** 일정  
**06** 5 mL **07** 활발, 증가 **08** 보일 법칙 **09** 샤를 법칙



## 학교 시험 대비 모의고사 1회

p.74~75

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

01 같은 힘이 작용할 때 접촉 면적이 좁을수록 압력이 커지므로, 뾰족한 끝의 손가락이 더 아프다.

02 같은 부피 안에 기체 입자의 개수가 증가하면 충돌 횟수가 많아지므로 기체의 압력이 증가한다.

03 풍선에 공기를 불어 넣으면 공기 입자들이 풍선 안쪽 벽의 모든 방향에 부딪쳐 같은 크기의 압력이 작용하므로 풍선이 둥근 모양으로 부풀다.

04 외부 압력이 증가하면 기체의 부피가 줄어들므로 기체 입자의 충돌 횟수가 증가한다.

**개념 바로 알기** ① 기체의 압력: (가) < (나)

② 기체 입자의 수: (가) = (나)

④ 기체 입자 사이의 거리: (가) > (나)

⑤ 기체 입자의 운동 속도: (가) = (나)

05 보일 법칙에 따르면 압력 × 부피가 항상 일정하다. 따라서 1 기압 × 20 L = x 기압 × 10 L ∴ x = 2 기압

06 피스톤을 당기면 외부 압력이 감소하여 주사기 내부 기체의 부피가 커지고 기체 입자의 충돌 횟수가 감소하여 주사기 안과 고무풍선의 압력이 모두 감소한다. 따라서 고무풍선이 커진다.

07 기체를 가열하면 기체 입자의 운동이 빨라져서 입자 사이의 거리가 멀어지며, 기체 입자가 용기의 안쪽 벽에 강하게 충돌하여 기체의 부피가 증가한다.

**개념 바로 알기** ㄱ. 기체의 질량, ㄴ. 기체 입자의 크기는 변하지 않는다.

08 액체 질소는 온도가 매우 낮으므로 액체 질소에 풍선을 넣으면 풍선 안 기체 입자의 운동이 느려진다.

**개념 바로 알기** ① 기체의 부피가 작아진다.

③ 온도가 변해도 기체 입자의 크기는 변하지 않는다.

④ 기체 입자 사이의 거리가 가까워진다.

⑤ 기체 입자가 풍선의 안쪽 벽에 충돌하는 세기가 약해진다.

09 샤를 법칙에 따르면 일정한 압력에서 기체의 부피는 온도가 높아지면 일정한 비율로 커진다. 따라서 온도가 높아지면 기체의 부피는 증가하고, 온도가 낮아지면 기체의 부피는 감소한다.

**개념 바로 알기** ② 풍선이 하늘 높이 올라가면 점점 부푸는 것은 보일 법칙으로 설명할 수 있다.

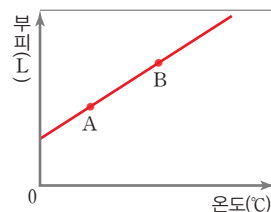
10 온도가 높아질수록 입자 운동이 더 활발해진다. 따라서 A점보다 B점에서 입자 운동이 더 활발하다.

**개념 바로 알기** ② A점보다 B점에서 입자 사이의 거리가 더 멀다.

③, ④ 온도가 높아져도 입자의 크기와 질량은 변하지 않는다. 따라서 A점과 B점에서 입자의 크기와 질량은 같다.

⑤ A점보다 B점에서 용기 벽에 충돌하는 입자의 세기가 강하다.

### 자료 분석 샤를 법칙 그래프



- 기체의 온도: A < B
- 기체 입자의 운동 속도: A < B
- 기체 입자의 충돌 세기: A < B
- 기체 입자 사이의 거리: A < B
- 기체의 부피: A < B
- 기체 입자의 개수, 크기, 질량: A = B

11 일정한 온도에서 압력이 커지면 기체의 부피는 감소하고, 압력이 작아지면 기체의 부피는 증가한다.

**모범 답안** 공기 방울이 수면 가까이 올라갈수록 압력이 작아져 공기 방울 속 공기의 부피가 커지기 때문이다.

채점 기준	배점
수면 가까이 올라갈수록 압력이 작아져 공기의 부피가 커지기 때문이라고 올게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

12 일정한 압력에서 온도가 높아지면 기체의 부피는 증가하고, 온도가 낮아지면 기체의 부피는 감소한다.

**모범 답안** 온도가 높아지면 공기의 부피가 커지므로 물이 밖으로 밀려 나온다.

채점 기준	배점
온도가 높아지면 공기의 부피가 커져 물이 밖으로 밀려 나온다고 올게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

## 학교 시험 대비 모의고사 2회

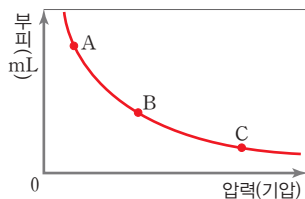
p.76~77

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

01 기체의 압력은 기체 입자의 충돌 횟수가 많을수록 커진다. 입자 수가 많을수록, 용기의 부피가 작을수록, 온도가 높을수록 기체 입자의 충돌 횟수가 많아져 기체의 압력이 커진다.

- 02** 공기가 들어 있는 주사기의 입구를 고무마개로 막고 피스톤을 누르면 부피가 줄어들어 주사기 속 기체 입자 사이의 거리가 가까워진다. 주사기는 외부와 차단되어 있으므로 주사기 속의 입자 수는 변하지 않는다.
- 03** 풍선 속 기체의 온도가 높아지면 기체 입자의 수는 변하지 않지만 기체 입자의 운동이 빨라져 입자가 풍선 안쪽 벽에 충돌하는 횟수와 세기가 증가하므로 풍선의 부피가 커진다.
- 04** 일정한 온도에서 압력을 높이면 기체의 부피가 감소하므로 충돌 횟수는 증가한다. 온도가 일정하므로 운동 속도는 변하지 않는다.
- 05** B에서 C로 변하면 압력이 증가하므로 입자 사이의 거리가 가까워지고 부피가 감소한다.
- 개념 바로 알기** ① A에서 B로 변해도 입자의 크기는 변하지 않는다.  
 ② 온도가 일정하므로 A에서 C로 변해도 입자의 운동 속도는 변하지 않는다.  
 ④ C에서 A로 변해도 질량은 변하지 않는다.  
 ⑤ C에서 B로 변하면 압력이 감소하므로 기체의 부피가 증가하고 입자의 충돌 횟수가 감소한다.

**자료 분석 보일 법칙 그래프**



- 기체의 압력:  $A < B < C$
- 기체의 부피:  $A > B > C$
- 기체 입자의 충돌 횟수:  $A < B < C$
- 기체 입자 사이의 거리:  $A > B > C$
- 기체 입자의 운동 속도:  $A = B = C$
- 기체 입자의 개수, 크기, 질량:  $A = B = C$

- 06** 높은 산에 올라갈수록 과자 봉지가 부풀어 오르는 것은 보일 법칙으로 설명할 수 있다. 높이 올라갈수록 압력이 낮아지므로 부피가 증가하기 때문에 나타나는 현상이다.
- 개념 바로 알기** ②, ③, ④는 샤를 법칙으로 설명할 수 있는 예이고, ⑤는 온도가 높을수록 입자 운동(충돌)이 활발해지기 때문에 나타나는 현상이다.
- 07** 공기를 빼내면 용기 안의 기체 입자 수가 감소하여 풍선 외부에 작용하는 압력이 작아지므로 풍선의 크기가 커진다. ③ 온도가 일정하므로 풍선 속 기체 입자의 운동 속도는 변하지 않는다.
- 개념 바로 알기** ① 풍선 내부의 기체 입자 수는 일정하다.  
 ② 풍선 내부의 압력이 감소한다.

- ③ 풍선 외부에서 가해지는 압력의 크기가 감소한다.  
 ④ 풍선 밖의 기체 입자가 풍선에 충돌하는 횟수가 감소한다.

- 08** 온도가 낮아지면 기체 입자의 운동 속도가 느려지고 기체 입자 사이의 거리가 가까워지며 풍선의 부피가 감소한다.
- 개념 바로 알기** ① 기체 입자의 크기는 변하지 않는다.  
 ② 고무풍선의 부피가 감소한다.  
 ④ 기체 입자 사이의 거리가 가까워진다.  
 ⑤ 온도와 기체의 부피와의 관계를 알 수 있다.
- 09** ①은 보일 법칙과 관련된 예이고, 나머지는 모두 샤를 법칙과 관련된 예이다.
- 10** 찌그러진 탁구공을 물에 넣으면 펴지는 것과 여름철 도로를 달린 자동차의 바퀴가 팽팽해지는 것은 샤를 법칙과 관련된 예이다. 샤를 법칙에 따르면 압력이 일정할 때 온도가 높아지면 기체의 부피는 일정한 비율로 증가한다.
- 11** **모범 답안** (1) 충돌하는 횟수가 점점 감소한다.  
 (2) 압력이 낮아져 풍선의 부피가 커지므로 기체 입자 사이의 거리가 멀어지기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	점점 감소한다고 옳게 서술한 경우	50 %
(2)	압력이 낮아지면 기체의 부피가 커지고 기체 입자 사이의 거리가 멀어지기 때문이라고 옳게 서술한 경우	50 %
	압력이 낮아지기 때문에 또는 부피가 커지기 때문에 등 한 가지만 서술한 경우	20 %

- 12** **모범 답안** 체온에 의해 피펫 속 공기의 부피가 증가하기 때문이다.

채점 기준		배점
체온에 의해 피펫 속 공기의 부피가 증가하기 때문이라고 옳게 서술한 경우		100 %
그 외의 경우		0 %

**서술형 실전 대비**

p.78~79

- 01** **모범 답안** ㉠ 모든 ㉡ 많을
- 02** **모범 답안** ㉠ 감소 ㉡ 증가 ㉢ 반비례 ㉣ 보일
- 03** 꽃병의 꽃향기가 방 안 가득 퍼지는 것은 확산, 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 펴지는 것은 샤를 법칙으로 설명할 수 있다.
- 모범 답안** 현대, 예슬
- 04** **모범 답안** 샤를 법칙



- 05 **모범 답안** 외부 압력이 증가하면 기체의 부피가 감소하여 기체 입자의 충돌 횟수가 증가하므로 기체의 압력이 증가한다.

채점 기준	배점
제시된 세 가지 용어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
제시된 세 가지 용어 중 두 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	50 %
그 외의 경우	0 %

- 06 **모범 답안** 감압 용기 안의 압력이 작아지면 초코파이 속 기체의 부피가 증가하기 때문이다.

채점 기준	배점
감압 용기 안의 압력이 작아지면 초코파이 속 기체의 부피가 증가하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- 07 **모범 답안** 수면 위로 올라올수록 수압이 작아지므로 부레 속의 압력이 감소하고 부레의 부피가 커지기 때문이다.

채점 기준	배점
수면 위로 올라올수록 수압이 작아져 부레의 부피가 커지기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

- 08 **모범 답안** 온도가 높아지면 기체 입자의 운동이 활발해져서 기체의 부피가 커지므로 동전을 위로 밀어낸다.

채점 기준	배점
제시된 세 가지 용어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
제시된 세 가지 용어 중 두 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	50 %
그 외의 경우	0 %

- 09 **모범 답안** (1) 기체의 입자 운동이 활발해진다.  
(2) 온도가 높아지면 기체 입자가 활발하게 운동하여 용기의 안쪽 벽에 강하게 충돌하므로 기체의 부피가 증가한다.

채점 기준		배점
(1)	기체 입자의 운동이 활발해진다고 옳게 서술한 경우	50 %
(2)	온도가 높아지면 기체 입자가 용기 벽에 강하게 충돌하여 기체의 부피가 증가한다고 옳게 서술한 경우	50 %

- 10 **모범 답안** 온도가 낮아지면 삼각 플라스크 안 기체의 입자 운동이 둔해지고 입자 사이의 거리가 가까워져서 풍선의 크기가 줄어든다.

채점 기준	배점
입자 운동이 둔해지고 입자 사이의 거리가 가까워진다는 두 가지 내용을 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
입자 운동과 입자 사이의 거리 중 한 가지만 이용하여 옳게 서술한 경우	50 %