

2022학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

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

**1. 지질 시대의 생물과 환경**

판게아는 고생대 말에 형성되어 중생대 초기까지 존재했던 초대륙이다.

[정답맞히기] · 학생 A : 판게아가 분리되기 시작하고, 파충류가 번성한 지질 시대는 중생대이다. 중생대의 지층에서는 공룡 화석이 발견될 수 있다. **정답①**

[오답피하기] · 학생 B : 히말라야 산맥이 형성되고 속씨식물이 번성한 지질 시대는 신생대이다.

· 학생 C : 육상 식물이 출현하고 삼엽충이 번성한 지질 시대는 고생대이다. 매머드는 신생대에 번성하였다.

**2. (증발량-강수량)값과 표층 염분**

표층 염분에 가장 큰 영향을 주는 요인은 증발량과 강수량이다. 표층 염분은 대체로 (증발량-강수량)값이 클수록 높다.

[정답맞히기] ㄱ. 주어진 자료에서 연평균 (증발량-강수량)값은 A 지점에서는 약 -50 cm/년이고, B 지점에서는 약 150 cm/년이다. 따라서 연평균 (증발량-강수량)값은 B 지점이 A 지점보다 크다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 대기 대순환에 의해 위도 30° 부근에는 중위도 고압대가 형성된다. B 지점은 중위도 고압대에 위치하여 강수량은 적고 증발량은 많으므로 연평균 (증발량-강수량)값이 크다.

ㄷ. 표층 염분은 대체로 (증발량-강수량)값에 비례하므로, C 지점이 B 지점보다 표층 염분이 낮다.

**3. 화성암의 종류**

화성암은 SiO<sub>2</sub> 함량에 따라 염기성암(52 % 이하), 중성암(52 %~63 %), 산성암(63 % 이상)으로 분류하고, 암석의 조직에 따라 화산암과 심성암으로 분류한다. 화산암은 마그마가 지표로 분출하여 빨리 냉각되기 때문에 광물 결정의 크기가 작은(세립질) 암석이고, 심성암은 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 냉각되어 광물 결정의 크기가 큰(조립질) 암석이다.

[정답맞히기] ㄴ. B는 A보다 구성 광물의 크기가 크므로 A보다 천천히 냉각되어 생성되었다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 현무암은 염기성암이면서 화산암이므로 A이고, 유문암은 산성암이면서 화산암이므로 C이다. 화강암은 산성암이면서 심성암이므로 B이다.

ㄷ. 해령 하부에서 맨틀 물질이 상승하여 압력이 감소하면 맨틀 물질이 부분 용융되

---

어 주로 현무암질 마그마가 생성된다. 따라서 해령에서 주로 생성되는 암석은 현무암인 A이다.

#### 4. 판의 경계와 해저 퇴적물의 연령

판의 경계로부터 멀어질수록 가장 오래된 퇴적물의 연령(=해양 지각의 연령)이 많아지는 것으로 보아 이 해역에는 발산형 경계인 해령이 분포한다.

[정답맞히기] ㄱ. (나)에서 보면 가장 오래된 퇴적물의 연령은  $P_2$ 가  $P_7$ 보다 많다는 것을 알 수 있다.

ㄷ. 발산형 경계에서는 판의 경계를 중심으로 양쪽으로 판이 발산한다. 따라서 판의 경계를 중심으로 서로 반대쪽에 위치한  $P_3$ 과  $P_7$  사이의 거리는 점점 증가한다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. 해령에서 멀어질수록 해저 퇴적물의 두께가 두꺼워지므로,  $P_1$ 에서  $P_5$ 로 갈수록 해저 퇴적물의 두께는 얇아진다.

#### 5. 외부 은하와 특이 은하

[정답맞히기] ㄷ. 퀘이사는 적색 편이가 매우 크게 나타나는데 이는 퀘이사가 우리 은하로부터 매우 빠른 속도로 멀어지고 있기 때문이다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. (가)는 은하핵과 나선팔로 이루어진 나선 은하이다. 불규칙 은하는 규칙적인 모양을 보이지 않거나 비대칭적인 은하이다.

ㄴ. 퀘이사는 매우 멀리 있어 별(항성)처럼 보이지만 일반 은하의 수백 배 정도의 에너지를 방출하는 은하이다.

#### 6. 하와이 열도의 형성

열점은 맨틀에 고정된 마그마의 생성 장소이고, 하와이 열점에서의 화산 활동으로 생성된 화산섬은 태평양판에 실려 이동하면서 하와이 열도를 형성한다.

[정답맞히기] ㄱ. 수렴형 경계의 하부에는 맨틀 대류의 하강류가 존재한다. A 지점은 수렴형 경계인 해구 부근에 위치하므로 하부에 맨틀 대류의 하강류가 있다.

ㄴ. B 지점의 화산은 가장 최근에 형성되었으므로 열점에서의 화산 활동으로 형성되었다고 볼 수 있다. 열점은 뜨거운 플룸이 상승하여 지표면과 만나는 지점 아래 마그마가 생성되는 곳이므로, B 지점의 화산은 뜨거운 플룸에 의해 형성되었다고 할 수 있다.

ㄷ. 열점에서의 화산 활동으로 형성된 화산섬은 판에 실려 이동하므로 판의 이동 방향은 열점에서 생성된 화산섬의 배열 방향이라고 할 수 있다. 최근에 형성된 하와이 열도의 배열 방향이 ㉠이므로 B 지점에서 판의 이동은 ㉠이다. 정답⑤

#### 7. 주계열성의 에너지원과 내부 구조

태양과 질량이 비슷한 별은 '주계열성 → 적색 거성 → 백색 왜성'의 진화 과정을 거친다.

[정답맞히기] ㄱ. 질량이 태양 정도인 주계열성은 수소 핵융합 반응이 일어나는 중심핵을 복사층과 대류층이 차례로 둘러싸고 있다. 따라서 A는 대류층이고, B는 복사층이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 양성자-양성자 반응(p-p 반응)은 중심부 온도가 1800만 K 이하인 주계열 하단부의 별에서 우세하게 일어나는 수소 핵융합 반응이다. 적색 거성의 중심핵에서는 헬륨 핵융합 반응이 일어난다.

ㄷ. 별의 내부에서 생성될 수 있는 가장 무거운 원소는 철이다. 철보다 무거운 원소는 태양보다 질량이 매우 큰 별이 진화 마지막 단계에서 초신성으로 폭발할 때 많은 양의 에너지가 한꺼번에 발생하면서 생성된다.

## 8. 지상 일기도와 적외 영상

[정답맞히기] ㄱ. 북반구에서 온대 저기압은 찬 공기가 남하하는 남서쪽으로 한랭 전선을, 따뜻한 공기가 북상하는 남동쪽으로 온난 전선을 동반하며, 온난 전선 전면의 넓은 구역과 한랭 전선 후면의 좁은 구역에서 구름이 발달한다. (나)에서 보면, 온대 저기압이 발달한 A 지점의 구름 모습이 침표(콤마) 모양을 하고 있는 것으로 보아 온대 저기압에 동반된 한랭 전선과 온난 전선이 겹쳐져 폐색 전선이 형성되었다고 볼 수 있다. 따라서 A 지점의 저기압은 폐색 전선을 동반하고 있다고 할 수 있다.

ㄴ. 바람은 고기압에서 저기압 쪽으로 불어가므로 B 지점에서는 서풍 계열의 바람이 우세하다. **정답④**

[오답피하기] ㄷ. 적외 영상에서는 구름의 최상부 높이가 높을수록 밝게 나타난다. 따라서 적란운처럼 연직 방향으로 높게 발달한 구름은 적외 영상에서 밝게 보이므로, C 지역에는 적란운이 발달해 있지 않다.

## 9. 외계 행성계의 탐사

시선 속도가 (+)일 때는 중심별이 지구로부터 멀어지는 때이고, (-)일 때는 중심별이 지구에 가까워지는 때이다.

[정답맞히기] ㄴ. A 시기는 중심별이 지구에 가장 빠르게 접근하고 있을 때이므로 행성은 지구로부터 가장 빠르게 멀어지고 있다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 행성은 별에 비해 크기가 작고 스스로 빛을 내지 않아 매우 어둡기 때문에 외계 행성을 직접적으로 관측하는 것은 거의 불가능하다. 따라서 외계 행성은 주로 별을 이용하여 간접적인 방법으로 탐사한다. 따라서 주어진 그림은 중심별의 스펙트럼을 관측하여 얻은 자료이다.

ㄷ. B 시기는 중심별이 지구로부터 가장 빠르게 멀어질 때이므로 행성은 지구에 가장 빠르게 가까워지고 있다. 따라서 B 시기에는 행성에 의한 식 현상이 나타나지 않는다.

## 10. 우박의 생성 과정

과냉각 물방울은 0 °C 이하의 온도에서도 얼지 않고 액체 상태로 존재하는 물방울을 말한다.

[정답맞히기] 나. 우박은 빙정 주위에 0 °C 이하의 차가운 물방울(과냉각 물방울)이 얼어붙어 점점 커진 후 땅 위로 떨어지는 얼음 덩어리이다. 온도가 0 °C 이하인 구름 속에 빙정과 과냉각 물방울이 공존하고 있을 때, 과냉각 물방울은 증발이 일어나면서 작아지고, 빙정에서는 수증기의 승화로 빙정이 커지면서 우박이 생성된다. 따라서 빙정이 우박으로 성장하기 위해서는 과냉각 물방울이 필요하다.

다. 우박은 적란운 내에서 강한 상승 기류를 타고 상승과 하강을 반복하며 성장하므로, 상승 기류는 여름철 우박의 크기가 커지는 주요 원인이라고 할 수 있다. **정답⑤**

[오답피하기] 가. (가)에서 우박의 월별 누적 발생 일수는 7월에 가장 적다. 따라서 우박이 7월에 가장 빈번하게 발생하였다고 할 수는 없다.

## 11. 심층 순환

[정답맞히기] 가. 북태평양 심층 해수의 연령은 약 900 ~ 1100년이고 북대서양 심층 해수의 연령은 약 100 ~ 300년이다. 따라서 심층 해수의 평균 연령은 북태평양이 북대서양보다 많다.

나. A 해역은 주위보다 상대적으로 심층 해수의 연령이 젊고 A 해역으로부터 저위도로 갈수록 심층 해수의 연령이 대체로 증가하기 때문에 A 해역은 표층 해수가 침강하는 곳이라 볼 수 있다.

다. B에는 심층 해수의 연령이 600에서 700년 사이지만 저위도로 갈수록 심층 해수의 연령이 800년으로 증가하고 적도 부근에서는 900년으로 증가하기 때문에 저위도로 흐르는 심층 해수가 존재한다. **정답⑤**

## 12. 지구 자전축 기울기와 기후 변화

[정답맞히기] 가. 이 실험은 지구 자전축의 기울기 변화가 기후 변화에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다. 따라서 이 실험에서 밝기 측정 장치가 연직 방향에 대해 기울어진 각  $90^\circ - \theta$ 는 지구 자전축의 기울기에 해당하고, ㉠ 밝기 측정 장치와 책상 면이 이루는 각( $\theta$ )은 태양의 남중 고도에 해당한다. **정답①**

[오답피하기] 나. 탐구 결과에서  $\theta$ 가 클수록 밝기(lux)는 증가하고  $\theta$ 가 작을수록 밝기(lux)는 감소한다.

다. 다른 요인의 변화가 없다면 지구 자전축의 기울기가 현재보다 작아지면 우리나라 여름철 기온은 감소하고 겨울철 기온은 증가하므로 우리나라 기온의 연교차는 감소한다. 반대로 지구 자전축의 기울기가 현재보다 커지면 우리나라 여름철 기온은 증가하고 겨울철 기온은 감소하므로 우리나라 기온의 연교차는 증가한다.

### 13. 엘니뇨와 라니냐

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 전체적으로 동태평양 적도 부근 해역에서 관측된 수온 편차가 '+'이므로 엘니뇨 시기이다. (나)는 수온 편차가 '-'이므로 평년에 비해 강한 용승의 결과이다. 라니냐 시기에 동태평양 적도 부근 해역에 강한 용승이 일어난다.

ㄴ. 동태평양 적도 부근 해역의 용승은 엘니뇨 시기(가)보다 라니냐 시기(나)때 강하다.

ㄷ. 라니냐 시기에 무역풍의 세기가 평년에 비해 강하기 때문에 동태평양 적도 부근 해수가 서태평양 쪽으로 많이 이동한다. 따라서 동태평양 적도 부근 해역의 해수면 높이가 편차는 '-' 값이다. 정답⑤

### 14. 별의 분광형

[정답맞히기] ㄷ. (가), (나), (다) 중 H I 흡수선의 세기가 가장 강한 것은 (나)이다. (나)가 A형이므로 표면 온도는 약 10000 K에 가깝다. 따라서 표면 온도가 약 5800 K인 태양보다 (나)의 표면 온도가 더 높다. 정답③

[오답피하기] ㄱ. 방출하는 복사 에너지의 상대적 세기 중 H I 파장에 해당하는 세기가 약할수록 별의 H I 흡수선의 세기는 강하다.

ㄴ. 별은 흑체에 가까운 성질을 띠므로 별을 흑체라고 가정하면 복사 에너지를 최대로 방출하는 파장( $\lambda_{MAX}$ )과 별의 표면 온도는 반비례한다. (나)와 (다)는 각각 A형(H I 흡수선 세기가 다른 분광형에 비해 강함)과 G형 중 하나이기 때문에 (나)는 A형, (다)는 G형이다. (나)는 A형, (다)는 G형이므로 온도가 더 높은 (나)가 (다)보다 복사를 최대로 방출하는 파장( $\lambda_{MAX}$ )이 짧다.

### 15. 암흑 물질과 암흑 에너지

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 현재이므로 A는 암흑 물질, B는 보통 물질, C는 암흑 에너지이다. 현재 척력으로 작용하여 우주를 가속 팽창시키는 역할을 하는 C의 비율이 가장 높기 때문에 현재 우주는 가속 팽창하고 있다.

ㄴ. B는 보통 물질이므로 전자기파로 관측할 수 있지만, C는 암흑 물질이므로 전자기파로 관측할 수 없기 때문에 여러 가지 관측으로 존재를 추정할 수 있다. 정답④

[오답피하기] ㄷ. (가)와 (나)의  $\frac{A\text{의비율}}{C\text{의비율}}$ 은 각각 약 0.39, 약 3.24로 다르다.

### 16. 퇴적물의 속성 작용

[정답맞히기] ㄱ. 속성 작용이 일어나는 동안 모래 입자 사이 공간(㉠)이 좁아지고 규질, 석회 물질 등의 교결 물질이 퇴적물 사이에 침전되면서 모래 입자들을 서로 붙게 하여 굳어진다.

ㄴ. 속성 작용이 일어나는 동안 ㉠의 부피가 작아지므로 밀도는 증가한다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. 속성 작용이 더 많이 일어날수록 ㉠의 부피가 작아지기 때문에 단위 부피당 모래 입자의 개수는 증가한다. 따라서 속성 작용이 더 많이 일어난 B가 A보다 단위 부피당 모래 입자의 개수가 많다.

### 17. 질량에 따른 별의 특성

[정답맞히기] ㄱ. 별은 질량이 클수록 주계열 단계에 도달하였을 때의 광도는 증가하지만 주계열 단계에 머무는 시간은 짧아진다. (가)에서 질량이 클수록 증가하는 B는 광도이고 감소하는 A는 주계열 단계에 머무는 시간이다.

ㄷ. (나)에서 표면 온도가  $T_3$ 인 별의 광도는 1이고 (가)에서 별의 광도가 1인 별이 주계열에 머무는 시간은  $10^{10}$ 년이다. (나)에서 표면 온도가  $T_1$ 인 별의 광도는  $10^3$ 이고 (가)에서 별의 광도가  $10^3$ 인 별이 주계열에 머무는 시간은  $10^8$ 년보다 짧다. 따라서 표면 온도가  $T_3$ 인 별은  $T_1$ 인 별보다 주계열 단계에 머무는 시간이 100배 이상 길다.

정답③

[오답피하기] ㄴ. (가)에서 질량이  $M$ 인 별의 광도는  $10^3$ 이고 (나)에서 별의 광도가  $10^3$ 인 별의 표면 온도는  $T_1$ 이다.

### 18. 태풍

[정답맞히기] ㄴ. 태풍이 가까이 접근할수록 측정되는 기압은 낮아지고 멀어질수록 높아진다. 따라서 굽은 실선은 각 관측소에서 측정한 기압이다. 태풍이 가까이 접근할수록 풍속은 강해지고 멀어질수록 약해진다. 따라서 얇은 실선은 풍속이다. 점선은 풍향의 변화이다. 태풍의 중심에 가까운 관측소일수록 측정한 최소 기압은 낮아지고 최대 풍속은 커진다. 관측소 B보다 A에서 측정한 태풍의 최소 기압이 더 작고 최대 풍속이 더 크므로 태풍 중심까지의 최단 거리는 B보다 A가 가깝다.

ㄷ. 관측소 A는 시간에 따라 풍향이 시계 방향(북동풍→남동풍→남서풍)으로 바뀌지만 관측소 B는 시간에 따라 풍향이 시계 반대 방향(북동풍→북서풍→남서풍)으로 바뀐다. 태풍의 안전 반원에 위치하면 풍향이 시계 반대 방향으로 바뀌며 위험 반원에 위치하면 시계 방향으로 바뀐다. 따라서 관측소 B는 안전 반원에 위치한다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. 최대 풍속은 관측소 A에서는 약 20 m/s이고 관측소 B에서는 약 8 m/s이다.

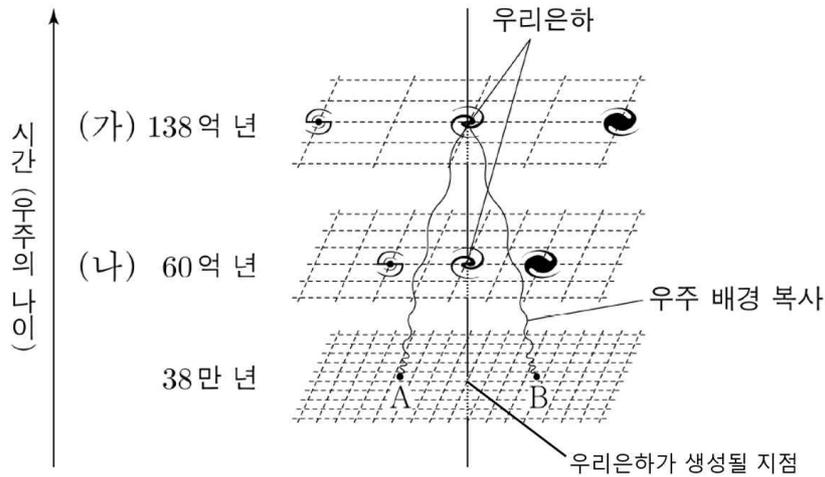
### 19. 우주 배경 복사

[정답맞히기] ㄱ. 초기 빅뱅 우주 모형에서는 아주 멀리 떨어져 있는 두 지점 A와 B의 우주 배경 복사의 온도가 거의 같게 측정되는 것(우주의 지평선 문제)을 설명할 수 없었다. 하지만 우주 탄생 직후에 매우 짧은 시간 동안 우주가 급격하게 팽창했다는 급팽창 이론으로 우주의 지평선 문제를 해결할 수 있었다. 급팽창 이전에 상호작용을 하며 열적 평형 상태에 있던 공간이 급팽창으로 아주 멀리 떨어지게 되지만, 그 이전에 가졌던 상호작용으로 인하여 거의 같은 온도를 가지고 있을 수 있기 때문이

다.

ㄴ. 초고온 상태의 초기 우주에서 방출된 우주 배경 복사가 시간이 흐르면서 우주가 팽창하게 됨에 따라 점차 냉각되어 우주의 나이가 138 억 년인 현재 약 2.7 K에 해당하는 복사로 관측이 된다. 따라서 우주의 나이가 60 억 년인 (나)에서 측정되는 우주 배경 복사의 온도는 2.7 K보다 높다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. A에서 출발한 빛(우주 배경 복사)은 약 138억 년 동안 이동하여 (가)의 우리은하에 도달하였다. 따라서 A 지점에서 출발한 빛이 60억 년 동안 이동했을 당시에는 A 지점과 (나)의 우리은하 사이에 위치해 있었을 것이다. 따라서 A에서 출발한 우주 배경 복사는 (나)의 우리은하에 도달할 수 없다.



## 20. 지층의 생성 순서

[정답맞히기] ㄴ. 지층의 생성 순서는  $F \rightarrow (\text{부정합}) \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow f-f' (\text{단층}) \rightarrow (\text{부정합}) \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow G$ 이므로 D가 퇴적된 이후  $f-f'$ 이 형성되었다.

ㄷ. 단층이 형성되기 전 F와 E 사이에 F가 침식을 받아 형성된 기저 역암이 발견되기 때문에 육상에 노출이 되었고 단층 형성 이후 C와 D사이에 F가 침식을 받아 형성된 기저 역암이 발견되기 때문에 또 한 번의 육상 노출이 있었다. 따라서 F는 최소 2회 육상에 노출된 적이 있다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. A는 F(1억 년 전)와 G(2억 년 전)사이에 퇴적이 되었으므로 중생대에 퇴적되었다.