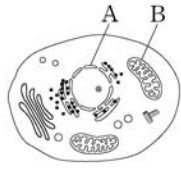


제 4 교시

과학탐구 영역(생명과과학 II)

성명  수험 번호  제 [    ] 선택

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 핵과 미토콘드리아 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에는 DNA가 있다.  
 ㄴ. B는 대장균에도 있다.  
 ㄷ. A와 B는 모두 2중막을 갖는다.

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

2. 표는 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용을 나타낸 것이다. A와 B는 플레밍과 하비를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	생명 과학자	내용
(가)	A	페니실린을 발견함
(나)	B	인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아냄
(다)	파스퇴르	⑦ 생물 속생설을 입증함

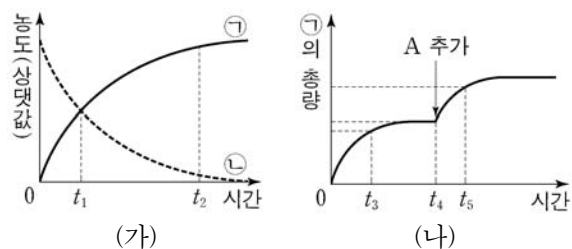
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 플레밍이다.  
 ㄴ. ⑦은 생물이 무생물로부터 생겨남을 설명한 것이다.  
 ㄷ. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (다)→(가)→(나)이다.

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

3. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응에서 시간에 따른 물질 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 X에 의한 반응에서 ㉠의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기질과 생성물 중 하나이고,  $t_4$  시점에 물질 A를 추가하였으며, A는 X와 ㉡ 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. X에 의한 반응 속도는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 빠르다.  
 ㄴ. A는 ㉡이다.  
 ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는  $t_5$ 일 때가  $t_3$ 일 때보다 크다.

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

4. 그림은 동물의 구성 단계를, 표는 동물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 기관계, 조직을 순서 없이 나타낸 것이고, (가)~(다)는 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포

→

A

→

B

→

C

→

개체

구성 단계	예
(가)	?
(나)	결합 조직
(다)	순환계

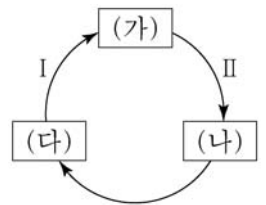
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B는 기관계이다.  
 ㄴ. 적혈구는 (가)의 예이다.  
 ㄷ. (나)는 A이다.

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

5. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, (다)의 1분자당 탄소 수/인산기 수는  $\frac{5}{2}$ 이다.



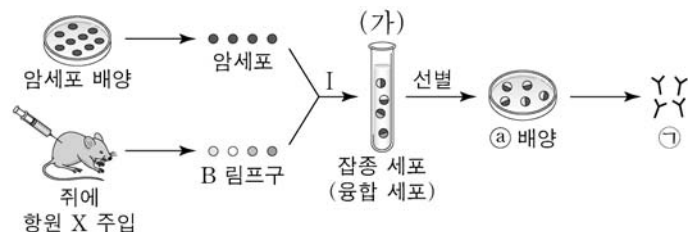
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (나)는 PGAL이다.  
 ㄴ. 과정 I에서 포도당이 합성된다.  
 ㄷ. 과정 II에서 NADPH가 사용된다.

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

6. 그림은 단일 클론 항체를 만드는 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 계속 분열하며 항체를 생산하는 한 종류의 세포이고, ㉡은 항원 X에 대한 단일 클론 항체이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

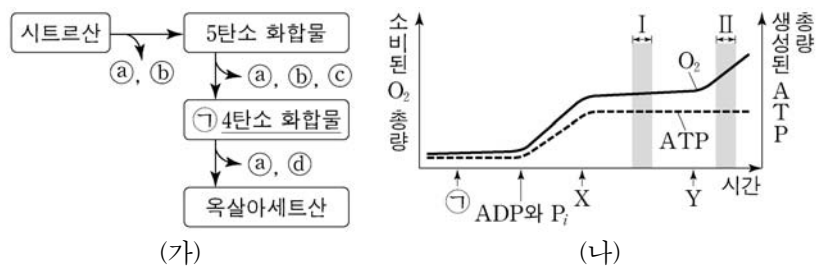
<보 기>

ㄱ. 시험관 (가)에는 ㉠을 생산할 수 있는 세포가 있다.  
 ㄴ. ㉡은 X에 결합한다.  
 ㄷ. 과정 I에서 핵치환 기술이 사용되었다.

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



12. 그림 (가)는 TCA 회로의 일부를, (나)는 미토콘드리아에 (가)의 ㉠, ADP와  $P_i$ , 물질 X, Y를 순차적으로 첨가하면서 소비된  $O_2$ 의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 ATP,  $CO_2$ ,  $FADH_2$ , NADH를 순서 없이 나타낸 것이다. 물질 ㉡는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해  $H^+$ 을 새어 나가게 하고, 물질 ㉢는 ATP 합성 효소를 통한  $H^+$ 의 이동을 차단한다. X와 Y는 ㉡와 ㉢를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠, ADP,  $P_i$ 는 충분히 첨가되었다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉣는  $FADH_2$ 이다.  
 ㄴ. X는 ㉡이다.  
 ㄷ. 미토콘드리아의 기질의 pH 막 사이 공간의 pH는 구간 I에서 구간 II에서보다 작다.

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

13. 다음은 어떤 동물의 세포 I에서 유전자 x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- x, y, z는 각각 전사 인자 X, 전사 인자 Y, 효소 Z를 암호화 하며, x~z가 전사되면 X~Z가 합성된다.
  - 유전자 (가), (나), z의 프로모터
- |     |     |     |              |
|-----|-----|-----|--------------|
| [A] | [B] | [C] | 프로모터 유전자 (가) |
| [A] |     | [C] | 프로모터 유전자 (나) |
|     | [B] | [D] | 프로모터 유전자 z   |
- (가)와 (나)는 각각 x와 y 중 하나이다. x~z의 전사에 관여하는 전사 인자는 X, Y, ㉠, ㉡이다. X는 B와 D 중 어느 하나에만 결합하고, Y는 그 나머지 하나에만 결합한다. ㉠은 A와 C 중 어느 하나에만 결합하고, ㉡은 그 나머지 하나에만 결합한다.
  - (가)의 전사는 전사 인자가 A~C 중 적어도 두 부위에 결합해야 촉진되고, (나)와 z의 전사는 전사 인자가 A~D 중 하나에만 결합해도 촉진된다.
  - 세포 I에서는 X~Z가 모두 발현되고, ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현된다.
  - 세포 I에서 A~D의 제거 여부에 따른 x~z의 전사 결과는 표와 같다.
- |     | 제거된 부위 | A | B | C | D |
|-----|--------|---|---|---|---|
| 유전자 |        |   |   |   |   |
| x   |        | ○ | ○ | ? | ○ |
| y   |        | ○ | × | × | ○ |
| z   |        | ○ | × | × | ㉢ |
- (○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전사 인자 결합 부위의 제거 이외의 다른 요인은 전사 인자의 작용에 영향을 주지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉢는 '○'이다.  
 ㄴ. 유전자 (나)는 y이다.  
 ㄷ. 전사 인자 Y는 B에 결합한다.

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

14. 다음은 원시 세포의 기원으로 추정되는 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 마이크로스피어와 코아세르베이트를 순서 없이 나타낸 것이다.

- 오파린은 (가)를 원시 생명체의 기원이라고 주장하였다.
- 폭스는 아미노산에 높은 열을 가하고 물에 넣어 (나)를 만들었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 코아세르베이트이다.  
 ㄴ. (나)의 막을 통해 물질 이동이 일어난다.  
 ㄷ. (가)와 (나) 모두에 탄소가 포함된 물질이 있다.

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

15. 다음은 유전자풀의 변화 요인에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

16. 다음은 DNA X, DNA Y, mRNA Z에 대한 자료이다.

- 이중 가닥 DNA X는 서로 상보적인 단일 가닥  $X_1$ 과  $X_2$ 로, 이중 가닥 DNA Y는 서로 상보적인 단일 가닥  $Y_1$ 과  $Y_2$ 로 구성되어 있다. X와 Y의 염기 개수는 같다.
- X와 Y 중 하나로부터 Z가 전사되었고, 염기 개수는 X가 Z의 2배이다.
- $X_1$ 에서 아데닌(A)의 개수는 210개이다.
- $X_2$ 에서  $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}} = \frac{2}{3}$  이고, 사이토신(C)의 개수는 150개이다.
- $Y_1$ 에서 구아닌(G)의 개수는 90개이다.
- $Y_2$ 에서  $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}} = \frac{9}{11}$  이고, 타이민(T)의 개수는 아데닌(A)의 개수의 2배이다.
- Z에서 유라실(U)의 개수는 120개이고, 퓨린 계열 염기의 개수는 피리미딘 계열 염기의 개수보다 120개 많다.

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

- <보 기>
- ㄱ. Y에서 사이토신(C)의 개수는 240개이다.  
 ㄴ. Z가 만들어질 때 주형으로 사용된 DNA 가닥은  $X_1$ 이다.  
 ㄷ. 염기 간 수소 결합의 총개수는 X에서 Y에서보다 30개 적다.

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

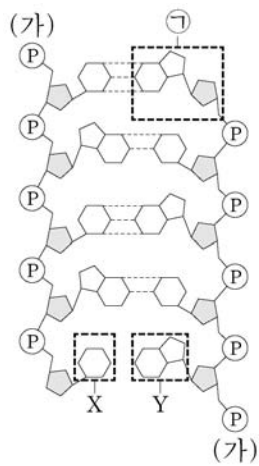


## 4 (생명과학 II)

## 과학탐구 영역

17. 그림은 5개의 염기쌍으로 이루어진 어떤 이중 가닥 DNA를 나타낸 것이다. 이 DNA에서 구아닌(G) 염기 함량은 30%이다. (가)는 5' 말단과 3' 말단 중 하나이고, 염기 X와 염기 Y 사이의 수소 결합은 표시하지 않았다.

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



- <보 기>
- ㄱ. (가)는 5' 말단이다.  
 ㄴ. ㉠은 뉴클레오타이드이다.  
 ㄷ. X는 사이토신(C)이다.

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

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- ㉠x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥으로부터 합성된 X의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-글루탐산-트레오닌-타이로신-아르지닌-알라닌-아이소류신-아스파르트산

- y는 ㉠에서 ㉠ 퓨린 계열에 속하는 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실되고, ㉡1개의 염기가 사이토신(C)으로 치환되며, ㉢1개의 염기가 구아닌(G)으로 치환된 것이다. ㉠에서 ㉠~㉢의 위치는 서로 다르다.

- Y는 6개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 트립토판, 1개의 프롤린, 2개의 트레오닌을 가진다. Y의 3번째 아미노산은 트레오닌이다.

- z는 ㉠에서 퓨린 계열에 속하는 1개의 염기가 삽입된 것이다.
- Z는 6종류의 아미노산으로 구성되고, 2개의 아스파르트산을 가진다.

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

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

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 구아닌(G)이다.  
 ㄴ. Z의 4번째 아미노산은 류신이다.  
 ㄷ. X의 아르지닌을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 유라실(U)이다.

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

19. 표 (가)는 생물의 4가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 쇠뜨기와 생물 A~C가 가지는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 석송, 장미, 소나무를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징
• 씨방이 있다.
• 관다발이 있다.
• 엽록소 a가 있다.
• ㉠ 종자를 만들어 번식한다.

(가)

생물	생물이 가지는 특징 개수
쇠뜨기	㉠
A	2
B	3
C	4

(나)

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 1이다.  
 ㄴ. A는 석송이다.  
 ㄷ. (나)의 생물 중 특징 ㉠을 갖는 것은 B와 C이다.

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

20. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II를 구성하는 개체 수는 같고, I과 II 중 I만 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- P의 몸 색은 상염색체에 있는 회색 몸 대립유전자 A와 검은색 몸 대립유전자 A\*에 의해 결정되며, A는 A\*에 대해 완전 우성이다.
- I과 II에서 A의 빈도는 서로 같다.
- I에서  $\frac{A^* \text{를 가진 개체들을 합쳐서 구한 } A^* \text{의 빈도}}{A \text{를 가진 개체들을 합쳐서 구한 } A \text{의 빈도}} = \frac{5}{7}$ 이다.
- $\frac{I \text{에서 검은색 몸 개체 수}}{II \text{에서 회색 몸 개체 수}} = \frac{1}{13}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 유전자형이 AA\*인 개체 수는 I에서가 II에서의 3배이다.  
 ㄴ. I에서  $\frac{\text{회색 몸 대립유전자 수}}{\text{회색 몸 개체 수}} = \frac{8}{5}$ 이다.  
 ㄷ. I에서 유전자형이 AA\*인 암컷이 임의의 회색 몸 수컷과 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 낳을 때, 이 F<sub>1</sub>이 회색 몸일 확률은  $\frac{9}{10}$ 이다.

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

### \* 확인 사항

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