

제 4 교시

## 과학탐구 영역(생명과학 II)

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?

&lt;보기&gt;

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

2. 표는 세포 A와 B에서 ⑦과 ⑧의 유무를, 그림은 광합성이 일어나는 세포 소기관 X를 나타낸 것이다. A와 B는 대장균과 시금치에서 광합성이 일어나는 세포를 순서 없이 나타낸 것이고, ⑦과 ⑧은 골지체와 세포벽을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	⑦	⑧
A	있음	?
B	⑧	없음



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

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ⑧은 '있음'이다.
- ㄴ. A는 핵막을 갖는다.
- ㄷ. B에는 X가 있다.

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]

&lt;보기&gt;

- ㄱ. I은 능동 수송이다.
- ㄴ. 폐포에서 모세 혈관으로의 O<sub>2</sub> 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

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

&lt;보기&gt;

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

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 생명체에 있는 물질 ⑦~⑩에 대한 자료이다. ⑦~⑩은 단백질, 인지질, DNA를 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㅇ 세포막의 구성 성분에는 ⑦과 ⑩이 있다.
- ㅇ 염색체의 구성 성분에는 ⑨과 ⑩이 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ⑦은 인지질이다.
- ㄴ. ⑩의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
- ㄷ. ⑨의 구성 원소에 질소(N)가 포함된다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 원시 생명체의 출현 순서를 나타낸 것이고, 표는 원시 생명체 ⑦~⑩에 대한 자료이다. A~C는 최초의 광합성 세균, 최초의 산소 호흡 세균, 최초의 무산소 호흡 종속 영양 생물을 순서 없이 나타낸 것이고, ⑦~⑩은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.



- ㅇ ⑦은 ⑩보다 먼저 출현하였다.
- ㅇ ⑩은 빛에너지를 화학 에너지로 전환하다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ⑦은 A이다.
- ㄴ. B는 최초의 산소 호흡 세균이다.
- ㄷ. 코아세르베이트는 C에 해당한다.

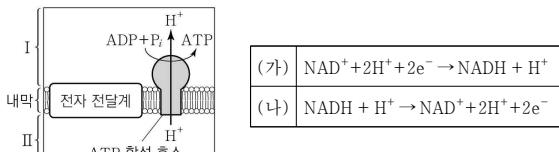
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (생명과학Ⅱ)

## 과학탐구 영역

고 3

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. I과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다.



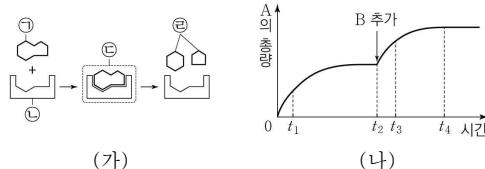
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- 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. ⑦~⑩은 효소, 기질, 생성물, 효소·기질 복합체를 순서 없이 나타낸 것이다.  $t_2$  시점에 물질 B를 추가하였으며, A와 B는 ⑦과 ⑧을 순서 없이 나타낸 것이다.



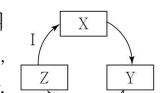
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보기>

- ㄱ. B는 ⑦이다.
- ㄴ. ⑩의 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 있는대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- 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 ⑦~⑩의 유무를 나타낸 것이다. (나)는 ⑦~⑩을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 지네, 오징어, 창고리를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	⑦	⑧	⑨
생물	○	?	?
A	○	×	×
B	○	×	×
C	?	ⓐ	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

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

<보기>

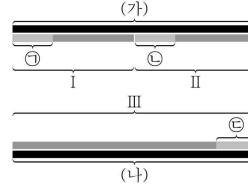
- ㄱ. Ⓩ는 '○'이다.
- ㄴ. C는 탈피동물에 속한다.
- ㄷ. ⑦은 '원구가 입이 된다.'이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

- o (가)와 (나)는 각각 30개의 염기로 구성된 복제 주형 가닥이며, 서로 상보적이다.
- o I, II, III은 새로 합성된 가닥이며, I과 II는 각각 15개의 염기로 구성되고, III은 30개의 염기로 구성된다.
- o 표는 프라이머 ⑦, ⑧, ⑨을 구성하는 염기 수를 나타낸 것이다. X, Y, Z는 ⑦, ⑧, ⑨을 순서 없이 나타낸 것이다.
- o I에서 사이토신(C)의 개수는 아데닌(A)의 개수의 3배이고, (가)와 I 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 37개이다.
- o II에서  $\frac{C+G}{A+T} = 1$ 이고,  $\frac{C}{G} = \frac{3}{4}$ 이다.
- o III에서 아데닌(A)의 개수는 타이민(T)의 개수의 6배이고, 구아닌(G)의 개수는 사이토신(C)의 개수보다 많다.

구분	A	U	G	C
X	?	2	2	?
Y	?	1	?	1
Z	2	2	?	?



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

<보기>

- ㄱ. II가 I 보다 먼저 합성되었다.
- ㄴ. II에서 아데닌(A)의 개수는 2개이다.
- ㄷ. III에서 ⑨을 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 ①~⑤ 중 각 특징을 갖는 세포 소기관을 나타낸 것이다. ⑦~⑩은 핵, 리보솜, 미토콘드리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	세포 소기관
크리스탈 구조를 갖는다.	⑦
인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.	⑦, ⑨
(가)	⑦, ⑨, ⑩

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ⑦에서 ATP가 합성된다.  
 ㄴ. ⑨은 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 ⑦과 ⑨의 생성 여부를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)를 순서 없이 나타낸 것이고, ⑦과 ⑨은 ATP와 NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	⑦	⑨
(가)	?	생성됨
(나)	생성 안 됨	⑧

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ⑦은 ATP이다.  
 ㄴ. ⑧은 '생성됨'이다.  
 ㄷ. (나)에서 H<sub>2</sub>O의 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 X<sub>1</sub>과 X<sub>2</sub>로 구성되어 있다.
- X에서  $\frac{G+⑦}{C+⑨} = \frac{3}{5}$ 이고, ⑦~⑩은 아데닌(A), 사이토신(C), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다.
- X<sub>1</sub>에서  $\frac{⑨}{⑦} = \frac{2}{3}$ 이고, 구아닌(G)의 개수는 25개이다.
- $\frac{X_1}{X_2}$ 에서 퓨린 계열 염기의 개수 =  $\frac{11}{13}$ 이다.

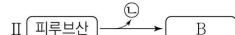
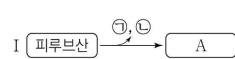
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ⑨은 아데닌(A)이다.  
 ㄴ. X<sub>1</sub>에서 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 밸효에서 피루브산이 물질 A와 B로 전환되는 과정 I과 II를, (나)는 어떤 사람의 운동 전과 운동 중의 근육 내 O<sub>2</sub>와 젖산의 양을 나타낸 것이다. A와 B는 젖산과 에탄올을 순서 없이 나타낸 것이고, ⑦과 ⑨은 CO<sub>2</sub>와 NAD<sup>+</sup>를 순서 없이 나타낸 것이다. ⑧과 ⑩은 O<sub>2</sub>와 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]

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ⑧은 B이다.  
 ㄴ. 사람의 근육 세포에서 O<sub>2</sub>가 부족할 때 II가 일어난다.  
 ㄷ. I에서 피루브산 1분자당 생성되는 ⑦의 분자 수 = 1이다.  
 II에서 피루브산 1분자당 생성되는 ⑨의 분자 수 = 1이다.

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 암호화 한다.
- 표 (가)는 초기 발생 중 미분화 세포가 세포 A~D로 분화하기 위해서 필요한 모든 전사 인자를 나타낸 것이다. ⑦~⑩은 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	⑦, ⑨
B	⑨, ⑩
C	⑨, ⑩
D	⑦, ⑨, ⑩

구분	A	B	C	D
야생형	○	○	○	○
I	○	×	?	○
II	?	×	○	×
III	×	○	⑧	?

(○: 형성됨, ×: 형성 안 됨)

(가)

(나)

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

[3점]

&lt;보기&gt;

- ㄱ. ⑨은 W이다.  
 ㄴ. ⑧은 '○'이다.  
 ㄷ. 야생형의 A에는 y와 z가 모두 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

생물	역명	계명
(가)	고세균역	?
(나)	?	?
(다)	ⓐ	균계

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. Ⓛ는 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 5종류의 아미노산으로 구성되고, 폴리펩타이드를 구성하는 아미노산의 개수는 Z > Y > X이다.
  - *x*의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
- 5'-CTAACTTAAATTACTTTGTGCCATGCATAA-3'
- *y*는 *x*의 전사 주형 가닥에서 ⑦연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실된 것이다.
  - *z*는 *y*의 전사 주형 가닥에서 퓨린 계열에 속하는 연속된 2개의 염기가 1회 결실된 것이다.
  - X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.
- |                      |                     |                     |                      |
|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| UUU<br>페닐알라닌<br>UUC  | UCU<br>세린<br>UCC    | UAU<br>티아로신<br>UAC  | UGU<br>시스테인<br>UGC   |
| UUA<br>류신<br>UUG     | UCA<br>아이소류신<br>UCG | UAA<br>종결 코돈<br>UAG | UGA<br>종결 코돈<br>UGC  |
| CUC<br>류신<br>CUG     | CCC<br>프롤린<br>CCA   | CAU<br>하스티딘<br>CAC  | CGU<br>트립토Fan<br>CGC |
| AUC<br>아이소류신<br>AUA  | ACU<br>트레오닌<br>ACA  | CAA<br>아스파라진<br>AAC | CGA<br>아르자닌<br>CGG   |
| AUG<br>메시아이오닌<br>ACG | GCU<br>알라닌<br>GCA   | AAU<br>아스파라진<br>AAA | AGU<br>세린<br>AGC     |
| GUU<br>발린<br>GUC     | GCU<br>알라닌<br>GCA   | AGA<br>라이신<br>AAG   | AGA<br>아르자닌<br>AGG   |
| GUA<br>발린<br>GUG     | GCG                 | GAA<br>글루탐산<br>GAG  | GGA<br>글리신<br>GGG    |

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

- <보기>
- ㄱ. ⑦에는 타이민(T)이 있다.  
 ㄴ. Z는 아스파라진을 가진다.  
 ㄷ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

① ㄱ ② ㄷ 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. ⑦~⑩은 옥살아세트산, 시트르산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이다. 1분자당 탄소 수는 ⑩이 ⑨보다 많다.

특징	과정	물질 전환	특징의 개수
◦ CO <sub>2</sub> 가 생성된다.	I	⑦ → ⑩	1
◦ NADH가 생성된다.	II	⑩ → ⑨	2
◦ 기질 수준 인산화가 일어난다.	III	⑩ → ⑦	3

(가) (나)

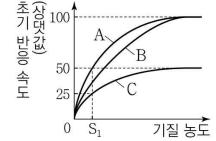
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. ⑦은 옥살아세트산이다.  
 ㄴ. 1분자당 ⑦의 탄소 수는 ⑩보다 작다.  
 ㄷ. TCA 회로에서 1분자의 ⑩이 1분자의 ⑨으로 전환되는 과정에서 생성되는  $\frac{CO_2 \text{의 분자 수}}{NADH \text{의 분자 수}}$  = 1이다.

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, ⑦과 ⑩은 각각 X와 X의 활성 부위에 결합하여 X의 작용을 저해하는 물질 중 하나이다. ⑩은 1과 2 중 하나이다.

조건
◦ I ~ III 중 I에서만 ⑦이 있다.
◦ ⑩의 농도(상태값)는 I에서 ⑩, II에서 2, III에서 1이다.



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

- <보기>
- ㄱ. ⑦는 1이다.  
 ㄴ. ⑩은 X의 활성 부위에 결합하여 X의 작용을 저해하는 물질이다.  
 ㄷ. S<sub>1</sub>일 때  $\frac{\text{기질과 결합한 } X\text{의 수}}{X\text{의 총 수}}$ 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.