

2013학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가 과학탐구영역 (지구과학Ⅱ)

정답 및 해설

〈정답〉

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

〈해설〉

1. 암석

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 석영, 정장석, 사장석, 흑운모로 이루어져 있으므로 화성암 중 산성암이고, (나)는 풍화로 생성되는 점토 광물과 석회암의 주성분인 방해석을 포함하고 있으므로 퇴적암이다.

ㄴ. 방해석은 화학 조성이 CaCO_3 이므로 탄산염 광물이다. 탄산염 광물은 묽은 염산과 반응하여 이산화탄소 기포를 발생시킨다.

[오답피하기] ㄴ. 흑운모는 유색 광물이고, 석영, 정장석 사장석은 무색 광물이다. 따라서 (가)에는 무색 광물이 유색 광물보다 많다.

2. 기압

[정답맞히기] ① 유리관 속에 들어있는 수은 기둥이 누르는 압력과 대기가 수조에 담긴 수은면을 누르는 압력은 같다. 따라서 수은 기둥의 높이 76cm는 A를 측정한 것이다.

[오답피하기] ② 대기압이 낮아지면 대기가 수조에 담긴 수은면을 누르는 압력이 감소하므로 유리관 속에 들어있는 수은 기둥이 누르는 압력도 낮아지고, 수은 기둥의 높이는 낮아진다.

③ 압력은 단위 면적을 수직으로 누르는 힘이므로 대기압이 변하지 않으면 유리관을 기울여도 수은 기둥의 높이는 변하지 않는다.

④⑤ 압력은 단위 면적을 수직으로 누르는 힘이므로 대기압이 변하지 않으면 유리관이 더 길어지거나 지름이 커지더라도 수은 기둥의 높이는 변하지 않는다.

3. 서안 강화 현상

[정답맞히기] ㄱ. 쿠로시오 해류는 북태평양의 아열대 해역에서 북상하는 서안 경계류이므로 A에 해당한다.

ㄴ.ㄷ. 아열대 순환은 서안 강화 현상에 의해 대양의 서쪽에서 폭이 좁고 유속은 빨라져 서안 경계류가 형성된다. 따라서 해류의 폭은 A(서안 경계류)가 B(동안 경계류)보다 좁고, 유속은 A(서안 경계류)가 B(동안 경계류)보다 빠르다.

4. 판의 경계

[정답맞히기] ㄱ. A는 서로 다른 두 해양판이 발산하는 경계이므로 지진이 자주 발생하고, 해저 화산 활동이 활발하게 일어난다.

ㄴ. C는 해양판이 대륙판 아래로 섭입하는 경계이므로 해구가 발달한다. A에는 해령이 발달하고, B에는 변환 단층이 발달한다.

[오답피하기] ㄴ. B는 서로 다른 판이 어긋나는 보존형 경계이므로 판이 생성되거나 소멸되지 않는다.

5. 지구 내부의 물리량

[정답맞히기] ㄴ. 중력은 깊이 약 3000km의 구텐베르크 면에서 최대를 보이고, 외핵에서 지구 중심으로 갈수록 감소하여 지구 중심에서는 0이다.

ㄴ. 지구 내부의 층상 구조는 지진파의 속력 분포를 해석하여 알아낸다. 지진파의 속력은 지하의 밀도 분포에 영향을 받으므로 지구 내부의 층상 구조를 파악하는데 가장 유용한 것은 C의 분포이다.

[오답피하기] ㄱ. A는 맨틀에서 급격히 증가하고, 핵에서 증가 추세가 감소하는 것으로 보아 압력이다. B는 맨틀과 핵의 경계에서 최댓값을 보이고, 핵에서 급격히 감소하여 지구 중심에서 0이므로 중력이다. C는 지구 중심으로 갈수록 불연속적으로 증가하는 것으로 보아 밀도이다.

6. 퇴적암

[정답맞히기] ㄱ. 석회암은 해수에 녹아 있는 탄산 이온이 해양 생물에 흡수되었다가 A와 같이 생물의 유해나 분비물이 퇴적되어 형성되거나(유기적 퇴적암), 해수에 녹아 있는 탄산 이온이 칼슘 이온과 결합하여 B와 같이 침전되어 형성된다(화학적 퇴적암).

ㄴ. 암염은 해수에 녹아 있는 나트륨 이온과 염화 이온이 결합하여 B와 같이 해수의 증발에 의한 잔류물을 이루어 형성된다(화학적 퇴적암).

ㄴ. 지표에 노출된 암석은 C와 같이 풍화, 침식에 의해 자갈, 모래, 미사, 점토 등의 쇄설물이 되어 다른 곳으로 운반되고, 퇴적되어 쇄설성 퇴적암으로 된다. 따라서 쇄설성 퇴적암은 입자의 크기에 따라 분류된다.

7. 마그마의 생성

[정답맞히기] ㄱ. 물을 포함하는 화강암의 용융 온도는 압력이 증가할수록 낮아진다. 따라서 ㉠은 물을 포함하는 화강암의 용융 곡선이다.

[오답피하기] ㄴ. 지하의 온도가 용융 온도보다 높을 때 마그마가 생성된다. ㉠을 보면 화강암질 마그마는 지표의 물질이 지하 30~40km로 하강할 때 생성된다. 또한 ㉡을 보면 현무암질 마그마는 맨틀 물질이 상승하여 압력이 감소하거나(a), 맨틀 물질의 온도가 상승하는 경우(b)에 생성된다. 따라서 마그마는 지하 100km보다 깊은 곳뿐만 아니라 그보다 얕은 곳에서도 생성된다.

ㄴ. 해령에서는 맨틀 대류의 상승류가 존재하므로 맨틀 물질이 상승하면서 압력이 감소하여 a

와 같은 과정으로 생성된다.

8. 용승

[정답맞히기] ㄷ. A, B, C 해역은 모두 심해의 차가운 해수가 상승하는 용승이 나타나는 해역이므로 주변 해역에 비해 수온이 낮게 나타난다.

[오답피하기] ㄱ. A 해역에서는 동풍 계열의 무역풍에 의해 에크만 수송이 고위도 쪽으로 일어나므로 용승이 나타난다. 따라서 무역풍이 약해지면 A 해역에서의 용승이 약해지게 된다.

ㄴ. B 해역에서 용승이 나타나려면 바닷물이 해안선에서 서쪽으로 멀어져 가는 에크만 수송이 일어나야 하므로 북풍이 지속적으로 불어야 한다.

9. 기층의 안정도

[정답맞히기] 굴뚝의 높이가 100m일 때 연기가 상층으로 확산되므로 높이 100m 이상에서는 기층이 불안정하다. 또한 굴뚝의 높이가 70m일 때 수평으로 이동하며 100m보다 낮은 높이에서 대기 오염이 심각해 질 우려가 있으므로 높이 100m 이하에서는 기층이 안정하다.

① 100m를 경계로 위쪽은 불안정하여 확산이 잘 되고, 아래쪽은 역전층이 있어서 대단히 안정하다.

[오답피하기] ② 100m를 경계로 위쪽은 역전층이 있어서 대단히 안정하고, 아래쪽은 불안정하여 확산이 잘 된다.

③ 전체적으로 기층이 안정하여 확산이 일어나기 어렵다.

④ 전체적으로 기층이 중립이다.

⑤ 전체적으로 기층이 불안정하여 상하로 연기가 확산되게 된다.

10. 지구의 열수지

[정답맞히기] 지구는 전체적으로는 물론 우주 공간, 대기, 지표면 모두 흡수하는 에너지와 방출하는 에너지의 총량이 같아서 평형을 이루고 있다.

ㄱ. A는 대기에 흡수된 태양 복사 에너지로 지구에 입사한 태양 복사 에너지(100) 중 우주 공간으로 반사된 30과 지표에 흡수된 50을 제외한 값이므로 20이다.

ㄴ. 지구의 반사율은 지구에 입사한 태양 복사 에너지(100) 중 우주 공간으로 반사된 에너지의 비율로 30%(=26+4)이다.

ㄷ. 지표면이 흡수하는 총 에너지량은 50+103=153으로 지표면에서 방출하는 총 에너지량과 같다.

11. 심층 순환

[정답맞히기] 심층 순환은 밀도가 큰 표층 해수의 침강으로 시작되며, 그린란드 부근 A 해역과 남극 대륙 주변에서 침강하여 B→C→D로 이동해 가므로 심층수의 연령이 증가한다.

ㄱ. 수심 4000m에서 해수의 연령은 대서양에서 약 500년 이하이고, 태평양에서는 약 1000년 이상이다. 따라서 수심 4000m에서 해수의 연령은 태평양이 대서양보다 많다.

ㄴ. A~D 해역 중 표층에서 해수의 침강이 가장 활발한 곳은 수심 4000m에서 해수의 연령이 가장 적은 A이다.

ㄷ. 심층 해수의 흐름이 빠른 곳일수록 등연령선의 간격이 넓게 나타나므로, 심층 해수의 흐름은 B 해역이 C 해역보다 빠르다.

12. 해저 확장

[정답맞히기] ㄱ. 이 기간 동안에 정자극기인 검은색과 역자극기인 흰색이 번갈아 나타나 있다.

ㄷ. 판의 확장 속도가 빠른 곳일수록 등연령선의 간격이 넓게 나타나므로, 판의 확장 속도는 해양 B가 해양 A보다 빨랐다.

[오답피하기] ㄴ. 지각 열류량은 맨틀 대류의 상승부인 해령에 가장 높고, 해령에서 멀어지면서 낮아진다. 해양 A에서 암석의 연령이 0에 가까운 ㉠ 지역은 해령에 해당하므로 지각 열류량이 주변 지역인 ㉡ 지역보다 높게 나타난다.

13. 열대류 운동

[정답맞히기] ㄱ. 부등 가열로 상대적으로 가열된 곳에서는 공기가 팽창하여 등압면 간격이 넓어지고, 상대적으로 냉각된 곳에서는 공기가 수축하여 등압면 간격이 좁아진다. 따라서 기온은 A가 B보다 높다.

ㄴ. 높이 올라갈수록 기압이 낮아지므로 같은 수치의 등압면이 주위보다 높게 나타나는 곳은 기압이 높은 곳이다. 따라서 기압은 B가 A보다 높다.

[오답피하기] ㄷ. ㉠에서 부등 가열 전에는 수평으로 등압면이 나란하므로 기압 경도력이 작용하지 않는다. 부등 가열 후 등압면이 오른쪽으로 기울어졌으므로 기압 경도력은 오른쪽으로 작용한다.

14. 조석

[정답맞히기] 달과 태양이 일직선상에 있으면 두 천체의 기조력이 합쳐져 기조력이 최대이고, 90° 방향에 있으면 달의 기조력에서 태양의 기조력을 뺀 크기의 기조력이 작용하여 최소이다.

ㄴ. A에서 B로 가는 동안에 기조력이 점차 커지므로 조차가 커진다.

[오답피하기] ㄱ. 달의 위치가 A와 C일 때는 기조력이 최소이므로 조차도 최소인 조금이 된다.

ㄷ. 월식이 일어나는 날은 망일 때로 B에 해당하며, 이때는 기조력이 최대이므로 조차가 큰 사리가 나타난다.

15. 규산염 광물의 결합 구조

[정답맞히기] ㄱ. 감람석은 SiO_4 사면체가 공유하는 산소가 없이 독립적으로 떨어져 있는 구조를 가지므로 (가)이다.

ㄴ. (나)의 결합 구조를 갖는 광물은 휘석으로 2방향의 쪼개짐이 있다.

[오답피하기] ㄷ. SiO_4 사면체가 공유하는 산소의 수는 (나)가 2개이고 (다)가 3개이다.

16. 지균풍과 지상풍

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 등압선에 나란하게 지균풍이 부는 모습이고, (나)는 등압선에 비스듬하게 지상풍이 부는 모습이다. 즉 (가)는 마찰력이 작용하지 않는 경우이고, (나)는 마찰력이 작용하는 경우이다. 따라서 고도는 (가)가 (나)보다 높다.

[오답피하기] ㄴ. A와 B는 등압선에 직각 방향으로 작용하는 기압 경도력이다. 기압 경도력은 등압선 간격에 반비례하고, 기압 차에 비례한다. 따라서 등압선 사이의 거리가 증가하면 A와 B의 크기는 작아진다.

ㄷ. (나)에서 C는 풍향의 오른쪽 직각 방향으로 작용하므로 전향력이고, 풍향의 반대쪽으로 작용하는 힘은 마찰력이다. 지상풍에서 기압 경도력은 전향력과 마찰력의 합력과 평형을 이루므로 C의 크기는 B의 크기보다 작다.

17. 지구의 역장

[정답맞히기] ④ 표준 중력은 지구 내부의 밀도가 균일하다고 가정하고, 지구 타원체 상에서 구한 중력을 말하며, 적도에서 최소이고, 지리상의 극에서 최대이다. 따라서 표준 중력은 북극이 자북극보다 크다.

[오답피하기] ① 북각은 나침반 자침이 수평면에 대해 기울어진 각도로, 자기 적도에서 0이고, 자극으로 갈수록 증가하여 자극에서 90° 가 된다. 따라서 북각은 A가 B보다 크다.

② 수평 자기력은 전자기력의 수평 성분으로, 자기 적도에서 최대이고, 자극으로 갈수록 감소하여 자극에서는 0이 된다. 따라서 수평 자기력은 자북극이 A보다 작다.

③ 지구 자전에 의한 원심력은 적도에서 최대이고, 극으로 갈수록 감소하여 극에서는 0이 된다. 따라서 지구 자전에 의한 원심력은 B가 C보다 작다.

⑤ 북극에서 중력 방향은 지구 중심을 향하고, 전자기력의 방향은 자북극을 향하므로 두 힘이 이루는 각은 90° 보다 작다.

18. 편서풍 파동

[정답맞히기] ㄴ. 상층의 편서풍 파동은 기압 마루에서 풍속이 강하고, 기압골에서 풍속이 약하다. A의 동쪽에 기압골이 형성되어 있으므로 A에서는 공기가 수렴하여 하강 기류가 형성된다.

[오답피하기] ㄱ. 적도에서 극으로 갈수록 기온이 낮아지므로 적도에서는 기층이 팽창하고, 극에서는 기층이 수축한다. 따라서 500hPa 등압면 고도는 적도에서 극으로 갈수록 낮아지므로 (가)는 5580m보다 작다.

ㄷ. B는 기압골의 동쪽에 위치하므로 공기가 발산하며, 상승 기류가 형성되므로 지상에는 저기압이 형성된다.

19. 단열 변화

[정답맞히기] ㄱ. A와 B는 각각 h_1 , h_2 에서 온도 = 이슬점이므로 각각 이 높이에서 공기가 포화 상태로 된다. 따라서 상승 응결 고도는 A가 B보다 낮다.

ㄴ. $h_1 \sim h_2$ 구간에서 A는 습윤 단열 변화를 하고, B는 건조 단열 변화를 한다. 따라서 이 구간에서 이슬점 감률은 A가 B보다 크다.

[오답피하기] ㄷ. 지표면에서 A와 B는 온도와 이슬점의 차이가 각각 8°C , 16°C 이므로 $h_1 = 1000\text{m}$ 이고, $h_2 = 2000\text{m}$ 이다. 따라서 A는 h_1 까지 건조 단열 변화($1^\circ\text{C}/100\text{m}$)를 하고, $h_1 \sim h_2$ 에서 습윤 단열 변화($0.5^\circ\text{C}/100\text{m}$)를 하므로 h_2 에서 A의 온도는 지표면에서보다 15°C 낮다. 한편 B는 h_2 까지 건조 단열 변화($1^\circ\text{C}/100\text{m}$)를 하므로 h_2 에서 B의 온도는 지표면에서보다 20°C 낮다. 그런데 지표면에서 A, B의 이슬점이 같다고 하였으므로 지표면에서 A, B의 온도는 A가 B보다 8°C 낮다. 따라서 h_2 에서 공기의 온도는 A가 B보다 3°C 낮다.

20. 에크만 수송

[정답맞히기] ㄴ. 북반구 해양에서 바람이 지속적으로 불면 표면의 해수는 풍향의 오른쪽 45° 방향으로 흐르고, 평균적인 해수의 이동 방향(에크만 수송)은 풍향의 오른쪽 직각 방향이 된다. (가)에서 표면 해수가 북쪽으로 이동하므로 바람은 북서쪽으로 부는 상태이고, 이 바람에 의한 에크만 수송 방향은 북동쪽(㉠)이 된다.

[오답피하기] ㄱ. 바람이 불어가는 방향은 해수면 유속의 왼쪽 45° 방향인 ㉡이다.

ㄷ. 수심이 깊어짐에 따라 해수의 이동 방향이 오른쪽으로 변하므로 이 해역은 북반구에 위치한다.