2012학년도 대학수학능력시험 과학탐구영역 (지구과학Ⅰ)
정답 및 해설

<정답>

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

<해설>

1. 지구 과학의 탐구

[정답맞히기] ① 방법은 그럴듯한데 한두 시간의 실험으로 암석의 변화를 관측할 수 있을 것인가에 의문을 제기한 것이다. 따라서 이와 같은 탐구는 시간 규모가 매우 큰 현상이 있음을 인식하라는 내용이 가장 적절하다.

[오답피하기] ② 지구과학의 탐구에서는 다른 과학처럼 가설을 먼저 설정하고 탐구하는 연역적인 방법이 많이 사용되지만, 가설을 설정하지 않고 탐구하는 귀납적인 방법도 다른 학문에 비해 많이 이용된다. 그렇지만 제시된 대화에는 가설 설정의 여부가 포함되어 있지 않다.

③ 지구과학은 통합과학의 성격이 강하므로 여러 분야의 과학자는 물론 국제적인 협력 연구가 필요하지만, 제시된 대화와는 거리가 멀다.

④ 지구과학의 탐구 중에서는 시공간적인 규모가 큰 현상으로 주기적이며 실시간 관측이 필요하여 원격 탐사 기술을 활용하는 것이 매우 효과적인 것들이 있지만, 제시된 대화와는 거리가 멀다.

⑤ 지구과학의 탐구 대상 중에서는 시공간적인 규모가 커서 실험실에서 재현하기 어려운 현상들이 많아서 모형실험을 실시하거나 일부 결과를 근거로 추론하는 경우도 있다.

2. 표준 화석

[정답맞히기] ㄴ. (가)에는 중생대에 육지에서 살았던 공룡의 화석이 산출되고, (라)에는 중생대에 바다에서 살았던 암모나이의 화석이 산출된다. 그러므로 (가)와 (라)는 모두 중생대에 형성되었다.

ㄷ. (가)와 (라)에는 중생대의 표준 화석이 산출되고, (나)에는 고생대의 표준 화석인 삼엽충의 화석이 산출된다. (다)에는 신생대의 표준 화석인 화폐석이 산출되므로, (가)~(라) 중 가장 새로운 지층은 (다)이다.

[오답피하기] ㄱ. (가)에는 중생대에 육지에서 살았던 공룡의 화석이 산출되고, (나)에는 고생대에 바다에서 살았던 삼엽충의 화석이 산출된다. 따라서 지층 (가)는 육지에서, (나)는 바다에서 형성되었다.

3. 대기권의 구조

[정답맞히기] ㄱ. 높이에 따라 온도가 낮아지는 A층(대류권)과 C층(중간권)에서는 불안정하여 대류 현상이 나타난다.
ㄴ. 지표면과 접해 있는 A층에서는 수권이나 암권, 생물권과의 상호 작용이 나타난다.
[오답피하기] ㄷ. 대기권을 공기의 조성비(평균 분자량)에 따라 균질권과 비균질권으로 나누며, 비균질권은 공기가 희박하여 공기의 조성비(평균 분자량)가 높이에 따라 변하는 층이다. 비균질권은 높이 100㎞ 이상의 밀도가 희박한 층이다.

4. 혜성
[정답맞히기] ① 혜성이 태양에 접근하면 부풀어 커지며 태양의 복사압으로 인하여 꼬리가 나타난다. 태양에 가까울수록 혜성의 꼬리가 길게 나타나므로, 혜성의 꼬리는 B보다 A에서 길다.
[오답피하기] ② 혜성이 태양에 접근할 때마다 꼬리가 길게 발달하며, 꼬리 중 일부 물질이 흩어진다. 따라서 혜성의 질량은 시간이 지날수록 감소한다.
③ 지구가 (가)에 있을 때 혜성이 B에 위치하면, 혜성이 태양의 서쪽에 위치한다. 충은 태양의 반대편에 위치할 때이다.
④ 혜성을 유인 착륙 방법으로 탐사한 적이 없으며, 지금까지 유인 착륙 방법으로 탐사한 천체는 달이 유일하다.
⑤ 지구가 (가)에 있을 때 혜성이 B에 위치한다. 이때 지구에서 보면 혜성이 태양의 서쪽에 위치하므로 새벽에 동쪽 하늘에서 보인다.

5. 화산 활동
[정답맞히기] ㄱ. 용암의 유동성은 온도가 높고 SiO_2의 함량비가 낮을수록 크므로, A는 B보다 유동성이 크다.
ㄷ. (나)는 수평 거리에 비해 높이 변화가 작아서 경사가 완만한 화산체이다. 이런 화산체는 유동성이 큰 용암이 분출할 때 만들어진다. 그러므로 (나)를 형성한 용암의 성질은 B보다 A에 가깝다.
[오답피하기] ㄴ. 용암의 온도가 낮고 SiO_2의 함량비가 클수록 수증기와 휘발성 기체를 많이 포함하고 있어서 폭발적으로 분출한다. 따라서 화산이 분출할 때 B가 A보다 격렬하게 분출한다.

6. 지진 기상
[정답맞히기] ㄴ. 전파 속도가 빠른 지진파일수록 지진 발생 후 관측소에 먼저 도착하므로, P파는 S보다 전파 속도가 빠르다.
ㄷ. 전파 속도가 빠른 P파와 느린 S파의 간격은 멀리 전파될수록 크게 나타난다. 그러므로 P파와 S파의 도달 시각 차이가 클수록 진원에서 관측소까지의 거리가 멀다.
[오답피하기] ㄱ. 01시 15분은 관측소에 P파가 도달한 시각이다. 지진은 이보다 P파가 전파되는데 걸린 시간만큼 전에 진원에서 발생하였다.

7. 지질 시대의 환경과 생물

[정답맞히기] ㄱ. 육상 식물이 출현한 것은 약 5억 년 전으로 고생대에 해당하며, 이때에 대기 중 산소의 양은 현재에 가깝게 되었다.

ㄴ. 자료에서 선캄브리아 시대의 전기는 남조류 시대이고 후기는 녹조류 시대이다. 그러므로 선캄브리아 시대의 지층에서는 남조류 화석이 산출된다.

ㄷ. 남조류와 녹조류의 번성은 광합성에 의한 이산화탄소 소비와 산소 공급이 늘어나 대기 중 산소량을 증가시켰다.

8. 지구 온난화

[정답맞히기] ㄴ. 대기 중의 이산화탄소 농도 증가는 온실 효과의 증대로 (나)에서 나타난 시간에 따른 평균 기온의 상승에 기여하였다.

[오답피하기] ㄱ. 이산화탄소 농도 증가를 나타낸 그래프인 (가)에서 기울기가 1960년 이전보다 이후에 크다. 따라서 이산화탄소 농도 증가율은 1960년 이전보다 1960년 이후에 커졌다.

ㄷ. (다)에서 1979년부터 2005년까지 북극해 얼음 면적이 감소하는 경향을 보이고 있다. 앞으로도 이와 같이 북극해 얼음 면적이 감소할 경우에 표면 반사율이 큰 부분의 면적이 줄어들어 북극해의 표면 반사율도 작아지게 될 것이다.

9. 일기도 해석

[정답맞히기] ㄱ. 9월 17일 시베리아에 위치하던 고기압이 9월 19일에는 여러 개의 이동성 고기압으로 분리되면서 남쪽 방향인 중국으로 확장되었다.

[오답피하기] ㄴ. 9월 17일에서 9월 19일 사이에 태풍 A는 이동이 매우 작고 태풍 B는 위도로 약 10° 이동하였다. 따라서 태풍의 이동 속도는 태풍 A보다 태풍 B가 빨랐다.

ㄷ. 일기도에서 풍속은 등압선 간격이 좁을수록 빠르므로 태풍 A의 최대 풍속은 중심부의 등압선 간격이 좁은 9월 19일에 더 컸다.

10. 태양의 활동

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 태양의 흑점은 거의 모두가 위도 0° 와 40° 사이에 분포하며 위도 40° 이상에서는 잘 나타나지 않는다.

ㄷ. 코로나의 크기는 흑점수의 극대기에 크고 극소기에 작게 나타난다. 2000년은 흑점수의 극대기에 가까우므로 코로나가 크게 나타나고 2008년은 흑점수의 극소기에 가까우므로 코로나가 작게 나타난다.

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 태양의 자전 주기는 고위도로 갈수록 길어진다. A가 위치한 곳은 B가 위치한 곳보다 고위도이므로 자전 속도가 느리다.

11. 표층 수온 분포

[정답맞히기] ㄴ. 수심이 0m→10m→100m로 깊어질수록 온도를 나타내는 세로축의 변화가 작아

지므로 수온 변화가 작아져서 수온의 연교차가 작아진다.

[오답피하기] ㄱ. 해수의 밀도는 수온이 낮을수록 염분이 높을수록 크다. 염분 변화가 없으면 해수의 밀도는 수온이 낮을수록 크므로 8월보다 2월에 크다.

ㄷ. 해수의 연직 혼합이 활발할수록 깊이에 따른 수온 변화가 작게 나타난다. 그러므로 해수의 연직 혼합은 깊이에 따른 수온 변화가 큰 8월보다 깊이에 따른 수온 변화가 작은 2월에 활발하다.

12. 표층 해류

[정답맞히기] ㄴ. C는 아열대 순환 중 편서풍에 의해 서에서 동으로 흐르는 북태평양 해류이다.

ㄷ. D는 무역풍이 부는 저위도 해역에서 동에서 서로 흐르는 적도 해류로, 서에서 동으로 흐르는 적도 반류보다 남쪽에 나타나는 남적도 해류이다.

[오답피하기] ㄱ. 아열대 순환을 이루는 해류 중 서안 경계류는 고염분의 난류이고, 동안 경계류는 저염분의 한류이다. A는 북태평양의 서안 경계류인 쿠로시오 해류, B는 동안 경계류인 캘리포니아 해류이다. 따라서 A는 B보다 수온이 높다.

13. 발산형 경계(열곡대)

[정답맞히기] ㄱ. 동아프리카 열곡대에서는 장력이 작용하여 정단층이 만들어지며, 이로 인해 긴 골짜기와 호수가 발달한다.

ㄷ. 동아프리카 열곡대의 하부에서는 맨틀 대류의 상승류가 있어서 마그마가 발생하여 화산 활동이 일어난다.

[오답피하기] ㄴ. 동아프리카 열곡대는 판의 발산형 경계에 해당하며 천발 지진이 자주 발생한다.

14. 구름과 강수

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 구름의 하부와 상부의 온도차가 큰 구름으로, 매우 두껍게 발달한 구름의 모습이다. 이와 같이 연직으로 두껍게 발달한 구름은 적란운이다.

ㄷ. (나)의 현상은 과냉각 물방울과 빙정이 공존하며 포화 수증기압의 차이로 빙정이 성장하는 모습으로, (가)에서 A~C 중 B에서 일어나는 현상이다.

[오답피하기] ㄴ. (나)는 과냉각 물방울은 증발하고, 수증기가 빙정에 승화하는 모습이다. 이는 수증기가 과냉각 물방울에 대해서 불포화 상태이고, 빙정에 대해서는 과포화 상태이기 때문이다.

15. 일기 기호

[정답맞히기] ㄴ. 상대 습도는 기온이 낮을수록 수증기량이 많을수록 높다. (가)와 (다)는 기온이 같으므로 이슬점이 높을수록 수증기량이 많아서 상대 습도가 높다. 따라서 (가)는 (다)보다 상대 습도가 높다.

[오답피하기] ㄱ. 일기도에서 기압은 소수점 첫째 자리까지 나타내므로, (가)의 기압은 1004.5hPa이고, (나)의 기압은 1001.7hPa이다. 그러므로 기압은 (가)가 (나)보다 2.8hPa 높다.
ㄷ. (나)의 이슬점은 10℃, (다)의 이슬점은 8℃이다. 대기 중의 수증기량이 많을수록 이슬점이 높으므로 (나)가 (가)보다 대기 중의 수증기량이 많다.

16. 별의 등급과 거리
[정답맞히기] ㄱ. 겉보기 등급이 클수록 어둡게 보이므로 4등성인 알코르는 2.2등성인 미자르보다 어둡게 보인다.
[오답피하기] ㄴ. 겉보기 등급이 4등급인 알코르의 절대 등급도 4등급이려면 거리가 10pc이어야 한다. 알코르의 거리가 25pc이므로 10pc거리로 가져오면 밝기가 2.5^2배가 되어 2등급이 작아진다. 따라서 알코르의 절대 등급은 2등급이다.
ㄷ. 미자르의 겉보기 등급이 2.2등급이고 절대 등급이 0.2등급이므로, 이별을 원래의 거리에서 10pc거리로 가져오면 2등급이 작아져서 밝기는 2.5^2배가 된다. 별의 밝기는 거리의 제곱에 반비례하므로 미자르는 10pc의 2.5배가 되는 거리(25pc)에 있다.

17. 단열 변화
[정답맞히기] ㄱ. 지표면에서 기온과 이슬점의 차이가 작을수록 상승할 때 기온과 이슬점이 같아져 포화에 이르는 고도가 낮다. 이슬점 변화는 불포화 상태에서 포화 상태로 변할 때 기울기가 달라진다. (가)는 높이 1㎞에서 포화 상태에 도달하며, (나)는 높이 1.5㎞에서 포화 상태에 도달한다. 따라서 지표면에서 이슬점이 같으므로 기온은 (가)가 (나)보다 낮았다.
ㄴ. 높이 1㎞까지 상승했을 때 포화 상태로 상대 습도가 100%인 (가)는 불포화 상태인 (나)보다 상대 습도가 높다.
ㄷ. 높이 1㎞~1.5㎞ 구간에서 이슬점 감률은 이슬점 변화의 기울기가 큰 (가)가 (나)보다 크다.

18. 우주관의 변천
[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 목성을 기준으로 좌우에 보이는 위성의 개수가 변하는 것은 공전 주기가 서로 다른 위성들이 공전하기 때문이다.
ㄴ. (가)에서 목성 주위를 공전하는 위성들을 발견한 것은 모든 천체가 지구 둘레를 공전한다는 프톨레마이오스의 우주관(천동설)에 의문을 품고 반론을 제기할 수 있는 관측적인 사실이다.
ㄷ. (나)에서 보름달에 가까운 위상은 프톨레마이오스의 우주관으로는 설명할 수 없으나, 코페르니쿠스의 우주관에서는 금성이 태양의 건너편에 위치할 때 나타날 수 있는 위상이다.

19. 달의 위상 변화
[정답맞히기] ㄱ. A 위치에 있는 탁구공은 오른쪽 일부가 밝은 초승달 위상과 같은 b이다.

ㄴ. 북반구에서 위상이 h와 같은 달은 그믐달로 태양보다 먼저 떠서 새벽에 동쪽 하늘에서 보인다.

[오답피하기] ㄷ. (나)에서 그림과 같이 탁구공의 검은 면을 일정한 방향으로 놓은 이유는 밝은 부분이 태양 방향임을 나타내기 위한 것이다. 달의 자전 주기가 공전 주기와 같음을 나타내려면 탁구공 표면에 무늬를 그리고 카메라를 회전시킨 만큼 탁구공을 회전시켜야 한다.

20. 금성의 관측

[정답맞히기] 1월에는 금성이 태양보다 늦게 지고, 2월부터 9월까지는 금성이 태양보다 일찍 진다. 따라서 2월 초에 금성은 내합 부근, 10월 초에 외합 부근에 위치한다.

ㄴ. 4월에 금성은 태양보다 일찍 지므로 태양보다 서쪽에 위치한다.

[오답피하기] ㄱ. 2월 초에 내합 부근에 위치하므로 태양빛을 반사하는 밝은 부분을 볼 수 없으며 이후 밝기가 증가한다.

ㄷ. 금성(내행성)은 내합 부근에서 역행한다. 10월 초에 금성은 외합 부근에 위치하므로 순행한다.