

2013학년도 대학수학능력시험 과학탐구영역 (지구과학 I)

정답 및 해설

<정답>

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

<해설>

1. 지구과학 탐구의 특징

[정답맞히기] ㄱ. 엘니뇨를 비롯한 지구과학의 탐구 대상은 광범위한 지역을 대상으로 하는 경우가 많고, 접근이 어려운 지역이 많기 때문에 인공위성을 이용한 원격 탐사를 활용한다.
ㄴ. 지구과학의 탐구 대상 중에는 공간 규모가 크고 장시간에 걸쳐 이루어지는 현상이 많기 때문에 실험실에서 재현하기 어려워 모형 실험을 이용하는 경우가 많다.
ㄷ. 지구과학은 물리, 화학, 생명과학 등에서 이룩된 지식을 이용하여 실제 현상을 해석하는 종합 과학의 성격을 띠기 때문에 다양한 분야의 과학자가 참여하여 공동으로 연구하는 경우가 많다.

2. 판의 경계

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 판 A와 B가 서로 멀어지는 이동을 하므로 발산형 경계이다. 발산형 경계에서는 새로운 지각(판)이 형성되어 양쪽으로 확장된다.

ㄴ. (나)는 판 C와 D가 서로 접근하여 가까워지므로 수렴형 경계이다.

[오답피하기] ㄷ. 심발 지진은 한 판이 다른 판의 밑으로 섭입해 들어가는 수렴형 경계에서 발생한다. 발산형 경계인 (가)에서는 천발 지진은 활발하게 발생하지만 심발 지진은 발생하지 않는다.

3. 지질 시대의 기후 변화

[정답맞히기] ㄴ. 시간을 고려하여 지질 시대를 판단하면 A는 대체로 고생대 중기에, B는 대체로 고생대 말기에, C는 중생대에 해당한다. 신생대는 6천5백만 년 전부터 현재에 이르는 기간이므로, 중생대와 신생대 말기의 평균 기온을 비교하면 중생대가 신생대 말기보다 대체로 온난하였다.

[오답피하기] ㄱ. 지구의 평균 기온이 높아지면 대륙의 빙하가 녹아 부피와 면적이 감소하고 평균 해수면 높이는 상승한다. A 시기는 B 시기보다 평균 해수면이 높고 평균 기온도 대체로 높다. 따라서 빙하의 분포 면적은 A 시기가 B 시기보다 좁았을 것이다.

ㄷ. 중생대는 현재보다 평균 해수면이 높고 평균 기온도 높은 것으로 보아 빙하가 없었던 지질 시대이다.

4. 행성의 대기권

[정답맞히기] ㄱ. 금성은 태양에서의 거리가 가깝고 이산화탄소를 주성분으로 하는 대기가 매우 두껍기 때문에 온실 효과로 인해 표면 온도가 지구와 화성보다 높다. 금성과 화성은 대류권과 열권만 존재하지만, 지구는 금성이나 화성과 달리 성층권과 중간권이 존재한다. 따라서 (가)는 금성의 연직 기온 분포, (나)는 지구의 연직 기온 분포, (다)는 화성의 연직 기온 분포이다.

ㄴ. 지구의 A층은 대류권으로 불안정하여 대기의 연직 운동이 활발하며 기상 현상이 나타난다.

[오답피하기] ㄷ. 지구의 B층은 성층권으로 오존층이 자외선을 흡수하기 때문에 높이 올라갈수록 기온이 상승하는 연직 분포를 이룬다.

5. 지진 기상

[정답맞히기] ㄱ. A는 B보다 최대 진폭과 진도가 크기 때문에 지진에 의한 피해와 흔들림 정도가 크다.

ㄴ. P파는 S파보다 전파 속도가 빠르기 때문에 두 관측소 A와 B에 P파가 S파보다 먼저 도달하였다.

[오답피하기] ㄷ. 진원으로부터 멀리 떨어진 관측소일수록 PS시는 길어진다. 관측소 A와 B에서의 PS시는 각각 9초와 15초이므로, A가 B보다 진원으로부터 가까운 거리에 위치한다.

6. 원격 탐사

[정답맞히기] 해수면의 높이는 인공위성에서 마이크로파를 발사하여 해수면에서 반사되어 되돌아올 때까지 걸린 시간을 측정하여 알아낸다. 해양의 표면 부근에 식물성 플랑크톤이 많이 분포하면 표면의 반사율이 달라진다. 따라서 해양의 표면에서 반사되는 태양의 가시광선 영역을 인공위성을 이용하여 관측하면 식물성 플랑크톤의 분포 영역을 알아낼 수 있다.

7. 지구 온난화

[정답맞히기] ㄴ. 안면도에서 대기 중 이산화탄소 농도의 연중 변화폭은 10ppm을 넘는데 비해 하와이에서 대기 중 이산화탄소 농도의 연중 변화폭은 10ppm보다 작다.

ㄷ. 이산화탄소 농도의 증가 경향이 지속되면 온실 효과가 증가하므로 지구의 평균 기온이 높아진다. 지구의 평균 기온이 높아지면 해수의 열팽창과 대륙 빙하의 용해를 통해 평균 해수면의 높이가 상승한다.

[오답피하기] ㄱ. 안면도에서의 대기 중 이산화탄소 농도는 1월이 조금 지나 극댓값에 이르고 있다. 따라서 안면도에서의 대기 중 이산화탄소 농도는 겨울보다 여름에 낮다.

8. 화산 분출물

[정답맞히기] ㄷ. 화산가스 중에서 가장 높은 비율을 차지하는 것은 수증기이다.

[오답피하기] ㄱ. 용암은 점성이 클수록 유동성이 작으므로 경사가 급한 화산체를 형성한다. 화산체의 경사는 A가 B보다 완만하므로 화산체를 형성한 용암의 점성은 A가 B보다 작다.
ㄴ. 현무암질 용암은 온도가 높고 점성이 작으며 유문암질 용암은 온도가 낮고 점성이 크다. 따라서 화산 C는 온도가 낮은 유문암질 용암, 또는 안산암질 용암이 분출한다.

9. 지질 시대의 환경

[정답맞히기] ㄱ. 지층 A는 방추충 화석이 발견되므로 고생대 말기에 생성되었다. 고생대 말기의 육지에는 양치식물이 번성하였다.

ㄴ. 삼엽충은 고생대의 표준 화석이므로, 삼엽충 화석이 발견된 지층 B는 고생대에 생성되었다.

[오답피하기] ㄴ. 공룡은 중생대에 육지에서 생활하였던 동물이므로, 공룡 발자국 화석이 발견된 지층 C는 육지 환경에서 생성되었다.

10. 천동설과 지동설

[정답맞히기] ㄴ. (가)는 지구가 우주의 중심이고 태양과 화성이 지구 주위를 공전하므로 천동설이며, (나)는 태양이 우주의 중심이고 지구와 화성이 지구 주위를 공전하므로 지동설이다. 별의 연주 시차가 생기는 것은 천동설에서는 설명할 수 없지만 지동설에서는 설명할 수 있다.

ㄷ. 천동설에서는 주전원을 도입하여 행성의 역행을 설명할 수 있고, 지동설에서는 지구와 행성의 공전 속도 차이로 역행을 설명할 수 있다.

[오답피하기] ㄱ. (가)는 우주의 중심이 지구인 천동설이고 (나)는 지구가 태양 둘레를 도는 지동설(태양 중심설)이다.

11. 태풍의 진로

[정답맞히기] ㄱ. 24시간 동안 이동한 거리를 비교하면 7월 9일 이전보다 이후의 이동 거리가 더 길다. 따라서 7월 9일 이후 태풍의 이동 속도는 이전보다 빨라질 것이다.

[오답피하기] ㄴ. 7월 10일에 우리나라 서해안은 태풍의 이동 경로에 대해 왼쪽에 위치하므로 안전 반원에 해당한다.

ㄷ. 태풍은 저기압이므로 기압이 낮을수록 강한 경향을 보인다. 표에서도 중심 기압과 중심 부근의 최대 풍속 자료를 비교하면 중심 기압이 낮을수록 중심 부근의 최대 풍속은 크다.

12. 습도의 변화

[정답맞히기] ㄴ. 온도가 높고 습도가 낮을수록 물의 증발이 잘 일어나므로 건습구 온도계의 습구 눈금이 낮아진다. 온도는 14시와 18시가 거의 같고 공기 중의 수증기량은 14시가 18시보다 적으므로 습도는 14시가 18시보다 낮다. 따라서 습구의 온도는 14시가 18시보다 더 낮아지

므로 건구 온도와 습구 온도의 차는 14시가 18시보다 크다.

ㄷ. 공기가 상승할 때의 응결 고도는 (온도-이슬점) 값이 클수록 높다. 그래프에서 이슬점은 공기의 상태를 나타내는 점으로부터 왼쪽으로 수평 이동하여 포화 수증기량 곡선과 만나는 점의 온도를 읽으면 된다. 따라서 (온도-이슬점) 값은 16시가 20시보다 크므로 지표 부근의 공기가 단열 상승할 경우 상승 응결 고도는 16시가 20시보다 높다.

[오답피하기] ㄱ. 세로축에 나타난 공기 중의 수증기량은 절대 습도에 해당한다. 04시부터 06시까지 공기의 상태는 포화 수증기량 곡선을 따라 변하므로 상대 습도는 100%로 일정하지만 절대 습도는 증가한다.

13. 온대 저기압

[정답맞히기] ㄱ. A 지점의 기압은 1008~1012hPa 사이의 값이고, B 지점의 기압은 1012~1016hPa 사이의 값이다.

[오답피하기] ㄴ. 등압선의 간격이 좁을수록 바람이 강하게 분다. 따라서 세 지점 중 C의 등압선 간격이 가장 넓으므로 풍속은 C가 가장 작다. (나)에서 풍속이 가장 작은 점이 C에 해당하므로, C의 풍속은 5m/s보다 작다.

ㄷ. C 지점 부근에서 풍향은 온난 전선 앞쪽에서는 남동풍이고 온난 전선 뒤쪽에서는 남서풍이다. 따라서 온난 전선이 C를 통과하는 동안 C 지점의 풍향은 시계 방향으로 바뀐다.

14. 태양계 행성의 특징

[정답맞히기] ㄴ. (가)는 대기 주요 성분이 질소와 산소이고 대기압이 1기압이므로 지구, (나)는 대기 주요 성분이 수소와 헬륨이므로 목성형 행성, (다)는 대기 주요 성분이 이산화탄소와 질소이고 대기압이 90기압이므로 금성이다. 목성형 행성은 위성의 수가 많지만 금성은 위성이 없다.

[오답피하기] ㄱ. 목성형 행성들의 질량은 지구보다 크다.

ㄷ. 금성은 지구보다 태양으로부터 가까운 거리에 위치해 있다.

15. 해수의 성질

[정답맞히기] ㄱ. 혼합층은 해수의 표면 위로 부는 바람의 영향으로 혼합이 이루어져 깊이에 따른 온도 변화가 거의 없이 일정한 층이다. (가)에는 혼합층이 약 100m 깊이까지 두껍게 발달해 있지만, (나)에는 표층부터 수온 약층이 형성되어 있고 혼합층이 거의 나타나지 않는다.

ㄴ. 표층 염분에 영향을 주는 요인 중 가장 중요한 것은 증발량과 강수량이다. (증발량-강수량)의 값이 클수록 표층 염분이 높으므로, 표층 염분이 높은 (가) 계절이 (나) 계절보다 (증발량-강수량)의 값이 크다. 물론 하천수의 유입도 고려해야 하지만 동해는 큰 강이 거의 없어 그 영향이 비교적 적고, (증발량-강수량)의 값이 작은 여름철에 하천수의 유입량도 많으므로 두 요인이 모두 표층 염분을 낮추는 역할

을 한다.

ㄷ. 표층 해수의 밀도는 수온이 낮고 염분이 높을수록 크므로 (가)가 (나)보다 크다.

16. 별의 거리와 밝기

[정답맞히기] ㄴ. 절대 등급은 별을 10pc의 거리에 옮겨 놓았다고 가정하였을 때의 밝기를 기준으로 정한 등급이므로, 10pc의 거리에 위치한 별 B는 절대 등급과 겉보기 등급이 같다.

[오답피하기] ㄱ. 연주 시차는 거리에 반비례하므로 거리가 5pc인 별 A의 연주 시차는 $\frac{1}{5pc} = 0.2''$ 이다.

ㄷ. 세 별의 겉보기 등급이 같다고 하였으므로 가장 먼 곳에 있는 별 C는 절대 밝기가 가장 밝은 별이다. 등급이 작을수록 밝은 별이므로 절대 등급은 별 C가 가장 작다.

17. 태양의 흑점

[정답맞히기] ㄴ. 플레어는 태양 흑점 수가 극대기일 때 자주 발생한다. 1990년에는 흑점 수의 극대기이므로 극소기인 1986년보다 플레어가 자주 발생했을 것이다.

[오답피하기] ㄱ. 흑점 수가 많은 시기인 극대기는 약 11년을 주기로 나타난다.

ㄷ. 극대기일 때 흑점이 주로 생성되는 곳은 적도와 위도 30° 사이의 지역이고, 적도 지역에서 생성되는 흑점은 매우 드물다.

18. 화성의 관측

[정답맞히기] ㄴ. 태양에 가까운 행성일수록 빠르게 공전한다. 즉, 하루 동안 궤도를 따라 공전하는 각도는 태양에 가까운 지구가 화성보다 크다.

ㄷ. 지구가 화성보다 하루 동안 공전하는 각도가 크기 때문에 다음 날 화성의 지구에 대한 상대적인 위치는 오늘보다 뒤로 처진다. 이날 화성의 위치는 A이므로 다음 날 화성은 공전 방향의 반대쪽으로 이동하여 합에 더 가까워진다.

[오답피하기] ㄱ. 초승달 부근에 화성이 위치해 있으므로 지구에 대한 화성의 상대적인 위치는 A이다.

19. 구름 사진의 해석

[정답맞히기] ㄴ. C 지역은 가시광선 영상과 적외선 영상에서 모두 밝게 보이므로 두께가 두껍고 구름 정상부의 온도가 낮다. 구름 정상부의 온도가 낮다는 것은 고도가 높다는 것을 의미하므로 C 지역에는 두꺼운 구름이 높은 고도까지 연직으로 발달해 있다. 따라서 C 지역의 구름은 불안정한 대기 상태에서 상승 기류가 강하게 나타날 때 잘 형성된다.

[오답피하기] ㄱ. A 지역은 가시광선 영상에서 어둡게 보이고 적외선 영상에서 밝게 보이므로 두께가 얇고 정상부의 고도가 높은 상층운 또는 중층운이 분포하고 있다. 비를 내리는 구름은 연직운인 적란운과 하층운인 난층운이므로 A 지역에서는 비가 내릴 가능성이 작다.

ㄷ. C 지역은 B 지역보다 적외선 영상에서 밝게 보이므로 구름 정상부의 온도가 낮다. 공기의 온도가 높을수록 포화 수증기압이 높으므로, 구름 정상부에 존재하는 공기의 포화 수증기압은 온도가 낮은 C 지역이 B 지역보다 낮다.

20. 금성의 태양면 통과

[정답맞히기] ㄱ. 금성의 태양면 통과는 금성이 내합의 위치를 지날 때 나타나므로 이날 금성은 역행하고 있다.

ㄴ. B보다 북쪽에 위치한 A에서 금성을 보면 B에서 볼 때에 비해 태양면의 남쪽에 위치한다. 따라서 A에서 본 금성의 이동 궤적은 ㉠이고, B에서 본 금성의 이동 궤적은 ㉡이다.

ㄷ. 수성은 금성보다 태양에 더 가까이 위치해 있으므로 내합에 위치할 때 지구로부터의 거리가 금성보다 멀다. 따라서 두 지점 A, B에서 수성을 볼 때의 각도 차이는 금성을 볼 때의 각도 차이보다 작으므로, 수성의 태양면 통과 현상이 일어날 때 A와 B에서 관측한 수성의 이동 궤적 사이의 간격은 금성의 이동 궤적 사이의 간격인 d보다 작다.