

2014학년도 7월 고3 전국연합학력평가

정답 및 해설(탐구 영역)

과학탐구 영역

지구 과학 II 정답

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

과학탐구 영역

지구 과학 II 해설

1. [출제의도] 진앙과 진원 찾는 방법 이해하기

진앙은 세 원의 공통원이 만나는 O 점이다. 진원은 진앙 아래에 위치하고 각 원의 반지름은 진원 거리와 같다. 진원 거리(d)는 PS 시와 P 파의 속도(V_p), S 파의 속도(V_s)를 알면 아래의 식을 이용하여 구할 수 있다.

$$d = \frac{V_p \times V_s}{V_p - V_s} \times PS \text{시}$$

B 관측소에서 진원 거리=160km 이므로

$$160\text{km} = \frac{8\text{km/s} \times 4\text{km/s}}{8\text{km/s} - 4\text{km/s}} \times PS \text{시}$$

PS 시는 20초이다.

2. [출제의도] 지진파의 특성을 이용한 지구 내부 구조 이해하기

- A 점은 진앙에서 각거리 약 90° 로 진앙 거리는 약 10,048 km($2 \times \pi \times 6,400\text{km} \times 1/4$)이다. 지각의 두께는 5~35 km로 진앙 거리(L)는 수백 km 이내이므로, A 점에는 굴절파가 먼저 도달한다.
- S 파는 액체 상태의 외핵을 통과하지 못하므로 B 지점에는 P 파만 도달한다.
- 지각이 두꺼워질수록 굴절파가 속도가 빠른 층을 진행하는 거리가 길어지므로, 직접파와 만나는 진앙 거리(L)는 길어진다.
- 지각보다 맨틀의 밀도가 더 크며, 밀도가 큰 맨틀에서 지진파의 속도가 더 빠르다.
- 지구 내부 층상 구조는 지진파의 속도가 급변하는 불연속면의 존재와 암영대의 존재 등을 통해 알 수 있다.

3. [출제의도] 암석의 생성 환경 이해하기

A 환경은 퇴적-변성작용 공통 환경으로 퇴적암과 변성암이, B 환경은 고온 저압 환경으로 접촉 변성암이, C 환경은 고온 고압 환경으로 광역 변성암이 생성된다. 따라서 퇴적 구조는 A 환경에서 발달할 수 있으며, B 환경은 고온의 마그마 주변에서 주로 나타나므로 관입암 주변이다. (나)는 편마 구조가 관찰되므로 광역 변성 작용(C)을 받았음을 알 수 있다.

4. [출제의도] 산출 상태와 화학 성분에 따른 화성암의 분류 이해하기

화산암은 빨리 냉각되어 세립질, 심성암은 느리게 냉각되어 조립질 조직이 나타난다. 화강암은 산성암으로 SiO_2 함량이 높고 밝은 색이며, K와 Na의 함량이 높다. 현무암은 염기성암으로 Fe와 Mg, Ca 함량이 높아 어두운 색이다.

5. [출제의도] 중력 이상 이해하기

표준 중력은 고위도로 갈수록 커지므로 위도가 높은 A가 크다. '중력 이상 = 실측 중력 - 표준 중력'으로, (-)값을 갖는 A에서는 실측 중력이 표준 중력보다 작다. 중력 이상이 (+)값을 보이는 B 지역 지하에 밀도가 큰 물질이 분포할 것이다.

6. [출제의도] 광물의 특성 이해하기

(가)는 규산염 광물, (나)는 광학적 이방체 광물, (다)는 쪼개짐을 갖는 광물이다. (가) 중 고온에서 정출되는 감람석은 $\frac{\text{Si}}{\text{O}} = \frac{1}{4}$, 저온에서 정출되는 석영은 $\frac{\text{Si}}{\text{O}} = \frac{1}{2}$ 로 고온에서 정출될수록 값이 작다. (나)는 편광 현미경의 직교 니콜 상태에서 간섭색과 소광 현상을 볼 수 있다. 규산염 광물인 흑운모는 광학적 이방체로 1방향의 쪼개짐을 보이므로 A에 속한다.

7. [출제의도] 지질 구조 이해하기

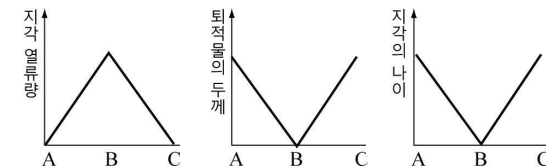
(가)의 원유가 포함된 층은 횡압력에 의한 습곡 구조 중 배사에 해당한다. (나)는 부정합이, (다)는 장력에 의한 정단층이 관찰된다. (나)는 부정합이 만들어질 때 1번, 현재 지상이므로 1번, 최소 2번의 융기가 있었음을 알 수 있다.

8. [출제의도] 판의 경계와 지각 열류량 이해하기

A-A'와 B-B'는 수평 거리가 동일한데 A-A'는 천발~중발 지진, B-B'는 천발~심발 지진까지 발생하므로 베니오프대의 경사는 B-B'가 더 크다. 지진의 발생 위치를 보아, 밀도는 태평양 판 > 필리핀 판 > 유라시아 판 순이다. C는 일본 해구 부근으로 해양판의 섭입이 일어나고 지각 열류량이 낮다.

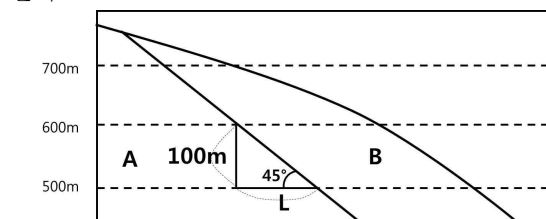
9. [출제의도] 해양저 확장 이해하기

A~C의 물리량 변화 경향은 다음과 같다.



10. [출제의도] 지질도 이해하기

주향선에 수직으로 지질 단면도를 그리면 아래와 같다.



$$\tan 45^\circ = \frac{100\text{m}}{L} \text{ 이므로 } L \text{ 은 } 100\text{m} \text{ 이다. 주향선}$$

은 진북에서 동쪽으로 30° 기울어져 있으므로 지층 B의 주향은 N30°E이다. 먼저 퇴적된 지층 A에 암모나이트가 산출되므로 지층 B는 중생대 이후 생성된 지층으로 고생대 표준 화석인 삼엽충이 산출될 수 없다.

11. [출제의도] 지질 단면도 이해하기

기저 역암을 이루고 있는 암석들은 하층의 오래된 암석이 부서져 나와 이루어진 것이므로 기저 역암은 B와 같은 암석이다. A와 B층의 경계에 뒤집힌 연흔이 발견되므로 B층이 A층보다 먼저 퇴적된 후 부정합이 만들어졌음을 알 수 있다. 단층 P-P'와 Q-Q'는 모두 역단층이다.

12. [출제의도] 우리나라의 지질 계통 이해하기

A는 중생대 대보 화강암, B는 고생대 퇴적암, C는 신생대 화산암이다. 경상 누층군은 대보 화강암 관입 이후에 쌓인 중생대층이다. 고생대에 한반도를 이루게 된 지괴들은 남반구 저위도와 적도 사이에 있었으므로 고생대층인 B가 생성될 당시의 현재보다 위도가 낮았다.

13. [출제의도] 천해파의 특징과 해파의 작용 이해하기

천해파의 속도는 $v = \sqrt{gh}$ 로 수심(h)이 얕아질수록 느려진다. 해파의 에너지는 곳(B)에 집중되어 B에서는 침식 작용이, 에너지가 분산되는 만(A)에서는 퇴적 작용이 우세하다. C에서 진행 방향의 오른쪽의 수심이 더 빨리 낮아지므로 속도가 느려져 해파는 오른쪽으로 휘어진다.

14. [출제의도] 조석 현상 이해하기

조차가 최대가 되는 사리는 달의 위상이 삭이나 망일 때, 최소가 되는 조금은 상현이나 하현일 때 일어난다. 지구가 자전하기 때문에 우리나라에서 만조는 보통 하루에 2회 일어나며, 상륙일은 수위가 높을수록 좋으므로 사리인 (가)의 만조 때가 조금인 (나)보다 유리하다.

15. [출제의도] 뽀 현상 이해하기

산을 넘는 공기가 넘기 전 보다 고온 건조해지는 현상을 뽀 현상이라고 한다. C보다 A가 고온 건조하므로 바람은 C→B→A로 이동하고, 산을 넘어 하강하는 A~B 구간은 건조 단열 변화를 한다. 기온과 이슬점의 차이가 큰 A의 상대 습도가 C보다 더 낮다.

16. [출제의도] 이상 한파의 원인과 편서풍 파동 이해하기

남북 간의 기온차가 작을수록 기압차가 작아져 제트 기류는 약해진다. 제트 기류가 약해지면 시베리아 기단의 한기가 남하하기 쉬워져 이상 한파가 발생한다. A는 기압골의 동쪽으로 상공에서 공기가 발산해 지상에 저기압을 만들고, B는 기압골의 서쪽으로 상공에서 공기가 수렴해 지상에 고기압을 만든다.

17. [출제의도] 경도풍 이해하기

(가)는 풍향이 시계 방향이므로 고기압성 경도풍, (나)는 반시계 방향이므로 저기압성 경도풍이다. 고기압성 경도풍은 '전향력-기압 경도력=구심력'이므로 전향력이 기압 경도력보다 크다. B는 중심으로 갈수록 기압이 낮아지므로 기압 경도력과 반대 방향인 전향력은 중심에서 주변부로 작용한다.

18. [출제의도] 북반구 아열대 순환 이해하기

A에서 해수면이 동쪽으로 높으므로 수압 경도력은 서쪽, 전향력은 동쪽으로 작용하여 해류는 북쪽으로 흐른다. 해수면이 높은 곳은 해수층의 무게가 크므로 아래로 누르는 힘이 커져 수온 약층이 밀려 내려가 혼합층이 두껍다. 아열대 순환의 중심이 서쪽으로 치우친 것은 고위도로 갈수록 전향력이 커져 나타나는 서안 강화 현상 때문이다.

19. [출제의도] 별의 특성과 H-R도 이해하기

- A의 거리가 10pc 이므로 겉보기 등급과 절대 등급이 같아 0등급이다. B는 겉보기 등급과 절대 등급이 5등급 차이가 나므로 절대 등급은 10등급이다. A, B를 H-R도에 나타내면 모두 주계열성이므로 온도가 높고 밝은 A가 질량이 더 큰 것을 알 수 있다.
- 연주 시차로 구한 A까지의 거리는 10pc, B까지의 거리는 100pc이다.

- ③ A, B 모두 주계열성인 (다)에 속한다.
- ④ 절대 등급은 (가)그룹의 별이 (나)보다 더 작으므로 실제로 더 밝다.
- ⑤ 중심부에서 수소 핵융합 반응이 일어나는 별은 주계열성으로 (다)그룹이다.

20. [출제의도] 변광성의 주기-광도 관계 이해하기
 최대 크기일 때와 최대 밝기는 일치하지 않는다. 가장 밝을 때는 크기가 가장 빠르게 커지고 있을 때이다. 변광 주기가 10일이므로 (나)에서 절대 등급이 약 -2등급임을 알 수 있다. 이 별까지의 거리는 $m - M = 5 \log r - 5$ 에 의해 약 100pc 떨어져 있음을 알 수 있다.