

제 4 교시

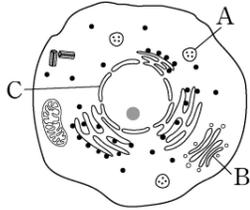
과학탐구 영역(생명과학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 핵, 골지체, 리소좀을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
ㄱ. A는 리소좀이다.
ㄴ. B는 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.
ㄷ. C는 유전 물질을 갖는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 동물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 세포, 기관계를 순서 없이 나타낸 것이다.

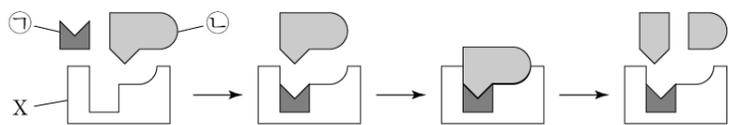
Table with 2 columns: 구성 단계, 예. Rows: (가) 위, 심장; (나) ?; (다) 적혈구

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
ㄱ. (가)는 기관이다.
ㄴ. 호흡계는 (나)의 예이다.
ㄷ. (다)는 생명체의 구조적, 기능적 기본 단위이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 효소 X에 의한 반응을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 기질과 보조 인자를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
ㄱ. ㉡은 기질이다.
ㄴ. ㉠은 X에 결합하여 ㉡의 분해를 저해한다.
ㄷ. ㉡의 농도가 증가하면 활성화 에너지는 증가한다.

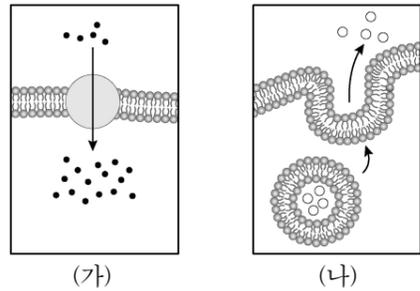
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
ㄱ. 대장균은 미토콘드리아를 갖는다.
ㄴ. 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 진핵세포이다.
ㄷ. 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 모두 세포벽을 갖는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 세포막을 통한 물질의 이동 방식 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 능동 수송과 세포의 배출을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
ㄱ. (가)는 능동 수송이다.
ㄴ. 폐포에서 모세 혈관으로 O2의 이동 방식은 (가)에 해당한다.
ㄷ. (나)에서 에너지가 사용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표 (가)는 단백질과 탄수화물에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.

Table (가) comparing protein and carbohydrate features ㉠ and ㉡. Table (나) listing features ㉠ and ㉡: 구성 원소에 탄소(C)가 포함된다, 단당류, 이당류, 다당류가 있다.

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

- <보 기>
ㄱ. ㉡은 'O'이다.
ㄴ. ㉠은 '구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.'이다.
ㄷ. 단백질의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)의 내용이다. ㉠과 ㉡은 파스퇴르와 레이우엔훅을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 ㉡ 생물 속생설을 입증하였다.
 (나) ㉡은 자신이 만든 현미경으로 미생물을 관찰하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉡은 레이우엔훅이다.
 ㄴ. (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.
 ㄷ. ㉡은 생물이 무생물로부터 생겨남을 설명한 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표는 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 순환적 광인산화와 비순환적 광인산화를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	A	B
P_{680} 에서 전자가 방출된다.	×	○
H_2O 의 광분해가 일어난다.	?	㉡

(○: 있음, ×: 없음)

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

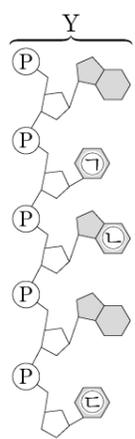
<보 기>

ㄱ. A는 순환적 광인산화이다.
 ㄴ. ㉡은 '○'이다.
 ㄷ. B에서 NADPH가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 이중 가닥 DNA X와 mRNA Y에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X_1 과 X_2 로 구성되어 있다.
- 그림은 X_1 로부터 전사된 Y를 나타낸 것이고, 염기 개수는 X가 Y의 2배이다.
- ㉠~㉣은 각각 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T), 유라실(U) 중 하나이고, Y에서 ㉡의 개수와 ㉢의 개수는 서로 같다.
- X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다.
- X_2 의 3' 말단 염기는 C이다.



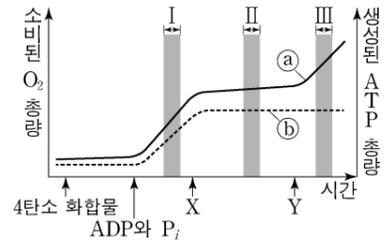
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 유라실(U)이다.
 ㄴ. X_1 에서 퓨린 계열 염기의 개수는 2개이다.
 ㄷ. Y의 5' 말단 염기는 구아닌(G)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 미토콘드리아에 4탄소 화합물, ADP와 P_i , 물질 X, Y를 순차적으로 첨가하면서 소비된 O_2 의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. X는 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단하고, Y는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 한다. ㉡와 ㉢은 ATP와 O_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 4탄소 화합물, ADP, P_i 는 충분히 첨가되었다.) [3점]

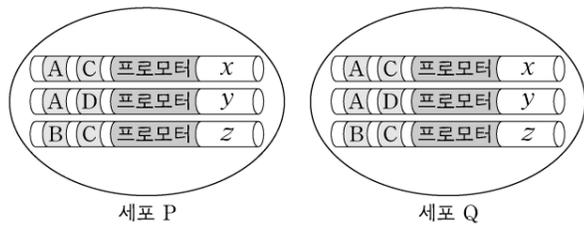
<보 기>

ㄱ. ㉡은 O_2 이다.
 ㄴ. 단위 시간당 세포 호흡에 의해 생성되는 H_2O 분자 수는 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.
 ㄷ. 미토콘드리아 기질의 pH는 구간 II에서가 구간 III에서보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 동물에서 세포 P와 Q의 분화와 관련된 유전자 x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- P는 x~z 중 x, y만 발현되어 이자 세포로 분화되고, Q는 x~z 중 x, z만 발현되어 신경 세포로 분화된다.
- x~z의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.



- x~z의 전사 촉진에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이다. ㉠은 A에만, ㉡은 B에만 결합하며, ㉢은 C와 D 중 어느 하나에만 결합하고, ㉣은 그 나머지 하나에 결합한다.
- x~z 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합했을 때 촉진된다.
- Q가 신경 세포로 분화될 때 ㉢은 발현되지 않는다.

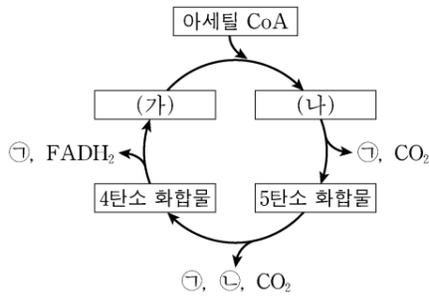
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. 신경 세포에는 y가 있다.
 ㄴ. ㉣의 결합 부위는 D이다.
 ㄷ. P가 이자 세포로 분화되기 위해 ㉣이 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 진핵세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 시트르산과 옥살아세트산 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 ATP와 NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

㉠. (가)는 시트르산이다.
 ㉡. ㉡은 ATP이다.
 ㉢. 1 분자당 (나)의 탄소 수 / (가)의 탄소 수 = 2/3 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

13. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 모든 DNA가 ¹⁵N로 표지된 대장균(G₀)을 ¹⁴N가 들어 있는 배양액에서 배양하여 1 세대 대장균(G₁)을 얻는다.
 (나) G₁을 ¹⁵N가 들어 있는 배양액으로 옮겨 배양하여 2 세대 대장균(G₂)을 얻고, G₂를 ¹⁴N가 들어 있는 배양액으로 옮겨 배양하여 3 세대 대장균(G₃)을 얻는다.
 (다) G₀~G₃의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층(¹⁴N-¹⁴N), 중층(¹⁴N-¹⁵N), 하층(¹⁵N-¹⁵N)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 확인한다.

[실험 결과]

○ 표는 (다) 과정을 통해 얻은 결과를 나타낸 것이다. I~III은 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이다.

구분	DNA 상대량			
	G ₀	G ₁	G ₂	G ₃
I	0	?	㉠	6
II	1	0	2	0
III	0	?	?	2

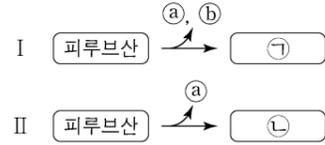
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

㉠. I은 상층이다.
 ㉡. ㉠은 2이다.
 ㉢. G₀의 II에 있는 DNA와 G₃의 III에 있는 DNA에서 아데닌(A)의 개수 / 사이토신(C)의 개수 는 서로 같다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

14. 그림은 발효에서 피루브산이 물질 ㉠과 ㉡으로 전환되는 과정 I과 II를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 젖산과 에탄올을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢와 ㉣는 CO₂와 NAD⁺를 순서 없이 나타낸 것이다.



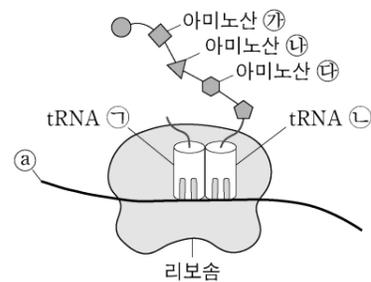
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. ㉢는 NAD⁺이다.
 ㉡. 1 분자당 탄소 수는 ㉠과 ㉡이 같다.
 ㉢. II에서 아세트알데하이드가 환원된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 그림은 폴리펩타이드 합성 과정 중 형성되는 복합체를 나타낸 것이다. tRNA ㉠은 리보솜의 P 자리에, tRNA ㉡은 리보솜의 A 자리에 위치하고, ㉢는 mRNA의 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.



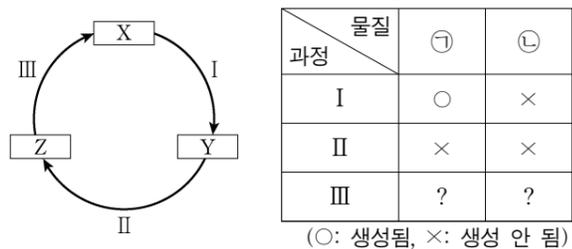
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. ㉢와 ㉣의 결합은 ㉤와 ㉥의 결합보다 먼저 형성되었다.
 ㉡. 리보솜에서 ㉠은 ㉡보다 먼저 방출된다.
 ㉢. ㉢는 mRNA의 5' 말단이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

16. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 과정 I~III에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢과 ㉣은 각각 ADP와 NADP⁺ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. X는 PGAL이다.
 ㉡. II에서 포도당이 합성된다.
 ㉢. III에서 ATP가 사용된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y의 발현에 대한 자료이다.

- x와 y로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. (가)와 (나)는 각각 5개의 염기로 구성되고, 피리미딘 계열 염기의 개수는 (가)와 (나)에서 모두 $\frac{2}{3}$ 이다. 퓨린 계열 염기의 개수

5'-ACTTAGTCTA (가) ATCGA (나) CATACATGAC-3'

- X는 9개의 아미노산으로 구성되고, 2개의 발린, ① 2개의 트레오닌, ② 1개의 아이소류신을 가진다.
- y는 x의 전사 주형 가닥에서 ③ 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 ④ 가 1회 삽입된 것이다.
- Y는 6개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 류신, 1개의 타이로신을 가진다.
- X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전 부호를 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 히스티딘	CAU	CGU
CUC	CCC 프롤린	CAC	CGC
CUA 류신	CCA	CAA 글루타민	CGA 아르지닌
CUG	CCG	CAG	CGG
AUU	ACU 아이소류신	AAU 아스파라진	AGU 세린
AUC 아이소류신	ACC	AAC	AGC
AUA	ACA 트레오닌	AAA 라이신	AGA 아르지닌
AUG 메싸이오닌	ACG	AAG	AGG
GUU	GCU 알라닌	GAU 아스파르트산	GGU 글리신
GUC 발린	GCC	GAC	GGC
GUA	GCA	GAA 글루탐산	GGA
GUG	GCG	GAG	GGG

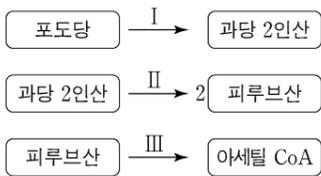
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (나)에는 타이민(T)이 2개 있다.
- ㄴ. ㉠을 암호화하는 각 코돈의 3' 말단 염기는 서로 같다.
- ㄷ. ㉡을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 사이토신(C)이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 세포 호흡에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 물질 ㉠~㉢의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 ADP, CO₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정 \ 물질	㉠	㉡	㉢
I	×	×	○
II	○	×	×
III	㉠	○	×

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

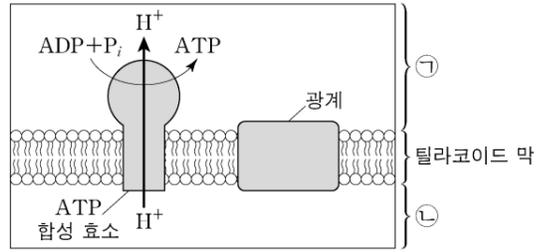
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 NADH이다.
- ㄴ. ㉡는 'x'이다.
- ㄷ. II에서 기질 수준 인산화가 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 틸라코이드 막에 있는 ATP 합성 효소와 광계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 스트로마와 틸라코이드 내부를 순서 없이 나타낸 것이다.



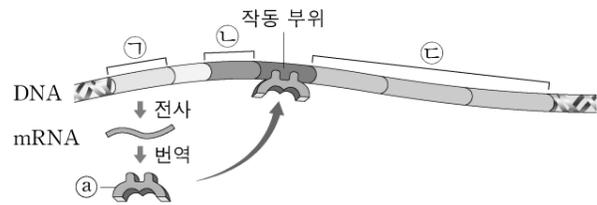
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 스트로마이다.
- ㄴ. ATP가 합성될 때 H⁺의 농도는 ㉠에서가 ㉡에서보다 높다.
- ㄷ. 광계에 광합성 색소가 존재한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 젓당이 없을 때 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자의 작용을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 젓당 오페론의 프로모터, 젓당 오페론의 구조 유전자, 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 젓당 오페론에 포함된다.
- ㄴ. ㉡은 젓당 오페론의 프로모터이다.
- ㄷ. 작동 부위에 결합한 ㉠에 의해 ㉢의 전사가 촉진된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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