

2017학년도 대학수학능력시험 본수능
과학탐구영역 지구과학 I 정답 및 해설

01. ⑤ 02. ④ 03. ② 04. ② 05. ③ 06. ⑤ 07. ④ 08. ③ 09. ③ 10. ④
 11. ① 12. ② 13. ⑤ 14. ⑤ 15. ① 16. ③ 17. ① 18. ① 19. ⑤ 20. ④

1. 수질 오염

[정답맞히기] ㄱ. 축산 농가는 오염원의 위치가 제한되어 있고 오염 물질이 좁은 지역으로 배출된다. 따라서 축산 농가는 점 오염원에 해당한다.

ㄴ. 축산 농가에서 배출되는 폐수로 인한 수질 오염을 확인하려면 두 지점 A, B에서 채수한 시료의 BOD를 측정하여 비교하면 된다.

ㄷ. 가설이 옳다는 결론을 얻었으므로 A보다 B의 오염도가 더 높았을 것이다. 따라서 (가)의 시료에 포함된 유기물의 양은 B가 A보다 많았을 것이다. **정답 ⑤**

2. 토양의 생성 과정

[정답맞히기] ㄱ. 성숙 토양이 형성되는 순서는 기반암→모질물(A층)→표토(B층)→심토(C층)이다. 따라서 B층은 C층보다 먼저 형성되었다.

ㄴ. 심토(C층)는 표토에서 빗물 등에 의해 씻겨 내려온 점토 광물이 풍부한 층이고, 모질물(A층)은 기반암이 기계적 풍화를 받아 형성된 층으로 점토 광물이 거의 존재하지 않는 층이다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄷ. 표토(B층)는 죽은 생물체가 분해된 유기물과 광물질이 혼합된 층으로, 유기물의 양이 가장 풍부한 층이다.

3. 콜럼버스의 북대서양 항해

[정답맞히기] ㄴ. B에서 부는 바람(무역풍)과 해류(북적도 해류)의 방향은 모두 동쪽에서 서쪽이므로 B를 통과할 때는 동쪽에서 서쪽으로 항해하였을 것이다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. A는 약 35°N 해역에 위치해 있으며 편서풍이 부는 곳이다. 따라서 A를 항해할 때는 편서풍을 이용하여 서쪽에서 동쪽으로 항해하였을 것이다.

ㄷ. 북대서양 아열대 순환 중 동쪽 해역인 C에서는 고위도에서 저위도로 카나리아 한류가 흐른다.

4. 지진의 규모와 진도

[정답맞히기] ㄴ. 땅이 흔들린 정도가 클수록 지진파의 최대 진폭도 크다. 따라서 지진파의 최대 진폭은 철수가 사는 지역보다 영희가 사는 지역에서 더 컸다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 철수가 살고 있는 지역의 진도 계급은 III(3)에 해당하고, 영희가 살고 있는 지역의 진도 계급은 VI(6)에 해당한다.

ㄷ. 규모는 어떤 지진이 일어났을 때 방출된 에너지의 양을 나타내며, 진앙 거리에 상관없이 같은 값을 갖는다.

5. 하천수와 해수의 용존 물질 비교

[정답맞히기] ㄱ. 용존 물질 중 Ca^{2+} 의 비율은 하천수에서 $15/120=12.5\%$ 이고, 해수에서 $400/35000 \approx 1.1\%$ 이므로 하천수보다 해수에서 더 낮다.

ㄷ. 해저 화산 활동 시 화산 가스에 포함된 Cl^- 이 해수 속으로 녹아 들어가는 것은 지권이 수권에 영향을 주는 상호 작용 D에 해당한다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄴ. HCO_3^- 는 바다에서 Ca^{2+} 과 반응하여 탄산염 형태로 침전되기 때문에 비율이 낮아진다. 따라서 해수에서 HCO_3^- 의 비율이 낮은 이유는 주로 C 때문이다.

6. 광물 자원의 개발과 이용

[정답맞히기] ㄱ. 마그마가 냉각되는 과정에서 유용한 물질이 농집된 광상을 화성 광상이라고 한다.

ㄴ. 제련은 광석에서 필요한 금속 광물 자원을 화학적으로 뽑아내는 과정이므로 ㉠에 포함된다.

ㄷ. 텅스텐은 매장량이 유한한 금속 광물 자원으로 재생 불가능한 자원이다. **정답 ⑤**

7. 한반도의 지질 명소

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 암석은 주상 절리가 관찰되므로 화산 활동에 의해 용암이 분출되어 만들어졌다는 것을 알 수 있다.

ㄷ. 울릉도는 신생대 화산 활동으로 생성되었고, 공룡 화석은 중생대 퇴적암에서 발견된다. 따라서 (가)의 암석은 (나)의 암석보다 나중에 생성되었다.

ㄹ. 바닷가에 도출된 암석이 파도에 의한 침식 작용을 받아 해식 동굴이 형성되고 양쪽의 해식 동굴이 연결되면 아치 모양의 지형이 형성된다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄴ. 공룡은 중생대에 육상에서 번성하였던 생물이다. 따라서 (나)의 암석은 육지에서 퇴적되어 생성된 것이다.

8. 안식각과 경사면의 안정도 실험

[정답맞히기] ㄱ. (나)에서 모래가 더 이상 흘러내리지 않을 때의 b/a 값이 작을수록 안식각도 작다. 따라서 안식각은 가는 모래가 굵은 모래보다 작다.

ㄷ. 경사면이 도로 건설 등으로 절단되면 절단면의 경사각 증가로 안정도가 감소하여 사태가 발생한다. 이와 같은 사태를 실험 과정 (다)로 설명할 수 있다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 모래의 양을 2배로 늘리더라도 안식각은 변하지 않기 때문에 b/a 는 같은 값을 갖는다.

9. 친환경 에너지를 이용한 난방

[정답맞히기] ③ (나)에서는 태양 복사 에너지를 열 에너지로 전환한다. **정답 ③**

[오답피하기] ① (가)는 지하의 열을 이용하는 지열 난방 방식이다.

② (가)에서 유체는 지열에 의해 가열되므로 온도는 T_1 이 T_2 보다 높다.

- ④ (가)의 지열 난방은 (나)의 태양열 난방보다 날씨의 영향을 적게 받는다.
- ⑤ (가)와 (나)는 친환경 에너지 자원을 이용하므로 오염 물질의 배출량이 매우 적다.

10. 지구 기후 변화의 요인과 영향

[정답맞히기] B. 화산 폭발로 인해 기권으로 유입된 화산재는 햇빛을 차단시킬 수 있어 지표면에 도달하는 태양 복사 에너지를 감소시키는 역할을 한다.

C. 판의 이동으로 수륙 분포가 달라지면 대기과 해수의 순환에 변화가 생겨 지구의 기후 변화가 나타날 수 있다. 정답 ④

[오답피하기] A. 자전축의 경사각이 작아지면 북반구와 남반구 모두 기온의 연교차가 감소하므로 여름철에 태양의 남중 고도는 현재보다 낮아진다.

11. 태풍과 날씨

[정답맞히기] ㄱ. 관측 지점이 태풍의 중심에서 가장 가까웠던 시간은 4~6시이다. 이 때 관측 기압이 가장 낮았으며, 태풍의 영향으로 상승 기류도 우세하였을 것이다. 만약 태풍의 눈이 4~6시에 관측 지점을 통과하였다면 그 시간에 풍속이 매우 약했을 것이다. 하지만 풍속이 매우 강했기 때문에 태풍의 눈이 이 지점을 통과하지 않았음을 알 수 있다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 아래쪽 그래프가 풍속, 위쪽 그래프가 풍향이다. (가)와 (나)를 비교하면, 풍속이 최대인 4~6시에 관측 지점의 기압이 가장 낮았음을 알 수 있다.

ㄷ. 태풍이 관측 지점을 지나는 동안 풍향은 북동풍 → 북풍 → 북서풍 → 서풍으로 바뀌었다. 풍향이 시계 반대 방향으로 변했으므로 관측 지점은 태풍 진행 경로의 왼쪽(안전 반원)에 위치하였다.

12. 엘니뇨 시기의 특징

A 시기는 관측 수온이 평년 수온보다 높으므로 엘니뇨 시기에 해당한다.

[정답맞히기] ㄴ. 엘니뇨 시기에는 동태평양 적도 부근 해역의 수온이 상승하여 해수면의 높이가 평상시보다 높다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 엘니뇨 시기에는 동태평양 적도 부근 해역에서 상승 기류가 우세해지기 때문에 평상시보다 강수량이 많아진다.

ㄷ. 엘니뇨 시기에는 페루 연안(동태평양 연안)의 용승이 약해진다. 용승이 일어날 때 심층에서 영양 염류도 함께 표층으로 올라오기 때문에 엘니뇨 시기에는 표층에서 영양 염류의 양이 평상시보다 적다.

13. 주계열성의 생명 가능 지대

[정답맞히기] ㄱ. 세 행성 모두 생명 가능 지대에 위치한다고 했으므로 A의 생명 가능 지대가 별에서 가장 먼 곳에 위치한다. 별의 광도가 클수록 생명 가능 지대의 거리가 멀기 때문에 별의 광도는 A가 B보다 크다는 것을 알 수 있다.

ㄴ. A의 질량이 C보다 크므로 생명 가능 지대의 폭이 더 넓어야 한다. C의 생명 가능 지대의 폭이 0.8AU이므로 A의 생명 가능 지대의 폭은 이보다 커야 한다.

ㄷ. 별의 질량이 작을수록 진화가 느리기 때문에 생명 가능 지대의 변화도 느리다. 따라서 B의 행성과 C의 행성 중 생명 가능 지대에 머무르는 기간이 더 긴 행성은 중심별의 질량이 작은 B의 행성이다. **정답 ⑤**

14. 달 관측

[정답맞히기] ㄴ. 이 날 태양의 적위는 $+23.5^\circ$ 이고, 달의 적위는 -23.5° 이다. 따라서 우리나라에서 태양을 관측할 수 있는 시간은 달을 관측할 수 있는 시간보다 길다.

ㄷ. 약 3개월 후 보름달은 춘분점 부근에 위치하기 때문에 보름달의 남중 고도는 이 날보다 3개월 후가 높다. **정답 ⑤**

[오답피하기] ㄱ. 이 날 태양-지구-달이 일직선 상에 위치하므로 보름달이 지구 그림자 안으로 들어가는 월식을 관측할 수 있다.

15. 파장에 따른 전자기파의 대기 투과 정도

A는 X선 영역, B는 가시광선 영역, C는 전파 영역이다.

[정답맞히기] ㄱ. A(X선)의 전자기파는 대기에 의해 완전히 흡수되므로 지표면에 설치된 망원경으로는 관측이 불가능하다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 분해능은 관측 파장이 짧을수록, 망원경의 구경이 클수록 좋다. 따라서 구경이 같을 경우 분해능은 C(전파)보다 B(가시광선)를 관측하는 망원경이 좋다.

ㄷ. 온도가 낮은 천체는 파장이 긴 전자기파를 주로 방출한다. 따라서 저온의 성간 물질을 관측하려면 A(X선)보다 C(전파)를 관측하는 망원경이 적합하다.

16. 해양판과 해양판의 수렴

판 경계의 왼쪽에 지진이 집중적으로 발생하고 있으므로 섭입형 경계에 해당한다.

[정답맞히기] ㄱ. A와 B는 모두 서쪽으로 움직이고 있으며, 두 판의 경계는 수렴형 경계이므로 A의 이동 속력 ⑦이 B의 이동 속력인 5(cm/년)보다 작아야 한다.

ㄴ. 두 판이 서로 수렴하여 밀도가 큰 해양판 B가 밀도가 작은 해양판 A 밑으로 섭입하고 있다. 따라서 판의 경계는 맨틀 대류 하강부에 해당한다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 해양판이 대륙판 밑으로 섭입할 경우에는 안데스 산맥처럼 습곡 산맥이 발달하지만, 해양판이 다른 해양판 밑으로 섭입할 경우에는 습곡 산맥이 형성되지 않는다.

17. 빙하 코어를 이용한 고기후 연구

[정답맞히기] ㄱ. 빙하가 형성될 때 그 당시 대기가 미세한 공기 방울 형태로 빙하에 갇힌다. 이 공기 방울을 분석하면 과거 대기 중 CO_2 의 농도를 알 수 있다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 온난한 시기일수록 해수에서 증발하는 수증기의 산소 동위 원소 비

가 높고, 이 수증기의 일부가 눈으로 내려 빙하를 형성하므로 빙하의 산소 동위 원소 비도 높다. 따라서 해수에서 증발하는 수증기의 산소 동위 원소 비는 A 시기보다 B 시기에 높다

ㄷ. 대륙 빙하의 면적은 추운 시기일수록 더 넓게 분포하므로 한랭한 A 시기가 온난한 B 시기보다 넓다.

18. 행성 관측

[정답맞히기] ㄱ. 금성이 태양의 동쪽에 위치하므로 태양보다 늦게 진다. 따라서 금성은 초저녁 서쪽 하늘에서 관측된다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 화성은 지구보다 공전 속도가 느리므로 이날 이후 합에 더 가까워진다. 따라서 다음 날 화성의 남중 시각은 이 날보다 빠르다.

ㄷ. 화성에서 관측하면 지구와 금성은 모두 내행성에 해당하며, 회합 주기는 화성에 가까울수록 길다. 따라서 화성과의 회합 주기는 지구가 금성보다 길다.

19. 외계 행성 탐사

[정답맞히기] ㄱ. t_2 일 때 식 현상이 일어났으므로, t_3 일 때 행성은 지구로부터 멀어지고 있고, 중심별은 지구와 가까워지고 있다. 따라서 t_3 일 때 관측한 스펙트럼은 청색편이가 나타나는 a이다.

ㄴ. 행성의 반지름이 클수록 중심별을 가리는 면적이 커지기 때문에 중심별의 밝기 감소량 A가 커진다.

ㄷ. 행성의 질량이 클수록 중심별과 행성의 공통 질량 중심의 위치가 별에서 멀어진다. 이로 인해 중심별이 공통 질량 중심을 회전하는 속도가 커져 스펙트럼의 최대 편이량 $\Delta\lambda_{\max}$ 이 커진다. 정답 ⑤

20. 천체의 위치와 지평 좌표계

[정답맞히기] ㄴ. 별 S의 남중 고도($=90^\circ - \text{위도} + \text{적위}$)가 A 지점에서 60° 이므로 A 지점의 위도는 40°N 이다. B 지점에서는 S의 남중 고도가 60° 보다 높으므로 위도는 A 지점보다 낮다. 한편 지평선과 천구의 적도가 이루는 각 ($90^\circ - \text{위도}$)는 관측 지점의 위도가 높을수록 작으므로 A 지점이 B 지점보다 작다는 것도 알 수 있다.

ㄷ. 적위가 (+)인 출몰성은 관측 지점의 위도가 높을수록 일주권과 지평선이 이루는 각이 작기 때문에 남중 고도는 낮고, 지평선 위에 떠 있는 시간은 길다.(예를 들면 하짓날 태양이 떠 있는 시간은 중위도보다 고위도에서 길다.) 따라서 적위가 10° 인 S가 지평선 위에 떠 있는 시간은 위도가 높은 A 지점이 B 지점보다 길다. 정답 ④

[오답피하기] ㄱ. 표에서 별 S는 A 지점의 남쪽 하늘에, B 지점의 남동쪽 하늘에 위치해 있다. 별 S의 남중 시각이 A 지점에서 더 빠르므로 A 지점은 B 지점보다 동쪽 지역에 위치함을 알 수 있다.