

2008학년도 대학수학능력시험 과학탐구영역 (지구과학Ⅱ)

정답 및 해설

<정답>

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

<해설>

1. 화석을 이용하여 지질 시대를 구분할 수 있다. (ㄱ) 지층에 포함된 두 종류의 화석을 모두 포함하고 있는 지층은 D층이며, (ㄴ) 지층에 포함된 세 종류의 화석을 모두 포함하고 있는 지층은 B층이다. 따라서 (나)의 (ㄱ)과 (ㄴ)에 대비되는 지층을 (가)에서 찾으면 각각 D와 B이다.

2. ㄱ. B-C구간은 온도가 물질의 용융 온도보다 높아 액체 상태인 층이다. 따라서 이곳은 지구 내부의 외핵에 해당한다.

ㄴ. 연약권은 깊이 250km이하 상부 맨틀에 해당하는 곳으로 온도가 높은 온도에 가까우므로 부분적으로 녹아 있는 층이다. 따라서 연약권의 용융점은 T_1 에 가깝다.

ㄷ. C는 지하 5100km 부근으로 외핵과 내핵의 경계인 레만 불연속면으로 지진파의 속도가 급격히 변하는 지진파 속도의 불연속면이다.

ㄹ. 지온 상승률은 지하 온도를 나타낸 지온선의 기울기에 해당한다. 지온선의 기울기가 깊은 곳으로 갈수록 감소하므로 지온 상승률은 깊이가 증가할수록 작아진다.

3. ① A는 석회암이 접촉 변성 작용을 받아 입상 변정질 조직을 갖는 대리암으로 묽은 염산과 반응하여 이산화탄소 거품이 생긴다.

② B는 사암이 접촉 변성 작용을 받아 광물 알갱이의 크기가 커진 입상 변정질 조직을 갖는 암석으로 규암이다.

③ A와 B는 접촉 변성 작용을 받아 재결정 작용으로 입상 변정질 조직을 갖는 접촉 변성암이므로 주로 열에 의해 변성되었다.

④ 광역 변성 작용시 열과 압력을 받는 정도에 따라 엽리 중 편리와 편마 구조가 나타난다. 특히 변성 정도가 심한 암석에서 편마 구조가 나타나므로 C는 D보다 변성 정도가 높다.

⑤ C와 D는 광역 변성 작용을 받아 엽리 중 편마 구조와 편리가 나타나는 암석이다. 따라서 C와 D의 조직은 일정한 방향성을 보이는 엽리가 나타나는 암석이다.

4. ㄱ. 맨틀 대류가 없는 (가)보다 맨틀 대류가 상승하는 (나)에서 암석권의 두께가 얇아졌다. 따라서 맨틀이 상승하는 지역에서 암석권의 두께가 얇아지면서 마그마가 약한 부분을 뚫고 나와 새로운 해양 지각을 생성하게 된다.

ㄴ. (나)는 연약권에서 일어나는 맨틀 대류의 상승으로 암석권이 얇아져 이 부분을 통해 마

그마가 분출하여 새로운 지각이 생성되어 양쪽으로 확장한다. 따라서 (나) 이후 암석권이 분리되면서 그 사이에 해양 지각이 생성된다.

ㄷ. 동아프리카 열곡대는 대륙 지각 하부에서 맨틀 대류가 상승하여 암석권이 갈라지는 곳으로 그림과 같은 과정을 거쳐 형성된 열곡대이다.

5. ㄱ. 지질 단면도에서 A층이 습곡으로 휘어졌으며 역단층이 나타난다. 따라서 이 지역에는 과거에 횡압력이 작용하였다.

ㄴ. A이 습곡으로 휘어진 후에 B층이 쌓여지며 이후 단층으로 지층의 상대적 이동이 있었다. 습곡 작용을 받은 후 단층이 생겼다.

ㄷ. A와 B층은 부정합 관계이다. 따라서 A층 퇴적 후 융기하여 침식을 받은 후 B층이 퇴적되었으므로 A와 B층 사이에는 오랫동안 퇴적이 중단된 시기가 있었다.

6. ㄱ. 해양 지각은 대륙 지각에 비해 두께가 두꺼워 모호면의 깊이가 깊다. (가)는 모호면의 깊이가 얕은 해양 지각을, (나)는 모호면의 깊이가 깊은 대륙 지각을 포함한다.

ㄴ. 모호면에서는 지진파의 불연속면으로 지진파의 전파 속도가 급격히 증가하는 곳이다. 따라서 모호면의 깊이는 (가)보다 (나)에서 더 깊다.

ㄷ. 해양 지각은 대륙 지각에 비해 밀도가 크고 두께가 얇다. 따라서 평균 밀도는 (나)보다 (가)에서 더 크다.

7. ㄱ. 북반구에서 지형류는 수압 경도력의 오른쪽 방향으로 흐른다. 따라서 해수면이 남쪽으로 기울어진 A에서 해류는 수압 경도력이 남쪽으로 작용하므로 서쪽으로 흐른다.

ㄴ. 수압 경도력은 해수면이 기울어진 방향으로 작용한다. A와 B에서 해수면은 각각 남쪽과 북쪽으로 작용한다. 따라서 A와 B에서 해류의 방향은 서쪽과 동쪽으로 흐르므로 서로 반대 방향이다.

ㄷ. 엘니뇨 시기에는 무역풍이 약해지며 에크만 수송이 감소하므로 적도 해역에서 해수면의 기울기가 작아지고 서쪽으로 흐르는 적도 해류가 약해진다. 따라서 A의 해수면 기울기가 더 작아진다.

8. ① (가)는 질량이 큰 주계열성으로 수명이 짧으므로 빠른 속도로 진화하여 적색 거성으로 이동한다.

② 주계열성은 질량이 클수록 핵반응 속도가 빨라 온도가 높고 광도가 커서 절대 등급이 작다. 따라서 (가)는 질량이 가장 크다.

③ (나)는 분광형이 A형인 주계열성으로 분광형이 G형인 태양보다 표면 온도가 높다.

④ 주계열성은 수소핵 융합 반응으로 에너지를 생성하는 별이며, 온도가 높으면 CNO 순환 반응이 일어나고, 온도가 낮으면 P-P반응이 일어난다. 따라서 온도가 낮은 주계열성인 (다)에서 P-P반응이 일어난다.

⑤ 주계열성은 질량이 클수록 핵반응 속도가 빨라 빠른 속도로 진화하므로 온도와

광도가 높으며 수명이 짧다. 따라서 온도와 광도가 낮은 (다)는 주계열에 머무는 시간이 가장 길다.

9. ㄱ. 서안 경계류의 유속은 서안 강화 현상이 나타나 해류의 폭이 좁은 (나)에서 빠르다. 따라서 Y지점의 유속이 X지점보다 빠르다.

ㄴ. 북반구에서 고압부 주변에서는 해류가 시계 방향으로 돌고, 저압부 주변에서는 반시계 방향으로 돈다. 아열대 순환은 시계 방향으로 회전하므로 중심부가 고압부이다. 따라서 순환의 중심부인 P지점의 수면의 높이는 순환의 중심부가 아닌 Q지점보다 높다.

ㄷ. (가)는 지구 자전 효과를 무시한 경우이고, (나)는 지구 자전 효과를 고려한 경우에 해당한다. 따라서 위도에 따른 자전 효과의 차이로 순환의 중심이 서쪽으로 이동하였다.

10. ㄱ. 제트류는 편서풍의 가장 빠른 흐름의 중심에 해당한다. (가)에서 제트류의 중심은 높이 10~15km에 나타나며, 이는 대류권계면 부근에 해당한다.

ㄴ. 저위도에서는 태양 복사 에너지가 지구 복사 에너지보다 많아 에너지 과잉이 나타나고, 저위도에서는 지구 복사 에너지가 태양 복사 에너지보다 많아 에너지 부족이 나타난다. 지구 복사 에너지와 태양 복사 에너지가 같아 복사 평형이 이루어지는 위도는 약 40° N이다.

ㄷ. 제트류는 여름철에 북상하고 겨울철에 남하한다. 따라서 최대 풍속이 나타나는 지점은 여름철이 겨울철보다 더 고위도에 위치한다.

11. ㄱ. 물체가 방출하는 에너지는 물체의 온도가 높을수록 많다. 따라서 방출하는 복사 에너지는 온도가 높은 아스팔트가 온도가 낮은 잔디밭보다 많다.

ㄴ. 물체가 방출하는 에너지는 물체의 온도가 높을수록 많다. 따라서 방출하는 복사 에너지는 온도가 높은 아스팔트가 온도가 낮은 잔디밭보다 많으므로, 아스팔트가 많은 도시가 잔디가 많은 교외보다 여름에 더 덥다.

ㄷ. 지표면 부근의 온도가 높을수록 기층이 불안정하고 지표면 부근의 온도가 높을수록 기층이 안정하다. 따라서 22시경에 지표면 온도가 낮은 잔디밭 부근의 대기는 지표면 온도가 높은 아스팔트 부근의 대기보다 안정하다.

12. ㄱ. A는 강원도 남부, 충청북도 동북부로 고생대층에 해당한다. 따라서 A에는 고생대 화석인 삼엽충, 필석, 방추충 화석이 산출된다.

ㄴ. B의 지층은 경상도 일원에 분포하는 중생대층으로 공룡과 새발자국 화석이 산출되는 경상누층군에 해당한다.

ㄷ. C의 지층은 속씨 식물과 포유류가 번성한 신생대의 지층이며, A~C 중 가장 나중에 퇴적되었다.

- 13.** ① 색지수는 온도가 높을수록 작고 온도가 낮을수록 크다. 온도가 높은 A의 색지수와 온도가 낮은 B의 색지수보다 작다.
- ② 분광형은 별의 온도에 따라 다르다. 따라서 온도가 같은 A와 C의 분광형은 같다.
- ③ 절대 밝기는 표면 온도의 4제곱에 비례하고, 표면적에 비례한다. 따라서 B의 절대 밝기는 C와 반지름이 같고 온도가 낮으므로 C보다 어둡다.
- ④ 연주 시차는 별까지의 거리가 멀수록 작다. 따라서 거리가 가장 먼 C의 연주 시차가 가장 작다.
- ⑤ 겉보기 밝기는 절대 밝기에 비례하고 거리의 제곱에 반비례한다. C의 절대 밝기는 B의 절대 밝기의 2배이며, 거리가 10배이다. 따라서 C의 겉보기 밝기는 B의 겉보기 밝기보다 어둡다.

14. ㄱ. 행성이나 소행성은 같은 시간에 같은 면적을 그리며 지나가므로, 공전 주기가 8년인 소행성이 1년 동안 지나간 궤도 면적은 전체 궤도 면적의 $\frac{1}{8}$ 이다.

ㄴ. 태양계에 속한 천체의 공전 속도는 태양에 가까울수록 빠르다. 따라서 공전 속도가 가장 빠른 T는 소행성이 근일점을 통과하는 시점이다.

ㄷ. 행성의 공전 궤도 반경은 세제곱은 공전 주기의 제곱에 비례하여 같다. 따라서 소행성의 궤도 장반경은 4AU이다.

15. ㄱ. 후퇴 시선 속도는 적색 편이가 클수록 빠르다. 따라서 후퇴 속도는 적색 편이가 가장 큰 C가 가장 크다.

ㄴ. 허블의 법칙에 의해 먼 천체일수록 빠른 속도로 멀어지므로, 지구로부터의 거리는 적색 편이가 가장 작은 B가 가장 가깝다.

ㄷ. B와 C의 절대 등급은 같으므로 먼 천체가 어둡게 보인다. 따라서 겉보기 밝기는 거리가 가까운 B가 거리가 먼 C보다 밝다.

16. ① A에서는 북서풍이 불어 찬 공기가 유입되므로 A에서는 기온이 하강하고 있다.

② A와 B 사이에는 기압골이 위치하여 저기압에 해당한다. 그러므로 A에는 저기압성 경도풍이 불고 있다.

③ 상층 기압골의 전면에는 상승 기류가 나타나고 후면에는 하강 기류가 나타난다. 따라서 상층 기압골의 후면인 A에는 하강 기류가 발생하여 지상에 고기압이 발달한다.

④ 상층 기압골의 전면에는 상승 기류가 나타나고 후면에는 하강 기류가 나타난다. 따라서 상층 기압골의 전면인 B에는 상승 기류가 나타나 지상에는 저기압이 발달한다.

⑤ 저기압에 해당하는 곳에서는 기압 경도력에서 전향력을 뺀 힘이 구심력으로 작

용한다. 따라서 B에 부는 바람에 작용하는 전향력은 기압경도력보다 구심력만큼 작다.

17. ㄱ. 수심이 파장의 $\frac{1}{2}$ 보다 깊으면 심해파, 얕으면 천해파이다. 따라서 심해파인 (가)에서 수심은 파장의 $\frac{1}{2}$ 보다 깊으므로 50m보다 깊다.

ㄴ. 천해파에서는 수심이 깊을수록 납작한 타원 운동을 하므로 단반경이 작아진다. 따라서 천해파인 (나)에서는 아래로 갈수록 물 입자 운동 궤적의 단반경이 점점 작아진다.

ㄷ. 파의 마루에서 물 입자 운동 방향은 파의 진행 방향과 같으므로, (가)와 (나)가 서로 같다.

18. ① 날씨가 맑으면 일교차가 크고, 흐리면 일교차가 거의 없다. 관측하는 동안 일교차가 컸으므로 날씨는 맑았다.

② 낮에는 산자락의 온도가 높고 평지의 온도가 낮다. 밤에는 산자락의 온도가 낮고 평지의 온도가 높다. 그러므로 낮에는 산자락에서 공기가 상승하므로 곡풍이 불고, 밤에는 평지의 공기가 상승하므로 산풍이 분다. 따라서 산풍이 부는 시간대는 밤에 해당하는 B구간이다.

③ 낮에는 산자락의 온도가 높고 평지의 온도가 낮다. 밤에는 산자락의 온도가 낮고 평지의 온도가 높다. 그러므로 낮에는 산자락에서 공기가 상승하므로 곡풍이 불고, 밤에는 평지의 공기가 상승하므로 산풍이 분다. 낮인 A와 밤인 B구간에서 관측된 풍향은 서로 반대이다.

④ 낮에는 산자락의 온도가 높고 평지의 온도가 낮다. 밤에는 산자락의 온도가 낮고 평지의 온도가 높다. 그러므로 낮에는 산자락에서 공기가 상승하므로 곡풍이 불고, 밤에는 평지의 공기가 상승하므로 산풍이 분다. 따라서 곡풍이 부는 동안에는 산자락의 기온이 평지보다 낮다.

⑤ 전향력은 종관 규모 이상의 대기 운동에서 나타난다. 관측된 바람은 산곡풍으로 중간 규모에 해당하여 전향력이 나타나지 않는다.

19. ㄱ. 춘분날 태양의 적위는 0° 이므로, 위도가 50° N인 A에서 춘분날 태양의 남중고도는 $40^\circ (=90^\circ - 50^\circ + 0^\circ)$ 이다.

ㄴ. 북극성의 고도는 관측 장소의 위도와 같으므로 위도가 30° 인 B에서 관측한 북극성의 고도는 30° 이다.

ㄷ. 춘분점에서 반시계 방향으로 측정한 시간각이 적경이다. C는 B보다 동쪽(반시계 방향)으로 $30^\circ (=2^h)$ 동쪽에 위치하므로, C에 남중한 별의 적경이 2h일 때 B에 춘분점이 남중한다.

20. ㄱ. 지질도에서 지층이 잘린 흔적이 없으므로 이 지역에는 단층이 발달되어 있지 않다.

ㄴ. 석탄층의 주향은 남북 방향이며, 경사는 높은 주향선에서 낮은 주향선 방향으로 동쪽 방향이다. 주향선까지의 거리와 고도차가 같으므로 경사는 45° 이므로, 석탄층의 경사는 45° E이다.

ㄷ. P지점에서 연직 방향으로 석탄층까지의 거리는 100m이므로, 최단 거리는 석탄층에 직각 방향의 거리이므로 100m보다 작다.