

2014학년도 대수능 모의평가 과학탐구영역 지구과학 I 정답 및 해설

<정답>

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

<해설>

1. 생명 가능 지대

[정답맞히기] ㄱ. 태양계에서 생명 가능 지대는 금성과 화성 사이에 존재하며 지구는 여기에 속한다.

[오답피하기] ㄴ. 별로부터의 거리에 따른 행성의 온도 변화는 별에서 먼 지역보다 가까운 지역에서 크다. (예를 들어 태양으로부터 매우 멀리 떨어져 있는 두 천체의 경우 상대적으로 태양에 가까운 천체의 온도와 먼 천체의 온도가 거의 차이하지 않는다.) 별의 질량이 작을수록 생명 가능 지대는 별의 가까운 곳에 위치한다. 별에서 가까운 지역은 별로부터의 거리에 따른 온도 변화가 크다. 따라서 별의 질량이 작을수록 생명 가능 지대의 폭(w)이 좁아진다.

ㄷ. 태양의 질량이 0.5배가 되면 생명 가능 지대는 현재보다 태양에 더 가까운 곳에 존재한다. 따라서 화성의 위치에 액체 상태의 물이 존재하기 어렵다.

2. 지진 해일의 특징

[정답맞히기] ㄱ. 지진 발생 후 지진 해일이 A 지역에 도착하기까지 대략 2시간, B 지역에 도착하기까지 대략 4시간 걸렸다.

ㄴ. 지진 해일로 인한 인명 피해는 진앙으로부터 수천 km 이상 떨어진 소말리아, 케냐, 탄자니아 등에서도 나타났다.

ㄷ. 지진 해일은 수심이 깊은 바다에서 이동 속도가 매우 빠르고, 파고는 낮다. 하지만 수심이 낮은 해안으로 접근할수록 지진 해일은 이동 속도가 느려지면서 파고가 높아진다.

3. 조력 발전의 원리

[정답맞히기] ㄱ. 조력 발전은 밀물과 썰물에 의해 발생하는 해수면의 높이 차이를 이용하므로 조차가 큰 지역에서 유리한 발전 방식이다.

ㄴ. 조력 발전은 바다에 제방(댐)을 쌓아 바닷물을 가두어 두었다가 제방 안쪽과 바깥쪽 수면의 높이 차를 이용하여 터빈을 돌려 에너지를 얻는 방식이다.

ㄷ. 밀물과 썰물은 달과 태양의 인력으로 인해 일어난다. 따라서 조력 발전에서 에너지의 근원은 지구에 작용하는 달과 태양의 인력이다.

4. 지하자원의 분류

[정답맞히기] ㄷ. C 유형의 석탄, 석유, 천연가스는 화석 연료로 에너지 자원이다. 화석 연료의 과도한 사용은 대기 중 온실 기체 농도를 증가시켜 지구 온난화를 가속화할 수 있다.

[오답피하기] ㄱ. A 유형의 자철석, 황동석, 사금은 금속 광물 자원이다. 탄소로 이루어진 흑

2014학년도 대수능 모의평가 과학탐구영역 지구과학 I 정답 및 해설

연은 비금속 광물 자원에 속한다.

ㄴ. B 유형의 석회석, 고령토, 운모는 비금속 광물 자원이다. 비금속 광물은 제련 과정(광석으로부터 원하는 금속을 추출하는 과정)을 거치지 않고 이용할 수 있다.

5. 엘니뇨

[정답맞히기] ㄱ. 2010년 1월은 A 해역(동태평양 적도 해역)의 수온이 평상시보다 높게 유지되는 엘니뇨 시기이다. 엘니뇨 시기에는 무역풍이 약해지면서 서쪽에서 동쪽으로 따뜻한 해수가 이동한다. 따라서 A 해역에 따뜻한 해수층의 두께가 두꺼워진다.

ㄴ. 엘니뇨 시기에 태평양의 서쪽 해역은 평상시보다 표층 수온이 낮아져 건조해지지만, 태평양 중앙부와 동쪽 해역은 표층 수온이 상승하여 고온 다습해지면서 강수량이 많아진다.

[오답피하기] ㄷ. 평상시에는 무역풍에 의해 따뜻한 해수가 서쪽으로 이동하면서 A 해역에서 용승 현상이 뚜렷하다. 엘니뇨 발생 시에는 무역풍이 약해지면서 A 해역에서 용승 현상이 약해진다.

6. 대기 현상의 규모

[정답맞히기] ㄴ. 태풍은 발생부터 소멸하기까지 보통 1주일 이상 걸리지만, 토네이도의 경우 지속 시간이 수 분~1시간 정도이다.

ㄷ. 태풍은 세력이 강한 열대 저기압으로 강한 상승 기류에 의해 두꺼운 적란운이 형성된다. 토네이도는 불안정한 대기층에서 강한 상승 기류에 의해 발생하는 깔때기 모양의 회오리 바람이다.

[오답피하기] ㄱ. 태풍은 평균적으로 300~600km의 수평 규모와 11km(대류권 계면) 정도의 수직 규모를 갖는다. 토네이도는 보통 지름이 200m 정도로 수평 규모가 작지만 수직 규모는 수 km 정도이다. 따라서 토네이도는 태풍에 비해 $\frac{\text{수직 규모}}{\text{수평 규모}}$ 가 크다.

7. 물의 순환

[정답맞히기] ㄱ. 육지로 유입되는 물의 양은 강수 25이고, 육지에서 유출되는 물의 양은 증발 16, 바다로 유출 A이다. 육지는 물 수지 균형을 이루고 있으므로 A는 9이다.

ㄴ. 육지와 바다에서 일어나는 증발은 태양 복사 에너지가 수증기의 잠열로 저장되는 과정이다. 따라서 물의 증발은 지표로 입사된 태양 복사 에너지가 대기로 수송되는 과정에 해당한다.

[오답피하기] ㄷ. 바다에서는 증발량(84)이 강수량(75)보다 많지만 그 차이만큼 하천수와 지하수로 유입(9)된다. 따라서 바다는 물 수지 균형을 이루고 있으므로 해수의 양은 변하지 않는다.

8. 판의 수렴형 경계

[정답맞히기] ㄴ. 알래스카 부근에 있는 판의 경계는 수렴형 경계이다. 이 경계에서는 밀도가 큰 태평양 판이 밀도가 작은 북아메리카 판 아래로 섭입하면서 해구를 형성한다.

2014학년도 대수능 모의평가 과학탐구영역 지구과학 I 정답 및 해설

ㄷ. 태평양 판이 북아메리카 판 아래로 비스듬히 섭입하면서 지진이 발생한다. 따라서 진앙은 해구를 경계로 북아메리카 판에 더 많이 분포한다.

[오답피하기] ㄱ. 판의 섭입이 일어나는 경계이므로 해구와 호상 열도가 발달한다. 판의 경계를 따라 좁고 긴 열곡대가 형성되는 곳은 발산형 경계이다.

9. 주상 절리와 판상 절리

[정답맞히기] ㄴ. 암석이 지각 변동에 의해 어떤 힘을 받거나 화성암이 빠르게 냉각되어 수축할 때 생긴 틈을 절리라고 한다. (나)는 주로 화강암에서 잘 나타나는 판상 절리이다. 판상 절리는 지하 깊은 곳에서 형성된 암석이 지표로 노출되어 암석을 누르고 있던 압력이 낮아지면서 발달한다.

ㄷ. 절리가 발달할수록 암석의 표면적이 넓어져 기계적·화학적 풍화 작용이 활발하게 일어난다.

[오답피하기] ㄱ. (가)는 기둥 모양을 이루고 있는 주상 절리로, 현무암에서 잘 나타난다. 용암이 표면에서 급격하게 냉각되고 수축될 때 4~6각 기둥 형태로 주상 절리가 형성된다. 우리나라에서는 제주도과 한탄강 주변에서 잘 볼 수 있다.

10. 하천 오염

[정답맞히기] ㄱ. 점 오염원은 위치가 제한되어 있고, 오염 경로의 추정이 비교적 쉬운 오염원이다. 공장, 가정 하수, 축산 농가 등이 점 오염원에 해당한다.

[오답피하기] ㄴ. BOD(생화학적 산소 요구량)는 유기물이 호기성 미생물에 의해 분해될 때 소비되는 산소의 양이다. BOD가 클수록 유기물의 양이 많다는 의미이므로 하천수의 유기물 농도는 C가 A보다 높다.

ㄷ. E 지점은 C와 D 지점에 비해 DO(용존 산소량)가 더 많고 BOD가 더 적다. 따라서 E 지점의 물이 C와 D 지점에 비해 수질이 좋아졌다고 볼 수 있다.

11. 안식각

[정답맞히기] ㄴ. 안식각은 경사면에서 물체가 미끄러져 내리지 않는 최대각이다. 실험 과정 (나)에서 측정한 θ 가 안식각에 해당한다. 실험 결과로부터 고운 모래의 안식각은 35° 이고, 굵은 모래의 안식각은 40° 이다.

[오답피하기] ㄱ. 실험 과정 (나)에서 각도 θ 는 모래가 더 이상 흘러내리지 않을 때 경사면과 수평면이 이루는 각이다. 따라서 모래의 안식각은 θ 이다.

ㄷ. 안식각은 사면을 이루는 물질의 종류와 물의 함량에 따라 달라진다. 모래의 양에 따라 안식각의 크기가 달라지지는 않는다.

12. 토양

[정답맞히기] ㄱ. ㉠ 층은 표토, ㉡ 층은 심토이다. 표토는 유기물이 분해된 부식물과 광물질

2014학년도 대수능 모의평가 과학탐구영역 지구과학 I 정답 및 해설

이 혼합된 층으로 어두운 색을 띠며, 생물의 활동이 매우 활발한 층이다. 심토는 표층에서 씻겨져 내려온 점토 광물과 산화철이 상대적으로 풍부한 층이다.

ㄷ. 풍화가 진행될수록 표토와 심토가 두꺼워진다. A 지역에서 B 지역으로 갈수록 기온이 높고, 연평균 강수량이 많으므로 풍화 작용도 활발하다. 따라서 A 지역에서 B 지역으로 갈수록 토양의 단면은 표토와 심토가 발달한 b의 형태로 나타난다.

[오답피하기] ㄴ. ㉠ 층은 모질물이다. 모질물은 기반암에서 떨어져 나온 돌조각과 흙이 섞여 있는 층으로 유기물이 거의 없는 층이다.

13. 지구의 에너지 평형

[정답맞히기] ㄴ. 대기가 흡수하는 에너지의 총량(태양 복사 25 + 대류 · 전도 8 + 숨은열 21 + 지표 방출 B)은 대기가 방출하는 에너지의 총량 154(우주로 방출 66 + 지표로 방출 88)와 같다.

[오답피하기] ㄱ. A는 지표에서 방출하는 지구 복사 에너지이다. 지구 복사 에너지는 주로 적외선으로 방출된다.

ㄷ. 지표가 흡수하는 에너지의 양이 133(태양 복사 45 + 대기 복사 88)이므로 방출하는 에너지의 양도 133(대류 · 전도 8 + 숨은열 21 + 지표 방출 A)이다. 따라서 지표 방출 A는 104이고, 이중에서 우주로 나가는 양 4를 제외하면 B는 100이다. $\frac{B}{A} (= \frac{100}{104})$ 는 태양 복사 에너지가 대기에 흡수되는 비율인 $\frac{25}{100}$ 보다 크다.

14. 관측 파장에 따른 망원경의 특성

[정답맞히기] ㄷ. 천체의 온도가 높을수록 짧은 파장의 빛을 많이 방출한다. 따라서 가시광선으로 관측하면 적외선으로 관측할 때보다 높은 온도의 가스 분포를 더 잘 파악할 수 있다.

[오답피하기] ㄱ. 전파 망원경은 관측 파장이 길기 때문에 대기의 영향을 적게 받는다. 또한 분해능을 향상시키기 위해 대형으로 제작하는 경우가 많다. 따라서 전파 망원경은 주로 지상에 설치하여 사용한다.

ㄴ. 분해능은 두 물체를 선명하게 구별하여 볼 수 있는 능력이다. 분해능은 관측 파장이 짧을수록, 망원경의 구경이 클수록 우수하다. 망원경의 구경이 모두 같다면 관측 파장이 가장 짧은 (다)의 분해능이 가장 좋다.

15. 빙하와 과거의 기온 변화

[정답맞히기] ㄴ. 과거 40 만 년 동안의 기온 편차를 보면 대부분의 시기에서 (-)값을 갖는다. 따라서 과거 40 만 년 동안 기온은 현재 지구의 기온보다 대체로 낮았음을 알 수 있다.

ㄷ. 빙하는 육수의 대부분을 차지하고 있다. 3만 년 전에는 지구의 기온이 현재보다 낮았으므로 빙하의 양, 즉 육수의 양이 현재보다 많았을 것이다. 따라서 당시에 전체 수권 중 육수가 차지하는 비율은 현재보다 높았을 것이다.

2014학년도 대수능 모의평가 과학탐구영역 지구과학 I 정답 및 해설

[오답피하기] ㄱ. 과거 지구의 기온 편차와 대기 중 CO₂ 농도를 비교해 보면 거의 비례함을 알 수 있다.

16. 천체의 일주 운동

[정답맞히기] ㄴ. (가)에서 천구의 북극이 지평선 근처에 있으므로 (가)는 적도 부근에서 촬영한 것이다. (나)에서 천체의 일주권과 지평선이 이루는 각은 (90° - 위도)이다. 따라서 (나)는 중위도 지역에서 촬영한 것이다.

[오답피하기] ㄱ. 별의 위치가 천구의 북극(또는 천구의 남극)에 가까울수록 일주 운동의 궤적은 더 작은 원을 이룬다. 따라서 별 B가 별 A보다 천구의 적도에 가깝다.

ㄷ. (가)는 천구의 북극을 중심으로 반시계 방향으로 일주 운동하는 모습을 촬영한 것이다. (나)는 천체의 고도가 점차 낮아지다가 서쪽으로 지는 모습을 촬영한 것이다.

17. 외계 행성 탐사 방법

[정답맞히기] ㄱ. 행성이 별 주위를 공전함에 따라 별은 미세하게 흔들린다. 이로 인해 나타나는 별빛 스펙트럼의 도플러 효과를 분석하면 행성의 존재를 확인할 수 있다.

ㄷ. 별 주위를 공전하는 행성이 별의 일부분을 가리면 별의 밝기가 약간 어두워진다. 이를 통해 행성의 존재를 알아낼 수 있다.

[오답피하기] ㄴ. 행성은 별의 표면 온도에 영향을 미치지 않는다. 따라서 별의 표면 온도 변화를 관측하여 행성의 존재를 알아낼 수 없다.

18. 온대 저기압과 날씨

[정답맞히기] ㄱ. A 지역에는 찬 기단, C 지역에는 따뜻한 기단, B 지역에는 한랭 전선이 존재한다. 따라서 기온은 A가 C보다 낮다.

[오답피하기] ㄴ. B 지역에서는 찬 기단이 파고들면서 따뜻한 기단을 밀어 올려 적운형 구름이 발달한다.

ㄷ. C 지역은 한랭 전선의 앞쪽이다. 현재 따뜻한 기단이 위치하고 있으며 대체로 남풍 계열의 바람이 우세하다.

19. 금성의 관측

[정답맞히기] ㄱ. B는 동방 최대이각으로 초저녁에 관측할 수 있다. D는 서방 최대이각으로 새벽에 관측할 수 있다. 주어진 문제에서 새벽에 금성을 관측하였고, 최대이각에 위치한다고 했으므로 이날 금성의 위치는 D이다. 서방 최대이각에 있을 때 금성의 위상은 하현달 모양이다.

ㄴ. 이날 이후 금성은 서방 최대이각에서 외합의 위치로 이동하기 시작한다. 따라서 다음날 금성의 시직경은 이날보다 작아진다.

ㄷ. 금성의 공전 주기는 0.6년이고, 지구의 공전 주기는 1년이다. 금성과 지구의 공전 궤도를 원 궤도로 가정하면 회합 주기는 1.5년이다. ($\frac{1}{\text{회합주기}} = \frac{1}{0.6\text{년}} - \frac{1}{1\text{년}}$, 회합 주기 = 1.5년) 따라

2014학년도 대수능 모의평가 과학탐구영역 지구과학 I 정답 및 해설

서 1.5년 후 금성은 다시 서방 최대이각에 위치한다.

20. 천체의 관측

[정답맞히기] ㄱ. 춘분날 태양의 적경은 $0h$ 이고, 오리온자리의 적경은 대략 $6h$ 이다. 춘분날 오리온자리는 태양보다 적경이 $6h$ 정도 크기 때문에 대략 6시간 늦게 진다. 따라서 이날 21시경에 오리온자리는 남서쪽 하늘에서 관측할 수 있다.

[오답피하기] ㄴ. 별의 남중 고도 $h = (90^\circ - \text{위도} + \text{별의 적위})$ 이다. 따라서 관측자의 위도가 일정할 경우 별 B의 남중 고도는 시간에 관계없이 일정하다.

ㄷ. 천체는 동에서 서로 일주 운동하고, 천체의 적경은 서에서 동으로 켜다. 따라서 적경이 작은 천체가 먼저 남중하는데 이 현상은 관측자의 위치에 상관없다. 즉, 남반구 중위도에서 관측하더라도 별 A가 별 B보다 적경이 크므로 자오선을 늦게 통과한다.