

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

성명		수험번호				3			제 [] 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	----------

1. 표는 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용을 나타낸 것이다. A와 B는 멘델과 플레밍을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	생명 과학자	내용
(가)	A	푸른곰팡이에서 페니실린을 발견함
(나)	B	완두 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 발견함
(다)	왓슨과 크릭	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

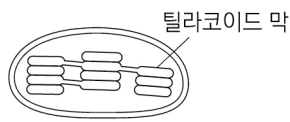
<보 기>

ㄱ. A는 플레밍이다.
 ㄴ. (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.
 ㄷ. 'DNA의 이중 나선 구조를 알아냄'은 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 세포 A와 B에서 ㉠과 ㉡의 유무를, 그림은 광합성이 일어나는 세포 소기관 X를 나타낸 것이다. A와 B는 대장균과 시금치에서 광합성이 일어나는 세포를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 골지체와 세포벽을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡
A	있음	?
B	㉢	없음



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

<보 기>

ㄱ. ㉢는 '있음'이다.
 ㄴ. A는 핵막을 갖는다.
 ㄷ. B에는 X가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 표는 세포막을 통한 물질 이동 방식의 특징과 이동 방식 I~III 중 각 특징을 갖는 이동 방식을 나타낸 것이다. I~III은 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	이동 방식
ATP가 사용됨	I
막단백질이 이용됨	I, II
(가)	II, III

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

<보 기>

ㄱ. I은 능동 수송이다.
 ㄴ. 폐포에서 모세 혈관으로의 O₂ 이동 방식은 III에 해당한다.
 ㄷ. '저농도에서 고농도로 물질이 이동함'은 (가)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 사람과 장미의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 세포, 조직을 순서 없이 나타낸 것이다.

생물 \ 구성 단계	(가)	(나)	(다)
사람	?	적혈구	?
장미	?	?	잎

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 장미의 잎에는 기본 조직계가 있다.
 ㄴ. 사람에서 결합 조직은 (가)의 예이다.
 ㄷ. (나)는 생명체의 구조적, 기능적 기본 단위이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 생명체에 있는 물질 ㉠~㉣에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 단백질, 인지질, DNA를 순서 없이 나타낸 것이다.

- 세포막의 구성 성분에는 ㉠과 ㉣이 있다.
- 염색체의 구성 성분에는 ㉡과 ㉣이 있다.

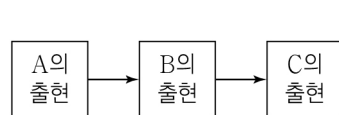
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 인지질이다.
 ㄴ. ㉡의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 ㄷ. ㉣의 구성 원소에 질소(N)가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 원시 생명체의 출현 순서를 나타낸 것이고, 표는 원시 생명체 ㉠~㉣에 대한 자료이다. A~C는 최초의 광합성 세균, 최초의 산소 호흡 세균, 최초의 무산소 호흡 종속 영양 생물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.



- ㉠은 ㉡보다 먼저 출현하였다.
- ㉣은 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다.

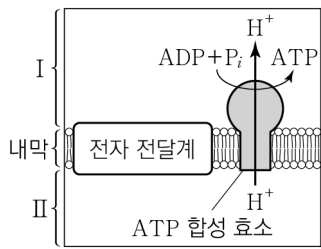
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 A이다.
 ㄴ. B는 최초의 산소 호흡 세균이다.
 ㄷ. 코아세르베이트는 C에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 어떤 세포의 미토콘드리아에서 일어나는 산화적 인산화 과정의 일부를, 표는 세포 호흡 과정 중 이 미토콘드리아에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다.



(가)	$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \rightarrow NADH + H^+$
(나)	$NADH + H^+ \rightarrow NAD^+ + 2H^+ + 2e^-$

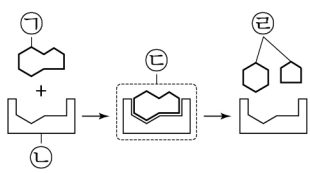
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

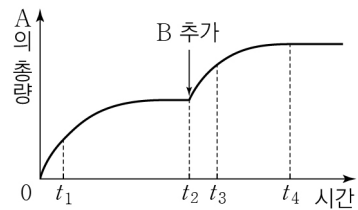
ㄱ. I에서 (가)가 일어난다.
 ㄴ. II는 미토콘드리아 기질이다.
 ㄷ. (나)에서 방출된 전자가 전자 전달계를 거치면 pH는 II에서가 I에서보다 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어떤 효소에 의한 반응을, (나)는 이 효소에 의한 반응에서 물질 A의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 효소, 기질, 생성물, 효소·기질 복합체를 순서 없이 나타낸 것이다. t_2 시점에 물질 B를 추가하였으며, A와 B는 ㉠과 ㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

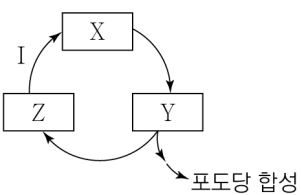
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보 기>

ㄱ. B는 ㉠이다.
 ㄴ. ㉣의 농도는 t_1 일 때가 t_4 일 때보다 높다.
 ㄷ. 이 효소에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_3 일 때가 t_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를 나타낸 것이다. X~Z는 RuBP, PGAL, 3PG를 순서 없이 나타낸 것이다. 1분자당 탄소 수는 Z가 X보다 많다.



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

<보 기>

ㄱ. X는 3PG이다.
 ㄴ. 과정 I에서 NADPH가 사용된다.
 ㄷ. 1분자당 인산기 수의 비는 Y:Z = 2:1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표 (가)는 생물 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 지네, 오징어, 창고기를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	㉠	㉡	㉢
생물			
A	○	?	?
B	○	×	×
C	?	㉠	×

(○: 있음, ×: 없음)

특징(㉠~㉣)
○ 원구가 입이 된다. ○ 척수동물동물에 속한다. ○ 몸의 대칭성은 좌우 대칭성이다.

(가)

(나)

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

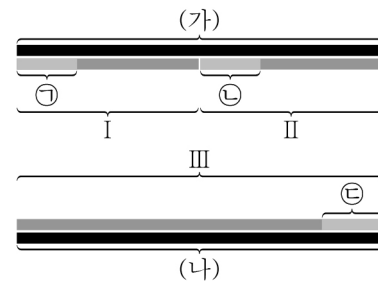
<보 기>

ㄱ. ㉠은 '○'이다.
 ㄴ. C는 탈피동물에 속한다.
 ㄷ. ㉠은 '원구가 입이 된다.'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)는 각각 30개의 염기로 구성된 복제 주형 가닥이며, 서로 상보적이다.
 - I, II, III은 새로 합성된 가닥이며, I과 II는 각각 15개의 염기로 구성되고, III은 30개의 염기로 구성된다.
 - 표는 프라이머 ㉠, ㉡, ㉢을 구성하는 염기 수를 나타낸 것이다.
- | 구분 | A | U | G | C |
|----|---|---|---|---|
| X | ? | 2 | 2 | ? |
| Y | ? | 1 | ? | 1 |
| Z | 2 | 2 | ? | ? |
- X, Y, Z는 ㉠, ㉡, ㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.
 - I에서 사이토신(C)의 개수는 아데닌(A)의 개수의 3배이고, (가)와 I 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 37개이다.
 - II에서 $\frac{C+G}{A+T} = 1$ 이고, $\frac{C}{G} = \frac{3}{4}$ 이다.
 - III에서 아데닌(A)의 개수는 타이민(T)의 개수의 6배이고, 구아닌(G)의 개수는 사이토신(C)의 개수보다 많다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. II가 I보다 먼저 합성되었다.
 ㄴ. II에서 아데닌(A)의 개수는 2개이다.
 ㄷ. III에서 ㉢을 제외한 나머지 부분에서 구아닌(G)의 개수와 타이민(T)의 개수의 합은 9이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 세포 소기관의 특징과 세포 소기관 ㉠~㉣ 중 각 특징을 갖는 세포 소기관을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 핵, 리보솜, 미토콘드리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	세포 소기관
크리스타 구조를 갖는다.	㉠
인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.	㉠, ㉡
(가)	㉠, ㉡, ㉣

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠에서 ATP가 합성된다.
 ㄴ. ㉡은 2중막을 갖는다.
 ㄷ. 'RNA가 있다.'는 (가)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 (가)와 (나)에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 ATP와 NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡
(가)	?	생성됨
(나)	생성 안 됨	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ATP이다.
 ㄴ. ㉠은 '생성됨'이다.
 ㄷ. (나)에서 H₂O의 광분해가 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

○ X는 서로 상보적인 단일 가닥 X₁과 X₂로 구성되어 있다.
 ○ X에서 $\frac{G+㉠}{C+㉡} = \frac{3}{5}$ 이고, ㉠~㉣은 아데닌(A), 사이토신(C), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다.
 ○ X₁에서 $\frac{㉢}{C} = \frac{2}{3}$ 이고, 구아닌(G)의 개수는 25개이다.
 ○ $\frac{X_1 \text{에서 퓨린 계열 염기의 개수}}{X_2 \text{에서 퓨린 계열 염기의 개수}} = \frac{11}{13}$ 이다.

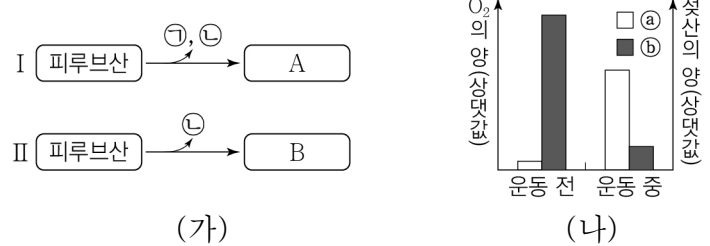
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. ㉡은 아데닌(A)이다.
 ㄴ. X₁에서 사이토신(C)의 개수는 20개이다.
 ㄷ. X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 285개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 발효에서 피루브산이 물질 A와 B로 전환되는 과정 I과 II를, (나)는 어떤 사람의 운동 전과 운동 중의 근육 내 O₂와 젖산의 양을 나타낸 것이다. A와 B는 젖산과 에탄올을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 CO₂와 NAD⁺를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 O₂와 젖산을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉢은 B이다.
 ㄴ. 사람의 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 II가 일어난다.
 ㄷ. $\frac{I \text{에서 피루브산 1분자당 생성되는 } ㉠ \text{의 분자 수}}{II \text{에서 피루브산 1분자당 생성되는 } ㉢ \text{의 분자 수}} = 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 동물의 초기 발생 중의 세포 분화에 대한 자료이다.

○ 유전자 w, x, y, z는 각각 전사 인자 W, X, Y, Z를 암호화한다.
 ○ 표 (가)는 초기 발생 중 미분화 세포가 세포 A~D로 분화하기 위해서 필요한 모든 전사 인자를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 W~Z를 순서 없이 나타낸 것이다.
 ○ 표 (나)는 야생형과 돌연변이 I~III에서 A~D의 형성 여부를 나타낸 것이다. I은 y가, II는 w와 x가, III은 x, y, z 중 2개가 결실된 돌연변이이다.

세포	전사 인자
A	㉠, ㉡
B	㉢, ㉣
C	㉤, ㉥
D	㉦, ㉧, ㉨

구분	A	B	C	D
야생형	○	○	○	○
I	○	×	?	○
II	?	×	○	×
III	×	○	㉠	?

(○: 형성됨, ×: 형성 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉡은 W이다.
 ㄴ. ㉠은 '○'이다.
 ㄷ. 야생형의 A에는 y와 z가 모두 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

