

2008학년도 대학수학능력시험 과학탐구영역 - 지구과학 I

정답 및 해설

<정답>

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

<해설>

1. 인공 위성을 이용한 원격 탐사를 이용하면 넓은 지역의 수온 분포를 동시에 측정할 수 있으므로 (가)에서는 이를 이용하여 표층 수온과 해류의 분포, 해양 환경의 변화를 연구한다. 태풍을 비롯한 일기 현상은 전 지구적인 대기 대순환의 영향을 받으므로 (나)에서는 여러 나라에서 관측한 자료를 종합적으로 해석하여 날씨를 해석한다. (다)에서는 각종 물리 탐사를 통해 지하의 구조와 물질 분포를 해석함으로써 지하자원 개발을 위한 기초 자료로 활용한다.

2. 봄이 시작되는 시기가 1920년대에는 2월 하순이었으나 2090년대에는 1월 중순 내지 하순이므로 봄의 시작 시기가 늦어진다. 1920년대에 비해 2090년대에는 봄이 끝나는 시기가 빨라지고, 여름이 끝나는 시기가 늦어지므로 여름의 길이가 길어지는 추세이다. 시베리아 고기압은 겨울철에 우리 나라에 영향을 미친다. 겨울의 길이가 점차 짧아져 2090년에는 겨울이 거의 없게 되므로 시베리아 고기압의 영향이 약화되고 있다.

3. 과거 약 3억 년 동안 시베리아는 위도 60° 부근에서 위치가 크게 변하지 않았다. 그러나 한반도 남부는 약 3억 년 전에 적도 부근에 있었으나 약 1억 년 전에는 위도 30° 부근으로 위치가 변하였으므로 중생대 말에는 현재의 위치에 거의 가까워졌다. 삼엽충은 고생대 전 기간에 걸쳐 번성하였고 고생대 말에 멸종하였다. 한반도 남부가 30° N에 위치한 때에는 2억년 전 이후이므로 이미 삼엽충이 멸종하였다.

4. A의 화산체 위에 B의 화산체가 위치하므로 A가 생성된 후에 B가 생성되었다. 용암의 점성이 클수록 화산체의 경사가 급하므로 화산체를 형성한 용암은 A보다 B의 점성이 더 컸다. 한편 현무암질 용암은 점성이 작아 완만한 경사를 이루고, 유문암질 용암은 점성이 커서 경사가 급한 화산체를 이루므로 경사가 급한 B는 유문암질 용암에 의해 생성되었다.

5. 해저면의 수온은 월별로 차이가 있으며 가을(10월경)에 6℃로 가장 낮다. 수온 약층은 수심에 따른 수온 변화가 큰 구간이므로 등온선 간격이 조밀하게 나타난다. 여름에는 겨울보다 수심에 따른 등온선 간격이 조밀하므로 수온 약층은 여름에 더 강하게 발달한다. 표층에는 가을에 수온이 가장 높고, 해저면에는 가을에 수온이 가장 낮으므로 표층과 해저면의 연간 수온 변화 경향은 서로 반대이다.

6. 다량의 화산재가 분출하는 것은 암권에서의 현상이고, 화산재에 의해 기후 변화가 일어나는 것은 대기권에 미친 영향이므로 A에 해당한다. 시베리아 기단은 대기권에 속하고, 기단이 황해를 지나면서 점차 불안정해지는 것은 수권으로부터의 영향이므로 B에 해당한다. 바다에 용해된 물질은 수권에 속하고, 퇴적암이 만들어지는 것은 암권에 미친 영향이므로 C에 해당한다.

7. (가)와 (나)를 비교하면 태풍이 소멸한 지점에서 온대 저기압이 생성되었으므로 태풍 위파는 온대 저기압으로 변하면서 소멸하였다. 태풍이 육지에 상륙하면 수증기의 공급이 차단되고, 지표와의 마찰이 심해지므로 중심 기압이 높아져 세력이 약해진다. (가)에서 대만은 태풍 이동 경로의 왼쪽에 위치하므로 안전 반원에 있었다.

8. 태풍은 황해 북부에서 소멸하였고, 태풍에 수반된 수증기는 동쪽으로 유입되어 북한 지역에 많은 비가 내렸을 것이다. 등압선 값을 읽어보면 온대 저기압은 980hPa보다 높았다. 고기압과 온대 저기압의 위치로 판단하면 A 지역에는 남풍 계열의 바람이 불었다.

9. 달은 햇빛을 받아 밝게 보이므로 태양과 지구에 대한 상대적인 위치에 따라 위상이 달라진다. (가)에서 달은 오른쪽 부분이 약간 보이므로 초승달이다. 초승달은 삭에서 상현달로 가는 중간의 위치(A)에 있으며, 초저녁에 서쪽 하늘에서 잠깐 동안 관측된다.

10. 망원경의 배율은 대물 렌즈와 접안 렌즈의 초점 거리에 따라 달라지며, 배율 = $\frac{\text{대물 렌즈의 초점 거리}}{\text{접안 렌즈의 초점 거리}}$ 로 나타낸다. 따라서 망원경 A, B의 배율은 각각 160배, 200배이므로 망원경 B의 배율이 더 크다. 집광력은 망원경이 빛을 모으는 능력을 말하는 것으로, 구경의 제곱에 비례한다. 따라서 집광력은 망원경 A가 B보다 4배 크다. 한편 망원경의 구경이 클수록 분해능이 좋으므로 세밀한 관측을 할 수 있다. 달 표면의 모습 (가)와 (나)를 비교하면 (가)가 (나)보다 어둡게 보이고, 지형의 모습이 세밀하지 못하므로 (가)는 구경이 작은 망원경 B로 관측한 것이다.

11. (나)의 A는 파장이 짧은 자외선, B는 대기에 의한 흡수율이 매우 작은 가시 광선, C는 대기에 의한 흡수율이 파장에 따라 다르게 나타나는 적외선이다. 대류권에서는 지표가 방출하는 적외선(C)을 흡수하여 고도가 높아질수록 온도가 낮아진다. 성층권에서는 오존층에서 자외선(A)을 흡수하여 고도가 높아질수록 온도가 높아진다. 가시 광선(B)은 대기에 의한 흡수율이 매우 낮으므로 중간권에서 B가 흡수되지 않는다. 열권에는 전파를 반사시키는 전리층이 존재하여 무선 통신을 가능케 하지만 적외선(C)의 흡수와는 관련이 없다. 대기권에서는 지표가 방출하는 적외선(C)을 흡수하여 일부를 지표로 재방출함으로써 온실 효과가 일어난다.

12. (가)는 지구를 제외한 모든 행성들이 태양 주위를 공전하고, 태양과 달은 지구를 공전하는 티코 브라헤의 우주관이다. (나)는 태양을 포함한 모든 행성들이 지구 주위를 공전하는 프톨레마이오스의 우주관이다. (다)는 지구를 비롯한 모든 행성들이 태양 주위를 공전하는 코페르니쿠스의 우주관이다. 프톨레마이오스의 우주관 (나)에서는 금성이 항상 초승달이나 그믐달 모양으로 나타나며, 보름달 모양에 가까운 금성의 위상이 설명되지 않는다. 티코 브라헤의 우주관 (가)에서는 태양이 지구 주위를 공전하므로 행성의 연주 시차가 설명되지 않는다. 코페르니쿠스의 우주관 (다)에서는 지구가 태양 주위를 공전하므로 행성의 연주 시차가 설명된다.

13. A는 유라시아 대륙과 인도 대륙이 충돌하여 히말라야 산맥이 형성된 지역이다. B는 판의 내부이므로 새로운 지각이 생성되거나 오래된 지각이 소멸하지 않는다. C는 대서양 중앙 해령이므로 새로운 지각이 생성되는 장소이고, 이곳에서 지각의 나이가 가장 적다.

14. 무지개는 햇빛이 공기 중의 물방울에서 굴절, 반사되어 생기는 현상으로 태양의 반대쪽에 나타나므로 공기 중에 물방울이 많을 때 생긴다. 아침에 무지개가 뜬 것은 태양의 반대쪽인 서쪽 하늘에 물방울이 많이 떠 있는 경우이고, 우리 나라가 편서풍 지역에 속하여 대기가 서쪽에서 동쪽으로 이동하므로 장차 비가 올 징조이다. 그러나 저녁에 무지개가 뜬 것은 동쪽 하늘에 물방울이 많은 경우이므로 이 공기가 우리 나라로부터 멀어짐에 따라 날씨가 맑을 징조이다.

15. 행성의 자전축이 90° 보다 더 기울어져 있으면 행성의 자전 방향이 지구 자전 방향의 반대로 나타난다. 금성은 자전축의 기울기가 177.4° 이므로 지구에서 관측한 금성의 자전 방향은 지구와 반대이다. 화성의 자전축 기울기는 지구와 거의 같으므로 화성에서도 지구와 같은 계절 변화가 일어난다. 따라서 여름철에는 극관을 이루는 드라이아이스가 대기로 승화하여 극관의 면적이 감소하고, 겨울철에는 대기 중의 이산화탄소가 드라이아이스로 승화하여 극관의 면적이 증가한다. 토성은 자전축 기울기가 26.7° 이고, 토성의 고리는 적도에 나란하므로 토성이 공전하는 동안 지구와의 상대적인 위치에 따라 지구에서 본 고리의 모양이 변하게 된다.

16. 진도는 지진동에 의해 생기는 피해 정도로 지진의 세기를 나타내는 상대적인 값이므로 진원으로부터의 거리가 멀어질수록 진도가 작아진다. 따라서 A보다 B에서 진도가 작다. 규모는 진원에서 방출되는 지진의 에너지량으로 지진의 세기를 나타내는 절대적인 값이므로 동일한 지진에 대해서는 진원과의 거리에 무관하게 일정하다. 따라서 A와 B에서의 지진 규모는 같다. 지진파의 진폭이 작을수록 진도가 작으므로 지진 기록 P는 B에서, 지진 기록 Q는 A에서 관측한 것이다.

17. (가)와 (나)의 풍속은 각각 5m/s , 7m/s 이므로 (가)와 (나)의 풍속 차이는 2m/s 이다. 한랭전선이 통과하기 전에는 남서풍이 불지만 전선이 통과한 후에는 북서풍으로 풍향이 바뀐다.

(가)와 (나)에서는 풍향이 남서풍이고, (다)에서는 풍향이 북서풍이므로 (나)→(다) 동안에 한랭 전선이 통과하였다. 이슬점이 낮을수록 수증기압이 낮으므로 절대 습도가 낮다. (가)~(다)에서 이슬점이 각각 9℃, 7℃, 3℃이므로 (가)→(다) 동안에 수증기압과 절대 습도가 감소하였다. (나)에서는 기온이 13℃이므로 포화 수증기압은 15.0hPa이고, 이슬점이 7℃이므로

현재	수증기압은	10.0hPa이다.	따라서
----	-------	------------	-----

$$\text{상대 습도} = \frac{\text{현재 수증기압}}{\text{포화 수증기압}} \times 100(\%) = \frac{10.0}{15.0} \times 100 \approx 67(\%) \text{이다. 기압은 천의 자리}$$

와 백의 자리는 생략하고, 소수 첫째 자리까지 나타낸다. (나)와 (다)의 해면 기압은 각각 1007.0hPa, 1011.0hPa이므로 (나)와 (다)의 해면 기압 차이는 4hPa이다.

18. 챌린저호의 탐사 경로를 보면 1872년 항해 시작 후 북대서양에서 서쪽으로 이동할 때는 북적도 해류를 이용하였고, 1873년에 남극 부근을 동쪽으로 이동할 때는 남극 순환류(서풍 피류)를 이용하였다. 또한 1874년경에 챌린저호는 북태평양의 서쪽 연안을 따라 북상하였으므로 쿠로시오 해류를 이용하였고, 북태평양에서 위도 30° 부근을 따라 동쪽으로 이동할 때는 북태평양 해류를 이용하였다. 그러나 1875년에 남아메리카 대륙의 태평양 연안을 따라 남쪽으로 탐사할 때는 페루 해류를 거슬러 이동하였다.

19. 하루 동안 자전하는 각도를 보면 저위도로 갈수록 값이 증가하므로 태양 표면의 자전 속도는 저위도일수록 빠르다. 또한 태양의 위도 30° 에서 하루 동안의 자전 각도는 약 13.6° 이므로 자전 주기(P)는 $1\text{일} : 13.6^\circ = P : 360^\circ$ 로부터 구하면 약 26.4일이다. 흑점 주기가 시작된 후 흑점의 생성 위도가 점차 적도로 이동한다고 했으므로 흑점 수의 주기가 시작될 때 흑점들의 이동 속도는 주기가 끝날 때보다 이동 속도가 느리다.

20. 수성이 A에 있을 때는 태양과 함께 뜨고 지므로 내합의 위치에 있고, B에 있을 때는 태양 으로부터 가장 멀리 떨어져 있으므로 최대 이각의 위치에 있다. 따라서 시직경은 A에서 더 크게 나타난다. 수성은 내행성이므로 해진 후에는 서쪽 하늘에서 보이고, B 위치는 동방 최대 이각 부근이다. 2월 22일경에 수성은 내합 부근에 있으므로 천구상을 동에서 서로 역행한다. 7월 말에는 해진 후에 수성을 관측할 수 없었으므로 수성이 태양의 서쪽에 위치하여 새벽에 관측되었을 것이다.