

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

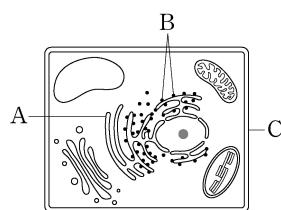
성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 리보솜, 세포벽, 매끈면 소포체를 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. A는 매끈면 소포체이다.
- ㄴ. B에서 단백질 합성이 일어난다.
- ㄷ. C의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계를 예로 나타낸 것이다. A~C는 위, 줄기, 표피 조직을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) [살피 세포] → [상피 조직] → [A] → [소화계] → [사람]
 (나) [표피 세포] → [B] → [표피 조직계] → [C] → [해바라기]

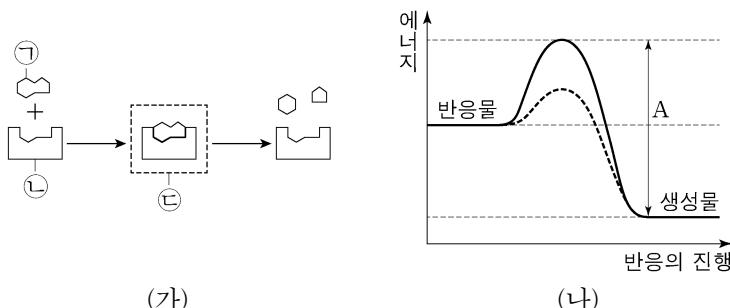
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 위이다.
- ㄴ. 체관 세포는 B에 속한다.
- ㄷ. C는 구성 단계 중 기관에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 어떤 효소가 관여하는 반응을, (나)는 이 효소가 있을 때와 없을 때 화학 반응에서 에너지 변화를 나타낸 것이다. ㉠~㉡은 효소, 기질, 효소·기질 복합체를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. ㉡은 효소·기질 복합체이다.
- ㄴ. (나)에서 효소가 없을 때 이 반응의 활성화 에너지는 A이다.
- ㄷ. (가)에서 ㉠의 농도가 증가하면 이 반응의 활성화 에너지는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

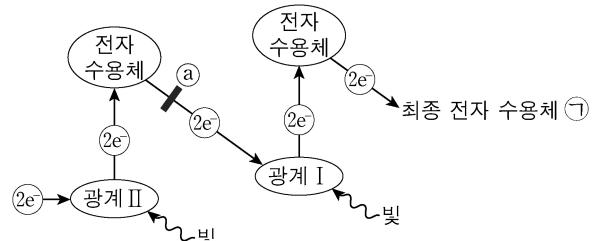
4. 인지질과 RNA에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 세포막의 구성 성분에는 인지질이 있다.
- ㄴ. RNA의 기본 단위는 아미노산이다.
- ㄷ. 인지질과 RNA의 구성 원소에 모두 인(P)이 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를 나타낸 것이다. 물질 X는 ④에서 전자 전달을 차단하여 광합성을 저해한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ④은 NADPH이다.
- ㄴ. 광계 II의 반응 중심 색소는 P680이다.
- ㄷ. 틸라코이드 내부의 pH는 X를 처리한 후가 처리하기 전 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I~III의 예를 나타낸 것이다. I~III은 삼투, 능동 수송, 세포내 섭취를 순서 없이 나타낸 것이다.

이동 방식	예
I	백혈구의 식세포 작용에서 세포 안으로 세균의 이동
II	$\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 펌프를 통한 Na^+ 의 이동
III	㉠ 원형질 분리가 일어난 식물 세포를 저장액에 넣었을 때 세포막을 통한 물의 이동

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

<보기>

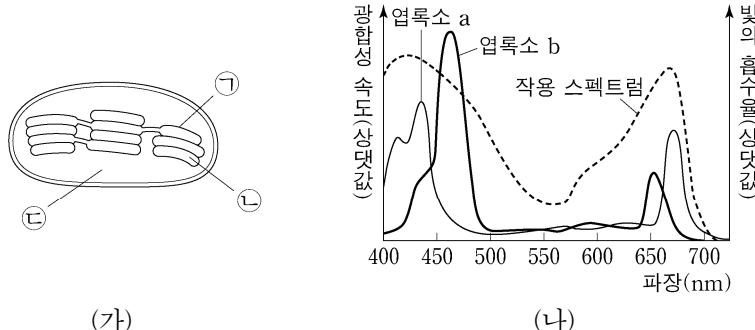
- ㄱ. I 은 삼투이다.
- ㄴ. II에서 에너지가 소모된다.
- ㄷ. ㉠에서 물은 세포 안으로 유입된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 어떤 식물의 엽록체 구조를, (나)는 이 식물의 작용 스펙트럼과 엽록소 a, b의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. ⑦~⑩은 각각 스트로마, 틸라코이드 막, 틸라코이드 내부 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. 엽록소 a는 ⑦에 존재한다.
- ㄴ. 단위 시간당 ATP 합성 효소를 통해 ⑨에서 ⑩으로 이동하는 H^+ 의 양은 파장이 550nm인 빛에서가 450nm인 빛에서보다 많다.
- ㄷ. 광합성에서 H_2O 의 광분해는 ⑧에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 대장균과 사람의 간세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 대장균은 원형 DNA를 갖는다.
- ㄴ. 사람의 간세포는 핵막을 갖는다.
- ㄷ. 대장균과 사람의 간세포는 모두 세포벽을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 그림은 효모의 알코올 발효에서 물질 전환 과정 I과 II를, 표는 I과 II에서 생성되는 ⑦~⑩의 분자 수의 비를 나타낸 것이다. ⑪~⑭는 에탄올, 피루브산, 과당 2인산, 아세트알데하이드를 순서 없이 나타낸 것이고, ⑯~⑰은 ATP, CO_2 , NAD^+ , NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

	I	II	분자 수의 비
ⓐ	2ⓑ	ⓐ	ⓐ:ⓑ:ⓒ = 1:2:1
ⓒ	ⓐ	ⓑ	ⓐ:ⓑ = 1:1

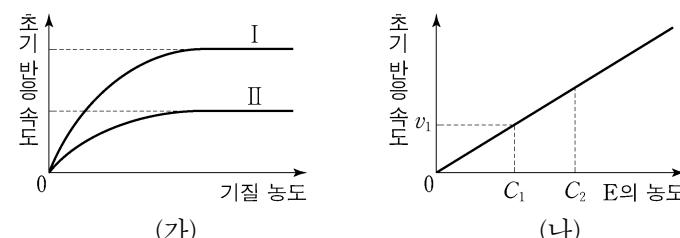
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ⓒ는 아세트알데하이드이다.
- ㄴ. ⓔ은 NADH이다.
- ㄷ. 1분자당 $\frac{ⓑ의 탄소 수 + ⓒ의 탄소 수}{ⓐ의 탄소 수} > 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 효소 E에 의한 반응에서 조건 I과 II일 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 물질 X가 있을 때와 없을 때 중 하나이다. 그림 (나)는 기질 농도가 충분하고 X가 없을 때 E의 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. X는 E의 활성 부위가 아닌 다른 부위에 결합하여 E의 작용을 저해한다.



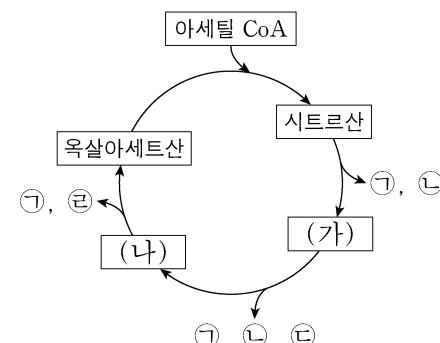
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보기>

- ㄱ. I은 X가 있을 때이다.
- ㄴ. (나)에서 E의 농도가 C_1 일 때, X를 넣으면 초기 반응 속도는 v_1 보다 감소한다.
- ㄷ. (나)에서 단위 시간당 생성물의 양은 E의 농도가 C_1 일 때가 C_2 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 진핵세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 4탄소 화합물과 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이고, ⑦~⑩은 ATP, NADH, $FADH_2$, CO_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

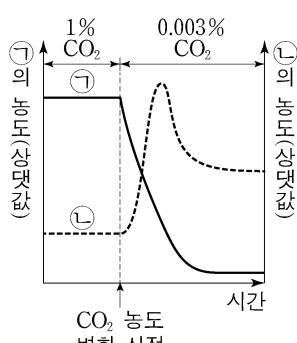
<보기>

- ㄱ. Ⓛ은 CO_2 이다.
- ㄴ. (가)가 (나)로 전환되는 과정에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
- ㄷ. 1분자당 $\frac{수소 수}{탄소 수}$ 의 값은 옥살아세트산이 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 광합성이 활발하게 일어나고 있는 어떤 녹조류에서 CO_2 농도를 변화 시켰을 때 시간에 따른 물질 ⑦과 ⑧의 농도를 나타낸 것이다. ⑦과 ⑧은 각각 3PG와 RuBP 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ⑦과 ⑧은 이 녹조류의 엽록체 내에 존재하며, CO_2 농도 이외의 조건은 일정하다.) [3점]



<보기>

- ㄱ. ⑧은 RuBP이다.
- ㄴ. 캘빈 회로에서 ⑧이 ⑦으로 전환되는 단계에 ATP가 사용된다.
- ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{일산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 의 값은 ⑦이 ⑧보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 효소 (가)~(다)의 작용을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 전이 효소, 이성질화 효소, 가수 분해 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.

효소	작용
(가)	기질 내의 원자 배열을 바꾸어 이성질체로 전환시킨다.
(나)	물 분자를 첨가하여 기질을 분해한다.
(다)	기질의 작용기를 떼어 다른 분자에 전달한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

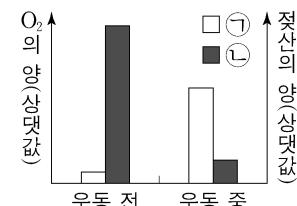
<보기>

- ㄱ. (가)는 전이 효소이다.
- ㄴ. 리소좀에는 (나)가 있다.
- ㄷ. (다)는 기질 특이성을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어떤 사람의 운동 전과 운동 중의 근육 내 O_2 와 젖산의 양을 나타낸 것이다. ⑦과 ⑧은 O_2 와 젖산을 순서 없이 나타낸 것이다.

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

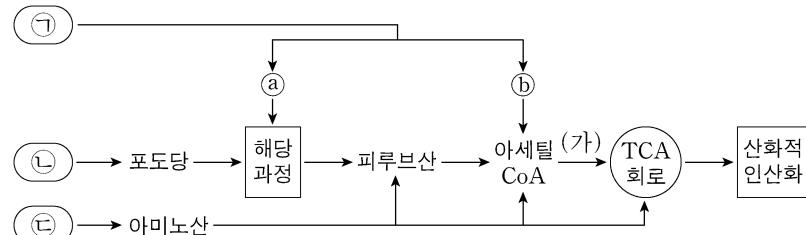


<보기>

- ㄱ. ⑧은 O_2 이다.
- ㄴ. 근육 내에서 피루브산이 ⑦으로 전환되는 단계에 NADH가 산화된다.
- ㄷ. 포도당 1분자당 생성되는 ATP의 분자 수는 젖산 발효에서가 산소 호흡에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 동물 세포에서 지방, 단백질, 탄수화물이 세포 호흡에 사용되는 과정을 나타낸 것이다. ⑦~⑩은 지방, 단백질, 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이고, Ⓐ와 Ⓑ는 각각 지방산과 글리세롤 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. Ⓑ는 지방산이다.
- ㄴ. 호흡률은 ⑧이 ⑦보다 크다.
- ㄷ. 미토콘드리아에서 (가) 과정이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

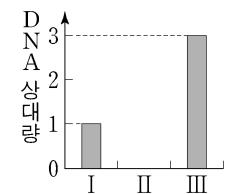
- ㅇ ⑦과 ⑧은 ^{14}N 가 들어 있는 배양액과 ^{15}N 가 들어 있는 배양액을 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]

- (가) 모든 DNA가 ^{14}N 로 표지된 대장균 A(G_0)와 모든 DNA가 ^{15}N 로 표지된 대장균 B(G_0)를 같은 수로 준비한다. A와 B의 DNA는 염기 서열이 동일하다.
- (나) A(G_0)와 B(G_0)를 각각 ⑦에서 배양하여 1세대 대장균(G_1), 2세대 대장균(G_2), 3세대 대장균(G_3)을 얻는다.
- (다) B를 이용하여 얻은 G_3 을 ⑧으로 옮겨 배양하여 4세대 대장균(G_4)과 5세대 대장균(G_5)을 얻는다.
- (라) A를 이용하여 얻은 G_3 과 B를 이용하여 얻은 G_4 를 모두 섞은 후 DNA를 추출하고 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 확인한다.

[실험 결과]

- ㅇ 그림은 (라) 과정을 통해 얻은 결과를 나타낸 것이다. I~III은 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. I에는 B를 이용하여 얻은 G_4 의 DNA가 존재한다.
- ㄴ. III에는 ^{15}N 로 표지된 DNA가 존재한다.
- ㄷ. B를 이용하여 얻은 G_5 의 DNA를 추출하여 원심 분리하였을 때 DNA는 중층과 하층에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. (가)~(다)는 생명 과학자 ㉠~㉡의 주요 성과이다. ㉠~㉡은 플레밍, 파스퇴르, 레이우엔훅을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) ㉠은 생물 속생설을 입증하였다.
- (나) ㉡은 ⓐ에서 페니실린을 발견하였다.
- (다) ㉡은 자신이 만든 현미경으로 세균을 관찰하였다.

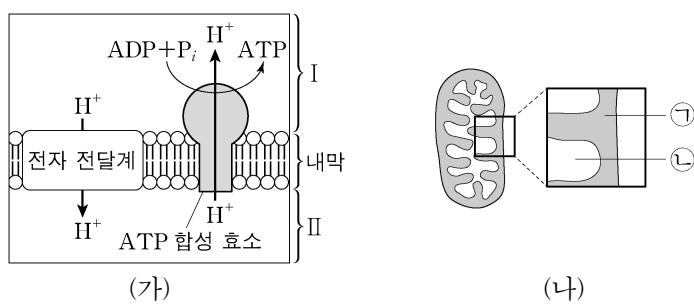
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠은 파스퇴르이다.
- ㄴ. ⓐ는 바이러스이다.
- ㄷ. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (다)→(나)→(가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 세포 호흡이 일어나고 있는 어떤 세포의 미토콘드리아에서 일어나는 산화적 인산화 과정의 일부를, (나)는 이 세포의 미토콘드리아를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



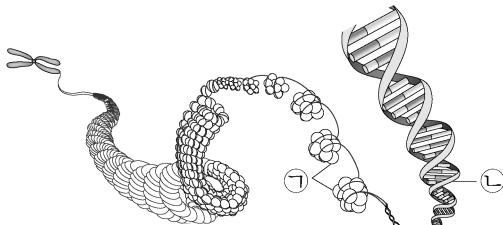
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. I은 ㉡이다.
- ㄴ. (나)에서 pH는 ㉠에서가 ㉡에서보다 높다.
- ㄷ. (가)의 H+이 전자 전달계를 통해 I에서 II로 이동하는 방식은 능동 수송이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 진핵세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 DNA와 히스톤 단백질을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

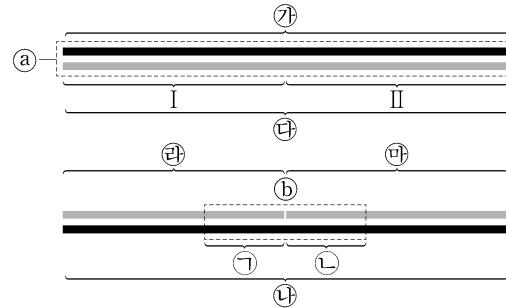
<보기>

- ㄱ. ㉠에는 패타이드 결합이 있다.
- ㄴ. ㉡을 구성하는 당은 디옥시리보스이다.
- ㄷ. 대장균의 염색체에도 ㉠이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- ㉠와 ㉡은 복제 주형 가닥이고, 서로 상보적이며, ㉢, ㉣, ㉤는 새로 합성된 가닥이다.
- ㉠와 ㉡은 각각 44개의 염기로 구성되고, Ⅰ, Ⅱ, Ⓐ, Ⓔ는 각각 22개의 염기로 구성된다.
- ㉢은 16개의 염기쌍으로 구성되고, ㉠과 ㉡은 각각 8개의 염기로 구성된다.
- 프라이머 X는 ㉢~Ⓔ 중 어느 하나에, 프라이머 Y는 나머지 두 가닥 중 하나에, 프라이머 Z는 그 나머지 하나에 존재한다.
- X~Z는 각각 2종류의 염기 6개로 구성되고, X와 Z에서 각각 퓨린 계열 염기의 개수 = 2이다. X와 Z의 염기 서열은 피리미딘 계열 염기의 개수 서로 다르며, X와 Y는 서로 상보적이다.
- Ⅱ에서 $\frac{A+T}{G+C} = 1$ 이고, Ⓐ에서 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{25}{18}$ 이며, ㉢에서 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{4}{11}$ 이다.
- ㉠와 Ⅱ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 55개이다.
- Ⓐ에서 $\frac{G}{A} = \frac{3}{4}$ 이고, Ⓔ에서 $\frac{T}{A} = \frac{3}{8}$, $\frac{C}{G} = \frac{7}{4}$ 이다.



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

<보기>

- ㄱ. Ⓔ가 Ⓐ보다 먼저 합성되었다.
- ㄴ. Z와 주형 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다.
- ㄷ. Ⓐ에서 $\frac{A+G}{C+T} = 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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