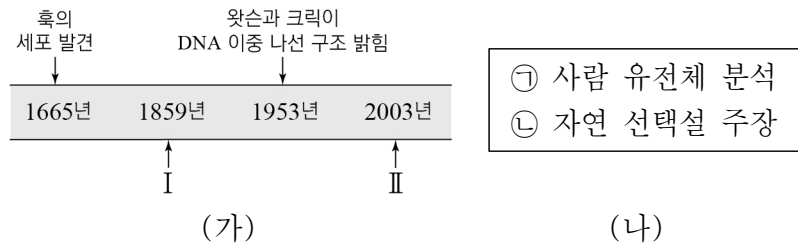


제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학Ⅱ)

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

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



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

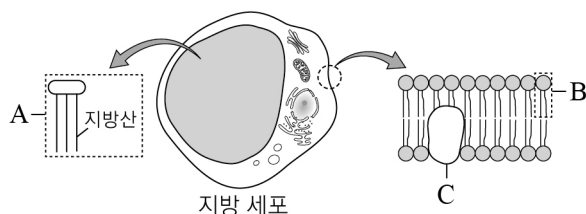
2. 표는 생명체의 구성 단계 중 일부의 특징과 예를 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 조직계, 세포, 기관 중 하나이다.

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. 옳은 ㉡에 해당한다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

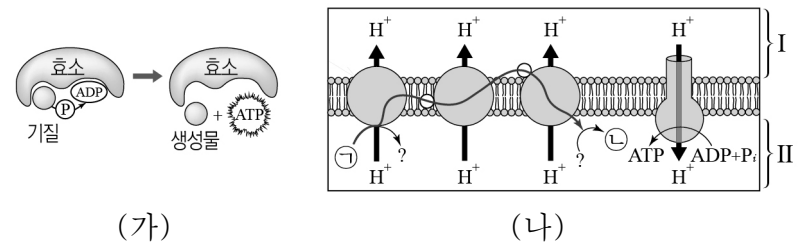
3. 그림은 지방 세포를 구성하고 있는 물질 A~C를 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 인지질, 중성 지방 중 하나이다.



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

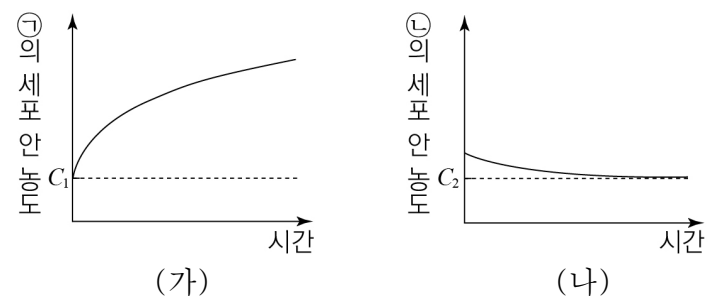
4. 그림 (가)는 미토콘드리아에서 일어나는 ATP 합성 반응을, (나)는 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 전자 전달계와  $H^+$ 의 이동을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각  $H_2O$ 와 NADH 중 하나이고, I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은  $H_2O$ 이다.  
 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

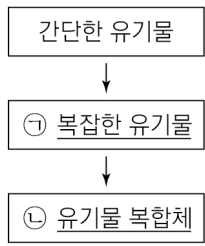
5. 그림 (가)는 물질 ㉠이 들어 있는 배양액에, (나)는 물질 ㉡이 들어 있는 배양액에 각각 세포를 넣은 후 시간에 따른 각 물질의 세포 안 농도를 나타낸 것이다. 세포막을 통해 ㉠과 ㉡ 중 하나는 단순 확산으로, 다른 하나는 능동 수송으로 이동한다.  $C_1$ 은 ㉠의 세포 안과 밖의 농도가 같을 때,  $C_2$ 는 ㉡의 세포 안과 밖의 농도가 같을 때 각 물질의 세포 밖 농도이다.



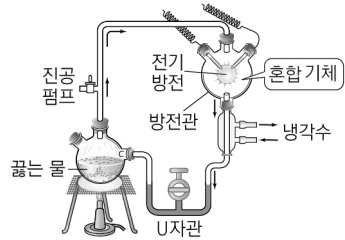
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 ㉠의 이동에는 에너지가 사용된다.  
 ㄴ. (나)에서 ㉡의 이동에는 막 단백질이 이용된다.  
 ㄷ. 폐에서 세포막을 통해  $CO_2$ 가 이동하는 방식은 ㉠의 이동 방식과 같다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 오파린이 주장한 화학적 진화 과정의 일부를, (나)는 원시 지구에서 유기물의 합성 가능성을 알아본 밀러의 실험을 나타낸 것이다.



(가)



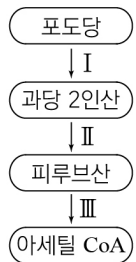
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 코아세르베이트는 ㉡의 예이다.  
 ㄴ. (나)의 실험 결과 U자관에서 ㉠이 발견된다.  
 ㄷ. (나)의 혼합 기체에는  $O_2$ 가 포함된다.

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

7. 그림은 세포 호흡 과정의 일부를, 표는 과정 ㉠ ~ ㉢에서 세포 호흡과 관련된 특징의 유무를 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉢은 I ~ III을 순서 없이 나타낸 것이다.



특징	㉠	㉡	㉢
ATP가 생성된다.	?	○	×
탈탄산 반응이 일어난다.	○	?	×
미토콘드리아에서 일어난다.	○	×	?

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

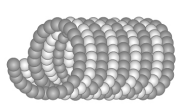
- ㄱ. ㉠은 III이다.  
 ㄴ. ㉡에서 탈수소 효소가 작용한다.  
 ㄷ. ㉢에서  $O_2$ 가 사용된다.

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

8. 그림은 동물 세포에서 관찰되는 세포 소기관 및 구조를 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 각각 리보솜, 미세 소관, 미토콘드리아 중 하나이다.



(가)



(나)



(다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 2중막 구조를 갖는다.  
 ㄴ. (나)의 구성 성분에는 셀룰로스가 있다.  
 ㄷ. (다)에서 단백질이 합성된다.

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

9. 표 (가)는 세포 A ~ C에서 특징 ㉠ ~ ㉢의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠ ~ ㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A ~ C는 남세균(광합성 세균), 사람의 간세포, 시금치의 공변세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	A	B	C
㉠	?	×	×
㉡	×	?	×
㉢	×	○	?

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠ ~ ㉢)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 핵막이 있다.</li> <li>• 엽록체가 있다.</li> <li>• 펩티도글리칸 성분의 세포벽이 있다.</li> </ul>

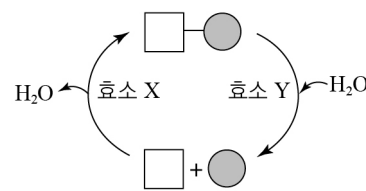
(나)

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

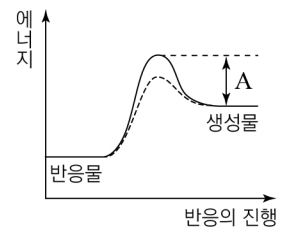
- ㄱ. B에는 세포벽이 있다.  
 ㄴ. C는 진핵세포이다.  
 ㄷ. ㉢은 '엽록체가 있다.'이다.

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

10. 그림 (가)는 효소 X와 Y에 의한 반응을, (나)는 효소 ㉠이 있을 때와 없을 때의 화학 반응에서 에너지 변화를 나타낸 것이다. ㉠은 X와 Y 중 하나이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ㉠은 X이다.  
 ㄴ. Y는 이성질화 효소이다.  
 ㄷ. A는 ㉠이 없을 때의 활성화 에너지이다.

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

11. 표는 동물 A ~ C의 특징을 나타낸 것이다. A ~ C는 게, 우렁쟁이(명게), 플라나리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	외골격	원구
A	없음	입이 됨
B	있음	입이 됨
C	없음	항문이 됨

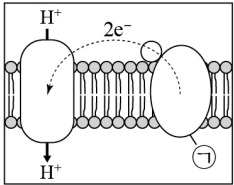
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. A는 플라나리아이다.  
 ㄴ. B는 절지동물에 속한다.  
 ㄷ. C는 발생 과정 중 척삭을 가지는 시기가 있다.

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

<보기>

ㄱ. ㉠의 반응 중심 색소는 P<sub>680</sub>이다.

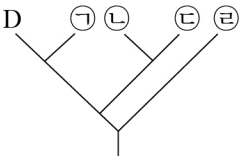
ㄴ. (가)에서 물의 광분해를 통해 O<sub>2</sub>가 생성된다.

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]

<보기>

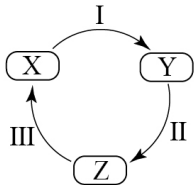
ㄱ. ㉠은 A이다.

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 CO<sub>2</sub>가 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 CO<sub>2</sub>, 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]

<보기>

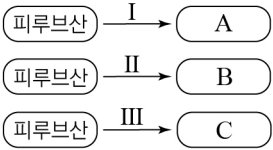
ㄱ. ㉢는 NADPH이다.

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 CO<sub>2</sub>와 NAD<sup>+</sup> 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.)

<보기>

ㄱ. ㉠은 NAD<sup>+</sup>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]

<보기>

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  $^{14}\text{N}$ 와  $^{15}\text{N}$  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  $^{14}\text{N}$  또는  $^{15}\text{N}$  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. ㉠~㉢는  $G_1 \sim G_3$ 을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	상층	중층	하층
㉠	?	1	3
㉡	0	?	1
㉢	0	1	?

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은  $^{14}\text{N}$ 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>

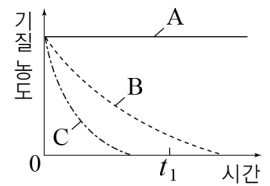
- ㄱ. ㉠은 '×'이다.  
 ㄴ. A는 배지 (나)에서 젓당 오페론의 구조 유전자가 발현된다.  
 ㄷ. B는 조절 유전자가 결실된 돌연변이이다.

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]

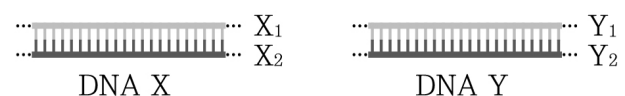
<보 기>

- ㄱ. B는 II의 결과이다.  
 ㄴ. ㉡은 보조 인자이다.  
 ㄷ.  $t_1$ 일 때 효소-기질 복합체의 농도는 I에서가 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 I과 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.