

2027학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가
과학탐구영역 지구과학Ⅱ 정답 및 해설

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

1. 지진 해일

해양에서 지진이 발생해 해양 지각이 상승하거나 하강하면서 해수면이 급격히 높아지거나 낮아져 파도가 형성된다. 이 파도가 연안으로 접근하면 파고가 수십 미터까지 증가하여 연안의 해수면을 상승시키고, 그 결과 해수가 해안 저지대를 덮는 현상이 나타난다.

[정답맞히기] A. 지진 해일은 해저에서 발생한 화산 폭발, 단층 작용에 의한 지진 등의 급격한 지각 변동에 의해 발생한다.

B. 해양에서 지반의 상하 이동이 일어나는 경우에 발생한 해파가 연안으로 오면서 파고가 매우 높아져 해안가에 피해를 입힌다.

C. 해안 저지대에서 강한 진동을 느끼거나 지진 해일 경보가 나오면 즉시 고지대, 높은 건물 등 안전한 곳으로 대피해야 한다.

정답⑤

2. 해양 에너지 자원

가스수화물, 조력 발전, 조류 발전, 파력 발전, 해양 온도 차 발전 등은 해양에서 얻을 수 있는 에너지 자원이다.

[정답맞히기] A: 조력 발전은 달과 태양의 인력에 의해 발생하는 만조와 간조 때 해수면의 높이 차(조수 간만의 차)를 이용한다.

B: 파력 발전은 바람에 의해 발생하는 파도의 운동 에너지를 이용한다.

C: 해수 온도 차 발전은 표층수와 심층수의 온도 차이를 이용하여 전기를 생산하는 방법으로, 표층수의 열로 액체를 기화시켜 터빈을 돌려 전기를 생산하고, 사용한 기체를 저온의 심층수로 다시 액화시킨다.

정답①

3. 편서풍 파동

편서풍 파동은 중위도 상공에서 서에서 동으로 부는 편서풍이 남북으로 굽이치며 진행하는 대규모 대기 파동이다. 이 파동은 제트류와 함께 지상 고기압과 저기압의 발달에 영향을 준다.

[정답맞히기] ㄴ. 기압골의 동쪽에 위치한 B에서는 상층 공기가 발산하여 상승 기류가 발달하고 지상에 저기압이 형성된다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. 기압골은 일기도에서 등압선이 저기압 쪽으로 오목해진 부분으로, 주변보다 기압이 낮은 분포가 길게 뻗어 있는 구역이다. 기압 마루는 일기도에서 저기압과 저기압 사이에 형성되는 주변보다 기압이 높은 부분이다. A는 기압골에 위치한다.

ㄷ. 기압골(A)의 서쪽에서는 상층 공기가 수렴하여 하강 기류가 발달하고 지상에 고기압이 형성된다. 따라서 C가 D보다 고기압 중심에 가깝게 위치하므로 해면 기압은 C가 D보다 높다.

4. 해수를 움직이는 힘

해수를 움직이는 힘에는 연직 수압 경도력, 중력, 수평 수압 경도력, 전향력 등이 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 물이 많은 쪽의 수압이 물이 적은 쪽의 수압보다 높다. 밸브가 위치한 원통의 바닥면에서 물은 수압이 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 이동한다. 이 탐구 활동은 수압 차에 의해 해수의 흐름이 발생할 수 있음을 설명할 수 있다.

ㄷ. 수평 수압 경도력은 수압이 높은 곳에서 낮은 곳으로 작용한다. 수압은 A가 B보다 크므로 소금물은 A(㉠)에서 B(㉡)로 이동한다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. 단위 질량의 해수에 작용하는 수평 수압 경도력의 크기는 $g \cdot \frac{\Delta z}{\Delta x}$ (g : 중력 가속도, Δx : 수평 거리, Δz : 깊이 차)이다. 따라서 (나)에서 수면의 높이 차이가 클수록 칸막이에 작용하는 수평 수압 경도력의 크기는 증가한다.

5. 우리나라의 광물 자원

금속 광물 자원은 금속이 주성분으로 함유된 광물이고, 비금속 광물 자원은 주로 비금속으로 이루어진 광물이다.

[정답맞히기] ㄱ. ‘산업의 쌀’이라고도 불리는 철은 우리나라에서 매장량 비율이 가장 높은 금속 광물 자원이다. 따라서 ㉠은 철이다.

ㄴ. 석회석은 탄산칼슘(CaCO_3)을 주성분으로 하는 비금속 광물 자원으로, 시멘트, 비료, 석탄 등의 원료로 사용된다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. 매장량 비율은 텅스텐이 12.3%, 규석이 16.9%로 텅스텐이 규석보다 낮다. 금속 광물 자원의 총매장량은 1억 2천5백만 톤이고, 비금속 광물 자원의 총매장량은 173억 5백만 톤으로 비금속 광물 자원이 금속 광물 자원보다 약 140배 많다. 따라서 매장량은 텅스텐이 규석보다 적다.

6. 대기 순환의 규모

대기 순환의 규모는 공간 규모와 시간 규모에 따라 구분한다. 미규모, 중간 규모, 종관 규모, 지구 규모로 갈수록 공간 규모와 시간 규모가 크다.

[정답맞히기] ㄱ. 난류는 높이 1km 이하의 대기 경계층에서 나타나는 복잡하고 불규칙한 대기 흐름이다. 난류, 토네이도는 미규모의 순환에 해당한다.

ㄴ. 해륙풍은 맑은 날 약 1km 이하의 고도에서 육지와 바다의 온도 차에 의해 발생하는 바람으로, 하루를 주기로 낮에는 해풍이, 밤에는 육풍이 분다. 해륙풍은 중간 규모의 순환이므로 ㉠에 해당한다. 정답④

[오답피하기] ㄷ. 토네이도의 시간 규모는 0.1~10일 정도이고 태풍의 시간 규모는 약 100일 정도이다. 따라서 시간 규모는 토네이도가 태풍보다 작다.

7. 규산염 광물의 특징

규산염 광물은 1개의 수소와 4개의 산소가 결합된 SiO_4 사면체를 기본 단위로 한다. 규산염 광물에는 감람석, 휘석, 각섬석, 흑운모, 사장석, 정장석, 석영 등이 있다.

[정답맞히기] ④ B는 단사슬 구조를 이루고 있는 휘석이다. 휘석은 2방향의 쪼개짐이 발달하므로 '있음'은 ㉠에 해당한다. 정답④

[오답피하기] ① A는 독립형 구조를 이루고 있으므로 감람석이다.

② C는 판상 구조를 이루고 있으므로 흑운모이다. 흑운모는 색이 어둡고 밀도가 큰 유색 광물이다.

③ 감람석, 휘석, 흑운모는 모두 SiO_4 사면체가 다른 이온과 결합되어 이루어진 규산염 광물이다. 탄산염 광물은 탄산 이온(CO_3^{2-})을 포함하는 광물이다.

⑤ 이웃하는 SiO_4 사면체끼리 공유하는 산소 수는 감람석(A)은 0개, 흑운모(C)는 2개 또는 3개이다. 따라서 ㉡은 ㉢보다 작다.

8. 지질도 해석

경사 방향은 어떤 지층 경계선상에서 고도가 높은 주향선에서 낮은 주향선 쪽으로 주향선에 수직이 되도록 그은 화살표의 방향이다. 주향은 지층 경계선이 같은 고도의 등고선과 만나는 두 점을 연결한 직선의 방향이다.

[정답맞히기] ㄷ. C층의 지층 경계선이 다른 지층 경계선과 단층선을 덮고 있으므로, 단층이 형성된 후 C층이 퇴적되었다. 정답③

[오답피하기] ㄱ. A층에서 50m 고도의 주향선은 60m 고도의 주향선보다 동쪽에 그려진다. 따라서 A층의 경사 방향은 대략 동쪽이다.

ㄴ. B층은 지층 경계선과 등고선이 서로 교차하므로 경사층이다. C층은 지층 경계선이 등고선과 나란하므로 수평층이다.

9. 편광 현미경을 이용한 광물 관찰

편광 현미경을 이용하여 광물의 박편을 관찰할 때 다색성은 개방 니콜에서, 간섭색과 소광 현상은 직교 니콜에서 관찰할 수 있다.

[정답맞히기] ㄷ. 편광 현미경의 상부 편광판을 뺀 상태를 개방 니콜, 상부 편광판을 넣은 상태를 직교 니콜이라고 한다. (나)는 직교 니콜이므로 상부 편광판을 넣은 상태로 관찰한 것이다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 간섭색은 직교 니콜에서 광학적 이방체 광물의 박편을 재물대 위에 놓았을 때 관찰되는 색이다. (가)는 개방 니콜이므로 간섭색을 관찰할 수 없다.

ㄴ. (나)에서 ㉠은 빛이 통과하지 않는 완전 소광이 일어나므로 광학적 등방체이다.

10. 변성 작용이 일어나는 영역

접촉 변성 작용은 마그마에서 방출된 열에 의해 마그마와의 접촉부를 따라 일어나는 변성 작용이고, 광역 변성 작용은 넓은 범위에 걸쳐 열과 압력에 의해 일어나는 변성 작용이다.

[정답맞히기] ㄱ. 엽리는 광물들이 압력이 작용한 방향의 직각 방향으로 배열되어 방향성을 갖는 조직이다. (가)에서는 엽리가 발달한다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. (가)의 편마암은 광역 변성 작용을 받아 형성된 암석이다. A는 접촉 변성 작용이 일어나는 영역, B는 광역 변성 작용이 일어나는 영역이다. 따라서 (가)는 주로 B에서 생성된다.

ㄷ. B는 조산 운동이 일어나는 지역에서 넓은 범위에 걸쳐 열과 압력에 의해 광역 변성 작용이 일어나는 영역이다.

11. 500hPa 등압면의 고도 분포

지표면의 마찰력이 작용하지 않는 높이 1km 이상의 상층 대기에서 부는 바람에는 지균풍과 경도풍이 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 지균풍은 높이 1km 이상의 상층 대기에서 등압선이 직선으로 나란할 때 부는 바람이다. A 주변에는 등압면의 고도 분포를 나타낸 선이 직선이므로 A에서 부는 바람은 지균풍이다.

ㄴ. 경도풍은 높이 1km 이상의 상층 대기에서 등압선이 원형이나 곡선일 때 부는 바람이다. B에서는 경도풍이 불고 있으며, 공기에 작용하는 힘은 기압 경도력, 전향력, 구심력이다. B에는 시계 반대 방향으로 저기압성 경도풍이 불고 있으며, 힘의 평형 관계는 (전향력=기압 경도력-구심력)이다. 따라서 B에서 공기에 작용하는 힘의 크기는 전향력이 기압 경도력보다 작다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. A에서 부는 지균풍에서 힘의 평형 관계는 (기압 경도력=전향력)이고, B에서 부는 경도풍에서 힘의 평형 관계는 (전향력=기압 경도력-구심력)이다. A와 B에서 기압 경도력의 크기가 같다면, 전향력은 A가 B보다 크므로 풍속은 A가 B보다 빠르다.

12. 우리나라의 지질 계통과 특징

A는 중생대 트라이아스기 후기~쥐라기 중기에 형성된 대동 누층군이고, B는 중생대 백악기에 형성된 경상 누층군이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 연천, 김포, 보령, 단양, 영월, 문경 등에 분포하는 중생대 퇴적층군인 대동 누층군이다.

ㄷ. 경상 누층군은 중생대 백악기에 형성되었고, 불국사 변동으로 불국사 화강암이 관입한 것은 백악기 말이다. 따라서 B에는 불국사 화강암이 관입하였다. **정답⑤**

[오답피하기] ㄴ. 송림 변동은 중생대 트라이아스기에 있었다. 송림 변동으로 트라이

아스기와 고생대층이 습곡과 단층 작용을 받아 변형되었고 퇴적 분지가 만들어졌다. 불국사 변동은 중생대 백악기 말에 일어나 화강암의 관입과 화산암의 분출이 활발하게 일어났다. 따라서 백악기 말은 ㉠에 해당한다.

13. 심해파와 천해파

심해파는 수심(h)이 파장(L)의 $\frac{1}{2}$ 보다 깊은 해역에서, 천해파는 수심이 파장의 $\frac{1}{20}$ 보다 얇은 해역에서 진행되는 해파이다.

[정답맞히기] ㄴ. B는 수심이 15m, 파장이 500m이다. 수심이 파장의 $\frac{1}{20}$ 인 25m보다 얇으므로 B를 지나는 해파는 천해파이다. 천해파의 속도는 수심이 깊을수록 빠르다.

ㄷ. B를 지나는 해파는 천해파이고, 천해파의 속도 $v = \sqrt{gh}$ 에서 $v_B = \sqrt{150}\text{m/s}$ 이다.

C는 수심이 10m, 파장이 600m이다. 수심이 파장의 $\frac{1}{20}$ 인 30m보다 얇으므로 C를 지나는 해파는 천해파이다. 천해파의 속도 $v = \sqrt{gh}$ 에서 $v_C = 10\text{m/s}$ 이다. 따라서 ㉠은 ㉠보다 크다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. A는 수심이 500m, 파장이 800m이다. 수심이 파장의 $\frac{1}{2}$ 인 400m보다 깊으므로 A를 지나는 해파는 심해파이다. 심해파에서 물 입자는 원운동을 하며, 원의 크기는 수심이 깊어짐에 따라 급격히 작아진다.

14. 기조력

기조력은 조석을 일으키는 힘으로, 지구가 천체와의 공통 질량 중심을 회전함에 따라 지구상의 각 지점에서 생기는 원심력과 지구의 각 지점과 천체 간에 작용하는 만유인력의 합력이다.

[정답맞히기] ㄱ. 일주조는 하루에 만조와 간조가 한 번씩만 일어나 조석 주기가 약 24시간 50분인 조석의 형태이다. A에서는 일주조가 나타난다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. B에서 기조력의 크기는 B가 지구와 달의 공통 질량 중심을 도는 원심력과 달의 인력의 합력이다.

ㄷ. B에서는 하루에 만조와 간조가 약 두 번씩 일어나고 연속되는 두 만조나 간조 사이의 수위와 시간 간격이 다른 혼합조가 나타난다. C에서는 하루에 만조와 간조가 약 두 번씩 일어나고 조차가 비슷하며 조석 주기가 약 12시간 25분인 반일주조가 나타난다. 따라서 연속된 두 만조의 해수면 높이 차는 B가 C보다 크다.

15. 지구의 중력장

지구상의 물체에 작용하는 만유인력과 지구 자전에 의한 원심력의 합력을 중력이라고 한다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 지구 중심을 향하며, 지구 중심과 물체 사이의 거리 제곱에 반

비례하는 만유인력이다.

ㄷ. 만유인력은 항상 지구 중심을 향하고, 지구 자전에 의한 원심력은 적도에서 극으로 갈수록 작아진다. 따라서 지구 타원체상의 어느 지점에서나 $(\theta' - \theta) \geq 0^\circ$ 이다.

정답⑤

[오답피하기] ㄴ. 단진자의 주기(T)는 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (l : 단진자의 길이, g : 중력 가속도)

이다. 동일한 단진자를 사용했을 때, B(중력)가 작을수록 중력 가속도가 작으므로 단진자의 주기는 길어진다.

16. 지구의 자기장

편각은 어느 지점에서 진북 방향과 지구 자기장의 수평 성분 방향이 이루는 각이다. 북각은 지구 자기장의 방향이 수평면에 대하여 기울어진 각이다.

[정답맞히기] ㄱ. 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향과 진북 방향이 이루는 각은 편각이다. 편각은 A가 30° , B가 약 -54° 이므로 편각의 크기는 A가 B보다 작다.

ㄴ. 북각은 A가 -60° , B가 약 -63° 이다. 북각의 크기가 클수록 $\frac{\text{연직 자기력}}{\text{수평 자기력}}$ 이 커지므로 $\frac{\text{연직 자기력}}{\text{수평 자기력}}$ 은 A가 B보다 작다.

ㄷ. A에서 전 자기력의 크기는 45000nT 이다. A에서 북각은 -60° 이므로 수평 자기력의 크기는 $45000 \times \cos 60^\circ = 45000 \times \frac{1}{2} = 22500\text{nT}$ 이다. 그런데 A에서 편각은 30° 이므로

수평 자기력의 동서 방향 성분의 크기는 $22500 \times \cos 60^\circ = 22500 \times \frac{1}{2} = 11250\text{nT}$ 이다.

정답⑤

17. 에크만 수송

마찰층 내에서 해수의 평균적인 이동 방향을 북반구의 경우 바람 방향의 오른쪽 90° 방향으로, 남반구는 바람 방향의 왼쪽 90° 방향으로 나타내는데, 이를 에크만 수송이라고 한다.

[정답맞히기] ㄱ. 해수면 부근에서 바람은 지점 B를 향해 시계 반대 방향으로 불어 들어가고 있다. 따라서 이 해역은 북반구에 위치한다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 북반구에서 에크만 수송이 발생할 때 표면 해수는 전향력의 영향으로 바람 방향의 오른쪽으로 약 45° 편향되어 흐른다. 따라서 지점 A에서 표면 해수의 이동 방향은 해수면 부근의 바람 방향보다 오른쪽으로 약 45° 편향된 남쪽 방향이다.

ㄷ. 북반구에서 에크만 수송은 바람 방향의 오른쪽 90° 방향이다. 따라서 에크만 수송에 의해 수평 이동한 해수는 지점 B로부터 발산한다.

18. 대기의 정역학 평형

연직 방향의 기압 경도력은 고도가 낮은 곳에서 높은 곳으로 작용한다. 연직 방향의 기압 경도력은 중력과 평형을 이루어 연직 방향으로 정역학 평형 상태에 있다.

[정답맞히기] ㄷ. A와 B의 평균 온도 차($T_1 - T_2$)가 작아지면 A와 B에서 P_2 hPa 등압면의 고도 차($z_2 - z_3$)는 작아진다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 단위 질량의 해수에 작용하는 연직 수압 경도력과 중력은 각각 $-\frac{1}{\rho} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta z}$ 과 g 이다(ρ : 공기의 밀도, ΔP : 기압 차, Δz : 고도 차, g : 중력 가속도).

두 힘이 평형 상태이므로 $-\frac{1}{\rho} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta z} = g$ 에서 $\Delta P = -\rho g \Delta z$ 의 관계가 성립한다. 따라서 z_1 에서 z_2 로 갈수록 공기의 밀도가 작아지므로 단위 높이에 따른 기압 변화량이 작다.

ㄴ. A에서 $P_1 = 300$ 이고 $z_1 = 10^4$ 이라면, 고도 0m와 z_1 사이의 기압 차는 $1000 - P_1$ 이므로 $700 \text{ hPa} = 700 \times 100 \text{ N/m}^2$ 이다. $7 \times 10^4 \text{ N/m}^2 = \rho \times 10 \times 10^4$ 에서 고도 0m와 z_1 사이의 공기 평균 밀도는 0.7 kg/m^3 이다.

19. 단열선도

단열선도는 상층 대기의 연직 구조나 대기에서 일어나는 여러 가지 관측 자료를 쉽게 이해하기 위해 여러 관측 자료들을 모아 그려놓은 도표이다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠은 ㉡보다 고도에 따른 온도 변화가 크다. 따라서 ㉠은 건조 단열선, ㉡은 습윤 단열선이다.

ㄷ. 높이 2~3km 대기층에서 기온 감률은 습윤 단열 감률보다 작으므로 공기의 포화 여부와 관계없이 대기층의 안정도는 절대 안정이다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. 20°C의 공기 덩어리가 지표에서 상승하여 고도 1km에 도달하여도 주변 공기의 온도보다 높으므로 상승을 멈추지 않는다.

20. 지진 기록

관측소에서 진원까지의 거리가 멀수록 PS시도 길어진다.

[정답맞히기] ㄱ. 속도는 거리를 시간으로 나눈 값이다. (가)에서 진원 거리 60km에서 P파 최초 도달 시간이 8초이므로 P파의 속도는 $\frac{60}{8} = 7.5 \text{ km/s}$ 이다.

ㄴ. A에서 PS시는 2초이고 S파 최초 도달 시각은 $6^{\text{h}}11^{\text{m}}26^{\text{s}}$ 이므로 P파 최초 도달 시각은 $6^{\text{h}}11^{\text{m}}24^{\text{s}}$ 이다. B에서 PS시는 4초이고 S파 최초 도달 시각은 $6^{\text{h}}11^{\text{m}}31^{\text{s}}$ 이므로 P파 최초 도달 시각은 $6^{\text{h}}11^{\text{m}}27^{\text{s}}$ 이다. 따라서 P파가 최초로 도달하는데 걸린 시간은 A에서가 B에서보다 3초 짧다.

ㄷ. (나)에서 PS시가 0초일 때 S파 최초 도달 시각(지진 발생 시각)은 $6^{\text{h}}11^{\text{m}}21^{\text{s}}$ 이다.

B에서 P파 최초 도달 시각은 $6^h 11^m 27^s$ 이므로 B에서 P파가 최초로 도달하는데 걸린 시간은 6초이다. 따라서 B에서 구한 진원 거리는 $7.5\text{ km/s} \times 6\text{ s} = 45\text{ km}$ 이다. 정답⑤