

2012학년도 대학수학능력시험 과학탐구영역 ( 지구과학Ⅱ)

정답 및 해설

〈정답〉

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

〈해설〉

1. 우리나라의 지층과 화석

[정답맞히기] 우리나라에서 고생대의 지층은 조선 누층군과 평안 누층군이 있으며, 평양 주변과 강원도 영월, 삼척 등지에 분포한다. 고생대의 지층에서는 삼엽충, 필석, 방추충 등의 화석이 산출된다. ㄱ은 고생대에 번성하였던 삼엽충이고, ㄴ은 중생대에 번성하였던 공룡이며, ㄷ은 중생대에 쥐라기에 번성하였던 시조새 화석이다. 고생대에 번성한 생물의 화석을 모두 고르면 ㄱ(삼엽충)이다.

2. 현무암과 화강암의 특징 차이

[정답맞히기] ㄱ. 현무암은 화산암으로 결정 입자의 크기가 작고, 화강암은 심성암으로 결정 입자의 크기가 크다. (가)는 결정 입자의 크기가 작으므로 현무암이고, (나)는 결정 입자의 크기가 상대적으로 크므로 화강암이다.

[오답피하기] ㄴ.  $\text{SiO}_2$  함량은 염기성암이 산성암보다 작다. 현무암은 마그마 분화 초기로 정출된 광물로 이루어져 있는 염기성암이고, 화강암은 말기에 정출된 광물로 이루어진 산성암이다. 따라서 염기성암인 현무암이 산성암인 화강암보다  $\text{SiO}_2$  함량이 적다.

ㄷ. 마그마가 천천히 냉각되어 형성된 암석은 마그마 분화 시 광물 결정이 충분히 성장하여 상대적으로 입자의 크기가 크다. 따라서 결정 입자의 크기가 상대적으로 큰 (나)가 작은 (가)보다 천천히 냉각되었다.

3. 우주의 팽창

[정답맞히기] ① 우주는 팽창하므로 외부 은하는 관측자로부터 멀어지고 있으며, 주어진 자료에서와 같이 멀리 떨어진 은하일수록 더 빠른 후퇴속도로 멀어지고 있다.

[오답피하기] ② 은하의 거리 지수(=겉보기등급-절대등급)는 별의 거리 지수와 같이 멀리 있는 은하일수록 값이 크다.

③ 스펙트럼 흡수선의 적색 편이량은 후퇴 속도가 큰 은하일수록 크다. 따라서 처녀자리 은하가 가장 작다.

④ 은하들은 모두 후퇴 속도를 나타내므로 우리 은하로부터 멀어지고 있다.

⑤ 은하들이 우리 은하로부터 멀어지므로 도플러 효과에 의해 스펙트럼에 나타난 흡수선의 파

장은 정지 상태에서의 파장인 원래의 파장보다 길다.

#### 4. 온난 고기압과 한랭 고기압의 특징 차이

[정답맞히기] 온난 고기압은 중심부의 온도가 주위보다 높으므로 중심의 등압선 간격이 가장자리보다 넓다. 한랭 고기압은 중심부의 온도가 주위보다 낮으므로 중심의 등압선 간격이 가장자리보다 좁다.

ㄴ. 우리나라에 남동 계절풍이 불 때는 북태평양 고기압의 영향을 받을 때이다. 북태평양 고기압은 위도  $30^\circ$  부근에서 대기 대순환에 의한 하강 기류 때문에 형성되므로 중심부의 온도가 주위보다 높다. 따라서 남동 계절풍이 불 때 우리나라는 온난 고기압인 (가)의 영향을 받는다.

ㄷ. (나)의 A는 주위보다 기압이 높으므로 고기압이다. 따라서 A에서 기압이 낮은 주변으로 공기가 이동하면서 공기의 발산이 일어난다.

[오답피하기] ㄱ. (가)는 중심의 등압선 간격이 가장자리보다 넓으므로 중심부의 온도가 주위보다 높은 온난 고기압이다. 반대로 (나)는 중심의 등압선 간격이 가장자리보다 좁으므로 중심부의 온도가 주위보다 낮은 한랭 고기압이다.

#### 5. 편서풍 파동

[정답맞히기] 편서풍 파동의 골보다 마루에서 풍속이 크므로 기압골의 동쪽에서는 공기가 발산하고, 서쪽에서는 공기가 수렴한다.

ㄴ. 기압골의 동쪽에 위치한 B에서는 공기의 발산이 일어나면서 지상으로부터 상승기류를 발달시키므로 지상에 저기압을 형성한다. 따라서 D에서는 저기압이 발달한다.

ㄷ. 편서풍 파동은 온대 지방에서 남북 간의 온도차에 의해 나타나는 대기의 흐름이다. 따라서 남북 간의 온도차가 커지면 상층의 편서풍 파동은 강해진다.

[오답피하기] ㄱ. A와 B점 사이에 기압골이 위치하고, A점은 기압골의 서쪽에 위치하므로 공기의 수렴이 일어나며 기압골의 동쪽에 위치한 B에서는 공기의 발산이 일어난다.

#### 6. 수렴형 경계의 특징

[정답맞히기] 판의 경계에는 판이 생성되어 양쪽으로 확장되는 발산형 경계, 두 판이 충돌하여 소멸되는 수렴형 경계, 두 판이 어긋나 스쳐지나갈 뿐 판의 생성이나 소멸이 일어나지 않는 보존형 경계가 있다.

ㄴ. A에는 두 판이 충돌하기 전에 형성되어 있던 바다에서 퇴적된 퇴적물이 두 판이 충돌하면서 융기하면서 만들어진 습곡 산맥이 분포하므로 해양 생물의 화석이 발견된다.

ㄷ. A와 B는 습곡 산맥이 형성되는 조산대이므로 열과 함께 압력을 받아 형성된 광역 변성암이 넓게 분포한다.

[오답피하기] ㄱ. A는 인도-오스트레일리아 판이 유라시아 판과 충돌하는 히말라야 산맥 지역이고, B는 나즈카 판이 남아메리카 판과 충돌하는 안데스 산맥 지역이다. 따라서 두 판이 충돌하여 형성된 수렴형 경계이다.

ㄹ. 화산 활동은 두 대륙판이 충돌하는 충돌형 수렴 경계인 A에서는 거의 없고, 해양판과 대륙판이 충돌하여 해양판이 대륙판 밑으로 섭입되면서 베니오프대를 형성하는 섭입형 수렴경계인 B에서는 활발하게 일어난다.

## 7. 열점에서의 화산 활동

[정답맞히기] ㄱ. 열점은 현재 화산활동이 일어나고 있는 섬의 아래에 존재하므로 하와이 섬의 하부에 존재한다.

ㄴ. 미드웨이 섬은 열점 위에 위치한 하와이 섬의 위치에서 생성되어 태평양 판의 이동을 따라 약 2700만 년 동안 이동하여 하와이 섬으로부터 약 2700km 떨어진 현재의 위치에 있는 것이다. 따라서 미드웨이 섬이 형성된 이후 태평양 판의 평균 이동속도는

$$\frac{2700 \times 10^5 \text{ cm}}{2700 \times 10^4 \text{ 년}} = 10 \text{ cm/년} \text{ 이다.}$$

[오답피하기] ㄷ. 하와이 열도는 북서 방향으로 배열되어 있으며 하와이 섬으로부터 멀어질수록 나이가 많아지므로 현재 태평양 판은 북서 방향으로 이동하고 있다. 그러나 엠파러 해산군은 하와이 열도와는 다르게 북북서 방향으로 배열되어 있으므로 엠파러 해산군이 형성될 당시에 태평양 판의 이동 방향은 북북서 방향이었으므로 현재와 달랐다.

## 8. 해저 확장과 해저 지각 열류량 분포

[정답맞히기] ㄴ. 해령에서 멀어지면서 해저 지각의 연령이 높아지고 그에 따라 퇴적물의 두께가 두꺼워지므로 C가 B보다 퇴적물의 두께가 두껍다.

[오답피하기] ㄱ. 해양에서 지각 열류량은 맨틀 대류의 상승부인 해령에서 높고, 맨틀 대류의 하강부인 해구에서 낮다. 따라서 B에서 A로 갈수록 해령에서 멀어지므로 지각 열류량은 작아진다.

ㄷ. 해양판이 생성되는 곳은 해령으로, 장력이 작용하는 판의 경계이므로 습곡 산맥이 형성되지 않는다. 습곡 산맥은 두 판이 충돌하여 횡압력이 작용하는 수렴형 경계에 발달한다.

## 9. 행성의 겉보기 운동

[정답맞히기] 3월 4일에 화성은 충에 위치하므로 지구와의 거리가 가장 가깝고 태양의 반대쪽에 위치한다.

① 화성이 충에 위치할 때 보름달 모양으로 관측되며 지구와의 거리가 가장 가까워 가장 크게 관측되므로 가장 밝게 보인다.

[오답피하기] ② 화성이 충에 위치할 때 지구와의 거리가 가장 가까워 가장 크게 관측되므로 시직경이 가장 크다.

③ 외행성인 화성은 충 부근에서 역행을 한다.

④ 화성은 태양과 정반대 방향에 위치하므로 태양이 뜰 무렵인 새벽에는 서쪽 하늘에 위치한다.

⑤ 화성은 태양과 정반대 방향에 위치하므로 태양과의 이각은  $180^\circ$  이다.

## 10. 태양의 진화경로

[정답맞히기] (가)는 원시별 단계, (나)는 주계열성 단계, (다)는 거성 단계이다.

ㄱ. 현재 태양은 주계열성이므로 진화 단계 중 (나)단계에 해당한다.

ㄴ. 태양의 진화 단계 중 절대 밝기가 가장 밝을 때는 광도가 가장 큰 (다)단계이다.

[오답피하기] ㄷ. 원시별인 (가)에서 주계열성인 (나)까지 진화하는 동안은 원시별 내부에서는 중력 수축이 일어난다, 중력 수축에 따른 중력 수축 에너지 발생으로 중심부의 온도가 충분히 높아지면 수소핵 융합 반응이 일어나 주계열성이 된다.

## 11. 지형류

[정답맞히기] ㄱ. 해수의 밀도는 수온에 반비례하므로 수온이 약 17℃인 B보다 수온이 6℃로 훨씬 낮은 A의 밀도가 크다.

ㄴ. B는 수온약층으로 수온약층의 기울기는 해수면 경사와 반대이므로, B에서 해수면 경사는 서쪽으로 기울어져 있고 그에 따라 수압 경도력은 A쪽으로 작용한다. B에서 흐르는 지형류에 작용하는 전향력은 수압 경도력의 반대 방향인 C쪽으로 작용한다.

ㄷ. 해수면 경사가 클수록 수압 경도력이 커서 유속이 빠르므로, 지형류의 유속은 B가 C보다 빠르다.

## 12. 지구 내부의 구성 물질

[정답맞히기] (가)와 (다)의 화학조성은 O와 Si가 주성분이고, (가)가 (다)보다 금속 원소인 Fe, Mg가 적다. 따라서 (가)는 지각, (다)는 맨틀이고, (나)는 주성분이 Fe이므로 핵이다.

ㄷ. (가)와 (다)의 화학 조성이 O와 Si가 대부분인 것은  $\text{SiO}_2$  사면체가 기본 구조인 규산염 광물로 이루어져 있기 때문이다.

[오답피하기] ㄱ. (가)는 지각으로 무거운 성분이 적으므로 맨틀이나 핵보다 밀도가 적다.

ㄴ. (나)는 핵이며, 지구 내부 구조에서 가장 큰 부피를 차지하는 것은 맨틀로 (다)이다.

## 13. 지균풍과 경도풍

[정답맞히기] ㄱ. 지균풍과 경도풍에서 전향력은 기압 경도력과 반대 방향으로 작용한다. A와 C는 고기압에서 저기압 쪽으로 작용하는 기압 경도력의 방향이므로 각각 반대 방향으로 작용하는 B와 D는 지구 자전 때문에 생기는 전향력의 방향이다.

ㄴ. (가)와 (나)에서는 기압 경도력인 A와 C의 오른쪽 직각 방향으로 바람이 불고 있으므로 북반구에서 부는 바람이다.

[오답피하기] ㄷ. (나)에서는 저기압성 경도풍이 불고 있으므로 기압 경도력과 전향력의 합력이 구심력으로 작용한다. 따라서 (기압경도력-전향력=구심력)의 관계가 성립하므로, 전향력이 기압 경도력보다 작다.

## 14. 기층의 안정도

[정답맞히기] ㄱ, ㄴ. 높이에 따른 기온 감률은 A가 B보다 크다. 그에 따라 기온 감률과 단열 감률과는 차이는 A가 더 크면서 상대적으로 더 불안정하므로 공기의 연직 운동이 더 활발하게 일어난다.

ㄷ. B의 기온 감률은 건조 단열 감률보다 작고 습윤 단열 감률보다 크다. 따라서 포화된 공기인 경우 안정하지만 불포화 공기인 경우 불안정하므로 조건부 불안정 상태이다.

## 15. 조석 현상

[정답맞히기] 달의 위상이 삭이나 망일 때 조차가 최대인 사리가 되고, 상현이나 하현일 때 조차가 최소인 조금이 된다.

ㄱ. (가)는 달의 위상이 삭이므로 조차가 최대가 되는 사리일 때이다.

[오답피하기] ㄴ. (나)는 달의 위상이 상현으로 조금에 해당하고, (다)는 달이 위상이 망으로 사리에 해당하므로 조차는 (나)가 (다)보다 작다.

ㄷ. (가)와 (다)는 사리에 해당하고, 지구의 공전 궤도가 원 궤도이므로 기조력이 거의 같다. 따라서 조차도 거의 같다.

## 16. 서안 강화 현상

[정답맞히기] ㄴ. (나)에서는 무역풍과 편서풍에 의한 에크만 수송이 각각 북쪽과 남쪽으로 일어나서 해수의 퇴적이 일어나므로 순환 중심의 해수면 높이는 주변보다 높다.

ㄷ. (나)의 경우 서안 강화 현상이 일어나므로 해류의 폭은 서안이 동안보다 좁다. 따라서 유속은 해류의 폭이 좁은 서안이 동안보다 더 빠르다.

[오답피하기] ㄱ. (가)는 순환의 중심이 서쪽에 치우치지 않았으므로 위도에 따른 전향력 차이를 무시한 경우의 해수 순환이고, (나)는 순환의 중심이 서쪽에 치우쳐 있으므로 위도에 따른 전향력 차이를 고려한 해수 순환이다.

## 17. 태양의 일주권 변화

[정답맞히기] 태양의 일주권 변화를 보면 춘·추분 때는 B와 같이 정동에서 떠서 정서로 가고, 하지 때는 A와 같이 북동에서 떠서 북서로 지면서 남중고도가 가장 높으며, 동지 때는 C와 같이 남동에서 떠서 남서로 지면서 남중고도가 가장 낮다.

ㄷ. 태양이 가장 남쪽으로 치우쳐서 뜨는 날은 남동에서 떠서 남서로 지는 C이다

[오답피하기] ㄱ. 태양의 적위가  $0^\circ$  인 춘분 때 태양의 남중 고도가 약  $53^\circ$  이므로, 이 지역의 위도는 약  $37^\circ$  ( $53^\circ = 90^\circ - \text{위도} + 0^\circ$ )이다.

ㄴ. 같은 지점에서 태양의 적위가 클수록 남중 고도가 크므로 태양의 적위는 남중 고도가 큰 A가 작은 B보다 크다.

## 18. 지질 단면도 해석

[정답맞히기] ㄴ. 편마암이 생성된 이후 부정합이 형성되어 있으므로 이 지역은 편마암 형성 이후 지반의 융기와 침식 작용이 있었다.

ㄷ. 이 지역에서 지층의 생성 순서는 (편마암 → 부정합 → 셰일 퇴적 → 화강암 관입)의 순이다.

**[오답피하기]** ㄱ. 편마 구조가 발달한 편마암은 열과 함께 압력을 받아 형성된 변성암이다. 따라서 광역 변성작용을 받아 형성된다. 접촉 변성 작용을 받은 변성암은 편마구조와 같은 엽리가 나타나지 않는다.

## 19. 주향과 경사 측정

**[정답맞히기]** 지층의 경사 방향은 주향에 수직방향이다. 지층의 주향이  $N20^{\circ}E$  이므로 주향 방향은 북동 방향이다. 경사 방향은 주향과 직각 방향인 북서 방향이나 남동 방향이다. 한편 클리노미터에서 경사각은 추가 가리키는 안쪽 눈금으로 30도이므로, 경사는  $30^{\circ}NW$ 나  $30^{\circ}SE$ 이다.

## 20. 별의 물리량

**[정답맞히기]** ㄴ. 별 (가)와 별 (나)는 연주 시차가 같으므로 같은 거리에 있는 별이다. 따라서 겉보기 등급이 작은 별이 절대 밝기도 밝으므로, 별 (가)가 별 (나)보다 절대 밝기가 밝다. 한편 별 (나)와 별 (다)는 겉보기 등급이 같으나 별 (다)가 연주 시차가 작아서 더 멀리 있는 별이므로 절대 밝기가 더 밝다. 따라서 절대 밝기는 (나)가 가장 어둡다.

**[오답피하기]** ㄱ. B-V 색지수가 작을수록 표면 온도가 높은 별이다. 별 (가)는 색지수가 0으로 가장 작으므로 표면 온도가 가장 높다.

ㄷ. 별의 절대 밝기는 별의 표면 온도의 4제곱과 반지름의 제곱에 비례한다. 별 (나)과 별 (다)는 색지수가 +0.5로 같으므로 표면 온도가 같다. 절대 밝기는 별 (다)가 더 밝으므로 반지름은 별 (다)가 별 (나)보다 더 크다.