부록

- 실험 기구 사용 방법
- 탐구 활동지
  - 거울과 렌즈 카드
  - 원소 카드
  - 식물 모형
  - 사람의 혈액 순환 경로 모식도
  - 갈비뼈 붙임딱지
  - 붙임딱지
- 생각 그물 붙임딱지
- 정답 및 해설
- 자료 출처
- URL 목록

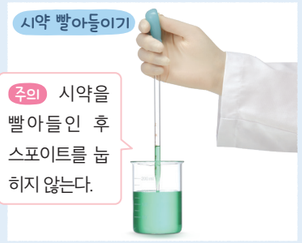
실험 기구 사용 방법

실험 영상 스포이트 사용 방법 | 실험 영상 전자저울 사용 방법 | 실험 영상 가열 장치 사용 방법 | 실험 영상 거름 장치 사용 방법

스포이트 사용 방법



엄지손가락과 집게손가락으로 고무 부분을 잡고, 나머지 손가락으로 스포이트를 감싸 쥐듯이 잡는다.



고무 부분을 누른 채 스포이트 끝을 시약에 넣고, 고무 부분을 천천히 놓으면서 시약을 빨아들인다.



스포이트 끝을 비커 안쪽 벽에 대고, 천천히 고무 부분을 눌러 시약을 흘려 넣는다.

전자저울 사용 방법

주의 전자저울의 손상을 방지하기 위해 허용 최대 무게 이하로 사용해야 한다.



전자저울을 편평한 곳에 놓고, 공기 방울이 빨간색 원 안의 한가운데에 오게 하여 저울의 수평을 맞춘다.



전원 단추를 눌러 전자저울의 전원을 켠다.



시약포지를 올려놓고 영점 단추를 눌러 영점을 맞춘다.



시약포지에 측정할 물질을 올려 저울에 나타나는 숫자를 읽는다.

가열 장치 사용 방법



가열 장치에 실험 기구를 올려놓고 온도 조절 장치를 돌려 전원을 켠다.
전원을 끈 후에도 잔열이 남아 있으므로 식을 때까지 손을 대지 않는다.

거름 장치 사용 방법



거름종이를 고깔 모양으로 접어 깔때기에 넣고 물을 묻혀 거름종이를 깔때기에 고정한다.



깔때기 끝의 긴 부분을 비커의 옆면에 닿게 한 후 혼합물이 유리 막대를 따라서 천천히 흐르도록 붓는다.

실험 기구 사용 방법

디지털 탐구 도구 사용 방법

센서의 종류



온도 센서 | 이산화 탄소 센서 | 산소 센서 | 전압 센서 | 전류 센서

센서 사용 방법



❶ 스마트 기기에 센서 애플리케이션을 설치한 후 실행한다.

❷ 센서의 전원을 켜고, 프로그램과 센서를 연결한다.

❸ 센서로 측정한 데이터를 수집하여 분석한다.

디지털 전원 장치 사용 방법



❶ 전원 장치가 꺼진 상태에서 전압 조절 손잡이를 0으로 돌려 맞춘다.

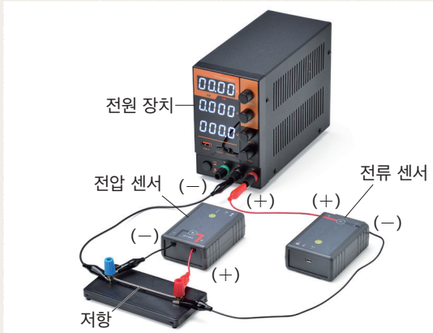
❷ (+)단자와 (−)단자를 전기 회로와 연결한 다음 전원 스위치를 켠다.

❸ 전압과 전류 조절 손잡이를 돌려 필요한 전압값으로 조절한다.

❹ 실험이 끝나면 반드시 전압 손잡이를 0으로 맞추고 전원 스위치를 끈다.

전원 장치를 사용하지 않을 때에는 전원을 차단하고 플러그를 뽑아 둔다.

전압 센서, 전류 센서 연결 방법



❶ 전압 센서는 저항과 병렬연결, 전류 센서는 저항과 직렬연결한다.

❷ 전압 센서와 전류 센서의 (+)단자는 전원 장치의 (+)극에, (−)단자는 전원 장치의 (−)극 쪽에 연결한다.

탐구 활동지 거울과 렌즈 카드

본문 111 쪽


자동차 측면 거울


손전등의 반사판


치과용 거울


전신 거울


편의점 보안 거울


쌍안경


망원경


스마트폰 사진기


원시용 안경


예술 작품 제작용 렌즈


근시용 안경


의료용 장비

모양
상의 특징

모양
상의 특징

모양
상의 특징

모양
상의 특징

모양
상의 특징

모양
상의 특징

모양
상의 특징

모양
상의 특징

모양
상의 특징

모양
상의 특징

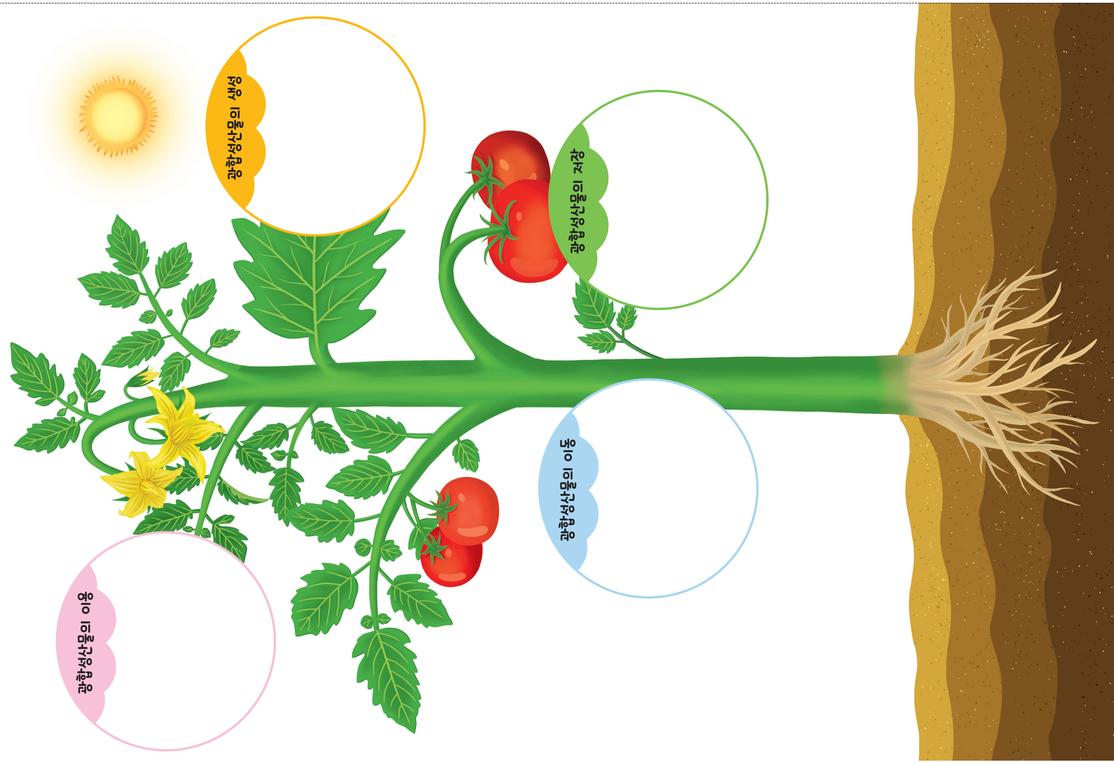
모양
상의 특징

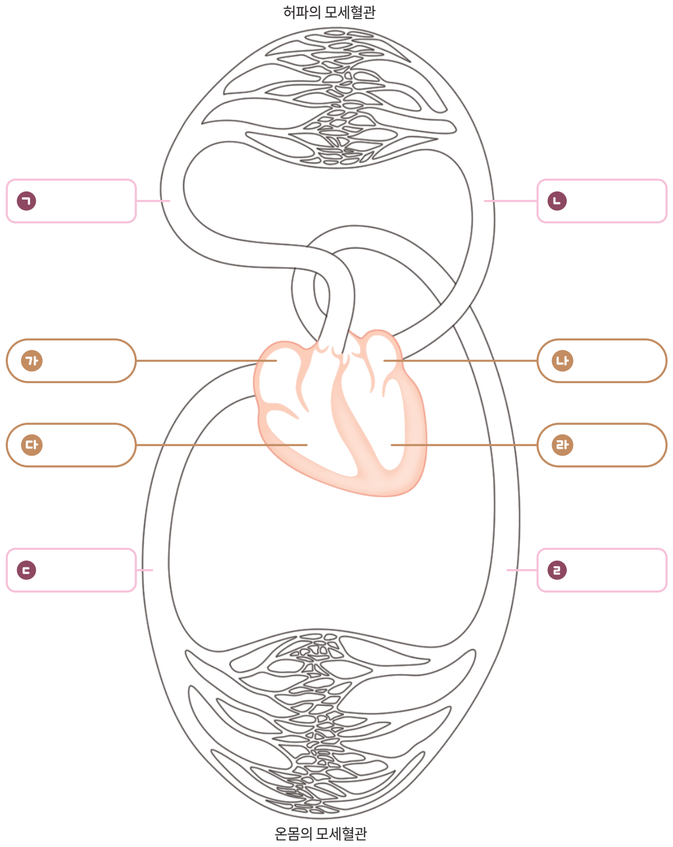
모양
상의 특징

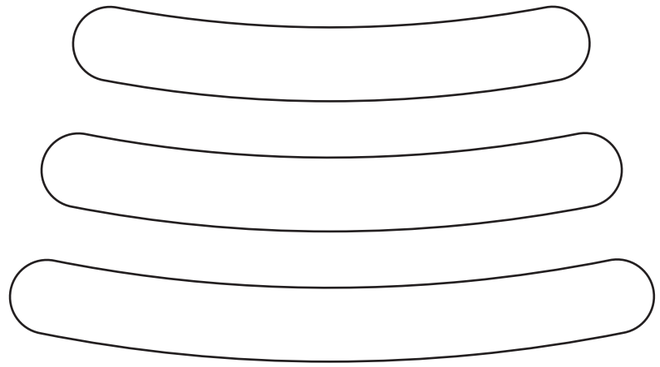
H	He	Li	C
N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	P
S	Cl	K	Ca
Fe	Cu	Ag	Au

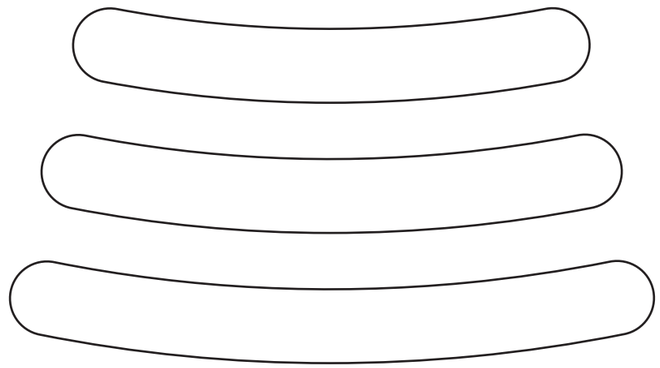
수소	헬륨	리튬	탄소
질소	산소	플루오린	네온
나트륨	마그네슘	알루미늄	인
황	염소	칼륨	칼슘
철	구리	은	금

본문 188 쪽




허파의 모세혈관
ㄱ
ㄴ
가
나
다
라
ㄷ
ㄹ
온몸의 모세혈관





탐구 활동지 붙임딱지

광합성과 호흡의 관계 알아보기

본문 185 쪽



시차와 거리의 관계 알아보기

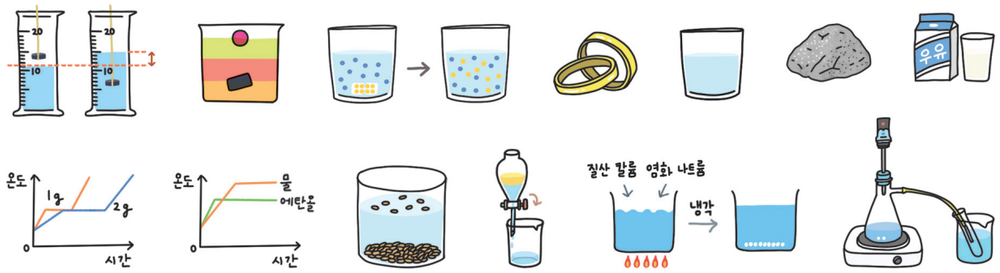
본문 282 쪽



생각 그물 붙임딱지

Ⅰ. 물질의 특성

본문 48 쪽



Ⅱ. 지권의 변화

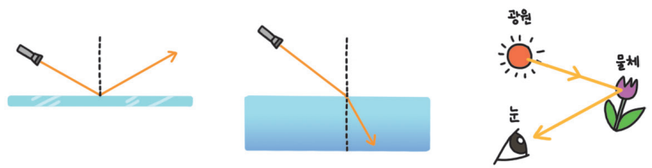
본문 90 쪽

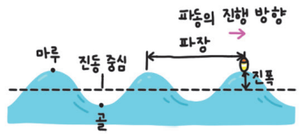


생각 그물 붙임딱지

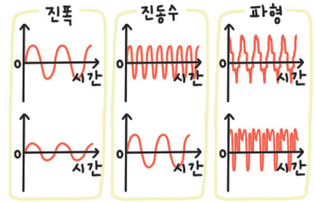
Ⅲ. 빛과 파동

본문 130 쪽



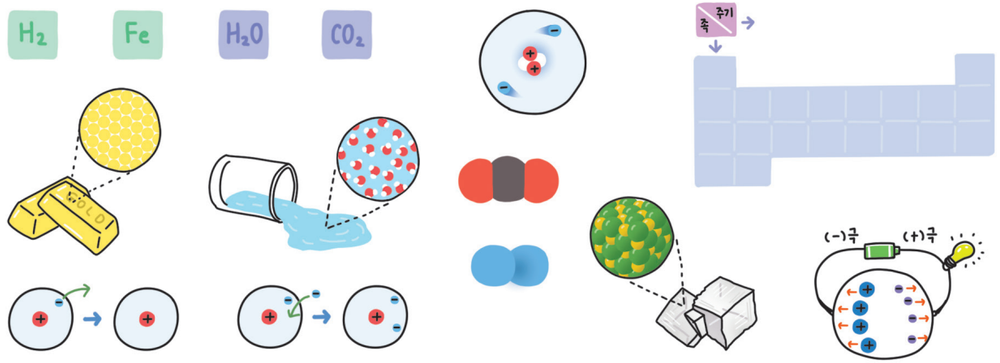






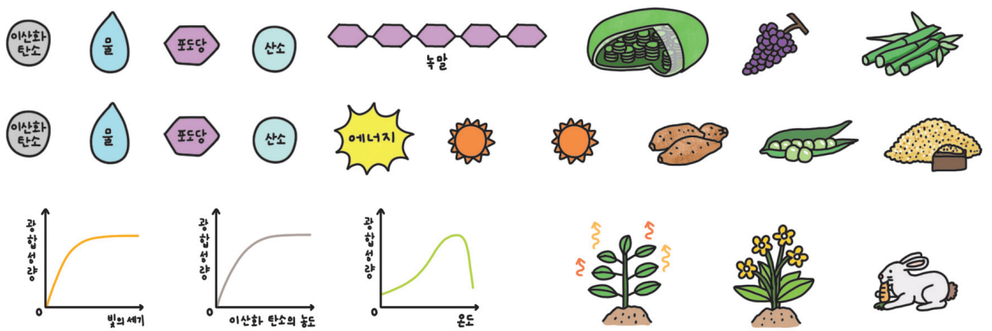
Ⅳ. 물질의 구성

본문 164 쪽



Ⅴ. 식물과 에너지

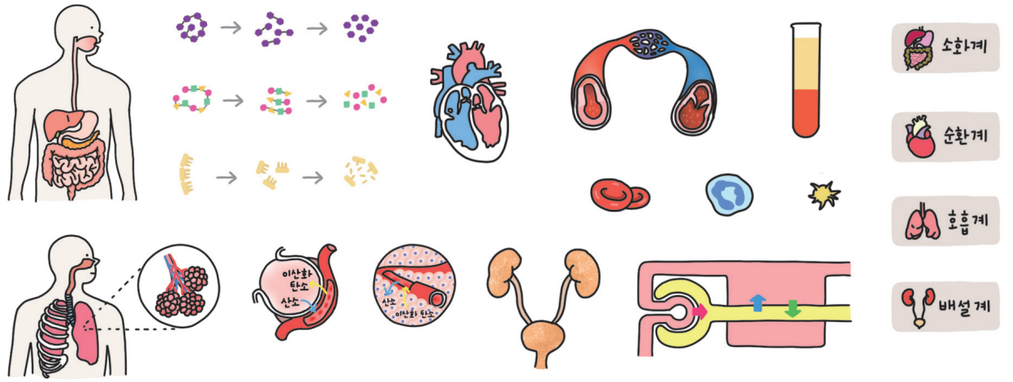
본문 194 쪽



생각 그물 붙임딱지

VI. 동물과 에너지

본문 236 쪽



소화계

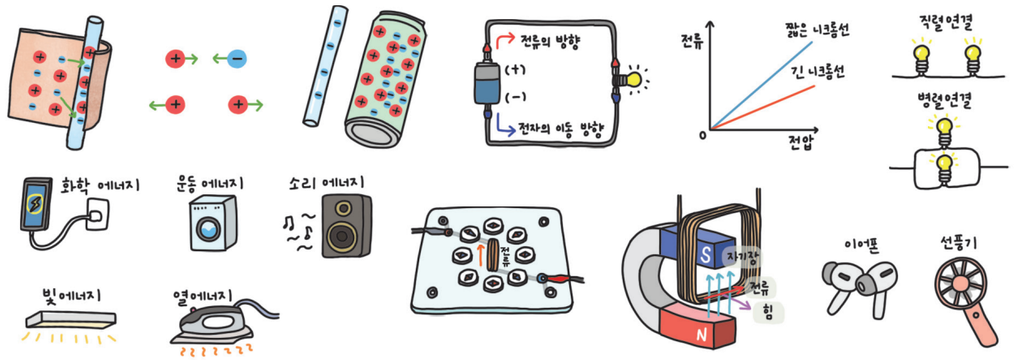
순환계

호흡계

배설계

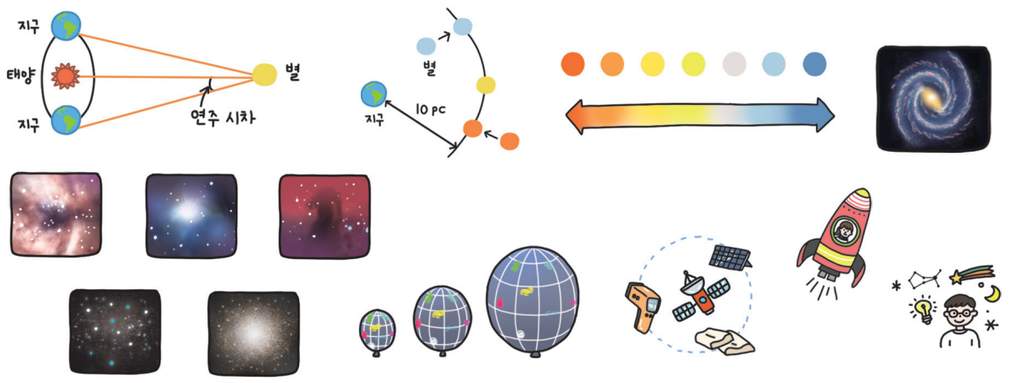
VII. 전기와 자기

본문 274 쪽



VIII. 별과 우주

본문 312 쪽



정답 및 해설

Ⅰ 물질의 특성

1. 물질의 특성

스스로 확인하기

19 쪽 **1.** 특성 **2.** × **3.** |예시 답안| 철은 수은 위로 뜨고 금은 수은 아래로 가라앉는다.

23 쪽 **1.** 용해도 **2.** × **3.** |예시 답안| 탄산수에 작용하는 압력이 낮아져 이산화 탄소의 용해도가 작아지므로 탄산수에 녹아 있던 이산화 탄소가 빠져나오면서 기포가 발생한다.

27 쪽 **1.** 녹는점 **2.** 낮아 **3.** |예시 답안| 물이 낮은 온도에서 끓기 때문에 쌀이나 면이 잘 익지 않고 쌀이나 면을 익히는 데 필요한 시간이 더 길어질 수 있다.

중단원 정리하기 29 쪽

❶ 물질의 특성 ❷ 밀도 ❸ 작은 ❹ 큰 ❺ 용해도 ❻ 높을 ❼ 낮을 ❽ 녹는점 ❾ 끓는점 ❿ 높아지고 ⓫ 낮아진다

1 ㄱ, ㄷ **2** (1) 온도 (2) 압력 (3) 온도

3 (1) × (2) ○ (3) ×

2. 혼합물의 분리

스스로 확인하기

33 쪽 **1.** 혼합물 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 끓고 있는 물에 소금을 넣으면 혼합물인 소금물이 되므로 순수한 물일 때보다 끓는점이 높아진다. 따라서 끓고 있는 물에 소금을 넣으면 끓지 않는 상태가 되었다가 소금물의 온도가 높아지면 잠시 후 다시 끓는다.

35 쪽 **1.** × **2.** 아래, 위 **3.** |예시 답안| 꼭지를 열어 위층의 액체를 받으면 남아 있던 아래층 액체가 섞여 나올 수 있기 때문이다.

37 쪽 **1.** 재결정 **2.** × **3.** |예시 답안| 순수한 의약품만을 녹일 수 있거나 온도에 따른 의약품의 용해도 차가 큰 용매를 선택해 의약품을 녹인 후 재결정하여 분리한다.

41 쪽 **1.** 끓는점 **2.** 낮은 **3.** |예시 답안| 색소가 섞인 물을 가열하면 두 물질 중 끓는점이 낮은 물이 먼저 기화하고 색소가 남는다. 이때 기화한 수증기를 냉각하면 물을 분리할 수 있다.

중단원 정리하기 45 쪽

❶ 순물질 ❷ 혼합물 ❸ 특성 ❹ 밀도 ❺ 큰 ❻ 작은 ❼ 재결정 ❽ 증류 ❾ 낮은

1 (1) 순 (2) 혼 (3) 혼 (4) 순 (5) 혼 (6) 순

2 (1) 밀도 (2) 끓는점 (3) 밀도 (4) 끓는점 (5) 용해도

대단원 마무리하기 48 쪽~51 쪽

1 ⑤ **2** (가), (마) **3** ④ **4** (다) **5** (나), (다) **6** ⑤ **7** ② **8** 붕산 **9** ④

과학 역량 키우기

10 (1) 에탄올＜식용유 (2) |예시 답안| 식용유는 에탄올과 섞이지 않고 에탄올보다 밀도가 더 크기 때문에 에탄올 아래로 가라앉는다. 에탄올에 물을 넣으면 혼합 용액의 밀도가 식용유보다 커져서 식용유가 위로 떠오른다.

11 (1) (가) 밀도, (나) 끓는점 (2) |예시 답안| • 실험 기구: 가열 장치, 가지 달린 삼각 플라스크, 시험관, 비커, 온도계, 고무관, 유리관, 구멍 뚫린 실리콘 마개, 얼음물 • 분리 방법: 남은 용액인 염화 나트륨 수용액을 증류하여 물과 염화 나트륨으로 분리한다.

과학 글쓰기

12 (1) 해설 참조 (2) 해설 참조

1 밀도는 물질의 양에 관계없이 일정하다.

2 (가)의 밀도=4.0 g/mL, (나)의 밀도=3.0 g/mL, (다)의 밀도=2.0 g/mL, (라)의 밀도=2.0 g/mL, (마)의 밀도=0.5 g/mL이다.

3 20 ℃에서 물 10 g에 질산 칼륨을 녹인 용액은 불포화 용액이다.

4 기체의 용해도는 온도가 높을수록, 압력이 낮을수록 작아진다. 따라서 (가)~(라) 중 기체의 용해도가 가장 작은 것은 (다)이다. 기체의 용해도가 작을수록 탄산음료 속에 녹아 있던 이산화 탄소가 빠져나오면서 기포가 많이 발생한다.

5 고체 물질의 가열 곡선에서 온도가 일정하게 유지되는 구간의 온도가 녹는점이다. (나)와 (다)는 녹는점이 같기 때문에 같은 물질이다.

6 감압 용기에서 공기를 빼내면 공기 입자가 용기 밖으로 빠져나오므로 감압 용기 내부의 압력이 낮아진다. 따라서 뜨거운 물에 작용하는 압력이 낮아지므로 물이 끓기 시작한다.

7 혼합물은 끓는점이 일정하지 않고, 순물질은 끓는점이 일정하다.

8 20 ℃ 물 100 g에 염화 나트륨과 붕산을 각각 20 g씩 녹이면 붕산 15 g이 녹지 않고 가라앉는다. 이 혼합 용액을 가열하여 두 고체 물질을 모두 녹인 후 냉각했을 때 석출되는 고체는 온도에 따른 용해도 차가 큰 붕산이다.

9 (다)에서 기화하는 물질은 거의 없고, 순수한 물은 (라)에서 주로 기화한다.

10 (1) 에탄올에 식용유를 넣었을 때 식용유가 가라앉았으므로 밀도는 '에탄올＜식용유'이다.
(2) 물과 에탄올은 서로 섞이고 에탄올보다 물의 밀도가 더 크므로 에탄올에 물을 넣을수록 혼합 용액의 밀도가 커진다. 혼합 용액의 밀도가 식용유의 밀도보다 커지면 이보다 밀도가 작은 식용유가 떠오른다.

11 (1) (가)에서 밀도 차를 이용해 올리브유와 염화 나트륨 수용액으로 분리했다. (나)에서 끓는점 차를 이용해 염화 나트륨과 물로 분리했다.
(2) 2 단계에서 남은 용액을 증류하면 물과 염화 나트륨으로 분리할 수 있다.

12 (1) |예시 답안| 혈액 속 기체의 용해도가 작아진다.
(2) |예시 답안| 잠수부가 수면으로 올라올 때 급격한 압력 변화로 인한 용해도 차가 발생하지 않도록 천천히 올라와야 한다.

Ⅱ 지권의 변화

1. 지권의 구성

스스로 확인하기

57 쪽 **1.** 지권 **2.** 바다, 빙하 **3.** |예시 답안| 지구에서 가장 많은 부피를 차지하고 있는 지구계 구성 요소는 지권이다. 지권은 지구 내부를 포함하고 있기 때문이다.

61 쪽 **1.** 맨틀 **2.** 다르다 **3.** |예시 답안| 대륙 지각의 두께는 평균 35 km이고, 해양 지각의 두께는 평균 5 km이므로 두께가 얇은 해양 지각을 뚫는 것이 더 좋을 것이다.

65 쪽 **1.** 조흔색 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 흑운모와 자철석은 조흔색이 다르므로 조흔색을 관찰하기 위해 조흔판을 준비한다. 또 자철석의 자성을 확인하기 위해 작은 쇠붙이가 필요하다.

71 쪽 **1.** 화산암 **2.** 층리, 엽리 **3.** |예시 답안| 작게 부서진 화성암 조각이 다른 퇴적물과 함께 쌓이고 굳어져 퇴적암이 생성되기 때문이다.

73 쪽 **1.** 석영 **2.** |예시 답안| 광물과 자원을 지속적으로 활용하기 위해서는 무분별한 사용을 줄이고, 자원을 재활용하는 등의 노력이 필요하다.

중단원 정리하기 75 쪽

① 지구계 ② 지각 ③ 맨틀 ④ 외핵
⑤ 조암 광물 ⑥ 화성암 ⑦ 퇴적암 ⑧ 변성암

1 (1) ㉡ (2) ㉣ (3) ㉠ (4) ㉢ (5) ㉤
2 (1) 지각 (2) 맨틀 (3) 외핵 (4) 내핵 **3** ㄴ, ㄷ

2. 지권의 변화

스스로 확인하기

79 쪽 **1.** 풍화 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 대체로 비가 많이 오는 지역은 건조한 지역보다 물에 의한 풍화 작용이 활발하게 일어나기 때문이다.

81 쪽 **1.** 대륙 이동설 **2.** |예시 답안| 인도 대륙의 남부 지역은 과거에 기온이 낮은 고위도에 위치해 있다가 현재의 위치로 이동하였다. 현재 인도 남부 지역에서 발견되는 빙하의 흔적은 과거에 이 지역이 고위도에 위치해 있을 때 형성된 빙하의 흔적이다.

85 쪽 **1.** 화산대 **2.** 판 **3.** |예시 답안| 태평양의 가장자리에는 판의 경계가 분포하지만 대서양의 가장자리에는 판의 경계가 분포하지 않기 때문이다.

중단원 정리하기 87 쪽

① 풍화 ② 대륙 이동설 ③ 판 ④ 화산
⑤ 지진대 ⑥ 경계

1 ㉠ 커, ㉡ 넓어져 **2** (1) × (2) ○ (3) ○ **3** ㄴ, ㄷ

대단원 마무리하기 90 쪽~93 쪽

1 ④ **2** ⑤ **3** ④ **4** ⑤
5 (가) 방해석, (나) 자철석, (다) 석영 **6** ③
7 ⑤ **8** (다)-(가)-(나) **9** ①
10 ㄷ **11** ㄷ

과학 역량 키우기

12 (1) (가) 역암, (나) 편마암, (다) 현무암 (2) (가) 퇴적암, (나) 변성암, (다) 화성암 (3) |예시 답안| 암석의 생성 과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 분류한다. **13** (1) (나)-(가)-(다) (2) |예시 답안| 넓어질 것이다.

과학 글쓰기

14 (1) 해설 참조 (2) 해설 참조

1 바다에 사는 동물은 생물권, 해양 지각은 지권에 속한다.

2 지구 내부 구조를 조사하는 방법에는 시추법, 화산 분출물 조사, 지진파 연구 등이 있다.

3 (가)는 지각, (나)는 맨틀, (다)는 외핵, (라)는 내핵이다. 지각, 맨틀, 내핵은 고체 상태이며, 외핵만 액체 상태로 추정된다.

4 (가)는 지각, (다)는 외핵으로 서로 다른 물질로 이루어져 있다.

5 방해석은 묽은 염산과 반응하여 거품이 발생하고, 자철석은 쇠붙이를 끌어당기는 자성을 가지고 있다.

6 (가)는 반려암, (나)는 화강암, (다)는 현무암, (라)는 유문암이다.

7 석회암은 높은 열을 받으면 변성하여 대리암이 된다.

8 단단한 암석이 풍화 작용을 받으면서 암석 조각과 모래가 되고, 계속된 풍화 작용으로 식물이 자랄 수 있는 토양이 만들어진다. 이후 빗물에 녹은 물질과 진흙 등이 빗물과 함께 아래로 이동하여 쌓이면서 여러 층으로 이루어진 토양이 형성된다.

9 베게너는 대륙 이동의 증거로 대륙의 해안선 모양, 서로 멀리 떨어져 있는 대륙에서 발견되는 화석의 분포, 산맥의 분포, 빙하의 흔적 등을 제시하였다.

10 판은 지각뿐만 아니라 맨틀의 윗부분을 포함하며, 판들이 모두 같은 방향으로 이동하는 것은 아니다.

11 화산 활동과 지진은 태평양의 가장자리나 대서양의 중앙과 같이 판의 경계가 위치한 지역에서 주로 발생하며, 지진이 발생한 곳에서 항상 화산 활동이 일어나는 것은 아니다.

12 (1) (가)는 역암, (나)는 편마암, (다)는 현무암이다.
(2) (가)는 퇴적물이 쌓여서 굳어져 생성된 퇴적암이고, (나)는 암석이 높은 열과 압력을 받아 생성된 변성암이며, (다)는 마그마가 식어서 굳어진 화성암이다.
(3) (가), (나), (다)는 암석이 생성되는 과정이 다르므로 이를 기준으로 분류한다.

13 아메리카 대륙과 유럽 및 아프리카 대륙은 서로 멀어지고 있으므로 대서양의 면적은 점점 넓어질 것이다.

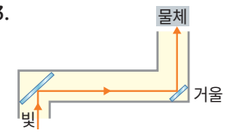
14 (1) |예시 답안| 현무암과 화강암은 마그마가 식어서 굳어져 만들어진 화성암이다.
(2) |예시 답안| 돌하르방을 만드는 데 사용된 현무암은 지표로 분출된 마그마가 빠르게 식어서 만들어져 광물 결정의 크기가 작다. 해태상을 만드는 데 사용된 화강암은 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 식어서 만들어져 광물 결정의 크기가 크다.

Ⅲ 빛과 파동

1. 빛

스스로 확인하기

99 쪽 **1.** 반사 **2.** 30 ° **3.**



101 쪽 **1.** 굴절 **2.** |예시 답안| 물속에 발을 담그면 빛의 굴절에 의해 실제보다 다리가 굵어 보이고, 발이 떠올라 보인다.

103 쪽 **1.** 광원 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 태양에서 나온 빛이 달에서 반사되어 우리 눈으로 들어오기 때문에 달을 볼 수 있다.

105 쪽 **1.** 같다 **2.** 15 cm **3.** |예시 답안| 평면거울의 모서리에 선 다음 거울에 비치는 쪽 발을 들면 거울에는 발을 든 쪽의 상이 생기므로 공중에 떠 있는 것처럼 보이는 모습을 만들 수 있다.

111 쪽 **1.** × **2.** 작은, 거꾸로 **3.** |예시 답안| 먼 곳과 가까운 곳이 모두 잘 보이지 않는 눈의 이상을 교정할 수 있다.

115 쪽 **1.** 빛의 합성 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 빨간색 조명 아래에서 빨간색 장미꽃은 빨간색 빛을 반사하여 빨간색으로 보이고, 초록색 잎은 반사하는 빛이 없어 검은색으로 보인다.

중단원 정리하기 117 쪽

① 반사 ② 굴절 ③ 같은 ④ 볼록 거울
⑤ 오목 거울 ⑥ 볼록 렌즈 ⑦ 오목 렌즈 ⑧ 합성

1 (1) × (2) ○ **2** (1) ㉡ (2) ㉢ (3) ㉠ **3** 파란색 빛

2. 파동

스스로 확인하기

121 쪽 **1.** 파동 **2.** × **3.** |예시 답안| 파동이 진행할 때 에너지를 전달하기 때문에 파도에 의해 해안가의 바위가 깎이고, 지진으로 건물이 무너지기도 한다.

125 쪽 **1.** 진폭 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 음성 변조 기술은 영화, 게임에 활용되고, 보안 시스템을 강화할 수도 있다. 하지만 신원을 사칭하는 범죄에 활용될 가능성이 높으므로 변조된 음성을 탐지하는 기술도 함께 발전시켜 나가야 할 것이다.

중단원 정리하기 127 쪽

① 파동 ② 매질 ③ 진폭 ④ 높낮이 ⑤ 음색

1 (1) ○ (2) × (3) ○ **2** (1) 소리의 세기 (2) 소리의 높낮이 (3) 소리의 음색 **3** ㉢

대단원 마무리하기 130 쪽~133 쪽

1 ⑤ **2** 빛의 굴절 **3** ④ **4** ③
5 ③ **6** ⑤ **7** 청록색 **8** ④
9 ③ **10** ③ **11** ①

과학 역량 키우기

12 (1) 빨간색, 초록색, 파란색 빛 (2) |예시 답안| 빨간색, 파란색 빛, 빨간색 빛과 파란색 빛을 합성하면 자홍색 빛이 되기 때문이다. **13** (1) 가장 큰 소리: (라), 가장 높은 소리: (다) (2) |예시 답안| 진폭이 클수록 큰 소리가 나고, 진동수가 클수록 높은 소리가 나기 때문이다.

과학 글쓰기

14 해설 참조

1 입사각은 70°이고, 반사각은 입사각과 같으므로 70°이다.

2 물을 붓기 전에는 보이지 않던 컵 속의 동전이 물을 부으면 보이는 것은 빛이 굴절하기 때문에 나타나는 현상이다.

3 태양에서 나오는 빛이 나무에서 반사되어 학생의 눈에 들어오기 때문에 학생이 나무를 볼 수 있다.

4 평면거울에 의한 상의 크기는 실제 강아지의 크기와 같다.

5 볼록 거울 바로 앞에서 얼굴을 비추면 얼굴보다 작고 바로 선 상이 생기고, 오목 거울 바로 앞에서 얼굴을 비추면 얼굴보다 크고 바로 선 상이 생긴다.

6 (가)는 볼록 렌즈, (나)는 오목 렌즈이다. 오목 렌즈는 근시 교정용 안경에 이용한다.

7 옷은 초록색 빛과 파란색 빛을 반사하므로 햇빛 아래에서 청록색으로 보인다.

8 빨간색과 초록색 빛을 합성하면 노란색으로 보인다.

9 파동이 진행할 때 매질은 제자리에서 진동만 할 뿐 파동의 진행 방향으로 이동하지 않는다.

10 물결파의 매질은 물이고, 매질은 제자리에서 진동만 할 뿐 이동하지 않는다. 따라서 축구공은 매질인 물과 함께 제자리에서 위아래로 진동만 하고 이동하지 않는다.

11 진동수가 작을수록 낮은 소리가 나므로, 진동수가 가장 작은 음의 가사는 가장 낮은 음인 '돌'이다.

12 (1) 영상 장치의 화면을 확대하면 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 내는 수많은 화소를 볼 수 있다.
(2) 빨간색과 파란색 빛을 합성하면 자홍색 빛이 된다.

13 진폭이 클수록 큰 소리가 나므로 진폭이 가장 큰 (라)가 가장 큰 소리이고, 진동수가 클수록 높은 소리가 나므로 진동수가 가장 큰 (다)가 가장 높은 소리이다.

14 |예시 답안| 풍선을 불었을 때 정면으로 보는 앞쪽은 볼록한 모양이 나타나고, 뒤쪽은 오목한 모양이 나타난다. 앞쪽은 볼록 거울 역할을 하여 작고 바로 선 상이 나타나고, 뒤쪽은 오목 거울 역할을 하여 작고 거꾸로 선 상이 나타난다.

Ⅳ 물질의 구성

1. 물질을 구성하는 성분

스스로 확인하기

139 쪽 **1.** 원소, 화합물 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 과산화 수소는 화합물, 수소와 산소는 원소이다.

143 쪽 **1.** 화학식 **2.** CH_4, NH_3 **3.** |예시 답안| 질소는 N_2, 산소는 O_2, 이산화 탄소는 CO_2, 수증기(물)는 H_2O이다.

145 쪽 **1.** 원자 **2.** 양성자 **3.** |예시 답안| 원자는 전기적으로 중성이므로 양성자수와 전자 수가 같다. 따라서 어떤 원자의 양성자가 19 개라면 전자도 19 개일 것이다.

149 쪽 **1.** 주기율표 **2.** × **3.** |예시 답안| Br(브로민), I(아이오딘), At(아스타틴), 같은 17족에 위치하므로 성질이 비슷할 것이다.

중단원 정리하기 151 쪽

① 원소 ② 화합물 ③ 원소 기호 ④ He
⑤ 화학식 ⑥ H_2O ⑦ CO_2 ⑧ 양성자 ⑨ 중성자
⑩ 중성 ⑪ 양성자 ⑫ 주기율표 ⑬ 양성자 ⑭ 족

1 (1) ㉡ (2) ㉠ (3) ㉠ (4) ㉡ (5) ㉠ (6) ㉡
2 (가) 원자핵, (나) 전자 **3** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

2. 물질을 구성하는 입자

스스로 확인하기

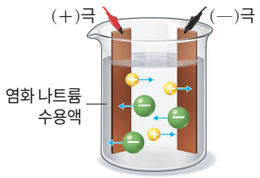
157 쪽 **1.** 분자 **2.** × **3.** |예시 답안| 설탕은 설탕 분자로 이루어져 있고, 소금은 나트륨 이온과 염화 이온으로 이루어져 있다.

159 쪽 **1.** (−)극, (+)극 **2.** |예시 답안| 음이온인 염화 이온(Cl^-)은 (+)극으로 이동하고, 양이온인 나트륨 이온(Na^+)과 마그네슘 이온(Mg^{2+})은 (−)극으로 이동한다.

중단원 정리하기 161 쪽

① 원자 ② 분자 ③ 이온 ④ 양이온 ⑤ 음이온
⑥ (−) ⑦ (+)

1 (1) ○ (2) × (3) ○ **2** 양성자수: 11 개, 전자 수: 10 개
3



대단원 마무리하기 164 쪽~167 쪽

1 ③ **2** ⑤ **3** ㄷ: CH_4, ㅂ: CO_2
4 ⑤ **5** ③ **6** ②
7 (가) 수소, (나) 구리, (다) 암모니아, (라) 염화 나트륨
8 ④ **9** ④

과학 역량 키우기

10 |예시 답안| 물은 화합물, 수소와 산소는 원소이다. 물은 수소와 산소로 분해되는 것으로 보아 서로 다른 종류의 원자로 이루어져 있고, 수소와 산소는 한 가지 종류의 입자로 이루어져 있기 때문이다.

11 |예시 답안| Ko, K는 칼륨, Kr은 크립톤의 원소 기호이므로, 이와 중복되지 않게 K로 시작하고 중간 글자를 선택하여 넣으면 된다.

12 (1) |예시 답안| 구리 이온, 파란색을 띠는 성분이 (−)극으로 이동한 것으로 보아 양이온이고, 황산 구리(Ⅱ) 수용액에서 양이온은 구리 이온이기 때문이다. (2) |예시 답안| 황산 구리(Ⅱ) 수용액의 파란색 성분은 (−)극, 과망가니즈산 칼륨 수용액의 보라색 성분은 (+)극으로 이동하며, 이동 방향은 현재 실험과 반대로 나타난다.

과학 글쓰기

13 (1) 해설 참조 (2) 해설 참조

1 산소와 구리는 원소, 물은 화합물이다. 화합물은 성분 원소의 성질과 다르며, 화합물의 종류는 원소의 종류보다 훨씬 많다.

2 황은 S, 염소는 Cl, 구리는 Cu, 나트륨은 Na이다.

3 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ은 원소, ㄷ과 ㅂ은 화합물이다.

4 그림은 리튬의 원자 모형으로, 리튬은 양성자수와 전자 수가 각각 3 개로 전기적으로 중성이다.

5 주기율표에서 성질이 비슷한 원소는 같은 세로줄에 배열되어 있다.

6 물 분자 1 개는 수소 원자 2 개와 산소 원자 1 개로 이루어져 있고, 과산화 수소 분자 1 개는 수소 원자 2 개와 산소 원자 2 개로 이루어져 있다. 물과 과산화 수소는 분자를 구성하는 원자의 종류는 같지만, 원자의 개수가 다르므로 화학식도 다르고, 물질의 성질 또한 다르다.

7 수소와 구리는 둘 다 한 가지 성분으로 이루어진 물질이지만, 수소는 수소 원자 2 개가 결합하여 만들어진 분자이고 구리는 무수히 많은 원자가 규칙적으로 배열된 물질이다. 암모니아와 염화 나트륨은 둘 다 두 가지 성분으로 이루어진 물질이지만, 암모니아는 질소 원자 1 개와 수소 원자 3 개가 결합하여 만들어진 분자이고, 염화 나트륨은 염화 이온과 나트륨 이온이 규칙적으로 결합하여 만들어진 물질이다.

8 (가)에서 원자 A는 전자 2 개를 잃어 A^{2+}이 된다. (나)에서 원자 B는 전자 1 개를 얻어 B^-이 된다. 전류를 흘려 주면 A^{2+}은 (−)극, B^-은 (+)극으로 이동한다.

9 염화 이온(Cl^-)의 전자 수는 18 개이다.

10 원소는 한 종류의 입자로 이루어진 물질이다. 반면 화합물은 서로 다른 종류의 입자로 이루어진 물질로, 각 성분 원소로 분해할 수 있다.

11 원소 기호는 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타내며, 첫 글자가 다른 원소와 같은 경우 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

12 (1) 황산 구리(Ⅱ) 수용액에서 파란색을 띠는 성분이 (−)극으로 이동했으므로 양이온임을 알 수 있다. 황산 구리(Ⅱ) 수용액에는 구리 이온과 황산 이온이 들어 있기 때문에 양이온은 구리 이온이다.
(2) 황산 구리(Ⅱ) 수용액의 파란색 성분이 오른쪽으로, 과망가니즈산 칼륨 수용액의 보라색 성분이 왼쪽으로 이동한다.

13 (1) |예시 답안| 오존은 O_3, 산소는 O_2이다.
(2) |예시 답안| 분자는 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자이고, 분자를 구성하는 원자의 종류가 같더라도 원자의 개수가 다르면 서로 다른 물질이기 때문이다.

Ⅴ 식물과 에너지

1. 광합성

스스로 확인하기

175 쪽 **1.** 광합성 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 나무는 광합성을 하여 산소를 방출하므로 나무가 많은 숲은 그렇지 않은 도시보다 공기의 산소 농도가 높을 것이다.

179 쪽 **1.** 빛 **2.** × **3.** |예시 답안| 온도와 광합성의 관계를 탐구해야 하므로 다르게 해야 할 조건은 온도이고, 같게 해야 할 조건은 식물의 종류와 크기, 빛의 세기, 이산화 탄소의 농도 등 온도를 제외한 광합성에 영향을 줄 수 있는 모든 조건이다.

중단원 정리하기 181 쪽

① 광합성 ② 엽록체 ③ 이산화 탄소 ④ 산소
⑤ 녹말 ⑥ 빛 ⑦ 증가 ⑧ 일정 ⑨ 감소

1 (1) ○ (2) × (3) × **2** ㉠ 산소, ㉡ 이산화 탄소

2. 식물의 호흡과 에너지

스스로 확인하기

185 쪽 **1.** 호흡 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 강낭콩은 광합성으로 만든 양분인 포도당을 호흡으로 분해하여 에너지를 얻고, 이 에너지를 싹이 터서 자라고 열매를 맺는 등의 생명활동에 이용한다.

189 쪽 **1.** 설탕 **2.** × **3.** |예시 답안| 일부 열매를 솎아 주면 사과나무가 만든 광합성산물이 나머지 열매에 더 많이 저장되므로 열매의 크기가 커지고 당도가 높아지기 때문이다.

중단원 정리하기 191 쪽

① 호흡 ② 포도당 ③ 이산화 탄소 ④ 산소
⑤ 이산화 탄소 ⑥ 설탕 ⑦ 저장 ⑧ 에너지원

1 (1) ○ (2) × (3) ○ **2** ㄱ, ㄷ **3** 호흡

대단원 마무리하기 194 쪽~197 쪽

1 ㄴ, ㄷ **2** ㉠ 이산화 탄소, ㉡ 녹말 **3** ⑤
4 녹말 **5** |예시 답안| 엘리시아 비리디스는 몸에 보관한 엽록체가 햇빛을 흡수해 광합성을 하여 포도당과 같은 양분을 만들고, 이 양분을 이용하기 때문이다. **6** |예시 답안| 온실의 온도가 너무 높아. 식물의 광합성은 너무 높은 온도에서는 잘 일어나지 않아. **7** ㉠: 빛, ㉡: 호흡, ㉢: 광합성 **8** ② **9** |예시 답안| 밤에 온도가 높아 식물의 호흡량이 많아지면 낮에 합성한 광합성산물이 호흡으로 많이 소비되기 때문에 농작물이나 과일에 저장되는 광합성산물의 양이 감소한다. **10** ②, ④

과학 역량 키우기

11 |예시 답안| (다)에서는 상춧잎이 빛을 흡수해 광합성을 하므로 용기 안의 이산화 탄소 농도가 감소하고, (라)에서는 빛이 없어 상춧잎이 호흡만 하므로 용기 안의 이산화 탄소 농도가 증가한다. **12** |예시 답안| ㉠ 식물의 몸을 구성하는 데 이용하거나 생명활동에 필요한 에너지를 얻는 데 이용해. ㉡ 포도당이 단백질로 바뀌어 콩에 저장되기 때문이야.

과학 글쓰기

13 (1) 해설 참조 (2) 해설 참조

1 식물의 광합성은 빛에너지를 이용하여 양분을 만드는 과정이며, 엽록체에서 일어난다.

2 식물의 광합성에는 빛, 이산화 탄소(㉠), 물이 필요하며, 광합성으로 만들어진 포도당은 곧 녹말(㉡)로 바뀌어 저장된다.

3 빛에너지(㉠)를 이용하여 이산화 탄소와 물을 원료로 포도당과 산소를 만드는 과정은 광합성이다. 이산화 탄소는 주로 잎에 있는 기공을 통해 식물 안으로 들어온다.

4 상춧잎이 청람색으로 변했으므로 광합성 결과 녹말이 만들어졌다는 것을 알 수 있다.

5 엘리시아 비리디스는 먹이로부터 얻은 엽록체가 광합성을 하여 합성한 양분을 호흡에 이용해 살아가는 데 필요한 에너지를 얻을 수 있다.

6 식물의 광합성은 빛의 세기, 이산화 탄소의 농도, 온도의 영향을 받으며, 온도가 높을수록 광합성량이 증가하다가 일정 온도 이상이 되면 광합성량이 빠르게 감소한다.

7 식물은 빛이 있으면 광합성을 하고, 빛이 없으면 호흡만 한다. 식물이 호흡보다 광합성을 많이 하면 이산화 탄소를 흡수하고, 산소를 방출한다.

8 호흡은 낮과 밤에 관계없이 항상 일어나며, 광합성은 주로 빛이 있는 낮에 일어난다.

9 식물이 합성한 광합성산물 중 일부는 호흡에 이용되며, 나머지는 식물의 몸을 구성하거나 저장된다. 따라서 호흡으로 소비되는 광합성산물이 많아지면 식물에 저장되는 광합성산물은 적어진다.

10 광합성산물은 녹말, 단백질, 지방 등 여러 형태로 바뀌어 저장된다. 식물에 저장된 광합성산물은 동물의 먹이가 된다.

11 (다)에서는 상춧잎에서 광합성이 호흡보다 많이 일어나므로 이산화 탄소가 사용되지만, (라)에서는 상춧잎에서 호흡만 일어나므로 이산화 탄소가 생성된다.

12 광합성산물은 식물의 몸을 구성하거나 식물이 살아가는 데 필요한 에너지를 얻는 데 이용되며, 녹말, 단백질, 지방 등 다양한 형태로 바뀌어 저장된다.

13 (1) |예시 답안| 식물의 광합성은 겨울보다 여름에 활발하게 일어나므로 남반구에서 광합성이 많이 일어난 (가)는 12 월에 측정한 광합성 사진이고, 북반구에서 광합성이 많이 일어난 (나)는 7 월에 측정한 광합성 사진이다.
(2) |예시 답안| 지구의 광합성 사진을 통해 주기적으로 농장에서 재배하는 농작물의 광합성량을 확인할 수 있다. 농작물의 광합성량이 적게 측정되었다면 물 공급 부족, 농작물의 생장이나 광합성을 억제하는 해충과 질병의 발생 등 그 원인을 빠르게 파악해 대처할 수 있다.

Ⅵ 동물과 에너지

1. 소화와 순환

스스로 확인하기

205 쪽 **1.** × **2.** 단백질 **3.** |예시 답안| 쌀밥, 소고기미역국, 멸치볶음, 김치, 달걀찜, 사과, 과자, 우유를 먹었다. 탄수화물과 단백질은 충분히 섭취했고, 무기염류와 바이타민 섭취는 부족했다.

210 쪽 **1.** 소화계 **2.** × **3.** |예시 답안| 식물의 뿌리털, 물고기의 아가미, 극세사 타월, 칫솔모 등이 있다.

217 쪽 **1.** ○ **2.** 적혈구, 백혈구, 혈소판 **3.** |예시 답안| 심실의 수축으로 혈액이 동맥으로 나가기 때문에 동맥 내부가 좁아지면 혈액이 잘 흐르지 못하고 혈관벽에 미치는 압력이 높아진다.

중단원 정리하기 219 쪽

① 탄수화물 ② 위 ③ 포도당 ④ 단백질
⑤ 트립신 ⑥ 라이페이스 ⑦ 심실 ⑧ 모세혈관
⑨ 혈장 ⑩ 좌심실 ⑪ 허파순환

1 녹말, 지방 **2** (1) 아밀레이스 (2) 펩신 (3) 지방산
3 ㉠ 적혈구, ㉡ 헤모글로빈

2. 호흡과 배설

스스로 확인하기

225 쪽 **1.** 가로막 **2.** × **3.** |예시 답안| 사람이 많이 모여 있는 공간에서는 사람의 호흡에 의해 공기 중 산소의 농도가 낮아지고 이산화 탄소의 농도는 높아지기 때문이다.

229 쪽 **1.** 콩팥단위 **2.** 재흡수 **3.** |예시 답안| 오줌에 많은 양의 단백질이 섞여 있다면 단백질이 토리에서 보먼주머니로 여과된 것이므로, 여과 과정에 문제가 있는 것으로 판단할 수 있다.

231 쪽 **1.** 세포호흡 **2.** |예시 답안| 닭고기의 단백질 성분은 소화계에서 아미노산으로 소화·흡수되어 순환계로 들어간다. 아미노산은 순환계를 거쳐 조직세포로 가서 호흡계에서 흡수한 산소와 함께 세포호흡에 이용된다. 아미노산이 분해될 때 생기는 암모니아는 간에서 요소로 바뀐 후 배설계에서 오줌의 형태로 몸 밖으로 나간다.

중단원 정리하기 233 쪽

① 허파꽈리 ② 낮아 ③ 높아 ④ 콩팥
⑤ 여과 ⑥ 재흡수 ⑦ 세포호흡 ⑧ 호흡계

1 (1) ○ (2) ○ (3) × **2** (1) 적혈구 (2) 분비
3 ㉠ 소화계, ㉡ 호흡계, ㉢ 순환계, ㉣ 배설계

대단원 마무리하기 236 쪽~239 쪽

1 |예시 답안| (가): 바이타민은 우리 몸에서 에너지원으로 사용되지 않아. (다): 지방이 들어 있는 음식물은 수단 Ⅲ 용액과 반응하여 선홍색으로 변해. **2** ① **3** ①
4 |예시 답안| 우심실에 있는 산소를 적게 포함한 혈액과 좌심실에 있는 산소를 많이 포함한 혈액이 섞이게 되므로, 좌심실을 통해 온몸으로 나가는 혈액 속 산소의 양이 줄어들게 된다.
5 (1) (가), 적혈구 (2) (다), 백혈구 (3) (나), 혈소판 **6** ②
7 |예시 답안| 호흡운동은 갈비뼈의 움직임에 의해 흉강의 부피가 변하기 때문에 허파의 부피도 변하는 것인데, 이 모형은 허파의 부피 변화가 갈비뼈의 움직임을 유도하므로 호흡운동의 원리를 반영하지 못했다. **8** (1) (가) 여과, (나) 재흡수, (다) 분비 (2) |예시 답안| 토리에서 보먼주머니로 여과(가)된 포도당이 모두 재흡수(나)되지 못하고 일부 오줌으로 빠져나가기 때문이다. **9** ③

과학 역량 키우기

10 |예시 답안| 단백질, 달걀흰자액이 뷰렛 용액과 반응하여 보라색으로 변했기 때문이다. **11** |예시 답안| (가) 동맥, (나) 정맥, (다) 모세혈관, 동맥은 혈관벽이 가장 두껍고 정맥은 혈관벽이 동맥보다 얇고 판막이 곳곳에 있다. 모세혈관은 혈관벽이 매우 얇다. **12** |예시 답안| 허파꽈리, 허파꽈리는 허파의 표면적을 넓혀 산소와 이산화 탄소의 교환이 효율적으로 이루어지게 한다.

과학 글쓰기

13 (1) 해설 참조 (2) 해설 참조

1 탄수화물, 단백질, 지방은 에너지원으로 사용되지만 바이타민, 무기염류는 에너지원으로 사용되지 않는다. 뷰렛 용액과 반응하여 보라색으로 변하는 영양소는 단백질이다.

2 라이페이스는 이자액에 포함되어 있으며 작은창자로 분비된다.

3 ㉠은 아밀레이스, ㉡은 트립신이다. 트립신은 작은창자에서 작용한다. 쓸개즙은 지방이 잘 소화되도록 돕는 역할을 하며, 소화효소는 들어 있지 않다.

4 좌심실에는 허파순환을 마쳐 산소를 많이 포함한 혈액이 흐르고 우심실에는 온몸순환을 마쳐 산소를 적게 포함한 혈액이 흐른다.

5 (가)는 산소를 운반하는 적혈구, (나)는 상처가 났을 때 혈액을 응고시켜 출혈을 멈추게 하는 혈소판, (다)는 몸속에 침입한 세균 등을 제거하는 백혈구이다.

6 (가)는 허파순환, (나)는 온몸순환이다. 심장에서 나가는 혈액이 흐르는 혈관 ㉠과 ㉢은 동맥, 심장으로 들어오는 혈액이 흐르는 혈관 ㉡과 ㉣은 정맥이다.

7 허파는 근육이 없어 스스로 움직이지 못하므로, 갈비뼈와 가로막의 움직임에 의해 호흡운동이 일어난다.

8 (1) (가)는 여과, (나)는 재흡수, (다)는 분비 과정이다.
(2) 당뇨병 환자는 여과된 포도당이 모두 모세혈관으로 재흡수되지 못하고 일부가 오줌으로 빠져나가기 때문에 오줌에서 포도당이 검출된다.

9 (가)는 소화계, (나)는 순환계, (다)는 배설계, (라)는 호흡계이다. 암모니아는 간에서 독성이 약한 요소로 전환되며, 영양소의 소화는 소화계에서 일어난다.

10 달걀흰자액이 뷰렛 용액과 반응하여 보라색으로 변했으므로, 달걀흰자액에는 단백질이 들어 있다.

11 혈액은 동맥 → 모세혈관 → 정맥 순으로 흐른다. 혈관벽이 가장 두꺼운 혈관은 동맥이고, 혈관벽이 매우 얇은 혈관은 모세혈관이며, 혈관벽이 동맥보다 얇고 판막이 있는 혈관은 정맥이다.

12 허파는 수많은 허파꽈리로 이루어져 있어 표면적이 매우 넓다.

13 (1) |예시 답안| 호흡이 빨라지고, 심장박동도 빨라졌다. 또 체온이 올라가 땀이 났다.
(2) |예시 답안| 운동을 하면 세포에서는 세포호흡이 활발하게 일어나 세포호흡에 필요한 산소와 영양소를 빠르게 세포에 공급하고, 세포호흡 결과 생긴 이산화 탄소와 노폐물을 각각 호흡계와 배설계로 빠르게 운반해야 한다. 따라서 심장박동 수와 호흡 수가 빨라진다. 또 세포호흡이 활발할수록 에너지를 많이 얻을 수 있으므로 체온이 올라간다.

Ⅶ 전기와 자기

1. 전기

스스로 확인하기

245 쪽 **1.** 마찰 전기 **2.** 전자 **3.** |예시 답안| 마찰한 빗자루와 먼지 사이에 끌어당기는 방향으로 전기력이 작용하기 때문이다.

247 쪽 **1.** 정전기 유도 **2.** |예시 답안| (+)대전체와 가까운 쪽으로 전자가 이동하여 알루미늄 깡통과 대전체 사이에 서로 끌어당기는 방향으로 전기력이 작용한다. 그 결과 알루미늄 깡통이 대전체 쪽으로 움직인다.

249 쪽 **1.** 전압 **2.** |예시 답안| 펌프를 이용하여 낮은 곳의 물을 수도관을 통해 높은 곳으로 퍼 올리면 물은 높이 차이에 의해 아래로 떨어지면서 물레방아를 돌리는 것과 같이 전구가 연결된 전기 회로에서 전지를 연결하면 전압에 의해 전선에 전류가 흘러 전구의 불이 켜진다.

253 쪽 **1.** 비례 **2.** 저항(또는 전기 저항) **3.** |예시 답안| 절연 장갑은 저항이 커서 전류가 잘 흐르지 않기 때문이다.

255 쪽 **1.** 어두워진다 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 가정 내 직렬연결된 전기 기구 중 하나라도 꺼지면 다른 전기 기구도 모두 꺼질 것이다.

259 쪽 **1.** 소비 전력 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 사용하지 않는 전기 기구는 끈다, 에어컨은 적정 온도로 사용한다 등

중단원 정리하기 261 쪽

① 마찰 전기 ② 다른 ③ 같은 ④ 전압
⑤ 저항 ⑥ 반비례 ⑦ 작아진다 ⑧ 같다 ⑨ 소비 전력

1 (1) ○ (2) × **2** (1) 병렬 (2) 직렬
3 (1) 빛 (2) 운동 (3) 열

2. 자기

스스로 확인하기

265 쪽 **1.** 자기장 **2.** × **3.** |예시 답안| 전류의 세기를 크게 한다.

269 쪽 **1.** 힘 **2.** ○ **3.** |예시 답안| 전동기를 활용해 사물함의 문을 자동으로 여닫게 할 수 있다, 비누의 연결 막대에 전동기를 설치하면 비누가 자동으로 움직여 손에 묻게 할 수 있다 등

중단원 정리하기 271 쪽

① 자기장 ② N극 ③ 자기장 ④ 힘 ⑤ 전류
⑥ 회전

1 (1) ○ (2) × **2** ㄱ, ㄷ **3** 선풍기, 드론

대단원 마무리하기 274 쪽~277 쪽

1 ㄱ, ㄴ **2** 빨대: (−)전기, 털가죽: (+)전기
3 ④ **4** ⑤ **5** 10 Ω **6** ①
7 ⑤ **8** ③ **9** (가) ㉢, (나) ㉡, (다) ㉠
10 ④

과학 역량 키우기

11 |예시 답안| 회로의 전체 저항은 작아지므로 전선 (가)에 흐르는 전류의 세기는 커진다. **12** |예시 답안| 전류의 방향을 반대로 바꾼다. 말굽자석의 극을 반대로 바꾼다.

과학 글쓰기

13 해설 참조

1 서로 다른 두 물체를 마찰할 때 전자를 잃은 물체는 (+)전기, 전자를 얻은 물체는 (−)전기를 띤다.

2 마찰 후 플라스틱 빨대는 전자를 얻어 (−)전기를 띠고, 털가죽은 전자를 잃어 (+)전기를 띤다.

3 (−)대전체인 플라스틱 막대를 알루미늄 깡통 가까이 가져가면 깡통 내부의 전자가 플라스틱 막대에서 먼 쪽으로 이동해 (가) 부분은 (+)전기를 띤다. 그 결과 플라스틱 막대와 알루미늄 깡통의 (가) 부분은 서로 다른 종류의 전기를 띠어 알루미늄 깡통은 플라스틱 막대 쪽으로 움직인다.

4 전자는 (나) 방향으로 이동하고, 전류는 (가) 방향으로 흐른다.

5 니크롬선의 저항$=\frac{\text{전압}}{\text{전류의 세기}}=\frac{3\text{ V}}{0.3\text{ A}}=10\ \Omega$이다.

6 스위치를 열면 전구 (나)의 연결이 끊어지므로 전체 저항은 커지고 전체 전류의 세기는 작아진다. (나)의 연결이 끊어져도 (가)에 걸리는 전압의 크기나 전구의 밝기는 변하지 않는다.

7 전구는 전기 에너지를 빛에너지로 전환하고, 전구의 소비 전력이 10 W이므로 전구는 1 초 동안 10 J의 전기 에너지를 사용한다.

8 코일에 흐르는 전류의 방향이 바뀌면 자기장의 방향이 반대로 바뀌고, 코일에 흐르는 전류의 세기가 변하면 자기장의 세기가 변한다.

9 코일이 받는 힘의 방향은 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 펴고 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하게 할 때 손바닥이 향하는 방향이다.

10 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 펴고 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하게 하면 코일의 (가) 부분은 ↓ 방향, (나) 부분은 ↑ 방향으로 힘을 받는다.

11 멀티탭에서 전기 기구는 병렬연결되어 있다. 따라서 멀티탭에 연결하는 전기 기구의 개수가 늘어날수록 회로의 전체 저항은 작아지므로 전선 (가)에 흐르는 전류의 세기는 커진다.

12 코일에 흐르는 전류의 방향이 바뀌거나 자기장의 방향이 바뀌면 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 방향도 바뀐다.

13 |예시 답안| 이메일 데이터를 보관하는 데에도 전력을 소비하므로 불필요한 메일을 삭제하고, 누적된 검색 기록 등 불필요한 데이터를 삭제한다.

Ⅷ 별과 우주

1. 별의 특성

스스로 확인하기

283 쪽 **1.** 크다. **2.** 연주 시차 **3.** |예시 답안| 시차는 관측자와 물체 사이의 거리가 멀수록 작아지므로 어떤 별이 지구에서 멀어지고 있다면 이 별의 연주 시차는 점점 작아진다.

287 쪽 **1.** × **2.** 절대 등급 **3.** |예시 답안| 별이 지구로부터 멀어진다면 절대 등급은 일정하고 겉보기 등급만 커지므로 겉보기 등급과 절대 등급의 차는 증가한다.

289 쪽 **1.** ○ **2.** |예시 답안| 옛날에 대장간에서는 쇳덩이를 가열하면서 달구어진 쇳덩이의 색을 관찰하여 두드리기에 적절한 온도를 추정했다.

중단원 정리하기 291 쪽

① 시차 ② 연주 시차 ③ 1
④ 겉보기 등급 ⑤ 절대 등급 ⑥ >
⑦ 표면 온도 ⑧ 파란색

1 (나) **2** (1) 시리우스 (2) 리겔 **3** ㉠ 청백색, ㉡ 적색, ㉢ 높기

2. 우리은하와 우주

스스로 확인하기

295 쪽 **1.** 우리은하 **2.** 나선팔 **3.** |예시 답안| 지구가 우리은하 중심부에 위치한다면 주변의 별들이 둥근 모양으로 고르게 분포할 것이다. 따라서 은하수와 같은 띠 모양으로 보이지 않을 것이다.

299 쪽 **1.** ○ **2.** 구상 **3.** |예시 답안| 태양에서 우리은하의 중심까지의 거리는 약 8500 pc이고, M8 성운까지의 거리는 약 1250 pc이므로 이 성운은 나선팔에 위치한다.

정답 및 해설

302 쪽 **1.** ○ **2.** 없다 **3.** |예시 답안| 빵 반죽이 오븐에서 부풀어 오를 때 건포도 사이의 거리는 서로 멀어진다. 이는 우주가 팽창할 때 은하 사이의 거리가 멀어지는 현상에 비유할 수 있다.

307 쪽 **1.** 우주 **2.** |예시 답안| 우주 탐사와 관련된 기술들이 다른 분야에도 적용되면, 새로운 일자리가 생기고, 경제가 더 발전할 수 있다. 또 환경 오염 문제를 해결할 수 있는 기술도 개발될 수 있을 것이다. 우주 개발이 사회의 여러 문제를 해결하는 데 큰 도움이 될 수 있기 때문에 우주 탐사에 필요한 예산을 줄이면 안 된다.

중단원 정리하기 309 쪽

❶ 우리은하 ❷ 막대 ❸ 8500 ❹ 반사 성운
❺ 암흑 성운 ❻ 구상 성단 ❼ 산개
❽ 팽창

1 (1) × (2) × (3) ○ **2** ㉠ 방출, ㉡ 반사, ㉢ 암흑
3 ㄴ, ㄷ, ㄹ

대단원 마무리하기 312 쪽~315 쪽

1 ② **2** 0.05″ **3** ④ **4** ㄱ, ㄷ
5 ② **6** ④ **7** ③ **8** ①
9 ㄴ **10** ⑤ **11** ③

과학 역량 키우기

12 (1) |예시 답안| B, D, 표면 온도가 낮은 별일수록 붉은색을 띠므로 황색을 띠는 태양보다 붉은색을 띠는 B와 D는 태양보다 표면 온도가 낮다. (2) |예시 답안| A, 겉보기 등급이 절대 등급보다 큰 별은 10 pc보다 멀리 있는 별이다.

13 (1) |예시 답안|



(2) |예시 답안| 암흑 성운, 성간 물질이 뒤쪽에서 오는 별빛을 차단하여 어둡게 보이기 때문이다.

과학 글쓰기

14 해설 참조

1 별의 연주 시차는 별의 위치를 6 개월 간격으로 관측한 시차의 $\frac{1}{2}$이다.

2 별 A의 위치를 6 개월 간격으로 관측한 시차는 0.06″와 0.04″를 더한 0.1″이다. 별 A의 연주 시차는 0.1″의 $\frac{1}{2}$인 0.05″이다.

3 별까지의 거리는 (나)가 (가)의 3 배이므로 (가)에서 관측한 별의 밝기는 (나)에서 관측한 별의 밝기의 9 배이다.

4 겉보기 등급은 별까지의 거리에 따라 달라지므로 겉보기 등급으로는 별의 실제 밝기를 비교할 수 없다.

5 별 A는 별 B보다 겉보기 등급이 크므로 맨눈으로 볼 때 별 B가 별 A보다 밝게 보인다. 별 B는 별 C보다 절대 등급이 크므로 실제 밝기는 별 C가 별 B보다 밝다. 별 A는 겉보기 등급이 절대 등급보다 크기 때문에 10 pc보다 멀리 있다.

6 표면 온도가 낮은 별일수록 붉은색을 띠고, 표면 온도가 높은 별일수록 파란색을 띤다.

7 우리은하에서 별들은 주로 은하 중심부와 나선팔에 분포한다.

8 태양계는 우리은하의 중심에서 약 8500 pc 떨어진 나선팔에 위치한다.

9 (가)는 구상 성단, (나)는 산개 성단이다. 성단을 구성하는 별의 수는 구상 성단이 많고, 별들의 평균 표면 온도는 파란색 별이 많은 산개 성단이 높다. 은하 나선팔에는 주로 산개 성단이 분포한다.

10 부풀어 오르는 풍선 표면은 우주 공간을 나타내고, 붙임딱지는 은하를 나타낸다. 붙임딱지의 크기는 변하지 않으며 풍선이 팽창하면 붙임딱지 사이의 간격이 멀어진다.

11 인류는 우주 탐사로 인해 우주에 대한 호기심을 해결하고, 우주 탐사를 위해 개발한 첨단 과학기술을 다양한 산업에 응용하면서 생활이 편리해졌다.

12 (1) 표면 온도가 낮은 별일수록 붉은색을 띠므로 황색을 띠는 태양보다 적색을 띠는 별 B와 주황색을 띠는 별 D는 태양보다 표면 온도가 낮다.
(2) 겉보기 등급이 절대 등급보다 큰 별은 10 pc보다 멀리 있는 별이다. 거리가 10 pc보다 먼 별은 A이므로 겉보기 등급이 절대 등급보다 큰 별은 A이다.

13 암흑 성운은 성간 물질이 뒤쪽에서 오는 별빛을 차단하여 해당 영역에 별이 없는 것처럼 어둡게 보이기 때문이다.

14 |예시 답안| 방출 성운은 온도가 비교적 높아 스스로 붉은 빛을 내보내고, 반사 성운은 다른 천체의 빛을 반사한다. 따라서 스스로 빛을 내보내는 방출 성운이 반사 성운보다 온도가 높다.

자료 출처

Ⅰ 물질의 특성

- 27 쪽(냉각제), 40 쪽(소줏고리): 게티이미지코리아
- 14 쪽(사해), 19 쪽(잠수부 납 벨트, 광고풍선), 23 쪽(어항), 25 쪽(스테인리스 냄비, 비행기), 27 쪽(윤활유), 28 쪽(액체 금속), 30 쪽(향수), 32 쪽(물, 구리, 설탕, 우유, 암석, 모래), 33 쪽(금반지, 풍선), 41 쪽(증류탑), 42 쪽(정제 소금), 45 쪽(설탕, 공기), 46 쪽(천연 염색 재료), 51 쪽(잠수부): 셔터스톡
- 34 쪽(기름 유출): 연합뉴스
- 18 쪽(여러 가지 물질의 밀도), 22 쪽(여러 가지 고체 물질의 용해도 곡선), 25 쪽(여러 가지 물질의 녹는점), 26 쪽(여러 가지 물질의 끓는점): J. R. Rumble 외, 『CRC Handbook of Chemistry and Physics(105th Ed)』, CRC Press, 2024.
- 41 쪽(원유의 증류): 한국석유공사, 2024.

Ⅱ 지권의 변화

- 68 쪽(상족암, 화석), 74 쪽(분바위, 채석강), 78 쪽(물이 얼어 쪼개진 암석), 93 쪽(해태상): 게티이미지코리아
- 54 쪽(오르노칼 산맥), 56 쪽(물 1, 2, 3, 땅 1, 2, 3, 공기 1, 2, 3, 생물 1, 2, 3,), 57 쪽(기권, 지권, 생물권, 수권, 외권), 58 쪽(시추), 62 쪽(화강암), 64 쪽(석영, 장석, 흑운모, 각섬석), 66 쪽(현무암, 역암, 편마암, 대리암, 설악산, 채석강), 67 쪽(유문암, 반려암, 화강암), 68 쪽(사암, 이암, 석회암, 층리), 69 쪽(편마암, 규암, 대리암), 76 쪽(카파도키아), 78 쪽(쪼개진 암석, 동굴), 93 쪽(돌하르방): 셔터스톡
- 58 쪽(지진파 연구): 한국 지질자원 연구원 지진연구센터
- 58 쪽(화산 분출물 조사): 미국지질조사국[USGS]
- 74 쪽(한탄강 현무암 협곡): 국가유산청
- 78 쪽(충주 고구려비): 국가문화유산센터

Ⅲ 빛과 파동

- 99 쪽(거울에 비친 모습, 수면에 비친 모습), 110 쪽(전신 거울, 현미경), 115 쪽(점묘화), 121 쪽(해안 절벽): 게티이미지코리아
- 110 쪽(굽은 도로에 설치한 거울, 사진기, 렌즈), 112 쪽(장미꽃), 115 쪽(스마트폰, 대형 전광판), 116 쪽(잠자리), 118 쪽(여러 가지 악기), 132 쪽(영상 장치, 튤립): 셔터스톡
- 96 쪽(야경), 110 쪽(안경), 115 쪽(무대 조명): 이미지코리아

Ⅳ 물질의 구성

- 138 쪽(염소, 나트륨), 148 쪽(리튬, 나트륨, 칼륨), 152 쪽(도동 약수터), 161 쪽(염화 나트륨 결정): 게티이미지코리아
- 138 쪽(구리, 소금, 염화 나트륨), 154 쪽(금, 구리, 연필), 155 쪽(물), 156 쪽(염화 나트륨 결정), 167 쪽(오존층): 셔터스톡

Ⅴ 식물과 에너지

- 170 쪽(텃밭), 182 쪽(야광나무 꽃), 195 쪽(엘리시아 비리디스): 게티이미지코리아
- 178 쪽(논), 180 쪽(국립수목원, 국립세종수목원), 182 쪽(야광나무 열매), 186 쪽(수박, 감자, 땅콩, 당근), 196 쪽(사과나무): 셔터스톡
- 179 쪽(밭): 연합뉴스
- 172 쪽(검정말의 잎세포): 이미지코리아
- 180 쪽(국립백두대간수목원 1, 2): 국립백두대간수목원
- 179 쪽(농작물 관련 기사): 『농축유통신문』, 2024. 5. 15.
- 196 쪽(식물 관련 기사): 『SBS NEWS』, 2016. 8. 10.
- 197 쪽(광합성 사진): 미국항공우주국[NASA], 2009.

Ⅵ 동물과 에너지

- 203 쪽(물), 211 쪽(파인애플, 볶음밥, 토스트, 베이컨구이), 214 쪽(혈액), 220 쪽(고양이): 셔터스톡
- 210 쪽(작은창자 단면), 222 쪽(허파꽈리), 227 쪽(토리와 보먼주머니): 이미지코리아
- 232 쪽(국민체력100 누리집): https://nfa.kspo.or.kr, 2024.

Ⅶ 전기와 자기

- 258 쪽(전기 기구): 게티이미지코리아
- 242 쪽(전기 기구), 253 쪽(절연 장갑), 258 쪽(삼파장 전구, LED 전구), 260 쪽(초전도체), 261 쪽(전기다리미), 262 쪽(전기 자동차), 268 쪽(전기 자동차, 자동차 전동기, 드론, 드론 전동기), 269 쪽(이어폰, 선풍기, 선풍기 속 전동기), 271 쪽(전자석 기중기), 277 쪽(데이터 센터): 셔터스톡

Ⅷ 별과 우주

- 286 쪽(목성): 게티이미지코리아
- 280 쪽(밤하늘), 286 쪽(태양, 달, 시리우스, 북극성), 288 쪽(알데바란), 289 쪽(오리온자리), 295 쪽(우리은하 1, 우리은하 2), 296 쪽(뱀 성운, 오리온자리 부근), 297 쪽(구상 성단), 298 쪽(성운), 299 쪽(M44), 303 쪽(안드로메다 은하), 304 쪽(인공위성, 아폴로 11호, 허블 우주 망원경, 국제 우주 정거장, 뉴호라이즌스호, 주스호), 305 쪽(메모리 폼, 태양 전지, 인공 관절, 적외선 온도계), 314 쪽(암흑 성운): 셔터스톡
- 292 쪽(우주), 294 쪽(은하수), 297 쪽(산개 성단), 299 쪽(방출 성운, 반사 성운, 암흑 성운, M5), 306 쪽(퍼서비어런스호), 309 쪽(말머리 성운, 용골자리 성운, 굴 성운): 미국항공우주국[NASA]
- 297 쪽(우리은하의 구조), 309 쪽(독수리 성운): 유럽우주국[ESA]
- 300 쪽(안드로메다 은하): 유럽남방천문대[ESO]

부록

- 319 쪽(자동차 측면 거울, 손전등의 반사판, 치과용 거울, 전신 거울, 편의점 보안 거울, 쌍안경, 망원경, 스마트폰 사진기, 예술 작품 제작용 렌즈, 의료용 장비): 셔터스톡

※ 집필진의 직접 집필인 경우 출처를 밝히지 않았음.
※ 출처 표시를 안 한 사진 및 삽화 등은 저작자 및 발행사에서 저작권을 가지고 있는 경우임.

URL 목록

구성과 특징

- 5 쪽 QR 코드 목록: https://qmt.kr/EymQ9

Ⅰ 물질의 특성

- 16 쪽 질량과 부피를 측정하여 철과 알루미늄 구별하기: https://qmt.kr/7FTtX
- 18 쪽 물질이 뜨거나 가라앉는 것과 밀도의 관계 알아보기: https://qmt.kr/3i1NX
- 21 쪽 용질의 녹는 양 측정하기: https://qmt.kr/3Nbk5
- 22 쪽 온도와 압력에 따른 기체의 용해도 알아보기: https://qmt.kr/58MDr
- 26 쪽 끓는점으로 물질 구별하기: https://qmt.kr/q7BfL
- 35 쪽 물과 식용유 혼합물 분리하기: https://qmt.kr/0tWcJ
- 36 쪽 고체 혼합물에서 순수한 고체 물질 얻기: https://qmt.kr/p2tcV
- 38 쪽 물과 에탄올 혼합물 분리하기: https://qmt.kr/v4FMO
- 44 쪽 스마트 의류 개발자: https://www.career.go.kr/cloud/w/job/view?seq=10009

Ⅱ 지권의 변화

- 62 쪽 광물의 특성 관찰하기: https://qmt.kr/sScI9
- 71 쪽 암석의 순환 알아보기: https://qmt.kr/C6VFy
- 80 쪽 대륙의 해안선 맞추기: https://qmt.kr/85BXf
- 83 쪽 미국 지질조사국: https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map

Ⅲ 빛과 파동

- 98 쪽 빛의 반사 관찰하기: https://qmt.kr/fK2xU
- 100 쪽 빛의 굴절 관찰하기: https://qmt.kr/ni5Rx
- 104 쪽 평면거울에 의한 상의 특징 관찰하기: https://qmt.kr/eR8Hf
- 106 쪽 거울과 렌즈에 의한 상의 특징 관찰하기: https://qmt.kr/Dgku6
- 113 쪽 빛의 합성 관찰하기: https://qmt.kr/f3HmF
- 114 쪽 영상 장치에서 다양한 색이 표현되는 원리 관찰하기: https://qmt.kr/jf5Nx
- 120 쪽 파동의 움직임 관찰하기: https://qmt.kr/uUs7L
- 122 쪽 디지털 탐구 도구를 이용하여 소리의 진폭, 진동수, 파형 탐구하기: https://qmt.kr/WW3pr

Ⅳ 물질의 구성

- 145 쪽 원자 모형 만들기: https://qmt.kr/ugo2B
- 158 쪽 이온의 이동 관찰하기: https://qmt.kr/HjYU7

Ⅴ 식물과 에너지

- 174 쪽 광합성에 필요한 물질과 광합성산물 확인하기: https://qmt.kr/1VR7m
- 192 쪽 농림축산식품부: https://www.mafra.go.kr/sites/home/index.do

Ⅵ 동물과 에너지

- 204 쪽 음식물에 들어 있는 영양소 검출하기: https://qmt.kr/1yQez
- 206 쪽 소화계의 구조와 기능: https://qmt.kr/PX1ez
- 207 쪽 침의 소화 작용 탐구하기: https://qmt.kr/E4zk8
- 212 쪽 심장의 구조와 기능: https://qmt.kr/0xnTi
- 217 쪽 혈액의 순환 경로: https://qmt.kr/12dOC
- 222 쪽 호흡계의 구조와 기능: https://qmt.kr/ITKu6
- 223 쪽 호흡운동 모형 만들기: https://qmt.kr/E0J5h
- 226 쪽 배설계의 구조와 기능: https://qmt.kr/z6yBv

Ⅶ 전기와 자기

- 244 쪽 마찰 전기 관찰하기: https://qmt.kr/u7c4O
- 246 쪽 금속 물체가 전기를 띠는 현상 관찰하기: https://qmt.kr/5Bzm9
- 248 쪽 전기 회로에서 전류가 흐르는 과정 살펴보기: https://qmt.kr/1muMD
- 250 쪽 전류, 전압, 저항 사이의 관계 탐구하기: https://qmt.kr/yxI5e
- 254 쪽 저항의 직렬연결과 병렬연결의 특징 비교하기: https://qmt.kr/Na7Js
- 264 쪽 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장 관찰하기: https://qmt.kr/d1Ii0
- 266 쪽 자기장 안에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘 관찰하기: https://qmt.kr/L6q1q
- 270 쪽 로봇 공학자: https://www.career.go.kr/cloud/w/job/view?seq=66

Ⅷ 별과 우주

- 284 쪽 광원으로부터의 거리에 따른 빛의 밝기 실험하기: https://qmt.kr/rxrN4
- 294 쪽 우리은하에 속한 별의 분포 예상하기: https://qmt.kr/n58KZ
- 300 쪽 풍선 모형으로 우주 팽창 알아보기: https://qmt.kr/gtl3A

부록

- 317 쪽 스포이트 사용 방법: https://qmt.kr/oC0TT
- 317 쪽 전자저울 사용 방법: https://qmt.kr/D7sog
- 317 쪽 가열 장치 사용 방법: https://qmt.kr/Ap6fj
- 317 쪽 거름 장치 사용 방법: https://qmt.kr/oG6Ek

집필진	약력
김태일 (집필진 대표)	(현) 서울과학고등학교 교장 서울대학교 사범대학 물리교육과 졸업, 서울대학교 대학원 물리교육과 졸업
이세연	(현) 명덕고등학교 교사 충북대학교 사범대학 물리교육과 졸업, 충북대학교 대학원 물리교육과 졸업, 단국대학교 대학원 물리교육과 박사
조용근	(현) 봉일천고등학교 교사 서울대학교 사범대학 물리교육과 졸업, 서울대학교 대학원 물리교육과 졸업, 서울대학교 대학원 물리교육과 박사
박가영	(현) 한성과학고등학교 교사 서울대학교 사범대학 물리교육과 졸업, 서울대학교 대학원 물리교육과 졸업
장철한	(현) 동덕여자중학교 교사 서울대학교 사범대학 화학교육과 졸업
성숙경	(현) 창덕여자고등학교 교사 서울대학교 사범대학 화학교육과 졸업, 서울대학교 대학원 화학교육과 졸업, 한국교원대학교 대학원 화학교육과 박사
김혜경	(현) 당곡고등학교 교사 서울대학교 사범대학 화학교육과 졸업, 서울대학교 대학원 화학교육과 졸업
오현선	(현) 서울고등학교 교사 서울대학교 사범대학 생물교육과 졸업, 연세대학교 대학원 생물교육과 졸업
강희정	(현) 세종과학고등학교 교사 서울대학교 사범대학 생물교육과 졸업, 서울대학교 대학원 생물교육과 졸업
김대준	(현) 방산고등학교 교사 서울대학교 사범대학 생물교육과 졸업
김연귀	(현) 혜원여자고등학교 교사 서울대학교 사범대학 지구과학교육과 졸업
문무현	(현) 장충고등학교 교감 연세대학교 이과대학 지구시스템과학과 졸업
이유진	(현) 동덕여자중학교 교사 서울대학교 사범대학 지구과학교육과 졸업

단원별 집필진

Ⅰ 물질의 특성	장철한 성숙경
Ⅱ 지권의 변화	이유진 문무현 김연귀
Ⅲ 빛과 파동	박가영 이세연
Ⅳ 물질의 구성	김혜경
Ⅴ 식물과 에너지	김대준
Ⅵ 동물과 에너지	오현선 강희정
Ⅶ 전기와 자기	조용근 이세연
Ⅷ 별과 우주	문무현 김연귀

검정심의회

위원장

간사

연구위원

검정위원

한국과학창의재단

개발 책임 하남규
편집 오진경 유미나 유수진 염혜영 하희수
디자인 책임 손현지
디자인 김기욱 장병진 윤지혜
삽화 낫노멀 민효인 박양수 박지연 서정선 오무아무아 유지현 이다영 일로 조성호 최종민 하고고 황윤경 이정숙
사진 촬영 필름피아
실험 기자재 협조 세원과학사

교육부의 위탁을 받아 **한국과학창의재단**이 검정 심사를 하였음.

중학교 과학 2

초판 발행 2026. 3. 1. **정가** 원
지은이 김태일 외 12인
발행인 ㈜미래엔(서울특별시 서초구 신반포로 321)
인쇄인 ㈜미래엔(서울특별시 서초구 신반포로 321)

이 교과서의 본문 용지는 우수 재활용 제품 인증을 받은 재활용 종이를 사용하였습니다.

교과서에 대한 문의 사항이나 의견이 있으신 분은 '교과서민원바로처리센터
(전화 1566-8572, www.textbook114.com 또는 www.교과서114.com)'에 문의하여 주시기 바랍니다.

이 도서에 게재된 저작물에 대한 보상금은 문화체육관광부 장관이 정하는 기준에 의거
사단법인 한국문학예술저작권협회(전화 02-2608-2800, www.kolaa.kr)에서 저작재산권자에게 지급합니다.

내용 관련 문의 | ㈜미래엔 과학팀 전화 1800-8890 전송 02-541-8150
개별 구입 문의 | mall.mirae-n.com(미래엔 도서몰) 전화 1800-8890
ISBN | 979-11-7347-540-5