수능 미리 보기 280~283쪽

1 ⑤ 2 ③ 3 ④ 4 ③ 5 ③ 6 ②
7 ① 8 ③

Ⅳ. 환경과 에너지

1 생태계와 환경

01 생태계 구성 요소와 환경

개념 확인 문제 289쪽

① 생태계 ② 환경 ③ 생산자 ④ 소비자
⑤ 분해자 ⑥ 비생물적 요인

1 군집 2 (1) ㄱ, ㄷ (2) ㄴ, ㅂ, ㅅ, ㅇ (3) ㅁ, ㅇ, ㅌ
(4) ㄷ, ㄹ, ㅋ 3 (1) ㉡ (2) ㉠ (3) ㉠ (4) ㉡ (5) ㉢

개념 확인 문제 293쪽

① 파장 ② 플랑크톤 ③ 두껍다 ④ 크고
⑤ 작다 ⑥ 수분 ⑦ 토양 ⑧ 공기

1 (1) ㉢ (2) ㉠ (3) ㉡ 4 (a) ㉢ (b) ㉡ (c) ㉠
4 (가) ㉠ ⑤ 생태계, ㉡ 안간

개념 확인 문제 294~296쪽

01 ① 02 ④ 03 ① 04 ⑤ 05 ② 06 ⑤
07 ① 08 ② 09 ⑤ 10 ③ 11 ④ 12 ④
13 생산자 : (가), (라), 소비자 : (다), (마), (바), (사), (아), 분해자 : (나). 생산자는 광합성을 하여 스스로 양분을 만들어 내는 생물이고, 소비자는 다른 생물을 먹어 양분을 얻는 생물이다. 분해자는 생물의 사체나 배설물을 분해하여 에너지를 얻는 생물이다. 14 ㄱ 일이 세기 : 숲의 유무에는 양분 및에 적응한 식물이 잘 자라고, 이래쪽으로 갈수록 양분 및에 적응한 식물이 잘 자란다. 및의 세기가 강한 곳에 서식하는 식물의 잎은 두껍고, 및의 세기가 약한 곳에 서식하는 식물의 잎은 얇다. 한 식물 개체에서도 강한 및을 받는 잎은 약한 및을 받는 잎보다 두껍다 등 ㄴ 및의 파장 : 바다의 깊이에 따라 도달하는 및의 파장과 양이 달라서 해조류의 분포가 달라진다. 15 추운 곳에 사는 북극여우는 귀의 크기가 작아 외부로 열이 방출되는 것을 줄여 체온을 유지하고, 더운 곳에 사는 사막여우는 귀의 크기가 커 외부로 열을 많이 방출시켜 더운 곳에서 체온을 유지할 수 있다.

실전 UP 문제 297쪽

01 ④ 02 ⑤ 03 ① 04 ③

02 생태계 평형

개념 확인 문제 301쪽

① 먹이 사슬 ② 먹이 그물 ③ 및 ④ 피라미드
⑤ 평형 ⑥ 먹이 사슬(먹이 관계) ⑦ 인간
1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × 2 (1-b) 3 (1) 감소, (2) 증가 4 (-l) → (라) → (다) → (가) 5 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

개념 확인 문제 302~304쪽

01 ② 02 ① 03 ③ 04 ② 05 ③ 06 ③
07 ④ 08 ② 09 ④ 10 ④ 11 ④ 12 유기물에 저장된 에너지는 각 영양 단계에 속한 생물의 생명 활동을 통해 열에너지로 방출되고, 남은 20이 상위 영양 단계로 이동한다. 따라서 상위 영양 단계로 갈수록 에너지양이 감소하므로 에너지양은 피라미드 형태로 나타난다. 13 해달의 개체 수가 감소하면 해달의 먹이인 성게의 개체 수가 증가하고 성게의 먹이인 해초의 개체 수는 감소한다. 성게의 개체 수가 증가함에 따라 성게를 먹이로 하는 해달의 개체 수는 증가하고 결국에 개체 수는 다시 감소하게 된다. 그 결과 해초의 개체 수는 다시 증가하여 생태계가 평형을 회복한다.

실전 UP 문제 305쪽

01 ③ 02 ④ 03 ④ 04 ①

03 지구 환경 변화와 인간 생활

개념 확인 문제 308쪽

① 온난 ② 지구 온난화 ③ 온실 기체 ④ 강수
⑤ 상승
1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○ 2 ㄱ, ㄴ, ㄷ 3 (2)
4 (3) 화석 연료, ㉡ 이산화 탄소 5 ㄱ, ㄷ 6 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

개념 확인 문제 311쪽

① 무역량 ② 편서풍 ③ 이염대 고압대 ④ 바람
⑤ 편서풍 ⑥ 난류 ⑦ 사막화 ⑧ 열나노
1 A : 해들리 순환, B : 페렐 순환, C : 극순환 2 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × 3 (5) 4 ㄴ, ㄷ 5 (1) × (2) × (3) ○ 6 평상시 : B, 엘니뇨 발생 시 : A

개념 확인 문제 312~314쪽

01 ② 02 ④ 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ㄱ, ㄷ
04 ③ 07 A : 극동풍, B : 편서풍, C : 무역풍 08 ④
09 ① 10 ⑤ 11 ③ 12 ④ 13 ㄷ, ㄹ
14 ① 15 기온이 높고 강수량이 많을수록 생장 속도가 빨라 나이테의 간격이 넓다. 생존 시기가 겹치는 여러 나무의 나이테를 비교하면 하나의 나무만 조사하는 것보다 더 오랜 기간의 기후 변화를 알 수 있다. 16 지구 평균 기온이 상승하여 극지방마다 고산 지대의 정상가 녹고, 해수의 열팽창이 일어나 해수의 부피가 증가하였기 때문이다. 17 ㄱ 지연적인 원인 : 대기 대순환의 변화에 의해 발생한 지속적인 기후으로 사막화가 일어난다. ㄴ 인위적인 원인 : 자나친 기후의 방목, 과도한 경작, 무분별한 삼림 벌채 등에 의해 토양이 황폐화되어 사막화가 일어난다. 18 A 시기에 엘니뇨가 발생하였고, 동태평양에서는 강수량이 증가하여 홍수가 발생할 수 있다. B 시기에 라니냐가 발생하였고, 동태평양에서는 강수량이 감소하여 가뭄이 발생할 수 있다.

실전 UP 문제 315쪽

01 ① 02 ①
03

04 ⑤ 05 ②

04 에너지 전환과 효율적 이용

개념 확인 문제 318쪽

① 에너지 ② 기름 ③ 역학적 에너지 ④ 운동
⑤ 퍼텐셜 ⑥ 화학 에너지 ⑦ 전환 ⑧ 전기
⑨ 화학 ⑩ 보존 ⑪ 감소
1 (1) 빛에너지 (2) 핵에너지 (3) 퍼텐셜 에너지 (4) 파동 에너지 2 및 3 (5) 운동, (6) 화학, (7) 및 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × 5 에너지 보존 법칙 6 260 J

개념 확인 문제 321쪽

① 효율 ② 작 ③ 열기관 ④ 일 ⑤ 높
⑥ 대기
1 (1) ㉡ 2 × (3) × 2 (1) ⑤ 열에너지(Q$_1$), ⑥ 일(W),
㉢ 열에너지(Q$_2$) (2) $\frac{W}{Q_1}\times100$ 3 20 % 4 (1) B (2) B
5 (1) × (2) ○ (3) ○ 6 하이브리드 자동차

개념 확인 문제 322~324쪽

01 ② 02 ③ 03 ② 04 ⑤ 05 ③ 06 ③
07 ③ 08 ③ 09 ④ 10 ⑤ 11 ② 12 10 kJ 13 ③ 14 ⑤ 15 ④ 16 ⑤ 17 에너지가 전환될 때 사용계 내부가 주변으로 소멸되지 않고 에너지의 전체 양은 항상 일정하게 보존된다. 18 (1) 72 % (2) 에너지 효율(%) = $\frac{\text{유용하게 사용한 에너지의 양}}{\text{공급한 에너지의 양}}\times100$
에서 공급한 에너지는 100 %, 유용하게 사용된 에너지는 28 %이므로 에너지 효율(%) = $\frac{28}{100}\times100=28$(%)이다.

실전 UP 문제 325쪽

01 ④ 02 ④ 03 ① 04 ① 05 ⑤

중단원 핵심 체크 326~327쪽

① 광합성 ② 분해자 ③ 해조류 ④ 온도 ⑤ 물
질대사 ⑥ 양이 사슬 ⑦ 감소 ⑧ 개체 수
⑨ 복잡 ⑩ 이산화 탄소 ⑪ 상승 ⑫ 무역풍 ⑬ 대
기 대순환 ⑭ 엘니뇨 ⑮ 일 ⑯ 화학 ⑰ 전기
⑱ 보존 ⑲ 열기관 ⑳ 높은 ㉑ 에너지 효율 ㉒ 대
기 전력

중단원 마무리 문제 328~331쪽

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

중단원 서술형 문제 332~333쪽

01 분해자. 생물의 사체나 배설물에 포함된 유기물을 무기물로 분해한다.
02 개구리는 추운 겨울에 겨울잠을 한다. 사막에 사는 여우는 음침이 적고 음이 일단하기 크지만, 북극에 사는 여우는 음침이 작고 음의 일단하기 작다. 낮엔 사는 온도가 낮아지는 가을에 단풍이 들고 낙엽이 진다 등
03 (가), 각 영양 단계별 이동할 때마다 그 영양 단계에 속한 생물의 생명 활동을 통해 열에너지가 방출되고 남은 에너지가 다음 영양 단계로 이동한다. 따라서 (나)보다는 (가)에서 같은 양의 곡식으로 더 많은 사람을 부양할 수 있다.
04 육식성 어류인 나일농어가 고유종인 작은 물고기를 잡아먹었고, 그 결과 크기가 작은 고유종들이 멸종에 이르게 되었다. 이에 따라 호수 생태계의 먹이 그물이 단순해졌고, 고유종들의 먹이인만 모기와 유부상이 번성하, 식물 플랑크톤의 개체 수가 급격히 증가하여 생태계 평형이 파괴되었다.
05 북극해가 지구 온난화의 영향을 받았기 때문에 빙하 면적이 감소하였으, 빙하 면적이 감소하면서 북극해의 반사율은 감소한다.
06 A : 복작도 해류, B : 쿠로시오 해류, C : 복태평양 해류, D : 캘리포니아 해류, 무역풍에 의해 A가 흐르고 그 때문에 약해 고위도로 B가 흐르고, 편서풍에 의해 C가 흐르고 가 대륙에 막혀 저위도로 D가 흐른다.
07 기간에서 우역량이 약해지면 따라 수증에서 따뜻한 표층 해수의 이동 방향이 동쪽으로 변하면서 동태평양 해역의 표층 수온이 상승하여 엘니뇨가 발생한다. 이로 인해 대기 순환이 변하여 홍수 또는 가뭄 등의 기상 재해가 발생한다.
08 청소기에 공급한 전기 에너지는 운동 에너지와 소리 에너지, 열에너지로 전환되고, 이때 청소기에 공급한 전기 에너지는 운동 에너지+소리 에너지+열에너지의 관계에 있다.
09 (1) 40 % (2) 열효율(%) = $\frac{W}{Q_1}\times100$이고, $W=Q_1-Q_2$이므로, 저열원으로 방출하는 열에너지 Q_2를 줄이면 W의 양이 많아져서 열효율이 높아진다.
10 에너지를 절약한다. 에너지 효율이 높은 제품을 사용한다. 에너지 절약을 유도하는 대책에너지 소비 효율 등급 표시 제도, 대기 전력 자동 프로그램을 마련한다.

2 발전과 신재생 에너지

01 전기 에너지의 생산과 수송

개념 확인 문제 339쪽

① 전자기 유도 ② 운동 전류 ③ 배플 ④ 셀
⑤ 양질 ⑥ 발전기 ⑦ 운동 ⑧ 타빈
1 (1) ㉡ (2) ㉠ 2 ㄱ, ㄴ, ㄷ 3 (1) × (2) ○
(3) ○ 4 ③ 5 ㉠ X축, ㉡ 전자기 유도 6 발전기
7 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉠

개념 확인 문제 343쪽

① 전력 ② 전압 ③ 전력 수송 ④ 열에너지
⑤ 전류 ⑥ 전압 ⑦ 작은 ⑧ 변압기
1 (1) × (2) ○ (3) ○ 2 전력 손실 3 $\frac{1}{4}$배
4 (1) ㉡ (2) ㉠ 5 변압기 6 5 많다, ㉤ 적게
7 ㉠ 높게, ㉡ 동일하게 많다

개념 확인 문제 344~346쪽

01 ① 02 ③ 03 ④ 04 ② 05 ③ 06 ④
07 ② 08 ⑤ 09 ⑤ 10 ① 11 ② 12 ④
13 ③ 14 ① 15 지능형 전력망(스마트그리드)
16 우대차서울 빠르게 움직인다. 회전자 코일의 감은 수를 많게 한다. 센 자석을 사용한다. 17 송전선에 흐르는 전류의 세기를 줄여 손전선에서의 전력 손실을 줄이기 위해서이다.

실전 UP 문제 347쪽

01 ③ 02 ⑤ 03 ⑤ 04 ②

02 태양 에너지의 생성과 전환

개념 확인 문제 350쪽

① 수소 핵융합 ② 질량 결손 ③ 및 ④ 열
⑤ 전기 ⑥ 기계 ⑦ 핵융합
1 ㉠ 수소, ㉡ 플라스마, ㉢ 수소 핵융합 2 (1) ○
(2) ○ (3) × 3 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉠ 4 태양 에너지
5 ③ 6 ㄱ, ㄴ, ㅁ

개념 확인 문제 351~352쪽

01 ② 02 ⑤ 03 ③ 04 ③ 05 ① 06 ⑤
07 ㄱ, ㄴ, ㄷ 08 ② 09 ③ 10 태양 중심부에서 수소 원자핵 4개가 헬륨 원자핵 1개로 변화되는 수소 핵융합 반응에서 질량 결손에 해당하는 에너지가 방출된다. 11 핵반응 후 원자핵을 구성하는 입자들의 질량 합이 핵반응 전보다 줄어드는데 이때의 질량 차이를 말한다.

실전 UP 문제 353쪽

01 ⑤ 02 ① 03 ④ 04 ②

03 지구 환경과 신재생 에너지

개념 확인 문제 356쪽

① 화석 연료 ② 신재생 에너지 ③ 핵발전 ④ 태양
광 발전 ⑤ 풍력 발전
1 (1) ㉡ (2) × (3) ○ 2 ㉠ 증성자, ㉡ 핵분열 3 태
양 전지 4 (1) ㉡ (2) ㉠ (3) × 5 ㉠ 운동, ㉡ 전기

개념 확인 문제 357~358쪽

01 ② 02 ⑤ 03 ③ 04 ② 05 ③ 06 ②
07 ⑤ 08 ④ 09 ① 10 우라늄 원자핵이 핵분열할 때 방출되는 2~3개의 중성자가 다른 우라늄 원자핵에 계속 충돌하여 핵분열이 연쇄적으로 일어나는 반응이다. 11 · 장점 : 연료를 자연에서 쉽게 얻을 수 있다. 환경 문제를 거의 유발하지 않는다. 수명이 길고 유지비 보수가 쉽다. · 단점 : 계절과 일조량의 영향을 받는다. 설치 면적이 넓고, 초기 설치 비용이 많이 든다. 태양 전지에서 반사되는 빛이 인가니 축사에 피해를 주기도 한다. 12 X축 적으로 바람이 부는 지역인 산이나 바다 근처에 설치하거나 해양에 설치한다.

실전 UP 문제 359쪽

01 ⑤ 02 ③ 03 ② 04 ②

04 미래의 지속 가능한 발전

개념 확인 문제 362쪽

① 조력 발전 ② 파력 발전 ③ 연료 전지 ④ 물
⑤ 적정 기술
1 놓이다 2 공기 3 A : 수소, B : 물 4 (1) ○
(2) ○ (3) ×

개념 확인 문제 363~364쪽

01 ⑤ 02 ② 03 ① 04 ② 05 ② 06 ⑤
07 ③ 08 ② 09 (1) (-) 극에서는 수소가 전자를 잃어 산화되고, (+) 극에서는 산소가 전자를 얻어 환원되면서 수소 이온은 반응하여 물이 생성된다. (2) 휴대용 전자 제품, 가정용 발전기, 수소 연료 전지 자동차, 연료 전지 발전소 등

실전 UP 문제 365쪽

01 ④ 02 ⑤ 03 ④ 04 ③

중단원 핵심 체크 366쪽

① 전자기 유도 ② 열 ③ 전류 ④ 높은 ⑤ 수소
핵융합 ⑥ 질량 결손 ⑦ 핵 ⑧ 운동 ⑨ 조력 ⑩ 물

중단원 마무리 문제 367~369쪽

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

중단원 서술형 문제 370쪽

01 (1) 질량한 전력을 송전할 때 전압을 높이면 송전선에 흐르는 전류가 줄어드는데, 따라서 송전선에서 발생하는 전력 손실되는 전력이 줄어들기 때문이다.
(2) 높은 전압으로 송전한다. 우회 송전 가능한 가이동 같은 전력망을 구축한다. 전력 거래소의 전력 공급 시스템으로 전력 수요량을 예측하고 지능형 전력망으로 전력 공급량과 수요량의 정보를 실시간으로 주고받는다. 전기 사용을 지원하는 전자, 로봇을 이용하여 선로를 점검 및 수리한다. 송전탑을 인적이 드문 지역에 놓게 설치한다 등
02 태양의 열에너지가 구름의 파편을 에너지로 전환된 후, 비의 모든 에너지로 전환된다.
03 (1) 우리늘 원자핵에 는린 중성자를 충돌시키면, 우리늘 원자핵이 분열되면서 방출되는 2~3개의 중성자가 다른 원자핵에 계속 충돌하여 핵분열이 연쇄적으로 일어나는 반응이다.
(2) · 감속재 : 중성자의 속력을 느리게 하여 연쇄 반응이 잘 일어나도록 한다. · 제어봉 : 가라앉구석도로 중가하는 중성자 를 흡수하여 연쇄 반응 속도를 조절한다.
04 신재생 에너지는 지한 고갈될 염려가 없다. 대량 지역이 편중되어 있지 않다. 환경 오염 물질을 발생시키지 않는다.
05 단순하지만 효율이 커서 설치 질을 향상시킬 수 있는 기술이나 디자인이어야 한다. 전기 에너지 없이 사용할 수 있어야 한다. 적정 기술을 적용한 장치들는 생명 별내, 큐 드럼, 페트병 전구 등이 있다.

수능 미리 보기 371~374쪽

1 ④ 2 ③ 3 ④ 4 ② 5 ② 6 ④
7 ③ 8 ④

Ⅰ. 물질과 규칙성

1 물질의 규칙성과 결합

01 우주 초기 원소의 생성

개념 확인 문제 17쪽

① 빅뱅 우주론 ② 전자 ③ 중성자 ④ 쿼크
⑤ 전자 ⑥ 수소 원자 ⑦ 3분 ⑧ 3천 년
⑨ 3000 ⑩ 우주 배경 복사
1 (1) 빅 (2) 정 (3) 정 (4) 빅 2 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○
(5) ○ 3 ㄷ → ㄹ → ㄴ → ㄱ 4 (2) 5 A : 원자핵, B : 전자 6 ③은, ⑤ 원자 7 (1) 편지어스 (2) 3 (3) 모든 (4) 빅뱅 우주론

개념 확인 문제 20쪽

① 스펙트럼 ② 연속 스펙트럼 ③ 흡수 스펙트럼
④ 방출 스펙트럼(선 스펙트럼) ⑤ 흡수 ⑥ 종류
⑦ 양자(광)에너지
1 (가) ㄷ (나) ㄴ (다) ㄱ 2 (1) (다) (2) (나) (3) (가)
3 ㄴ, ㄷ 4 (1) × (2) × (3) ○ 5 (가) D (나) E
6 (1) ㉡ (2) × (3) ○

원자핵 비법 특강 21쪽

Q1 양성자가 생성된 시기
Q2 전체의 스펙트럼 관측(발열의 스펙트럼 관측)

개념 확인 문제 22~24쪽

01 ② 02 ④ 03 ① 04 ④ 05 ③ 06 ③
07 ② 08 ① 09 ③ 10 ⑤ 11 ③ 12 ⑤
13 ② 14 ④ 15 ② 16 (1) 양성자, 중성자 (2) 우주가 팽창하면서 온도가 낮아지면서 양성자 2개와 중성자 2개가 결합하여 헬륨 원자핵이 생성되었다. 17 수소의 헬륨, 우주의 온도가 계속 낮아져서 더 무거운 원자핵이 만들어지는 핵합성이 일어나지 못하였기 때문이다. 18 빅뱅 우주론을 지지하는 증거가 되었다. 빅뱅 우주론에 따라 계산에 예측한 우주 배경 복사가 실제로 관측되었기 때문이다. 19 방출 스펙트럼(선 스펙트럼). 가열된 고온의 상온이 특정한 파장의 빛을 방출하기 때문이다.

실전 UP 문제 25쪽

01 ② 02 ⑤ 03 ② 04 ③ 05 헬륨 원자핵의 질량은 수소 원자핵 질량의 약 4배이므로 수소 원자핵양성 자 세 개가 헬륨 원자핵의 질량까지 3 : 10만큼 개수이는 12 : 10 된다. 그런데 헬륨 원자핵은 양성자 2개와 중성자 2개로 구성되므로 양성자와 중성자의 개수비는 1 : 2, 6 : 1 이 된다.

02 지구와 생명체를 구성하는 원소의 생성

개념 확인 문제 29쪽

① 놀다 ② 중력 수축 ③ 핵융합 ④ 수소 ⑤ 핵융합
반응 ⑥ 탄소 ⑦ 철 ⑧ 초신성 폭발 ⑨ 원시
태양 ⑩ 마그마의 바다 형성
1 (가) 철, 산소 (나) 산소, 탄소 2 (1) × (2) × (3) ×
(4) ○ 3 A : 내부 압력, B : 중력 4 (1) ㉡ (2) ○
(3) × (4) × 5 (다) → (나) → (가) 6 (가) 낮은, ㉡ 목성형 7 (가) → (다) → (나) → (라)

개념 확인 문제 30~32쪽

01 ④ 02 ① 03 ㄴ, ㄷ 04 ③ 05 ④
06 ⑤ 07 ③ 08 ③ 09 ③ 10 ㄱ, ㄷ
11 ④ 12 ④ 13 ⑤ 14 ① 15 원시별에서는 중력 수축에 의해 에너지가 생성되고, 주계열성 이후에는 주로 핵융합 반응에 의해 에너지가 생성된다. 16 (가) 별의 내부 압력과 중력이 평형을 이루기 때문에 주계열성의 크기가 일정하게 유지된다. (나) 주계열성 중심부의 바깥층에서 수소 핵융합 반응이 일어나 내부 압력이 커지기 때문에 별이 팽창하여 크기가 커진다. 17 이 별은 질량이 태양의 10배 이상이며, 초신성 폭발이 일어나 원소가 우주로 방출된다. 18 철. 철의 원자핵은 매우 안정되어 더 무거운 원자핵이 만들어지지 않기 때문이다. 19 태양계 성운이 원시태양과 원시 원시 원반에서 태양계 행성들이 형성되었기 때문이다. 20 태양계 성운이 원시태양과 원시행성 단계를 거쳐 지구를 비롯한 태양계 행성들이 형성되었기 때문이다.

실전 UP 문제 33쪽

01 ② 02 ③ 03 ⑤ 04 ③

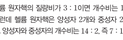
03 원소들의 주기성

개념 확인 문제 37쪽

① 원소 ② 원자 번호 ③ 금속 ④ 크다 ⑤ 비
금속 ⑥ 작다 ⑦ 알칼리 금속 ⑧ 수소 ⑨ 할
로젠
1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × 2 (1) ㉠ 주기, ㉡ 족
(2) 원자 번호 (3) 세로줄 (4) ㉠ 금속, ㉡ 비금속 3 금속
원소 : (나), (다), (마), 비금속 원소 : (가), (라), (바) 4 A : 알칼리 금속, B : 할로젠 5 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○
6 (1) × (2) ○ (3) ○

원자핵 비법 특강 40쪽

Q1

원소	리튬(Li)	나트륨(Na)	칼륨(K)
원자 번호	3	11	19
양성자수	3	11	19
전자 수	3	11	19
			
전자가 들어 있는 전자 껍질 수	3	3	4
원자가 전자 수	1	1	1

Q2

원소	플루오르(F)	염소(Cl)
원자 번호	9	17
양성자수	9	17
전자 수	9	17
전자가 들어 있는 전자 껍질 수	2	3
원자가 전자 수	7	7

개념 확인 문제 41쪽

① 전자 ② 양성자 ③ 원자 번호 ④ 2 ⑤ 8 ⑥ 8
⑦ 원자가 전자 ⑧ 전자 껍질 ⑨ 원자가 전자
⑩ 0 ⑪ 원자가 전자
1 (1) ○ (2) × (3) ○ 2 ㉠ 에너지 준위, ㉡ 전자 껍질
3 (1) ○ (2) × (3) × 4 (1) 2 (2) 4 (3) 6 (4) 5 (5) 2,
14 5 ㉢

개념 확인 문제 42~44쪽

01 ㄱ, ㄴ, ㄷ 02 ② 03 ④ 04 ① 05 ③
06 ② 07 ③ 08 ③ 09 ④ 10 ②
10 ㄴ, ㄷ 11 ⑤ 12 ③ 13 ④ 14 ㄱ, ㄴ, ㄷ 15 ② 16 4주기 원소는 전자 껍질 수가 4개이고 원자가 전자 수가 2개이므로 금속 원소이다. 17 1주기 원소는 전자 껍질 수가 1개이고 원자가 전자 수가 1개이므로 금속 원소이다. 18 원자 번호가 증가함에 따라 원자가 전자 수가 주기적으로 변하기 때문이다.

실전 UP 문제 45쪽

01 ⑤ 02 ㄱ, ㄷ 03 ② 04 ③

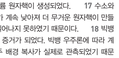
04 원소들의 화학 결합과 다양한 물질

개념 확인 문제 49쪽

① 비활성 기체 ② 8 ③ 비활성 기체 ④ 이온
⑤ 인력 ⑥ 공유 ⑦ 전자쌍
1 (1) × (2) ○ (3) ○ 2 ㄱ, ㄴ 3 (가) 2 (나) 1
4 (1) 공유 (2) 이온 (3) 공유 5 (가) 공유 결합 (나) 이온
결합 6 (다), (라)

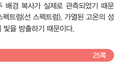
원자핵 비법 특강 50~51쪽

Q1 (1) L, ㉢, L



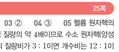
② L, ㉢ 1, ㉢ 1 L, ㉢ 1 이온

Q2 (1) 2, ㉢ 2,



② 2, ㉢ 1, ㉢ 2, ㉢ 이온

Q3 (1) 3, ㉢ 3,



② 3, ㉢ 3, ㉢ 3, ㉢ 공유

Q4 (1) 6, ㉢ 2,

② 2, ㉢ 2, ㉢ 2, ㉢ 공유

개념 확인 문제 55쪽

① 정전기적 인력 ② 분자 ③ 양이온 ④ 음이온
⑤ 고체 ⑥ 액체(수용액) ⑦ 수용액(액체) ⑧ 없다
1 (1) × (2) ○ (3) × 2 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) × 3 (가) ㄷ,
ㅁ, ㅂ (나) ㄱ, ㄴ, ㄹ 4 (1) 공유, ㉡ 이온 (2) 수 분
자, ㉢ 이온 (3) ㉠ (4), ㉡ (가) 5 (1) ㉢ (2) ㉡ (3) ㉠

개념 확인 문제 56~58쪽

01 ⑤ 02 ③ 03 ④ 04 ② 05 ㄱ, ㄴ, ㄷ
06 ⑤ 07 (다) > (나) > (가) 08 ② 09 ④
10 ㄴ, ㄷ 11 ⑤ 12 ③ 13 ④ 14 ㄱ, ㄴ, ㄷ 15 ② 16 ④ 17 알칼리 금속은 가장 바깥 전자 껍질의 전자가 He은 2개, 나머지 원소들은 8개로 가장 바깥 전자 껍질에 전자가 모두 채워져 안정한 전자 배치를 이루기 때문이다. 18 환경 오염물 일으키지 않아야 한다. 생명체에 해롭지 않아야 한다. 시멘트와 자갈, 철재 구조물을 부식시키지 않아야 한다. 제품 작업이 쉬워야 한다. 제품 효과가 좋아야 한다 등 19 전기 전도성이 있다. 이 물질은 수용액 상태에서 전기적으로 중성인 분자 상태로 존재하기 때문이다.

실전 UP 문제 59쪽

01 ⑤ 02 ② 03 ③ 04 ③

중단원 핵심 체크 60~61쪽

① 감소 ② 증성자 ③ 원자핵 ④ 주기 ⑤ 복사
⑥ 흡수 스펙트럼 ⑦ 종류 ⑧ 방출 스펙트럼
⑨ 광자 수축 ⑩ 수소 핵융합 ⑪ 중력 ⑫ 철
⑬ 초신성 폭발 ⑭ 마그마 ⑮ 마그마 ⑯ 원자
번호 ⑰ 금속 ⑱ 비금속 ⑲ 1 ⑳ 17 ㉑ 2
㉒ 8 ㉓ 원자가 전자 ㉔ 원자가 전자 ㉕ 18 ㉖ 없다
㉗ 있다 ㉘ 없다

중단원 마무리 문제 62~65쪽

01 ② 02 ③ 03 ④ 04 ① 05 ③ 06 ②
07 ③ 08 ① 09 ④ 10 ④ 11 ② 12 D
13 ③ 14 ㄱ, ㄴ 15 (가) A (나) AB 16 ⑤ 17 ㄱ,
ㄴ, ㄷ 18 ② 19 ②

중단원 서술형 문제 66~67쪽

01 빅뱅 우주론에서는 시간이 지남수록 우주의 밀도가 감소하지만, 정상 우주론에서는 시간이 지나도 우주의 밀도가 일정하다.
02 헬륨 원자핵이 융합하여 더 무거운 원소의 원자핵이 만들어지기 위해서는 원자핵이 서로 반발하기 쉬운 우주가 팽창하면서 우주의 온도가 낮아졌기 때문에 더 무거운 원소의 원자핵이 생성되지 못하였다.
03 빅뱅 우주론에 의하면 우주의 빅뱅 이후의 모든 변화로 우주 배경 복사가 존재할 것이라고 예측하였고, 실제로 그 존재가 관측되었기 때문에 빅뱅 우주론의 증거가 된다.
04 주계열성의 중심부에서 수소 핵융합 반응이 끝나면 중심부는 중력 수축하여 온도가 상승하고, 온도가 1억 K 이상으로 상승하면 헬륨 핵융합 반응이 시작된다.
05 초신성 전해에는 철보다 무거운 원소가 만들어지는 초신성 폭발 과정에서 매우 큰 에너지가 발생하여 철보다 무거운 원소가 만들어지게 된다.
06 자구형 행성은 철, 규소, 니켈 등 무겁고 물질로 이루어진 밀저 성분이 행성이고, 목성형 행성은 메테인, 얼음, 수소, 헬륨 등 가벼운 물질로 이루어진 기체 성분이 행성이다. 이러한 차이가 나는 것일은 주로 태양로부터 거리로 곳에서 녹는점이 높은 무거운 물질들이 응축하여 형성되었고, 목성형 행성은 태양으로부터 먼 곳에서 녹는점이 낮은 가벼운 물질들이 응축하여 형성되었기 때문이다.
07 (가) 금속 원소, 금속 원소는 실온에서 대체로 고체 상태로 존재하고, 열 전도성과 전기 전도성이 크며, 광택이 있다. (나) 비금속 원소, 비금속 원소는 실온에서 기체 또는 고체 상태로 존재하고, 대체로 열 전도성과 전기 전도성이 거의 없으며, 광택이 없다.
08 (가) 리튬 조각을 칼로 자르면 연속의 리튬이 드러나게 되어 은색석 광택이 나타난다. (나) 시간이 지남에 따라 리튬의 표면에 서서히 산화되어 은색 광택이 사라진다. 이는 리튬이 공기 중의 산소와 반응하기 때문이다.
09 (가) B와 C, 전자가 들어 있는 전자 껍질이 2개로 같기 때문이다. (나) A, B, D, 가장 바깥 전자 껍질에 들어 있는 전자(원자가 전자)가 1개로 같기 때문이다.
10 (1) (가)는 비금속 원소인 A와 B로 이루어진 물질로 B원자가 A 원자 2개와 각각 전자쌍 1개씩 총 2개를 공유하여 생성된다. (나)는 비금속 원소인 B와 금속 원소인 C로 이루어진 물질로 C 원자가 전자 1개를 잃고 C⁺이 되고, B 원자가 전자 2개를 얻어 B⁻이 된 다음, C⁺과 B⁻이 2 : 1의 개수비로 결합하여 생성된다.
(2) (가)는 공유 결합으로 생성된 물질로 액체 상태에서 전기 전도성이 없다. (나)는 이온 결합으로 생성된 물질로 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
11 (가) 염화 칼륨, 염화 칼륨은 이온 결합 물질로 수용액 상태에서 이온이 자유롭게 이동하여 전기 전도성이 있기 때문이다. (나) 설탕, 설탕은 공유 결합 물질로 수용액 상태에서 전기적으로 중성인 분자 상태로 존재하여 전기 전도성이 없기 때문이다.

2 자연의 구성 물질

01 지각과 생명체 구성 물질의 결합 규칙성

개념 확인 문제 73쪽

① 규소 ② 탄소 ③ 4 ④ 4 ⑤ 규산염 사
면체 ⑥ 탄산 구조 ⑦ 탄소 화합물 ⑧ 4
⑨ 4 ⑩ 고리 모양
1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ 2 A : 규소, B : 산소
3 (가) 복사슬 구조 (나) 망상 구조 (다) 판상 구조 4
5 (1) × (2) ○ (3) × 6 (1) 7 (가) 가지 모양(가지 달린 사슬 모양) (나) 사슬 모양 (다) 고리 모양

개념 확인 문제 74~76쪽

01 ④ 02 ① 03 ③ 04 ④ 05 ㄱ, ㄴ 06 ③
07 ④ 08 ③ 09 ③ 10 ① 11 ⑤ 12 ②
13 ㄱ, ㄴ, ㄷ 14 ⑤ 15 ④ 16 철과 마그네슘은 별 내부의 핵융합 반응으로 생성되었고, 니켈은 초신성 폭발 과정에서 생성되었다. 17 신소와 규소, 규산염 사면체들이 일정한 규칙에 따라 서로 결합하여 다양한 구조를 이루기 때문에 다양한 종류의 규산염 광물이 만들어진다. 18 (나), (다)는 기둥모양 규산염 사면체의 공유 결합이 더 많아 광물이 더 튼튼하다. 19 탄소는 다른 탄소와 연속적으로 공유 결합할 수 있기 때문에 복잡한 구조를 만들 수 있다.

실전 UP 문제 77쪽

01 ④ 02 ② 03 ⑤ 04 ③ 05 ⑤

02 생명체 구성 물질의 형성

개념 확인 문제 80쪽

① 탄수화물 ② 단백질 ③ 핵산 ④ 단당류 ⑤ 아
미노산 ⑥ 폴리펩타이드 ⑦ 펩타이드 ⑧ 이미
노산
1 (1) ㄱ (2) ㄷ (3) × (4) ○ (5) × 2 ㄷ, ㄹ, ㅁ 3 (5)
이미노산, (7) 펩타이드 결합 4 (1) ㄱ (2) ㄷ (3)
(4) × (5) ○ 5 (3) 염기 순서, (5) 입체 구조 6 ㄱ,
ㄴ, ㄷ, ㄹ

개념 확인 문제 83쪽

① 뉴클레오타이드 ② 디옥시리보스 ③ T ④ 리
보스 ⑤ U ⑥ 인산 ⑦ 상보 ⑧ 타이민(T)
⑨ 사이토신(C) ⑩ 염기 서열
1 뉴클레오타이

03 신소재의 개발과 이용

개념 확인 문제 91쪽

1 액정 2 디이오드 (OLED) 3 유기 발광 다이오드 4 초전도 5 네오디뮴 자석 6 크래핀 7 생체 모방
1 (1) ○ (2) ○ (3) ×　2 ㄴ, ㄷ　3 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○　4 ③ ④, ⑤ 초전도체　5 ㄱ, ㄴ, ㄹ
6 (1) 그래핀 (2) 네오디뮴 자석 (3) 생체 모방

내신 만점 문제 92~94쪽

01 ① 02 ③, ④ 03 ⑤ 04 ③ 05 ③ 06 ④
07 ④ 08 ③ 09 ⑤ 10 ⑤ 11 그래핀
12 ③ 13 ⑤ 14 ⑤ 15 매우 강한 자기장을 만들기 위해서다.　16 A, B, A와 B의 일개 운도는 77 K보다 높기 때문에 임계 온도보다 낮은 77 K에서 두 물질은 초전도 현상을 나타낸다.　17 생명체의 형태이나 주조, 특성을 모방하는 방법이다.

심층 UP 문제 95쪽

01 ⑤ 02 ② 03 ③ 04 ④

중단원 핵심 정리 96~97쪽

1 산소 2 산소 3 철 4 규산염 사면체 5 탄소 화합물 6 단백질 7 핵산 8 포도당 9 20 10 랜덤이드 11 블리잔이드 12 배열 순서 13 입체 구조 14 1 : 1 : 1 15 올리뉴클레오타이드 16 디옥시리보스 17 T 18 U 19 이중 나선 20 타이민(T) 21 사이토신(C) 22 상보 23 LCD 24 발광 다이오드 25 태양 전지 26 입계 온도 27 탄소 28 탐침 29 생체 모방

중단원 마무리 문제 98~100쪽

01 ④ 02 ④ 03 ① 04 ② 05 ④
07 ⑤ 27, ㄴ, 27, ㄷ 23　08 ④ 09 ③ 10 ②
11 ⑤ 12 ③ 13 ㄴ, ㄹ 14 ④

중단원 서술형 문제 101쪽

01 석영은 망상 구조이므로 규산염 사면체의 결합력이 모든 방향에서 비슷하기 때문에 깨지는 성질이 있다. 흑연의는 판상 구조이므로 규산염 사면체의 결합력이 약한 면을 따라 쪼개지는 성질이 있다.
02 탄소는 원자가 전자가 4개이므로 최대 4개의 결합을 할 수 있다. 또한, 다른 탄소와 가지 모양, 고리 모양 등 다양한 구조를 만들어서 연속적인 결합을 할 수 있기 때문에 복잡한 탄소 화합물이 만들어질 수 있다.
03 (가) 단위체가 이미노산이다. 펩티이드 결합이 있다. 효소, 호르몬의 주성분이다. (나) 이중 나선 구조이다. 염기쌍 타이민(T)이 있다. 당은 디옥시리보스이다.
04 유전 정보는 DNA의 염기 서열에 저장되는데, 염기가 다른 4종류의 단위체가 다양한 순서로 결합하면 다양한 염기 서열을 가진 DNA가 형성될 수 있다.
05 물질의 온도가 임계 온도 7 이하가 되어야 한다.
06 그래핀, 열을 잘 전달하고 투명하여, 전기 전도성이 좋다. 단단하면서도 잘 휘어진다.

수능 미리 보기 102~105쪽

1 ② 2 ① 3 ⑤ 4 ② 5 ① 6 ①
7 ⑤ 8 ②

Ⅱ. 시스템과 상호 작용

1 역학적 시스템

01 중력과 역학적 시스템

개념 확인 문제 113쪽

1 중력 2 클수록 3 자유 낙하 4 등속 직선 5 등가속도 6 중력 7 생명
1 (1) ○ (2) × (3) ○　2 ㄹ, ㅁ　3 (1) ○ (2) × (3) ×　4 ① 중력, ② 일정, ③ 등가속도　5 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

내신 만점 문제 114~116쪽

01 ③ 02 ③ 03 ① 04 ① 05 ④ 06 ②
07 ⑤ 08 ④ 09 ② 10 ④ 11 ③ 12 4과는 등가속도 운동을 하므로 1초에 9.8 m/s의 속도가 빨라진다. 따라서 2초 때 속도는 2×9.8 m/s=19.6 m/s이다.
13 A는 연직 방향으로 등가속도 운동을 한다. B는 연직 방향으로는 등가속도 운동을 하고, 수평 방향으로는 등속 직선 운동을 한다.　14 중력에 의해 지표면 가까이에 공기가 몰려 오아 위로 올라갈수록 공기의 밀도 적기 때문이다.

심층 UP 문제 117쪽

01 ④ 02 ③ 03 ② 04 ④

02 역학적 시스템과 안전

개념 확인 문제 121쪽

1 관성 2 질량 3 운동량 4 충격량 5 운동량의 변화량 6 반비례 7 충격력 8 길게
1 (1) × (2) × (3) ○　2 4 kg·m/s　3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○　4 60 kg·m/s　5 (1) 같다 (2) 같다 (3) 충격력 (4) 시멘트 바닥　6 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅂ

내신 만점 문제 122~124쪽

01 ② 02 ① 03 ② 04 ③ 05 ④ 06 ④
07 ⑤ 08 ③ 09 ④ 10 10 m/s　11 ④
12 ③ 13 ② 14 ⑤ 15 손을 뒤로 빼면서 받아야 한다. 그 까닭은 손을 뒤로 빼면서 공을 받으면 공이 정지하는 데 걸리는 시간이 길어져서 충격력이 줄어지기 때문이다.　16 충격량은 충격력에 충돌 시간을 곱한 값이므로, 충돌 시간이 더 짧은 단단한 바닥에 떨어진 달걀이 더 큰 충격량을 받아 깨진 것이다.

심층 UP 문제 125쪽

01 ④ 02 ④ 03 ② 04 ②

중단원 핵심 정리 126쪽

1 클수록 2 느가 B를 당기는 중력 3 지구 중심 4 등가속도 5 일정하다 6 등가속도 7 지구 중심 8 관성 9 속도 10 변화량 11 충격량 12 충격력 13 ⊖ 14 길게

중단원 마무리 문제 127~128쪽

01 ⑤ 02 ④ 03 ③ 04 ② 05 24 N·s
06 ② 07 ④ 08 ⑤ 09 ⑤ 10 ④

중단원 서술형 문제 129쪽

01 (1) 연직 방향 가속도, 비례에 달을 때까지 걸린 시간 (2) 연직 방향으로는 속력이 일정하게 증가하는 등가속도 운동을 하고, 수평 방향으로는 속력이 일정한 운동을 한다.
02 달걀에 공기의 저항에 작용하는 충격이 비닐봉에 영향을 주기 때문이다.
03 양치 지루는 정지해도 양치 머리는 계속 운동하려는 관성 때문이다.
04 충돌 시간(포탄이 힘을 받는 시간)이 길어져 포탄이 받는 충격량이 커지므로 포탄의 운동량의 변화량이 커지기 때문이다.
05 충격량이 같을 때 충돌 시간이 길수록 사람이 받는 충격력이 작아지기 때문이다.

2 지구 시스템

01 지구 시스템의 에너지와 물질 순환

개념 확인 문제 136쪽

1 대류권 2 맨틀 3 수온 약층 4 성층권 5 원권
1 종력　2 (1) ⓒ (2) ㉠ (3) ㉢ (4) ㉡ (5) ⓒ　3 (1) A : 대류권, B : 성층권, C : 중간권, D : 열권 (2) 높이에 따른 기온 분포　4 (1) ○ (2) ×　5 (1) B (2) A　3 C　6 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×　7 (1) 기권 (2) 성층권 (3) 지권

내신 만점 문제 139쪽

1 태양 에너지 2 에너지 평형 3 태양 에너지 4 탄산 이온
1 지구 내부 에너지　2 ㉠ 적외선, ㉡ 자외선, ㉢ 고위도　3 (1) 태양 에너지 (2) 36단위　4 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ⊗　5 ㄱ, ㄷ, ㅁ　6 (1) ○ (2) ×

내신 만점 문제 140~143쪽

01 ② 02 ③ 03 ㄱ 04 ⑤ 05 ⑤ 06 ④
07 ① 08 ① 09 ② 10 ④ 11 ③ 12 ③
13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17 ① 18 ③
19 A : 대류권, B : 성층권, C : 중간권, 성층권(지표에 있는 오존이 태양의 자외선을 흡수하기 때문에 성층권에서는 높이 올라갈수록 기온이 높아진다.　20 지구 지기보은 유해한 우주선이나 태양풍을 막아주는 보호막 역할을 하여 지구 생명체가 생명 활동을 유지할 수 있도록 해 준다.
21 지구 내부 에너지는 복사 활동과 지진, 대륙의 이동 등을 일으키고, 조석 에너지는 밀물과 썰물을 일으킨다.　22 (가)는 기권, (나)는 지권, (다)는 수권이다.

심층 UP 문제 144~145쪽

01 ③ 02 ③ 03 ② 04 ④ 05 ②
06 ⑤ 07 ② 08 ③

중단원 핵심 정리 147쪽

1 변동대 2 일치 3 화산대 4 지진대 5 판 구조론 6 정적인 7 연약권 8 맨틀(연약권)
1 지구 내부 에너지　2 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ×　(6) ○　3 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○　4 A : 양쪽 권리, B : 연약권　5 (1) 두껍고 (2) 적다 (3) 태평양권　6 ㉠ 온도, ㉡ 작아, ㉢ 커

개념 확인 문제 153쪽

1 발산 2 상승 3 수렴 4 하강 5 보존 6 해령 7 해구 8 습곡 9 천발 지진 10 변환 단층
1 (1) D (2) A, B, E (3) C　2 A : 해령, B : 변환 단층, C : 해구, D : 호상 열도　3 (1) ㄴ, ㄷ (2) ㄱ, ㄹ, ㅂ
4 (1) ○ (2) ○ (3) ×　5 ㉠ 상입형, ㉡ 해양판, ㉢ 대륙판　6 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○　7 ㉠

탐구형 비법 특강 154쪽

Q1 I, J, K, L
Q2 A, B, C, D, E, F

내신 만점 문제 155~158쪽

01 ⑤ 02 ④ 03 ③ 04 ⑤ 05 ②　06 ⑤
07 ③ 08 ② 09 ④ 10 ④ 11 ③ 12 ②
13 ⑤ 14 ③ 15 ① 16 ④ 17 (가) A : 양쪽에, B : 가까워진다. C : 벌어진 결과 (나) 맨틀(연약권)에서 대류가 일어나 연약권 위에 떠 있는 판(강석권)이 대류를 따라 이동한다.　18 (가) A : 해령, B : 해구 (나) A에서 B로 갈수록 해양 지각의 나이가 많아진다.　19 지권과 기권의 상호 작용, 항공기 운항에 지장이 생긴다. 핵 빛을 지진파에 지구의 기권이 하강한다. 농작물의 생장을 저해할 수 있다.

심층 UP 문제 159쪽

01 ② 02 ⑤ 03 ③ 04 ①

중단원 마무리 문제 160쪽

1 중간권 2 지진파 3 수권 4 수온 약층 5 지구 자기장 6 광합성 7 지구 내부 에너지 8 태양 에너지 9 지구 내부 10 한 경계 11 한 맨틀(연약권) 12 발산형 13 습곡 산맥 14 천발 지진

심층 UP 문제 163쪽

01 (가)는 수권. (나)는 지권. (다)는 기권. (라)는 생물권이다. A는 수권과 지권의 상호 작용. B는 기권과 수권의 상호 작용. C는 수권과 생물권의 상호 작용에 해당한다.
02 육지에서의 강수량이 96단위이므로 96 = 36 + A이고, A는 60단위이다. 바다에서의 강수량이 284단위이므로 36 + 284 = B이고, B는 320단위이다.
03 주로 판 경계에서 화산 활동, 지진과 같은 지각 변동이 발생하기 때문에 화산대, 지진대와 같은 변동대는 특정한 지역만 경계에서 나타난다.
04 (1) A, E, 천발 지진과 화산 활동이 활발하게 일어난다. (2) C 지역에는 판이 생성되거나 소멸되지 않고, D 지역에는 판이 소멸한다. C 지역에는 천발 지진이 발생하고 화산 활동은 일어나지 않으며, D 지역에서는 천발 – 심발 지진이 발생하고, 화산 활동이 활발하다.
05 판 B에서 판 A 쪽으로 갈수록 지진 발생 지점의 깊이가 대체로 깊어지므로 판 B가 판 A의 아래로 섭입한다. 마리서 판 B가 판 A보다 밀도가 크며, 화산 활동은 판 A 쪽에서 활발하다.

3 생명 시스템

01 생명 시스템의 기본 단위

개념 확인 문제 168쪽

1 세포 소기관 2 기관 3 핵 4 리보솜 5 골지체 6 엽록체 7 미토콘드리아 8 세포막
1 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○　2 A : 조직, B : 기관, C : 기관계　3 C　4 ㄱ, ㄴ, ㅁ　5 A : 소포체, B : 핵, C : 엽록체, D : 세포벽, E : 세포막, F : 미토콘드리아
6 C, D　7 F　8 ㉠ 핵, ㉡ 리보솜, ㉢ 소포체

내신 만점 문제 171쪽

1 인지질 2 선택적 투과성 3 확산 4 기체 5 막단백질 6 삼투 7 증가 8 감소
1 A : 단백질, B : 인지질　2 선택적 투과성　3 (1) ○ (2) × (3) (4) ×　4 (1) ○ (2) × (3) ×　5 C > A > B
6 ㉠ 탈이, ㉡ 올이온다

내신 만점 문제 172~174쪽

01 ㄱ, ㄴ, ㄷ 02 ④ 03 ④ 04 ③ 05 ④
06 ① 07 ① 08 ② 09 ④ 10 ㄱ, ㄷ 11 ④
12 ② 13 ④ 15 ④ 16 ② 17 A(핵) 속에 들어 있는 DNA의 유전 정보에 따라 미리보솜에서 아미노산이 펩티이드 결합으로 연결되어 단백질이 합성된다. 이 과정에 필요한 에너지는 ㉠미토콘드리아에서 생산하여 공급한다.　18 · 공통점 : 포도당과 소산는 세포막을 경계로 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동한다. • 차이점 : 포도당은 막단백질을 통해 확산되고(촉진 확산), 소산는 인지질 2층층을 지접 통과하여 확산된다(단순 확산).　19 (1) (가)에 넣어 둔 것은 (나)에 넣어 둔 것보다 양파 피피 세포의 세포질이 많이 줄어들었으므로 삼투 용액의 농도는 (가)가 (나)보다 높다. (2) (가)는 양파 표피 세포 안보다 농도가 높아서 삼투에 의해 세포에서 물이 빠져나가면서 세포의 부피가 감소하여 세포막이 세포벽에서 분리되었다.

심층 UP 문제 175쪽

01 ④ 02 ⑤ 03 ① 04 ④

02 생명 시스템에서의 화학 반응

개념 확인 문제 178쪽

1 물질대사 2 동화 3 이화 4 효소 5 활성화 에너지 6 반응물(기질) 7 기질 특이성
1 (1) ○ (2) ○ (3) ×　2 ㄱ, ㄷ　3 (1) 물 (2) 물 (3) 물 4 (1) E (2) A　5 (1) B (2) 반응물 : A, 생성물 : C, D
6 기질 특이성　7 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○

탐구형 비법 특강 179쪽

Q1 효소를 더 넣어 준다.
Q2 열에 의해 효소의 주성분인 단백질의 입체 구조가 변하기 때문에 활성이 떨어진다.
Q3 칠 이일레이스의 최적 pH는 중성인데, 위 속은 강한 산성이기 때문이다.

내신 만점 문제 180~182쪽

01 ④ 02 ② 03 ③ 04 ④ 05 ㄱ, ㄷ
06 효소(생체 촉매)　07 ㄱ　08 ⑤　09 ④
10 ④ 11 ① 12 ② 13 ④ 14 ③ 15 ㄱ
16 생명체에는 활성화 에너지를 낮추어 주는 효소가 있어서 낮은 압력과 낮은 온도 조건에서 화학 반응이 쉽게 일어날 수 있다.　17 이성질이 변식하기 위해서는 물질대사가 진행하여 일어나야 한다. 그런데 지문에서는 효소의 작용이 활발하지 못해 물질대사 속도가 느리므로 이성질이 변식이 덕제되어 음식물이 잘 상하지 않는다.　18 효소는 반응물과 결합하여 작용한다. 효소는 입체 구조가 들어맞는 특정 물질에만 작용한다. 효소는 반응 전후에 변하지 않는다.
19 한 종류의 효소는 한 종류의 반응물(기질)에만 작용하는 기질 특이성이 있다. 물질대사는 여러 단계를 거쳐 일어나는데, 각 단계마다 반응물이 다르므로 많은 종류의 효소가 필요하다. 그래나 효소는 반응 전후에 변하지 않아 재사용이 가능하므로 종류가 많은 데 비해 그 양은 많지 않다.

심층 UP 문제 183쪽

01 ③ 02 ⑤ 03 ① 04 ③

03 생명 시스템에서 정보의 흐름

개념 확인 문제 187쪽

1 유전자 2 중심 원리 3 전사 4 DNA 5 3염기 6 코돈 7 번역 8 리보솜 9 아미노산
1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○　2 단백질　3 A : 전사, B : 번역　4 ㉠ UAUCGGAGU—　5 (1) ㉠ 3 (2) 3, 코돈 (2) (가) GGT (나) UAU　6 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○

심층 UP 문제 189쪽

1 염기 서열 2 단백질 3 헤모글로빈 4 DNA 5 RNA 6 사랑
1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○　2 페닐케톤뇨증　3 (1) × (2) ○ (3) × (4) ×　4 유전 정보 체계

개념 확인 문제 190~192쪽

01 ④ 02 ① 03 ④ 04 ⑤ 05 ④ 06 B : ㉠, C : ㉡　07 CTTATGCGG　08 ⑤
09 ④ 10 ㄴ, ㄷ 11 ① 12 ⑤ 13 ③
14 ④ 15 ② 16 ㄴ, ㄷ 17 (1) ㉠은 RNA이며, DNA에 저장된 유전 정보를 전달하여 단백질을 합성하는 데 관여한다. (2) ㉡은 DNA의 ㉠의 상보적인 염기 서열로 되어 있으므로 주로부터 전사되었다. (3) 3개, RNA는 연속된 3개의 염기가 한 조가 되어 하나의 아미노산을 지정한다. 그림에 제시된 단백질의 유전 정보를 저장하고 있는 RNA(㉠)는 12개의 염기로 구성되어 있으므로 전사되는 번역 과정을 거쳐 4개의 아미노산이 결합하게 된다. 따라서 펩티이드 결합은 3개가 있다.　18 해파리의 고양이의 유전 인자를 체계가 동일하므로, 해파리의 유전자가 고양이 체내에 전사, 번역될 수 있다.

개념 확인 문제 193쪽

01 ④ 02 ⑤ 03 ④ 04 ④

중단원 핵심 정리 194~195쪽

1 기관 2 조직계 3 리보솜 4 미토콘드리아 5 세포막 6 인지질 7 선택적 8 확산 9 삼투 10 효소 11 단백질 12 활성화 에너지 13 유전자 14 전사 15 번역 16 3염기 조합 17 코돈 18 DNA 19 RNA

중단원 마무리 문제 196~199쪽

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

중단원 서술형 문제 200~201쪽

01 (1) (가) 엽록체에서는 광합성이 일어나고, (나) 미토콘드리아에서는 세포 호흡이 일어난다.
(2) (가) 엽록체에서는 광합성을 통해 빛에너지를 포도당의 화학 에너지로 전환하고, (나) 미토콘드리아에서는 세포 호흡을 통해 포도당에 저장된 화학 에너지를 생명 활동에 직접 사용되는 형태의 에너지로 전환한다.
02 이산화 탄소, 산소는 세포막을 경계로 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 세포막의 인지질 2층층을 통해 확산되고, 아미노산은 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 막단백질을 통해 확산한다.
03 (1) 적혈구를 증류수에 넣으면 삼투에 의해 물이 적혈구 안으로 많이 들어온다. 그래 따라 부피가 증가하다가 결국 세포막이 터지는 용혈 현상이 나타난다.
(2) 식물 세포인 양파 표피 세포는 세포막 바깥에 단단한 세포벽이 있다. 양파 표피 세포를 증류수에 넣으면 삼투에 의해 물이 세포 안으로 들어와 부피가 증가하지만 세포벽이 있어 어느 한도까지만 부피가 증가하고 터지지 않는다.
04 효소가 있을 때의 에너지 변화는 ①이다. ③의 활성화 에너지는 B − C이고, ⑤의 활성화 에너지는 A + C이다. 효소는 활성화 에너지를 낮추는 작용을 하므로, 활성화 에너지가 작은 ②의 효소가 있을 때의 에너지 변화이다.

Ⅲ. 화학의 다양성

1 화학 변화

개념 확인 문제 214쪽

1 광합성 2 호흡 3 이산화 탄소(CO_2) 4 철(Fe) 5 산소 6 산화 7 환원
1 (1) × (2) ○ (3) ×　2 산소(O_2)　3 (1) × (2) ○ (3) × 4 (1) ⊖ 환원, ⊕ 산화 (2) ⊖ 산화, ⊕ 환원 (3) ⊖ 산화, ⊕ 환원　5 (1) 산화 (2) 환원 (3) 없어진다

개념 확인 문제 217쪽

1 환원 2 산화 3 산화 4 환원 5 산소(수분)　6 수분(산소)
1 (1) ⊖ 환원, ⊕ 산화 (2) ⊖ 산화, ⊕ 환원　2 산화되는 물질 : Co, 환원되는 물질 : Fe_2O_3　3 (1) ○ (2) × (3) ○　4 ㄱ, ㄴ, ㄷ

개념 확인 문제 218~220쪽

01 ④ 02 ① 03 ㄱ, ㄴ, ㄷ 04 ④ 05 ②
06 ④ 07 ② 08 ② 09 ③ 10 ④ 11 ④
12 ① 13 ④ 14 ② 15 산화되는 물질 : Mg, 환원되는 물질 : O_2, 마그네슘(Mg)은 전자를 잃고 마그네슘 이온(Mg^{2+})으로 산화되고, 산소(O_2)는 전자를 얻어 산소 이온(O^{2-})으로 환원되기 때문이다.　16 지전기의 힘로 분분에 물체분들 철하기나 기름을 칠한다. 철 표면에 페인트를 칠하거나 기름을 칠하면 철이 공기 중의 산소나 수분과 접촉하는 것을 막아 부식되는 것을 방지할 수 있기 때문이다.

심층 UP 문제 221쪽

01 ⑤ 02 ④ 03 ① 04 ③

2 산과 염기 및 중화 반응

개념 확인 문제 225쪽

1 신 2 수소(H_3) 3 이산화 탄소(CO_2) 4 붉은 5 수소 이온(H^+) 6 쓴 7 단백질 8 푸른 9 붉은 10 수산화 이온(OH^-)
1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×　2 (1) Cl⁻ (2) $2H^+$ (3) CH_3COO^- (4) KOH (5) $2OH^-$　3 이온 4 ㉠ (−), ㉡ 붉은　5 (1) ㄴ, ㄷ, ㅁ (2) ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ (3) ㄱ, ㄷ, ㄹ (4) ㄱ, ㄷ, ㄹ

개념 확인 문제 227쪽

1 지시약 2 붉은색 3 노란색 4 파란색 5 pH 6 이산화 탄소(CO_2)
1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○　2 (1) (가) 파란색, (나) 파란색, (다) 초록색 (라) 노란색 (2) (다)　3 (가) 4 B　5 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○

개념 확인 문제 231~234쪽

01 ② 02 ㄴ, ㄷ 03 ④ 05 ① 05 ⑤ 06 ④
07 ② 08 ② 09 ③ 10 ④ 11 ④ 12 ①
13 ④ 15 ② 16 ④ 17 ④ 18 ㉠ H^+, 수산화 이온을 수용액에 수산화 칼륨 수용액에 공통으로 들어 있는 OH⁻은 전하를 줄여 주면 (+)극 쪽으로 이동하므로 (가)와 (나)에서 모두 붉은색 리트머스 종이가 실에서부터 (+)극 쪽으로 부르게 변해 ㉠ 19 바늘로 아디를 감은 면 비누의 염기성 성분이 아디카에에 남아 있어 아디카에이 뭇뭇해진다. 라서 산성 물질인 식초로 아디카에을 헹구면 바늘의 염기성 성분이 중화되어 제거되므로 뭇뭇해진 어리카에이 부드러워진다.

탐구형 비법 특강 235쪽

Q1 오존층

중단원 핵심 정리 236쪽

1 산소 2 인소 3 질소 4 인소 5 인소 6 수소 이온(H^+) 7 수산화 이온(OH^-) 8 단백질 9 붉은색 붉은색 10 초록색 11 물(H_2O) 12 중화열

탐구형 마무리 문제 237~238쪽

01 ⑤ 02 ③ 03 ⑤ 04 ④ 05 ② 06 ②
07 ③ 08 ④ 09 ㄱ, ㄴ 10 ①

중단원 서술형 문제 239쪽

01 $2CuO + C \longrightarrow 2Cu + CO_2$ 검은색 산화 구리(II)(CuO)가 산소를 잃고 붉은색 구리(Cu)로 환원되었기 때문이다.
02 수용액의 푸른색이 점점 옅어졌다. 수용액의 구리 이온(Cu^{2+})이 전자를 얻어 구리(Cu)로 환원되어 석출되므로 수용액 속 구리 이온(Cu^{2+})의 수가 점점 감소하기 때문이다.
03 세 수용액에 마그네슘 리본을 넣으면 산성 용액인 붉은 염산에서만 기체가 발생하고, 수산화 나트륨 수용액과 염화 나트륨 수용액에 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨리면 염기성 용액인 수산화 나트륨 수용액만 붉은색으로 변한다. 따라서 이를 통해 세 수용액을 구별할 수 있다.
04 (다), (라)에는 H^+과 OH^-이 모두 반응하여 존재하지 않으므로 (다)가 중화점에 도달한 상태이다.
05 A. 용액의 최고 온도가 높은 B에서 중화 반응이 완결되었으므로 붉은 염산과 수산화 칼륨 수용액은 1 : 1의 부피비로 반응하일 알 수 있다. 그러므로 A에서는 붉은 염산 4 mL와 수산화 칼륨 수용액 4 mL가 반응하고 반응 전 OH^-이 남아 있으며, A의 액성은 염기성이다. 따라서 BTB 용액을 떨어뜨리면 파란색으로 변한다.
06 산성화된 토양에 석회 가루를 뿌리면, 산성화된 토양에 중을 심는다 등

2 생물 다양성과 유지

01 지질 시대의 환경과 생물

개념 확인 문제 244쪽

1 표준 화석 2 환경 3 화석 4 지질 시대 5 신생대
1 (1) ○ (2) × (3) ×　2 ㉠ 빙적층, ㉡ 화석, ㉢ 지각 변동　3 (1) 시 (2) 표 (3) 표 (4) 시　4 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢　5 ㄴ, ㅁ, ㅂ　6 ㄴ　7 A : 선캄브리아 시대, B : 고생대, C : 중생대, D : 신생대

개념 확인 문제 247쪽

1 선소 2 판계아 3 양치 4 파충류 5 속씨식물 6 대멸종
1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×　2 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉠ (4) ㉡　3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○　4 (1) (가) 중생대 (나) 신생대 (다) 고생대 (라) 선캄브리아 시대 (2) (라) → (다) → (가) → (나)　5 다양성　6 (가) 고생대 (나) 신생대

탐구형 비법 특강 248쪽

Q1 오존층

개념 확인 문제 252~254쪽

01 ② 02 ① 03 ① 04 ④ 05 ④ 06 ②
07 ① 08 ③ 09 (1) ㉠ 지층 A와 B, C와 D 사이 10 ⑤ 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ③
15 ① 16 ④, ⑤ 17 ④ 18 ① 19 (1) 중생대, 따뜻하고 수심이 얕은 바다에서 퇴적되었다. (2) 얕은 바다 퇴나 산호초 같이 바다에 살았던 생물의 화석이 바다 밑에서 만들어진 이후 지층이 수면 위로 융기했기 때문에 육지에서 발견된다.　20 선캄브리아 시대의 생물은 개체 수가 적었고, 생물에 단단한 부분이 없었으며, 화석이 되어도 오랜 시간 동안 지각 변동을 많이 받았기 때문에 선캄브리아 시대에는 발견되는 화석이 적다.　21 (가) 선캄브리아 시대 초기에는 대기 중 산소가 없어 오존층이 형성되지 못하였다. 따라서 지표에 강한 자외선이 도달했기 때문에 육지에서 생물이 출현할 수 없었다. (나) 고생대에는 바다에 대기 중의 산소 농도가 증가하였기 때문에 생물들의 수가 급격히 증가하였다.　22 급격하게 변한 지구 환경에 적응하지 못한 생물은 멸종되지만, 새로운 환경에 적합한 생물은 다양한 종으로 진화하면서 생태 공간을 채우기 때문에 생물 다양성이 유지된다.

심층 UP 문제 253쪽

01 ① 02 ② 03 ⑤ 04 ④

02 지권 선캄브리아 시대의 진화

개념 확인 문제 255쪽

1 진화 2 변이 3 지권 선캄 4 지권 선캄 5 적응 6 변이 7 지권 선캄 8 유전자 9 단백질 10 지권 선캄 11 항상체 12 유전자 다양성 13 교배 14 교배 15 생물 자원 16 아스피린 17 단백질

중단원 마무리 문제 256~259쪽

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

중단원 서술형 문제 259쪽

1 변이 2 유전자 3 돌연변이 4 변이
1 변이　2 (1) 유 (2) 유 (3) 비 (4) 유 (5) 비　3 ㄱ, ㄷ
4 (1) ○ (2) × (3) ○　5 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

개념 확인 문제 260~262쪽

01 ③ 02 ⑤ 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ② 06 ④
07 ⑤ 08 ④ 09 ④ 10 ① 11 ④ 12 ②
13 주어진 환경에서 살아남을 수 있는 것보다 많은 수의 기린이 태어났고, 목 길이가 다양한 변이가 있었다. 먹이를 두고 생존 경쟁을 한 결과 생존에 유리한 목이 긴 기린이 자연 선택되었고, 오랫동안 자손을 남기는 과정이 반복된 결과 기린의 목이 지금처럼 되었다.　14 상동체를 상호하기 전에는 상동체 내용이 있는 모기가 대부분이었고, 살충제 내성 모기가 일부 있었다. 상동체를 상호하기 상동체 내용이 있는 모기는 대부분 죽고, 살충제 내성 모기가 살아남아 더 많은 자손을 남기게 되었다. 상동체를 자속적으로 상호하는 환경에서 이러한 자연 선택 과정이 반복되어 집단 내에 살충제 내성 모기의 비율이 크게 높아졌다.

심층 UP 문제 263쪽

01 ① 02 ② 03 ④

3 생물 다양성의 중요성과 보전 방안

개념 확인 문제 267쪽

1 생물 다양성 2 유전적 3 종 4 생태계 5 높다 6 생물 자원
1 (가) 생태계 다양성 (나) 종 다양성 (다) 유전적 다양성　2 (1) × (2) ○ (3) ×　3 (1) 멸종수록, ㉡ 균형잡수록　4 ⑤　5 (1) × (2) ○ (3) ○　6 (1) ○ (2) × (3) ×

개념 확인 문제 269쪽

1 서식지 2 포획 3 외래종
1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○　2 외래종　3 ㉠ 생태 통로, ㉡ 단편화　4 람사르 협약

개념 확인 문제 270~272쪽

01 ⑤ 02 ① 03 ④ 04 ⑤ 05 ③ 06 ③
07 ③ 08 ④ 09 ③ 10 ① 11 ④ 12 ②
13 ② 14 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성, 유전적 다양성은 종 다양성을 유지하는 데 중요한 역할을 하고, 종 다양성은 생태계 평형을 유지하는 데 중요한 역할을 한다. 생태계 다양성은 생물과 환경의 상호 작용으로 종 다양성과 유전적 다양성을 높인다.　15 의식주와 의약품 등 많은 부분을 생물 자원에서 얻으므로 훌부한 생물 자원을 얻기 위해서는 생물 다양성을 보전해야 한다.　16 도로에 의해 서식지가 분할되는 것을 최소화하여 서식지 면적을 최대화한다. 분할된 서식지에 생태 통로를 설치하여 생물종이 고립되지 않도록 한다 등

심층 UP 문제 273쪽

01 ⑤ 02 ③ 03 ④ 04 ②

중단원 핵심 정리 274~275쪽

1 표준 화석 2 시상 화석 3 화석 4 선캄브리아 시대 5 한계아 6 중생대 7 신생대 8 적응 9 변이 10 지권 선캄 11 유전적 다양성 12 교배 13 유전자 다양성 14 교배 15 생물 자원 16 아스피린 17 단백질

중단원 마무리 문제 276~278쪽

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

중단원 서술형 문제 279쪽

01 고생대. 오존층이 지표에 도달하는 자외선을 차단하였기 때문에 육상 생물이 출현할 수 있었다.
02 해안선의 길이가 감소하여 얕은 바다의 면적이 줄어들고, 해류의 기후대가 단순해져 해양 생물의 수가 감소한다.
03 환경 변화에 따라 자연 선택되는 변이가 달라져 진화의 방향이 달라진다.
04 세균 집단에는 저항이 있어서 항생제 내성 세균이 있을 수 있다. 항생제의 오남용으로 항생제에 자주 노출되는 환경이 되면 항생제 내성 세균이 자연 선택되어 항생제 내성 세균 집단이 형성될 수 있다. 이런 경우 기존의 항생제로 세균성 질병을 치료할 수 없게 되므로 항생제 오남용을 막아야 한다.
05 외래종을 도입하기 전에 기존 생태계에 주는 영향을 철저히 검증해야 하고, 불법적으로 유입되는 것을 막아야 한다.