

2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 4교시 과학탐구 영역 •

[지구과학 I]

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24

1. [출제의도] 해양저 확장설 이해하기

ㄱ. 해양 지각의 나이는 A 지점이 약 1800만 년, B 지점이 약 1100만 년으로 A보다 B 지점이 적다. ㄴ. B 지점의 해양 지각은 지구 자기장의 방향이 현재와 반대인 역자극기에 생성되었다. ㄷ. 해양 지각의 평균 이동 속력은 (가)에서 약 3.2cm/년, (나)에서 약 5.3cm/년으로 (가)보다 (나)에서 빠르게 나타난다.

2. [출제의도] 대륙의 이동과 고지자기 복각 이해하기

ㄱ. A는 고지자기 복각이 +38°이므로 A가 생성될 당시 이 지역은 북반구에 위치하였다. ㄴ. B는 고지자기 복각이 +18°이므로 약 9°N에서 생성되었고, C는 고지자기 복각이 -37°이므로 약 21°S에서 생성되었다. 따라서 B가 생성될 당시 위도와 C가 생성될 당시 위도의 차는 55°보다 작다. ㄷ. D는 남반구에서 생성되었고, A는 북반구에서 생성되었으므로 이 지역은 북쪽으로 이동하였다.

3. [출제의도] 플룸 구조론 이해하기

ㄱ. A 구간에는 해구가 있는 것으로 보아 판의 수렴형 경계가 있다. ㄴ. 지진파의 속도는 ㉠보다 ㉡ 지점에서 느리게 나타나므로, 온도는 ㉠보다 ㉡ 지점이 높다. ㄷ. (나)는 뜨거운 플룸의 상승으로 인해 형성된 열점이 위치한 B 구간의 지진파 속도 분포이다.

4. [출제의도] 퇴적 구조 이해하기

ㄱ. 연흔은 주로 수심이 얕은 환경에서, 점이 층리는 주로 수심이 깊은 환경에서 형성된다. ㄴ. 점이 층리는 입자의 크기에 따른 퇴적 속도 차이에 의해 형성된다. ㄷ. 건열은 퇴적물이 건조한 환경에 노출되어 표면이 갈라져서 형성된 구조이다.

5. [출제의도] 지질 시대 기후 변화 이해하기

A는 고생대, B는 중생대, C는 신생대이다. ㄱ. 판게아는 고생대 말에 형성된 초대륙이다. ㄴ. 중생대는 전반적으로 온난하였고 평균 기온이 현재보다 높았다. ㄷ. 암모나이트 화석은 중생대의 표준 화석이다.

6. [출제의도] 지질 단면도 해석하기

ㄱ. 화성암 A는 단층 f-f'를 관입하였으므로 화성암 A는 단층 f-f'보다 나중에 생성되었다. ㄴ. 화성암 B의 절대 연령은 2억 년이다. 방사성 원소 X가 3번의 반감기를 거치는 데 필요한 시간은 3억 년이다. ㄷ. 화성암 A의 절대 연령은 1억 년이다. 지층 E는 화성암 A보다 먼저 생성되었고 화성암 B보다 나중에 생성 되었으므로 지층 E의 절대 연령은 1억 년과 2억 년 사이이다. 따라서 지층 E에서는 신생대의 표준 화석인 화폐석이 산출될 수 없다.

7. [출제의도] 표층 순환과 심층 순환 이해하기

ㄱ. ㉠은 표층수, ㉡은 심층수이다. 해수의 밀도는 표층수보다 심층수가 크다. ㄴ. 해수가 흐르는 평균 속력은 표층수보다 심층수가 느리다. ㄷ. A 해역에 병하가 높은 물이 유입되면 표층수의 밀도가 감소하므로 표층수의 침강은 약해진다.

8. [출제의도] 태풍 이해하기

ㄱ. 태풍은 육지를 지나는데 세력이 약해지므로 중심 기압이 높아진다. ㄴ. 태풍 B의 영향을 받는 동안 서울은 태풍 이동 경로의 왼쪽에 있으므로, 서울은 안전 반원에 위치한다. ㄷ. (나)에서 태풍의 중심이 황해에 위치하므로 (나)는 A의 영향을 받은 시기에 촬영한 것이다.

9. [출제의도] 악기상의 특징 이해하기

황사는 중국 북부나 몽골의 사막 등에서 생성된 모래 먼지가 편서풍을 타고 이동하여 우리나라에 영향을 미치는 현상이다. 황사는 기권과 지권의 상호 작용으로 일어나며 발원지에서 저기압이 발달할 때 주로 발생한다.

10. [출제의도] 우리나라의 주변 해류 분포 이해하기

ㄱ. A는 북한 한류, B는 동한 난류, C는 쿠로시오 해류이다. ㄴ. 동해에서는 한류와 난류가 만나 조경 수역이 형성된다. ㄷ. 쿠로시오 해류는 북태평양 아열대 순환의 일부이다.

11. [출제의도] 해수의 성질 이해하기

ㄱ. 해수면에서의 염분은 2월이 약 34.2psu이고, 9월이 약 32.8psu이다. ㄴ. 수온의 연교차는 깊이 0m에서 약 12°C이고, 깊이 80m에서 약 5°C이다. ㄷ. 해수의 밀도는 염분과 비례하고 수온과는 반비례한다. 깊이 0~20m 구간에서 염분은 3월보다 8월이 낮고, 수온은 3월보다 8월이 높으므로 해수의 평균 밀도는 3월보다 8월이 작다.

12. [출제의도] 기후 변화의 자연적 요인 이해하기

ㄱ. (가)에서 지구가 근일점에 위치할 때, 북극은 공전 궤도면의 수직축을 기준으로 태양 방향의 반대 편에 위치하므로 북반구는 겨울이다. ㄴ. 우리나라는 (가)의 근일점에서 겨울, 원일점에서 여름이고, (나)의 근일점에서 여름, 원일점에서 겨울이다. 따라서 우리나라 기온의 연교차는 (가)보다 (나)에서 크다. ㄷ. 남반구는 지구가 (가)에서 근일점 부근, (나)에서 원일점 부근에 위치할 때 여름이다. 따라서 남반구가 여름일 때 지구와 태양 사이의 거리는 (가)보다 (나)에서 길다.

13. [출제의도] 엘니뇨와 라니냐 이해하기

동태평양 적도 부근 해역의 해수면 기압이 평상시보다 낮은 시기는 엘니뇨 시기이다. A 시기에 동태평양 적도 부근 해역은 평상시보다 기압이 낮아졌으므로 A 시기는 엘니뇨 시기이다. 엘니뇨 시기에는 평상시보다 무역풍이 약해지므로 남적도 해류가 약해지고, 동태평양 적도 부근 해역에서의 용승도 약해진다.

14. [출제의도] 별의 물리량 이해하기

ㄱ. 별의 분광형은 표면 온도에 따라 (고온)O-B-A-F-G-K-M(저온) 순이다. ㄴ. 절대 등급이 작을수록 광도가 크다. ㄷ. 주계열성은 질량이 클수록 광도가 크고, 주계열에 머무는 시간이 짧다.

15. [출제의도] 별의 진화 이해하기

ㄱ. A는 백색 왜성, B는 주계열성인 단계로, 별의 평균 밀도는 백색 왜성보다 주계열성일 때 작다. ㄴ. ㉠은 주계열 이전의 과정이고, C는 주계열 이후인 적색 거성 단계이다. ㄷ. ㉡은 중심핵이 수축하는 과정이므로, ㉢ 과정에서 별의 중심핵은 정역학 평형 상태를 유지하지 못한다.

16. [출제의도] 주계열성의 내부 구조 이해하기

ㄱ. 중심부 온도가 약 1800만 K보다 낮은 주계열성의 중심부에서는 CNO 순환 반응보다 p-p 반응이 우세하게 일어난다. ㄴ. ㄷ. 대류핵에서 생성된 에너지가 복사층을 거쳐 표면까지 전달되는 주계열성은 핵에서 생성된 에너지가 복사층과 대류층을 거쳐 표면까지 전달되는 주계열성보다 질량이 크다. 주계열성은

질량이 클수록 중심부 온도가 높으므로 A의 중심부 온도는 ㉠이다.

17. [출제의도] 외계 행성 탐사 방법 이해하기

ㄱ. T₁일 때 중심별의 시선 속도가 (+)이므로 중심별은 적색 편이가 나타난다. ㄴ. T₂일 때 중심별의 시선 속도가 (+)에서 (-)로 변하므로 중심별은 지구로부터의 거리가 가장 멀고, 공통 질량 중심을 기준으로 중심별의 반대 편에 위치한 외계 행성은 지구로부터의 거리가 가장 가깝다. ㄷ. (나)의 t는 (가)의 T₂이다.

18. [출제의도] 특이 은하 이해하기

ㄱ. ㄴ. 전파 은하는 가시광선 영역에서 대부분 타원 은하 형태로 관측되고, 전파 영역에서 중심으로부터 뿔어나가는 제트가 관측된다. 따라서 (가)는 가시광선 영상, (나)는 전파 영상이다. ㄷ. 특이 은하의 예로는 전파 은하, 헤이사 등이 있다.

19. [출제의도] 생명가능 지대 이해하기

ㄱ. 생명가능 지대가 S로부터 약 0.12~0.24AU 사이인 것으로 보아 주계열성 S는 태양보다 광도가 작다. ㄴ. a는 생명가능 지대에 위치한 행성이므로 a에서는 물이 액체 상태로 존재할 수 있다. ㄷ. 행성의 평균 표면 온도는 중심별로부터 단위 시간당 단위 면적이 받는 복사 에너지가 많을수록 높다.

20. [출제의도] 가속 팽창 이론 이해하기

ㄱ. ㉠은 암흑 물질, ㉡은 보통 물질, ㉢은 암흑 에너지이다. 별과 행성은 보통 물질에 해당한다. ㄴ. A에서 대폭발 이후 현재까지 걸린 시간은 약 138억 년으로 B에서보다 길다. ㄷ. A는 가속 팽창 우주를 설명하는 모형으로, A에서 우주를 구성하는 요소 중 암흑 에너지가 비율은 T 시기보다 현재가 크다.