

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	①

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A는 플레밍이다.
 ㄴ. (가)는 (나)보다 먼저 이론 성과이다.
 ㄷ. 'DNA의 이중 나선 구조를 알아냄'은 ①에 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]

- 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]

- 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 ㄴ 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.

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 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.

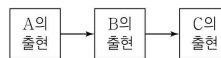
- 세포막의 구성 성분에는 ㉠과 ㉣이 있다.
 ○ 염색체의 구성 성분에는 ㉡과 ㉣이 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 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 중독 영양 생물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.



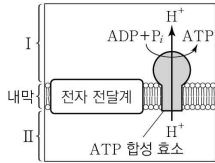
- ㉠은 ㉣보다 먼저 출현하였다.
 ○ ㉡은 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 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.



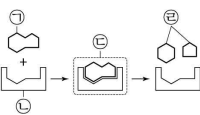
(가)	$\text{NAD}^+ + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{NADH} + \text{H}^+$
(나)	$\text{NADH} + \text{H}^+ \rightarrow \text{NAD}^+ + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

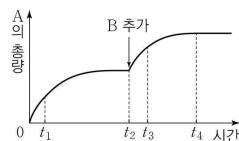
- <보 기>
- ㄱ. I에서 (가)가 일어난다.
 ㄴ. II는 미토콘드리아 기질이다.
 ㄷ. (나)에서 방출된 전자가 전자 전달계를 거치면 pH는 II에서가 I에서보다 높아진다.

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)



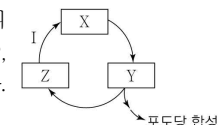
(나)

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 ㄴ 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)

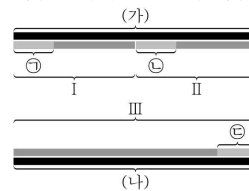
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <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. 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 ㄴ 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
크리스탈 구조를 갖는다.	㉠
인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.	㉠, ㉣
(가)	㉠, ㉢, ㉣

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

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

- ① ㄱ ② ㄴ 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?

- 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.

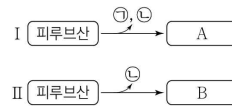
- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X₁과 X₂로 구성되어 있다.
- X에서 $\frac{G+㉠}{C+㉡} = \frac{3}{5}$ 이고, ㉠~㉣은 아데닌(A), 사이토신(C), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다.
- X₁에서 $\frac{㉢}{C} = \frac{2}{3}$ 이고, 구아닌(G)의 개수는 25개이다.
- X₁에서 퓨린 계열 염기의 개수 $\frac{11}{13}$ 이다.
- X₂에서 퓨린 계열 염기의 개수 $\frac{11}{13}$ 이다.

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

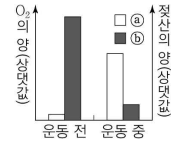
- ㄱ. ㉣은 아데닌(A)이다.
 ㄴ. X₁에서 사이토신(C)의 개수는 20개이다.
 ㄷ. X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 285개이다.

- 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.



(가)



(나)

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

- ㄱ. ㉢은 B이다.
 ㄴ. 사람의 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 II가 일어난다.
 ㄷ. $\frac{\text{I에서 피루브산 1분자당 생성되는 ㉠의 분자 수}}{\text{II에서 피루브산 1분자당 생성되는 ㉡의 분자 수}} = 1$ 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, z 는 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 y 가, II는 w 와 x 가, III은 x, y, z 중 2개가 결실된 돌연변이이다.

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

(가)

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

(○: 형성됨, ×: 형성 안 됨)

(나)

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

- ㄱ. ㉣은 W이다.
 ㄴ. ㉢은 '○'이다.
 ㄷ. 야생형의 A에는 y 와 z 가 모두 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학Ⅱ)

과학탐구 영역

고 3

17. 표는 생물 (가)~(다)의 3역 6계 분류 체계에 따른 역명과 계명을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 버섯, 대장균, 메테인 생성균을 순서 없이 나타낸 것이다.

생물	역명	계명
(가)	고세균역	?
(나)	?	?
(다)	㉔	균계

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ㉔는 세균역이다.
 ㄴ. (가)와 (나)는 모두 유전 물질을 갖는다.
 ㄷ. 3역 6계 분류 체계에 따르면 (가)와 (나)의 유연관계는 (가)와 (다)의 유연관계보다 가깝다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와 돌연변이 유전자 y , z 의 발현에 대한 자료이다.

- x , y , z 로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다. X, Y, Z는 각각 5 종류의 아미노산으로 구성되고, 폴리펩타이드를 구성하는 아미노산의 개수는 $Z > Y > X$ 이다.
- x 의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-CTAACTTAAATTACTTTGTGCCATGCATAA-3'

- y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 ㉑ 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실된 것이다.
- z 는 y 의 전사 주형 가닥에서 푸린 계열에 속하는 연속된 2개의 염기가 1회 결실된 것이다.

- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU UUC UUA UUG	페닐알라닌 류신	UCU UCC UCA UCG	세린	UAU UAC UAA UAG	타이로신 종결 코돈 종결 코돈	UGU UGC UGA UGG	시스테인 종결 코돈 트립토판
CUU CUC CUA CUG	류신	CCU CCC CCA CCG	프롤린	CAU CAC CAA CAG	히스티딘 글루타민	CGU CGC CGA CGG	아르지닌
AUU AUC AUA AUG	아이스류신 아이스류신 아이스류신 메싸이오닌	ACU ACC ACA ACG	트레오닌	AAU AAC AAA AAG	아스파라진 아스파라진 라이신	AGU AGC AGA AGG	세린 아르지닌
GUU GUC GUA GUG	발린	GCU GCC GCA GCG	알라닌	GAU GAC GAA GAG	아스파르트산 아스파르트산 글루탐산	GGU GGC GGA GGG	글리신

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

- ㄱ. ㉑에는 타이민(T)이 있다.
 ㄴ. Z는 아스파라진을 가진다.
 ㄷ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표 (가)는 세포 호흡의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로에서 물질 전환 과정 I~III이 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉑~㉔은 옥살아세트산, 시트르산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이다. 1분자당 탄소 수는 ㉑이 ㉔보다 많다.

특징
○ CO ₂ 가 생성된다.
○ NADH가 생성된다.
○ 기질 수준 인산화가 일어난다.

과정	물질 전환	특징의 개수
I	㉑ → ㉔	1
II	㉑ → ㉔	2
III	㉔ → ㉑	3

(가)

(나)

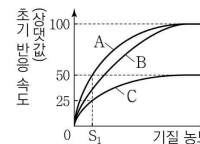
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. ㉑은 옥살아세트산이다.
 ㄴ. 1분자당 ㉑의 탄소 수는 1보다 작다.
 ㄷ. TCA 회로에서 1분자의 ㉑이 1분자의 ㉔으로 전환되는 과정에서 생성되는 $\frac{\text{CO}_2 \text{의 분자 수}}{\text{NADH의 분자 수}} = 1$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 표는 효소 X에 의한 반응에서 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. A~C는 I~III의 결과를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉑과 ㉒은 각각 X와 X의 활성 부위에 결합하여 X의 작용을 저해하는 물질 중 하나이다. ㉓는 1과 2 중 하나이다.

조건
○ I~III 중 I에서만 ㉑이 있다.
○ ㉒의 농도(상댓값)는 I에서 ㉓, II에서 2, III에서 1이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

- ㄱ. ㉓는 1이다.
 ㄴ. ㉑은 X의 활성 부위에 결합하여 X의 작용을 저해하는 물질이다.
 ㄷ. S₁일 때 $\frac{\text{기질과 결합한 X의 수}}{\text{X의 총수}}$ 는 I~III 중 I에서 가장 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.