

2016학년도 7월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

과학탐구 영역

지구 과학Ⅱ 정답

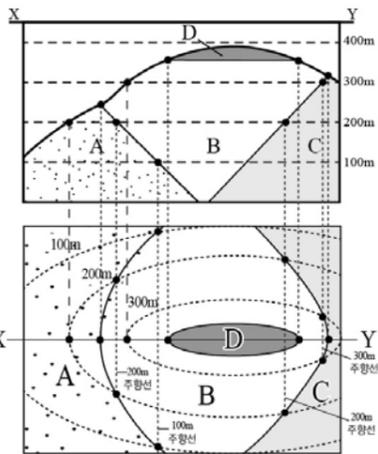
1	③	2	①	3	④	4	⑤	5	④
6	⑤	7	④	8	①	9	④	10	②
11	②	12	①	13	③	14	⑤	15	②
16	③	17	⑤	18	③	19	②	20	③

지구 과학Ⅱ 해설

1. [출제의도] 지진파로 지구 내부 구조 이해하기
A는 암석권이고, B는 연약권이다. 연약권은 부분 용융되어 지진파의 속도가 감소하는 저속도층을 포함하고 있다. P 파의 속도가 급격히 증가하는 부분은 지각과 맨틀의 경계면인 모호면이다.
2. [출제의도] 지진파 경로와 주시 곡선 이해하기
진앙으로부터 각거리 110°에 도달한 지진파는 외핵을 통과한 약한 P 파로 내핵의 존재를 알려 준다. 주시 곡선에서 X는 S 파, Y는 P 파이다. 진앙으로부터 각거리 45° 지점의 진앙 거리는 다음 식으로 구할 수 있다. $2\pi r : 360^\circ = \text{진앙거리} : 45^\circ$ ($r=6400\text{km}$, $\pi=3$). 따라서 진앙 거리는 4800km 이므로 주시 곡선에서 PS시는 약 6분이다.
3. [출제의도] 성인에 따른 암석 분류 이해하기
암석은 생성 원인에 따라 크게 화성암, 변성암, 퇴적암으로 분류할 수 있다. 마그마가 굳어져 만들어진 A는 화성암으로 반려암, 현무암, 화강암 등이 있다. 재결정 작용을 받아 만들어진 B는 변성암으로 혼펠스, 규암, 대리암 등이 있다. C는 퇴적암으로 셰일, 사암, 석회암 등이 있다.
4. [출제의도] 지구의 자기장과 중력장 이해하기
나침반의 자침이 지리상 북극 방향에서 동쪽으로 10° 움직여 가리키므로 편각은 10°E이다. 표준 중력은 지구가 균질한 밀도를 갖는 타원체라고 가정했을 때의 이론적인 중력 값으로, 지구 반지름이 더 큰 A(저위도)가 B(고위도)보다 작다. 동일 경도상의 두 지점 중 자북에 가까운 B가 A보다 편각과 북각이 모두 크다.
5. [출제의도] 마그마의 분화 작용 이해하기
고온의 마그마가 냉각될 때, 용융점이 높은 유색 광물은 감람석→회석→각섬석→흑운모 순으로 정출된다. 사장석은 고온에서는 Ca 성분을, 저온으로 갈수록 Na 성분을 많이 포함하는 고용체이다. 중심부 ㉠은 초기에 생성되어 정출 온도가 높았으므로 Ca 함량이 많고, ㉠→㉡ 방향으로 성장하면서 Na 함량이 많은 사장석으로 정출된다.
6. [출제의도] 지각 평형설의 원리 이해하기
이 실험은 밀도가 같고 두께가 다른 나무 도막을 띄웠으므로 에어리의 지각 평형설의 원리를 알아보기 위한 것이다. 나무 도막의 밀도가 같으므로 $\frac{\text{수면위부분의 두께}}{\text{나무도막의 전체 두께}} = 0.25$ 로 일정하다. 따라서 ㉠은 $5\text{cm} \times 0.25 = 1.25\text{cm}$ 이다. 실험 결과 나무 도막(지각)의 두께에 따라 물(맨틀)에 잠긴 두께가

다르므로 모호면의 깊이 차이를 설명할 수 있다.

7. [출제의도] 편동풍 파동 이해하기
기압골은 공기의 흐름이 저위도에서 고위도로 돌출한 부분이며, 기압 마루는 공기의 흐름이 고위도에서 저위도로 돌출한 부분이다. 따라서 X-Y 축은 기압골이다. 편동풍 파동의 기압골 동쪽 지역의 하층에서는 공기의 수렴이 있어 상승 기류가 활발하고, 서쪽 지역의 하층에서는 공기의 발산이 있어 하강 기류가 활발하다. A 지점은 기압골의 서쪽이므로 하강 기류에 의해 날씨가 맑아진다. B 지점은 저기압성 경도풍이 불고 있으므로 기압 경도력이 전향력보다 크고, 이 차이가 구심력으로 작용해 바람을 휘어지게 한다.
8. [출제의도] 다양한 지질 구조 이해하기
(가)는 경사 부정합과 습곡이, (나)는 역단층이 관찰된다. 습곡과 역단층은 횡압력을 받아 형성되며, 발산형 경계보다 수렴형 경계에서 역단층이 잘 발달된다.
9. [출제의도] 우리나라의 퇴적 지층 이해하기
A는 고생대에 퇴적된 지층으로, 퇴적암의 특징인 층리와 삼엽충, 산호 등의 화석이 발견된다. B는 백악기에 대규모의 호수가 형성되어 생긴 지층으로 공룡 화석이 발견되는 중생대 육상지층이다. C는 신생대에 퇴적된 지층이다. 따라서 세 지층의 퇴적 시기는 A→B→C 순이다.
10. [출제의도] 지질 단면도 해석하기
(나) 그래프에서 구간 X-a에는 화강암, a-b에는 셰일, b-Y에는 사암이 분포한다. 암석의 생성 순서는 암석의 연령이 많은 셰일→사암→화강암이다. (나) 그래프에서 셰일층은 위로 갈수록 연령이 증가하므로 지층이 역전되었음을 알 수 있다.
11. [출제의도] 해저 확장과 지각 열류량 이해하기
해저 확장설은 해령에서 고온의 맨틀 물질이 상승하여 새로운 해양 지각이 생성되고 해령을 중심으로 양쪽으로 멀어짐에 따라 해저가 확장된다는 이론이다. 따라서 해령에서 멀어질수록 지각 열류량은 낮아지고 지각의 나이는 많아진다. 빠른 확장 판의 이동 속도가 10 cm/년으로 일정하다면 1000km 지점인 A 지점의 지각 나이는 $\frac{\text{이동거리}}{\text{판의 이동속도}}$ 에 의해 1천만 년이다. 그래프에서 1000km 지점을 보면 빠른 확장판은 지각 열류량이 0.10W/m², 느린 확장판은 약 0.08W/m²로 해령에서 거리가 같을 때 지각 열류량은 빠른 확장판에서 높음을 알 수 있다.
12. [출제의도] 지질도 이해하기
지질도를 이용해 지질 단면도를 그리면 아래와 같다.



13. [출제의도] 에크만 수송과 연안 용승 이해하기

북반구에서 에크만 수송은 바람 방향의 오른쪽 90°, 남반구는 왼쪽 90° 방향이므로 (가)는 북반구 해양이다. A 해역은 연안 용승이 일어나므로 동일 위도의 주변 해역보다 수온이 낮고, 영양 염류가 많다. 북반구인 A 해역에 지속적인 북풍이 불면 캘리포니아 해안에서 먼 바다 쪽으로 에크만 수송이 일어나 연안 용승이 발생한다.

14. [출제의도] 편 현상 이해하기
상승 응결 고도(m)=125(온도-이슬점)이므로 A의 이슬점은 12°C이다. 상승하는 공기 덩어리는 B-C 구간에서 습윤 단열 감률을 한다. B의 온도는 10°C, C의 온도가 0°C이므로 0.5°C/100m씩 감소해 10°C가 떨어지려면 2000m 상승해야 한다. 따라서 이 산의 높이는 3000m이다. 산을 넘어 이 공기는 고온 건조해지므로 기온과 이슬점 차이는 D가 A보다 크다.

15. [출제의도] 별의 물리량 이해하기
A와 B는 겉보기 등급이 같지만 절대 등급은 B가 A보다 작으므로 별까지의 거리는 B가 A보다 멀다. 별의 접선 속도(V_t)는 별의 고유 운동(μ)과 별까지의 거리(r)를 이용해 구하고 식은 $V_t = 4.74\mu r$ 이다. 두 별의 고유 운동은 동일하고 B의 거리가 더 멀기 때문에 접선 속도는 A보다 B가 더 크다. 별의 밝기는 $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$ 이고, B는 A보다 절대 등급이 5등급 작기 때문에 100배 더 밝다. 두 별은 색지수가 같아 표면 온도가 같으므로,

두 별의 밝기 비는 $\frac{L_B}{L_A} = \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2 = 100$, 두 별의 반지름 비는 $\frac{R_B}{R_A} = 10$ 이다.

16. [출제의도] 조석 현상 이해하기
그래프를 보면 2회씩 만조와 간조가 나타난다. A 지역은 남위 28°로 0시에는 해수면이 낮은 만조이고, 12시 25분에는 해수면이 높은 만조임을 알 수 있다. 조석 주기는 지구의 적도면과 달의 공전 궤도면이 서로 나란하지 않아 지구상의 위치에 따라 다르게 나타난다.

17. [출제의도] 정역학 평형 이해하기
연직 방향의 기압 경도력과 중력이 평형을 이루는 것을 정역학 평형이라고 한다. P₁이 P₂보다 기압이 높으므로 연직 기압 경도력이 위쪽 방향으로 작용한다. P₁과 P₂의 기압 차이인 $\Delta P = \rho g \Delta z$ 이므로 Δz 에 비례한다. 1kg의 공기 덩어리에 작용하는 연직 기압 경도력의 크기는 중력과 같다. 중력은 $F = mg = 1\text{kg} \times 10\text{m/s}^2 = 10\text{N}$ 이다.

18. [출제의도] 화성암의 물리적 특성 이해하기
심성암인 화강암은 깊은 곳에서 천천히 냉각되므로 화산암인 유문암보다 광물 결정의 크기가 크다. 그래프에서 마그마의 냉각 속도가 빠른 암석은 유문암이고, 냉각 속도가 느린 암석은 화강암이다. 화강암이 큰 값을 갖는 Y에는 광물 결정의 크기, 생성 깊이 등이 들어갈 수 있다. 유문암과 화강암은 SiO₂ 함량이 66% 이상인 산성암으로 주요 구성 광물은 석영, 장석, 흑운모이다.

19. [출제의도] 수온-염분도 해석하기
해수의 밀도는 수온이 낮을수록 염분이 높을수록 증가하므로 밀도가 가장 큰 수괴는 남극 저층수이다. 지구 온난화가 진행되면 북대서양의 수온이 높아지고 염분은 낮아져 해수의 밀도가 감소한다. 그 결과 침강이 약해져 북대서양 심층수의 흐름이 약화될 것이다. 그래프에서 수온이 15°C이고, 염분이 36.0psu인 해수는 북대서양 중앙 표층수이다.

20. [출제의도] 식쌍성의 광도 변화 이해하기
식쌍성 A, B의 반지름의 비는 다음과 같다.

$$2R_A = \frac{2\pi a(9t-t)}{P}, \quad 2R_B = \frac{2\pi a(3t-t)}{P}$$

$$R_A : R_B = 8t : 2t = 4 : 1$$

표면 온도가 낮은 별이 높은 별을 가려 가장 어두워질 때가 주극소이므로 A는 B보다 표면 온도가 높다. A와 B는 공통 질량 중심을 중심으로 공전하는 쌍성이므로 공전 주기는 같다.