

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학 I)

성명 수험번호 3 제 [2] 선택

1. 다음은 판 구조론이 정립되는 과정에서 제시된 일부 자료를 보고 학생 A, B, C가 나눈 대화를 나타낸 것이다.

(가) 하석 분포 자료 (나) 음향 측심 분석 자료

(가)는 베게너가 주장한 대륙이동설의 증거야. (나)는 해구 주변에서 측정한 자료야. (나)에서 수심이 깊을수록 음파의 왕복 시간은 길어져.

학생 A: $d = \frac{1}{2}vt$
 학생 B: $d \propto t$
 학생 C: $d \propto t$

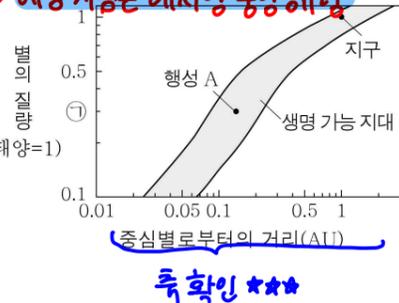
제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

① 해구: 수심 4km 이상
 ② 해당 지점은 대서양 중앙해령

2. 그림은 중심별의 질량에 따른 생명 가능 지대를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중심별은 주계열성이다.)

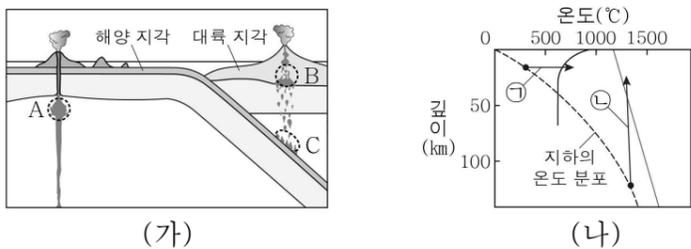


< 보기 >

- ㄱ. 중심별로부터 생명 가능 지대까지의 거리는 질량이 ①인 별이 태양보다 멀다. X
 ㄴ. 생명 가능 지대의 폭은 질량이 ①인 별이 태양보다 좁다. O
 ㄷ. 생명 가능 지대에 머무는 기간은 행성 A가 지구보다 짧다. X

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- by. 주계열성 조건; 수명은 행성 A 중심별 > Sun 매우 가까이에 있음.

3. 그림 (가)는 마그마가 생성되는 지역 A, B, C를, (나)는 깊이에 따른 지하의 온도 분포와 암석의 용융 곡선을 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A의 마그마는 ㉠ 과정에 의해 생성된다. O
 ㄴ. 마그마의 평균 온도는 A에서 B에서보다 낮다. X
 ㄷ. 마그마의 SiO₂ 함량은 B에서 C에서보다 낮다. X

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

마그마 평균 온도: 현무암질 > 화강암질

4. 다음은 인공지능(AI) 프로그램을 이용하여 퇴적 구조를 분류하는 탐구 활동이다.

[탐구 과정]

- (가) 이미지를 분류해 주는 AI 프로그램에 접속한다.
 (나) 건열, 사층리, 연흔의 명칭을 입력하고, 각각에 해당하는 서로 다른 사진 파일을 10개씩 업로드하여 AI 학습 과정을 진행시킨다.

데이터 입력

명칭: () +9개 명칭: (A) +9개 명칭: () +9개

(다) 학습된 AI에 퇴적 구조의 새로운 사진 파일 2개를 업로드하여 분류 결과를 확인한다.

사진	퇴적 구조	일치 정도(%)	분류 결과
사진 1	건열	20.32	사층리
	사층리	40.86	
	연흔	38.82	
사진 2	건열	2.96	사층리
	사층리	79.83	
	연흔	17.21	

(라) (다)의 사진에 나타난 퇴적 구조의 특징을 각각 분석하여 모둠별로 퇴적 구조의 종류를 판단하고, AI의 분류 결과와 일치하는지 확인한다.

[탐구 결과]

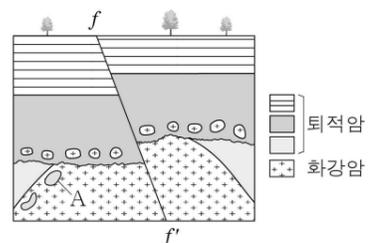
	사진에 나타난 퇴적 구조의 특징	모둠별 판단 결과	AI의 분류 결과	일치 여부 (O: 일치, X: 불일치)
사진 1	(㉠)	연흔	사층리	X
사진 2	층리가 평행하지 않고 기울어짐.	()	사층리	(㉡)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모둠별 판단 결과는 모두 옳게 제시하였다.) [3점]

- ㄱ. (나)에서 A는 건열이다. O
 ㄴ. '지층의 표면에 물결 무늬의 자국이 보임.'은 ㉠에 해당한다. O
 ㄷ. ㉡은 'O'이다. O

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어느 지역의 지질 단면을 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

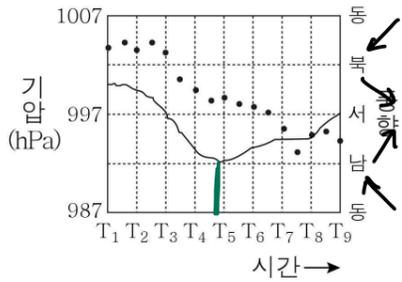
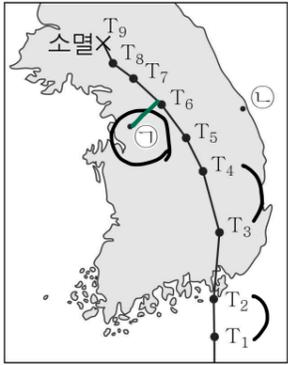
- ㄱ. f-f'은 역단층이다. O
 ㄴ. 암석의 나이는 A가 화강암보다 많다. 관입암 < 판회암
 ㄷ. 단층은 부정합보다 먼저 형성되었다. X

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

부정합이 단층에 의해 끊김.

→ 절대등급 낮은게 겉보기등급 낮다

6. 그림 (가)는 어느 태풍이 이동하는 동안 시각 $T_1 \sim T_9$ 일 때의 태풍 중심 위치를, (나)는 이 태풍이 이동하는 동안 관측소 P에서 관측한 기압과 풍향을 나타낸 것이다. T_1, T_2, \dots, T_9 의 시간 간격은 일정하고, P의 위치는 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㉠. P의 위치는 ㉠이다. ○
 - ㉡. 태풍의 평균 이동 속력은 $T_1 \sim T_2$ 일 때가 $T_3 \sim T_4$ 일 때보다 빠르다. X 이동거리: $T_1 \sim T_2 < T_3 \sim T_4$
 - ㉢. (나)에서 기압이 가장 낮을 때, P와 태풍 중심 사이의 거리가 가장 가깝다. $T_4 \sim T_5$ X

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

태풍의 중심 기압이 변하기 때
관측 기압 min ≠ 관측지점 ~ 중심 거리 min 인
경우가 있을 수 있다.

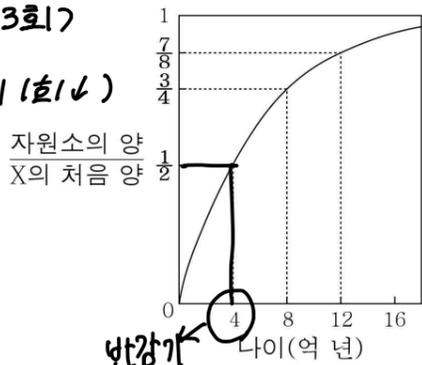
7. 표는 화성암 A, B에 포함된 방사성 원소 X와 X의 자원소 양을, 그림은 시간에 따른 자원소의 양을 나타낸 것이다. 암석에 포함된 자원소는 모두 암석이 생성된 후부터 X가 붕괴하여 생성되었으며, 'X의 처음 양 = X의 양 + 자원소의 양'이다.

A $X : X' = 1 : 7$ (반감기 3회)

B $X : X' = 3 : 1$ (반감기 1회)

화성암	A	B
X의 양	0.75	75
자원소의 양	5.25	25

(단위 : ppm)

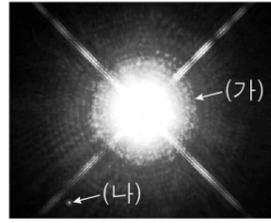


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㉠. X의 반감기는 8억 년이다. X
 - ㉡. A에 포함된 X는 세 번의 반감기를 거쳤다. ○
 - ㉢. 암석의 나이는 A가 B보다 많다. ○

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

8. 그림은 지구로부터 거리가 같은 별 (가)와 (나)의 가시광선 영상을, 표는 (가)와 (나)의 물리량을 각각 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 주계열성과 백색 왜성 중 하나이다.



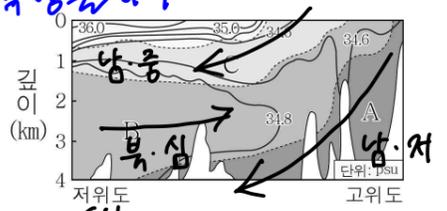
Sun : G2, +4.9

	주계열성	백색왜성
분광형	A1	B1
절대 등급	1.5	11.3

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (나)의 광도 계급은 태양과 같다. X
- ② 겉보기 등급은 (가)가 (나)보다 크다. X
- ③ 별의 평균 밀도는 (가)가 (나)보다 크다. X
- ④ 단위 시간당 방출하는 복사 에너지는 (가)가 (나)보다 많다. ○
- ⑤ 복사 에너지를 최대로 방출하는 파장은 (가)가 (나)보다 짧다. X

9. 그림은 남대서양의 수괴 A, B, C와 염분 분포를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 남극 저층수, 남극 중층수, 북대서양 심층수 중 하나이다.

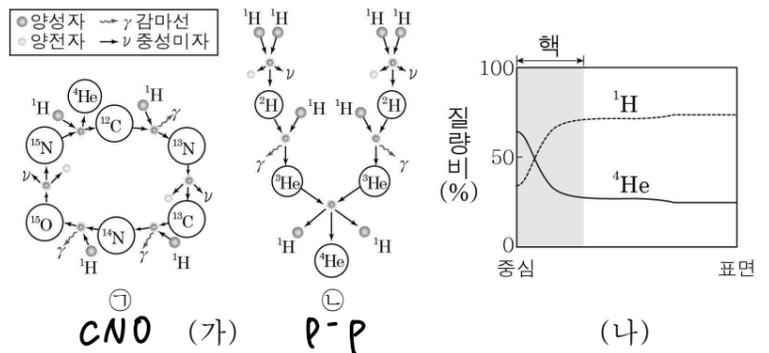


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠. A는 주로 북쪽으로 흐른다. ○
 - ㉡. 평균 밀도는 A가 C보다 크다. ○
 - ㉢. 평균 이동 속력은 B가 표층 해류보다 빠르다. X

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

10. 그림 (가)는 수소 핵융합 반응 ㉠과 ㉡을, (나)는 현재 태양의 중심으로부터의 거리에 따른 수소와 헬륨의 질량비를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 p-p 반응과 CNO 순환 반응 중 하나이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠. ㉠은 p-p 반응이다. X
 - ㉡. 태양의 핵에서는 ㉠이 ㉡보다 우세하게 일어난다. X
 - ㉢. 태양의 핵에서 헬륨(^4He)의 평균 질량비는 주계열 단계가 끝날 때가 현재보다 클 것이다. ○

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

중심핵에서 지속적으로

H 핵융합이 일어남에 따라

H 질량 ↓, He 질량 ↑

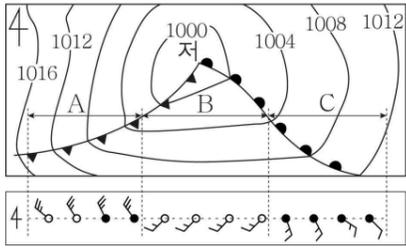
백색왜성
태양보다 표면 온도 ↑
광도 ↓

광도 = 단위 시간당 방출하는 복사 에너지
단위 면적당 방출하는 복사 에너지 $\propto T^4$

표층순환 > 심층순환

$(p-p) = (CNO) \rightarrow 1.5 M_{\odot}$
1800만 K

11. 그림은 어느 날 특정 시각의 온대 저기압 모습과 구간 A, B, C에서 관측한 기상 요소를 나타낸 것이다.



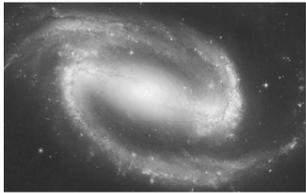
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ✗ 평균 기온은 A가 B보다 높다. A: 찬기단 B: 따뜻한기단
 - ✗ 평균 풍속은 A가 C보다 느리다. 맑기도 기호 확인
 - ⓐ 구름의 수평 분포 범위는 A가 C보다 좁다.

- ① 나 ② 다 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 가, 나, 다

좁고 소나기 넓고 이슬비

12. 그림 (가)는 어느 은하의 가시광선 영상을, (나)는 (가)와 종류가 다른 은하의 가시광선 영상과 전파 영상을 나타낸 것이다.



(가) SB



가시광선 영상 전파 영상

(나) 전파은하(ET)

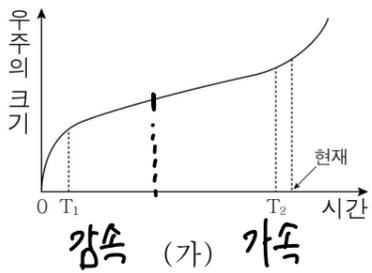
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- 가. (가)에서는 막대 구조가 관찰된다. 0
 - 나. (나)의 전파 영상에서는 제트가 관찰된다. 0
 - 다. 새로운 별의 생성은 (가)에서기 (나)에서보다 활발하다. 0

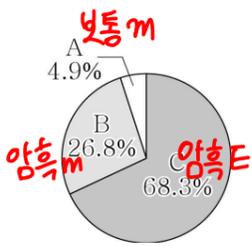
- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

타원은하... 별 생성 ↓

13. 그림 (가)는 어느 우주 모형에서 시간에 따른 우주의 크기 변화를, (나)는 현재 우주 구성 요소의 비율을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 암흑 물질, 암흑 에너지, 보통 물질 중 하나이다.



감속 (가) 가속



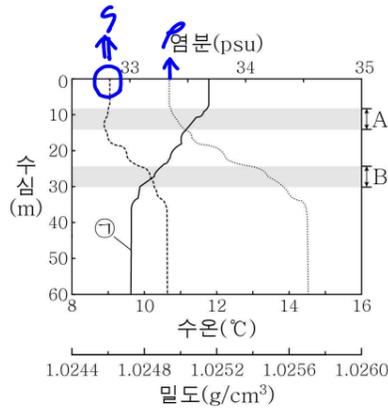
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

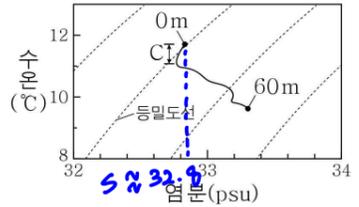
- < 보기 >
- 가. 우주의 평균 온도는 T_1 시기가 T_2 시기보다 높다. 0
 - 나. T_1 시기에 우주는 감속 팽창했다. 0
 - 다. $\frac{(A+B)의\ 비율}{C의\ 비율}$ 은 T_1 시기가 T_2 시기보다 크다. 0

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

14. 그림 (가)는 어느 해역에서의 수심에 따른 밀도, 수온, 염분을, (나)는 (가)의 자료를 수온 - 염분도에 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ⓐ ①은 수온이다. 수심 ↑ ... ρ ↑ < S ↑ T ↓ >
 - ✗ 수심에 따른 밀도 변화량은 A 구간이 B 구간보다 크다.
 - ✗ C 구간은 혼합층에 해당한다. 수온 변화 ↑ ⇒ 혼합층 X

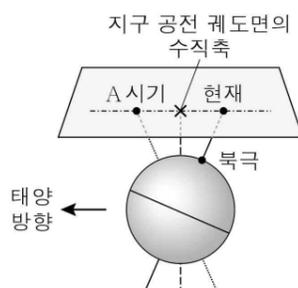
- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

* 양은 두 그래프 중 ρ와 S 구분

일반적으로 자주 쓰이는 온리는 ρ은 수심이 깊어질수록 낮아질 수 없지만 S는 낮아질 수도 있다는 것이지만 이 문제에서는 이용하기에 애매함.

⇒ 표면·심층 등 특징적인 물리량으로 매칭

15. 그림은 지구가 근일점에 위치할 때 A 시기와 현재의 지구 자전축 방향을, 표는 A 시기와 현재의 공전 궤도 이심률과 자전축 경사각을 나타낸 것이다.



새 근일점

현재: 겨울.

A 시기: 여름 연교차 ↑

시기	공전 궤도 이심률	자전축 경사각(°)
A	0.03	24.0
현재	0.017	23.5

연교차 ↑

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공전 궤도 이심률, 자전축 경사각, 세차 운동 이외의 요인은 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보기 >
- ⓐ 현재 북반구는 근일점에서 겨울철이다.
 - ⓑ 원일점에서 지구와 태양까지의 거리는 A 시기가 현재보다 멀다. 이심률
 - ⓒ 30°N에서 여름철 평균 기온은 A 시기가 현재보다 높다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

