2014학년도 대수능 과학탐구영역 지구과학Ⅰ 정답 및 해설

<정답>

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

<해설>

1. 생명체가 사는 지구

[정답맞히기] ㄱ. 행성 (나)는 평균 표면 온도가 15℃인 지구이다. 지구에는 다른 행성과 달리 생명 활동에 필수적인 액체 상태의 물이 존재한다.

ㄴ. 자전 주기를 비교하면 (가)는 243일이고, (나)는 약 1일이다. 따라서 하루의 길이는 (가)가 (나)보다 길다.

ㄷ. (가)는 이산화 탄소로 이루어진 두꺼운 대기층을 갖고 있는 금성이다. 금성은 지구에 비해 온실 효과가 매우 크다.

2. 토양의 생성과 유실

[정답맞히기] ㄴ. 토양의 생성 순서는 기반암 → 모질물(C) → 표토(A) → 심토(B) 순으로 생성된다. 심토가 표토보다 나중에 생성되는 이유는 표층에서 빗물에 의해 씻겨 내려간 점토 광물과 산화 철이 아래쪽에 쌓여 심토가 형성되기 때문이다.

[오답피하기] ㄱ. C층은 기반암에서 떨어져 나온 돌조각이나 모래로 이루어진 모질물에 해당한다.

ㄷ. 토양 유실은 주로 지표수의 이동과 기상 현상에 의해 표토가 깎이고 쓸려나가면서 발생한다. 따라서 토양 유실은 심토인 B층보다 표토인 A층에서 많이 발생한다.

3. 우주 탐사 도구

[정답맞히기] ㄱ. 보이저 호는 목성을 근접 통과하면서 목성의 대기, 고리, 위성 등에 대한 많은 관측 자료를 지구로 전송했다. 현재는 태양계 끝부분을 통과하여 태양계 밖의 성간 공간으로 진행 중이다.

ㄴ. 찬드라 X선 우주 망원경은 지상에서 관측할 수 없는 짧은 파장의 전자기파(X선)를 지구 대기의 영향을 받지 않고 관측할 수 있다.

ㄷ. 보이저 호와 찬드라 X선 우주 망원경은 무인 우주 탐사 도구이다. 유인 우주 탐사의 예는 아폴로 달 탐사선과 국제 우주 정거장 등이 있다.

4. 우리나라의 수자원 현황

[정답맞히기] ㄴ. 하천 유출량 723 단위 중에서 386 단위가 바다로 유실된다. 따라서 하천 유출량의 약 53% 가 바다로 유실되는 셈이다.

ㄷ. 우리나라에서 주로 하천을 통해 유출되는 물을 수자원으로 활용하고 있다. 따라서 연간

강수량이 증가하면 하천수, 댐, 지하수 등을 통한 수자원 이용 총량이 늘어날 것이다.

[오답피하기] ㄱ. 우리나라의 수자원 총량은 연간 1240 단위이다. 이중에서 증발산량 42 %와 바다로 유실되는 양 31%를 제외하고, 실제로 이용하는 양은 337 단위로 수자원 총량의 27 % 이다.

5. 우리나라 지질 명소의 암석

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 마이산 역암 표면에 발달한 움푹 패인 큰 구멍들은 풍화 작용에 의해 암석을 이루는 입자들이 떨어져 나가 형성된 타포니이다.

ㄴ. (나)의 백령도 규암은 변성암이고, (가)의 마이산 역암은 퇴적암이다. 규암은 사암(퇴적암)이 변성 작용을 받아 생성되므로 (나)는 (가)보다 높은 온도와 압력 상태에서 생성되었다고 할 수 있다.

[오답피하기] ㄷ. (다)의 북한산 화강암은 중생대에 지하 깊은 곳에서 형성된 심성암이고, (라)의 제주도 현무암은 신생대 화산 활동으로 생성된 화산암이다.

6. 풍화에 영향을 주는 요인

[정답맞히기] ㄱ. 기계적 풍화 작용은 암석이 물리적인 힘에 의해 잘게 부서지는 작용을 말한다. 따라서 (가)에서 석회암을 잘게 부순 것은 기계적 풍화 작용에 해당한다.

ㄷ. 화학적 풍화 작용은 암석을 이루는 광물들이 다른 물질과 반응하여 용해 작용, 산화 작용, 가수 분해 작용 등이 일어나는 과정이다. 따라서 암석에 절리나 균열이 발달하면 접촉 면적이 넓어져 화학적 풍화 작용이 보다 활발해진다.

[오답피하기] ㄴ. B(석회암 조각)는 A(석회암 덩어리)에 비해 화학 반응이 빠르게 진행된다. 따라서 5분 경과 후 비커에 남아 있는 석회암의 질량은 B가 더 작을 것이다.

7. 복사 평형과 지구 온난화

[정답맞히기] ㄴ. 지구 온난화가 진행되면 지표의 온도가 상승하므로 지표에서 대기로 방출하는 에너지(B)가 증가한다. 그에 따라 대기에서 지표로 재복사되는 에너지(C)도 증가한다. 결국 지표와 대기는 더 높은 온도에서 복사 평형을 이루게 될 것이다.

ㄷ. 온실 효과는 지표에서 방출되는 에너지(B)의 일부가 지표로 재복사(C)하여 결과적으로 지표의 온도가 높아지는 현상이다. 지구는 이런 온실 효과로 인해 대기가 없는 달보다 평균 온도가 높고, 밤과 낮의 기온 차이도 적다. 만약 지구에 대기가 없었다면 밤과 낮의 온도 차는 현재보다 훨씬 컸을 것이다.

[오답피하기] ㄱ. A는 대기가 흡수하는 태양 복사 에너지(단파 복사)이고, B는 지구 복사 에너지(장파 복사)이다. 태양 복사 에너지는 주로 가시광선, 지구 복사 에너지는 주로 적외선으로 이루어져 있다. 대기는 가시광선보다 적외선을 잘 흡수하기 때문에 A보다 B가 더 크다는 것을 알 수 있다.

2014학년도 대수능 과학탐구영역 지구과학Ⅰ 정답 및 해설

8. 태양 관측

[정답맞히기] ㄴ. 여러 날에 걸쳐 흑점을 지속적으로 관찰하면 흑점의 이동을 확인할 수 있는데, 이는 태양이 자전하기 때문에 나타나는 현상이다. 따라서 흑점을 관측하면 태양의 자전 방향을 알 수 있다.

ㄷ. 코로나의 온도는 백만K 이상이지만, 쌀알무늬의 온도는 약 5800K이다.

[오답피하기] ㄱ. 코로나는 태양의 대기에서 나타나는 현상이고, 흑점과 쌀알 무늬는 광구에서 나타나는 현상이다.

9. 지하 자원

[정답맞히기] ㄴ. 자철석은 금속 광물 자원, 석탄은 에너지 자원, 석회석은 비금속 광물 자원이다. C는 비금속 광물에 해당하는 석회석이므로 시멘트의 원료로 사용된다.

[오답피하기] ㄱ. A는 에너지 자원인 석탄이다. 석탄은 퇴적 광상에서 얻을 수 있다.

ㄷ. B는 금속 광물 자원이다. 흑연은 탄소로 이루어진 비금속 광물에 속한다. 비금속 광물은 별도의 제련 과정을 거치지 않고 사용할 수 있다.

10. 기권의 상호 작용과 오존층의 역할

[정답맞히기] ㄱ. 수권과 기권의 상호 작용은 주로 기상 현상을 통해 나타난다. 따라서 상호 작용이 가장 활발한 영역은 대류권(A)이다.

ㄴ. 성층권에 오존층이 형성되어 유해한 태양 자외선을 흡수하면서부터 육상에 생물권이 형성될 수 있었다.

[오답피하기] ㄷ. ㉠층은 고도 20~30㎞ 에 존재하는 오존층으로, 주로 태양의 자외선을 흡수하는 역할을 한다. 태양의 대기층에서 방출되는 고에너지 입자의 흐름, 즉 태양풍은 대부분 지구 자기장에 의해 차단된다.

11. 판의 경계와 지각 변동

[정답맞히기] ④ C는 두 해양판이 서로 멀어지는 발산형 경계이다. D는 해양판이 대륙판 아래로 섭입하는 수렴형 경계이다. 따라서 인접한 두 판의 밀도 차는 C가 D보다 작다.

[오답피하기] ① A는 두 대륙판이 충돌하는 수렴형 경계이다. 따라서 A에는 습곡 산맥이 발달한다.

② C는 동태평양 해령으로 중심에 열곡이 발달한다.

③ D는 페루 해구로, 해양 지각이 해구 아래로 소멸하는 지역이다.

⑤ B와 D는 해구가 발달해 있는 수렴형 경계이다. 따라서 두 지역 모두 맨틀 대류의 하강류가 있는 곳이다.

12. 표층 해류의 분포와 바람

[정답맞히기] ㄴ. 북반구와 남반구에서 해수의 순환은 적도를 경계로 거의 대칭적인 분포를 보인다. 남태평양에서는 커다란 반시계 방향의 아열대 순환이 나타나므로 D 해역에서는 편서

풍에 의해 서에서 동으로 흐르는 남극 순환류(서풍 피류)가 존재한다.

[오답피하기] ㄱ. A 해역은 남동 무역풍대에 위치하며, 이곳에서는 동에서 서로 남적도 해류가 흐른다.

ㄷ. B 해역에서는 저위도에서 고위도로 난류(동호주 해류)가 흐르고, C 해역에서는 고위도에서 저위도로 한류(페루 해류)가 흐르고 있다. 따라서 표층 수온은 B가 C보다 높다.

13. 수질 오염

[정답맞히기] ① 철수 : 하천에 영양 염류(영양 물질)가 지나치게 많아지면 플랑크톤이 급격하게 증식하여 녹조 현상이 일어난다. 녹조 현상은 용존 산소량(DO)을 감소시켜 수중 생태계에 큰 피해를 준다.

[오답피하기] 영희 : 플랑크톤의 급격한 증식으로 인해 박테리아가 죽은 생물의 사체를 분해시키기 위해 많은 산소를 필요로 한다. 따라서 생화학적 산소 요구량(BOD)이 증가하게 된다.

민수 : 생화학적 산소 요구량(BOD)이 클수록 유기물이 많은 오염된 물을 의미한다.

14. 해양 유류 오염

[정답맞히기] ㄱ. 기름의 이동 방향이 주로 남동쪽이므로 이 시기(12월)에 우세한 북서풍의 영향을 많이 받았음을 알 수 있다. 또한 해안을 따라 넓게 퍼져나가는 모습으로부터 조류와 연안류의 영향도 있었음을 알 수 있다.

ㄴ. 해수면에 기름막이 형성되면 산소가 해수 속으로 용해되는 것을 방해하므로 표층 해수의 용존 산소량(DO)이 감소한다.

ㄷ. 유출된 기름은 갯벌(개펄)에 흡착되어 갯벌 생태계를 파괴하고, 밑으로 스며든 기름은 장기간에 걸쳐 토양 오염을 일으킨다.

15. 사태와 안식각

[정답맞히기] ㄱ. 안식각은 경사면에서 물체가 미끄러져 내리지 않는 최대 경사각을 말한다. 따라서 θ가 안식각보다 크면 경사면에 놓인 암석은 미끄러져 내린다.

[오답피하기] ㄴ. A는 암석이 경사면과 나란하게 미끄러져 내리는 힘이다. 만약 힘 A가 경사면과 암석 사이의 마찰력보다 클 경우 정지해 있던 물체는 미끄러지기 시작할 것이다.

ㄷ. 안식각은 경사면을 이루는 물질의 종류, 물의 포함 여부 등에 따라 달라진다.

16. 식 현상을 이용한 외계 행성 탐사

[정답맞히기] ㄱ. 관측자의 시선 방향이 행성의 공전 궤도면과 나란할 경우, 행성이 별 주위를 공전함에 따라 별의 일부가 가려지게 된다. 따라서 별의 겉보기 밝기는 (나)와 같이 감소하는 구간이 나타난다.

[오답피하기] ㄴ. 겉보기 밝기가 최소일 때 별과 행성은 관측자의 시선 방향에 나란하게 위치한다. 이때 공통 질량 중심을 회전하는 별과 행성의 운동 방향은 관측자의 시선 방향에 대해 거의 수직이다. 따라서 중심별의 별빛 스펙트럼에 도플러 효과가 거의 나타나지 않는다.

ㄷ. 행성의 반지름이 2 배가 되면 행성의 면적이 4배가 되고, 행성에 의해 가려지는 별의 면적도 4배가 된다. 따라서 감소한 겉보기 밝기의 양 a는 처음의 4배로 커진다.

17. 태풍의 이동과 일기 변화

[정답맞히기] ㄱ. 태풍은 열대 저기압으로 북반구에서 바람은 반시계 방향으로 중심부로 불어들어간다. 이로 인해 태풍이 지나갈 때 태풍 이동 경로의 오른쪽 지점은 풍향이 시계 방향으로 바뀌고, 왼쪽 지점은 반시계 방향으로 바뀐다. 볼라벤이 서해를 통과하는 동안 서울은 태풍 이동 경로의 오른쪽에 위치하였으므로 풍향은 시계 방향으로 바뀌었다.

[오답피하기] ㄴ. 태풍의 에너지원은 수증기의 잠열이다. 태풍이 육지에 상륙하면 수증기의 공급이 줄어들면서 세력은 급격히 약해진다. 따라서 산바는 남해안에 상륙한 이후 세력이 약해지면서 중심 기압은 높아졌을 것이다.

ㄷ. 태풍이 진행할 때 북반구에서는 항상 진행 방향의 오른쪽 지역이 바람이 강한 위험 반원에 해당한다. 따라서 제주도는 담레이와 볼라벤이 통과할 때는 위험 반원, 산바가 통과할 때는 가항 반원에 위치하였다.

18. 천체의 운동과 적도 좌표계

[정답맞히기] ㄱ. 하짓날 태양의 적위는 +23.5° 이고, 별 A의 적위는 70° 이다. 따라서 하짓날 A와 태양의 적위 차는 46.5° 이다.

ㄴ. 위도 37.5° N 지역에서 적위가 52.5° 보다 큰 별은 주극성이다. 따라서 별 A는 주극성이며 관측 시기에 관계없이 밤에는 항상 별 A를 볼 수 있다. 한편 춘분날 새벽 3시에는 적경이 15^h 인 천체가 남중하며, 적경이 18^h인 별 B는 앞으로 3시간 후에 남중할 것이다. 따라서 새벽 3시에 별 B는 남동쪽 하늘에서 관측될 것이다.

[오답피하기] ㄷ. 추분날 태양의 적경은 12^h 이고, 별 B의 적경은 18^h 이기 때문에 위도 37.5° N 지역에서 별 B는 태양보다 6시간 늦게 남중한다. 따라서 추분날 해가 뜰 때 별 B는 지평선 아래에 위치한다.

19. 지구 자전축의 변화에 따른 기후 변화

[정답맞히기] ㄴ. (가)일 때 우리나라는 근일점 부근에서 겨울철, 원일점 부근에서 여름철이다. (나)일 때 우리나라는 근일점 부근에서 여름철, 원일점 부근에서 겨울철이다. 따라서 기온의 연교차는 (나)의 경우가 (가)보다 크다.

[오답피하기] ㄱ. (가)의 경우, 지구가 근일점 부근에 위치할 때 우리나라는 태양의 남중 고도가 가장 낮은 시기가 된다. 따라서 이 시기에 우리나라는 기온이 낮은 겨울철이다.

ㄷ. 우리나라는 북반구 중위도 지역으로 남중 고도가 높을수록 낮의 길이도 길어진다. (가)~(다) 중 하짓날 태양의 적위는 (다)일 때 가장 작으므로 이때 남중 고도가 가장 낮다. 따라서 낮의 길이도 (다)의 경우가 가장 짧다.

2014학년도 대수능 과학탐구영역 지구과학Ⅰ 정답 및 해설

20. 케플러 법칙

[정답맞히기] ㄱ. 소행성 A와 B 모두 근일점 거리와 원일점 거리의 합이 8AU이므로 궤도 장반경은 4AU이다. 케플러 3법칙(궤도 장반경의 세제곱은 공전 주기의 제곱에 비례)으로부터 두 소행성 모두 공전 주기는 8년이다. 현재 A는 근일점에 위치하여 공전 속도가 가장 빠른 시기에 해당하며, B는 원일점에 위치하여 공전 속도가 가장 느린 시기에 해당한다. 따라서 두 소행성이 2년 동안 태양을 중심으로 공전한 각도는 A가 B보다 크다.

ㄴ. A와 B는 궤도 장반경과 공전 주기가 같다. 면적 속도는 단위 시간 동안 휩쓸고 지나간 궤도 면적을 의미하므로 다음과 같다.

$$\text{면적 속도} = \frac{\text{궤도 면적}}{\text{시간}} = \frac{\text{타원의 면적}}{\text{공전 주기}}$$

한편 A는 B보다 원에 가까운 타원 궤도를 갖고 있기 때문에 같은 공전 주기 동안 더 넓은 타원의 면적을 쓸고 지나간다. 따라서 태양과 소행성을 잇는 선분이 1년 동안 쓸고 지나가는 면적의 넓이는 A가 B보다 크다.

ㄷ. A가 근일점에서 원일점까지 이동하는데 걸리는 시간과 B가 원일점에서 근일점까지 이동하는데 걸리는 시간이 같다. 이 때문에 장축을 기준으로 A가 궤도의 아래쪽으로 이동하는 동안 B는 궤도의 위쪽으로 이동하며, A가 궤도의 위쪽으로 이동하는 동안 B는 궤도의 아래쪽으로 이동한다. 따라서 두 천체는 충돌하지 않는다.