

2016학년도 대학수학능력시험
과학탐구영역 지구과학Ⅱ 정답 및 해설

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

1. 판의 경계와 대륙의 분포

A는 대륙판과 대륙판이 서로 충돌하는 수렴 경계, B는 해양판과 해양판이 서로 멀어지는 발산 경계, C는 해양판이 대륙판 아래로 섭입하는 수렴 경계에 해당한다.

[정답 맞히기] ㄱ. A에서는 유라시아 판과 인도-오스트레일리아 판이 서로 충돌하여 습곡 산맥인 히말라야 산맥이 발달한다.

ㄴ. B에서는 고온의 맨틀 물질이 상승하여 새로운 해양 지각이 생성된다.

ㄷ. C에서는 수렴하는 두 판의 경계를 따라 지진 활동이 활발하다. 정답 ⑤

2. 해수의 용존 기체

해수 내의 용존 기체량은 1차적으로 수온, 기압, 염분에 의해 결정되며, 해수 중에 존재하는 생물의 활동에 의해 영향을 받는다.

[정답 맞히기] ㄴ. 이산화 탄소는 산소보다 기체의 용해도가 크므로 해수 중 농도가 큰 B가 이산화 탄소이다.

ㄷ. 용존 산소가 풍부한 표층 해수를 심해로 운반하여 심해층에 산소를 공급하는 심층 순환으로 인해 심해에서는 용존 산소량이 약간 높게 나타난다. 정답 ④

[오답 피하기] ㄱ. A는 산소로서 식물성 플랑크톤의 광합성과 대기로부터의 산소 공급 때문에 해수 표층에서 그 양이 가장 높게 나타난다.

3. 지질 단면도 해석

(가)에서 암석의 생성 순서는 석회암→사암→세일→화강암이고, (나)에서 암석의 생성 순서는 세일→화강암→석회암이다.

[정답 맞히기] ㄱ. (가)에서는 부정합면을 경계로 상하 지층의 층리가 서로 경사져 있으므로, (가)의 부정합은 경사 부정합이다.

ㄴ. (나)의 세일은 마그마가 관입할 때 방출한 열에 의해 마그마와의 접촉부를 따라 접촉 변성 작용을 받았을 것이다. 정답 ③

[오답 피하기] ㄷ. (가)와 (나)에서 화강암의 생성 시기는 같지만, (가)의 석회암은 화강암 생성 이전에, (나)의 석회암은 화강암 생성 이후 생성되었다.

4. 심층 순환 실험

심층 순환은 수온과 염분 변화에 따른 해수의 밀도 차이에 의해 일어나는 순환으로, 염분의 변화는 해수의 침강 속도 변화에 영향을 준다.

[정답 맞히기] ㄱ. 염분이 감소했으므로 침강 속도가 감소하여 소금물이 도달하는

시간은 8초보다 길어졌을 것이다.

ㄴ. 염분이 커지면 해수의 밀도가 커져서 해수의 침강이 일어날 수 있다. 실험에서 소금물은 염분 증가에 따른 밀도 증가로 침강하는 표층 해수에 해당한다. **정답 ③**

[오답 피하기] ㄷ. 극지방의 표층 해수가 결빙되면 염분이 증가한다.

5. 화성암의 분류

화성암은 화학 조성에 따라 염기성암, 중성암, 산성암으로, 조직에 의해 세립질 조직인 화산암, 조립질 조직인 심성암 등으로 구분한다.

[정답 맞히기] . A는 유색 광물의 함량이 상대적으로 많으며 SiO_2 함량이 52% 이하인 염기성암이고, 세립질 조직을 가지므로 현무암에 해당한다.

. B는 유색 광물의 함량이 상대적으로 적으며 SiO_2 함량이 66% 이상인 산성암이고, 조립질 조직을 가지므로 화강암에 해당한다. **정답 ②**

6. 특이 은하

퀘이사는 수많은 별들로 이루어진 은하이지만 너무 멀리 있어 하나의 별처럼 보이며, 세이퍼트 은하는 다른 은하에 비해 매우 밝은 핵을 가지고 있다.

[정답 맞히기] ㄱ. 너무 멀리 있어 별처럼 점 모양으로 관측되는 (가)가 퀘이사이다.

ㄴ. (나)는 적색 편이를 보이고 있으므로 우리 은하로부터 멀어지고 있다. **정답 ③**

[오답 피하기] ㄷ. 적색 편이량이 (나)보다 큰 (가)가 (나)보다 멀리 있다.

7. 편서풍 파동

편서풍 파동은 저위도와 고위도의 기온차와 지구 자전에 의한 전향력의 영향으로 생성되어 지상에 온대 저기압과 이동성 고기압을 만든다.

[정답 맞히기] ㄴ. 기압골의 위치가 (가)에서는 한반도의 서쪽에 (나)에서는 동쪽에 위치하므로 기압골은 서에서 동으로 이동한다.

ㄷ. 상층 공기가 수렴하는 곳인 A의 지상에는 하강 기류가 나타난다. **정답 ④**

[오답 피하기] ㄱ. A의 고도는 (가)에서는 5360m보다 높고, (나)에서는 낮다.

8. 우주 모형

우주의 팽창 속도가 점점 빨라지는 것은 척력으로 작용하는 암흑 에너지 때문인 것으로 설명되고 있다.

[정답 맞히기] ㄱ. 그림의 현재 시점에서 가속 팽창이 관찰되고 있다.

ㄴ. 암흑 에너지의 비율은 A시점일 때 1%, 현재는 73%이다. **정답 ③**

[오답 피하기] ㄷ. 질량은 같으나 부피가 작은 A시점이 평균 밀도가 더 크다.

9. 광물의 광학적 성질

상부 편광판을 뺀 상태를 개방 니콜, 넣은 상태를 직교 니콜이라 한다.

[정답 맞히기] ⑤ C는 개방 니콜에서 회전시킬 때 광물의 밝기에 일정한 변화가 나타나는 다색성이 관찰된다. **정답 ⑤**

[오답 피하기] ① (가)는 직교 니콜로서 상부 편광판을 넣고 관찰한 것이다.

② 간섭색은 직교 니콜인 (가)에서 관찰된다.

③ A는 직교 니콜과 개방 니콜에서 모두 관찰되는 광물로서 광학적 이방체이다.

④ B는 개방 니콜에서는 관찰되므로 투명 광물의 일종이다.

10. 해파의 종류

심해파는 수심이 파장의 $\frac{1}{2}$ 보다 깊은 해역에서, 천해파는 수심이 파장의 $\frac{1}{20}$ 보다 얕은 해역에서 진행되는 해파이다.

[정답 맞히기] ㄱ. 천해파의 속도(v)는 수심(h)의 제곱근에 비례한다($v = \sqrt{gh}$).

ㄴ. 심해파의 파장(L)이 길수록 전파되는 수심이 깊다.

ㄷ. 파장 50m인 해파는 수심 25m 이상인 해역에서 심해파이므로 수심 100m인 해역에서 표층의 물 입자는 심해파에서 관찰되는 원운동을 한다. **정답 ⑤**

11. 중력 이상

실측 중력에서 표준 중력을 뺀 값이 중력 이상이다.

[정답 맞히기] ㄴ. C지점은 중력 이상이 -10보다 작은 곳으로 표준 중력보다 실측 중력이 더 작다.

ㄷ. 표준 중력은 유사하나 중력 이상 값이 A가 C보다 30이상 크므로 실측 중력과 해수면 아래 물질의 평균 밀도도 크다. **정답 ④**

[오답 피하기] ㄱ. 위도가 높은 A가 B보다 표준 중력이 크다.

12. 여러 가지 바람

A에서는 마찰력의 영향으로 등압선과 비스듬하게 지상풍이, B에서는 마찰력의 영향이 없으므로 등압선과 나란하게 지균풍이 분다.

[정답 맞히기] ㄴ. 기압 경도력은 고기압에서 저기압 쪽으로 등압선과 직각인 방향으로 작용하므로 A와 B에서 같다.

ㄷ. A에서 B로 고도가 높아짐에 따라 마찰력이 감소하므로 풍속이 증가하고 전향력이 커져서 등압선과 풍향이 이루는 각은 작아진다. **정답 ④**

[오답 피하기] ㄱ. A는 북반구 지상에 위치하므로 기압 경도력에 대하여 오른쪽으로 비스듬하게 분다.

13. 은하의 회전 속도 곡선

우리 은하의 회전 속도 분석 결과 은하 주변부는 케플러 회전을 따르지 않고 거의 일정한 속도 분포를 보이고 있다.

[정답 맞히기] ㄱ. 중심부에서는 강체 회전을, 1kpc 밖 일정 범위에서는 케플러 회전을, 은하 외곽에서는 회전 속도가 거의 일정한 B가 우리 은하와 유사하다. **정답 ①**

[오답 피하기] ㄴ. B는 은하 중심으로부터 1kpc 이내에서 강체 회전을 한다.

ㄷ. 회전 속도 곡선의 분포로 보아 C의 외곽에는 상당한 양의 질량이 존재한다.

14. 별의 진화

A는 B보다 광도가 큰 별로서 질량이 크고 진화 속도가 빠르다.

[정답 맞히기] ㄷ. (나)에서 B가 진화하는 동안 중심부에서는 수소 핵융합이 일어나지 않아서 헬륨으로 된 중심부의 중력 수축이 일어난다. **정답 ②**

[오답 피하기] ㄱ. 질량이 클수록 별의 진화 속도가 빠르므로 주계열에 머무르는 시간은 질량이 작은 B보다 질량이 큰 A가 짧다.

ㄴ. 주계열 이전의 주에너지원은 중력 수축이다.

15. 대기와 해양의 상호 작용

동태평양 적도 해역에서 무역풍이 약해지면 따뜻한 해수의 유입으로 해수면의 높이가 높아지고, 강해지면 찬 해수의 용승으로 해수면의 높이가 낮아진다.

[정답 맞히기] ㄱ. 그림에서 A는 평년보다 25cm이상 높고 C는 5cm이상 낮으므로, 해수면의 높이는 A보다 C가 낮다.

ㄷ. 해수면 높이 편차가 가장 큰 A가 해수의 수온도 가장 높아서 따뜻한 해수층의 두께가 두껍다. 그러므로 혼합층의 두께도 가장 두꺼워서 수온 약층이 나타나는 깊이가 가장 깊다. **정답 ③**

[오답 피하기] ㄴ. A보다 B의 해수면 높이 편차가 작아 수온도 낮음을 알 수 있는데, 이로부터 무역풍의 세기가 강함을 알 수 있다.

16. 쌍성과 별의 물리량

쌍성계에서는 질량이 큰 별이 공통 질량 중심에 더 가까이 위치하며, 쌍성계의 두 별은 공전하면서 관측자에게 접근하거나 후퇴한다.

[정답 맞히기] ㄱ. 8일 이전에는 시선 속도가 (+)인 A는 관측자와 멀어지고 (-)인 B는 접근하여 두 천체가 겹친 8일에는 앞에 있는 B가 뒤에 있는 A를 가린다. 그 이후 8~16일 사이에는 반대로 A는 접근, B는 후퇴한다. **정답 ①**

[오답 피하기] ㄴ. 시선 속도 변화 폭이 작고 공전 궤도 반지름이 작은 B가 A보다 질량이 더 크다. $m_A a_A = m_B a_B$ 에서 $a_A = 2a_B$ 이므로, A의 질량은 B의 $\frac{1}{2}$ 배이다.

ㄷ. A와 B에서 각각 평균 시선 속도는 모두 -20km/s 이므로, 이 쌍성계는 지구로 접근하고 있다.

17. 나선 은하의 모양과 관측

중성 수소 원자에서 방출되는 21cm 파를 전파 망원경으로 포착해 도플러 이동을 분석하여 나선 은하에서 수소 구름의 분포가 나선팔의 형태임을 알게 되었다.

[정답 맞히기] ㄱ. 나선 은하의 나선팔은 중성 수소가 방출하는 21cm 전파의 도플러 이동을 분석하여 알게 된다. **정답 ①**

[오답 피하기] ㄴ. 은하의 중심부에서는 21cm파가 거의 관측되지 않으므로 중성 수소가 거의 분포하지 않음을 알 수 있다.

ㄷ. 이온화된 수소가 이온화 되지 않은 중성 수소보다 온도가 높다.

18. 지질도와 지질 구조

배사측은 C에, 향사측은 E에 있다.

[정답 맞히기] ㄷ. 단층선 남동쪽 지역에서 D와 A는 E 방향으로 경사져있고 D는 E의 양쪽에서 나타나므로 이 지역에서는 향사측이 E에 있는 향사 구조가 있다. **정답 ②**

[오답 피하기] ㄱ. A의 경사는 30°NW이고, 주향은 북동 방향이다.

ㄴ. 지층의 생성 순서는 C→B→A→D→E이다.

19. 적운의 생성과 기층의 안정도

상승 응결 고도까지는 건조 단열 변화를, 상승 응결 고도에서 구름의 최대 상승 고도까지는 습윤 단열 변화를 한다.

[정답 맞히기] ㄴ. 공기 덩어리의 기온은 지표에서 1000m까지는 10°C/km로 감소하고, 그 이후 강제 상승시킨 2000m까지는 5°C/km로 감소하므로, 지표와 1000m, 2000m에서 공기 덩어리의 기온은 각각 20°C, 10°C, 5°C이다. **정답 ②**

[오답 피하기] ㄱ. 상승 응결 고도에서는 공기 덩어리의 기온과 이슬점이 모두 10°C이고 지표에서 이 고도까지 이슬점 감률은 불포화 상태의 경우인 2°C/km이므로 지표에서의 이슬점은 12°C이다.

ㄷ. 이 구간에서는 기온 감률이 약 14°C/km이므로 건조 단열 감률(10°C/km)보다 더 크다. 이러한 경우에 해당하는 기층의 안정도는 절대 불안정이다.

20. 해저 확장과 고지자기 분포

해령에서 생성된 새로운 해양 지각이 양쪽으로 확장되고, 지구 자기의 역전 현상이 반복되기 때문에 해저 고지자기의 줄무늬는 해령과 거의 나란하며, 해령을 축으로 대칭을 이룬다.

[정답 맞히기] ㄱ. 해양 지각은 해령에서 멀수록 오래된 것인데, A는 B보다 해령에서 먼 지자기 줄무늬에 해당하므로 B보다 먼저 생성된 것이다.

ㄴ. 현재 지자기의 북극은 그림의 아래 방향에 있으므로 B는 그림의 오른쪽 방향 즉, 서쪽 방향으로 이동한다.

ㄷ. 북각은 자침이 수평 방향에 대하여 기울어진 각으로 자기 적도보다 남쪽에서는 (-) 값인데, C의 북각이 -55°이므로 C는 생성 당시 남반구에 위치하였다. **정답 ⑤**