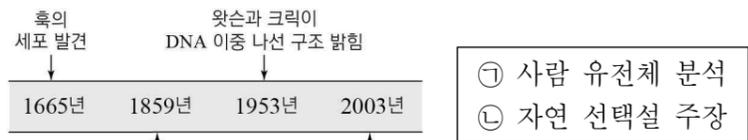


제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

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

1. 그림 (가)는 생명과학 역사의 일부를, (나)는 (가)의 I 과 II를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 II이다.
 ㄴ. I 이후에 아리스토텔레스가 자연 발생설을 주장하였다.
 ㄷ. 1665년 훅이 세포를 발견할 때 전자 현미경을 사용하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체의 구성 단계 중 일부의 특징과 예를 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 조직계, 세포, 기관 중 하나이다.

구성 단계	특징	예
A	?	심장
B	㉠	표피 세포
C	동물의 구성 단계에는 없고, 식물의 구성 단계에는 있다.	㉡

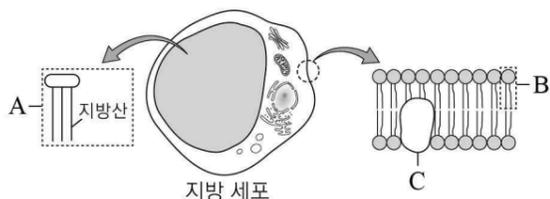
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 기관이다.
 ㄴ. '생명체를 구성하는 기본 단위이다.'는 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. ㉡은 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 지방 세포를 구성하고 있는 물질 A~C를 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 인지질, 중성 지방 중 하나이다.



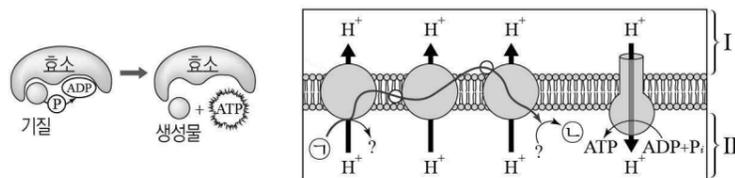
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 유기 용매에 잘 녹는다.
 ㄴ. B에는 친수성 부분과 소수성 부분이 있다.
 ㄷ. C는 단백질이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 미토콘드리아에서 일어나는 ATP 합성 반응을, (나)는 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 전자 전달계와 H⁺의 이동을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 H₂O와 NADH 중 하나이고, I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다.



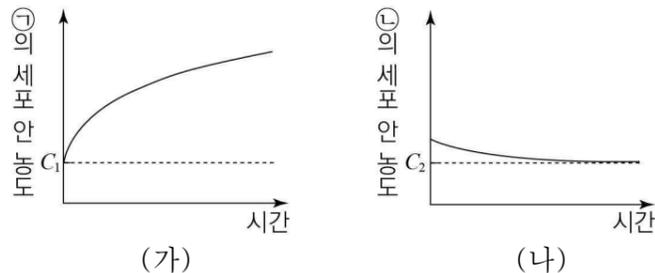
(가) (나)
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 H₂O이다.
 ㄴ. II에서 (가)가 일어난다.
 ㄷ. (나)에서 화학 삼투에 의한 인산화 과정을 통해 ATP가 합성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 물질 ㉠이 들어 있는 배양액에, (나)는 물질 ㉡이 들어 있는 배양액에 각각 세포를 넣은 후 시간에 따른 각 물질의 세포 안 농도를 나타낸 것이다. 세포막을 통해 ㉠과 ㉡ 중 하나는 단순 확산으로, 다른 하나는 능동 수송으로 이동한다. C₁은 ㉠의 세포 안과 밖의 농도가 같을 때, C₂는 ㉡의 세포 안과 밖의 농도가 같을 때 각 물질의 세포 밖 농도이다.



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

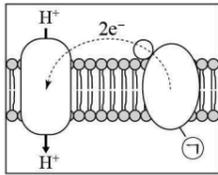
<보 기>

ㄱ. (가)에서 ㉠의 이동에는 에너지가 사용된다.
 ㄴ. (나)에서 ㉡의 이동에는 막 단백질이 이용된다.
 ㄷ. 폐에서 세포막을 통해 CO₂가 이동하는 방식은 ㉠의 이동 방식과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 광인산화 과정에서 생성되는 물질의 일부를, 그림은 (나)의 일부를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 순환적 광인산화 과정과 비순환적 광인산화 과정을 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠은 광계 I과 광계 II 중 하나이다.

광인산화	생성 물질
(가)	ATP, NADPH
(나)	ATP



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

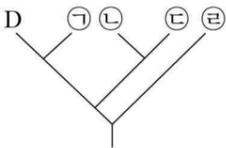
<보 기>

ㄱ. ㉠의 반응 중심 색소는 P₆₈₀이다.
 ㄴ. (가)에서 물의 광분해를 통해 O₂가 생성된다.
 ㄷ. $\frac{\text{틸라코이드 내부의 pH}}{\text{스트로마의 pH}}$ 가 1보다 클 때 ATP가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 식물 5종의 학명과 분류 단계를, 그림은 A~E의 유연 관계를 계통수로 나타낸 것이다. A~E는 3개 목, 4개 과로 분류 된다.

종	학명	목명	과명
A	<i>Tulipa gesneriana</i>	?	백합과
B	<i>Trifolium lupinaster</i>	장미목	?
C	<i>Celosia argentea</i>	중심자목	?
D	<i>Portulaca grandiflora</i>	중심자목	?
E	<i>Trifolium repens</i>	?	콩과



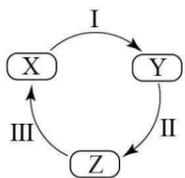
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉡은 A이다.
 ㄴ. C와 D는 같은 과에 속한다.
 ㄷ. B와 C의 유연관계는 B와 E의 유연관계보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 3분자의 CO₂가 고정될 때 캘빈 회로에서 물질 전환 과정을, 표는 과정 I~III에서 사용되는 물질 ㉠~㉢의 분자 수를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠~㉢는 각각 CO₂, ATP, NADPH 중 하나이다.



과정	분자 수		
	㉠	㉡	㉢
I	3	?	?
II	?	3	?
III	?	?	6

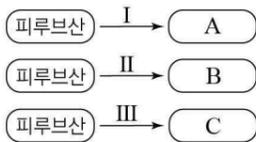
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉢는 NADPH이다.
 ㄴ. 1분자당 탄소 수는 X가 Y보다 많다.
 ㄷ. I과 III에서 모두 명반응의 산물이 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 세포 호흡과 발효에서 피루브산이 물질 A~C로 전환되는 과정 I~III을, 표는 I~III의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 아세틸 CoA, 에탄올, 젖산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡는 각각 CO₂와 NAD⁺ 중 하나이다. 1분자당 탄소 수는 A가 C보다 많다.



특징	
• I과 II에서 모두 ㉠이 생성된다.	
• II와 III에서 모두 ㉡가 생성된다.	

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 NAD⁺이다.
 ㄴ. I에서 피루브산이 환원된다.
 ㄷ. 사람의 근육 세포에서 II가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 w와, w에서 돌연변이가 일어난 유전자 x, y의 발현에 대한 자료이다.

○ 그림은 30개의 염기쌍으로 구성된 w의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥을 ㉠~㉢으로 구분하여 나타낸 것이고, 표는 I~III의 염기 서열을 나타낸 것이다. I~III은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	염기 서열
I	3'-TGTACTTATT-5'
II	3'-ACGGCAGTCG-5'
III	3'-GTCATCGAGT-5'

○ x는 w의 전사 주형 가닥에서 연속된 2개의 염기가 1회 결실된 돌연변이 유전자이며, y는 w의 전사 주형 가닥에 ㉠ 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 삽입된 돌연변이 유전자이다.

○ w, x, y로부터 각각 폴리펩타이드 W, X, Y가 합성되고, W, X, Y의 합성은 모두 개시 코돈(AUG)에서 시작하여 종결 코돈(UAG, UGA, UAA)에서 끝난다.

○ W, X, Y의 합성을 종결시킨 종결 코돈의 염기 서열은 서로 다르다.

○ W는 6개, X는 4개, Y는 3개의 아미노산으로 구성된다.

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

<보 기>

ㄱ. I은 ㉡이다.
 ㄴ. ㉠의 염기는 타이민(T)이다.
 ㄷ. X가 합성될 때 사용된 종결 코돈은 UGA이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 모든 DNA가 ^{14}N 와 ^{15}N 중 하나로 표지된 대장균(G_0)을 배지 ㉠에서 배양하여 1세대 대장균(G_1), 2세대 대장균(G_2), 3세대 대장균(G_3)을 얻는다. 배지 ㉠에는 ^{14}N 또는 ^{15}N 중 한 종류의 질소만 포함되어 있다.

(나) 표는 $G_1 \sim G_3$ 의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층($^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$), 중층($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$), 하층($^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 나타낸 것이다.

구분	상층	중층	하층
㉡	?	1	3
㉢	0	?	1
㉣	0	1	?

㉡~㉣는 $G_1 \sim G_3$ 을 순서 없이 나타낸 것이다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ^{14}N 가 포함되어 있는 배지이다.
 ㄴ. ㉡는 3세대 대장균(G_3)이다.
 ㄷ. ㉣의 전체 DNA 중 중층($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$)에 존재하는 DNA의 비율은 50%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 대장균 A ~ C에 대한 자료이다.

○ A ~ C는 야생형 대장균, 젓당 오페론의 작동 부위가 결실된 돌연변이 대장균, 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자가 결실된 돌연변이 대장균을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ 표는 포도당과 젓당이 모두 없는 배지 (가)와 포도당은 없고 젓당이 있는 배지 (나)에서 A ~ C를 각각 배양했을 때의 자료이다.

구분	작동 부위와 억제 단백질의 결합		젓당(젓당 유도체)과 억제 단백질의 결합	
	배지 (가)	배지 (나)	배지 (가)	배지 (나)
A	×	×	×	?
B	×	?	?	○
C	?	㉠	?	?

(○: 결합함, ×: 결합 못함)

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

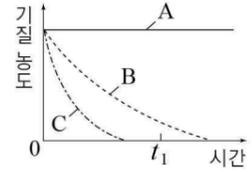
<보 기>

ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 ㄴ. A는 배지 (나)에서 젓당 오페론의 구조 유전자가 발현된다.
 ㄷ. B는 조절 유전자가 결실된 돌연변이이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 표는 효소 X에 의한 반응에서 실험 I ~ III의 조건을, 그림은 I ~ III에서 시간에 따른 기질의 농도를 나타낸 것이다. A ~ C는 I ~ III의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. X는 주효소와 보조 인자로 구성되며, ㉠과 ㉡은 각각 보조 인자와 저해제 중 하나이다.

구분	주효소	㉠	㉡
I	○	×	○
II	○	×	×
III	○	○	○



(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

ㄱ. B는 II의 결과이다.
 ㄴ. ㉡은 보조 인자이다.
 ㄷ. t_1 일 때 효소-기질 복합체의 농도는 I에서 III에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 DNA X와 Y에 대한 자료이다.

○ 그림은 이중 가닥 DNA X와 Y의 구조를 나타낸 것이다. X는 단일 가닥 X_1 과 X_2 로, Y는 단일 가닥 Y_1 과 Y_2 로 이루어져 있으며 X_1, X_2, Y_1, Y_2 는 각각 100개의 염기로 구성된다.

○ X에서 G의 개수는 48개이다.
 ○ 가닥 I ~ IV는 각각 X_1, X_2, Y_1, Y_2 중 하나이다.
 ○ I에서 염기 수의 비는 $\frac{C}{A} = \frac{5}{7}$ 이고, $\frac{A+C}{G+T} = \frac{12}{13}$ 이다.
 ○ II에서 염기 수의 비는 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{13}{12}$ 이고, $\frac{G+T}{A+C} = \frac{9}{16}$ 이다.
 ○ III에서 A의 개수는 19개이고, IV에서 C의 개수는 38개이다.

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

<보 기>

ㄱ. X는 I 과 III으로 이루어져 있다.
 ㄴ. II의 타이민(T) 개수 / IV의 아데닌(A) 개수 는 1보다 크다.
 ㄷ. 염기 간 수소 결합의 총개수는 X가 Y보다 10개 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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