Ⅰ. 고체 지구

1 지권의 변동

1 판 구조론의 정립 과정

개념 확인 문제 13쪽

❶ 대륙 이동설 ❷ 지질 구조 ❸ 맨틀 대류설 ❹ 수심 ❺ 길수록 ❻ 해구 ❼ 해령

1 (1) ○ (2) ○ (3) × 2 ㄴ, ㄷ, ㅁ, ㅂ 3 아틀라스 산맥 4 ㉠ 맨틀 대류, ㉡ 온도 5 (가) B (나) A 6 (1) A (2) 6000 m (3) 4초 7 ①

개념 확인 문제 16쪽

❶ 해양저 확장설(해저 확장설) ❷ 해구 ❸ 고지자기 ❹ 많아 ❺ 두꺼워 ❻ 변환 단층 ❼ 섭입대 ❽ 판 구조론 ❾ 판 ❿ 연약권

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ 2 (1) ㉡ (2) ㉠ (3) ㉢ (4) ㉤ 3 (1) C (2) A (3) A 4 (1) 대륙 (2) 직다 (3) 소멸 (4) 해양저 확장설 5 A: 판(암석권), B: 연약권 6 (나) → (다) → (라) → (가)

대표 자료 분석 17~18쪽

자료 ◆ 1 판게아 2 해안선 모양의 유사성, 화석 분포의 연속성, 지질 구조의 연속성, 빙하의 흔적 3 대륙 이동의 원동력 4 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○

자료 ◆ 1 깊어진다. 2 ㉠ 깊어, ㉡ 얕아 3 B_1, 7050 m 4 ㉠ A_1, ㉡ B_2 5 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ×

자료 ◆ 1 B 2 대칭을 이룬다. 3 (1) < (2) < (3) < 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○

자료 ◆ 1 (1) (나) (2) (가) (3) (다) 2 ① 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

내신 만점 문제 19~22쪽

01 ④ 02 ② 03 대륙 이동의 원동력을 설명하지 못하였기 때문이다. 04 ③ 05 ④ 06 ⑤ 07 ① 08 ② 09 ① 10 ① 11 ② 12 ② 13 해령에서 해구로 갈수록 (가) 해양 지각의 나이는 많아지고, (나) 해저 퇴적물의 두께는 두꺼워지며, (다) 해저 퇴적물 최하층의 나이는 많아진다. 14 ③ 15 ② 16 ② 17 ③ 18 ⑤ 19 ③ 20 ③ 21 ⑤

실력 UP 문제 23쪽

01 ③ 02 ⑤ 03 ① 04 ④

2 대륙 분포의 변화

완자템 비법 특강 26쪽

Q1 감소하였다.
Q2 일치한다.

개념 확인 문제 28쪽

❶ 복각 ❷ 편각 ❸ 고지자기 ❹ 복각 ❺ 히말라야 ❻ 발산형 ❼ 수렴형 ❽ 보존형

1 (1) × (2) ○ (3) × 2 (가) B 지점 (나) A 지점 3 커진다 4 ㉠ 위도, ㉡ 남반구 5 두 대륙이 이동하였기 때문 6 남반구에서 북반구로 7 (1) (나) (2) (다) (3) (나) (4) (가)

개념 확인 문제 30쪽

❶ 로디니아 ❷ 판게아 ❸ 수렴형 ❹ 이동 속도

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × 2 (1) (다) (2) (다) → (가) → (나) (3) 확장되었다.

대표 자료 분석 31쪽

자료 ◆ 1 커진다 2 ㉠ 남반구, ㉡ 북반구 3 북쪽 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○ (6) ○

자료 ◆ 1 (가) E (나) A, B, D (다) C 2 (가) E (나) A, B, D 3 ④ 4 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○

내신 만점 문제 32~34쪽

01 ⑤ 02 C, A 03 ④ 04 ③ 05 ① 06 ② 07 ① 08 (가) $1°$: 110 km = $50°$: 이동한 거리 ∴이동한 거리 = 5500 km (나) 평균 이동 속도 = (5500 × 100000 cm) ÷ 71000000년 ≈ 7.7 cm/년 09 수렴형 경계, B 10 ④ 11 ① 12 ② 13 ⑤ 14 수렴형 경계, 대서양의 면적이 좁아지고 있기 때문이다.

실력 UP 문제 35쪽

01 ③ 02 ④ 03 ④ 04 ⑤

3 맨틀 대류와 플룸 구조론

완자템 비법 특강 39쪽

Q1 북서쪽
Q2 서북서 → 북북서

개념 확인 문제 40쪽

❶ 맨틀 대류(상부 맨틀의 운동) ❷ 해령 ❸ 섭입 ❹ 플룸 구조론 ❺ 차가운 ❻ 크고 ❼ 뜨거운 ❽ 작고 ❾ 열점 ❿ 많다

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ 2 A: 해령에서 판을 밀어내는 힘, B: 섭입하는 판이 잡아당기는 힘 3 A: 뜨거운 플룸, B: 차가운 플룸 4 (1) 차가운 플룸 (2) 플룸 하강류 (3) 플룸 상승류 (4) 수직 운동 (5) 플룸 구조론 5 뜨거운 플룸 6 (1) A (2) D (3) B

대표 자료 분석 41쪽

자료 ◆ 1 뜨거운 플룸 2 ㉠ 큰, ㉡ 외핵 3 맨틀과 외핵의 경계부 4 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

자료 ◆ 1 증가 2 C 3 판의 이동 방향이 바뀌었기 때문이다. 4 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) × (6) ○

내신 만점 문제 42~44쪽

01 ④ 02 ⑤ 03 (가)에는 판을 밀어내는 힘, (나)에는 판을 잡아당기는 힘, (다)에는 판이 미끄러지는 힘, (라)에는 맨틀이 대류하면서 판을 싣고 가는 힘(맨틀 끌림 힘)이 작용한다. 04 ⑤ 05 ③ 06 ⑤ 07 ① 08 또거운 플룸, 입크에 착색된 물이 가열되어 찬물보다 밀도가 작아져 상승한다. 09 ③ 10 ③ 11 ① 12 ② 13 ① 14 동화 15 ④

실력 UP 문제 45쪽

01 ⑤ 02 ② 03 ③ 04 ①

4 변동대의 마그마 활동과 화성암

개념 확인 문제 49쪽

❶ 현무암질 ❷ 온도 ❸ 압력 ❹ 물 ❺ 현무암질 ❻ 섭입대 ❼ 염기성암 ❽ 심성암 ❾ 현무암 ❿ 화강암

1 (1) 유문암질 (2) ㉠ 높고, ㉡ 작다 (3) 급한 2 (1) ㉠ 물이 포함된 화강암의 용융 곡선, ㉡ 물이 포함되지 않은 맨틀의 용융 곡선 (2) 온도 (3) 압력 3 (1) 현무암질 마그마 (2) 현무암질 마그마 (3) 유문암질 마그마 (4) 안산암질 마그마 4 (1) 화학 조성 (2) 산성암 (3) 밝다 (4) 조립질 5 A: 현무암, B: 안산암, C: 화강암 6 화강암 7 ③

대표 자료 분석 50~51쪽

자료 ◆ 1 (가) 현무암질 마그마 (나) 유문암질 마그마 2 작아진다. 3 ㉠ 완만하다, ㉡ 급하다 4 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

자료 ◆ 1 ❶ 온도 상승, ❷ 압력 감소, ❸ 물의 공급에 의한 용융점 하강 2 A: 현무암질 마그마, B: 현무암질 마그마, C: 현무암질 마그마, D: 유문암질 마그마, 안산암질 마그마 3 ❶ D ❷ A, B ❸ C 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

자료 ◆ 1 화학 조성(SiO_2, 함량) 2 마그마의 냉각 속도가 빠르기 때문이다. 3 공통점: ㄴ, ㄹ, 차이점: ㄱ, ㄷ 4 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○

자료 ◆ 1 (가) 화강암 (나) 현무암 (다) 현무암 (라) 화강암 2 (나), (다) 3 (가), (라) 4 (가) 판상 절리 (나) 주상 절리 5 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○

내신 만점 문제 52~54쪽

01 ① 02 (나), 현무암질 마그마는 온도가 높고 점성이 작아 가장가 완만한 화산체를 이루기 때문이다. 03 ② 04 A와 B에서는 모두 압력의 감소로 맨틀 물질의 온도보다 맨틀의 용융점이 낮아져 현무암질 마그마가 생성된다. 05 ③ 06 ② 07 ④ 08 ③ 09 ③ 10 ② 11 ② 12 ⑤ 13 ⑤ 14 A: 독도, B: 백두산, C: 북한산

실력 UP 문제 55쪽

01 ② 02 ③ 03 ① 04 ②

중단원 핵심 정리 56~57쪽

❶ 대륙 이동설 ❷ 맨틀 대류 ❸ 음향 측심법 ❹ 깊다 ❺ 해령 ❻ 변환 단층 ❼ 연약권 ❽ 복각 ❾ 위도 ❿ 수렴형 경계 ⓫ 잡아당기는 ⓬ 차가운 플룸 ⓭ 뜨거운 플룸 ⓮ 증가 ⓯ 압력 감소 ⓰ 물의 공급에 의한 용융점 하강 ⓱ 현무암질 ⓲ 물 ⓳ 유문암질 ⓴ 중생대

중단원 마무리 문제 58~62쪽

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

서술형 문제 18 • 해령: C, 수심이 상대적으로 얕고, 폭이 수백 km로 심해 평원에서 솟아 있기 때문이다. • 해구: A, 수심이 급격히 깊어지고, 수심이 약 6000 m 이상인 골짜기이기 때문이다. 19 고지자기 줄무늬는 해령을 축으로 대칭을 이루고 있다. 해령에서 멀어질수록 해양 지각의 나이가 많아지고, 해저 퇴적물의 두께가 두꺼워진다. 20 대륙이 이동하였기 때문이다. 21 (1) A, A는 주변보다 온도가 높은 영역이 기둥 모양으로 나타나기 때문이다. (2) 수렴형 경계 22 판의 섭입대 부근에서 안산암질 마그마가 생성되어 분출하기 때문이다. 23 지하 깊은 곳에서 형성된 심성암이 상부 지층이 풍화·침식 작용을 받아 깎여 나간 후, 융기하여 지표로 드러난다.

수능 실전 문제 64~65쪽

01 ② 02 ⑤ 03 ① 04 ① 05 ⑤ 06 ① 07 ③ 08 ⑤

2 지구의 역사

1 퇴적 구조와 퇴적 환경

개념 확인 문제 71쪽

❶ 속성 작용 ❷ 교결 작용 ❸ 쇄설성 ❹ 유기적 ❺ 연안 환경 ❻ 사층리 ❼ 점이 층리 ❽ 연흔 ❾ 건열

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × 2 ㉠ 다짐, ㉡ 교결, ㉢ 밀도 3 (1) ㉠ (2) ㉢ (3) ㉡ 4 (1) 연안 (2) 육상 (3) 해양 5 (1) (가) 사층리 (나) 점이 층리 (다) 연흔 (라) 건열 (2) (가) (3) (라) (4) (나), (라) 6 ㉠ 세일, 석회암, ㉡ 역암, ㉢ 해양 환경, ㉣ 육상 환경

대표 자료 분석 72쪽

자료 ◆ 1 A: 다짐 작용, B: 교결 작용 2 퇴적물의 밀도는 커지고, 공극은 줄어든다. 3 (가) 쇄설성 퇴적암 (나) 화학적 퇴적암 (다) 유기적 퇴적암 4 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ×

자료 ◆ 1 (1) (가) (2) (나) (3) (가) 2 a → b 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

내신 만점 문제 73~75쪽

01 ⑤ 02 A가 쌓여 쇄설성 퇴적암, B가 쌓여 화학적 퇴적암, C가 쌓여 유기적 퇴적암이 생성되고, D 과정에서 퇴적물의 밀도가 커진다. 03 (가) 암염 (나) 응회암 (다) 역암 04 ① 05 ④ 06 (가) 건열, 건조한 환경에서 형성되었다. (나) 연흔, 수심이 얕은 환경에서 형성되었다. 07 ④ 08 ② 09 ① 10 ④ 11 ② 12 ①

실력 UP 문제 75쪽

01 ② 02 ⑤

2 지질 구조

개념 확인 문제 79쪽

❶ 지질 구조 ❷ 습곡 ❸ 횡압력 ❹ 단층 ❺ 절리 ❻ 부정합 ❼ 습곡 ❽ 주향 이동 단층 ❾ 관입 ❿ 포획 ⓫ 생성 순서

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○ 2 A: 배사, B: 향사, C: 하반, D: 상반, E: 단층면 3 (1) ㉠ 정단층, ㉡ 역단층 (2) 장력 4 (1) 판상 절리 (2) 평행 부정합 5 ㉠ 침식, ㉡ 침강 6 (1) (나) (2) (다) (3) (가) 7 A

대표 자료 분석 80쪽

자료 ◆ 1 (가), (나), (다) 2 (나) 3 ㉡, ㉣ 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○

자료 ◆ 1 (다) 2 B층과 D층 3 경사 부정합 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○

내신 만점 문제 81~83쪽

01 ③ 02 ⑤ 03 ④ 04 ⑤ 05 ① 06 ⑤ 07 ⑤ 08 평행 부정합과 정단층, 단층면이 부정합면을 자르고 있으므로 부정합이 먼저 형성되고 단층이 형성되었다. 09 ③ 10 ③

실력 UP 문제 83쪽

01 ② 02 ①

3 지층의 나이

개념 확인 문제 86쪽

❶ 지층 누중의 법칙 ❷ 관입의 법칙 ❸ 동물군 천이의 법칙 ❹ 상대 연령 ❺ 지사학 법칙 ❻ 열쇠층 ❼ 표준 화석

1 (1) ○ (2) ○ (3) ○ 2 (1) ㉠ 아래, ㉡ 위 (2) 나중에 3 (1) 용회암층 (2) 같은 시기가 아니다. (3) B 지역 4 (1) ㉠ 부정합, ㉡ 지층 누중 (2) 암상 (3) 표준 화석 5 (1) 동물군 천이의 법칙 (2) 관입의 법칙 (3) D → C → B → E → A 6 A → C → B

완자템 비법 특강 89쪽

Q1 2T
Q2 13.5억 년

개념 확인 문제 90쪽

❶ 절대 연령 ❷ 방사성 동위 원소 ❸ 모원소 ❹ 자원소 ❺ 반감기

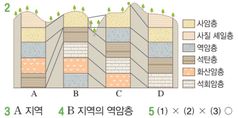
1 (1) 반감기 (2) ㉠ 모, ㉡ 자 (3) 일정 2 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ 3 (1) ㉡ (2) ㉠ (3) ㉢ 4 2T 5 (1) 2억 년 (2) $0.25(\frac{1}{4})$ (3) 6억 년 6 (1) 21억 년 (2) 1 : 7

대표 자료 분석 91~92쪽

자료 ◆ 1 (1) 수평 퇴적의 법칙 (2) 지층 누중의 법칙 (3) 관입의 법칙 (4) 부정합의 법칙 (5) 동물군 천이의 법칙 2 (1) 지층 누중의 법칙, B → A (2) 부정합의 법칙, F → B (3) 관입의 법칙, C → F (4) 동물군 천이의 법칙, E → D 3 (1) × (2) ○

자료 ◆ 1 (1) A → B → C (2) B → A → C (3) A → C → B (4) A → C → B 2 ㄱ, ㄴ, ㄷ 3 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ×

자료 ◆ 1 석탄층



3 A 지역 4 B 지역의 역암층 5 (1) × (2) × (3) ○

자료 ◆ 1 A → B → P → C → D → Q → E 2 (1) 받았다 (2) 길다 (3) 1억 년 3 ④ 4 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

내신 만점 문제 93~96쪽

01 ④ 02 ① 03 ① 04 (1) (가) 지역 (2) ㉠층이 ㉡층보다 먼저 생성되었다. 05 ② 06 ③ 07 (나)는 (가)의 B층 또는 C층에, (다)는 (가)의 D층 또는 E층에 대비되기 때문에 생성 순서는 (다) → (나)이다. 08 ㄴ 09 ③ 10 ① 11 (1) (가) 관입 (나) 분출 (2) (나)의 사암의 연령이 (가)보다 상대적으로 적다. 12 관입 → 부정합 → 단층 → 부정합 13 ② 14 ③ 15 ⑤ 16 ④ 17 ⑤ 18 ① 19 (1) T (2) 반감기가 3번 지났으므로 $3T$이다.

실력 UP 문제 97쪽

01 ⑤ 02 ③ 03 ① 04 ③

4 지질 시대의 환경과 생물

완자템 비법 특강 100쪽

Q1 (나)
Q2 지구의 기온이 높아지고 있다.

개념 확인 문제 101쪽

❶ 지질 시대 ❷ 표준 화석 ❸ 짧고 ❹ 시상 화석 ❺ 길고 ❻ 나이테 ❼ 빙하

1 (1) × (2) × (3) ○ (4) × 2 (1) 단단한 (2) 화석화 (3) 변성 작용 3 (가) c (나) b 4 표준 화석: B, 시상 화석: A 5 (1) ○ (2) × (3) ○ 6 B, C

개념 확인 문제 105쪽

❶ 지각 변동 ❷ 누대 ❸ 선캄브리아 시대 ❹ 고생대 ❺ 실루리아기 ❻ 중생대 ❼ 신생대 ❽ 제4기

1 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × 2 (1) 고생대 (2) 고생대 (3) 길씨 3 A → B → C → D 4 양치식물(고생대) → 겉씨식물(중생대) → 속씨식물(신생대) 5 (1) ㉥ (2) ㉠ (3) ㉢ (4) ㉡ 6 (1) ㉠ (2) ㉣ (3) ㉢ (4) ㉡ 7 ④

대표 자료 분석 106~107쪽

자료 ◆ 1 e 2 a 3 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ○ (7) ×

자료 ◆ 1 강수량이 많고, 기온이 높다. 2 ㉠ 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ×

자료 ◆ 1 (다), (바) 2 (가), (나), (다), (라), (마) 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × (6) × (7) ○

자료 ◆ 1 ㉠ 시생 누대, ㉡ 원생 누대, ㉢ 고생대, ㉣ 중생대, ㉤ 신생대 2 ㉥ 3 ㉥ 4 ㉢과 ㉥의 경계 5 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

내신 만점 문제 108~110쪽

01 ③ 02 ⑤ 03 (1) 시상 화석이고, (나)와 (다)이다. (2) 표준 화석이고, (가)이다. 04 ⑤ 05 ⑤ 06 ④ 07 ③ 08 B와 C의 경계 09 ④ 10 ② 11 ③ 12 (가) 신생대, 매머드와 화폐석 (나) 고생대, 삼엽충과 갑주어(또는 필석, 방추충) 13 ② 14 (가)는 신생대의 육지, (나)는 중생대의 육지, (다)는 중생대의 바다, (라)는 고생대의 바다에서 퇴적되었다. 15 ② 16 ④

실력 UP 문제 111쪽

01 ③ 02 ④ 03 ② 04 ⑤

중단원 핵심 정리 112~114쪽

❶ 교결 작용 ❷ 화학적 ❸ 해양 환경 ❹ 연흔 ❺ 건열 ❻ 바다 ❼ 연흔 ❽ 횡압력 ❾ 정단층 ❿ 역단층 ⓫ 부정합 ⓬ 관입 ⓭ 포획암 ⓮ 동물군 천이 ⓯ 반감기 ⓰ 표준 화석 ⓱ 시상 화석 ⓲ 방하 코어 ⓳ 생물계 ⓴ 누대 ㉑ 화폐석 ㉒ 공룡 ㉓ 육상 생물 ㉔ 단세포

중단원 마무리 문제 114~117쪽

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

서술형 문제 15 사층리, 사층리의 경사가 완만한 부분이 아래쪽이고, 지층이 역전되지 않았으므로 지층 누중의 법칙이 적용되어 생성 순서는 C → B → A이다. 16 부정합, 습곡, 단층, 관입, 관입의 법칙으로 습곡이 관입보다 먼저 일어났고, 이후 단층이 나타났으며, 그 다음 부정합이 형성되었다. 따라서 습곡 → 관입 → 역단층 → 부정합 순이다. 17 (1) A: 선캄브리아 시대, B: 고생대, C: 중생대, D: 신생대 (2) 시조새, C

수능 실전 문제 119~121쪽

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

Ⅱ. 대기와 해양

1 대기와 해양의 변화

1 기압과 날씨 변화

개념 확인 문제 127쪽

❶ 기단 ❷ 증가 ❸ 상승 ❹ 고기압 ❺ 하강 ❻ 저기압 ❼ 상승 ❽ 적외 영상 ❾ 정체성 고기압 ❿ 이동성 고기압 ⓫ 시베리아 ⓬ 북태평양 ⓭ 봄, 가을

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ 2 ㉠ 저, ㉡ 육지, ㉢ 고, ㉣ 바다 3 (1) 저 (2) 고 (3) 고 (4) 저 4 ㉠ 가시, ㉡ 적외 5 ㉠ 편서풍, ㉡ 봄과 가을 6 ㄴ, ㄹ

완자템 비법 특강 132쪽

Q1 C
Q2 편서풍을 따라 이동하기 때문이다.
Q3 남동풍 → 남서풍 → 북서풍

개념 확인 문제 133쪽

❶ 한랭 전선 ❷ 온난 전선 ❸ 한랭 전선 ❹ 온난 전선 ❺ 정체 전선 ❻ 폐색 전선 ❼ A ❽ C ❾ E ❿ G, H ⓫ 편서풍 ⓬ 남서 ⓭ 남동

1 (가) 한랭 전선 (나) 온난 전선 2 ㉠ B, ㉡ A, ㉢ 빠르다 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ 4 (1) (라) → (나) → (가) → (다) → (다) 5 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

대표 자료 분석 134~135쪽

자료 ◆ 1 A: 시베리아 기단, B: 오호츠크해 기단, C: 북태평양 기단, D: 양쯔강 기단 2 (1) C (2) A, B, C (3) D (4) A 3 기단 하층의 기온은 높아지고 습도도 높아진다. 4 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ×

자료 ◆ 1 A: 한랭 전선, B: 온난 전선, C: 정체 전선(장마 전선) 2 (가) ㉠ (나) ㉡ 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) × (6) ○ (7) ○ (8) ×

중단원 마무리 문제 136~138쪽

01 ④ 02 ③ 03 ③ 04 ③ 05 ① 06 ② 07 ④ 08 ④ 09 ③ 10 ② 11 ⑤ 12 A 지역에는 적운형 구름이 발달하고 강우 범위가 좁다, B 지역에는 층운형 구름이 발달하고 강우 범위가 넓다. 13 ② 14 (나)의 시기에는 풍향이 남서풍에서 북서풍으로 변하였으므로 온난 전선이 통과하였고, (다)의 시기에는 풍향이 남서풍에서 북서풍으로 변하였으므로 한랭 전선이 통과하였다. 15 ④ 16 ⑤

실력 UP 문제 139쪽

01 ③ 02 ④ 03 ③ 04 ② 05 ②

2 태풍과 우리나라의 주요 악기상

완자템 비법 특강 142쪽

Q1 위형 반원
Q2 B

개념 확인 문제 143쪽

❶ 17 ❷ 응결열 ❸ 동심원 ❹ 전선 ❺ 태풍의 눈 ❻ 오른쪽 ❼ 시계 ❽ 왼쪽 ❾ 시계 반대

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ 2 (1) X: 기압, Y: 풍속 (2) 낮은 3 ㉠ 5°~25°, ㉡ 기편, ㉢ 수증기 4 B, C 5 안전 반원 6 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

개념 확인 문제 146쪽

❶ 뇌우 ❷ 우박 ❸ 국지성 호우(집중 호우) ❹ 폭설 ❺ 황사 ❻ 강풍 ❼ 한파

1 ㉠ 적운, ㉡ 성숙 2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × 3 여름 4 ㉠ 작은운, ㉡ 상승 5 ⑤ 6 ㉠ 편서풍, ㉡ 봄철 7 (1) × (2) × (3) ○

대표 자료 분석 147~148쪽

자료 ◆ 1 A: 풍속, B: 기압, C: 강수량 2 지역 ⓐ에서가 지역 ⓒ에서보다 등압선 간격이 좁다(조밀하다). 3 ㉠ 눈, ㉡ 하강, ㉢ 맑은 4 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○

자료 ◆ 1 (나) 2 태풍의 세력은 12일 21시가 더 강하다. 3 ㉠ 안전, ㉡ 위험, ㉢ 약, ㉣ 작은 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

자료 ◆ 1 (가) 적운 단계 (나) 성숙 단계 (다) 소멸 단계 2 ㄱ, ㄴ, ㄷ 3 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ×

자료 ◆ 1 봄, 가을 2 (다) 3 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × (5) × (6) ○

내신 만점 문제 149~152쪽

01 ③ 02 A는 온대 저기압으로 에너지원은 기층의 위치 에너지이고, B는 열대 저기압(태풍)으로 에너지원은 수증기의 응결열이다. 03 ② 04 ② 05 ④ 06 ③ 07 ⑤ 08 ③ 09 ⑤ 10 ④ 11 ② 12 ② 13 ① 14 ⑤ 15 ④ 16 ④ 17 ④

실력 UP 문제 153쪽

01 ③ 02 ① 03 ③ 04 ③

3 해수의 성질

개념 확인 문제 156쪽

❶ 염분 ❷ 염분비 일정 법칙 ❸ 중발량 ❹ 강물 ❺ 용존 기체 ❻ 많은 ❼ 낮을 ❽ 용존 산소

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ 2 A: 31.10 g, B: 40.00 g 3 (1) ㄴ, ㄹ (2) ㄷ (3) ㄹ, ㅁ 4 ㉠ 적, ㉡ 많 5 ①, ⑤ 6 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

개념 확인 문제 160쪽

❶ 태양 복사 에너지 ❷ 혼합층 ❸ 수온 약층 ❹ 위도 ❺ 계절 ❻ 낮을수록 ❼ 높을수록 ❽ 낮게

1 A: 혼합층, B: 수온 약층, C: 심해층 2 ㄱ, ㄷ 3 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × 4 낮기 5 1.0255 g/cm³ 6 (1) ○ (2) × (3) ○

대표 자료 분석 161~162쪽

자료 ◆ 1 ③ 2 ③ 3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○

자료 ◆ 1 A: 혼합층, B: 수온 약층, C: 심해층 2 중위도 해역 3 적기 4 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ○ (7) ○ (8) ○

자료 ◆ 1 50 m 2 증가한다. 3 수온: 3 °C, 염분: 33.8 psu 4 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○ (6) × (7) ○

자료 ◆ 1 8월 2 표층 수온: 8월, 표층 염분: 2월 3 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○ (6) × (7) ○

내신 만점 문제 163~166쪽

01 ⑤ 02 35 psu : 27.2 g = X : 24.88 g, 32 psu 03 ④ 04 (1) ○ (2) ○ (3) ○ 05 ③ 06 ④ 07 ④ 08 대기 중의 산소가 해수 표면으로 녹아 들어온다, 해양 식물의 광합성 작용으로 생성되어 공급된다. 09 ⑤ 10 ② 11 태양 복사 에너지의 입사량 12 ③ 13 ① 14 ② 15 A>C>B 16 ⑤ 17 ⑤ 18 ④ 19 ④ 20 ⑤

실력 UP 문제 167쪽

01 ④ 02 ⑤ 03 ③ 04 ③

중단원 핵심 정리 168~169쪽

❶ 오호츠크해 기단 ❷ 시베리아 ❸ 높은 ❹ 낮은 ❺ 시계 반대 방향 ❻ 낮 ❼ 밝게 ❽ 적운형 ❾ 층운형 ❿ 편서풍 ⓫ 서쪽 → 동쪽 ⓬ 남동풍 ⓭ 수증기의 응결열 ⓮ 태풍의 눈 ⓯ 오른쪽 ⓰ 왼쪽 ⓱ 편서풍 ⓲ 염분비 일정 법칙 ⓳ 많고

중단원 마무리 문제 170~173쪽

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

서술형 문제 18 온난 전선이 지날 때에는 차가운 공기의 영향을 받다가 따뜻한 공기의 영향을 받게 되므로 기온이 상승하고, 한랭 전선이 지날 때에는 따뜻한 공기의 영향을 받다가 차가운 공기의 영향을 받게 되므로 기온이 낮아진다. 19 태풍의 중심은 주변보다 기압이 낮아 해수면의 높이가 상대적으로 더 높게 나타나기 때문이다. 20 깊이에 따른 수온 차가 거의 없으면서 밀도가 거의 일정한 혼합층은 여름철에는 거의 생기지 않고, 겨울철에는 수심 약 150 m까지 생긴다.

수능 실전 문제 175~177쪽

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

2 대기와 해양의 상호 작용

01 해수의 표층 순환

개념 확인 문제 183쪽

❶ 불균형 ❷ 무역풍 ❸ 편서풍 ❹ 아열대 고압대 ❺ 무역풍 ❻ 편서풍 ❼ 아열대 순환 ❽ 쿠로시오 해류 ❾ 동한 난류 ❿ 북한 한류

1 ㉠ 많으므로, ㉡ 남고, ㉢ 적으므로, ㉣ 부족하다 2 ㉠ 에너지, ㉡ 1, ㉢ 3 3 (1) A: 극순환 - 극동풍, B: 페렐 순환 - 편서풍, C: 해들리 순환 - 무역풍 (2) (가) 극고압대 (나) 한대 전선대 (다) 아열대 고압대 (라) 적도 저압대 4 A: 캘리포니아 해류, B: 북적도 해류, C: 쿠로시오 해류, D: 북태평양 해류 5 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ 6 ㉠ 높, ㉡ 적 7 쿠로시오

대표 자료 분석 184쪽

자료❶ 1 D: 남적도 해류 2 C: 멕시코만류, E: 동오스트레일리아 해류 3 대칭적 4 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × (5) × (6) ○ (7) ×
자료❷ 1 A: 쿠로시오 해류, B: 황해 난류, C: 동한 난류, D: 북한 한류, E: 연해주한류 2 C, D 3 ㉠ 높다, ㉡ 적다, ㉢ 낮다, ㉣ 많다 4 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○

내신 만점 문제 185~187쪽

01 ⑤ 02 ③ 03 ⑤ 04 ③ 05 위도에 따른 에너지의 불균형에 의해 대기 대순환이 발생하고, 지구의 자전에 의해 3개의 순환 세포가 형성된다. 06 ② 07 ④ 08 ④ 09 ㉠: 쿠로시오 해류, ㉡: 캘리포니아 해류, 용존 산소량은 ㉡ 해역이 ㉠ 해역보다 많다. 10 ② 11 ⑤ 12 쿠로시오 해류→북태평양 해류→캘리포니아 해류→북적도 해류, 대기 대순환의 바람에 의해 동서 방향으로 흐르는 해류가 대륙의 영향으로 남북 방향으로 흐르면서 아열대 순환을 이룬다. 13 ② 14 ④ 15 ②

실력 UP 문제 187쪽

01 ③ 02 ⑤

02 해수의 심층 순환

개념 확인 문제 191쪽

❶ 심층 순환 ❷ 밀도 ❸ 수괴 ❹ 남극 저층수 ❺ 북대서양 심층수 ❻ 열에너지

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × 2 (1) B (2) ㉠ 커, ㉡ 낮, ㉢ 높 3 (1) ㉠ >, ㉡ < (2) B 4 C, 남극 저층수

대표 자료 분석 192~193쪽

자료❶ 1 B, C 2 (가) 3 ㉠ 낮, ㉡ 높 4 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×
자료❷ 1 A: 북대서양 심층수, B: 남극 중층수, C: 남극 저층수 2 (1) 느리다 (2) C 3 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ×
자료❸ 1 ㉠>㉡>수돗물 2 A: ㉠, B: ㉡ 3 A: 남극 대륙 주변 해역, B: 그린란드 주변 해역 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○
자료❹ 1 (가) 노르웨이해 (나) 래브라도해 (다) 웨델해 2 남극 저층수 3 약해진다 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×

내신 만점 문제 194~196쪽

01 ④ 02 ③ 03 (1) C>B>A (2) ㉢, 해수의 침강이 일어난다. 04 ② 05 ㉠ 35.0, ㉡ 1.0285 06 ① 07 ① 08 ③ 09 ② 10 ② 11 ④ 12 ⑤ 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 북극 주변의 빙하가 녹아 북대서양으로 많은 양의 담수가 유입되었고, 해수의 염분이 낮아지면서 밀도가 작아져 침강이 약화되었다. 이로 인해 표층 순환도 약해지면서 고위도로 열을 전달하지 못하여 춥고 건조한 기후가 되었다.

실력 UP 문제 197쪽

01 ② 02 ② 03 ① 04 ③

03 대기와 해양의 상호 작용

개념 확인 문제 200쪽

❶ 오른쪽 ❷ 왼쪽 ❸ 용승 ❹ 침강 ❺ 연안 ❻ 무역풍 ❼ 용승 ❽ 침강 ❾ 안개

1 (1) ㉢ (2) ㉡ (3) ㉣ (4) ㉠ 2 ㉠ 침강, ㉡ 용승, ㉢ 용승, ㉣ 침강 3 (가) 남 (나) 남 4 ㉠ 적도→북쪽, ㉡ 적도→남쪽, ㉢ 용승 5 (1) (나) (2) (가) (3) (가) 6 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

완자쌤 비법 특강 203쪽

Q1 ㉠ 고기압, ㉡ 저기압, ㉢ 저기압, ㉣ 고기압

개념 확인 문제 204쪽

❶ 엘니뇨 ❷ 라니냐 ❸ 워커 순환 ❹ 남방 진동 ❺ 고 ❻ 저 ❼ 저 ❽ 고

1 (1) A (2) B (3) B 2 (가) 엘니뇨 시기 (나) 라니냐 시기 3 (1) (가) (2) (나) (3) (나) (4) (나) (5) (나) 4 ㉠ 엘니뇨, ㉡ 동, ㉢ 증가 5 (가) 라니냐 시기 (나) 엘니뇨 시기

대표 자료 분석 205쪽

자료❶ 1 (나) 2 (나) 3 용승 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○
자료❷ 1 (가) 엘니뇨 시기 (나) 라니냐 시기 2 ㉠ 남방 진동, ㉡ 엘니뇨 남방 진동 또는 엔소(ENSO) 3 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ○ (6) × (7) ×

내신 만점 문제 206~208쪽

01 ③ 02 ⑤ 03 $T_3>T_2>T_1$, 찬 해수의 용승에 의해 안개가 발생한다. 04 ② 05 ⑤ 06 ④ 07 ⑤ 08 ④ 09 ④ 10 ① 11 ① 12 ① 13 무역풍이 약해지면서 열대 태평양의 따뜻한 표층 해수가 서태평양에서 동태평양 쪽으로 이동하여 동태평양의 용승이 약화되고 표층 수온이 높아진다. 14 ① 15 ⑤

실력 UP 문제 209쪽

01 ④ 02 ② 03 ③ 04 ③

04 지구 기후 변화

완자쌤 비법 특강 213쪽

Q1 커진다.

개념 확인 문제 214쪽

❶ 세차 운동 ❷ 기울기(경사) ❸ 이심률 ❹ 많을 ❺ 증가 ❻ 감소 ❼ 수권 ❽ 인위적

1 (가) ㄱ, ㅂ (나) ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ 2 (1) × (2) ○ 3 ㉠ 작아지고, ㉡ 작아진다 4 (1) ○ (2) × (3) ○ 5 (1) 감소 (2) 증가 (3) 대륙성 6 ㉠ 에어로졸, ㉡ 응결핵

개념 확인 문제 218쪽

❶ 같다 ❷ 온실 효과 ❸ 지구 온난화 ❹ 온실 기체 ❺ 해수면 상승 ❻ 상승 ❼ 신재생

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × 2 ㄱ 3 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × 4 ㉠ 융해, ㉡ 상승, ㉢ 낮, ㉣ 높, ㉤ 감소 5 A, C

대표 자료 분석 219~220쪽

자료❶ 1 높았다 2 (1) ㉠ 낮, ㉡ 컸 (2) 작았다 3 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○
자료❷ 1 여름: B와 C, 겨울: A와 D 2 (1) ㉠ 상승, ㉡ 하강, ㉢ 커진다 (2) ㉠ 상승, ㉡ 하강, ㉢ 커진다 3 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×
자료❸ 1 30 % 2 144 3 일정하게 유지된다 4 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ○
자료❹ 1 (1) 컸다 (2) 증가 (3) 상승 (4) 화석 연료 2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

내신 만점 문제 221~224쪽

01 ④ 02 ② 03 ③ 04 (1) 높아진다. (2) 여름철에는 태양의 남중 고도가 낮아지고, 겨울철에는 태양의 남중 고도가 높아지므로 중위도 지역에서 기온의 연교차가 작아진다. 05 ⑤ 06 ② 07 ㄷ, ㄹ 08 ② 09 ② 10 ⑤ 11 ③ 12 아스팔트 면적이 증가하면 평균 기온이 상승하고, 콘크리트 면적이 증가하면 평균 기온이 하강한다. 13 ② 14 ④ 15 (다)>(나)>(가) 16 ⑤ 17 ④ 18 ⑤ 19 시베리아 고기압의 영향은 약해지고, 아열대 기후대의 영향을 받는 지역이 넓어진다. 20 ② 21 ㄱ, ㄴ, ㄷ

실력 UP 문제 225쪽

01 ④ 02 ① 03 ⑤ 04 ③

중단원 핵심 정리 226~227쪽

① 무역풍 ② 한대 전선대 ③ 북적도 ④ 북태평양 ⑤ 쿠로시오 해류 ⑥ 밀도 ⑦ 수온 염분도(T-S도) ⑧ 남극 저층수 ⑨ 북대서양 심층수 ⑩ 약해진다 ⑪ 오른쪽 ⑫ 연안 용승 ⑬ 연안 침강 ⑭ 남방 진동 ⑮ 약해진다 ⑯ 강해진다 ⑰ 커진다 ⑱ 작아진다 ⑲ 상승 ⑳ 상승

중단원 마무리 문제 228~231쪽

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

서술형 문제 18 (1) C (2) 수온이 낮아지거나 염분이 높아지면 해수의 밀도가 커지면서 해수가 가라앉아 해저를 따라 이동하여 심층 순환이 발생한다. 19 용승이 약해지고, 강수량이 증가한다. 20 신재생 에너지 사용량을 늘린다, 에너지 효율성을 개선한다, 이산화 탄소의 포집 및 저장 기술을 개발한다, 해양 비옥화를 시행한다, 우주 반사막을 설치한다, 성층권에 에어로졸을 분사한다.

수능 실전 문제 233~235쪽

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

Ⅲ. 우주

1 별과 외계 행성계

01 별의 물리량

개념 확인 문제 241쪽

❶ 짧아 ❷ 높은 ❸ 낮은 ❹ 색지수 ❺ 작은 ❻ 흡수 ❼ 분광형 ❽ F ❾ 높다

1 (1) 짧아진다 (2) 낮다 2 ㄱ, ㄷ, ㄹ 3 (1) (나) (2) (가) (3) (가) 4 (1) 방출 스펙트럼 (2) 연속 스펙트럼 (3) 흡수 스펙트럼 5 ㄴ, ㄷ 6 (1) 표면 온도 (2) ㉠ 고온, ㉡ 저온 7 O형−B형−A형−F형−G형−K형−M형

개념 확인 문제 244쪽

❶ 광도 ❷ 실제 밝기 ❸ 크다 ❹ 절대 등급 ❺ 표면 온도 ❻ σT^4 ❼ 표면 온도 ❽ 광도

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × 2 (가) A (나) E 3 ㉠ 2.5, ㉡ 100 4 (1) $E=\sigma T^4$ (2) $L=4\pi R^2\cdot\sigma T^4$ 5 ㉠ 광도, ㉡ 표면 온도 6 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ 7 (1) 100 (2) $\frac{1}{4}$ (3) 160

대표 자료 분석 245~246쪽

자료❶ 1 짧다 2 2 3 16 4 (1) × (2) × (3) ○
자료❷ 1 ㉠ 색지수, ㉡ 표면 온도, ㉢ 낮 2 별 b 3 별 b 4 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ×
자료❸ 1 표면 온도 2 낮아진다 3 (1) A0 (2) CaⅡ의 흡수선 4 (1) × (2) ○ (3) × (4) ×
자료❹ 1 ㉠ $\frac{1}{2}$, ㉡ 2 2 100 3 2.5 4 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○

내신 만점 문제 247~250쪽

01 ③ 02 ② 03 ③ 04 ② 05 ④ 06 ③ 07 별의 표면 온도에 따라 원소들이 이온화되는 정도가 다르고, 각각 가능한 이온화 단계에서 특정한 흡수선이 형성되기 때문이다. 08 ⑤ 09 ② 10 ① 11 ② 12 ③ 13 (1) $-2.5\log\frac{L_B}{L_A}$ (2) $M_B-M_A=-2.5\log\frac{L_B}{L_A}$에 $M_A=3$, $M_B=-2$를 대입하면 $-5=-2.5\log\frac{L_B}{L_A}$에서 $100L_A=L_B$이다. 즉, B의 광도는 A의 광도의 100배이다. 14 ⑤ 15 ⑤ 16 ① 17 표면 온도는 태양과 같고, 광도는 태양의 100배이며, 반지름은 태양의 10배이다. 18 ⑤ 19 ⑤ 20 ④ 21 별의 크기를 구하기 위해서 알아야 하는 물리량은 표면 온도와 광도이다. 표면 온도는 색지수나 분광형을 측정하여 알 수 있고, 광도는 별의 절대 등급을 태양의 절대 등급과 비교하여 알 수 있다.

실력 UP 문제 251쪽

01 ② 02 ③ 03 ③ 04 ④

02 H-R도와 별의 분류

완자쌤 비법 특강 254쪽

Q1 시리우스 A
Q2 초거성, 거성, 주계열성, 백색 왜성

개념 확인 문제 255쪽

❶ H-R도 ❷ 높고 ❸ 작다 ❹ 주계열성 ❺ 거성 ❻ 초거성 ❼ 백색 왜성 ❽ 광도 계급

1 (1) ㄱ, ㄹ, ㅁ (2) ㄴ, ㅂ 2 (1) ㉠ (2) ㉤ (3) ㉣ 3 ㉠ 주계열성, ㉡ 거성, ㉢ 초거성, ㉣ 백색 왜성 4 주계열성 5 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) × 6 (1) ○ (2) × (3) ○

대표 자료 분석 256쪽

자료❶ 1 (1) A (2) C (3) C 2 (1) < (2) < (3) > 3 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×
자료❷ 1 (가) 초거성 (나) 거성 (다) 주계열성 (라) 백색 왜성 2 (가), (라) 3 (1) (다) (2) (나) (3) (라) 4 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○ (6) ×

내신 만점 문제 257~258쪽

01 ① 02 ① 03 (1) (가) 광도, 절대 등급 (나) 표면 온도, 분광형(스펙트럼형), 색지수 (2) D, D는 표면 온도가 낮은데도 광도가 크므로 반지름이 가장 크다. 04 ⑤ 05 ① 06 ⑤ 07 ② 08 백색 왜성은 표면 온도가 높지만 반지름이 매우 작기 때문에 광도가 매우 작다. 09 ⑤ 10 ① 11 ③

실력 UP 문제 259쪽

01 ② 02 ③ 03 ⑤ 04 ②

03 별의 진화

개념 확인 문제 263쪽

❶ 크 ❷ 낮 ❸ 원시별 ❹ 질량 ❺ 수소 핵융합 ❻ 중력 ❼ 짧아 ❽ 적색 거성 ❾ 초신성

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × 2 주계열성 3 ㄱ→ㄴ→ㄹ→ㄷ→ㅁ 4 ㉠ 철, ㉡ 초신성, ㉢ 철 5 (1) 탄소 (2) 철 6 (1) ○ (2) × (3) ○

대표 자료 분석 264쪽

자료❶ 1 A: 원시별, B: 주계열성, C: 적색 거성, D: 행성상 성운, E: 백색 왜성 2 수소 핵융합 반응 3 ② 4 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×
자료❷ 1 주계열성 2 (나) 3 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × (5) × (6) ○ (7) ×

내신 만점 문제 265~267쪽

01 ② 02 ⑤ 03 ② 04 ① 05 ⑤ 06 ② 07 ① 08 ① 09 ④ 10 태양과 질량이 비슷한 주계열성은 적색 거성을 거쳐 행성상 성운, 백색 왜성이 된다. 태양과 질량이 비슷한 별은 중심부에서 헬륨 핵융합 반응 이후 더 무거운 원소를 만드는 핵융합 반응이 일어날 만큼 온도가 높아지지 못하기 때문에 초거성 단계를 거치지 못한다. 11 ② 12 ⑤ 13 ④

실력 UP 문제 267쪽

01 ③ 02 ②

04 별의 에너지원과 내부 구조

개념 확인 문제 271쪽

❶ 중력 수축 에너지 ❷ 수소 핵융합 ❸ 양성자·양성자 반응(p-p 반응) ❹ 탄소·질소·산소 순환 반응(CNO 순환 반응) ❺ 정역학 평형 ❻ 복사층 ❼ 대류핵 ❽ 철

1 (1) 중력 수축 에너지 (2) 수소 핵융합 반응 (3) 1000만 2 ㉠ 수소, ㉡ 헬륨, ㉢ 에너지 3 (1) (가) (2) (나) 4 A: 기체 압력 차이로 발생한 힘, B: 중력 5 (가) 6 (1) ○ (2) × (3) ○

완자쌤 비법 특강 272~273쪽

Q1 수소 핵융합 반응
Q2 헬륨→탄소→규소→철

대표 자료 분석 274쪽

자료❶ 1 헬륨 2 주계열성 3 탄소·질소·산소 순환 반응 4 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○
자료❷ 1 (가) 2 (1) > (2) > (3) < (4) > 3 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ○ (7) ×

내신 만점 문제 275~276쪽

01 ③ 02 ① 03 ③ 04 ③ 05 ③ 06 별 내부에서 기체 압력 차이로 발생하는 힘과 중력이 평형을 이루고 있는 상태인 정역학 평형을 유지하고 있기 때문이다. 07 ⑤ 08 ① 09 ③

실력 UP 문제 277쪽

01 ③ 02 ② 03 ② 04 ③

05 외계 행성계와 외계 생명체 탐사

개념 확인 문제 282쪽

❶ 외계 행성 ❷ 짧아 ❸ 감소 ❹ 미세 중력 렌즈 ❺ 케플러 우주 망원경

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ 2 (1) A: 중심별, B: 행성 (2) A 3 c 구간 4 ㉠ 미세 중력 렌즈 현상, ㉡ 행성

개념 확인 문제 286쪽

❶ 외계 생명체 ❷ 액체 ❸ 대기 ❹ 자전축 ❺ 전파

1 생명 가능 지대 2 (1) 광도 (2) 클수록 (3) 기체 (4) 지구 3 (1) × (2) × (3) × (4) ○ (5) ○ (6) ○ 4 (1) ㉠ 크고, ㉡ 짧다 (2) ㉠ 멀어, ㉡ 넓어 (3) B 5 ㉠ 외계 지적 생명체, ㉡ 전파 망원경

대표 자료 분석 287~288쪽

자료❶ 1 (가) ㄴ (나) ㄱ (다) ㄷ 2 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ×
자료❷ 1 시선 속도 변화, 식 현상 2 ③ 3 (1) ○ (2) × (3) ○
자료❸ 1 ㉠ 액체, ㉡ 크, ㉢ 멀어진다 2 지구 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
자료❹ 1 ㉠ 높다, ㉡ 낮다, ㉢ 크다, ㉣ 작다, ㉤ 짧다, ㉥ 길다 2 ㉠ 작기, ㉡ 가까워야 3 수명 4 (1) × (2) ○ (3) ×

내신 만점 문제 289~292쪽

01 ③ 02 ③ 03 행성의 질량이 클수록 중심별의 움직임이 커서(시선 속도 변화가 커서) 도플러 효과가 크게 나타나기 때문에 탐사에 유리하다. 04 ① 05 ④ 06 ④ 07 ③ 08 (1) 미세 중력 렌즈 현상 (2) • 특징: 행성의 공전 궤도면과 관측자의 시선 방향이 나란하지 않아도 행성을 발견할 수 있다, 질량이 작은 행성을 탐사할 때 유리하다, 공전 궤도 긴반지름이 큰 행성을 탐사할 때 유리하다. • 한계점: 외계 행성계가 먼 천체 앞을 여러 번 지나가지 않으므로 주기적인 관측이 불가능하다, 항상 하늘을 관측해야 한다. 09 ③ 10 ② 11 ③ 12 ② 13 ② 14 ① 15 ⑤ 16 태양에서 적당한 거리에 위치하여 액체 상태의 물이 존재한다, 자전 주기에 따른 낮과 밤의 길이가 적당하다, 자전축이 적당히 기울어져 있어 계절 변화가 나타난다, 적당한 대기압과 대기 성분에 의한 온실 효과에 의해 적절한 온도가 유지된다, 자기장이 존재한다, 위성인 달이 존재한다, 중심별인 태양의 질량이 적당하다 등 17 ③ 18 ① 19 ⑤

실력 UP 문제 293쪽

01 ③ 02 ③ 03 ④ 04 ②

중단원 핵심 정리 294~295쪽

① 높을수록 ② 낮을수록 ③ 작다 ④ 크다 ⑤ 수소 ⑥ 절대 ⑦ 크다 ⑧ 크다 ⑨ 초거성 ⑩ 백색 왜성 ⑪ 짧다 ⑫ 백색 왜성 ⑬ 초신성 ⑭ 중력 수축 ⑮ 수소 핵융합 ⑯ 중력 ⑰ 철 ⑱ 식 현상 ⑲ 미세 중력 렌즈 현상 ⑳ 생명 가능 지대

중단원 마무리 문제 296~299쪽

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

서술형 문제 15 (나), 상대적으로 파장이 짧은 파란색 영역에 분포하는 에너지 세기가 가장 강하기 때문이다. 16 C, 별 C는 표면 온도가 가장 낮은데도 광도가 가장 크기 때문에 반지름이 가장 크다. 17 초거성으로 진화하여 초신성 폭발이 일어난 후 중성자별이나 블랙홀이 된다. 18 외계 행성의 존재를 탐사하기 위해 (가)는 먼 천체의 밝기 변화를, (나)는 별빛의 스펙트럼 변화를 관측해야 한다.

수능 실전 문제 301~303쪽

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

2 외부 은하와 우주 팽창

01 외부 은하

개념 확인 문제 309쪽

❶ 형태(모양) ❷ 타원 ❸ 정상 나선 ❹ 막대 나선 ❺ 불규칙 ❻ 전파 ❼ 세이퍼트 ❽ 퀘이사

1 (가) 정상 나선 은하 (나) 타원 은하 (다) 불규칙 은하 2 ㉠ 막대, ㉡ 정상 나선, ㉢ 막대 나선 3 (1) ○ (2) × (3) × (4) × 4 전파 은하: (가), 세이퍼트은하: (다), 퀘이사: (나) 5 퀘이사 6 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○

대표 자료 분석 310쪽

자료❶ 1 (1) 모양의 규칙성 여부 (2) 나선팔의 유무 (3) 막대 모양 구조의 유무 2 F 3 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×
자료❷ 1 (가) 전파 은하 (나) 세이퍼트은하 (다) 퀘이사 2 ㉠ 적색 편이, ㉡ 초기 우주 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○

내신 만점 문제 311~313쪽

01 ④ 02 ③ 03 ③ 04 (1) 은하의 형태(모양), 막대 나선 은하 (2) 타원 은하는 모양이 규칙적이고, 성간 물질이 거의 없어 별의 탄생이 활발하지 않으며, 주로 늙고 붉은색 별로 구성되어 있다. 불규칙 은하는 모양이 규칙적이지 않으며, 성간 물질이 풍부하여 별의 탄생이 활발하고, 주로 젊고 파란색 별로 구성되어 있다. 05 ⑤ 06 ① 07 ③ 08 ② 09 ① 10 별의 크기보다 별 사이의 공간이 훨씬 크기 때문에 두 은하가 충돌하더라도 은하 내의 별들이 직접 충돌하는 일은 거의 없다.

실력 UP 문제 313쪽

01 ② 02 ②

02 빅뱅 우주론

개념 확인 문제 317쪽

❶ 빠르다 ❷ 허블 ❸ 허블 상수 ❹ 팽창 ❺ 멀어 ❻ 없다 ❼ 허블 상수 ❽ 광속

1 적색 편이 2 (1) A (2) A (3) A 3 (1) ○ (2) × (3) ○ 4 (1) 허블 상수 (2) 50 (3) 크게 5 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ×

완자쌤 비법 특강 321쪽

Q1 우주의 편평성 문제

개념 확인 문제 322쪽

❶ 빅뱅(대폭발) ❷ 우주 배경 복사 ❸ 3 : 1 ❹ 편평성 ❺ 작았 ❻ 크다 ❼ 가속 팽창

1 정상 우주론 2 (1) 일정하다 (2) 감소한다 (3) 감소한다 3 (1) ○ (2) ○ (3) × 4 ㉠ 3000, ㉡ 길어, ㉢ 2.7 5 우주의 지평선 문제 6 (1) ○ (2) × (3) ○

대표 자료 분석 323~324쪽

자료❶ 1 ㉠ 적색, ㉡ 우리은하에서 멀어진다 2 ㉠ 크므로, ㉡ 빠르다 3 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ×
자료❷ 1 80 km/s/Mpc 2 ㄱ, ㄴ 3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×
자료❸ 1 ㉠ 우주 배경 복사, ㉡ 빅뱅(대폭발) 2 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○
자료❹ 1 (가) 빅뱅 우주론 (나) 급팽창 이론 2 ㉠ 같고, ㉡ 크다 3 우주의 지평선 문제, 우주의 편평성 문제, 자기 홀극 문제 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○

내신 만점 문제 325~328쪽

01 ① 02 (가) B, 후퇴 속도가 빠른 은하일수록 흡수선의 적색 편이량이 크게 나타나므로 적색 편이가 가장 큰 B의 후퇴 속도가 가장 빠르다. (나) B, 거리가 먼 은하일수록 후퇴 속도가 빠르므로 후퇴 속도가 가장 빠른 B가 우리은하로부터 가장 멀리 있는 은하이다. 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ② 06 (1) 70 km/s/Mpc (2) 63000 km/s = 70 km/s/Mpc×㉠, ㉠=900 Mpc 07 ① 08 ③ 09 ③ 10 ③ 11 ② 12 ④ 13 ③ 14 ③ 15 ② 16 ① 17 ③

실력 UP 문제 329쪽

01 ① 02 ③ 03 ③ 04 ③

03 암흑 물질과 암흑 에너지

개념 확인 문제 332쪽

❶ 보통 물질 ❷ 암흑 물질 ❸ 암흑 에너지 ❹ 표준 우주 모형 ❺ 암흑 에너지 ❻ 보통 물질 ❼ 밀도 ❽ 열린 우주 ❾ 평탄 우주 ❿ 닫힌 우주 ⓫ 암흑 에너지

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ 2 (가) 3 A: 암흑 에너지, B: 암흑 물질, C: 보통 물질 4 (1) 열린 (2) 작다 (3) 팽창 5 ㉠ 암흑 에너지, ㉡ 가속 팽창

대표 자료 분석 333쪽

자료❶ 1 A: 실제 관측한 회전 속도, B: 예측된 회전 속도 2 ㉠ 크다, ㉡ 암흑 물질 3 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○
자료❷ 1 A: 암흑 에너지, B: 암흑 물질 2 A 3 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ×

내신 만점 문제 334~335쪽

01 ④ 02 나선 은하의 중심에서 멀어져도 회전 속도가 거의 일정하다, 암흑 물질의 중력의 효과로 빛의 경로가 휘어진다, 은하들이 은하단에 묶여 있다. 등 03 ③ 04 ② 05 ① 06 ① 07 ③ 08 ③ 09 ③

실력 UP 문제 336쪽

01 ② 02 ② 03 ① 04 ④

중단원 핵심 정리 337~338쪽

① 나선 ② 막대 모양 구조 ③ 불규칙 ④ 전파 ⑤ 적색 편이 ⑥ 허블 ⑦ 빅뱅 ⑧ 증가 ⑨ 감소 ⑩ 감소 ⑪ 우주 배경 복사 ⑫ 지평선 ⑬ 가속 팽창 ⑭ 암흑 물질 ⑮ 중력 렌즈 ⑯ 암흑 에너지 ⑰ 평탄 우주 ⑱ 암흑 에너지

중단원 마무리 문제 339~341쪽

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

서술형 문제 11 (가) 은하핵과 나선팔이 있다. (나) 막대 나선 은하는 은하핵을 가로지르는 막대 모양의 구조가 있고, 정상 나선 은하는 막대 모양의 구조가 없다. 12 (나), (나)는 (가)보다 스펙트럼 흡수선의 적색 편이가 더 크게 나타나기 때문이다. 13 우주의 나이는 허블 상수의 역수로 계산할 수 있다. 따라서 허블 상수 값이 현재의 $\frac{1}{2}$배로 줄어든다면 우주의 나이는 2배로 늘어나 약 276억 년(=138억 년×2)이 될 것이다. 14 빅뱅 우주론에서는 질량이, 정상 우주론에서는 밀도 또는 온도가 일정하다.

수능 실전 문제 343~344쪽

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