

2025학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가
과학탐구영역 지구과학 I 정답 및 해설

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

1. 퇴적 구조

(가)는 점이 층리, (나)는 건열이다.

[정답맞히기] A. (가)는 입자의 크기가 위로 갈수록 작아지는 점이 층리이다.

C. 점이 층리와 건열 모두 지층의 역전 여부를 판단하는 데 활용될 수 있다. **정답 ④**

[오답피하기] B. (나)는 수심이 얇은 지역에서 퇴적물이 수면 위로 노출되어 형성된다.

2. 판 경계의 특징

A는 해령, B는 변환 단층이며, C의 하부에서는 해양판이 섭입하고 있다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 해령이며, 해령의 하부에는 맨틀 대류의 상승류가 존재한다.

ㄴ. A와 C 사이에는 해구가 존재하며, 해령에서 생성된 판이 C의 하부에서 섭입하고 있다. 따라서 C의 하부에는 침강하는 판이 잡아당기는 힘이 작용한다.

ㄷ. 화산 활동은 해령인 A가 변환 단층인 B보다 활발하다.

정답 ⑤

3. 생명 가능 지대

주계열성인 태양은 탄생 이후 광도가 증가하면서 생명 가능 지대가 나타나기 시작하는 거리가 점차 멀어지고 있다.

[정답맞히기] ㄴ. 40억 년 후에는 생명 가능 지대가 나타나기 시작하는 거리가 현재보다 멀다. 따라서 생명 가능 지대의 폭도 넓어진다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ, ㄷ. 태양의 광도는 커지며, 40억 년 후에는 1AU보다 먼 거리에서 생명 가능 지대가 나타나기 시작하므로, 태양으로부터 1AU 거리는 현재보다 뜨거워진다. 따라서 물이 액체 상태로 존재할 가능성은 낮아진다.

4. 해수의 수온 분포

전등을 켜면 표층 수온이 높아지고, 바람을 일으키면 표층에서 물의 혼합이 일어난다.

[정답맞히기] ㄱ. (나)의 결과는 전등을 켜고 15분이 지났을 때 온도 분포이므로 깊이가 깊어질수록 수온이 낮아지는 경향이 나타나는 C에 해당한다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 바람의 영향은 깊이가 얕을수록 크게 받으므로 바람의 영향에 의한 수온 변화의 폭은 깊이가 1cm가 3cm보다 크다.

ㄷ. ㉠은 실험 과정과 관계없이 일정한 수온을 유지하므로 심해층에 해당한다. 수온 약층은 깊이에 따라 수온이 급격하게 낮아지는 층이다.

5. 지질 시대의 환경과 생물

백악기는 중생대 말, 오르도비스기는 고생대 초, 팔레오기는 신생대 초에 해당한다.

[정답맞히기] ㄷ. C는 신생대 팔레오기에 해당하며, 양치식물은 고생대에 최초로 등장한 후 지금까지 서식하고 있으므로 C에 생성된 지층에서 양치식물 화석이 발견될 수 있다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. A는 삼엽충, 필석이 번성하였으므로 고생대의 오르도비스기, B는 공룡과 암모나이트가 번성하였다가 멸종하였으므로 중생대 백악기이다. 따라서 지질 시대를 오래된 것부터 나열하면 A-B-C 순이다.

ㄴ. 판게아는 중생대 초부터 분리되기 시작하였으므로 중생대 백악기인 B 이전부터 분리되기 시작했다.

6. 마그마의 생성 과정

A에서는 현무암질 마그마가 생성되고, B에서는 지하에서 상승한 마그마에 의해 유문암질 마그마가 생성된다.

[정답맞히기] ㄴ. 판이 섭입하면서 만들어진 마그마가 상승하여 B에 도달하면 B에서는 대륙 지각이 부분 용융되면서 유문암질 마그마가 생성될 수 있다.

ㄷ. 과정 ㉠에서 유문암질 마그마가 생성되고, 과정 ㉡에서 현무암질 마그마가 생성된다. 마그마가 생성되기 시작하는 온도는 ㉠이 ㉡보다 낮다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. A는 해령 하부에 위치하며, 이곳에서는 맨틀 물질이 상승할 때 압력이 감소하여 마그마가 생성된다.

7. 온대 저기압과 날씨

온대 저기압은 찬 기단과 따뜻한 기단이 만나는 중위도의 정체 전선상의 파동으로부터 발생하며, 대체로 남서쪽으로 한랭 전선을, 남동쪽으로 온난 전선을 동반한다.

[정답맞히기] ㄱ. A와 B 사이를 지나는 등압선을 기준으로 A는 등압선의 안쪽(온대 저기압의 중심에 가까운 쪽)에 위치하고 B는 등압선의 바깥쪽에 위치한다. 기압은 온대 저기압의 중심에서 가장 낮으므로 A가 B보다 낮다.

ㄷ. ㉠은 북서풍이 불고 기온이 낮다. ㉡은 남서풍이 불고 기온이 높다. 따라서 ㉠은 한랭 전선 후면에 위치한 A의 기상 요소를, ㉡은 한랭 전선과 온난 전선 사이에 위치한 B의 기상 요소를 나타낸 것이다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄴ. B는 한랭 전선과 온난 전선 사이에 위치하며, 이 지역에는 현재 따뜻한 공기가 분포한다. 온대 저기압에 동반된 한랭 전선과 온난 전선의 전선면은 찬 공기가 분포하는 지역의 상공에 존재하므로 B의 상공에는 전선면이 나타나지 않는다.

8. 대기 대순환과 표층 순환

표층 순환은 적도 부근을 경계로 북반구와 남반구가 거의 대칭을 이루면서 순환한다. 특히 아열대 순환은 무역풍대의 해류와 편서풍대의 해류로 이루어진 순환으로 북반구에서는 시계 방향, 남반구에서는 시계 반대 방향으로 나타난다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 북대서양의 45°N 부근에 위치한다. 따라서 A에서는 편서풍의

영향으로 서쪽에서 동쪽으로 북대서양 해류가 흐른다.

ㄷ. C는 남대서양의 45°S 부근에 위치한다. 따라서 C에서는 편서풍에 의해 형성된 남극 순환 해류가 흐른다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄴ. B는 적도 부근에 위치한다. 따라서 B에서는 해들리 순환에 의한 상승 기류가 우세하게 나타난다.

9. 뇌우의 발달 과정

뇌우는 강한 상승 기류에 의해 적란운이 발달하면서 천둥, 번개와 함께 소나기가 내리는 현상이다.

[정답맞히기] ㄴ. 뇌우에 동반되어 나타나는 번개는 뇌우가 크게 발달하는 성숙 단계(가)에서 잘 나타난다.

ㄷ. (가)는 (나)보다 구름 최상부의 높이가 높다. 따라서 구름 최상부가 단위 시간당 단위 면적에서 방출하는 적외선 에너지량은 (가)가 (나)보다 적다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. (가)는 상승 기류와 하강 기류가 함께 나타나고 강한 비가 내리는 성숙 단계이고, (나)는 강한 상승 기류에 의해 적운이 성장하는 적운 단계이다.

10. 태풍과 날씨

태풍 중심이 육지에 상륙하면 중심 기압은 점점 높아지고 세력이 약해지다가 소멸한다. 따라서 (나)에서 시간에 따라 점점 큰 값을 갖는 ㉠은 중심 기압이다. 한편, 최대 풍속은 중심 기압이 낮을수록 강하므로 ㉡은 최대 풍속이다.

[정답맞히기] ㄴ. 태풍의 세력은 중심 기압(㉠)이 낮을수록 강하다. t_4 에서 t_7 로 갈수록 중심 기압이 커지므로 태풍의 세력은 t_4 일 때가 t_7 일 때보다 강하다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 3시간 간격으로 나타난 태풍 중심의 위치를 비교하면 t_4 를 전후하여 이동 거리가 가장 크다. (나)에서 ㉠은 t_4 에서 가장 큰 값을 가지므로 태풍의 이동 속도이다.

ㄷ. $t_2 \rightarrow t_4$ 동안 A 지점은 태풍 진행 경로의 오른쪽(위험 반원)에 위치하였다. 따라서 이 기간 동안 A 지점에서 풍향은 시계 방향으로 변했다.

11. 빅뱅 우주론과 우주의 역사

초기 우주에서 헬륨 원자핵이 형성된 시기는 빅뱅 이후 약 1초~3분 사이였고, 중성 원자가 형성된 시기는 빅뱅 이후 약 38만 년이 지났을 때였다. 이후 우주 나이가 수억 년 지났을 때 최초의 별과 은하가 생성된 것으로 알려져 있다.

[정답맞히기] ㄴ. 빅뱅 이후 약 38만 년이 지났을 때 원자핵과 전자가 결합하여 중성 원자가 형성되었으며, 이때 수소와 헬륨의 질량비는 약 3:1이었다. B 기간은 중성 원자가 형성된 이후부터 최초의 별과 은하가 형성되기까지이며, 이 기간 동안 핵융합 반응이 일어나지 않았기 때문에 수소와 헬륨의 질량비는 변하지 않았다. 이후 별 내부에서 수소 핵융합 반응에 의해 새로 생성된 헬륨의 양은 초기 우주에 생성된 양에

비해 상대적으로 훨씬 적기 때문에 현재 우주에서 수소와 헬륨의 질량비도 약 3:1이다.

ㄷ. 중성 원자가 처음 형성되었을 때 우주 배경 복사의 온도는 약 3000K였고, 이후 우주가 팽창함에 따라 온도가 점점 낮아졌다. 따라서 B 기간 동안 우주 배경 복사의 평균 온도는 3000K보다 낮다. **정답 ⑤**

[오답피하기] ㄱ. 우주의 급팽창은 빅뱅 직후에 일어났으며, 급팽창이 종료된 이후에 우주에 물질이 생성되기 시작하였다. 따라서 급팽창은 A 기간 이전에 일어났다.

12. 타원 은하와 나선 은하

타원 은하는 성간 물질이 거의 없으며 비교적 높고 온도가 낮은 별들로 이루어져 있다. 나선 은하는 나선팔에 성간 물질이 풍부하고 상대적으로 젊은 별들이 많이 분포한다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 시간 t_1 이후에는 새로운 별이 거의 생성되지 않지만, B는 시간 t_1 이후에도 새로운 별들이 생성된다. 따라서 상대적으로 젊은 별들이 많은 B는 나선 은하이다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. A의 별들은 거의 대부분 t_1 이전에 생성되었고, B는 t_2 에도 새로운 별들이 생성되었다. 따라서 t_2 일 때 은하를 구성하는 별의 평균 나이는 A가 B보다 많다.

ㄷ. A에서 t_1 이후에는 새로운 별이 거의 생성되지 않았으므로 태양보다 질량이 큰 주계열성의 개수는 t_1 이후에는 시간이 흐를수록 감소한다고 할 수 있다.

13. 태양의 진화

주계열성 중심부에서 수소 핵융합 반응이 끝나면 중심에 헬륨핵이 생성되고, 헬륨핵의 중력 수축으로 발생한 에너지가 중심부 외곽에 공급되어 헬륨핵 외곽(수소 껍질)에서 수소 핵융합 반응이 일어난다.

[정답맞히기] ㄱ. 태양의 중심핵에서는 CNO 순환 반응이 일어나므로 중심핵에 탄소를 포함한다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 태양이 주계열에 머무는 동안 중심부에서 수소 핵융합 반응이 일어나므로 수소의 총 질량은 계속 감소한다. 따라서 태양에서 수소의 총 질량은 주계열성인 A_0 가 적색 거성인 A_1 보다 크다.

ㄷ. H-R도에서 별의 반지름은 오른쪽 상단에 위치할수록 크므로 태양의 진화 경로에서 반지름은 A_2 가 가장 크고, A_3 이 가장 작다. 따라서 $\frac{A_1 \text{의 반지름}}{A_0 \text{의 반지름}} < \frac{A_2 \text{의 반지름}}{A_3 \text{의 반지름}}$ 이다.

14. 세차 운동

지구의 자전축은 약 26000년을 주기로 지구 공전 방향과 반대 방향으로 회전하는데, 이를 세차 운동이라고 한다.

[정답맞히기] ㄱ. (나)에서 지구의 북극점 위치는 (가)보다 시계 방향으로 90° 회전했다. 세차 운동의 주기는 26000년이므로 (나)는 현재로부터 6500년 후 또는 19500년 전의 모습이다.

ㄴ. (나)일 때 북반구의 여름철은 지구가 근일점에서 원일점으로 이동하는 중간 부근에서 나타난다. 따라서 지구가 근일점에 위치할 때 북반구의 계절은 봄철이며, 30°S 의 계절은 가을철이다. 정답 ③

[오답피하기] ㄷ. (가)의 30°N 에서 여름철은 지구가 원일점 부근일 때 나타나지만, (나)의 30°N 에서 여름철은 원일점보다 태양과의 거리가 가까울 때 나타난다. 따라서 30°N 에서 여름철 평균 기온은 (가)가 (나)보다 낮다.

15. 엘니뇨와 라니냐

엘니뇨 시기에 동태평양 적도 해역은 평년보다 수온이 높아지므로 수온 편차가 양(+)의 값을 갖고, 라니냐 시기에는 음(-)의 값을 갖는다.

[정답맞히기] ㄱ. 동태평양 적도 부근 해역의 수온 편차는 (가)에서 (-), (나)에서 (+)이다. 따라서 (가)는 라니냐 시기이고, (나)는 엘니뇨 시기이다. 워커 순환의 세기는 라니냐 시기인 (가)가 엘니뇨 시기인 (나)보다 강하다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 라니냐 시기에는 동태평양 적도 부근 해역에서 평상시에 비해 용승이 강해져 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이가 얕아지고, 이와 반대로 엘니뇨 시기에는 깊어진다. 따라서 동태평양 적도 부근 해역에서 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이는 (가)가 (나)보다 얕다.

ㄷ. 라니냐 시기에는 동태평양 적도 부근 해역에서 평년보다 기압이 높아지고, 서태평양 적도 부근 해역에서 평년보다 기압이 낮아진다. 따라서 적도 부근에서 (동태평양 해면 기압 - 서태평양 해면 기압)값은 라니냐 시기인 (가)가 엘니뇨 시기인 (나)보다 크다.

16. 우주의 팽창과 우주 구성 요소

우주가 팽창하는 동안 암흑 물질과 보통 물질의 밀도는 작아졌으며, 암흑 에너지의 밀도는 일정하게 유지되었다.

[정답맞히기] ㄱ. 우주가 팽창하는 동안 암흑 물질과 보통 물질의 비율은 일정하므로 암흑 물질과 보통 물질의 밀도비도 일정하다. 따라서 ㉠이 암흑 물질과 보통 물질의 밀도비이며, 현재 ㉠은 1보다 작으므로 B가 암흑 물질, C가 보통 물질이다. 결국 A는 암흑 에너지이므로 현재 우주를 가속 팽창시키는 역할을 하는 것은 A이다.

ㄷ. C는 보통 물질이므로 전자기파로 관측할 수 있다. 정답 ③

[오답피하기] ㄴ. B는 암흑 물질이며, 우주가 팽창하는 동안 밀도는 점차 작아진다.

17. 고지자기극과 대륙 이동

최근 1억 5천만 년 동안 A는 서쪽으로, B는 동쪽으로 이동하였다.

[정답맞히기] ㄱ. 150Ma~0Ma 동안 지괴가 이동한 거리는 A가 B보다 길다. 따라서 이 기간 동안 지괴의 평균 이동 속도는 A가 B보다 빠르다.

ㄴ. A는 지리상 북극을 기준으로 등위도선을 따라 회전하며 이동하였다. 따라서 지리상 북극까지의 거리가 일정했으며, A에서 구한 고지자기극의 위치는 일정하다.

정답 ⑤

[오답피하기] ㄴ. 75Ma에 A와 B에서 암석이 생성될 때 두 지괴는 모두 15°S에 위치하였으므로, 고지자기 북극은 모두 (-)값이다.

18. 별의 물리량

광도는 별의 반지름의 제곱과 표면 온도의 네 제곱의 곱에 비례한다.

[정답맞히기] ㄱ. 태양의 광도와 반지름이 각각 1이며, ㉠의 광도는 100, 반지름은 10이므로 ㉠의 표면 온도는 태양과 같다. ㉡의 광도는 0.04, 반지름은 0.4이므로 태양의 표면 온도를 1이라고 할 때, ㉡의 표면 온도는 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 이다. 따라서 단위 시간당 단위 면적에서 방출하는 복사 에너지량은 ㉠이 ㉡의 4배이다.

정답 ①

[오답피하기] ㄴ. ㉠의 표면 온도는 태양과 같으므로 분광형이 G2이다. ㉡은 분광형이 M1이므로 태양보다 표면 온도가 낮다. ㉠과 ㉡의 광도는 서로 같은데 표면 온도는 ㉠이 더 높으므로 반지름은 ㉠이 ㉡보다 작다.

ㄴ. ㉡은 광도가 태양의 100배이므로 절대 등급은 태양의 절대 등급인 +4.8보다 5등급 작은 -0.2이다. 따라서 10pc에 있을 때 겉보기 등급은 -0.2이다. ㉡은 100pc 거리에 있으므로 10pc에 있을 때보다 밝기가 $\frac{1}{100}$ 로 어두워져 겉보기 등급이 5등급 커진다. 따라서 ㉡의 겉보기 등급은 태양의 절대 등급과 같은 +4.8이다. ㉠의 광도는 ㉡의 $\frac{4}{10000}$ 배이며, ㉠의 거리는 20pc이므로 10pc에 있을 때보다 거리가 2배 멀어져 밝기가 $\frac{1}{4}$ 로 감소하므로, 20pc에 위치한 ㉠의 밝기는 ㉡이 10pc에 있을 때보다 $\frac{1}{10000}$ 로 줄어든다. 따라서 ㉠의 겉보기 등급은 ㉡의 절대 등급보다 10등급 큰 +9.8이다. 결국 ㉠과 ㉡의 겉보기 등급의 합은 +14.6으로 15보다 작다.

19. 지층의 절대 연령

반감기가 2번과 3번 지났을 때 남아있는 모원소의 양은 각각 처음 양의 $\frac{1}{4}$ 와 $\frac{1}{8}$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. 단층 f-f'의 단층면을 기준으로 왼쪽의 상반이 오른쪽의 하반에 대해 상대적으로 위로 올라가 있으므로 이 단층은 횡압력을 받아 형성된 역단층이다.

ㄴ. P와 Q에 포함된 모원소의 양은 각각 처음 양의 $\frac{3}{16}$, $\frac{3}{8}$ 이다. $\frac{3}{8} = \frac{6}{16}$ 이므로, P에

포함된 모원소의 양은 Q에 포함된 모원소의 양의 절반이다. 따라서 P와 Q의 절대 연령 차는 반감기인 1억 년이므로, P는 Q보다 1억 년 먼저 형성되었다. 정답 ③

[오답피하기] ㄷ. P에 포함된 모원소의 양은 처음 양의 $\frac{3}{16}$ 이다. 반감기가 2번 지났을 경우 P에 포함된 모원소의 양은 처음 양의 $\frac{1}{4} = \frac{4}{16}$ 이며, 반감기가 3번 지났을 경우 P에 포함된 모원소의 양은 처음 양의 $\frac{1}{8} = \frac{2}{16}$ 이다. 단위 시간 동안 방사성 원소가 붕괴되는 양은 시간이 지날수록 점차 감소하므로, 모원소의 양이 $\frac{4}{16}$ 에서 $\frac{3}{16}$ 으로 줄어드는 데 걸리는 시간은 $\frac{3}{16}$ 에서 $\frac{2}{16}$ 로 줄어드는 데 걸리는 시간보다 짧다. 따라서 $\frac{4}{16}$ 에서 $\frac{3}{16}$ 으로 줄어드는 데 걸리는 시간은 반감기의 절반인 0.5억 년보다 짧다. 결국 P의 절대 연령은 2.5억 년보다 짧으므로 중생대에 형성되었다.

20. 외계 행성계 탐사

행성이 ㉠, ㉡에 있을 때 중심별은 적색 편이가, ㉢, ㉣에 있을 때 중심별은 청색 편이가 나타난다. 흡수선의 파장 변화량은 중심별이 시선 방향에 수직인 위치에 가까울수록 크다. 따라서 흡수선의 파장이 가장 긴 B는 행성이 ㉠에 위치할 때이며, 흡수선의 파장이 가장 짧은 D는 행성이 ㉣에 위치할 때이다. A와 C는 각각 행성이 ㉢과 ㉣에 위치할 때이다. 공통 질량 중심을 중심으로 지구 방향과 행성의 위치 ㉢이 이루는 각을 θ 라고 하면, 행성이 ㉠과 ㉣에 위치할 때 중심별 시선 속도의 크기는 $2 \cdot \cos\theta$ 이며, 행성이 ㉢과 ㉣에 위치할 때 중심별 시선 속도의 크기는 $2 \cdot \sin\theta$ 이다.

[정답맞히기] ㄴ. 행성이 ㉠과 ㉣에 위치할 때 시선 속도의 크기가 같으므로, 이때 파장 변화량을 $\Delta\lambda_1$, 행성이 ㉢과 ㉣에 위치할 때 시선 속도의 크기가 같으므로, 이때 파장 변화량을 $\Delta\lambda_2$ 라고 하면, A, B, C, D 흡수선의 파장은 각각 $(\lambda_0 + \Delta\lambda_2)$, $(\lambda_0 + \Delta\lambda_1)$, $(\lambda_0 - \Delta\lambda_2)$, $(\lambda_0 - \Delta\lambda_1)$ 이다. 따라서 $\frac{A \text{ 흡수선의 파장} - D \text{ 흡수선의 파장}}{B \text{ 흡수선의 파장} - C \text{ 흡수선의 파장}} = \frac{\Delta\lambda_2 + \Delta\lambda_1}{\Delta\lambda_1 + \Delta\lambda_2} = 1$ 이다.

ㄷ. 행성이 ㉢과 ㉣에 위치할 때 파장 변화량은 $\Delta\lambda_2$ 로 같으므로 $\Delta\lambda_2 = \frac{0.004}{2} = 0.002\text{nm}$ 이다. 따라서 기준 파장은 600nm 이다. 행성이 ㉣에 위치할 때 스펙트럼은 A이며, 이때 시선 속도는 $2 \cdot \sin\theta$ 이므로, $2 \cdot \sin\theta = 3 \times 10^5 \times \frac{0.002}{600}$ 이다. 따라서 $\theta = 30^\circ$ 이다. 결국 행성이 ㉣에 위치할 때 시선 속도는 $2 \cdot \cos 30^\circ$, 행성이 ㉢에 위치할 때 시선 속도는 $2 \cdot \sin 30^\circ$ 이므로, 중심별의 시선 속도는 행성이 ㉣을 지날 때가 ㉢을 지날 때의 $\sqrt{3}$ 배이다. 정답 ⑤

[오답피하기] ㄱ. A는 적색 편이가 나타나며 파장 변화량이 B보다 작으므로 ㉠에 위치할 때 관측한 결과이다.