

2015학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학II** 정답 및 해설

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

**1. 대폭발 우주론**

우주의 모든 물질과 에너지가 아주 작고 뜨거운 한 점에 모여 있다가 대폭발을 일으켜 팽창하면서 냉각되어 오늘날과 같은 우주가 형성되었다는 이론이다.

[정답맞히기] ㄱ. 우주 배경 복사는 우주 온도가 약 3000K 일 때 방출되었던 복사가 현재 2.7K로 관측되고 있는 것이다.

ㄴ. 우주를 구성하는 물질의 약 24%가 헬륨으로 되어 있다는 관측 결과는 대폭발 우주론에서 예측한 것과 잘 일치한다.

ㄷ. 멀리 있는 은하일수록 스펙트럼의 적색 편이가 크게 나타나는데 이는 그 은하의 빠른 후퇴 속도를 나타내며 우주 팽창의 증거이다. **정답⑤**

**2. 판의 경계**

판의 경계에는 두 판이 서로 멀어지는 발산형 경계, 서로 가까워지는 수렴형 경계, 그리고 서로 어긋나는 보존형 경계가 있다.

[정답맞히기] ㄱ. A와 C는 판의 수렴형 경계이고, B는 판의 보존형 경계로 모두 지진이 발생한다.

ㄷ. A와 C는 해구가 나타나는 판의 수렴형 경계로 어느 한 판이 다른 판 아래로 섭입하는 베니오프대가 나타난다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. B는 판의 보존형 경계로 인접한 두 판이 서로 어긋나지만 마그마의 생성이 없으므로 화산 활동은 나타나지 않는다.

**3. 퇴적 구조**

사층리와 건열은 지층의 역전 여부를 알려주는데, 이 중에서 사층리를 통해 지층이 형성될 당시의 퇴적물의 이동 방향을, 건열을 통해 기후가 건조했음을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄴ. B는 사층리를 나타낸 것으로 사층리면의 기울어진 방향을 통해 물이나 바람이 이동한 방향을 알 수 있다.

ㄷ. C는 건열을 나타낸 것으로 지층의 표면이 공기 중에 노출되어 갈라진 흔적을 통해 지층이 형성될 당시의 건조한 기후를 알려준다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 사층리(B)와 건열(C)의 모양으로 보아 지층이 역전되어 있으므로 A는 가장 나중에 생성된 지층이다.

**4. 지질 시대**

지질 시대의 길이는 시생 이연과 원생 이연을 아우르는 선캄브리아 시대가 가장 길고 그 다음 고생대, 중생대, 신생대 순으로 길다.

[정답맞히기] ㄱ. A와 B는 시생 이연과 원생 이연을 나타낸 것으로 선캄브리아 시대에 해당한다.

ㄷ. D는 중생대를 나타낸 것으로 송림변동이나 대보 조산 운동과 같은 대규모 조산 운동이 있었다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. C는 신생대를 나타낸 것이고, 판게아는 고생대 말에 형성되었다.

ㄹ. E는 고생대를 나타낸 것이고, 인류는 신생대 말에 출현하였다.

### 5. 대기의 운동

지균풍은 높이 1km 이상의 자유 대기에서, 지상풍은 높이 1km 이하의 대기 경계층에서 부는 바람이다.

[정답맞히기] ㄱ. A에서는 기압 경도력과 전향력이 평형을 이루는 지균풍이 나타나며 이 바람은 자유대기에서 분다.

ㄷ. B에서는 대기 경계층에서 부는 지상풍이 나타나며 이 바람은 전향력과 마찰력의 합력이 기압 경도력과 평형을 이루며, 마찰력이 클수록 경각이 커진다. **정답④**

[오답피하기] ㄴ. 기압 경도력은 기압차에 비례하고 등압선 사이의 거리에 반비례한다. 그림의 A와 B에서 등압선 사이의 거리는 같고 기압차가 A가 B보다 크므로 기압 경도력은 A가 B보다 크다.

### 6. 지질도 해석

등고선과 지층 경계선의 관계를 통해 지질 구조를 해석할 수 있다.

[정답맞히기] • 지층 A는 지층 경계선과 등고선이 나란하므로 수평층이다.

• 지층 B는 지층 경계선이 직선이므로 수직층이다. **정답⑤**

### 7. 진앙의 위치

세 관측소에서 진원 거리를 반지름으로 하는 원을 그렸을 때 각 원들의 교점을 연결한 3개의 현이 교차하는 한 점이 진앙의 위치이다.

[정답맞히기] ③ (가)에서 세 원의 교점이 점으로 표시되는 것으로 보아 진원의 위치가 지표 부근이며 진원 거리와 진앙 거리가 거의 같다. 세 관측소 중 진원 거리가 두 번째인 B의  $r_b$ 는 (나)의 5500km에 해당한다. **정답③**

[오답피하기] ① (나)에서 X는 먼저 도착하는 지진파를 나타낸 것이므로 P파의 주시 곡선이다.

② (나)에서 A 관측소의 지진 기록은 1500km에 해당하는 기록이다. A에서 P파는 약 3분경에, S파는 약 6분경에 도착했으므로 PS시는 약 3분이다.

④  $r_a$ ,  $r_b$ ,  $r_c$ 는 각각 A, B, C 관측소에서의 진원 거리이다. 그러므로 세 관측소 중 진원 거리가 가장 짧은 A가 진앙에 가장 가깝다.

⑤ (가)에서 진원이 지표 부근이므로 이 지진은 진원의 깊이가 얇은 천발 지진이다.

## 8. 마그마의 생성과 분화

고온의 마그마가 냉각되면 용융점이 높은 광물부터 순서대로 정출되어 마그마의 성분이 변하는데 이러한 작용을 마그마의 분화 작용이라 한다.

[정답맞히기] ㄴ. (가)에서 X의 마그마는 열점에서 기원하는 염기성 마그마이므로 (나)의 A 조성을 갖는다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. X에서는 염기성 마그마가, Y에서는 중성 또는 산성 마그마가 생성되므로, 마그마의 생성 온도는 X에서가 Y에서보다 높다.

ㄷ. 마그마는 염기성 마그마에서 중성 마그마로, 중성 마그마에서 산성 마그마로 분화하므로 B는 C로 변한다.

## 9. 해수의 순환

심층 순환은 해수의 밀도 차이에 의해 일어나며 표층 순환과 연결되어 있다.

[정답맞히기] ㄴ. 저위도인 B에서 고위도인 A로의 열 수송이 약해지면 (나)에서와 같이 북반구의 지표 기온이 하강한다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. A 해역에서 표층수의 침강이 약해지면 전 지구적인 해수 순환이 잘 일어나지 않아서 북반구의 기온이 하강한다.

ㄷ. (나)에서 A와 B 사이의 기온 차는 증가함을 알 수 있다.

## 10. 지각 열류량

지구 내부에서 지표로 방출되는 열량을 지각 열류량이라고 한다.

[정답맞히기] ㄴ. B에서 깊이 15km에 해당하는 온도는 C에서 600°C이다.

ㄷ. 암석의 열전도율이 동일하므로, 지온 경사가 가장 큰 C에서 지각 열류량이 가장 크다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 깊이에 따른 지온 상승률 즉, 지온 경사는 C>B>A 순이다.

## 11. 퀘이사

퀘이사는 많은 별들로 된 거대한 은하이지만 너무 멀리 있어서 별처럼 보인다.

[정답맞히기] ㄱ. 퀘이사는 매우 큰 적색 편이를 보이므로 우리 은하 안에 있는 별이 아니라 아주 멀리 있는 외부 은하임을 알 수 있다.

ㄷ. 퀘이사는 아주 멀리 있음에도 우리 은하의 항성과 비슷한 겉보기 등급을 보이므로 항성보다 광도가 훨씬 큼을 알 수 있다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 퀘이사까지의 거리는 스펙트럼선의 적색 편이량을 이용하여 구한다.

## 12. 별의 거리

가까운 별까지의 거리는 거리 지수와 연주 시차를 이용하여 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. A의 거리는  $100\text{pc}(=\frac{1}{0.01''})$ 이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. A는 100pc, B는 10pc에 있으므로 A의 거리는 B의 10배이다.

ㄷ. B의 연주 시차는  $0.06'' (= \frac{0.12''}{2})$ 이다.

### 13. 지형류

수압 경도력과 전향력이 평형을 이루는 상태에서 흐르는 해류를 지형류라고 한다.

[정답맞히기] ㄴ. H가 일정할 때 L이 클수록 해수면 경사는 작아지므로, 수압 경도력과 전향력도 작아져서 지형류인 B의 크기는 작아진다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 지형류는 B방향으로 흐른다. A는 기압 경도력을 나타낸다.

ㄷ. 전향력은 위도의 사인값( $\sin\phi$ )에 비례하므로 해수면의 기울기가 같을 때 고위도로 갈수록 전향력 C의 크기는 커진다.

### 14. 해파

심해파는 수심의 영향을 받지 않지만 천해파는 수심의 영향을 받는다.

[정답맞히기] ㄱ. 그림에서 파고는 A보다 B에서 높음을 알 수 있다.

ㄴ. 해파는 해역 C에서 심해파이므로 파장(L)이 길수록 이동 속도( $v$ )가 더 빠르다( $v = \sqrt{\frac{gL}{2\pi}}$ ,  $g$  : 중력 가속도).

ㄷ. 해파는 해역 D에서 천해파로 해안으로 접근함에 따라 파장이 짧아진다. **정답⑤**

### 15. 별의 진화

별은 초기 질량에 따라 그 진화 경로가 정해진다.

[정답맞히기] ② B는 태양과 표면 온도와 광도가 비슷한 주계열성으로 중심핵에서는 수소 핵융합반응 중 양성자-양성자 연쇄 반응(p-p 반응)이 일어나고 있다. **정답②**

[오답피하기] ① A는 백색 왜성으로 태양 정도의 질량을 갖는 별의 마지막 진화 단계이며 중심핵에는 철(Fe)을 갖지 않는다.

③ C는 표면 온도가 가장 낮으므로 색지수가 가장 크다.

④ A는 백색 왜성이고, B는 주계열성이므로 밀도는 B보다 A가 훨씬 크다.

⑤ 별 A, B, C는 같은 성단으로 거리가 거의 비슷하므로, 절대 등급이 작은 C가 B보다 겉보기 등급도 작다.

### 16. 대기 대순환

저위도 상층에는 고기압이, 고위도의 상층에는 저기압이 형성된다.

[정답맞히기] ㄱ. A에서는 기압 경도력이 북쪽으로, B에서는 남쪽으로 작용하지만, 지균풍은 모두 서에서 동으로 부는 서풍이다.

ㄴ. A보다 B에서 등압면의 경사가 더 커서 기압 경도력이 더 크고 풍속도 더 빠르다.

ㄷ. (가)보다 (나)에서 등압선 간격이 더 넓으므로 위도  $30^\circ$ 의 800~500hPa층의 평균 기온이 더 높다. **정답⑤**

### 17. 중력의 측정

단진자의 주기를 이용하여 중력 가속도를 구할 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 중력 가속도( $g$ ) =  $\frac{4\pi^2 l}{T^2} = \frac{4\pi^2 \times 1}{2^2} = \pi^2 (\text{m/s}^2)$  정답①

[오답피하기] ㄴ. 관계식  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$  에서 저위도로 가면 중력 가속도( $g$ )가 작아지므로 진자의 주기( $T$ )는 길어진다.

ㄷ. 지구의 자전 속도가 느려지면 지구 자전에 의한 원심력이 작아지므로 중력 가속도( $g$ )가 커져서 진자의 주기( $T$ )가 짧아진다.

### 18. 대기의 안정도

기온 감률과 단열 감률을 이용하여 대기의 안정도를 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 지표에서의 기온이 30°C, 이슬점이 26°C이므로 상승 응결 고도( $H$ )는 0.5km(=125×(30-26)m=500m)이다.

ㄷ. 고도 1.5km에서 상대 습도는 100%로 지표보다 높다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. 고도 0.5~1.0km에서 기온 감률은 4°C/km이므로 이 구간은 절대 안정 구간임을 알 수 있다.

### 19. 우리 은하의 회전

별들의 도플러 효과를 분석하면 은하의 회전 운동을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 은하 중심에서 1kpc까지의 별들은 거리에 관계없이 회전 주기가 같은 강제 회전을 하고 있다.

ㄴ. 우리 은하 내에 암흑 물질이 없고 은하의 질량이 중심에 집중되어 있다면 은하 외곽의 회전 속도는 중심에서 멀어질수록 느려질 것이다.

ㄷ. 은경에 따른 시선 속도의 변화는 이중 사인 곡선을 따라 변하므로 지구에서 관측할 때 은하 중심 방향에 있는 별의 시선 속도는 0이다. 정답⑤

### 20. 광물의 성질과 분류

광물의 물리 화학적 및 광학적 성질을 이용하면 광물을 분류할 수 있다.

[정답맞히기] ④ SiO<sub>4</sub> 사면체의 공유 산소 수는 석영>흑운모>휘석 순이고, C는 흑운모, D는 휘석이므로 C보다 D가 적다. 정답④

[오답피하기] ① A는 자철석(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)으로 산화 광물 중의 하나이다.

② B는 석영, C는 흑운모, D는 휘석에 해당하며, 다색성은 이방체 유색 광물인 흑운모(C)와 휘석(D)에서는 나타나나, 이방체 무색 광물인 석영(B)에서는 나타나지 않는다.

③ B는 석영으로 망상 구조를, C는 흑운모로 층상 구조를 갖는다.

⑤ 각섬석은 규산염 광물로서 유색 광물이고 2방향의 쪼개짐을 나타내므로 D에 해당한다.