



I. 지구의 탄생과 생동하는 지구

1 지구의 탄생과 진화

01 / 지구의 탄생과 진화

개념 확인 문제 13쪽

① 회전 ② 핵과 맨틀 ③ 원시 지각 ④ 큰 ⑤ 작은 ⑥ 감소 ⑦ 증가 ⑧ 오존층

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) × 2 (1) ㉠ 증가, ㉡ 상승 (2) ㉢ 분화, ㉣ 밀도 (3) 원시 지각 3 ○ 열화, ㉤ 지각 4 (1) × (2) × (3) ○ 5 ○ 액체, ㉥ 대기

대표 자료 분석 1 14쪽

1 (1) 갑소 (2) 증가 (3) 증가 2 ㉢은 지구형 행성, ㉡은 목성형 행성이다. 평균 반지름은 ㉡이 ㉢보다 크고, 평균 밀도는 ㉡이 ㉢보다 크다. 3 (1) (다) (2) 적다 (3) 커졌다 (4) 같다 (5) 낮아 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○

내신 만점 문제 15쪽~17쪽

01 ⑤ 02 ④ 03 지구형 행성이 형성된 지역은 온도가 높아 비교적 가벼운 수소와 헬륨 같은 기체가 원시 태양에서 먼 곳으로 날아갔기 때문이다. 04 (가) → (라) → (나) → (다) 05 ⑥ 06 ④ 07 (1) 미행성체가 충돌할 때 발생한 열로 온도가 높아졌다. 방사성 동위원소의 붕괴열로 온도가 높아졌다. 중력 수축으로 발생한 열로 온도가 높아졌다. (2) 밀도는 큰 것부터 나열하면 핵, 맨틀, 지각이다. 핵은 주로 철과 니켈 같은 금속으로 구성되어 있고, 맨틀은 주로 규산염 물질로 구성되어 있다.

08 ⑤ 09 A: 핵, B: 바다, C: 생명체 10 ① 11 ⑤ 12 ①

실력 UP 문제 17쪽

01 ② 02 ②

02 / 지구시스템의 진화와 물질의 순환

개념 확인 문제 21쪽

① 남세균 ② 산소 ③ 호상철광층 ④ 산소 ⑤ 열을 덥히려 지구 ⑥ 석회암 ⑦ 태양 복사 에너지 ⑧ 풍화 ⑨ 공진화

1 A: 이산화 탄소, B: 산소 2 (1) ○ (2) ○ (3) × 3 ㉠ 지권, ㉡ 이산화 탄소, ㉢ 생물권 4 (1) × (2) × (3) ○ (4) × 5 ㉠ 곡류, ㉡ 삼각주 6 ㄱ, ㄴ, ㄹ

대표 자료 분석 1 22쪽

1 (1) 증가 (2) 증가 2 지구 전체가 얼음으로 덮여 있어 화산 활동으로 방출된 이산화 탄소가 바다에 녹아들어가지 못하고 대기에 축적되었기 때문이다. 3 (1) (다) (2) (다) (3) 활발하였다 (4) 이후 4 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○

내신 만점 문제 23쪽~25쪽

01 ③ 02 최초의 생명체는 바다에서 등장하였는데, 바다는 자외선을 어느 정도 차단해 주었다. 그러나 육상에서는 자외선을 차단할 오존층이 필요하였으므로, 오존층이 형성된 이후에야 육상 생물이 등장할 수 있었다. 03 ① 04 ⑤ 05 ⑥ 06 ⑤ 07 ④ 08 B 시기에 바다가 얼음으로 뒤덮여 있어 화산 활동으로 대기에 공급된 이산화 탄소가 바다에 녹아들어가지 못하고 축적되어 강력한 온실 효과가 일어났기 때문이다. 09 지층은 역전되지 않았다. 열음영여리 지구 시기에 빙하 퇴적물이 먼저 형성되었고, 이후 전 지구적 해빙으로 이산화 탄소가 바닷물에 녹아 석회암이 형성되었다. 따라서 지층의 생성 순서는 빙하 퇴적층 → 석회암층이다. 지층의 아래쪽에 빙하 퇴적층이 분포하므로, 이 지층은 역전되지 않았다. 10 ① 11 ③ 12 ③ 13 ② 14 (1) C (2) 물이 증발한다. 등 15 ⑤ 16 ⑤

실력 UP 문제 26쪽

01 ③ 02 ③ 03 (1) 화학적 풍화 (2) 대기 중 이산화 탄소 농도가 감소하였고, 이로 인해 온실 효과가 약화되었다. 그 결과 지구의 평균 기온이 낮아져 열음영여리 지구가 형성되었다. 04 ⑤

중단원 핵심 정리 27쪽

① 초산성 ② 지구형 ③ 목성형 ④ 마그마 바다 ⑤ 맨틀 ⑥ 액체 ⑦ 호상철광층 ⑧ 이산화 탄소 ⑨ 석회암 ⑩ 에디아카라

중단원 마무리 문제 28쪽~30쪽

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

서울형 문제 12 지구형 행성은 태양과 가까워 온도가 높았고, 태양풍의 영향으로 질량이 작은 가벼운 물질은 대부분 날아갔다. 그 결과 규산염과 철과 같은 질량이 크고 밀도가 큰 물질이 주로 남아 지구형 행성이 형성되었으므로, 이로 인해 목성형 행성보다 평균 밀도가 크다. 13 전 세계 곳곳에서 빙하 퇴적층 위에 석회암층이 분포한다. 14 B, B는 A에 비해 반지름이 크므로 부피에 비해 표면적이 작다. 이로 인해 단위 표면을 통한 열손실이 감소하여 행성 내부가 천천히 냉각된다. 따라서 내부의 열을 오래 유지할 수 있어 화산 활동이 더 오래 지속된다. 15 오존층은 생물권이 광합성을 통해 방출한 산소가 대기 중에 축적되면서 형성된 것으로, 생물 활동과 지구 환경이 함께 변화한 결과이기 때문이다.

중단원 고난도 문제 31쪽

01 ① 02 ① 03 ⑤ 04 ②

2 지권의 변동

01 / 판 구조론의 정립 과정

개념 확인 문제 38쪽

① 대륙 이동설 ② 대륙 이동 ③ 맨틀 대류설 ④ 해양지 확장설 ⑤ 고지자기 ⑥ 섭입대 ⑦ 판 구조론 ⑧ 변환 단층

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × 2 ㉠ 온도, ㉡ 상승, ㉢ 하강 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ 4 ㄱ, ㄷ

대표 자료 분석 1 39쪽

1 B → A → C 2 ㉠, ㉢, ㉤, ㉥ 3 대륙이 이동한 원동력을 설명하지 못했기 때문이다. 4 (1) B (2) C (3) 좁다 (4) B 5 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○

대표 자료 분석 2 40쪽

1 수심이 가장 깊은 곳: P₁, 수심이 가장 얇은 곳: P₄ 2 ㉠ 해령, ㉡ 발산형 3 (1) 비례 (2) 짧다 (3) 길다 (4) 증가 4 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

내신 만점 문제 41쪽~44쪽

01 ④ 02 ④ 03 ② 04 ② 05 베게너는 대륙 이동에 관한 여러 가지 과학적인 증거를 제시했지만 대륙 이동의 원동력을 설명하지 못했기 때문에 당시 대부분의 과학자는 대륙 이동설을 받아들이지 않았다. 06 ② 07 ⑤ 08 ① 09 ⑤ 10 ③ 11 해령에서 생성된 해양 지각이 양쪽으로 이동한 후 해구에서 맨틀 내부로 들어가 소멸하기 때문에 해양 지각의 나이는 최대 2억 년을 넘지 않는다. 12 ④ 13 ② 14 ⑤ 15 ① 16 ① 17 (다) → (나) → (라) → (가) 18 ③ 19 ① 20 ④ 21 ③

실력 UP 문제 45쪽

01 ④ 02 ① 03 ⑤ 04 ②

02 / 플룸 구조 운동

완자샘 배법 특강 49쪽

01 ㉠, ㉢ 02 판의 평균 이동 속도는 현재 ~12만 년 전이 12만 년 전 ~22만 년 전보다 빠르다.

개념 확인 문제 50쪽

① 방사성 원소 ② 플룸 ③ 판 ④ 차가운 ⑤ 뜨거운 ⑥ 느리게 ⑦ 맴다 ⑧ 섭입대

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × 2 (1) 외핵 (2) 차가운 (3) 상승류 (4) 지진파 3 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ 4 ㄴ

대표 자료 분석 1 51쪽

1 (나) 2 지진파의 속도: A > B, 온도: A < B 3 지진파의 속도: ㉠ > ㉡, 밀도: ㉠ > ㉡ 4 (1) A (2) 하강 (3) 현무암질 (4) 맨틀과 외핵 5 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○

내신 만점 문제 52쪽~54쪽

01 ③ 02 ④ 03 ② 04 ① 05 ③ 06 ⑤ 07 ④ 08 ① 09 (1) a → b → c (2) 지진파의 속도는 ㉡이 ㉢보다 느리다. ㉢은 뜨거운 플룸에 위치하므로 ㉢에 비해 온도가 높고 밀도가 작기 때문이다. 10 ① 11 ② 12 ② 13 판 B, 판의 경계에서 A판 쪽으로 갈수록 진원 깊이가 점점 깊어진다. 따라서 판 B가 판 A 아래로 섭입하고 있으며, 판 B는 섭입하는 판이 접이당기는 힘을 받고 있다. 14 ③ 15 ④

실력 UP 문제 55쪽

01 ③ 02 ① 03 ③ 04 ③

03 / 암석의 순환과 화산 활동

개념 확인 문제 58쪽

① 마그마 ② 용암 ③ SiO₂ ④ 현무암질 ⑤ 유문암질 ⑥ 낫 ⑦ 맴 ⑧ 순상 ⑨ 성층

1 화산 활동 2 (1) A: 현무암질 마그마, B: 안산암질 마그마, C: 유문암질 마그마 (2) A > B > C 3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × 4 (1) < (2) < (3) > (4) <

개념 확인 문제 62쪽

① 유리질 ② 세립질 ③ 반정 ④ 조립질 ⑤ 염기성암 ⑥ 산성암

1 A → B → C 2 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ 3 A → ㉢, B → ㉡, C → ㉠ 4 A: 상부 편광판, B: 재물대, C: 하부 편광판

대표 자료 분석 1 63쪽

1 화산암: (가), 심성암: (나), (다) 2 (가) 세립질 조직, (나) 조립질 조직, (다) 조립질 조직 3 (가) 현무암, (나) 반력암, (다) 화강암 4 (1) (가) (2) 얇다 (3) 적다 (4) 적다 (5) 감람석 5 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ×

내신 만점 문제 64쪽~66쪽

01 ④ 02 ③ 03 ① 04 ② 05 ① 06 B, 마그마의 유동성은 SiO₂ 함량이 적을수록, 온도가 높을수록 크기 때문이다. 07 ① 08 ② 09 ⑤ 10 ① 11 ③ 12 ⑤ 13 ② 14 ④

실력 UP 문제 67쪽

01 ① 02 ④ 03 ③ 04 ②

04 / 지진파와 지구 내부 구조

개념 확인 문제 71쪽

① 진원 ② 진앙 ③ 실체파 ④ 고체 ⑤ PS시 ⑥ 진앙 거리 ⑦ 교차 거리 ⑧ 직접파 ⑨ 굴절파

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ 2 (1) ㉢ P파, ㉡ S파, ㉣ L파 (2) 25초 3 A: S, B: P, C: PS, D: 진앙 4 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

개념 확인 문제 75쪽

① 지진파 ② 4 ③ 모호로비치치 ④ 암염대 ⑤ 구텐베르크 불연속면 ⑥ 외핵 ⑦ 중간권 ⑧ 밀도 ⑨ 지진파 단면

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ 2 (1) A: P파, B: S파 (2) ㉠ 고체, ㉡ 액체, ㉢ 고체 3 (1) 두껍다 (2) 감람암질 (3) 화학 조성 (4) 상태 4 ㄱ, ㄴ

대표 자료 분석 1 76쪽

1 직접파: A, 굴절파: B 2 60 km 3 V₁ = 5 km/s, V₂ = 10 km/s 4 (1) 12 (2) V₁ (3) 크다 5 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○

대표 자료 분석 2 77쪽

1 P파 암염대: 103°~142°, S파 암염대: 103°~180° 2 a: 구텐베르크 불연속면, b: 레만 불연속면 3 (1) P파와 S파 (2) 있다 (3) 액체 (4) 크다 4 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○

내신 만점 문제 78쪽~80쪽

01 ③ 02 ② 03 ① 04 ⑤ 05 ④ 06 ③ 07 (1) 20초 (2) 240 km, P파의 속도는 6 km/s, S파의 속도는 4 km/s, PS시가 20초이므로 진원 거리는 $\frac{6 \times 4}{6-4} \times 20 = 240$ km이다. 08 ③ 09 ④ 10 ① 11 ④ 12 ③ 13 ② 14 ② 15 ① 16 해설 참조

실력 UP 문제 81쪽

01 ⑤ 02 ③ 03 ④ 04 ①

중단원 핵심 정리 82쪽~83쪽

① 대륙 ② 해령 ③ 해구 ④ 해령 ⑤ 변환 ⑥ 연약권 ⑦ 차가운 ⑧ 열점 ⑨ 판 ⑩ SiO₂ ⑪ 성층 ⑫ 반상 ⑬ 박편 ⑭ PS시 ⑮ 교차 ⑯ 구텐베르크 ⑰ P파 ⑱ 뜨거운

중단원 마무리 문제 84쪽~87쪽

01 ㉠ 대륙 이동설, ㉡ 해양지 확장설, ㉢ 맨틀 대류설 02 ③ 03 ① 04 ② 05 ② 06 ④ 07 ⑤ 08 ③ 09 ③ 10 ① 11 ③ 12 ③ 13 4초 14 ② 15 ⑤ 16 ①

서울형 문제 17 (1) ㉢, 발산형 경계, ㉤을 기준으로 양쪽으로 갈수록 해양 지각의 연령이 증가하기 때문이다. (2) 해령을 기준으로 같은 거리에 위치한 해양 지각의 연령은 서쪽에 위치한 판이 동쪽에 위치한 판보다 적다. 따라서 판의 이동 속도는 판 경계의 서쪽에 위치한 판이 동쪽에 위치한 판보다 빠르다. 18 (1) 해구, 호상 열도 (2) 판 경계에서 A 방향으로 갈수록 지진이 발생하는 깊이가 깊어진다. 따라서 B가 A 아래로 섭입하고 있으며, 섭입대에서 잡 아당기는 힘이 작용하는 판은 B이다. 19 표에서 PS시는 7분이다. 주시 곡선에서 PS시가 7분일 때의 진앙 거리는 5000 km이다.

중단원 고난도 문제 88쪽~89쪽

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

II. 해수의 운동

1 메르만 수송과 지형류

01 / 해수를 움직이는 힘

개념 확인 문제 94쪽

① 수압 경도력 ② 중력 ③ 경사 ④ 전향력(코리올리 힘)

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × 2 (1) (가) 연직 방향의 수압 경도력(연직 수압 경도력) (나) 중력 (2) $\Delta P = \rho g \Delta Z$ (또는 $\frac{1}{\rho} \frac{\Delta P}{\Delta Z} = g$) 3 (1) ㉠ 높은, ㉡ 낮은 (2) ㉠ 비례, ㉡ 반비례 (3) 따뜻한 해수에서 찬 해수 4 (1) 자연 (2) 오른쪽 (3) 크다 (4) 크다

대표 자료 분석 1 95쪽

1 (나) → (가) 2 $\Delta P = \rho g \Delta Z$ 3 $P_H = g \frac{\Delta Z}{\Delta x}$

4 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

내신 만점 문제 96쪽~97쪽

01 ① 02 ④ 03 ⑤ 04 단위 질량의 해수에 작용하는 수평 방향의 수압 경도력 크기는 $g \frac{\Delta Z}{\Delta x} = 10 \text{ m/s}^2 \times \frac{1 \text{ m}}{10^3 \text{ m}} = 10^{-4} \text{ m/s}^2 = 10^{-4} \text{ N/kg}$ 이다. 05 ③ 06 ① 07 ② 08 A, B, C, D, 발사 지점 P는 북반구에 위치하므로 전향력이 포탄의 운동 방향에 오른쪽 직각 방향으로 작용한다. 따라서 P 지점에서 포탄을 A, B, C, D 어느 방향으로 발사하더라도 포탄의 운동 방향은 오른쪽으로 휘어진다.

실력 UP 문제 97쪽

01 ③ 02 ④

02 / 지형류

개념 확인 문제 101쪽

① 메르만 수송 ② 오른쪽 ③ 마찰층(메르만층) ④ 수압 경도력 ⑤ 오른쪽 ⑥ 서 ⑦ 서안 ⑧ 동안

1 (1) 서쪽 (2) 동쪽 (3) 북서쪽 2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ 3 (1) A: 수압 경도력, B: 전향력, A=B (2) 북쪽 (3) A: 커진다, B: 커진다 (4) 작아진다 4 (1) A: 편서풍, B: 무역풍(북동 무역풍) (2) C: 서안 경계류, D: 동안 경계류 (3) 증가 (4) ○ 줄고, ○ 빠르다

대표 자료 분석 1 102쪽

1 (1) ㉠ 북, ㉡ 남 (2) 높다 (3) 같다 (4) 시계 2 P 지점: B, Q 지점: H 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ (6) × (7) × (8) ○

내신 만점 문제 103쪽~105쪽

01 ① 02 ㉠, ㉡ 03 A 부근에서는 표층 해수가 수렴한다. 04 ② 05 ㉠ 서쪽 → 동쪽, ㉡ 남쪽 06 ⑤ 07 ④ 08 ③ 09 ④ 10 지형류의 유속(v)은 $v = \frac{1}{2\Omega \sin \theta} \cdot g \frac{\Delta Z}{\Delta x}$ 이다. 따라서 지형류의 유속은 $\frac{1}{2 \times (7.3 \times 10^{-5} \text{ s}) \times \frac{1}{2}} \cdot \frac{10 \text{ m/s}^2 \times 1 \text{ m}}{10^5 \text{ m}} = \text{약 } 1.4 \text{ m/s}$ 이다. 11 ① 12 ⑤ 13 ④ 14 ②, ③ 15 ③ 16 ⑤

실력 UP 문제 106쪽

01 ② 02 ⑤ 03 ③ 04 ⑤

중단원 핵심 정리 107쪽

① 수압 ② 정역학 평형 ③ 높 ④ 낮 ⑤ 낮은 (작은) ⑥ 높은(큰) ⑦ 자연 ⑧ 고 ⑨ 오른쪽 ⑩ 전향력 ⑪ 수압 경도력 ⑫ 저 ⑬ 무역풍 ⑭ 고

내신 만점 문제 120쪽~122쪽

01 ③ 02 ① 03 ② 04 연바다에서 발생한 해파가 수심이 얇은 해안으로 접근하면 해저와의 마찰로 전파 속도가 느려지면서 파장은 짧아지고, 파고는 높아진다. 05 ④ 06 ② 07 수심, 해저면의 영향으로 마찰력이 작용하므로 물 입자의 운동이 타원을 그린다. 08 ④ 09 ④ 10 천해파는 전파 속도가 수심의 제곱근에 비례한다. 따라서 파장이 100 m인 해파가 수심이 2 m인 곳을 지나고 있을 때의 전파 속도를 v라고 하면 수심 1 m인 곳을 지날 때의 전파 속도 v'는 $v : v' = \sqrt{2} : 1$ 이므로 $\frac{1}{\sqrt{2}} v$ 가 된다. 11 ① 12 ⑤ 13 천해파가 해안에 비스듬하게 밀려오면 해안에서 먼 수심이 깊은 곳은 파의 전파 속도가 빠르고, 해안에서 가까운 수심이 얇은 곳은 파의 전파 속도가 느려져 해파는 해안 쪽으로 굴절한다. 결국 대부분의 파도는 해안에 나란하게 밀려온다. 14 ③ 15 ④ 16 ③ 17 지진 해일은 천해파의 성질을 띠므로, 지진 해일의 전파 속도는 $\sqrt{gh} = \sqrt{9.8 \text{ m/s}^2 \times 2000 \text{ m}} = 140 \text{ m/s}$ 이다. 18 ⑤

중단원 고난도 문제 111쪽

01 ④ 02 ③ 03 ⑤ 04 ②

2 해파, 해일, 조석

01 / 해파와 해일

개념 확인 문제 117쪽

① 해파 ② 풍랑 ③ 너울 ④ 연안 쇠파 ⑤ 심해파 ⑥ 천해파 ⑦ 전이파(천이파) ⑧ 해일

1 ① 바람, ㉡ 해저 지진 2 A: 마루, B: 파고, C: 골, D: 파장 3 (1) A: 풍랑, B: 너울, C: 연안 쇠파 (2) A (3) C 4 ㉠ $\frac{L}{2}$, ㉡ 원, ㉢ 타원, ㉤ $\sqrt{\frac{gL}{2\pi}}$ 5 (1) ○ (2) × (3) ○ 6 (1) 천해파 (2) 높아 (3) ㉠ 짧아, ㉡ 높아 (4) 느려

대표 자료 분석 1 118쪽

1 (가) 타원 운동 (나) 원운동 2 (가) $h < \frac{L}{20}$ (나) $h > \frac{L}{2}$ 3 (가) 수심 (나) 파장 4 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) × (7) ○

대표 자료 분석 2 119쪽

1 천해파 2 느려진다 3 파장: 짧아진다, 파고: 높아진다 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) × (7) ○

내신 만점 문제 120쪽~122쪽

01 ③ 02 ① 03 ② 04 연바다에서 발생한 해파가 수심이 얇은 해안으로 접근하면 해저와의 마찰로 전파 속도가 느려지면서 파장은 짧아지고, 파고는 높아진다. 05 ④ 06 ② 07 수심, 해저면의 영향으로 마찰력이 작용하므로 물 입자의 운동이 타원을 그린다. 08 ④ 09 ④ 10 천해파는 전파 속도가 수심의 제곱근에 비례한다. 따라서 파장이 100 m인 해파가 수심이 2 m인 곳을 지나고 있을 때의 전파 속도를 v라고 하면 수심 1 m인 곳을 지날 때의 전파 속도 v'는 $v : v' = \sqrt{2} : 1$ 이므로 $\frac{1}{\sqrt{2}} v$ 가 된다. 11 ① 12 ⑤ 13 천해파가 해안에 비스듬하게 밀려오면 해안에서 먼 수심이 깊은 곳은 파의 전파 속도가 빠르고, 해안에서 가까운 수심이 얇은 곳은 파의 전파 속도가 느려져 해파는 해안 쪽으로 굴절한다. 결국 대부분의 파도는 해안에 나란하게 밀려온다. 14 ③ 15 ④ 16 ③ 17 지진 해일은 천해파의 성질을 띠므로, 지진 해일의 전파 속도는 $\sqrt{gh} = \sqrt{9.8 \text{ m/s}^2 \times 2000 \text{ m}} = 140 \text{ m/s}$ 이다. 18 ⑤

실력 UP 문제 123쪽

01 ⑤ 02 ③ 03 ④ 04 ②

