

2011학년도 대수능 6월 모의평가 과학탐구영역 (지구과학Ⅱ)

정답 및 해설

<정답>

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

<해설>

1. ㄱ. 순상지는 현재 지각 변동이 거의 일어나지 않는 안정한 지역으로 화산대보다 열류량이 작은 것으로 보아 대륙에서는 안정한 지역이 열류량이 작다.

ㄴ. 해령은 맨틀 대류가 상승하는 지역이므로 맨틀 대류가 하강하는 해구보다 열류량이 크게 나타난다.

ㄷ. 대륙에서는 선캄브리아 시대의 순상지에서 낮게 나타나고, 해양에서는 지각이 소멸되는 해구에서 낮게 나타난다. 따라서 대륙과 해양 모두 오래된 지각에서 열류량이 작다.

2. ㄱ. (나)의 a는 S파이고, b는 P파이다. A에는 지각과 맨틀을 통과한 지진파가 도달하므로 a와 b가 모두 도달한다.

ㄴ. 맨틀과 핵의 경계에서는 P파가 크게 굴절되고, S파는 통과하지 못하므로 암영대(B)가 생긴다. 따라서 암영대(B)로부터 맨틀과 핵의 경계를 알 수 있다.

ㄷ. C는 액체 상태의 외핵을 통과한 지진파가 도달하므로 a는 도달하지 않지만 b는 도달한다.

3. ㄱ. 스칸디나비아 반도를 덮고 있던 빙하가 녹으면 하중이 감소하면서 지각이 평형을 유지하기 위해 융기한다. 즉 B가 융기한 것은 횡압력과는 관련이 없으며, 조륙 운동에 의한 현상이다.

ㄴ. 융기한 높이를 비교해 보면 1만 년 전에는 A보다 B에 두꺼운 빙하가 쌓여 있었으므로 B의 높이가 A보다 낮았다.

ㄷ. 빙하가 녹은 후 융기한 높이가 A에서 B로 갈수록 높아지므로 1만 년 전의 빙하 두께는 A에서 B로 갈수록 두껍다.

4. ㄱ. 지표 부근에서 기온의 일교차는 지표면의 가열과 냉각에 의해 생기므로 높이가 높아질수록 일교차가 작아진다.

ㄴ. 역전층은 높이 올라갈수록 기온이 상승하는 층이다. 06시에는 높이 500m 이상

까지 역전층이 형성되었고, 10시에는 높이 500m 부근에 역전층이 형성되었다.

ㄷ. 18~22시 사이에 지표 부근의 기온이 급격히 낮아진 것은 지표의 복사 냉각 때문이다. 따라서 이 시간 동안 지표면이 대기보다 빠르게 냉각되었다.

5. ① 자북으로 갈수록 북각이 증가하여 연직 자기력이 커지므로 A는 B보다 연직 자기력이 크다.

② A와 C에서는 자북 방향과 북극(진북) 방향이 일치하므로 편각이 0°로 같다.

③ 편각은 북극(진북) 방향에 대해 자북 방향이 벗어나 있는 각도이므로 B의 편각은 서편각이다.

④ 적도에서 북극으로 갈수록 표준 중력이 증가하므로 동일 위도상의 B와 C에서 표준 중력은 같다.

⑤ 적도에서 북극으로 갈수록 지구 자전에 의한 원심력이 감소하므로 C는 A보다 원심력이 크다.

6. A. 지구 내부를 시추할 수 있는 깊이는 수 km에 불과하므로 시추 탐사에 의해 맨틀을 연구할 수 없다.

B. 화산 분출물로는 지각과 맨틀의 물질을 연구할 수 있지만 핵의 물질을 연구할 수는 없으며, 핵의 물질은 지진과 탐사에 의해 연구한다.

7. 밀도가 큰 얼음물이 수조의 바닥까지 하강한 후 바닥을 따라 퍼져 나가면 수조 표면의 물은 반대쪽으로 밀려 가므로 스티로폼 조각은 종이컵 쪽으로 이동하게 된다. 이러한 물의 흐름은 얼음물과 수조 속 물의 밀도 차이에 의해 발생하며, 수조 바닥에 설치한 온도계 중 A의 온도가 가장 먼저 낮아진다.

8. ㄱ. A는 상공에서 등압선에 나란하게 부는 지균풍이므로 기압 경도력과 전향력이 평형을 이룬다.

ㄴ. 북반구에서 지균풍과 경도풍은 기압 경도력에 대해 오른쪽 직각 방향으로 분다. 따라서 A와 B는 모두 북반구에 위치한다.

ㄷ. B는 등압선이 원형이고, 바람이 등압선과 나란하게 불므로 상공에서 부는 경도풍이다.

9. ㄱ. 해양 지각의 연령과 고지자기 분포가 각각 대칭적이므로 발산형 경계인 해령에서 나타나는 고지자기 분포이다.

ㄴ. 해령에서 40km 떨어진 곳에서 해양 지각의 연령이 400만 년이므로 판의 평균 이동 속도는 $\frac{40 \times 10^5 \text{cm}}{4 \times 10^6 \text{년}} = 1 \text{cm/년}$ 이다.

ㄷ. 정자극기와 역자극기의 간격이 일정하지 않으므로 지자기 역전 주기는 일정하

지 않다.

10. ㄱ. (가)는 해수 표면에서 물입자의 운동이 원궤도이고, 수심이 깊어짐에 따라 원궤도가 급격히 감소하므로 해저면의 영향을 받지 않는 심해파이다.

ㄴ. 심해파의 전파 속도는 수심의 영향을 받지 않으며, 파장이 길수록 전파 속도가 빠르다.

ㄷ. (나)는 해수 표면에서 물입자의 운동이 타원 궤도이고, 해저면에서는 직선 궤도이므로 천해파이다. 지진 해일은 파장이 수백 km이므로 천해파인 (나)의 성질을 지닌다.

11. ㄱ. A는 온난한 공기의 팽창에 의해 500hPa 등압면 고도가 높고, B는 한랭한 공기의 수축에 의해 500hPa 등압면 고도가 낮다. 따라서 A의 고도는 C보다 높다.

ㄴ. B에서는 한랭한 공기가 남하하고, D에서는 온난한 공기가 북상한다.

ㄷ. B에서는 공기가 수렴하고, D에서는 공기가 발산한다.

ㄹ. E에서는 하강 기류에 의해 고기압이 형성되고, F에서는 상승 기류에 의해 저기압이 형성된다. 따라서 E의 기압은 F보다 높다.

12. ㄱ. 두 광물을 서로 긁으면 무른 광물이 긁히므로 정장석은 활석에 긁히지 않지만 활석은 정장석에 긁힌다.

ㄴ. 모스 굳기는 광물의 단단한 순서를 나타낸 상대 굳기이므로 강옥의 굳기가 9라고 해서 방해석보다 3배 단단한 것은 아니다.

ㄷ. 규암은 석영으로 이루어져 있고, 석회암은 방해석으로 이루어져 있으므로 규암은 석회암보다 더 단단하다.

13. ㄱ. 3월 1일에는 최저 해수면 높이가 가장 낮으므로 바다 갈라짐이 나타난다. 그러나 하루 중에 만조와 간조가 약 2회 나타나므로 바다 갈라짐이 24시간 지속되는 것은 아니며, 간조를 전후로 바다 갈라짐이 나타난다.

ㄴ. 3월 1일에 최저 해수면 높이가 가장 낮은 것으로 보아 2월 27일부터 3월 3일 사이에 태양, 지구, 달이 일직선을 이루는 사리가 나타난다.

ㄷ. 표에서 최저 해수면이 나타나는 시각은 매일 늦어진다. 이는 달이 지구 주위를 공전하기 때문에 생기는 현상이다.

14. ㄱ. 북반구에서 에크만 수송은 풍향의 오른쪽 직각 방향으로 일어난다. 따라서 표면 해수가 풍향의 오른쪽 방향으로 이동하는 것은 에크만 수송에 의한 것이다.

ㄴ. 에크만 수송에 의해 편서풍대와 무역풍대의 경계에서 해수면 높이가 높아지고, 수압 경도력은 해수면이 높은 곳에서 낮은 곳으로 작용한다. 따라서 표층 순환이 발생하는 층에는 남북 방향으로 수압 경도력이 작용한다.

ㄷ. 지형류는 수압 경도력의 직각 방향으로 작용하므로 표층 순환이 발생하는 층에는 동서 방향의 지형류가 발생한다.

15. ㄱ. 반사율은 복사 에너지의 입사량 중 반사된 양의 비율이고, 그림에서 태양 복사 에너지의 반사량은 $A-B$ 에 해당한다. 즉 반사율은 $\frac{A-B}{A}$ 이므로 극이 적도보다 크다.

ㄴ. 적도에서는 B가 C보다 크므로 에너지 과잉이고, 극에서는 C가 B보다 크므로 에너지 부족이다. 따라서 저위도에서 고위도로 열수송이 일어나 위도에 따른 에너지 불균형이 해소된다.

ㄷ. A와 B의 차이는 태양 복사 에너지의 반사량이므로 지구의 반사율이 증가하면 A와 B의 차이는 증가한다.

ㄹ. 북위 5° 부근에서는 구름의 형성으로 반사율이 증가하므로 B가 약간 감소하며, 구름에 의해 지표 복사 에너지의 일부가 흡수되므로 C도 약간 감소한다.

16. ㄱ. 북반구 아열대 표층 순환에서 대양의 서쪽에는 유속이 빠른 서안 경계류(A)가 흐르고, 대양의 동쪽에는 유속이 느린 동안 경계류(B)가 흐른다.

ㄴ. 아열대 순환의 중심에서 해수면이 가장 높고, 중심에서 멀어지는 방향으로 해수면이 경사져 있으므로 수압 경도력은 순환의 바깥쪽을 향하고, 이와 평형을 이루는 전향력은 순환의 중심을 향한다.

ㄷ. 아열대 순환의 중심이 서쪽으로 치우쳐 있는 것은 고위도로 갈수록 전향력이 증가하여 서안 강화 현상이 일어나기 때문이다.

17. ㄱ. A-B 구간에서 공기가 상승하므로 부피의 팽창에 의해 절대 습도는 감소한다.

ㄴ. B-C 구간에서 구름이 형성되므로 수증기가 응결하는 동안 숨은열이 방출된다.

ㄷ. C-D 구간에서는 건조 단열 변화를 하면서 공기의 온도가 상승하므로 상대 습도가 낮아진다.

ㄹ. B-C 구간에서는 포화 공기이므로 이슬점이 0.5℃/100m의 비율로 낮아지지만 C-D 구간에서는 불포화 공기이므로 이슬점이 0.2℃/100m의 비율로 높아진다. 따라서 A 지점의 이슬점이 D보다 높다.

18. ㄱ. 감람석 결정 주위에 매우 작은 결정들이 분포하므로 화산암이다.

ㄴ. 감람석과 사장석으로 이루어져 있으므로 현무암질 마그마로부터 생성되었다.

ㄷ. 감람석은 큰 결정을 이루고 있는 반면 사장석은 결정의 크기가 매우 작으므로 감람석이 사장석보다 먼저 정출되었다.

19. ㄱ. 지균풍은 마찰력이 작용하지 않는 상공에서 부는 바람이므로 기압 경도력이 일정하다면 높이에 따른 풍속 변화가 없다. 따라서 지균풍이 불기 시작하는 높이는 A가 B보다 높다.

ㄴ. 공기에 작용하는 마찰력이 클수록 풍속이 작다. 따라서 지상풍에 작용하는 마찰력은 A가 B보다 크다.

ㄷ. A의 지상에서 상공으로 갈수록 마찰력이 감소하므로 풍향과 등압선이 이루는 각도가 감소하고, 전향력이 풍향의 오른쪽 직각 방향으로 작용하므로 풍향은 시계 방향으로 변한다.

20. ㄱ. 상승 응결 고도 $=125 \times (\text{기온} - \text{이슬점})$ 이므로 공기 덩어리 A의 상승 응결 고도는 1km이다.

ㄴ. 공기 덩어리 A는 높이 1km까지 건조 단열 변화를 하여 $10^\circ\text{C}/\text{km}$ 의 비율로 온도가 낮아지고, 높이 1km 이상에서는 습윤 단열 변화를 하여 $5^\circ\text{C}/\text{km}$ 의 비율로 온도가 낮아진다. 따라서 단열 변화선을 그래프에 그려 보면 높이 3km에서 공기 덩어리 A의 온도가 주변 공기의 온도와 같아진다. 즉 높이 3~5km에서는 공기 덩어리 A의 온도가 주변 공기의 온도보다 낮으므로 이 구간에서 기층은 안정하다.

ㄷ. 공기 덩어리 A는 높이 3km까지 상승하게 되므로 이 높이까지 구름이 발달한다.