

2005학년도 대학수학능력시험

제 4 교시 과학탐구(지구과학Ⅱ) 정답과 풀이

1. 문항 제목 : 지구 내부의 연구 방법 정답 : ①
출제 의도 : 지구 내부의 층상 구조 및 구성 물질에 대해 연구하는 방법에 대해 알고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : 지구 내부를 구성하는 물질의 상태와 밀도, 주요 성분을 파악하기 위해서는 지진파 연구, 운석이나 월석 연구, 고온·고압 실험 등이 이용된다.

ㄱ. 석철질 운석은 맨틀의 구성 물질과 유사하고, 철질 운석은 핵의 구성 물질과 유사할 것으로 추정된다.
ㄴ. 지진파 연구를 통하여 지각, 맨틀, 내핵은 고체 상태이고, 외핵은 액체 상태임을 알게 되었다.

오답 확인 : ㄷ. 현재까지 인간이 가장 깊이 파고 들어간 깊이는 약 13km로 맨틀에도 도달하지 못했다.

ㄹ. 화산 분출물 조사로 지각과 맨틀의 구성 물질에 대해서는 알 수 있으나 핵의 구성 물질에 대해서는 알 수 없다.

2. 문항 제목 : 화성암과 변성암의 성질 정답 : ③
출제 의도 : 화산암과 심성암의 성질을 비교하고, 마그마 관입에 의해 접촉 변성 작용을 받은 변성암의 특징을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : ㄴ. 현무암질 마그마가 지표에 분출되어 급히 식은 화산암은 광물 결정의 크기가 작고, 화강암질 마그마가 지하 깊은 곳에서 서서히 식어서 생긴 심성암은 광물 결정의 크기가 크고 고르다.

ㄷ. 사암이 접촉 변성 작용을 받으면 규암이 되고, 석회암이 접촉 변성 작용을 받으면 대리암이 된다.

오답 확인 : ㄱ. 염기성암인 현무암(A)은 SiO_2 함량이 52% 이하이고, 산성암인 화강암(B)은 SiO_2 함량이 66% 이상이다.

ㄹ. 편리는 고온 고압 환경에서 광역 변성 작용을 받아서 생기는 광역 변성암에 나타난다. 세일이 접촉 변성 작용을 받아서 생긴 E는 혼펠스이다.

3. 문항 제목 : 광물의 성질 정답 : ②
출제 의도 : 광물을 구별하는데 이용되는 물리적 성질

과 광학적 성질에 대하여 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : ㄴ. 광물 B는 쪼개짐이 나타나므로 망치로 두드리면 일정한 방향으로 갈라질 것이다.

오답 확인 : ㄱ. 조별구이 자기판인 조흔판은 굳기가 약 7이다. 굳기가 9인 광물 A를 조흔판에 긁으면 조흔판이 긁히고, 광물 A의 가루는 생기지 않으므로 광물 A의 조흔색이 나타나지 않는다.

ㄷ. 광물 B는 빛이 투과되지 않는 불투명 광물이므로 광물 B의 박편을 편광 현미경으로 관찰하면 아무 것도 관찰되지 않고 깜깜할 것이다.

4. 문항 제목 : 습곡 산맥의 형성 정답 : ④

출제 의도 : 습곡 산맥이 형성되는 과정에 대해서 알고, 습곡 산맥에서 나타나는 여러 가지 특징을 묻는 문제이다.

이래서 정답 : ㄴ. 충돌대에서는 높은 압력이 작용하므로 넓은 지역에 걸쳐 광역 변성 작용이 일어난다.

ㄷ. 히말라야 산맥은 중생대에 바다를 사이에 두고 멀리 떨어져 있던 유라시아 판과 인도-오스트레일리아 판이 가까워지다가 마침내 충돌하여 그 사이에 있던 바다에서 생성된 퇴적층이 솟아올라서 형성되었다.

오답 확인 : ㄱ. 두 대륙판의 충돌 과정에서 퇴적물은 대부분 맨틀 내부로 침강하지 않고 융기하여 높은 산맥의 지층을 이룬다.

5. 문항 제목 : 지구 환경의 변화 정답 : ②

출제 의도 : 지구가 탄생한 이후 일어난 주요 사건을 시간 순서대로 나열하고, 각 시기에 일어난 변화 내용에 대해 알고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : ㄷ. 파충류는 고생대 말에 출현하여 중생대에 번성하였으므로 C기간에 출현하였다.

오답 확인 : ㄱ. 지구 대기에 존재하는 산소는 대부분 식물의 광합성에 의해 생성되었다. 선캄브리아대에 출현한 수중 식물의 광합성에 의해 산소가 생성되었고, 물 속에서 공기 중으로 이동하였으며, 대기 중 산소의

+++++

+++++

과 이루는 각이 커지면서 기압 경도력과 전향력이 이루는 각이 커진다.

11. 문항 제목 : 서안 강화 현상 정답 : ⑤

출제 의도 : 북반구 아열대에서 바람에 의한 아열대 순환에서 나타나는 서안 경계류와 동안 경계류의 특징을 비교해서 묻는 문제이다.

이래서 정답 : ㄷ. 유속은 A지역의 서안 경계류가 B지역의 동안 경계류보다 빠르다.

ㄷ. 멕시코 만류와 쿠로시오 해류는 A지역의 해류에 해당되고, 캘리포니아 해류와 카나리아 해류는 B지역의 해류에 해당된다.

오답 확인 : ㄱ. A지역은 B지역보다 해수면 경사가 급하여 수압 경도력이 강하게 작용하므로 지형류가 더 빠르게 흐른다.

ㄴ. 전향력은 물체의 운동 속도에 비례하고, 고위도 지방으로 갈수록 강해진다. A, B지역의 위도는 같고, A지역은 B지역보다 해류가 빠르게 흐른다. 따라서 전향력은 B지역의 해수보다 A지역의 해수에 강하게 작용한다.

12. 문항 제목 : 연안 용승 정답 : ③

출제 의도 : 여름철 우리나라 남동해안에 남풍 계열의 바람이 지속적으로 불 때 연안 용승이 일어나서 주변 해역에 비하여 수온이 낮아지는 원리를 이해하고 있는지 알아보는 문제이다.

이래서 정답 : ㄱ. 울산 연안에서는 에크만 수송에 의해 따뜻한 표층수가 해안에서 멀어져 동쪽으로 이동해가므로 연안의 심층에서 차가운 해수가 솟아오르는 연안 용승이 일어난다.

ㄷ. 북반구에서 에크만 수송은 바람이 부는 방향에 대하여 오른쪽 직각 방향이므로 표층 해수가 에크만 수송에 의해 먼 바다로 이동한다.

오답 확인 : ㄴ. 울산 연안에서 연안 용승은 남풍 계열의 바람이 우세한 여름철에 일어난다.

13. 문항 제목 : 해파의 성질 정답 : ①

출제 의도 : 해파 발생 실험을 통하여 천해파와 심해파가 해저 수심의 변화에 따라 전파 속도와 파고가 어떻게 달라지는지 알아보는 문제이다.

이래서 정답 : ㄱ. 구간 A에서 해저면의 깊이가 같으므로 해파의 전파 속도는 일정하다.

오답 확인 : ㄴ. 해파가 가장 빨리 도착하는 곳은 수심이 가장 깊은 R이다.

ㄷ. 파고가 가장 높은 곳은 수심이 가장 얇은 P이다.

14. 문항 제목 : 외부 은하의 관측 정답 : ④

출제 의도 : 파장에 따라 외부 은하를 관측한 모습이 다르게 나타나는 것을 망원경의 성능과 관련지어 이해하고 있는지 알아보는 문제이다.

이래서 정답 : ㄱ. 안드로메다 은하는 둥근 모양의 핵을 나선팔이 직접 휘감고 있는 정상 나선 은하이다.

ㄷ. 천체 망원경에서 이용하는 빛의 파장이 짧을수록 분해능이 좋아진다. 따라서 관측에 이용한 파장을 짧은 것부터 순서대로 나열하면 은하의 모양이 선명하게 나타나는 (가)자외선 영상→(나)가시광선 영상→(다)근적외선 영상 순이다.

오답 확인 : ㄴ. 높은 온도의 별일수록 파장이 짧은 빛을 많이 방출하므로 파장이 짧은 빛을 이용하는 천체 망원경이 관측에 적합하다.

15. 문항 제목 : 허블의 법칙 정답 : ⑤

출제 의도 : 외부 은하의 분광 측정 자료로부터 은하의 후퇴 속도를 구하고, 이로부터 은하의 거리를 구할 수 있는지 알아보는 문제이다.

이래서 정답 : ㄱ. 이 은하의 시선 속도는

$$c \times \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} \text{ 관계식에서 } 3 \times 10^5 \text{ km/s} \times \frac{82}{4100} =$$

6000 km/s이다. 따라서 이 은하는 우리로부터 6000 km/s로 멀어지고 있다.

ㄴ. 외부 은하의 거리에 따른 후퇴 속도의 비례값인 허블 상수 H 는 $\frac{\text{시선 속도}}{\text{거리}}$ 로부터 구할 수 있다. 예를 들어 거리가 80 Mpc인 별의 시선 속도가 4000 km/s이면,

$$\text{허블 상수 } H = \frac{4100 \text{ km/s}}{80 \text{ Mpc}} = 50 \text{ km/s/Mpc} \text{이다.}$$

ㄷ. 먼 은하일수록 시선 속도가 커지는 것은 우주가 팽창하고 있기 때문이고, 팽창하는 우주에서 중심은 없다.

16. 문항 제목 : 일주 운동과 계절별 별자리의 변화 정답 : ④

출제 의도 : 시간에 따른 별자리의 일주 운동 방향과

+++++

+++++

속도를 알고, 계절에 따라서 볼 수 있는 별자리가 달라지는 원리를 이해하고 있는지 알아보는 문제이다.

이래서 정답 : ④ 지구는 하루(24시간)에 360° 반시계 방향으로 자전하므로 별들은 $15^\circ/\text{h}$ 의 속도로 동쪽에서 서쪽으로 일주 운동을 한다. 따라서 현재 남중하고 있는 쌍둥이자리는 6시간 후에는 서쪽 지평선 부근에 있게 될 것이다. 태양은 별자리 사이를 서쪽에서 동쪽으로 연주 운동을 하므로 같은 시각에 본 별자리의 위치는 매일 약 1° 씩 동쪽에서 서쪽으로 이동한다. 따라서 1개월(30일)후에는 게자리가 자정에 남중하게 될 것이다.

17. 문항 제목 : 변광성의 종류 **정답 :** ④

출제 의도 : 변광성의 밝기 변화 그래프로부터 식변광성, 맥동 변광성, 폭발 변광성을 구별할 수 있는지 알아보는 문제이다.

이래서 정답 : ㄱ. (가)는 주식과 부식이 교대로 나타나는 것으로 보아 쌍성의 별 가림 현상(식 현상)에 따른 밝기의 변화이다.

ㄴ. (나)는 주기적으로 밝기가 변하고, 밝기가 변하는 속도가 다르며, 주식과 부식이 나타나지 않는 것으로 보아 맥동 변광성이다. 맥동 변광성의 겉보기 등급을 구하고, 변광 주기를 관측하여 변광 주기-광도 관계를 이용하면 절대 등급을 구할 수 있다. 이와 같은 과정에 의해 맥동 변광성의 겉보기 등급과 절대 등급을 알면 거리를 구할 수 있다.

ㄷ. (다)는 별의 밝기 변화에 주기성이 나타나지 않는 것으로 보아 별이 폭발하여 신성이나 초신성이 생기면서 생긴 급격한 밝기 변화를 나타낸 것이다.

오답 확인 : ㄴ. (가)는 식변광성, (나)는 맥동 변광성, (다)는 신성이나 초신성에서 나타나는 현상이다.

18. 문항 제목 : H-R도 **정답 :** ⑤

출제 의도 : H-R도를 해석하여 별의 질량, 반지름, 밀도, 색깔 등을 알아보는 문제이다.

이래서 정답 : ㄱ. H-R도에서 주계열성은 질량이 클수록 좌측 상단에, 질량이 작을수록 우측 하단에 위치한다. 레굴루스는 태양보다 표면 온도가 높고 절대 등급이 작은 주계열성이므로 질량이 크다.

ㄴ. 프로키온B는 크기가 매우 작고 밀도가 큰 백색왜성이므로 절대 등급이 매우 크다.(실제 밝기가 어둡다.)

ㄷ. 적색 거성인 알데바란A는 붉은 색을 띠고, 표면 온도가 높은 주계열성인 레굴루스는 청백색을 띤다.

19. 문항 제목 : 지질도의 해석 **정답 :** ①

출제 의도 : 지질도에서 지층이 생성된 순서를 정하고, 지각 변동이 일어난 순서를 결론 도출하는 문제이다.

이래서 정답 : ① 이 지역에서는 석회암→세일→사암 순으로 지층이 형성된 후에 횡압력이 작용하여 습곡 작용이 일어났고, 배사 구조가 발달하여 있다. 화강암이 습곡이 발달한 지층을 관입한 후에 단층 작용이 일어났고, 마지막으로 현무암이 여러 지층과 단층면을 절단하면서 분출하였다.

오답 확인 : 절단한 지질 구조나 암석은 절단 당한 지질 구조나 암석보다 나중에 생겼다. 화강암이 석회암과 세일층을 절단하면서 관입했고, 단층선이 화강암을 절단했으며, 현무암이 단층선을 절단했으므로 이 지역에서는 습곡 작용→관입→단층 작용→분출 순으로 지질 현상이 일어났다.

20. 문항 제목 : 우리나라의 지질 계통 **정답 :** ⑤

출제 의도 : 우리나라의 여러 지역에 분포하는 지층이 생성된 지질 시대를 알고, 각 지층의 특징을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : ㄱ, ㄷ. (가)의 A지역에는 고생대의 조선 누층군과 평안 누층군이, B지역에는 중생대의 경상 누층군이, C지역에는 신생대의 제3기층이 분포한다. 따라서 세 지역 지층의 생성 순서는 A→B→C이다.

ㄴ. (나)에서 석탄층은 육성층이고, 석회암과 필석이 산출되는 세일은 해성층이다. A지역에는 해성층인 조선 누층군과 육성층인 평안 누층군이 분포한다.

+++++