



정답과 해설



I 지권의 변화

01 지구계와 지권의 구조

개념 확인하기

p. 9

1 계 2 기권, 외권, 지구계 3 (1) ㉔ (2) ㉔ (3) ㉔ (4) ㉔
(5) ㉔ 4 기권 5 시추 6 지진파 분석 7 지각, 맨틀, 외핵, 내핵 8 A, 지각 9 C, 외핵 10 모호면(모호로비치치 불연속면)

- 6 지구 내부 구조를 조사하는 가장 효과적인 방법은 지구 내부를 통과하여 지표에 도달한 지진파를 분석하는 것이다.
- 10 모호면은 대륙에서는 깊이 약 35 km, 해양에서는 깊이 약 5 km에서 나타난다.



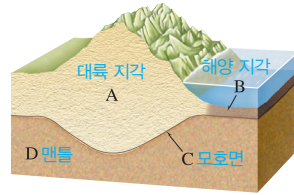
즉집계 문제

p. 10~11

1 ⑤ 2 ③ 3 ①, ④ 4 ② 5 ⑤ 6 ② 7 ② 8 ④
9 ③ 10 ③ 11 ⑤ 12 ③ [서술형 문제 13~15] 해설 참조

- 1 지구계의 구성 요소(지권, 수권, 기권, 생물권, 외권)들은 서로 영향을 주고받으며 지구계를 이루고 있다.
- 2 ① 생물권은 지권뿐만 아니라 수권, 기권에 걸쳐 넓게 분포한다.
② 지권은 지구의 표면뿐만 아니라 지구 내부를 포함한다.
④ 비, 구름 등과 같은 기상 현상은 기권에서 일어난다.
⑤ 수권의 대부분은 바다가 차지한다.
- 3 ① 지구 내부를 조사하는 직접적인 방법에는 시추, 화산 분출물 조사 등이 있고, 간접적인 방법에는 지진파 분석, 운석 연구 등이 있다.
④ 화산 분출물 조사와 같은 직접적인 방법으로 지구 내부의 물질을 직접 확인할 수 있다.
③, ⑤ 지진파 분석은 지구 내부 전체의 구조를 가장 효과적으로 알아낼 수 있는 방법이다.
- 4 지구 내부 구조를 조사하는 가장 효과적인 방법은 지구 내부를 통과하여 지표에 도달한 지진파를 분석하는 것이다.
- 5 ① 지구 내부는 4개의 층으로 나누어지며, 각 층을 이루는 물질은 서로 다르다.
② 지각은 지구 내부 구조 중 두께가 가장 얇은 층이다. 두께가 가장 두꺼운 층은 맨틀이다.
③ 맨틀은 고체 상태이다.
④ 외핵은 철, 니켈 등과 같은 무거운 물질로 이루어져 있으며 유일하게 액체 상태이다.
- 6 ① 지각(A)은 여러 가지 암석으로 이루어져 있다. 철과 니켈 등으로 이루어진 것은 핵(C, D)이다.
③ 외핵(C)은 철과 니켈 같은 무거운 물질로 이루어져 있다.
④ 모호면은 지각(A)과 맨틀(B)의 경계면이다.
⑤ 내핵(D)은 고체 상태이다. 액체 상태인 층은 외핵(C)이다.

7



- ㄱ. 대륙 지각(A)의 평균 두께는 약 35 km이고 해양 지각(B)의 평균 두께는 약 5 km이다.
- ㄴ. 해양 지각(B)은 주로 현무암질 암석으로 이루어져 있다.
- ㄷ. 모호면(C)은 지각이 두꺼울수록 나타나는 깊이가 깊어진다. 따라서 해양보다 대륙에서 더 깊게 나타난다.
- ㄹ. 맨틀(D)은 고체 상태이다.
- 8 (가) 고래, 사람, 미생물 등 지구에 사는 모든 생물은 생물권에 속한다.
(나) 빙하, 바다, 지하수, 강 등 지구에 존재하는 물은 수권에 속한다.
(다) 토양, 지각, 바위, 모래 등 지구의 표면을 이루는 물질과 지구 내부는 지권에 속한다.
(라) 달, 태양 등 기권 바깥의 우주 공간은 외권에 속한다.
- 9 지구 내부를 조사하는 간접적인 방법에는 운석 연구(ㄴ), 지진파 분석(ㄷ) 등이 있고, 직접적인 방법에는 시추(ㄱ), 화산 분출물 조사(ㄹ) 등이 있다.
- 10 지구 내부 구조는 지표에서부터 차례로 지각(A), 맨틀(B), 외핵(C), 내핵(D)으로 나누어진다.
- 11 지진파는 통과하는 물질에 따라 전달되는 속도가 다르기 때문에 이러한 변화를 통해 간접적으로 지구 내부의 특성을 추정할 수 있다.
- 12 모호면은 지각이 두꺼운 곳일수록 나타나는 깊이가 깊다. 따라서 두께가 가장 두꺼운 C에서 가장 깊고, 두께가 가장 얇은 B에서 가장 얇게 나타난다.



서술형 문제

- 13 | 모범 답안 | • 정의 : 지구계는 지구를 이루면서 서로 영향을 주고받는 요소들의 집합이다.
• 구성 요소 : 지권, 수권, 기권, 생물권, 외권

채점 기준	배점
지구계의 정의를 옳게 서술하고, 구성 요소 다섯 가지를 모두 옳게 쓴 경우	100 %
지구계의 정의만 옳게 서술한 경우	50 %
지구계의 구성 요소 다섯 가지만 옳게 쓴 경우	50 %

- 14 | 모범 답안 | • 예 : 시추, 화산 분출물 조사
• 장단점 : 지구 내부 물질을 직접 얻을 수 있는 확실한 방법이지만, 조사 범위에 한계가 있어 지구 내부 전체의 구조를 알아낼 수 없다.

채점 기준	배점
직접적인 방법의 예를 쓰고, 장단점을 옳게 서술한 경우	100 %
직접적인 방법의 예만 옳게 쓴 경우	50 %
직접적인 방법의 장단점만 옳게 서술한 경우	50 %



- 15 | 모범 답안** | 외핵과 내핵은 모두 철과 니켈 같은 무거운 물질로 이루어져 있지만, 외핵은 액체 상태이고 내핵은 고체 상태이다.

채점 기준	배점
외핵과 내핵을 이루는 물질의 종류와 상태를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
외핵과 내핵을 이루는 물질의 종류만 옳게 서술한 경우	50 %
외핵과 내핵의 상태만 옳게 서술한 경우	50 %

02 지각의 구성 - 암석

개념 확인하기

p. 13

- 1 생성 과정 2 천천히, 크다 3 크기, 색 4 (가) ㄷ, ㅂ, (나) ㄱ, ㄷ, ㄴ 5 층리, 화석 6 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ (4) ㉣ 7 열, 압력 8 수직 9 편암, 편마암 10 순환

집계 문제

p. 14~17

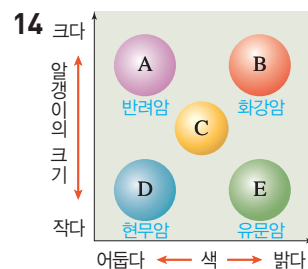
- 1 ② 2 ④ 3 ② 4 ④ 5 ③ 6 ⑤ 7 ② 8 ②, ⑤ 9 ① 10 ④ 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14 ⑤ 15 ⑤ 16 ① 17 ③ 18 ③ 19 (가) 석회암, (나) 편마암, (다) 화강암, (라) 반력암 20 ② [서술형 문제 21~23] 해설 참조

- 암석은 생성 과정에 따라 크게 세 종류로 분류할 수 있다.
 - 화성암 : 마그마가 식어서 굳어진 암석
 - 퇴적암 : 퇴적물이 쌓여 다져지고 굳어진 암석
 - 변성암 : 암석이 높은 열과 압력을 받아 성질이 변한 암석
- ① 암석의 색은 암석을 이루는 알갱이의 종류와 비율에 따라 달라진다.
 ②, ③ A에서는 마그마가 빨리 식어서 알갱이의 크기가 작은 화산암이 만들어진다.
 ⑤ 퇴적물이 쌓여서 굳어져 만들어진 암석은 퇴적암이다.
- B에서는 마그마가 천천히 식어서 심성암이 만들어지며, 심성암 중 색이 가장 어두운 것은 반력암이다.
- ① 화강암은 밝은색 알갱이를 많이 포함하는 밝은색 암석이고, 현무암은 어두운색 알갱이를 많이 포함하는 어두운색 암석이다.
 ④ 화강암은 마그마가 천천히 냉각되어 알갱이의 크기가 큰 심성암에 속하고, 현무암은 마그마가 빠르게 냉각되어 알갱이의 크기가 작은 화산암에 속한다.

- ① A는 마그마가 지표 부근에서 냉각되어 만들어진 화산암으로 알갱이의 크기가 작다.
 ② B는 심성암으로 암석을 이루는 알갱이의 크기가 크다.
 ④, ⑤ (가)와 (나)의 구분 기준은 암석의 색이다. (가)로 갈수록 어두운색 알갱이를 많이 포함하는 어두운색 암석이고, (나)로 갈수록 밝은색 알갱이를 많이 포함하는 밝은색 암석이다.
- 퇴적암은 (다) 퇴적물 운반 → (나) 퇴적 → (가) 다져짐 → (라) 굳어짐의 과정을 거쳐 생성된다.
- 층리와 화석은 퇴적암에서 나타나는 대표적인 특징이다. 층리는 크기나 색이 다른 퇴적물이 겹겹이 쌓여 만들어진 줄무늬이고, 화석은 과거에 살았던 생물의 유해나 흔적이 지층 속에 남은 것이다.
- 역암은 자갈, 사암은 모래, 셰일은 진흙이 주로 쌓여 만들어진 퇴적암이다. 석회암은 산호나 조개껍데기, 물속에 녹아 있는 석회 물질이 쌓여 만들어진 것이다.
- ㄱ. 퇴적암에서는 층리가 나타나고, 화석이 발견되기도 한다.
 ㄷ. 마그마가 냉각되어 만들어지는 암석은 화성암이다. 퇴적암은 퇴적물이 다져지고 굳어져 만들어진 것이다.
 ㄴ. 퇴적물의 크기가 작을수록 해안에서 먼 곳까지 운반되어 쌓인다.
- 그림은 변성암이 만들어지는 과정을 나타낸 것이다.
 - ① 변성암에 나타나는 줄무늬는 엽리이다.
 - ② 변성암에서는 화석이 거의 발견되지 않는다.
 - ④ 엽리는 암석이 받은 압력의 수직 방향으로 알갱이가 배열되어 만들어지는 줄무늬이다.
 - ⑤ 변성암이 만들어질 때에는 암석을 구성하는 알갱이의 크기가 커지거나 새로운 알갱이가 만들어지기도 한다.
- 섬록암, 현무암, 화강암은 화성암이고, 석회암은 퇴적암이다.

원래 암석	변성암	
	낮음 ←	변성 정도 → 높음
화강암	A 편마암	
셰일	B 편암 → C 편마암	
사암	D 규암	
석회암	E 대리암	

- 13 마그마가 냉각되면 화성암(A)이 되고, 퇴적물이 다져지고 굳어지면 퇴적암(B)이 된다. 암석이 높은 열과 압력을 받아 성질이 변하면 변성암(C)이 된다.



유문암은 알갱이의 크기가 작고, 색이 밝은 화성암(E)이다.



- 15 스테아르산 결정의 크기는 냉각 속도가 느릴수록 크다. 이와 같이 마그마가 천천히 식으면 알갱이가 큰 심성암이 되고, 빨리 식으면 알갱이가 작은 화산암이 된다. 반려암, 섬록암, 화강암은 심성암에, 현무암, 안산암, 유문암은 화산암에 속한다.
- 16 퇴적물의 크기가 작을수록 가벼워서 해안으로부터 먼 곳까지 운반된다. 따라서 (가)에서는 역암, (나)에서는 사암, (다)에서는 셰일이 주로 생성된다.
- 17 ① 변성암은 높은 열과 압력에 의해 암석의 성질이나 조직이 변한 것이다.
② 암석이 높은 열을 받으면 알갱이가 커지거나 새로운 알갱이가 생기기도 한다.
③ 압력에 의해 생성되는 엽리는 편암이나 편마암에서 잘 나타난다.
- 18 섬록암, 유문암, 화강암, 안산암, 현무암은 모두 마그마가 식어서 만들어진 화성암이다. 셰일, 사암, 역암은 퇴적암이고 규암, 편마암, 대리암은 변성암이다.
- 19 염산과 반응하여 거품이 발생하는 암석은 석회암이고, 엽리가 나타나는 암석은 편마암이다. 화강암과 반려암 중 색이 밝은 것은 화강암이다.
- 20 ② B는 퇴적물이 다져지고 굳어져서 퇴적암이 되는 과정으로, 층리가 만들어진다. 엽리는 C 과정에서 만들어진다.
⑤ E는 마그마가 식어 화성암이 되는 과정으로, 마그마의 냉각 속도에 따라 화성암의 알갱이 크기가 달라진다.

서술형 문제

- 21 | 모범 답안 | (가) 퇴적암, (나) 화성암, (다) 변성암. (가)~(다)는 암석의 생성 과정에 따라 분류한 것이다.

채점 기준	배점
(가)~(다)의 이름을 옳게 쓰고, 암석을 분류한 기준을 옳게 서술한 경우	100 %
(가)~(다)의 이름만 옳게 쓴 경우	50 %
암석을 분류한 기준만 옳게 서술한 경우	50 %

- 22 | 모범 답안 | B. 마그마의 냉각 속도가 느릴수록 알갱이의 크기가 커지는데, B와 같이 지하 깊은 곳에서는 마그마가 냉각되는 속도가 더 느리기 때문이다.

채점 기준	배점
B를 쓰고, 알갱이의 크기가 큰 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
B만 쓴 경우	30 %

- 23 | 모범 답안 | (가) 층리, (나) 엽리. 층리는 종류나 크기가 다른 퇴적물이 겹겹이 쌓여 만들어진 줄무늬이고, 엽리는 암석이 높은 압력을 받을 때 알갱이가 압력의 수직 방향으로 배열되어 만들어진 줄무늬이다.

채점 기준	배점
(가)와 (나)의 이름을 옳게 쓰고, 차이점을 옳게 서술한 경우	100 %
(가)와 (나)의 이름만 옳게 쓴 경우	50 %
(가)와 (나)의 차이점만 옳게 서술한 경우	50 %

03 지각의 구성 - 광물과 토양

개념 확인하기

p. 19

1 광물 2 조암 광물, 장석 3 (1) 장석, 석영 (2) 감람석, 각섬석, 흑운모 4 조흔색 5 (1) ㉠ (2) ㉠ (3) ㉠ (4) ㉠ 6 단단한 7 자철석, 방해석 8 풍화 9 물, 공기 10 C, A, B

- 5 겉보기 색이 노란색으로 같은 황동석, 황철석은 조흔색이 각각 녹흑색, 검은색이다. 또한 겉보기 색이 검은색으로 같은 자철석, 적철석은 조흔색이 각각 검은색, 적갈색이다.
- 6 두 광물을 서로 긁었을 때 긁히지 않는 광물이 긁히는(흠집이 생기는) 광물보다 단단한 것이다. 따라서 석영은 방해석보다 단단한 광물이다.

나눔 쌓는 족집게 문제

p. 20~23

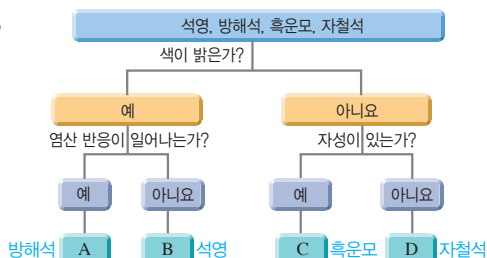
1 ④ 2 ④ 3 ① 4 ④ 5 ① 6 ③ 7 ③ 8 ②, ⑤ 9 ⑤ 10 ④ 11 ④ 12 ② 13 (가) 조흔색, (나) 굳기 14 ③ 15 ⑤ 16 ① 17 ③ 18 ⑤ 19 (가) 이산화 탄소, (라) 녹아서 20 ② [서술형 문제 21~24] 해설 참조

- 1 ②, ③ 지권의 가장 겉 부분인 지각은 암석으로 이루어져 있고, 암석은 광물로 이루어져 있다.
④ 암석은 한 종류의 광물로 이루어진 것도 있지만, 대부분 여러 종류의 광물로 이루어져 있다.
- 2 광물은 색(ㄴ), 조흔색(ㄹ), 굳기, 염산 반응(ㄷ), 자성(ㄷ) 등의 특성을 이용하여 구별할 수 있다. 부피(ㄱ), 질량(ㄴ), 무게 등은 광물을 구별할 수 있는 특성이 아니다.
- 3 석영, 장석은 밝은색 광물이고 휘석, 감람석, 흑운모, 각섬석은 어두운색 광물이다.
- 4 ①, ② A는 황철석, B는 황동석, C는 자철석, D는 적철석이다.
③, ⑤ A와 B, C와 D는 각각 겉보기 색이 같지만 조흔색이 다르므로 이를 이용하여 구별할 수 있다.
④ A와 C는 조흔색이 검은색으로 같으므로 이를 이용하여 구별할 수 없다. 두 광물은 색으로 구별할 수 있다.
- 5 서로 긁었을 때 긁히는(흠집이 생기는) 광물이 긁히지 않는 광물보다 무르다. 따라서 광물의 굳기는 $A < \text{손톱}$, $\text{손톱} < B$, $A, B < C$ 이므로 $A < B < C$ 이다.
- 6 무색투명하고 조흔색이 흰색이며, 염산 반응을 하는 광물은 방해석이다.
- 7 ① 쇠붙이를 끌여당기는 자성이 있는 광물은 자철석이다.
② 방해석은 석영에 긁히므로 석영보다 무른 광물이다.
④ 흑운모는 겉보기 색이 검은색이고 조흔색은 흰색이다.
⑤ 석영은 조흔판보다 단단하여 긁히지 않으므로 조흔판을 이용하여 조흔색을 알아낼 수 없다.



- 8 ② 풍화를 일으키는 주요 원인으로는 물, 공기, 생물 등이 있다.
 ④ 암석이 잘게 부서질수록 표면적이 커지고, 표면적이 클수록 풍화가 잘 일어난다.
 ⑤ 암석이 높은 열과 압력을 받아 성질이 변하는 현상은 변성 작용이다.
- 9 ①, ② (가)는 물이 얼 때 부피가 커지며 암석이 잘게 부서지는 작용으로, 기온이 낮은 지역에서 잘 일어난다.
 ③, ④ (나)는 암석의 표면에서 자라는 이끼가 암석의 성분을 변화시키고 암석을 녹이는 작용이다.
- 10 토양은 암석(D)이 풍화됨에 따라 C - A - B의 순서로 생성된다.
- 11 ① 가장 나중에 만들어지는 층은 B이다.
 ② B는 A에서 물에 녹은 물질이나 진흙으로 이루어져 있다.
 ③ C는 D가 풍화되어 만들어진다.
 ⑤ 식물이 자라기에 가장 적합한 층은 가장 깊 부분의 흙인 A이다.
- 12 다. 금과 황동석은 조암 광물에 속하지 않는다.
 라. 휘석과 감람석은 어두운색 조암 광물로, 이를 많이 포함한 암석은 색이 어둡다.
- 13 (가)는 초벌규이 자기판, 즉 조흔판에 광물을 곁여 광물 가루의 색인 조흔색을 알아보는 실험이다.
 (나)는 두 광물을 서로 곁여서 굳기를 알아보는 실험이다. 이 때 곁히는 광물이 더 무른 광물이다.

14



석영과 방해석은 밝은색 광물이고, 흑운모와 자철석은 어두운색 광물이다. 네 광물 중 염산 반응은 방해석에서만 일어나고, 자철석만 자성을 띤다.

- 15 A는 석영, B는 방해석, C는 흑운모, D는 적철석, E는 자철석이다.
 ① A는 조흔판에 곁히지 않아 조흔색을 알 수 없다. 따라서 조흔판보다 굳기가 큰 광물이다.
 ② 조암 광물 중 가장 큰 부피비를 차지하는 광물은 장석이다.
 ③ C와 D는 모두 염산 반응을 하지 않으므로 이를 이용하여 구별할 수 없다.
 ⑤ C, D, E는 겉보기 색이 검은색으로 같지만 조흔색이 각각 흰색, 적갈색, 검은색으로 다르므로 이를 이용하여 구별할 수 있다.
- 16 다. 식물의 뿌리가 암석의 틈에서 자라면서 암석의 틈을 넓혀 암석이 잘게 부서진다.
 라. 지하에 있던 암석이 지표에 드러나면 암석이 받는 압력이 작아져서 암석의 표면이 떨어져 나간다.

- 17 ③ 토양은 암석이 매우 오랜 기간 풍화되어 만들어진다.

18 A는 장석, B는 석영이다.

- ① 장석은 흰색 또는 분홍색을 띤다. 겉보기에 무색투명한 광물은 석영이다.
 ② 장석의 조흔색은 흰색이다.
 ③, ④ 석영은 염산 반응을 하지 않고, 방해석보다 단단하다.

- 19 이산화 탄소가 녹아 있는 지하수가 석회암을 녹여 석회 동굴이 만들어진다. 이 과정은 암석의 성분이 변하는 풍화 작용에 해당한다.

20 ① 토양의 생성 순서는 (나) → (다) → (가)이다.

- ③ B는 A에서 물에 녹은 물질이나 진흙이 내려와 쌓여 만들어진다.
 ④ 가장 나중에 만들어지는 층은 B이다.
 ⑤ C, D, F는 모두 암석이 풍화되어 만들어진 돌 조각, 모래 등으로 이루어져 있다.

서술형 문제

- 21 | 모범 답안 | 석영은 조흔판보다 단단하여 조흔판에 곁히지 않기 때문이다.

채점 기준	배점
석영과 조흔판의 굳기를 비교하여 깨달을 율게 서술한 경우	100 %
석영이 조흔판에 곁히지 않는다고만 서술한 경우	50 %

- 22 | 모범 답안 | • 서로 곁여서 굳기를 비교한다. • 묶은 염산을 떨어뜨려 본다.

채점 기준	배점
굳기와 염산 반응을 이용하는 방법을 모두 율게 서술한 경우	100 %
굳기 또는 염산 반응을 이용하는 방법 중 한 가지만 율게 서술한 경우	50 %

| 해설 | 방해석은 석영보다 무르기 때문에 석영에 곁혀 흠집이 생기고, 묶은 염산과 반응하여 거품이 발생한다.

- 23 | 모범 답안 | • 이산화 탄소가 녹아 있는 지하수가 석회암을 녹인다.

- 공기 중의 산소가 암석의 성분을 변화시켜 암석의 색이 변한다.
 • 암석의 표면에서 자라는 이끼가 암석의 성분을 변화시킨다.

채점 기준	배점
풍화 작용의 예 두 가지를 모두 율게 서술한 경우	100 %
풍화 작용의 예를 한 가지만 율게 서술한 경우	50 %

- 24 | 모범 답안 | 암석이 풍화되어 돌 조각이나 모래로 이루어진 C가 생성되고, 돌 조각이 더 잘게 부서져 식물이 자랄 수 있는 A가 생성된다. A에서 물에 녹은 물질이나 진흙이 내려와 쌓여 B가 생성된다.

채점 기준	배점
A~C가 생성되는 과정을 모두 율게 서술한 경우	100 %
A~C 중 두 개의 층이 생성되는 과정만 율게 서술한 경우	50 %



04 지권의 운동

개념 확인하기

p. 25

- 1 대륙 이동설, 베게너 2 판게아 3 해안선, 화석, 빙하
4 판 5 (1) ○ (2) × 6 용암, 화산 쇄설물 7 규모, 진도
8 화산대, 지진대 9 판의 경계 10 환태평양 화산대와 지진대

- 5 (2) 판은 이동하는 속도와 방향이 각각 다르다.
7 지진의 세기는 규모와 진도로 나타낸다. 규모는 지진으로 방출된 에너지의 양을 기준으로 하므로 측정 장소에 관계없이 일정하게 나타난다. 진도는 지진으로 인한 피해 정도나 땅이 흔들린 정도를 기준으로 하므로 대체로 지진 발생 지점에서 멀어질수록 작아진다.

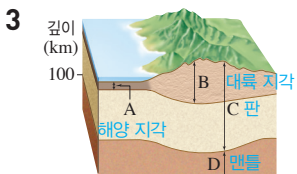


즉집게 문제

p. 26~29

- 1 ② 2 ① 3 ③, ⑤ 4 ③ 5 ⑤ 6 ③ 7 ⑤ 8 ③
9 ④ 10 ⑤ 11 ④ 12 판게아 13 ④ 14 ② 15 ②,
③ 16 ⑤ 17 ② 18 ⑤ 19 ③ [서술형 문제 20~23]
해설 참조

- 1 ② 베게너는 대륙 이동설을 발표하며 다양한 증거를 제시하였으나 대륙을 이동하는 힘(원동력)을 설명하지 못하여 발표 당시에는 인정받지 못하였다.
2 베게너가 주장한 대륙 이동의 증거로는 멀리 떨어진 대륙의 해안선 모양 일치(②), 화석의 분포(⑤), 빙하의 흔적(④), 산맥의 연속성(③)이 있다.
① 두 대륙의 기후가 비슷한 것은 주로 위도대가 비슷하기 때문으로, 대륙 이동의 증거가 아니다.



- 3 ① A를 포함하는 판은 해양판이고, B를 포함하는 판은 대륙판이다. 해양판은 대륙판보다 두께가 얇다.
③ 판(C)은 지각과 맨틀의 위쪽 일부를 포함한다.
④ 맨틀(D)은 고체 상태이다.
⑤ 대륙은 판의 이동을 따라 함께 이동한다.
4 ① 해양 지각만을 포함하는 판을 해양판이라고 한다.
② 판은 지각과 맨틀의 위쪽 일부를 포함한다.
④ 대륙 지각이 해양 지각보다 두껍다. 따라서 대륙 지각을 포함하는 대륙판은 해양 지각을 포함하는 해양판보다 두껍다.
⑤ 지구의 표면은 크고 작은 여러 개의 판으로 이루어져 있다.
5 ① 우리나라는 유라시아 판에 속해 있으며, 유라시아 판은 대륙판이다.

6 정답과 해설

- ② 판은 각각 이동 방향과 속도가 다르다.
③ 판의 경계에서 판은 멀어지거나 모여들고, 서로 어긋나기도 한다.
④ 판의 경계는 대륙과 해양의 경계에서 잘 나타나지만 해양의 중앙부 등에서도 나타난다.

- 6 ②, ⑤ 화산 활동이 일어나면 화산재에 의해 지구의 평균 기온이 떨어지거나 항공기 운항에 차질이 생기는 등 여러 가지 피해가 발생한다. 그러나 화산 근처의 온천 등을 관광지로 개발하거나 지열을 발전에 이용하는 등 유익한 점도 있다.
③ 화산 활동이 일어나면 액체 상태의 용암과 기체 상태의 화산 기체뿐만 아니라 고체 상태의 화산 쇄설물이 함께 분출된다.

- 7 ㄱ. 지진은 지층이 끊어지거나 화산이 폭발할 때 지구 내부에 쌓인 에너지가 갑자기 방출되는 현상이다.
ㄷ. 지진은 주로 판의 경계와 같은 특정 지역에서 발생한다.

- 8 ② 지진은 주로 대륙의 주변부에서 일어난다.
③ 판의 경계 부근에서 화산 활동과 지진이 주로 발생하기 때문에 판의 경계와 화산대, 지진대가 거의 일치한다.
④ 화산 활동이 일어나는 곳에서는 대체로 지진도 일어나지만 지진이 일어나는 곳에서 항상 화산 활동이 함께 일어나는 것은 아니다.
⑤ 전 세계에서 화산 활동과 지진이 가장 활발하게 일어나는 곳은 태평양의 주변부이다.

- 9 ㄱ. A는 태평양의 가장자리를 따라 발달한 화산대와 지진대로, 이를 환태평양 화산대와 지진대라고 한다.
ㄴ, ㄷ. 환태평양 화산대와 지진대는 전 세계에서 화산 활동과 지진이 가장 활발하게 일어나는 곳이다.
ㄴ. 환태평양 화산대는 전 세계 화산 활동의 약 80 %가 발생하여 불의 고리라고도 한다.

- 10 화산 활동이나 지진 같은 지각 변동은 판의 경계에서 주로 일어나기 때문에 판의 경계, 화산대, 지진대의 위치는 거의 일치한다.

- 11 (가)는 현재, (나)는 약 3억 3500만 년 전, (다)는 약 1억 4000만 년 전의 대륙 분포를 나타낸 것이다. 대륙들은 약 3억 3500만 년 전 판게아를 이루었다가 갈라져 점점 멀어지는 방향으로 이동하였다.

- 12 약 3억 3500만 년 전 모든 대륙이 붙어서 형성된 거대한 대륙을 판게아라고 한다.

- 13 베게너는 여러 가지 대륙 이동의 증거를 제시했으나 대륙을 이동하는 원동력을 밝히지 못하였다.

- 14 ㄷ. 지진에 의한 피해 정도는 진도로 판단한다.
ㄴ. 진도는 지진으로 인한 땅의 흔들림이나 피해 정도를 기준으로 나타내므로 지진 발생 지점으로부터의 거리나 지층의 강도 등에 따라 달라진다.

- 15 ① 판의 이동 속도와 방향은 각각 다르다.
③, ④ 대륙은 판의 이동에 따라 함께 이동하므로 판의 이동으로 대륙의 분포가 달라진다.
⑤ 해양판과 대륙판은 모두 끊임없이 이동한다.

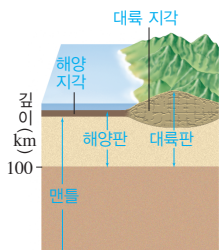
- 16 ② 지진은 대부분 태평양의 주변부에서 활발하게 일어난다.
 ③ 화산대와 지진대는 좁은 띠 모양으로 분포하며 대체로 일치한다.
 ④ 대서양은 주로 중앙부에서 지진이 활발하게 일어난다.
- 17 ② 적도 부근에 있는 대륙에서 빙하의 흔적이 발견되는 것은 이 대륙들이 과거 기온이 낮은 극지방에 위치하였기 때문이다.
- 18 ⑤ 담장이나 전봇대는 지진이 발생하면 무너질 수 있으므로 가까이 가지 않는다.
- 19 나. 화산 활동이나 지진은 주로 판의 경계에서 일어나므로 우리나라보다 일본에서 자주 일어난다.
 다. 판의 경계로부터 가까울수록 화산 활동이나 지진이 활발하게 일어난다.

서술형 문제

- 20 | 모범 답안 | • 남아메리카 대륙의 동쪽 해안선과 아프리카 대륙의 서쪽 해안선이 잘 들어맞는다.
 • 멀리 떨어진 대륙에서 같은 종의 화석이 발견된다.
 • 여러 대륙에 남아 있는 빙하의 흔적이 남극을 중심으로 모인다.
 • 북아메리카와 유럽 대륙의 산맥이 하나로 이어진다.

채점 기준	배점
대륙 이동의 증거 두 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
대륙 이동의 증거를 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

- 21 | 모범 답안 | A를 포함하는 판은 해양판, B를 포함하는 판은 대륙판이다. 대륙판은 해양판보다 두께가 두껍다.



채점 기준	배점
A, B를 포함하는 판의 이름을 옳게 쓰고, 두께를 옳게 비교하여 서술한 경우	100 %
A, B를 포함하는 판의 이름만 옳게 쓴 경우	50 %
A, B를 포함하는 판의 두께만 옳게 비교하여 서술한 경우	50 %

- 22 | 모범 답안 | 규모, 진도. 규모는 지진으로 방출되는 에너지를 기준으로, 진도는 지진으로 인해 땅이 흔들린 정도나 피해 정도를 기준으로 세기를 나타낸다.

채점 기준	배점
규모와 진도를 쓰고, 각각의 기준을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
규모와 진도만 쓴 경우	50 %

- 23 | 모범 답안 | 화산대와 지진대는 특정 지역에 좁은 띠 모양으로 분포하며 대체로 판의 경계와 일치한다. 이는 화산 활동이나 지진이 주로 판의 경계에서 활발하게 일어나기 때문이다.

채점 기준	배점
화산대, 지진대의 분포의 특징 및 까닭을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
화산대, 지진대의 분포의 특징만 옳게 서술한 경우	50 %

II 여러 가지 힘

01 중력과 탄성력

개념 확인하기

p. 31

1 나, 르 2 (1) 나 (2) 나 (3) 다 3 중력, 중심 4 질량, 무게
 5 (1) 나 (2) 다 (3) 나 (4) 다 6 60 kg, 98 N 7 클수록, 반대 8 비례 9 10 N 10 9 cm

- 1 과학에서의 힘이 작용한 경우는 물체의 모양이나 운동 상태가 변한다.
- 6 질량은 측정 장소와 관계없이 일정하므로 지구에서의 질량과 달에서의 질량이 같다. 중력의 크기는 달의 중력이 지구 중력의 $\frac{1}{6}$ 이므로 질량이 60 kg인 물체의 무게는 $9.8 \times 60 \times \frac{1}{6} = 98(\text{N})$ 이다.
- 9 탄성력의 크기는 탄성체에 작용한 힘의 크기와 같다.
- 10 1 N을 매달았을 때 3 cm 늘어나므로 $1 \text{ N} : 3 \text{ cm} = 3 \text{ N} : x$ 로 비례식을 세울 수 있다. 따라서 용수철의 늘어난 길이 $x = 9 \text{ cm}$ 이다.

응용 문제

즉집계 문제

p. 32~35

1 ② 2 ③ 3 ③ 4 ② 5 ② 6 질량 : 30 kg, 무게 : 49 N 7 탄성력 8 ③ 9 ④ 10 ④ 11 5 cm 12 ⑤
 13 ④ 14 ④ 15 ⑤ 16 ② 17 ④ 18 ⑤ 19 ④
 20 ② [서술형 문제 21~24] 해설 참조

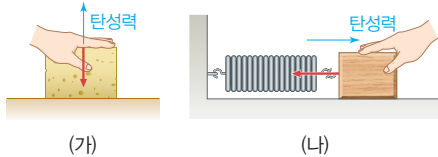
- 1 ①, ③, ④는 물체의 빠르기나 운동 방향이 달라져 운동 상태의 변화가 있는 것이다.
 ② 새벽에 풀잎에 이슬이 맺히는 것은 물질의 상태가 변하는 현상이다.
 ⑤는 물체의 모양이 변했다.
- 2 물체에 작용하는 중력의 방향은 항상 지구 중심 방향이다.
- 3 중력의 크기는 측정 장소에 따라 달라진다. 달에서의 중력은 지구의 $\frac{1}{6}$ 이므로 지구에서보다 작다. 측정 장소에 따라 변하지 않는 것은 물체의 질량이다.
- 4 질량은 윗접시저울, 양팔저울 등으로 측정하고, 무게는 용수철저울, 앓은뱅이저울 등으로 측정한다.
- 5 질량은 측정 장소와 관계없이 일정하므로 지구에서의 질량과 달에서의 질량이 같다. 중력의 크기는 달의 중력이 지구 중력의 $\frac{1}{6}$ 이므로 질량이 12 kg인 물체의 달에서의 무게는 $9.8 \times 12 \times \frac{1}{6} = 19.6(\text{N})$ 이다.



6 질량은 측정 장소에 따라 달라지지 않으므로 30 kg으로 변함이 없다. 달에서 중력의 크기는 지구에서의 $\frac{1}{6}$ 이므로 무게는 $249 \text{ N} \times \frac{1}{6} = 49 \text{ N}$ 이다.

7 농구의 농구공, 양궁의 활, 다이빙대, 장대높이뛰기의 장대는 탄성이 있는 탄성체이다.

8 탄성력의 방향은 탄성체에 작용한 힘의 방향과 반대 방향이다.



9 탄성력의 크기는 용수철의 길이 변화에 비례한다. 즉, 용수철의 변형 길이가 길수록 탄성력의 크기도 커진다.

10 ① 탄성력의 크기는 추의 무게와 같으므로 $9.8 \times 0.1(\text{kg}) = 0.98(\text{N})$ 이다.
 ② 추에는 중력이 아래 방향으로 작용한다.
 ③ 용수철에 작용한 힘은 추에 작용한 중력과 같으므로 탄성력은 중력과 반대 방향인 위 방향으로 작용한다.
 ⑤ 추의 질량이 클수록 용수철이 늘어나는 정도도 커지므로 탄성력은 커진다.

11 무게가 2 N인 추를 매달 때 용수철은 1 cm 늘어나므로 무게가 10 N인 추를 매달면 $2 \text{ N} : 1 \text{ cm} = 10 \text{ N} : x$ 에서 용수철의 늘어난 길이 $x = 5 \text{ cm}$ 이다.

12 용수철의 늘어난 길이는 용수철에 매단 추의 무게에 비례하고, 이는 용수철의 탄성력의 크기와 같다. 용수철이 24 cm 늘어났을 때 용수철에 매단 물체의 무게는 $2 \text{ N} : 1 \text{ cm} = x : 24 \text{ cm}$ 에서 $x = 48 \text{ N}$ 이므로, 용수철에 작용하는 탄성력의 크기는 48 N이다.

13 ①, ②, ③은 물체의 모양만 변하는 경우이고, ⑤는 물체의 운동 상태만 변하는 경우이다.
 ④ 날아오는 배구공을 세게 치는 순간 배구공의 모양이 변하며, 공이 움직이는 빠르기와 방향도 동시에 변한다.

14 힘은 크기, 방향, 작용점을 모두 표시하여 화살표로 나타낸다.

15 ㄱ. 중력의 방향은 지구 중심 방향이므로 A이다.
 ㄴ, ㄷ. 중력은 지구와 가까워질수록 크기가 커지고, 질량이 클수록 크게 작용한다.

16 측정 장소가 바뀌어도 질량은 변하지 않으므로 (가)와 (다)는 값이 서로 같다.

구분	질량(kg)	무게(N)
지구	6	$9.8 \times 6 = 58.8$
달	6	$9.8 \times 6 \times \frac{1}{6} = 9.8$

17 그림의 도구들이 이용하는 힘은 탄성력이다.

ㄱ. 탄성력은 변형된 물체가 원래 모양으로 되돌아가려는 힘이다.

ㄴ, ㄷ. 탄성력의 크기는 물체가 많이 변형될수록 커지며, 탄성력의 방향은 탄성체에 작용한 힘의 방향, 즉 물체가 변형된 방향과 반대이다.

ㄹ. 탄성체가 가진 한계보다 더 많이 변형시키면 탄성을 잃어버리게 되어 처음 상태로 돌아오지 못한다.

18 힘이 작용하면 물체의 모양이나 운동 상태가 변한다.

①, ②, ④는 모두 물체의 운동 상태가 변한 경우이다.

⑤ 빠르기와 방향이 일정하면 물체의 운동 상태가 변하지 않은 것이다.

19 ① 질량은 장소와 관계없이 일정하므로 달에서도 물체의 질량은 30 kg이다.

② 지구에서 물체의 무게는 $9.8 \times 30 = 294(\text{N})$ 이다. 화성의 중력은 지구 중력의 $\frac{1}{3}$ 이므로 무게도 $\frac{1}{3}$ 이다. 그러므로 화성에서의 무게는 $294 \text{ N} \times \frac{1}{3} = 98 \text{ N}$ 이다.

③ 달의 중력은 화성의 중력의 $\frac{1}{2}$ 이므로 무게도 $\frac{1}{2}$ 이다.

④ 지구의 중력이 화성의 중력보다 3배 크므로 지구에서의 무게가 화성에서의 3배이다.

⑤ 천체들은 모두 다른 크기의 중력을 갖고 있으므로 물체의 무게는 중력의 크기에 따라 모두 다르게 측정된다.

20 지구에서 추를 2개 매달면 용수철의 늘어난 길이도 2배로 증가하므로 36 cm가 된다. 그러나 달에서는 중력의 크기가 지구 중력의 $\frac{1}{6}$ 로 줄어들어 용수철의 늘어난 길이도 $\frac{1}{6}$ 로 줄어든다. 따라서 달에서 용수철의 늘어난 길이는 $36 \text{ cm} \times \frac{1}{6} = 6 \text{ cm}$ 가 된다.

서술형 문제

21 | 모범 답안 | 달의 중력은 지구 중력의 $\frac{1}{6}$ 이므로 달에서의 무게는 $9.8 \times 90 \times \frac{1}{6} = 147(\text{N})$ 이다.

| 해설 | 달에서의 무게를 구하기 전에 지구에서 물체의 무게를 먼저 구한다. 지구에서 물체의 무게는 질량에 9.8을 곱해서 구하고, 달에서 물체의 무게는 지구에서의 무게에 $\frac{1}{6}$ 을 곱해서 구한다.

채점 기준	배점
달에서의 무게를 풀이 과정과 함께 옳게 구한 경우	100 %
풀이 과정 없이 무게만 구한 경우	50 %

22 | 모범 답안 | 무게는 줄어들고, 질량은 변하지 않고 일정하다.

| 해설 | 무게는 중력의 크기이므로 지구에서 멀어질수록 점점 작아진다. 그러나 질량은 물체의 고유한 양으로 측정 장소에 관계없이 일정하다.



채점 기준	배점
무게와 질량의 변화를 모두 옳게 설명한 경우	100 %
무게의 변화만 옳게 설명한 경우	50 %
질량이 일정하다고만 설명한 경우	50 %

- 23 | 모범 답안** | 추에는 중력과 탄성력이 작용한다. 중력의 방향은 아래쪽이며 크기는 5 N이고, 탄성력의 방향은 위쪽이며 크기는 5 N이다.

| 해설 | 추에 작용한 중력 때문에 용수철이 늘어난다. 따라서 중력과 탄성력은 반대 방향으로 작용한다. 이때 중력의 크기는 추의 무게와 같고, 탄성력의 크기도 추의 무게와 같다.

채점 기준	배점
중력과 탄성력을 모두 쓰고, 방향과 크기를 옳게 서술한 경우	100 %
중력과 탄성력 중 하나만 방향과 크기를 옳게 서술한 경우	60 %
중력과 탄성력을 썼지만 방향과 크기는 서술하지 않은 경우	40 %

- 24 | 모범 답안** | $10 \text{ N} : 2 \text{ cm} = x : 4 \text{ cm}$ 이므로 용수철을 잡아당긴 힘의 크기 $x = 20 \text{ N}$ 이다.

| 해설 | 용수철의 늘어난 길이는 용수철에 매달린 추의 무게, 즉 용수철에 작용한 힘의 크기에 비례하므로 비례식을 세워서 값을 구한다.

채점 기준	배점
잡아당긴 힘의 크기를 풀이 과정과 함께 옳게 구한 경우	100 %
풀이 과정 없이 힘의 크기만 구한 경우	50 %

02 마찰력과 부력

개념 확인하기

p. 37

1 반대 2 C 3 ㄱ, ㄷ 4 5 N 5 (1) 커 (2) 작 (3) 작 (4) 커
6 부력, 중력 7 부피 8 5 N 9 10 N 10 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

- 4 물체에 힘을 작용해도 움직이지 않을 경우 물체에 작용하는 마찰력의 크기는 물체에 작용한 힘의 크기와 같다.
9 물에 떠 있는 물체에는 부력과 중력이 같은 크기로 작용한다. 그러므로 부력의 크기는 물체의 무게와 같다.



즉집게 문제

p. 38~41

1 ④ 2 ③ 3 ⑤ 4 ② 5 ② 6 ④ 7 ⑤ 8 ②
9 ④ 10 ③ 11 ④ 12 ⑤ 13 ④ 14 ④
15 ⑤ 16 ④ 17 ⑤ 18 ③ 19 A > B 20 ②

[서술형 문제 21~23] 해설 참조

- 1 물체에 오른쪽으로 힘을 작용했는데도 물체가 움직이지 않는 까닭은 물체에 작용한 힘 20 N과 같은 크기의 마찰력이 왼쪽으로 작용하기 때문이다.

- 2 마찰력의 방향은 물체의 운동 방향과 반대 방향이므로 B이고, 중력은 지구 중심 방향이므로 C이다.
3 마찰력의 크기는 접촉면이 거칠수록, 물체의 무게가 무거울수록 커지지만, 접촉면의 넓이와는 관계가 없다.
4 마찰력이 가장 작은 경우는 물체의 무게가 작고, 접촉면이 덜 거칠 때이다. 그러므로 10 kg의 물체가 나무판 위에 있을 때 마찰력이 가장 작게 작용한다.
5 ①, ② 병뚜껑이 미끄러지는 순간의 기울기가 클수록 마찰력이 크다. 따라서 미끄러지는 순간의 기울기가 가장 큰 (다)에서 마찰력이 가장 크게 작용하고, 기울기가 가장 작은 (나)에서 마찰력이 가장 작게 작용한다.
③ 아크릴 판이 기울어지는 순간부터 병뚜껑은 미끄러지려고 한다. 그러나 마찰력이 작용해 미끄러지지 않는 것이므로 미끄러져 내려오기 전에도 마찰력은 작용한다.
④ 미끄러지는 순간의 기울기가 작을수록 마찰력이 작게 작용한 것이다.
⑤ 이 실험에서는 접촉면의 넓이가 병뚜껑의 넓이로 일정하므로 접촉면의 넓이와 마찰력의 크기 관계는 알 수 없다.
6 미끄럼틀을 탈 때, 창문을 닫을 때, 눈썰매를 탈 때에는 마찰력이 작아야 편리하다.
7 ⑤ 달에서 우주인이 공중으로 뛰어오를 수 있는 것은 달의 중력이 지구에서보다 작기 때문이다.
8 ② 무거운 쇠로 만든 배가 물 위에 뜨는 까닭은 배가 물에 잠기는 부피를 크게 해서 부력의 크기를 중력과 같게 만들었기 때문이다.
9 나무 도막이 물 위에 떠 있고 나무 도막의 무게가 10 N이라면 나무 도막에 작용하는 부력의 크기도 10 N으로 나무 도막의 무게와 같다.
10 물속에서 물체에 작용하는 부력은 물 밖과 물속에서 용수철저울의 눈금의 차와 같다. 따라서 부력의 크기는 $15 \text{ N} - 9 \text{ N} = 6 \text{ N}$ 이다.
11 부력은 물속에 잠긴 물체의 부피에 비례한다. 따라서 부력의 크기는 $A = B > C > D$ 순이다.
12 접촉면의 넓이와 거칠기는 일정하게 유지하고, 무게를 달리하였을 때 마찰력의 크기를 비교하는 실험이다. 이때 물체의 무게가 무거울수록 마찰력이 크다.
13 밑면에 사포를 붙인 B가 접촉면이 더 거칠므로 마찰력도 크게 작용한다. 따라서 나무 도막이 미끄러지기 시작하는 기울기도 더 크다. A와 B에 작용하는 마찰력의 크기는 다르지만 방향은 같다.
14 ㄱ, ㄴ. 마찰력을 크게 하는 경우이다.
ㄷ. 자전거 안장의 용수철은 탄성력을 이용한 경우이다.
ㄹ. 마찰력을 작게 하는 경우이다.
15 헬륨 풍선이 공중에 뜨는 것은 부력 때문이다. 이때 풍선이 받는 부력은 풍선의 부피가 클수록 크다. 따라서 가장 큰 부력을 받는 풍선은 부피가 가장 큰 풍선이다.



- 16 잠수부들은 부력 때문에 물속으로 잠수하기가 힘들다. 따라서 잘 가라앉을 수 있도록 허리에 납 벨트를 차서 무게를 증가시킨 다음 물속으로 잠수를 한다.
- 17 ④ 가라앉는 돌멩이에도 부력은 작용한다. 그러나 부력보다 중력이 더 크게 작용해서 가라앉는 것이다.
 ⑤ 우주정거장에 떠 있는 물방울은 중력을 받지 않았기 때문에 떠 있는 것이다. 중력이 작용하지 않으면, 중력과 반대 방향으로 작용하는 부력도 작용하지 않는다.
- 18 ① (가)와 (나)를 비교하면 알 수 있다.
 ② (가)와 (라)를 비교하면 알 수 있다.
 ③ 접촉면의 넓이와 마찰력의 크기는 관계없다.
- 19 물에 잠긴 물체의 부피가 클수록 더 큰 부력이 작용한다. 그러므로 A에 더 큰 부력이 작용한다.
- 20 잠수함의 경우 물에 잠긴 부피가 일정하므로 물속에서 잠수함에 작용하는 부력의 크기는 일정하다. 이때 잠수함의 공기 조절 탱크에서 물을 빼면 중력이 감소하므로 잠수함이 위로 떠오른다.



서술형 문제

- 21 | 모범 답안 | (나), 접촉면이 더 거칠기 때문에 마찰력이 크게 작용하여 나무 도막이 미끄러지기 시작할 때 경사면의 기울기가 더 크다.
 | 해설 | 마찰력의 크기는 접촉면이 거칠수록 크다.

채점 기준	배점
(나)를 고르고 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
(나)만 쓴 경우	40 %

- 22 | 모범 답안 | A, B가 위쪽으로 부력을 받기 때문이다.
 | 해설 | 물속에 잠긴 추에는 위 방향으로 밀어 올리는 힘인 부력이 작용한다. 따라서 저울은 A 쪽으로 기울게 된다.



채점 기준	배점
A를 고르고, 기울어지는 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
A만 쓴 경우	40 %

- 23 | 모범 답안 | 물에 잠기는 부피가 커져서 추에 작용하는 부력이 커지므로 용수철저울의 눈금은 점점 줄어든다.
 | 해설 | 부력의 크기는 물체가 물속에 잠긴 부피가 클수록 커진다. 따라서 추가 하나씩 물에 잠길수록 부력도 커지므로 용수철저울의 눈금은 점점 줄어든다.

채점 기준	배점
눈금의 변화와 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
눈금이 줄어든다고 서술한 경우	50 %

III 생물의 다양성

01 생물 다양성과 분류



개념 확인하기

p. 43

- 1 생물 다양성 2 높아진다 3 변이 4 ㉠ 변이, ㉡ 환경
 5 ㉢, ㉣ 6 종 7 ㉠ 속, ㉡ 목, ㉢ 계 8 원생생물계
 9 (1) ㉡ (2) ㉢ (3) ㉢ (4) ㉠ (5) ㉡

- 4 생물의 변이와 생물이 환경에 적응하는 과정은 생물이 다양해진 주요 원인이다.
- 5 생물은 생김새, 속 구조, 번식 방법, 광합성 여부, 유전자 등 생물 고유의 특징에 따라 분류한다.
- 8 5계 중 원핵생물계에 속하는 생물의 세포에는 핵이 없고, 원생생물계, 균계, 식물계, 동물계에 속하는 생물의 세포에는 모두 핵이 있다.



즉집게 문제

p. 44~47

- 1 ④ 2 ② 3 ③ 4 ③ 5 ⑤ 6 ① 7 종 8 ⑤ 9 ③
 10 ④ 11 ② 12 ④ 13 ④ 14 ② 15 균계 16 ④
 17 ⑤ 18 ② [서술형 문제 19~21] 해설 참조

- 1 ④ 생물의 수가 많을 때보다 생물의 종류가 많을 때 생물 다양성이 높다.
 ⑤ 생물 다양성은 일정한 지역에 살고 있는 생물의 종류가 많을수록 높다.
- 2 ㉠. 생물의 종류가 많을 때, 여러 종류의 생물이 고르게 분포할 때 생물 다양성이 높다.
 ㉡. (가)와 (나)에는 모두 20개체의 생물이 살고 있다.
 ㉢. (가)에는 3종류의 생물이, (나)에는 4종류의 생물이 살고 있다.
- 3 변이는 같은 종류의 생물 사이에서 나타나는 서로 다른 특징이다.
- 4 ② 다른 거북보다 목이 조금 더 긴 거북은 키가 큰 선인장을 먹는 데 유리하였기 때문에 더 많이 살아남아 자손을 남길 수 있었다.
 ③ 다양한 변이가 있는 생물이 환경에 적응하는 과정을 통해 생물이 다양해졌다.
 ⑤ 목이 긴 갈라파고스땅거북이 나타나는 데 직접적인 영향을 미친 환경 요인은 먹이이다.
- 5 생물은 생김새, 속 구조, 번식 방법, 광합성 여부, 유전자 등 생물 고유의 특징에 따라 분류한다.
 ⑤ 쓰임새, 즉 사람의 편의에 따른 분류이다.
- 6 생물을 분류하면 생물을 체계적으로 연구할 수 있어 생물 다양성을 이해하는 데 도움이 된다.



7 생물을 분류하는 기본 단위는 종이다.

8 생물의 분류 단계는 종 < 속 < 과 < 목 < 강 < 문 < 계이다.

① 같은 과(고양잇과)에 속하는 생물은 같은 목(식육목)에 속하고, 같은 목(식육목)에 속하는 생물은 같은 강(포유강)에 속한다.

⑤ 고양이와 호랑이는 고양이과에 속하고, 개는 개과에 속하므로, 고양이는 개보다 호랑이와 가까운 관계에 있다.

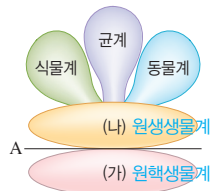
9 ① (가)는 원핵생물계, (나)는 원생생물계이다.

② 원생생물계(나)에는 단세포 생물도 있고, 다세포 생물도 있다.

③ 원핵생물계(가)는 세포에 핵이 없는 생물 무리이다.

④ 느타리버섯과 검은빵곰팡이는 균계에 속한다.

⑤ 동물계의 생물은 다른 생물을 먹이로 삼아 양분을 얻는다.



10 (가)는 대장균, (나)는 누룩곰팡이, (다)는 아메바, (라)는 소나무, (마)는 달팽이이다.

④ 소나무(라)는 식물계에 속한다. 식물계에 속하는 생물의 세포에는 세포벽이 있다.

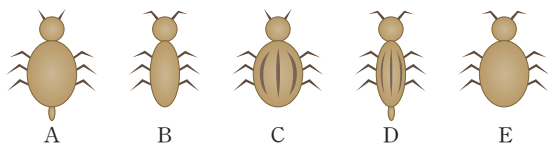
11 ① 다시마(원생생물계), 진달래(식물계), 불가사리(동물계), 푸른곰팡이(균계)의 세포에는 핵이 있고, 남세균(원핵생물계)의 세포에는 핵이 없다.

② (가)는 광합성을 할 수 있고, (나)는 광합성을 하지 못한다.

④ 불가사리의 세포에는 세포벽이 없고, 푸른곰팡이의 세포에는 세포벽이 있다.

12 ① (A, B, E)와 (C, D), ② (A, C, E)와 (B, D), ③ (A, C)와 (B, D, E)로 분류된다.

④ A와 D는 꼬리가 있고, B, C, E는 꼬리가 없다.



- 굵은 더듬이 • 짙은 더듬이 • 굵은 더듬이 • 짙은 더듬이 • 짙은 더듬이
- 통통한 몸 • 날씬한 몸 • 통통한 몸 • 날씬한 몸 • 통통한 몸
- 민무늬 • 민무늬 • 줄무늬 • 줄무늬 • 민무늬
- 꼬리 있음 • 꼬리 없음 • 꼬리 없음 • 꼬리 있음 • 꼬리 없음

13 ① 생물 분류의 기본 단위는 종이다.

② 여러 개의 속이 모여 하나의 과를 이룬다.

③ 여러 개의 강이 모여 하나의 문을 이루므로 같은 문에 속해도 다른 강에 속할 수 있다.

⑤ 종에서 계로 갈수록 각 분류 단위에 포함되는 생물의 종류가 늘어난다.

14 ① 다시마 - 원생생물계, ③ 젖산균 - 원핵생물계, ④ 짙신벌레 - 원생생물계, ⑤ 검은빵곰팡이 - 균계에 속한다.

15 몸이 균사로 이루어진 버섯과 곰팡이는 균계에 속한다. 균계의 생물은 광합성을 하지 못하며, 대부분 죽은 생물의 몸을 분해하여 양분을 얻는다.

16 ① A는 균계, B는 식물계이다.

② 광합성을 하지 못하는 균계(A)의 생물은 스스로 양분을 만들지 못한다.

③ 우산이끼와 고사리는 식물계(B)에 속한다.

④ 균계(A)의 생물은 광합성을 하지 않고, 식물계(B)의 생물은 광합성을 한다.

⑤ 균계(A)와 식물계(B)에 속하는 생물의 세포에는 모두 세포벽이 있다.

17 ㄱ. 초록색 풀이 많은 곳과 갈색 나뭇가지가 많은 곳에서 천적의 눈에 잘 띄지 않을 수 있는 특성이 다른 것처럼 환경이 변하면 생존에 유리한 변이도 변한다.

ㄴ, ㄷ. 다양한 변이를 가지고 있던 한 종류의 새 무리가 서로 다른 먹이 환경에 적응하면서 서로 다른 종류가 되었다.

18 느타리버섯(A)과 검은빵곰팡이(C)는 균계, 고사리(B)와 쇠뜨기(D)는 식물계, 나비(E)는 동물계에 속한다.

ㄱ. 계는 문보다 큰 분류 단위이다.

ㄴ. 식물계의 생물(B, D)은 광합성을 하고, 균계와 동물계의 생물(A, C, E)은 광합성을 하지 않는다.

ㄷ. 균계의 생물(A, C)과 식물계의 생물(B, D)은 세포에 세포벽이 있고, 동물계의 생물(E)은 세포에 세포벽이 없다.

서술형 문제

19 | 모범 답안 | 사막여우는 기온(온도)이 높은 사막의 환경에 적응하여 열을 잘 방출할 수 있는 특징을 지니게 되었고, 북극여우는 기온이 낮은 북극의 환경에 적응하여 열 손실을 줄일 수 있는 특징을 지니게 되었다.

| 해설 | 생물은 빛, 온도, 물, 먹이 등 환경에 적응하여 살아가므로, 같은 종류의 생물이 오랜 시간 동안 다른 환경에서 살아가면 서로 다른 특징을 지니게 될 수 있다.

채점 기준	배점
생김새가 달라진 까닭을 기온(온도)과 관련지어 옳게 서술한 경우	100 %
기온(온도)에 대한 언급이 없는 경우	0 %

20 | 모범 답안 | 다른 종이다. 같은 종 사이에서는 번식 능력이 있는 자손이 태어나는데, 말과 얼룩말 사이에서 태어난 조스는 번식 능력이 없기 때문이다.

채점 기준	배점
다른 종이라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
다른 종이라고만 쓴 경우	40 %

21 | 모범 답안 | (1) (가) 원핵생물계, (다) 식물계, (라) 균계

(2) • 공통점 : 세포에 핵이 있다. 세포에 세포벽이 있다. 등

• 차이점 : (다)는 광합성을 하고, (라)는 광합성을 하지 못한다. 등

채점 기준	배점
(1) (가), (다), (라)의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	30 %
세 가지 중 하나라도 틀리게 쓴 경우	0 %
(2) 공통점과 차이점을 모두 옳게 서술한 경우	70 %
공통점과 차이점 중 하나만 옳게 서술한 경우	30 %



02 생물 다양성 보전

개념 확인하기

p. 49

- 1 ㉠ 높을, ㉡ 복잡 2 (가) 3 (1) ○ (2) ○ (3) × 4 남획
5 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ (4) ㉠ 6 (1) 개인 (2) 사회 (3) 국제 (4) 국가

- 2 (가)에서는 개구리가 멸종되면 뱀이 먹고 살 생물이 없다. (나)에서는 개구리가 멸종되어도 뱀이 들쥐나 토끼를 먹고 살 수 있다.
3 (3) 생물 다양성이 보전된 생태계는 휴식과 여가 활동을 위한 공간을 제공한다.

종합 문제

p. 50~52

- 1 ㉠ 2 ㉡ 3 ㉡ 4 ㉡ 5 ㉢ 6 ㉡ 7 ㉢
8 ㉢ 9 ㉠ 10 ㉡ 11 ㉡ 12 ㉠, ㉡ 13 ㉡

[서술형 문제 14~16] 해설 참조

- 1 ①, ②, ③ 생물 다양성이 높은 (나)가 (가)보다 먹이 사슬이 복잡하여 더 안정적으로 유지될 것이다.
④, ⑤ (가) 생태계에서 뒤쥐가 멸종하면 먹이를 잃은 수리부엉이도 함께 멸종할 가능성이 높다. (나) 생태계에서는 뒤쥐가 멸종하여도 수리부엉이가 생쥐, 오리, 참새, 도요새를 잡아먹고 살 수 있다.
2 ⑤ 버드나무에서 진통 해열제의 원료를 얻고, 푸른곰팡이에서 항생제의 원료를 얻는 등 생물에서 의약품의 원료를 얻는다.
3 생물 다양성은 그 자체로 중요하며, 미래에 필요한 새로운 식량이나 의약품을 생물에서 찾는 등 현재 유용하게 쓰이지 않는 생물이라도 미래에 유용하게 쓰일 수 있다.
4 ①, ③ 서식지 파괴의 예이다.
② 외래종 유입의 예이다.
④ 남획의 예이다.
⑤ 환경 영향 평가는 생물 다양성을 보전하기 위한 활동이다.
5 ③ 생물 다양성을 감소시키는 가장 심각한 원인은 서식지 파괴이다.
⑤ 보호 구역을 지정하여 수렵이나 채취를 통제하고, 개발을 금지하는 것은 생물 다양성을 보전하기 위한 대책이다.
6 배스, 뉴트리아, 붉은귀거북은 우리나라 생태계를 교란하는 외래종이다. 외래종은 천적이 없어 과도하게 번식하여 토종 생물의 생존을 위협하고, 먹이 사슬에 변화를 일으켜 생태계 평형을 파괴할 수 있다.
7 ①, ② 남획 - 관련 법률 강화, 멸종 위기 생물 지정
④ 환경 오염 - 쓰레기 배출량 줄이기, 환경 정화 시설 설치
⑤ 외래종 유입 - 무분별한 유입 방지, 꾸준한 감시와 퇴치

12 정답과 해설

- 8 끊어진 생태계를 연결하는 생태 통로는 야생 동물의 안전한 이동을 돕는 구조물이다. 생태 통로는 서식지 파괴에 대한 대책으로 설치할 수 있다.
9 ② 생물의 서식지는 인간이 정한 국가 경계로 구분되지 않고, 나라마다 살고 있는 생물의 종류가 다르기 때문에 생물 다양성을 보전하기 위해서는 국가 간의 협력이 필요하다.
④ 생물 다양성 보전을 위한 협약을 맺고 실행하는 것은 생물 다양성 보전을 위한 국제적 활동이다.
10 ①, ②, ③ 생물 다양성이 높을수록 먹이 사슬이 복잡해져 생물이 멸종할 가능성이 낮아지고, 생태계 평형이 잘 유지된다.
④, ⑤ 생물 다양성이 높아 먹이 사슬이 복잡한 생태계에서는 어떤 생물이 사라져도 먹이 관계에서 그 생물을 대체하는 생물이 있어 생태계가 안정을 유지할 수 있다.
11 생물 다양성에서 식량, 의약품, 섬유, 목재 등 생활에 필요한 다양한 재료를 얻는다.
12 ③ 법률 제정, ④ 국립 공원 지정, ⑤ 종자 은행 설립은 생물 다양성 보전을 위한 국가적 활동이다.
13 나일농어가 유입된 후(나) 생물 다양성이 낮아지고, 먹이 사슬이 단순해졌다. 생태계는 먹이 사슬이 복잡할수록 안정적으로 유지된다.



서술형 문제

- 14 | 모범 답안 | (1) (가), (가)에서 개구리가 멸종하면 뱀이 개구리 대신 먹고 살 생물이 없기 때문이다.
(2) 생물 다양성이 높을수록 먹이 사슬이 복잡하여 생태계 평형이 잘 유지되기 때문이다.

채점 기준		배점
(1)	(가)라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %
	(가)라고만 쓴 경우	20 %
(2)	생물 다양성을 보전해야 하는 까닭을 생물 다양성과 생태계의 관계를 들어 옳게 서술한 경우	50 %
	인간이 얻는 혜택의 관점에서 서술한 경우	0 %

- 15 | 모범 답안 | 생물 다양성을 감소시킨다. 환경 오염을 줄이기 위해 쓰레기 배출량을 줄이고, 환경 정화 시설을 설치할 수 있다.

채점 기준		배점
생물 다양성을 감소시킨다고 쓰고, 환경 오염에 대한 대책을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	생물 다양성을 감소시킨다고 쓰고, 환경 오염에 대한 대책을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
	생물 다양성을 감소시킨다고 쓰고, 환경 오염에 대한 대책을 한 가지만 옳게 서술한 경우	60 %
생물 다양성을 감소시킨다고만 쓴 경우		30 %

- 16 | 모범 답안 | 야생 동식물이 많이 살고 있는 지역을 국립 공원으로 지정하여 관리한다. 종자 은행을 설립하여 우리나라 고유의 우수한 종자를 보관하고 배양하여 보급한다.

채점 기준		배점
생물 다양성 보전을 위한 국가적 활동을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	생물 다양성 보전을 위한 국가적 활동을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
	한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %



I 지권의 변화

01 지구계와 지권의 구조

p. 56~57

- 1 ① 2 ③ 3 ② 4 ② 5 ② 6 ④ 7 ④ 8 ②
9 ④ 10 ③ 11 ③ 12 ③ 13 ⑤

1. ㄷ. 계는 서로 영향을 주고받으며 전체를 이루는 구성 요소들의 집합이다.
ㄹ. 지구 바깥의 우주 공간은 지구계의 구성 요소 중 외권에 속한다.
2. ③ 수권은 지구에 존재하는 물을 말하며, 빙하와 같이 고체 상태인 것도 포함한다.
3. ㄱ. 기권은 여러 종류의 기체로 이루어져 있다.
ㄷ. 태양, 달 등의 천체를 포함하는 것은 외권이다.
4. 수권은 바다, 강, 호수, 지하수, 빙하 등 지구에 있는 물을 말한다.
5. ① 지구 내부 구조를 조사하는 가장 효과적인 방법은 지구 내부를 통과하여 지표에 도달한 지진파를 분석하는 것이다.
③ 시추는 가장 확실한 방법이지만 지구 내부의 높은 온도와 압력 때문에 조사 범위에 한계가 있다.
⑤ 시추, 화산 분출물 조사와 같은 직접적인 방법은 지구 내부 물질을 직접 확인할 수 있다는 장점이 있지만 조사 범위에 한계가 있어 지구 내부 구조 전체를 알아낼 수 없다.
6. 지구 내부를 조사하는 가장 효과적인 방법은 지구 내부를 통과하여 지표에 도달한 지진파를 분석하는 것이다.
7. ㄱ. 지구 내부는 지각, 맨틀, 외핵, 내핵의 4개 층으로 이루어져 있다.
ㄷ. 맨틀은 고체 상태이다. 유일하게 액체 상태인 층은 외핵이다.
8. 맨틀(B)은 지구 전체 부피의 약 80 %를 차지한다.
9. ① 지각(A)의 두께는 대륙 쪽이 해양 쪽보다 두껍다. 대륙 지각의 평균 두께는 약 35 km, 해양 지각의 평균 두께는 약 5 km이다.
④ 외핵(C)은 철, 니켈 등 무거운 물질로 이루어져 있으며 액체 상태이다.
10. ① 대륙 지각(A)은 화강암질 암석으로, 해양 지각(B)은 현무암질 암석으로 이루어져 있다.
②, ④ 맨틀(C)은 지구 내부 구조 중 가장 두께가 두꺼운 층으로, 지각보다 무거운 암석으로 이루어져 있다.
③ 대륙 지각의 평균 두께는 약 35 km, 해양 지각의 평균 두께는 약 5 km이다.
⑤ (가)는 모호면으로, 지각의 두께가 두꺼울수록 나타나는 깊이가 깊어진다.

11. ㄱ. 모호면은 지각의 두께에 따라 깊이 약 5~35 km에서 나타난다.
ㄹ. 모호면은 지각과 맨틀의 경계면이다. 지각과 맨틀은 모두 고체 상태이다.
12. 모호면의 깊이는 지각의 두께가 두꺼울수록 깊게 나타난다. 따라서 지각이 가장 두꺼운 C에서 가장 깊고, 지각이 가장 얇은 B에서 가장 얕게 나타난다.
13. (가)는 외핵, (나)는 맨틀, (다)는 내핵, (라)는 지각에 대한 설명이다. 지구는 지표에서부터 지각, 맨틀, 외핵, 내핵의 순서로 이루어져 있다.

02 지각의 구성 - 암석

p. 58~59

- 1 ① 2 ④ 3 ⑤ 4 ④ 5 ① 6 ②, ⑤ 7 ④ 8 ③
9 ② 10 ② 11 ④ 12 ③ 13 ④ 14 ④

1. 암석은 생성 과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 분류한다.

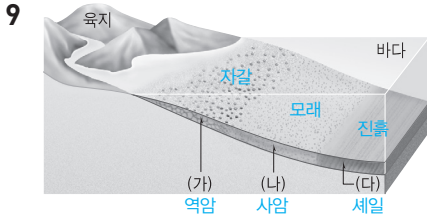
화성암	퇴적암	변성암
화강암, 안산암, 현무암	사암, 역암, 셰일, 석회암	편암, 편마암, 규암, 대리암

2. 반력암은 마그마가 지하 깊은 곳(B)에서 식어서 알갱이의 크기가 큰 심성암이고, 색이 어둡다(㉠).
3. ① A에서는 마그마가 빨리 식어서 알갱이의 크기가 작은 화산암이 만들어진다.
② A에서 만들어지는 암석은 알갱이의 크기가 작은 ㉡, ㉢이다.
④ 현무암은 화산암으로 A에서 생성되고, 화강암은 심성암으로 B에서 생성된다.
⑤ 유문암은 알갱이의 크기가 작고 색이 밝은 ㉢에 해당한다.
4. (가)는 알갱이의 크기가 작은 화산암이고, (나)는 알갱이의 크기가 큰 심성암이다. 화성암의 알갱이 크기는 마그마의 냉각 속도에 따라 달라진다.
5. 스테아르산 결정의 크기는 냉각 속도가 느릴수록 크다. 따라서 (가)는 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 식어서 알갱이의 크기가 큰 심성암이 만들어지는 과정에, (나)는 마그마가 지표 근처에서 빨리 식어서 알갱이의 크기가 작은 화산암이 만들어지는 과정에 해당한다.
6. 층리와 화석은 퇴적암에서 나타나는 특징이다. 화강암, 유문암, 안산암은 화성암이다.

암석	석회암	셰일	역암	사암
퇴적물	석회 물질	진흙	자갈, 모래 등	모래, 진흙



- 8 ③ 크기가 작은 퇴적물일수록 해안에서 먼 곳까지 운반되므로 해안에서부터 역암 - 사암 - 세일의 순으로 생성된다.



- 9
- ① 퇴적물의 크기는 (가)에서 가장 크고, (다)에서 가장 작다.
 ③ (다)에는 주로 진흙이 쌓인다.
 ④ (가)~(다)에서 만들어지는 암석은 퇴적암으로, 퇴적암에서는 층리가 나타난다. 엽리는 변성암에서 나타나는 줄무늬이다.
 ⑤ 퇴적물이 쌓이는 위치는 퇴적물의 크기에 따라 달라진다. 크기가 작은 퇴적물일수록 해안에서 먼 곳에 쌓인다.
- 10 엽리는 암석이 높은 압력을 받을 때 알갱이가 압력의 수직 방향으로 배열되어 만들어지는 줄무늬이다.
- 11 엽리는 변성암에서 나타난다. 세일은 퇴적암이고, 섬록암, 화강암은 화성암이다.
- 12 편암, 편마암, 규암, 대리암은 모두 변성암이다.
 ① 화석은 퇴적암에서 발견된다.
 ② 마그마가 굳어서 만들어진 암석은 화성암이다.
 ④ 편암과 편마암에서는 압력과 수직 방향 방향으로 엽리가 나타난다.
 ⑤ 암석이 높은 열을 받아 변성암이 될 때 암석을 이루는 알갱이의 크기가 커지기도 한다.
- 13 세일은 열과 압력을 받아 편암 → 편마암으로 변한다. 규암은 사암이, 대리암은 석회암이 각각 변성 작용을 받아 만들어진 변성암이다.
- 14 암석이 열과 압력을 받으면(B) 변성암이 되고, 더욱 높은 열을 받아 녹으면(C) 마그마가 된다. 마그마가 식으면(D) 화성암이 되고, 암석이 풍화, 침식을 받으면(A) 퇴적물이 된다.

03 지각의 구성 - 광물과 토양

p. 60~61

- 1 ③ 2 ② 3 ② 4 ② 5 ③ 6 ③ 7 ⑤ 8 ①, ④
 9 ④ 10 ② 11 ② 12 ⑤ 13 A 14 ②, ⑤

- 1 ③ 암석을 이루는 주된 광물을 조암 광물이라고 한다.
 ④ 조암 광물 중 장석이 가장 많은 부피비를 차지하고, 석영이 두 번째로 많은 부피비를 차지한다.
- 2 ① A는 장석이다.
 ②, ③ 장석은 흰색 또는 분홍색을 띠며 조흔색이 흰색이다.
 ④ 장석은 염산과 반응하지 않는다. 염산 반응이 일어나는 광물은 방해석이다.
 ⑤ 장석은 쇠붙이를 끌어당기는 자성을 띠지 않는다.

14 정답과 해설

- 3 광물은 구별할 수 있는 특성에는 색, 조흔색, 굳기, 염산 반응, 자성 등이 있다.
 ② 광물의 크기나 부피, 질량 등은 광물을 구별할 수 있는 특성이 아니다.
- 4 ② 겉보기 색이 비슷한 황철석, 황동석, 금은 조흔색이 다르므로 이를 이용하여 구별할 수 있다.
- 5 광물을 서로 긁었을 때 긁히는 광물이 상대적으로 무른 광물이다. 두 광물의 굳기를 비교하였을 때 $A < C$, $B < C$, $B < A$ 이므로 세 광물의 굳기를 비교하면 $B < A < C$ 이다.
- 6 ①은 조흔색, ②는 자성, ③은 질량, ④는 굳기, ⑤는 염산 반응을 알아보는 실험 방법이다. 질량은 광물을 구별할 수 있는 특성이 아니다.
- 7 염산 반응이 일어나는 광물은 방해석이고, 자성을 띠는 광물은 자철석이다. 겉보기 색은 검은색이지만 조흔색은 흰색인 광물은 흑운모이다.
- 8 A는 석영, B는 방해석이다. 석영과 방해석은 굳기가 다르고, 방해석만 염산 반응을 하므로 이를 이용하여 두 광물을 구별할 수 있다.
- 9 ㄷ. 암석이 잘게 부서질수록 표면적이 커져 풍화가 더욱 잘 일어난다.
- 10 ① (가)는 암석이 지표에 드러나며 받는 압력이 작아져서 암석이 잘게 부서지는 현상이다.
 ③ (나)는 이산화 탄소가 녹아 있는 물이 석회암을 녹이는 현상이다.
 ⑤ (가)는 압력 변화, (나)는 물에 의해 일어난다.
- 11 ㄴ. 성숙한 토양은 암석 위에 여러 개의 층으로 이루어져 있다. ㄷ. 가장 나중에 만들어지는 층은 겉 부분의 흙에서 물에 녹은 물질이나 진흙이 내려와 쌓인 층이다.
- 12 토양은 암석(D)이 풍화됨에 따라 C-A-B의 순서로 생성된다.
- 13 A는 동식물이 썩어서 만들어진 물질이 포함되어 있어 식물이 잘 자라고, 생명 활동이 가장 활발한 층이다.
- 14 ② B는 A에서 물에 녹은 물질이나 진흙 등으로 이루어져 있다.
 ⑤ 토양의 각 층은 쌓여 있는 순서와 달리 D-C-A-B의 순서로 생성된다.

04 지권의 운동

p. 62~63

- 1 ③ 2 ㄴ, ㄷ, ㄹ 3 ⑤ 4 C 5 ③, ⑤ 6 ④ 7 ③
 8 ② 9 ⑤ 10 ⑤ 11 ① 12 ③

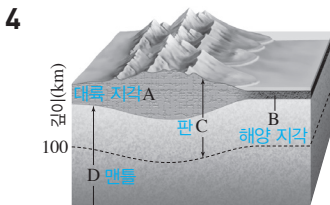
1 대륙 이동설은 약 3억 3500만 년 전 한 덩어리였던 대륙(판게아)이 점차 분리되고 이동하여 현재와 같은 대륙 분포를 이루었다는 학설이다.

- ① 대륙 이동설은 독일의 베게너가 처음으로 주장하였다.
③ 대륙 이동설은 대륙 이동의 원동력을 설명하지 못하여 발표 당시 인정받지 못하였다.

2 베게너가 제시한 대륙 이동의 증거로는 멀리 떨어진 대륙들의 해안선 모양 일치, 화석의 분포, 빙하의 흔적, 산맥의 연속성이 있다.

ㄱ. 멀리 떨어진 대륙의 기후가 일치하는 것은 주로 두 대륙이 비슷한 위도대에 위치하기 때문이다.

3 과거 남극을 중심으로 한 덩어리로 붙어 있던 대륙이 점차 분리되고 이동하여 현재와 같은 대륙 분포를 이루게 되었다. 빙하의 흔적은 이와 같은 대륙 이동의 증거이다.



판(C)은 지각과 맨틀의 위쪽 일부를 포함한다.

5 ① 대륙 지각(A)을 포함하는 판은 대륙판으로, 두께는 약 100 km이다.

③, ⑤ 판(C)은 맨틀(D)을 따라 이동하며, 판의 움직임에 따라 대륙의 분포가 달라진다.

6 ㄱ, ㄴ. 지구의 표면은 크고 작은 여러 개의 판으로 이루어져 있으며, 판들은 각각 다른 방향과 속도로 이동한다.
ㄷ. 판의 경계에서 판들은 가까워지거나 멀어지고, 서로 어긋나기도 한다.

7 ②, ③ 화산 활동과 지진은 태평양의 가장자리에서 가장 활발하게 일어난다. 이 지역을 환태평양 화산대와 지진대라고 한다.

8 ㄴ은 지진으로 발생한 지진파를 이용하는 것이고, ㄹ은 화산 지형을 이용하는 것으로, 피해에 해당하지 않는다.

9 ⑤ 진도는 지진 발생 지점으로부터의 거리 등에 따라 달라지므로 지진의 절대적인 세기는 지진으로 발생한 에너지의 양을 나타내는 규모로 비교해야 한다.

10 판의 경계에서는 화산 활동이나 지진과 같은 지각 변동이 활발하게 일어나므로 화산대와 지진대, 판의 경계는 거의 일치한다.

11 ㄷ. 화산 활동은 대체로 판의 경계에서 일어나지만 판의 중앙부에서 일어나기도 한다.
ㄹ. 태평양의 주변부는 전 세계에서 화산 활동과 지진이 가장 활발하게 일어나는 지역이다. 대서양은 주로 중앙부에서 화산 활동과 지진이 일어난다.

12 화산 활동이나 지진은 주로 판의 경계에서 일어나는데, 일본은 우리나라보다 판의 경계에 가까이 위치하여 화산 활동이 활발하게 일어난다.

II 여러 가지 힘

01 중력과 탄성력

p. 64~65

- 1 ③ 2 ④, ⑤ 3 해설 참조 4 ⑤ 5 ② 6 ③ 7 (1)
질량 : 45 kg (2) 무게 : 73.5 N 8 ④ 9 ④ 10 ②
11 ③ 12 ① 13 ④ 14 ③ 15 ③

1 과학에서의 힘이 작용하면 물체의 모양이나 운동 상태가 변한다.

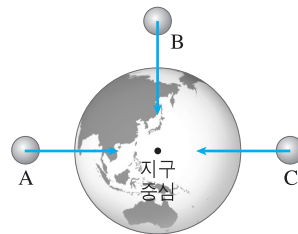
- ①, ⑤ 물체의 모양이 변한다.
②, ④ 물체의 운동 상태(빠르기)가 변한다.

2 ①, ② 물체의 모양이 변한다.

- ③ 물체의 운동 상태(빠르기)가 변한다.

3 물체에 작용하는 중력의 방향은 항상 지구 중심 방향이다.

↓ 답 ↓



4 공의 운동 상태와 관계없이 공에 작용하는 중력의 방향은 항상 아래(지구 중심) 방향이다.

5 ㄱ, ㄴ은 탄성력, ㄹ은 마찰력에 의한 현상이다.

6 ①, ②, ⑤는 질량에 대한 설명이다.

- ③ 물체의 질량이 클수록 물체의 무게도 크다.
④ 용수철저울은 무게를 측정하는 도구이고, 양팔저울은 질량을 측정하는 도구이다.

7 질량은 측정 장소에 따라 달라지지 않으므로 45 kg으로 변함이 없다. 무게는 중력의 크기이므로 달에 가면 지구의 $\frac{1}{6}$ 이 된다. 따라서 지구에서 무게가 $9.8 \times 45 = 441(\text{N})$ 인 물체를 달에 가져가면 무게는 $441 \text{ N} \times \frac{1}{6} = 73.5 \text{ N}$ 이 된다.

8 ①, ③ 질량에 9.8을 곱하면 지구에서의 무게가 나오므로 무게가 588 N인 물체의 질량은 $588 \div 9.8 = 60(\text{kg})$ 이다. 질량은 장소에 따라 달라지지 않으므로 달에서도 질량은 60 kg이다.

② 달의 중력의 크기가 지구의 $\frac{1}{6}$ 이므로 달에서의 무게는 $588 \text{ N} \times \frac{1}{6} = 98 \text{ N}$ 이다.

④ 지구에서 A가 받는 중력의 크기가 A의 무게이므로 588 N이다.

⑤ 중력의 크기는 지구가 달보다 6배 크다.

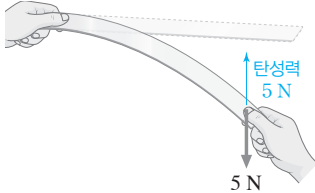
9 ① 중력의 크기가 화성이 가장 작으므로 무게도 화성에서 가장 작다.

② 금성의 중력은 지구 중력의 0.91배이므로 무게도 0.91배가 된다. 따라서 금성에서 물체의 무게는 $100 \text{ N} \times 0.91 = 91 \text{ N}$ 이다.



- ③ 지구에서 질량이 1 kg인 물체의 무게가 10 N이므로 100 N인 물체의 질량은 10 kg이다.
 ④ 물체의 질량은 장소에 따라 달라지지 않으므로 목성에서도 물체의 질량은 10 kg이다.
 ⑤ 중력의 상대적 크기가 목성만 1 이상으로 지구보다 크고 나머지 천체들은 1 이하이므로 지구보다 작다.

- 10 탄성력의 방향은 작용한 힘의 방향과 반대이며, 탄성력의 크기는 작용한 힘의 크기와 같다.



- 11 ③ 탄성력의 방향은 물체에 작용한 힘의 방향과 반대이다.
 12 용수철에 매다는 추의 개수가 1개, 2개, 3개로 늘어날 때 용수철의 늘어난 길이도 비례하여 늘어난다. 용수철의 늘어난 길이와 매단 추의 개수가 비례하는 그래프는 ①이다.
 13 2 N을 매달았을 때 용수철의 늘어난 길이가 3 cm이므로 $2 \text{ N} : 3 \text{ cm} = x : 18 \text{ cm}$ 로 비례식을 세울 수 있다. 따라서 필통의 무게 $x = 12 \text{ N}$ 이다.
 14 ③ 달에서 추 6개의 무게는 지구에서 무게의 $\frac{1}{6}$ 이므로 60 N $\times \frac{1}{6} = 10 \text{ N}$ 이다. 그래프에서 용수철에 10 N의 추를 매달았을 때 늘어난 길이를 찾으면 2 cm이다. 그러므로 달에서 추 6개를 매달면 용수철은 2 cm 늘어난다.
 ④ $10 \text{ N} : 2 \text{ cm} = x : 12 \text{ cm}$ 이므로 매달아야 하는 물체의 무게 $x = 60 \text{ N}$ 이다.
 ⑤ 탄성력의 크기는 탄성체에 작용한 힘의 크기와 같으므로, 50 N짜리 물체를 매달면 50 N의 탄성력이 작용한다.
 15 ㄱ, ㄴ, ㄷ. 탄성력을 이용한 경우이다.
 ㄴ. 나침반은 자석을 이용하여 만든다.
 ㄷ. 브레이크는 마찰력을 이용한다.

02 마찰력과 부력

p. 66~67

- 1 ④ 2 ④ 3 ④ 4 사포 > 나무 > 플라스틱 5 ② 6 ①
 7 ④ 8 ① 9 ② 10 ④ 11 부력 : ↑, 중력 : ↓ 12 ③
 13 ③ 14 ⑤

- 1 ④ 힘을 가해도 물체가 움직이지 않는 까닭은 작용한 힘의 방향과 반대 방향으로 마찰력이 작용했기 때문이다.
 2 나무 도막 밑면에 사포를 붙이면 접촉면의 거칠기를 다르게 할 수 있다. 이 실험에서는 마찰력이 클수록 나무 도막이 미끄러지는 순간의 기울기가 크다는 사실을 이용하여 접촉면의 거칠기에 따라 마찰력의 크기가 어떻게 달라지는지 알 수 있다.

- 3 용수철저울의 눈금이 더 커지는 경우는 마찰력이 더 커지는 경우이다.

- ㄱ. 접촉면의 거칠기가 거칠수록 마찰력이 커진다.
 ㄴ. 물체의 무게가 무거울수록 마찰력이 커진다.
 ㄷ. 접촉면의 넓이와 마찰력의 크기는 관계없다.

- 4 나무 도막이 미끄러지기 시작하는 순간의 기울기가 클수록 마찰력이 큰 것이다. 그러므로 각도가 가장 큰 사포일 때 마찰력이 가장 크고, 각도가 가장 작은 플라스틱일 때 마찰력이 가장 작다.

- 5 마찰력의 크기는 물체가 무겁고, 접촉면이 거칠수록 크다. 접촉면의 넓이는 마찰력의 크기와 관계없다.

- 6 ㄱ, ㄴ, ㄷ은 잘 미끄러지지 않기 위해 마찰력을 크게 한 경우이다.
 ㄷ. 큰 마찰력을 작게 하기 위한 방법이다.

- 7 ①, ② 나무 도막에는 아래쪽으로 중력이, 위쪽으로 부력이 작용한다.

- ③, ⑤ 나무 도막이 물 위에 떠 있는 경우 나무 도막에 작용하는 부력과 중력의 크기는 같고, 방향은 반대이다.

- ④ 나무 도막이 물속에 잠긴 부피가 클수록 작용하는 부력의 크기도 커진다.

- 8 물속에 있는 물체에는 부력이 작용하며, 부력의 방향은 중력과 반대 방향인 위쪽이다.

- 9 물속에서 추가 받는 부력의 크기는 물 밖과 물속에서 추의 무게 차이와 같다. 따라서 추에 작용한 부력은 $0.98 \text{ N} - 0.78 \text{ N} = 0.2 \text{ N}$ 이다.

- 10 물에 잠긴 물체의 부피가 클수록 물체에 작용하는 부력의 크기가 커지며, 물체의 질량과 부력의 크기는 관계가 없다. A가 B보다 부피가 2배 크므로 완전히 잠겼을 때 A에 작용하는 부력의 크기는 B에 작용하는 부력의 2배이다.

- 11 열기구에는 중력이 아래 방향으로 작용하며, 부력은 위 방향으로 작용한다.



- 12 (가)는 물체가 물에 절반 정도만 잠긴 모습이고, (나)는 완전히 잠긴 모습이다. 물체가 반만 잠겼을 때는 0.5 N, 완전히 잠겼을 때는 1 N의 부력이 작용했다. 따라서 물에 잠긴 물체의 부피가 클수록 부력도 커진다는 것을 알 수 있다.

- 13 용수철은 1 N의 힘을 받을 때 2 cm씩 늘어난다. 추를 매달고 물속에 넣었을 때 2 N의 부력을 위 방향으로 받게 되므로 용수철의 늘어난 길이가 4 cm 줄어든다. 따라서 (나)에서 용수철의 늘어난 길이는 $10 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$ 이다.

- 14 ①, ②, ③은 탄성력을 이용한 경우이다.

- ④는 중력을 이용한 경우이다.

- ⑤ 물속에서는 돌에 위 방향으로 부력이 작용하므로 쉽게 들어 올릴 수 있다.

III 생물의 다양성

01 생물 다양성과 분류

p. 68~69

- 1 A, C 2 ⑤ 3 ⑤ 4 ㉠ 속, ㉡ 목, ㉢ 강, ㉣ 계 5 ①, ④ 6 ③ 7 ③ 8 ② 9 ③ 10 ⑤ 11 ②

1 생물 다양성은 일정한 지역에 살고 있는 생물의 종류가 많을 수록, 같은 종류에 속하는 생물의 특성이 다양할수록, 생태계가 다양할수록 높다.

B : 같은 종류에 속하는 생물의 특성이 다양하면 급격한 환경 변화나 전염병에도 살아남는 개체가 있어 멸종할 위험이 낮다.

2 ① 같은 종류의 생물 사이에서 나타나는 서로 다른 특징을 변이라고 한다.

②, ⑤ 생물은 환경에 적응하여 살아가므로, 같은 종류의 생물이 오랜 시간 동안 다른 환경에서 살아가면 서로 다른 특징을 지니게 될 수 있다.

3 ① 생물을 분류할 때는 생김새, 속 구조, 번식 방법, 광합성 여부, 유전자 등과 같은 생물 고유의 특징을 기준으로 분류한다. ⑤ 서식지에 따라 생물을 분류하는 것은 사람의 편의에 따른 생물 분류이다.

4 생물의 분류 단계는 종<속<과<목<강<문<계이다.

5 ②, ③ 두 생물 사이에서 태어난 자손이 번식 능력이 없으면 두 생물은 같은 종이 아니다.

⑤ 같은 종인 생물은 같은 속, 과, 목, 강, 문, 계에 속한다.

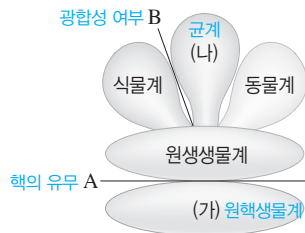
6 ① 같은 과에 속하는 생물은 같은 목에 속한다. ③ 개와 여우는 식육목, 사람은 영장목에 속한다. ④ 작은 분류 단위에 같이 포함될수록 가까운 관계이다. ⑤ 종에서 계로 갈수록 각 분류 단위에 포함되는 생물의 종류가 많아진다.

목	식육목	영장목	식육목 ㉠
과	갯과	사람과	갯과
속	개속	사람속	여우속
종	개	사람	여우

7 ③ 균계의 생물은 광합성을 하지 못하며, 대부분 죽은 생물의 몸을 분해하여 양분을 얻는다.

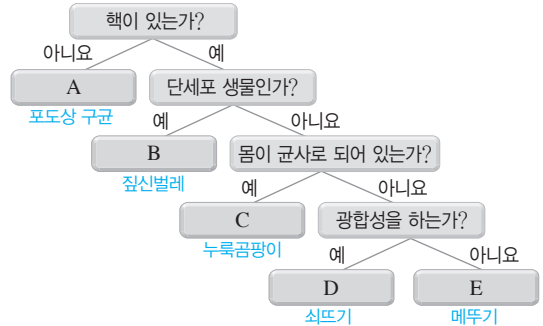
8 몸이 균사로 이루어진 표고버섯은 균계에 속하고, 기관이 발달하지 않은 미역은 원생생물계에 속한다.

9 나. 원핵생물계(가), 식물계, 균계(나)의 생물은 세포에 세포벽이 있고, 동물계의 생물은 세포에 세포벽이 없다. 원생생물계에는 세포에 세포벽이 있는 생물도 있고, 없는 생물도 있다. 다. 식물계의 생물은 광합성을 하고, 균계(나)와 동물계의 생물은 광합성을 하지 않는다.



10 A는 포도상 구균(원핵생물계), B는 짚신벌레(원생생물계), C는 누룩곰팡이(균계), D는 쇠뜨기(식물계), E는 메뚜기(동물계)이다.

⑤ 메뚜기(E)는 동물계에 속한다. 동물계의 생물은 세포에 세포벽이 없다.



11 가, 나. (가)는 핵이 없는 생물 무리인 원핵생물계이고, (나)에는 핵이 있는 생물 무리인 원생생물계, 식물계(다), 균계(라), 동물계가 포함된다.

다. 균계(라)의 생물은 대부분 다세포 생물이다. 버섯과 곰팡이의 몸을 구성하는 균사는 세포벽이 있는 여러 개의 세포로 이루어져 있다.

02 생물 다양성 보전

p. 70~71

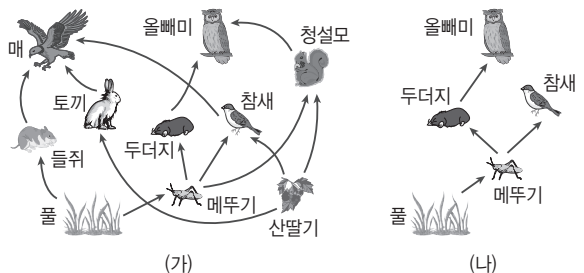
- 1 ② 2 ② 3 ④ 4 ④ 5 ③ 6 ② 7 ① 8 ② 9 ④ 10 ⑤ 11 ④ 12 ③, ⑤

1 ② 먹이 사슬이 복잡할수록 생물이 멸종할 가능성이 낮아진다.

⑤ 먹이 사슬이 단순한 생태계에서 어떤 생물이 사라지면 그 생물과 먹이 관계를 맺고 있는 생물이 직접 영향을 받아 생태계가 쉽게 파괴된다.

2 가, 나. 생물 다양성이 높아 먹이 사슬이 복잡한 (가) 생태계가 (나) 생태계보다 안정적으로 유지될 것이다.

다. (가)에서는 두더지가 사라져도 올빼미가 청설모를 먹고 살 수 있다.



구분	생태계 (가)	생태계 (나)
생물 다양성	높다.	낮다.
먹이 사슬	복잡하다.	단순하다.
생태계 평형	잘 유지된다.	쉽게 깨진다.



- 3 ③ 생물 다양성이 보전된 생태계는 맑은 공기, 깨끗한 물, 비옥한 토양 등을 제공한다.
④ 울창한 숲은 대기의 이산화 탄소를 흡수하고 산소를 공급한다.
- 4 ④ 생물의 종류를 제한하기 위해 생물 다양성을 보전하는 것이 아니다. 생물의 종류가 많을 때 생물 다양성이 높다.
- 5 ① 환경 오염, ②, ⑤ 남획, ④ 서식지 파괴에 의해 생물 다양성이 감소한다.
③ 외래종은 토종 생물의 생존을 위협하여 생물 다양성을 감소시킬 수 있다.
- 6 생물 다양성이 빠르게 감소하는 원인은 인간의 활동과 관계가 깊다.
ㄷ. 인간은 길을 내고, 집을 지으며, 경작지를 만들고, 목재를 얻기 위해 자연을 파괴하는데, 이때 생물의 서식지가 사라지게 된다. 서식지가 파괴되면 서식지를 잃은 생물이 사라질 수 있다.
- 7 ① 흔한 생물도 번식으로 개체 수를 회복하지 못할 정도로 마구 잡으면(남획) 사라질 수 있다. 특히 어린 새끼 물고기(치어)의 남획은 자원 고갈로 이어지기 쉽기 때문에 산란기의 어미 물고기와 치어의 포획은 금지되어야 한다.
- 8 ㄷ. 배스는 하천이나 저수지에서 물고기, 새우, 곤충 등을 잡아먹어 먹이 그물을 파괴하는 생태계 교란 외래종이다. 우리나라에서 생태계 교란 외래종으로 지정되어 관리되는 종으로는 배스, 붉은귀거북, 뉴트리아, 가시박 등이 있다.
- 9 ④, ⑤ 멸종 위기 생물을 지정하여 보호하는 것은 남획을 막기 위한 방법이다. 외래종에 의한 생물 다양성 감소를 막기 위해서는 외래종의 무분별한 유입을 막고, 유입된 외래종을 꾸준히 감시 및 퇴치해야 한다.
- 10 ⑤ 생태 통로는 도로 건설 등으로 끊어진 생태계를 연결하여 야생 동물이 안전하게 이동할 수 있도록 돕는 구조물이다.
- 11 ① 람사르 협약 : 물새 서식지로서 국제적으로 중요한 습지 보호에 관한 협약
② 기후 변화 협약 : 지구 온난화 방지를 위해 온실가스 방출을 억제하는 것이 목적인 협약
③ 사막화 방지 협약 : 심각한 사막화·황폐화 현상을 겪고 있는 개발 도상국을 재정적·기술적으로 지원함으로써 사막화를 방지하기 위한 협약
⑤ 멸종 위기 생물 국제 거래 협약 : 멸종 위기 야생 동식물의 불법 또는 과도한 국제 거래를 규제하는 협약
- 12 ① 생물 다양성 보전을 위한 국가적 활동, ② 사회적 활동, ④ 국제적 활동이다.
③ 정식 허가를 받지 않고 반입하는 동물은 대부분 현지에서 불법으로 포획한 것으로, 정상적인 방법으로 사육하여 번식한 것을 거래하는 일이 드물다.
⑤ 동물 공연에 동원되는 많은 동물이 보호 대상 동물이고, 이들이 공연을 하기까지 훈련하고 사육하는 과정에서 학대가 일어날 수 있다.



대단원별 서술형 문제

I 지권의 변화

01 지구계와 지권의 구조

p. 72

- 01 | 모범 답안 | 계는 전체를 이루면서 서로 영향을 주고받는 요소들의 집합이다.

채점 기준	배점
주어진 단어를 모두 이용하여 정의를 옳게 서술한 경우	100 %
주어진 단어 중 두 개만 이용하여 정의를 서술한 경우	50 %

- 02 | 모범 답안 | 지구계는 지권, 수권, 기권, 생물권, 외권과 같은 구성 요소들이 서로 영향을 주고받으며 이루는 계이다.

채점 기준	배점
지구계의 구성 요소 다섯 가지를 모두 쓰고, 각 요소가 서로 영향을 주고받는다 고 서술한 경우	100 %
지구계의 구성 요소 다섯 가지만 서술한 경우	30 %

- 03 | 모범 답안 | 기권은 지구를 감싸고 있는 대기를 말한다. 기권은 여러 종류의 기체로 이루어져 있으며, 비와 바람 같은 기상 현상이 일어난다.

채점 기준	배점
기권의 정의와 특징을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
기권의 정의만 옳게 서술한 경우	50 %
기권의 특징만 옳게 서술한 경우	50 %

- 04 | 모범 답안 | 지구 내부 구조를 조사하는 직접적인 방법에는 시추, 화산 분출물 조사 등이 있다. 간접적인 방법에는 지진파 분석, 운석 연구 등이 있다.

채점 기준	배점
직접적인 방법과 간접적인 방법의 예를 각각 두 가지씩 옳게 서술한 경우	100 %
직접적인 방법 또는 간접적인 방법만 옳게 서술한 경우	50 %

- 05 | 모범 답안 | 지진파 분석. 지진파는 모든 방향으로 전달되며, 통과하는 물질에 따라 전달 속도가 달라지기 때문이다.

채점 기준	배점
지진파 분석을 쓰고, 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
지진파 분석만 쓴 경우	50 %

- 06 | 모범 답안 | A : 지각, B : 맨틀, C : 외핵, D : 내핵. 지각, 맨틀, 내핵은 모두 고체 상태이고, 외핵은 유일하게 액체 상태이다.

채점 기준	배점
A~D의 이름을 옳게 쓰고, 상태를 옳게 비교하여 서술한 경우	100 %
A~D의 이름만 옳게 쓴 경우	50 %
A~D의 상태만 옳게 비교하여 서술한 경우	50 %

- 07 | 모범 답안 | B는 맨틀로, 지구 전체 부피의 약 80 %를 차지하고 두께가 가장 두껍다. 맨틀은 지각보다 무거운 암석으로 이루어져 있다.

채점 기준	배점
주어진 단어를 모두 이용하여 특징을 옳게 서술한 경우	100 %
주어진 단어 중 세 개만 이용하여 특징을 서술한 경우	50 %

- 08 | 모범 답안** | 모호면, 모호면이 나타나는 깊이는 지각이 두꺼울수록 깊어지므로, 해양보다 대륙에서 더 깊게 나타난다.

채점 기준	배점
모호면을 쓰고, 깊이의 변화를 옳게 서술한 경우	100 %
모호면만 쓴 경우	50 %

- 09 | 모범 답안** | A : 대륙 지각, B : 해양 지각. 대륙 지각은 화강암질 암석으로 이루어져 있고, 해양 지각은 현무암질 암석으로 이루어져 있다.

채점 기준	배점
A, B의 이름을 옳게 쓰고, 구성 물질을 옳게 비교하여 서술한 경우	100 %
A, B의 이름만 옳게 쓴 경우	50 %
A, B의 구성 물질만 옳게 비교하여 서술한 경우	50 %

02 지각의 구성-암석

p. 73

- 01 | 모범 답안** | 화성암은 알갱이의 크기와 암석의 색을 기준으로 분류한다.

채점 기준	배점
알갱이의 크기와 암석의 색을 모두 포함하여 서술한 경우	100 %
알갱이의 크기와 암석의 색 중 한 가지만 포함하여 서술한 경우	50 %

- 02 (1) | 모범 답안** | A : 화산암, B : 심성암. 화산암은 심성암보다 알갱이의 크기가 작다.
(2) | 모범 답안 | 화성암을 이루는 알갱이의 크기는 마그마의 냉각 속도에 따라 달라진다. A에서 생성된 화성암은 마그마가 빨리 식어 알갱이의 크기가 작고, B에서 생성된 화성암은 마그마가 천천히 식어 알갱이의 크기가 크다.

채점 기준	배점
(1) A와 B에서 생성되는 화성암의 종류를 옳게 쓰고, 알갱이의 크기를 옳게 비교하여 서술한 경우	50 %
A와 B에서 생성되는 화성암의 종류만 옳게 쓴 경우	25 %
(2) 마그마의 냉각 속도를 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	50 %

- 03 | 모범 답안** | 화강암, 섬록암, 반려암

채점 기준	배점
암석 세 가지를 순서대로 옳게 쓴 경우	100 %
암석 두 가지만 순서대로 옳게 쓴 경우	50 %

- 04 | 모범 답안** | 화강암과 현무암은 모두 마그마가 식어서 만들어진 화성암이다. 그러나 화강암은 현무암보다 알갱이의 크기가 크고 색이 밝다.

채점 기준	배점
공통점과 차이점을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
공통점 또는 차이점만 옳게 서술한 경우	50 %

- 05 | 모범 답안** | 퇴적물이 다져지고 굳어진다.

채점 기준	배점
다져짐과 굳어짐을 모두 포함하여 서술한 경우	100 %
다져짐 또는 굳어짐만 서술한 경우	50 %

- 06 | 모범 답안** | 층리가 나타난다. 화석이 발견된다.

채점 기준	배점
층리와 화석을 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
층리 또는 화석 중 한 가지만 포함하여 서술한 경우	50 %

- 07 | 모범 답안** | 엽리. 엽리는 암석이 받은 압력의 수직 방향으로 생성된다.

채점 기준	배점
엽리를 쓰고, 엽리가 생성되는 방향을 옳게 서술한 경우	100 %
엽리만 쓴 경우	50 %
엽리의 생성 방향만 옳게 서술한 경우	50 %

- 08 (1) | 모범 답안** | (가) 화성암, (나) 퇴적암
(2) | 모범 답안 | 암석이 높은 열과 압력을 받으면 성질이 변하여 변성암이 된다.

채점 기준	배점
(1) (가)와 (나)의 종류를 모두 옳게 쓴 경우	50 %
(가) 또는 (나) 중 한 가지의 종류만 옳게 쓴 경우	25 %
(2) 열과 압력을 포함하여 변성암의 생성 과정을 옳게 서술한 경우	50 %

03 지각의 구성 - 광물과 토양

p. 74

- 01 | 모범 답안** | 지각은 암석으로 이루어져 있고, 암석은 여러 가지 광물로 이루어져 있다.

채점 기준	배점
주어진 단어를 모두 이용하여 옳게 서술한 경우	100 %
주어진 단어 중 두 개만 이용하여 서술한 경우	50 %

- 02 | 모범 답안** | 조흔색을 비교한다. 조흔색이 흰색인 광물은 흑운모, 검은색인 광물은 자철석, 적갈색인 광물은 적철석이다.

채점 기준	배점
광물을 구별할 수 있는 방법(조흔색) 및 구별한 결과를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
광물을 구별할 수 있는 방법(조흔색)만 옳게 서술한 경우	50 %

- 03 | 모범 답안** | B가 가장 무르고, 그 다음으로 A가 무르며, C가 가장 단단하다.

채점 기준	배점
광물 A~C의 굳기를 옳게 비교하여 서술한 경우	100 %

- 04 | 모범 답안** | 색, 자성. 광물을 구별할 때는 서로 다르게 나타나는 특성을 비교해야 하는데, 광물 A와 B는 모두 무색이며 자성을 띠지 않기 때문이다.

채점 기준	배점
색과 자성을 쓰고, 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
색과 자성만 쓴 경우	50 %



05 (1) **| 모범 답안 |** (가)는 산소, (나)는 생물(식물)에 의해 일어나는 풍화 작용이다.

(2) **| 모범 답안 |** • (가) : 이산화 탄소가 녹아 있는 지하수가 석회암을 녹인다. 암석의 표면에서 자라는 이끼가 암석의 성분을 변화시킨다.

• (나) : 암석의 틈에 스며든 물이 얼면서 암석이 부서진다. 암석이 지표에 드러나면 받는 압력이 작아져 암석이 부서진다.

채점 기준		배점
(1)	(가), (나)의 원인을 모두 옳게 서술한 경우	50 %
	(가) 또는 (나)의 원인 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	25 %
(2)	(가), (나)와 유사한 작용의 예를 모두 옳게 서술한 경우	50 %
	(가) 또는 (나)와 유사한 작용의 예 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	25 %

| 해설 | (가)는 암석의 성분이 변하는 풍화 작용이고, (나)는 암석이 잘게 부서지는 풍화 작용이다.

06 **| 모범 답안 |** 암석의 표면적이 클수록 풍화 작용이 활발하게 일어난다.

채점 기준	배점
암석의 표면적과 풍화 작용의 관계를 옳게 서술한 경우	100 %

07 (1) **| 모범 답안 |** D—C—A—B

(2) **| 모범 답안 |** B는 A에서 물에 녹은 물질이나 진흙이 아래로 내려와 쌓여서 만들어진다.

채점 기준		배점
(1)	A~D의 생성 순서를 옳게 쓴 경우	50 %
	B의 생성 과정을 옳게 서술한 경우	50 %

04 지권의 운동

p. 75

01 **| 모범 답안 |** • 남아메리카 대륙의 동쪽 해안선과 아프리카 대륙의 서쪽 해안선이 잘 들어맞는다.

- 멀리 떨어져 있는 대륙에서 같은 종의 화석이 발견된다.
- 여러 대륙에서 발견된 빙하의 흔적이 남극을 중심으로 모인다.
- 북아메리카와 유럽 대륙의 산맥이 하나로 이어진다.

채점 기준	배점
대륙 이동설의 증거 세 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
대륙 이동설의 증거를 두 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

02 **| 모범 답안 |** 대륙을 이동하는 힘(원동력)을 설명하지 못하였기 때문이다.

채점 기준	배점
대륙 이동의 원동력을 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %

03 **| 모범 답안 |** 판은 지각과 맨틀의 일부를 포함하는 단단한 암석층이다.

20 정답과 해설

채점 기준	배점
주어진 단어를 모두 이용하여 정의를 옳게 서술한 경우	100 %
주어진 단어 중 두 개만 이용하여 정의를 서술한 경우	50 %

04 **| 모범 답안 |** (라), 엘리베이터보다는 계단을 이용하여 신속히 건물을 빠져나온다.

채점 기준	배점
(라)를 고르고, 틀린 내용을 옳게 고쳐 서술한 경우	100 %
(라)만 고른 경우	50 %

05 (1) **| 모범 답안 |** • 규모 : 모두 같다.

• 진도 : 경주에서 가장 크고, 부산, 서울로 갈수록 작아진다.

(2) **| 모범 답안 |** 지진 발생 지점으로부터 거리가 멀수록 진도는 대체로 작아진다(=지진 발생 지점으로부터 거리가 가까울수록 진도는 대체로 커진다).

채점 기준		배점
(1)	각 지역에서의 규모와 진도를 옳게 비교하여 서술한 경우	50 %
	규모와 진도 중 한 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	25 %
(2)	지진 발생 지점으로부터의 거리와 진도의 관계를 옳게 서술한 경우	50 %

06 **| 모범 답안 |** 판의 경계에서 화산 활동이나 지진과 같은 지각 변동이 활발하게 일어나기 때문이다.

채점 기준	배점
판의 경계에서 지각 변동이 활발하게 일어난다고 서술한 경우	100 %

07 **| 모범 답안 |** 화산 활동이나 지진은 판의 경계에서 활발하게 일어나는데, 우리나라는 일본에 비해 판의 경계로부터 멀리 떨어져 있기 때문이다.

채점 기준	배점
판의 경계와의 거리를 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
판의 경계에서 화산 활동이나 지진이 활발하게 일어난다고만 서술한 경우	50 %

II 여러 가지 힘

01 중력과 탄성력

p. 76

1 **| 모범 답안 |** 축구공이 찌그러지면서 모양이 변하고, 그와 동시에 날아가면서 운동 상태가 변한다.

| 해설 | 물체에 힘을 작용하면 물체의 모양이나 운동 상태가 변하는데, 축구공을 세게 찼을 때는 모양과 운동 상태가 동시에 변한다.

채점 기준	배점
두 가지 변화를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
한 가지 변화만 서술한 경우	50 %



- 2 | 모범 답안** | 지구가 끌어당기는 중력 때문에 D 방향으로 움직인다.

| 해설 | 중력의 방향은 지구 중심 방향이다.

채점 기준	배점
물체의 움직임과 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
물체의 움직임에 대해서만 서술한 경우	50 %

- 3 | 모범 답안** | 600 g짜리 분동을 올려야 한다. 질량은 장소에 따라 달라지지 않으므로 달에서도 물체 A의 질량은 600 g이기 때문이다.

| 해설 | 윗접시저울은 물체의 질량을 측정하는 도구이다. 그러므로 측정 장소가 달라져도 물체와 균형을 이루는 분동의 질량은 달라지지 않는다.

채점 기준	배점
사용해야 하는 분동의 질량과 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
분동의 질량만 옳게 쓴 경우	40 %

- 4 | 모범 답안** | 질량은 10 kg, 무게는 196 N이다. 질량은 변하지 않고, 행성 A에서 무게는 지구에서의 2배이기 때문이다.

| 해설 | 지구에서 질량이 10 kg인 물체의 무게는 $9.8 \times 10 = 98(\text{N})$ 이다. 행성 A의 중력은 지구 중력의 2배이므로 행성 A에서 무게는 $98 \text{ N} \times 2 = 196 \text{ N}$ 이다.

채점 기준	배점
질량과 무게를 쓰고, 그 까닭을 옳게 설명한 경우	100 %
질량과 무게만 옳게 쓴 경우	40 %

- 5 | 모범 답안** | 탄성력, 고무줄로 머리를 묶는다. 자전거 안장에 용수철을 사용한다. 활시위를 당겨 활을 쏜다. 등

| 해설 | 변형된 물체가 원래 모양으로 되돌아가려는 힘은 탄성력이다. 이러한 탄성력을 가진 물체인 탄성체를 일상생활 곳곳에 사용한다.

채점 기준	배점
탄성력이라 쓰고, 이용하는 예를 두 가지 서술한 경우	100 %
탄성력이라 쓰고, 이용하는 예를 한 가지 서술한 경우	70 %
탄성력이라고만 쓴 경우	30 %

- 6 | 모범 답안** | 용수철에 매단 물체의 무게와 용수철의 늘어난 길이는 비례한다.

| 해설 | 그래프에서 물체의 무게가 2 N, 4 N, 6 N으로 증가할 때 용수철의 늘어난 길이도 0.5 cm, 1 cm, 1.5 cm로 비례하여 증가한다.

채점 기준	배점
비례한다고 서술한 경우	100 %
매단 물체가 무거울수록 용수철의 늘어난 길이가 증가한다고 서술한 경우	70 %

- 7 | 모범 답안** | $2 \text{ N} : 0.5 \text{ cm} = 12 \text{ N} : x$ 이므로 늘어난 길이는 3 cm이다.

| 해설 | 그래프에서 무게가 2 N씩 증가할 때마다 늘어난 길이가 0.5 cm씩 증가하는 것을 알 수 있으므로 이를 이용하여 비례식을 세운다.

채점 기준	배점
비례식을 옳게 쓰고, 늘어난 길이를 구한 경우	100 %
비례식만 옳게 쓴 경우	50 %
늘어난 길이만 옳게 쓴 경우	30 %

- 8 | 모범 답안** | $5 \text{ N} : 3 \text{ cm} = x : 12 \text{ cm}$ 이므로 탄성력의 크기 $x = 20 \text{ N}$ 이다.

| 해설 | 용수철의 전체 길이가 28 cm일 때 용수철의 늘어난 길이는 $28 \text{ cm} - 25 \text{ cm} = 3 \text{ cm}$ 이고, 용수철의 전체 길이가 37 cm일 때는 용수철의 늘어난 길이가 $37 \text{ cm} - 25 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$ 이다. 이때 용수철의 늘어난 길이는 탄성력의 크기에 비례한다.

채점 기준	배점
비례식을 옳게 쓰고, 탄성력의 크기를 구한 경우	100 %
비례식만 옳게 쓴 경우	50 %
탄성력의 크기만 옳게 쓴 경우	30 %

02

마찰력과 부력

p. 77

- 1 | 모범 답안** | 마찰력은 왼쪽으로 작용하며 크기는 30 N이다.

| 해설 | 물체에 힘을 작용했는데도 물체가 정지해 있는 경우 물체에 작용하는 마찰력은 작용한 힘과 방향은 반대이고, 크기는 같다.

채점 기준	배점
방향과 크기를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
방향이나 크기 중 하나만 옳게 서술한 경우	40 %

- 2 | 모범 답안** | 마찰력의 크기, (나) > (라) > (가) = (다)

| 해설 | 나무 도막이 움직이기 시작하는 순간 용수철저울의 눈금은 마찰력의 크기와 같다. 마찰력의 크기는 물체가 무거울수록, 접촉면이 거칠수록 크며, 접촉면의 넓이와는 관계가 없다.

채점 기준	배점
마찰력의 크기라 쓰고, 용수철저울의 눈금 크기를 옳게 비교한 경우	100 %
마찰력의 크기라고만 쓴 경우	50 %
용수철저울의 눈금 크기만 옳게 비교한 경우	50 %

- 3 | 모범 답안** | 손과 야구공 사이의 마찰력을 크게 하기 위해서이다.

| 해설 | 공이 미끄러우면 원하는 곳으로 공을 던지기가 어려우므로 손에 송진 가루를 발라 손과 야구공 사이의 마찰력을 크게 한다.

채점 기준	배점
마찰력을 크게 하기 위해서라고 서술한 경우	100 %
잘 미끄러지지 않도록 하기 위해서라고 서술한 경우도 정답 처리	100 %



4 | 모범 답안 | •마찰력을 크게 한 경우 : 빙판길에 모래를 뿌린다. 아기 양말 바닥에 고무를 붙인다. 등산화에 울퉁불퉁하게 만든다. 등

•마찰력을 작게 한 경우 : 자전거 체인에 윤활유를 뿌린다. 수영장의 미끄럼틀에 물을 뿌린다. 창틀에 기름칠을 한다. 등

| 해설 | 마찰력을 크게 하는 경우는 잘 미끄러지지 않아야 하는 경우이고, 마찰력을 작게 하는 경우는 잘 미끄러져야 하는 경우이다.

채점 기준	배점
마찰력을 크게 한 경우와 작게 한 경우 모두 옳게 서술한 경우	100 %
둘 중 한 가지 경우만 옳게 서술한 경우	40 %

5 | 모범 답안 | 테니스공은 위쪽으로 부력을 받으므로 물 위로 떠오른다.

| 해설 | 물속에 있는 물체에는 부력이 작용한다. 테니스공을 물속에 넣으면 위로 밀어 올리는 부력이 작용하므로 테니스공은 물 위로 떠오르게 된다.

채점 기준	배점
테니스공의 변화와 까닭을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
테니스공이 떠오른다고만 서술한 경우	40 %

6 | 모범 답안 | 고무찰흙에 작용하는 중력의 크기가 부력의 크기보다 크다.

| 해설 | 물속에 잠긴 물체에는 아래쪽으로 중력이, 위쪽으로 부력이 작용한다. 물체에 작용하는 부력의 크기가 중력의 크기보다 크면 물체는 떠오르고, 중력의 크기가 부력의 크기보다 크면 물체가 가라앉는다.

채점 기준	배점
중력과 부력의 크기를 옳게 비교하여 서술한 경우	100 %

7 | 모범 답안 | 왕관, 저울이 순금 덩어리 쪽으로 기울 것으로 보아 왕관의 부피가 순금 덩어리보다 커서 더 큰 부력을 받은 것이다.

| 해설 | 물체가 물속에 잠긴 부피가 클수록 더 큰 부력을 받는다. 부력은 위쪽으로 작용하므로 더 큰 부력을 받으면 물속에서 물체의 무게가 더 가벼워진다. 따라서 왕관의 부피가 순금 덩어리보다 커서 더 큰 부력을 받으므로 저울이 순금 덩어리 쪽으로 기울 것이다.

채점 기준	배점
부피가 큰 것을 고르고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
왕관의 부피가 크다고만 서술한 경우	40 %

8 | 모범 답안 | 화물선에 짐을 실을수록 화물선이 물에 잠긴 부피가 커져 부력도 같이 커지므로 가라앉지 않는다.

| 해설 | 화물선에 짐을 실을수록 화물선이 무거워지므로 물에 잠기는 부피가 점점 커진다. 부력의 크기는 물체가 물에 잠긴 부피가 클수록 커지므로 화물선에 작용하는 부력의 크기도 커져서 화물선이 물에 가라앉지 않는 것이다.

채점 기준	배점
화물선이 가라앉지 않는 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
물에 잠긴 부피가 커져서 혹은 부력을 더 크게 받아서라고만 서술한 경우	60 %

III 생물의 다양성

01 생물 다양성과 분류

p. 78

1 | 모범 답안 | (1) (가) 3종류, 20개체, (나) 4종류, 20개체
(2) (나), 생물의 종류가 많고, 여러 생물이 고르게 분포하고 있기 때문이다.

| 해설 | 생물 다양성은 생물의 수가 많을 때보다 생물의 종류가 많을 때, 한두 가지의 생물이 대부분을 차지할 때보다 여러 종류의 생물이 고르게 분포할 때 높다.

	채점 기준	배점
(1)	(가)와 (나)에 사는 생물의 종류와 수를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	(가)와 (나) 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2)	(나)라고 쓰고, 그 까닭을 생물의 종류와 분포를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
	(나)라고 쓰고, 그 까닭을 생물의 종류만 포함하여 서술한 경우	40 %
	(나)라고만 쓴 경우	20 %

2 | 모범 답안 | (1) 다리의 유무에 따른 분류로, (가)는 다리가 있는 무리이고, (나)는 다리가 없는 무리이다.

(2) 얼굴 모양에 따라 얼굴이 둥근 모양인 (A, B, D)와 네모 모양인 (C, E)로 분류할 수 있다.

	채점 기준	배점
(1)	다리의 유무에 따라 분류하였다고 옳게 서술한 경우	40 %
(2)	분류 기준과 분류 결과를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
	분류 기준만 옳게 서술한 경우	30 %

3 | 모범 답안 | 분류하는 사람에 따라 분류 결과가 달라질 수 있기 때문이다. 생물이 가진 고유의 특징을 제대로 나타내지 못하기 때문이다.

	채점 기준	배점
	생물을 사람의 편의에 따라 분류하지 않는 까닭을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
	한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

4 | 모범 답안 | (1) 식육목

(2) 개, 개와 여우는 갯과에 함께 속하고, 고양이와 고양잇과에 속하기 때문이다.

| 해설 | (1) 같은 과(갯과)에 속하는 생물은 같은 목(식육목)에 속한다.

(2) 작은 분류 단위에 함께 속할수록 가까운 관계이다.

	채점 기준	배점
(1)	식육목이라고 옳게 쓴 경우	30 %
(2)	개라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	70 %
	개라고만 쓴 경우	30 %

5 | 모범 답안 | 광합성을 한다. 다세포 생물이다. 세포에 핵이 있다. 등

| 해설 | 고사리는 식물계, 다시마는 원생생물계에 속한다.

	채점 기준	배점
	고사리와 다시마의 공통점(가)을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
	한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %



02 생물 다양성 보전

p. 79

- 1 | 모범 답안 | 생물 다양성이 높을수록 먹이 사슬이 복잡하여 생태계 평형이 잘 유지된다.

채점 기준	배점
세 가지 단어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
두 가지 단어만 포함하여 서술한 경우	60 %

- 2 | 모범 답안 | (1) (나)

(2) A : (나), B : (가)

(3) (나)에서는 뒤쥐가 사라져도 수리부엉이가 생쥐, 오리, 참새, 도요새를 잡아먹고 살 수 있기 때문이다.

(4) (가)에서 뒤쥐가 사라지면 수리부엉이가 먹고 살 생물이 없기 때문이다.

채점 기준	배점
(1) (나)라고 옳게 쓴 경우	10 %
(2) A와 B를 옳게 쓴 경우	10 %
(3) 수리부엉이가 다른 생물을 먹고 살 수 있다는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	40 %
먹이 관계에 대한 내용을 포함하지 않은 경우	0 %
(4) 수리부엉이가 먹고 살 생물이 없다는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	40 %
먹이 관계에 대한 내용을 포함하지 않은 경우	0 %

- 3 | 모범 답안 | (1) 목화 : 옷을 만드는 면섬유를 얻는다. 푸른곰팡이 : 의약품인 항생제의 원료를 얻는다.

(2) 생물의 생김새나 생활 모습을 보고 아이디어를 얻어 유용한 도구를 발명할 수 있다. 생물 다양성이 보전된 생태계에서 맑은 공기, 깨끗한 물, 비옥한 토양 등을 얻을 수 있다.

채점 기준	배점
(1) 목화와 푸른곰팡이에서 얻는 재료를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
둘 중 한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %
(2) 생물 다양성이 중요한 까닭을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	60 %
한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

- 4 | 모범 답안 | 서식지 파괴, 보호 구역을 지정한다. 생태 통로를 설치한다. 등

채점 기준	배점
서식지 파괴라고 쓰고, 이에 대한 대책을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
서식지 파괴라고 쓰고, 이에 대한 대책을 한 가지만 옳게 서술한 경우	60 %
서식지 파괴라고만 쓴 경우	30 %

- 5 | 모범 답안 | 친환경 농산물을 이용한다. 옥상 정원과 같은 생물의 서식지를 만든다. 모피로 만든 제품을 사지 않는다. 등

채점 기준	배점
생물 다양성 보전을 위한 개인적 활동을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

알쏭달쏭 자음 퀴즈

p. 54

Step 1 ① 고릴라

② 나무늘보

③ 하이에나

④ 앵무새

Step 2 ① 옷이 날개다.

② 배보다 배꼽이 더 크다.

③ 호랑이도 제 말 하면 온다.

④ 돌다리도 두들겨 보고 건너라.

⑤ 사공이 많으면 배가 산으로 간다.

Step 3 ① 광물은 암석을 이루는 작은 알갱이이다.

② 접촉면이 거칠수록 마찰력이 크다.

③ 생물 다양성이 높을 때 생태계 평형이 잘 유지된다.

