

2023학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가
과학탐구영역 지구과학II 정답 및 해설

*최근 수정일 : 22.07.07

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

1. 광물 자원

광물 자원은 금속을 주성분으로 하는 금속 광물 자원과 비금속 원소를 주성분으로 하는 비금속 광물 자원으로 구분한다.

[정답맞히기] ㄴ. 철의 매장량은 금속 광물 총 매장량 1억 2천8백만 톤 중 35.3%이고, 규석의 매장량은 비금속 광물 총 매장량 166억 7천6백만 톤 중 18.1%이므로 규석의 매장량이 철의 매장량보다 많다. **정답④**

ㄷ. 네오디뮴, 스칸듐, 이트륨, 란타넘 등의 희토류는 자연계에 매우 드물게 존재하는 금속 원소로, 전자 산업, 항공 우주 산업 등 첨단 산업에 필수적으로 이용된다.

[오답피하기] ㄱ. (가)의 희토류, 텅스텐, 철, 납 등은 금속 광물 자원이다.

2. 광상의 종류

광물 자원이 지각 내에 채굴이 가능할 정도로 농집되어 있는 장소를 광상이라 하고, 광상이 형성되는 원리에 따라 화성 광상, 퇴적 광상, 변성 광상으로 구분한다. 퇴적 광상은 유용 광물이 모이는 과정에 따라 표사 광상, 풍화 잔류 광상, 침전 광상 등으로 분류된다.

[정답맞히기] ㄱ. 암염, 석고는 해수가 증발하면서 해수에 녹아 있는 물질이 침전되어 형성된 침전 광상의 예이다. **정답⑤**

ㄴ. 기존의 암석이 풍화 작용을 받은 후 풍화의 산물이 그 자리에 남아서 만들어진 광상을 풍화 잔류 광상이라 하고, 고령토는 장석이 풍화 작용을 받아 만들어진다.

ㄷ. 금강석은 탄소(C)로 이루어진 원소 광물이다.

3. 한반도의 지질 계통

어떤 지역에 분포하고 있는 암석과 지층을 생성 시대 순으로 배열하여 상호 관계를 나타낸 것을 지질 계통이라고 한다. 한반도에는 고생대부터 신생대 사이에 조선 누층군(A), 평안 누층군(B), 대동 누층군(C), 경상 누층군(D), 연일층군의 지층이 나타난다.

[정답맞히기] ④ 대보 화강암은 쥐라기에 대보 조산 운동이 일어날 때 대규모로 관입된 화강암이다. D(경상 누층군)는 백악기에 퇴적된 지층이므로 쥐라기에 형성된 대보 화강암이 D를 관입할 수 없다. **정답④**

[오답피하기] ① A(조선 누층군)는 캄브리아기에서 오르도비스기 중기까지 퇴적된 두꺼운 해성층으로, 석회암, 사암, 셰일 등으로 이루어져 있다.

② B(평안 누층군)는 석탄기에서 트라이아스기에 걸쳐 퇴적된 지층으로 하부는 해성층, 상부는 육성층으로 이루어져 있다.

③ C는 트라이아스기 후기에서 쥐라기 중기 사이에 형성된 대동 누층군이다.

⑤ 일정 기간 동안의 지층이 사라져 퇴적층이 나오지 않는 지층을 결층이라고 한다. 고생대에서 A와 B 사이의 결층 기간이 신생대 전기의 결층 기간보다 길다.

4. 지각 열류량과 방사성 원소 붕괴열

지각 열류량은 지구 내부 에너지가 지표로 방출되는 열량이고, 방사성 원소 붕괴열은 지구 내부 에너지원 중 하나이다.

[정답맞히기] L. 암석 1 kg에서 방출되는 방사성 원소의 붕괴열은 화강암이 현무암보다 약 6배 많다.

ㄷ. 방사성 원소 함유량은 대륙 지각의 주요 구성 암석인 화강암이 해양 지각의 주요 구성 암석인 현무암보다 많지만 지각 열류량은 대륙보다 해양에서 많고, 해양에서도 특히 해령에서 많다. 해령에서는 맨틀 대류에 의해 지구 내부로부터 전달되는 열에너지가 많기 때문이다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 지각 열류량은 화산 활동이나 조산 운동이 활발한 지역에서 많고 오래된 지각에서 적으므로 해구보다 해령에서 많다.

5. 구름 생성 과정

수증기를 포함한 공기가 상승하면 단열 팽창으로 냉각되고 수증기가 응결하면서 구름이 생성된다.

[정답맞히기] ㄱ. 펌프를 이용해 플라스크의 공기를 압축시킨 후 조절 밸브를 열면(㉠) 플라스크에 압축되어 있던 공기가 팽창한다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 조절 밸브를 여는 순간 플라스크의 공기는 단열 팽창하고, 공기가 단열 팽창함에 따라 단열 냉각이 이루어지게 된다. 따라서 측정값의 변화가 먼저 나타나는 ㉡가 압력을 나타내고, 점선은 온도를 나타낸다.

ㄷ. A 구간에서는 플라스크 내부의 수증기가 응결하여 플라스크 내부가 뿌옇게 흐려지는 것이지 수증기량이 증가한 것은 아니다.

6. 천해파의 전파 속도

천해파는 수심이 파장의 $\frac{1}{20}$ 보다 얇은 해역에서 진행하는 해파이다.

[정답맞히기] ㄱ. 지진 해일(쓰나미)은 수심에 비해 파장이 매우 길기 때문에 천해파(장파)의 특성을 갖는다.

ㄷ. 지진에 의해 발생한 해파는 우리나라 동해안에 약 3~4시간 후 도달하지만 서해안에 도달하는 데에는 6시간 이상이 소요된다. 따라서 이 해파는 우리나라 서해안보다 동해안에 먼저 도착한다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 천해파의 속도(v)는 수심(h)이 깊을수록 빠르다($v = \sqrt{gh}$). A는 B보다 수심이 얇은 곳이므로 전파 속도는 A가 B보다 느리다.

7. 광물의 광학적 성질

흑운모, 각섬석, 석영은 모두 규산염 광물이다. 규산염 광물은 1개의 규소와 4개의 산소가 결합된 SiO_4 사면체를 기본 단위로 하며, SiO_4 사면체가 다른 이온과 결합되어 이루어진 광물이다. 흑운모는 판상 구조, 각섬석은 복사슬 구조, 석영은 망상 구조를

나타낸다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 망상 구조를 갖는 석영으로, 충격을 가했을 때 불규칙하게 부서지는 깨짐이 나타난다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. B는 2방향 쪼개짐이 나타나는 각섬석이고, C는 흑운모이다. 석영은 흑운모보다 공유 산소수가 많아 모스 굳기가 크다.

ㄷ. 이웃한 SiO_4 사면체끼리의 공유 산소 수가 C는 3개이고, B는 2개 또는 3개이므로 C가 B보다 많다.

8. 한반도의 변성암

육괴는 지형적으로나 구조적으로 특정한 방향성을 나타내지 않는 암석들이 모여 있는 지역이다. 주로 선캄브리아 시대의 암석으로 이루어져 있으며, 우리나라에서는 낭림 육괴, 경기 육괴, 영남 육괴 등이 발달해 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 영남 육괴는 주로 선캄브리아 시대의 변성암류인 편마암과 편암으로 구성되어 있다. (가)에서 영남 육괴는 ㉠ 중 가장 아래쪽에 북동-남서 방향으로 분포한다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 A는 접촉 변성 작용 영역, B는 광역 변성 작용 영역을 나타낸다. 경기 육괴와 영남 육괴에 분포하는 대부분의 편마암들은 약 18억 년 전~20억 년 전에 광역 변성 작용을 받아 다양한 형태의 지질 구조로 형성되었다. 따라서 ㉡은 주로 B에서 생성되었다.

ㄷ. 셰일이 접촉 변성 작용을 받아 생성된 혼펠스에서는 혼펠스 조직이 잘 나타난다. 셰일이 혼펠스로 변성되는 영역은 A이다.

9. 안개의 종류와 생성 원리

안개는 발생 원인에 따라 공기의 냉각에 의해 생성되는 안개와 수증기량의 증가에 의해 생성되는 안개로 분류된다. 냉각이 원인인 안개에는 복사 안개, 이류 안개, 활승 안개가 있고, 수증기량 증가가 원인인 안개에는 전선 안개, 증발 안개가 있다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 월별 평균 안개 발생 일수를 보면 7월이 12월, 1월보다 발생 일수가 많다. 따라서 안개는 여름철이 겨울철보다 자주 발생한다.

ㄴ. (나)에서 ㉠은 해수면 수온과 대기 온도 중 하나인데, 여름철에는 ㉠이 더 높은 온도를 보인다. 육지와 바다의 비열 차이로 인해 여름철에는 뜨거운 대륙의 영향으로 대기 온도가 더 높게 나타나고, 해양의 온도가 더 낮게 나타난다. 따라서 ㉠은 대기 온도이다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. 증발 안개는 따뜻한 수면에서 물이 증발할 때 생성되는 안개이고, 이류 안개는 온난 습윤한 공기가 차가운 지표나 해수 위로 이동할 때 생성된다. 따라서 7월에는 이류 안개가 증발 안개보다 잘 발생한다.

10. 진앙 및 진원의 결정

지진 기록에서 P파가 도달한 후 S파가 도달할 때까지의 시간 차를 PS시라고 한다. PS시는 진원으로부터의 거리가 멀수록 길게 나타난다.

[정답맞히기] ㄱ. P파의 속도를 V_p , S파의 속도를 V_s , PS시를 t 라고 하면, 관측소에서 진원까지의 거리(d)는 $d = \frac{V_p \times V_s}{V_p - V_s} \times t$ 에서 구할 수 있다. 관측소 A에서 PS시는 2.5초, 진원 거리는 30km이므로 $30 = \frac{V_p \times 4}{V_p - 4} \times 2.5$ 에서 $3(V_p - 4) = V_p$ 이고 $V_p = 6(\text{km/s})$ 가 된다.

ㄴ. P파의 속도(V_p)와 S파의 속도(V_s)가 일정하므로 $d = \frac{V_p \times V_s}{V_p - V_s} \times t$ 에서 진원 거리(d)와 PS시(t)는 비례 관계에 있다. 따라서 관측소 C에서의 진원 거리는 $\frac{1.8}{2.5} \times 30 = 21.6\text{km}$ 이다. A, B, C 각 관측소에서 진원 거리를 반지름으로 하는 원을 그렸을 때 각 원들의 교점을 연결하면 3개의 현이 교차하는 하나의 점이 나타나는데, 이곳이 진앙이다. 그러므로 진앙은 O 지점보다 북쪽에 있다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. 진앙에서 멀어질수록 $\frac{\text{진앙거리}}{\text{진원거리}}$ 는 커진다. 따라서 $\frac{\text{진앙거리}}{\text{진원거리}}$ 는 관측소 A에서가 관측소 C에서보다 크다.

11. 에크만 수송

에크만 수송에서 수심이 깊어짐에 따라 해수의 흐름은 오른쪽으로 더 편향되고 유속이 느려져 해수의 이동 형태가 나선형을 이루는데 이를 에크만 나선이라고 한다.

[정답맞히기] ㄴ. 해수면 위에서 바람이 일정하게 계속 불면 북반구에서 표면 해수는 전향력의 영향으로 바람 방향의 오른쪽으로 약 45° 편향되어 흐른다. 표층 해수의 이동 방향이 동쪽 방향이므로 표층에 부는 바람은 남서풍이다.

ㄷ. 마찰층 내에서 해수의 평균적인 이동은 북반구의 경우 바람 방향의 오른쪽 90° 방향으로 나타나는데, 이를 에크만 수송이라고 한다. 따라서 에크만 수송의 방향은 남동쪽이다. 정답⑤

[오답피하기] ㄱ. 해수의 이동 방향이 표면 해수의 이동 방향과 정반대가 되는 깊이를 마찰 저항 심도라고 하며 마찰 저항 심도까지의 층을 마찰층 또는 에크만층이라고 한다. 그림에서 마찰층의 깊이는 120m이다.

12. 편광 현미경을 이용한 광물 관찰

편광 현미경에서 상부 편광판을 뺀 상태를 개방 니콜이라고 한다. 개방 니콜에서는 다색성을 관찰할 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 사암이 마그마에 의해 접촉 변성 작용을 받아 형성된 규암이다. 접촉 변성암에서는 입자의 크기가 비슷하고 조립질로 구성된 입상 변정질 조직이 나타날 수 있다.

ㄷ. 광물 ㉠에서는 개방 니콜에서 유색의 광학적 이방체 광물의 박편을 재물대 위에 놓고 회전시킬 때, 광물의 색과 밝기가 일정한 범위에서 변하는 현상인 다색성이 관찰된다. 정답④

[오답피하기] ㄴ. (가)에서는 입자의 크기가 크고 비교적 고른 조립질 조직이 관찰되므로 화강암이다.

13. 대기 순환의 규모

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

[정답맞히기] ㄴ. A는 종관 규모, B는 미규모이다. 대기 운동에 미치는 전향력의 영향은 운동의 규모가 클수록 크므로, A가 B보다 크다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. A는 종관 규모이다. 종관 규모의 공간 규모는 약 100~1000km이고 대류권의 평균 높이는 약 11km이다.

ㄷ. 난류는 높이 1km 이하의 대기 경계층(마찰층)에서 나타나는 복잡하고 불규칙한 대기의 흐름이다. 역전층은 하층의 공기 온도가 상층의 공기 온도보다 낮아서 안정한 상태의 기층으로 공기의 상승이나 하강 운동이 억제된다.

14. 심해파와 천해파

해파는 주로 해수면 위에서 부는 바람에 의해 발생하며, 해저 지진 등에 의해서도 발생한다. 심해파는 수심이 파장의 $\frac{1}{2}$ 보다 깊은 해역에서, 천해파는 수심이 파장의 $\frac{1}{20}$ 보다 얇은 해역에서 진행되는 해파이다.

[정답맞히기] ㄴ. 해파의 전파 속도 = $\frac{\text{파장}}{\text{주기}}$ 이다. 따라서 해파의 주기는 파장이 길수록, 전파 속도가 느릴수록 길다. 그런데 심해파의 속도 $v = \sqrt{\frac{gL}{2\pi}}$ 이므로 심해파의 주기는 $\frac{L}{\sqrt{L}} = \sqrt{L}$ 에 비례한다. 정답 없음

[오답피하기] ㄱ. 천이파는 수심이 파장의 $\frac{1}{2}$ 로부터 $\frac{1}{20}$ 범위의 해파이다. 해파가 해안에 접근하면 수심이 감소함에 따라 해저와의 마찰로 파의 속도가 느려지고 파장이 짧아지며 파고가 높아진다. 즉, h1과 h2에서 해파의 파장이 다르므로 h1은 h2의 10배가 아니다.

ㄷ. 천이파와 천해파가 진행되는 구간에서 해파의 속도는 수심의 영향을 받는다.

15. 지질도와 지질 구조 해석

지질도로부터 지질 단면도를 작성하면 지층의 생성 순서를 알아낼 수 있다.

[정답맞히기] ㄴ. (가)에서 A는 다른 지층들을 부정합으로 덮고 있으므로 가장 나중에 형성되었고 (나)에서 A는 배사 구조의 중심축에서 다른 지층보다 더 멀리 떨어져 있으므로 다른 지층보다 나중에 형성되었다.

ㄷ. (가)에서는 부정합 이후에 A 지층이 형성되었고 (나)에서는 A 지층이 형성된 이후에 습곡 작용이 있었다. (가)와 (나)에서 A가 생성된 시기는 서로 동일하므로, (가)의 부정합은 (나)의 습곡보다 먼저 형성되었다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 주향은 지층 경계선이 같은 고도의 등고선과 만나는 두 점을 연결한 직선(주향선)의 방향이다. (가)에서 A는 수평층이므로 A의 주향은 NS가 아니다

16. 달의 기조력

달의 기조력은 지구가 달과의 공통 질량 중심을 회전하여 생기는 원심력과 달이 지구에 작용하는 만유인력의 합력이다. 달을 향한 쪽에서는 만유인력이 원심력보다 커서 기조력이 달 쪽으로 작용하지만 반대쪽에서는 원심력이 만유인력보다 커서 기조력이 달의 반대쪽으로 작용한다.

[정답맞히기] ㄱ. 지구에서 달의 반대쪽에 위치한 지점에서는 지구의 회전에 의한 원심력과 달의 만유인력의 차이만큼 기조력이 발생하므로 기조력은 원심력보다 작다. 이때 기조력의 크기는 지구의 각 지점에 작용하는 기조력 중 최댓값에 해당한다. 원심력은 지구 표면의 모든 지점에서 같은 크기를 가지는데 달의 반대쪽에 위치한 지점에서 기조력 최댓값보다 원심력이 크므로, 원심력은 항상 기조력보다 크다.

ㄷ. 적도에서는 간조가 나타나는 지점과 A 사이의 각이 90° 이고, B가 위치한 중위도에서는 간조가 나타나는 지점과 B 사이의 각이 90° 보다 작으므로, 다음 간조가 나타날 때까지 걸리는 시간은 A가 B보다 길다. **정답⑤**

[오답피하기] ㄴ. 지구가 반 바퀴 자전했을 때의 B의 위치에서 해수면 높이는 현재 B의 위치에서 해수면 높이보다 높다. 중위도 지역에서는 하루에 만조와 간조가 두 번씩 나타나고, 연속되는 두 만조나 간조의 높이가 다르게 나타나는데, 이를 일조부등이라고 한다.

17. 상층 일기도

마찰력의 영향을 받지 않는 상층 대기에서는 바람이 등압면의 등고선에 나란하게 분다. 상층 일기도에서는 등압면의 고도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 기압 경도력이 작용한다.

[정답맞히기] ㄴ. 500 hPa 등압면에서 한반도 상공을 지나는 등고도선이 (가)에서는 5700 m와 5760 m이고, (나)에서는 5460 m와 5520 m이다. 따라서 5580 m 상공은 (가)에서는 500 hPa 등압면보다 아래이고, (나)에서는 500 hPa 등압면보다 위이다. 기압은 지상에서 위로 갈수록 낮아지므로 5580 m 상공의 기압은 (가)에서는 500 hPa보다 높고 (나)에서는 500 hPa보다 낮다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. ㉠에서 기압 경도력은 등압면의 고도가 낮아지는 북쪽 방향으로 작용하므로 바람은 서쪽에서 동쪽 방향으로 등고도선과 나란하게 분다. 따라서 ㉡에서는 시계 방향의 고기압성 회전이 나타난다.

ㄷ. 기압은 단위 면적당 공기 질량에 의한 중력이므로 단위 면적당 연직 공기 질량은 A에서가 B에서보다 높다.

18. 지구 자기장

지구상의 한 지점에서 편각, 북각, 수평 자기력을 이용하여 지구 자기장의 방향과 세기를 나타낼 수 있다. 어느 지점에서 진북 방향과 지구 자기장의 수평 성분 방향이 이루는 각을 편각, 지구 자기장의 방향이 수평면에 대해 기울어진 각을 북각이라고 한다.

[정답맞히기] ㄱ. 현재 한반도 주변의 편각은 $5^{\circ}W \sim 10^{\circ}W$ 사이이고, W는 서편각을 의미하고 (-)로 표시하기도 한다. (가)에서 현재 편각 $-5^{\circ} \sim -10^{\circ}$ 을 나타내는 것은 점선이므로 ㉡은 북각을 나타낸다. 북각은 나침반의 자침이 수평면과 이루는 각이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 북각은 A 시기보다 B 시기에 컸다. 북각이 클수록 자북극에 가까운 것을 의미하므로 한반도와 자북극 사이의 거리는 A 시기보다 B 시기에 가까웠다.

ㄷ. 서편각은 나침반의 자침이 진북에 대해 서쪽으로 치우친 각을 의미하므로 ㉠에서 ㉡로 이동하는 동안 나침반의 자침은 시계 방향으로 회전한다.

19. 지형류

수압 경도력과 전향력이 평형을 이루며 흐르는 해류를 지형류라고 한다.

[정답맞히기] ㄷ. 어느 지점에서 흐르는 지형류의 유속은 수압 경도력에 비례한다. 해저면에서 수압이 일정하고, C는 밀도가 ρ_2 로 일정한 해수층에 위치하므로 C에 작용하는 수압 경도력은 0이다. 따라서 C에서는 지형류가 흐르지 않는다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. A에 작용하는 수압 경도력은 해수면의 기울기와 비례하고, B는 해수의 밀도가 ρ_1 로 일정한 해수층에 위치하므로 B에 작용하는 수압 경도력은 A에 작용하는 수압 경도력과 같다.

ㄴ. 어느 지점에서의 수압은 (밀도×중력 가속도×해수 기둥의 높이)로 나타낼 수 있다. 중력 가속도를 g 라 할 때, B에서의 수압은 $\rho_1 \times g \times h$ 이다. 이 해역의 해수 밀도가 ρ_1 로 일정했다면 C에서의 수압은 $\rho_1 \times g \times 5h$ 일 것이다. 그러나 하층 해수의 밀도는 $\rho_2 (> \rho_1)$ 이므로 C에서의 수압은 $\rho_1 \times g \times 5h$ 보다 크고 수압은 B가 C의 $\frac{1}{5}$ 배보다 작다.

20. 지균풍

높이 1 km 이상의 상층 대기에서 등압선이 직선으로 나란할 때 기압 경도력과 전향력이 평형을 이루며 등압선에 나란하게 부는 바람을 지균풍이라고 한다.

[정답맞히기] ㄱ. $V_1 \sim V_4$ 는 어느 지점에서 연직으로 관측한 기압에 따른 지균풍이므로 $V_1 \sim V_4$ 의 풍속은 기압 경도력에 비례한다. 풍속은 V_2 가 V_1 의 2배이므로 지균풍에 작용한 기압 경도력은 V_2 가 V_1 의 2배이다.

ㄴ. V_3 은 서풍인 V_4 와 45° 의 각을 이루는 남서풍이므로 V_3 에 작용하는 전향력의 크기를 C_3 이라고 할 때, C_3 의 남북 방향 크기는 $\frac{1}{\sqrt{2}}C_3$ 이다. V_4 의 풍속이 V_3 의 1.5배이므로 V_4 에 작용하는 전향력의 크기도 1.5배인 $\frac{3}{2}C_3$ 이다. 따라서 전향력의 남북 방향 성분의 크기는 V_4 가 V_3 의 $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ 이다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. V_1 이 부는 지점의 기압이 700 hPa이고 서풍이 불고 있으므로 이 지점의 등압면은 남쪽에서 북쪽으로 기울어져 있다. V_2 가 부는 지점의 기압이 500 hPa이고 남서풍이 불고 있으므로 이 지점의 등압면은 남동쪽에서 북서쪽으로 기울어져 있다. 따라서 500 ~ 700 hPa 대기층의 두께는 이 지점에서 서쪽으로 갈수록 얇아진다.