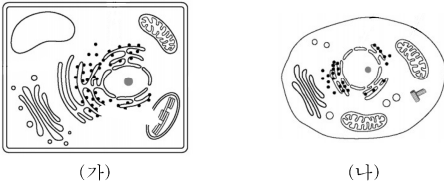


제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

생명
수험번호
제 () 선택

1. 그림 (가)와 (나)는 세포의 구조를 나타낸 것이다.

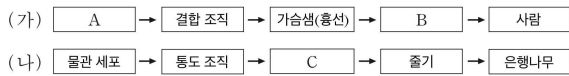


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 바이러스이다.
 - ㄴ. (나)에는 포도당을 합성하는 세포 소기관이 있다.
 - ㄷ. (가)와 (나)는 모두 2중막 구조의 세포 소기관을 갖는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계를 예로 나타낸 것이다. A~C는 각각 관다발 조직계, 림프구, 면역계 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A와 혈액은 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 속한다.
 - ㄴ. 식물에서 B의 구성 단계는 나타나지 않는다.
 - ㄷ. C는 울타리 조직과 해면 조직으로 구성된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 세포막을 통한 물질 이동 방식 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가)와 (나)에서 물질은 고농도에서 저농도로 이동한다.
- (가)에 의한 물질의 이동에는 막 단백질이 이용되지 않고, (나)와 (다)에 의한 물질의 이동에는 막 단백질이 이용된다.

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

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 단순 확산이다.
 - ㄴ. ATP 합성 효소를 통한 H⁺ 이온의 이동 방식은 (나)이다.
 - ㄷ. (다)에 의한 물질의 이동에는 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 중성 지방과 인지질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 중성 지방의 구성 성분에는 글리세롤이 있다.
 - ㄴ. 세포막의 구성 성분에는 인지질이 있다.
 - ㄷ. 중성 지방과 인지질에 모두 지방산이 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표 (가)는 3종류의 세포를, (나)는 세포의 3가지 특징을 나타낸 것이다.

생물	특징 (I~III)
원핵 세포 엽록 세포 사람의 간세포	<ul style="list-style-type: none"> • 원형 DNA를 갖는다. • 리보솜을 갖는다. • ㉠말뚝 소기관을 갖는다.

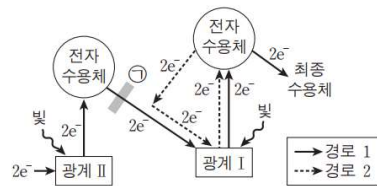
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 특징 ㉠을 갖는 생물은 2종류이다.
 - ㄴ. 대장균은 (나)의 특징 중 1가지만 갖는다.
 - ㄷ. 엽록 세포와 사람의 간세포는 모두 단백질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



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

- <보 기>
- ㄱ. H₂O에서 방출된 2개의 전자가 경로 1을 따라서 최종 수용체에 전달될 때 생성되는 NADPH의 분자 수는 2이다.
 - ㄴ. 경로 2를 통해 생성되는 $\frac{\text{NADPH의 분자 수}}{\text{ATP의 분자 수}}$ 의 값은 1이다.
 - ㄷ. 스트로마의 pH는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2(생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 다음은 세포 호흡에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

학생 A:
사람의 근육에서는 산소 호흡과 발효가 모두 일어날 수 있어

학생 B:
알코올 발효에는 탈탄산 효소와 탈수소 효소 모두 관여해.

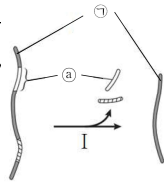
학생 C:
젖산 발효와 에탄올 발효에는 모두 아세트알데하이드가 관여해.



제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

8. 그림은 효모의 내부에서 일어나는 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 DNA와 RNA 중 하나이며, ㉡는 엑손과 인트론 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠에는 디옥시리보스가 있다.
 ㄴ. ㉡는 인트론이다.
 ㄷ. 과정 I은 효모의 세포질에서 일어난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

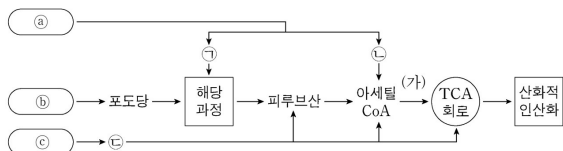
9. 유전 물질과 관련된 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 그리피스 실험에서 유전 물질이 DNA임을 증명하였다.
 ㄴ. 에이버리의 실험에 사용된 S형 균은 세포벽과 피막을 모두 갖는다.
 ㄷ. 메셀슨과 스탈의 실험에서 자기 방사법이 사용된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 동물 세포에서 탄수화물, 지방, 단백질이 세포 호흡에 사용되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉢는 탄수화물, 지방, 단백질을 순서 없이 나타낸 것이고 ㉣~㉥은 각각 지방산, 아미노산, 글리세롤 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉣는 지방산이다.
 ㄴ. 호흡률은 ㉡가 ㉢보다 작다.
 ㄷ. (가)에서 탈수소 효소가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 효소의 구성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 주효소와 보조 인자로 구성된 효소액 A를 셀로판 주머니에 넣고, 물이 든 비커에서 충분히 투석시켜 투석되지 않은 성분만 남아 있는 주머니 속 용액 ㉠과 투석된 성분이 들어 있는 비커 속의 용액 ㉡을 얻는다.
 (나) 농도가 같은 동일한 양의 기질이 들어있는 시험관 I~V에 표와 같이 각 용액을 일정량 넣은 후 효소 반응의 결과를 확인하였다.

[실험 결과]

시험관	용액	결과
I	㉠	×
II	㉡	×
III	㉠+㉡	○
IV	끓인 ㉠ + ㉡	×
V	㉠ + 끓인 ㉡	㉠

(○ : 효소 반응이 일어남, × : 효소 반응이 일어나지 않음)

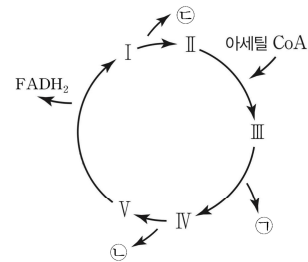
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 단백질은 셀로판 주머니를 통과하지 못한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉡는 '○'이다.
 ㄴ. ㉠은 보조 인자를 함유한다.
 ㄷ. I의 용액과 반응이 끝난 IV의 용액을 혼합하면 효소 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 진핵세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다. I~V는 각각 시트르산, 옥살아세트산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물 중 하나를 나타낸 것이며, ㉠~㉥은 NADH, ATP, CO₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 NADH이다.
 ㄴ. IV가 V로 전환되는 과정에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ 의 값은 I이 II보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 효소 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 이성질화 효소, 연결 효소, 산화 환원 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가)는 광합성과 세포 호흡에서 모두 사용된다.
- (나)는 기질 내의 원자 배열을 바꾸어 이성질체로 전환시킨다.
- (다)는 2개의 기질을 연결한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)는 이성질화 효소이다.
- ㄴ. (나)는 기질 특이성을 갖는다.
- ㄷ. (다)는 에너지를 사용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 야생형 대장균과 돌연변이 대장균에 대한 자료이다.

- 대장균 I과 II는 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자가 결실된 돌연변이와 젓당 오페론의 작동 부위가 결실된 돌연변이를 순서 없이 나타낸 것이다.
- 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자와 조절 유전자의 프로모터가 포함된 플라스미드 P를 I, II에 각각 도입한다.
- 야생형 대장균과 P의 도입 여부가 다른 I, II를 서로 다른 배지에서 배양하였을 때, 젓당 오페론 구조 유전자의 발현 여부는 다음과 같다. ㉠과 ㉡는 'P 있음'과 'P 없음'을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	포도당과 젓당이 없는 배지		포도당과 젓당이 있는 배지	
	㉠	㉡	㉢	㉣
야생형	×	?	○	?
I	㉠	×	?	○
II	?	○	㉢	?

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

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

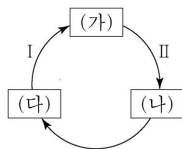
<보기>

- ㄱ. ㉠은 'P 없음'이다.
- ㄴ. ㉠과 ㉢은 모두 '○'이다.
- ㄷ. I은 젓당 오페론의 작동 부위가 결실된 돌연변이이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고,

(가)와 (나)의 $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 같다.



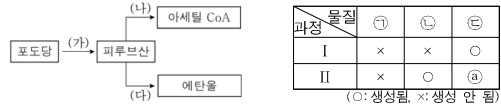
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (다)는 RuBP이다.
- ㄴ. 과정 I에서 탄소 고정 효소가 사용된다.
- ㄷ. 과정 II에서 산화 환원 효소가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 효모에서 일어나는 포도당 대사 과정의 일부를, 표는 과정 (가)~(다) 중 2가지에서 물질 ㉠~㉣의 생성 여부를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 (가)~(다) 중 하나이고, ㉠~㉣은 CO₂, NAD⁺, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉢은 'x'이다.
- ㄴ. I은 (가)이다.
- ㄷ. II에서 탈탄산 반응과 산화 환원 반응이 모두 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

- ㉠과 ㉡은 ¹⁴N가 들어 있는 배양액과 ¹⁵N가 들어 있는 배양액을 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]

(가) 모든 DNA가 ¹⁴N로 표지된 대장균 A(G)와 모든 DNA가 ¹⁵N로 표지된 대장균 B(G)를 준비한다. A의 개체수는 B의 개체수의 2배이며, A와 B의 DNA 염기 서열은 동일하다.

(나) A(G)와 B(G)를 각각 ㉠에서 배양하여 1세대 대장균(G₁)과 2세대 대장균(G₂)을 얻는다.

(다) A(G)와 B(G)를 각각 ㉡으로 옮겨 배양하여 3세대 대장균(G₃), 4세대 대장균(G₄), 5세대 대장균(G₅)을 얻는다.

(라) A를 이용하여 얻은 ㉠과 B를 이용하여 얻은 ㉡를 모두 섞은 후 DNA를 추출하고 원심 분리하여 상층(¹⁴N-¹⁴N), 중층(¹⁴N-¹⁵N), 하층(¹⁵N-¹⁵N)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 확인한다. ㉠과 ㉡는 각각 G₁~G₅ 중 하나이다.

(마) A를 이용하여 얻은 ㉢과 B를 이용하여 얻은 ㉣를 모두 섞은 후 DNA를 추출하고 원심 분리하여 상층(¹⁴N-¹⁴N), 중층(¹⁴N-¹⁵N), 하층(¹⁵N-¹⁵N)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 확인한다. ㉢과 ㉣는 각각 G₁~G₅ 중 하나이다.

[실험 결과]

- 표는 (라)와 (마)에서 전체 DNA 중 특정 DNA가 차지하는 비율을 나타낸 것이다. I~III는 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이다.

구분	(라)	(마)
I	0.4	0.6
II	0	0.1
III	0.6	0.3

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

<보기>

- ㄱ. ㉡는 G₄이다.
- ㄴ. II에는 ¹⁴N으로 표지된 DNA가 존재한다.
- ㄷ. (라)와 (마)를 섞은 후 DNA를 추출하여 원심 분리하였을 때, 전체 DNA 중 III이 차지하는 비율은 0.4이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4(생명과학 II)

과학탐구 영역

18. 다음은 어떤 진핵생물에서 유전자 x와, 돌연변이 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성되고, X, Y, Z의 합성은 모두 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝난다. 개시 코돈은 AUG이다.
- 표는 tRNA ①~④의 안티코돈을 나타낸 것이다.

tRNA	①	②	③	④
안티코돈	5'-GCC-3'	5'-ACA-3'	5'-CAU-3'	5'-CGC-3'

- x의 DNA 2중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ①, ②, ③, ④은 A, T, C, G를 순서 없이 나타낸 것이며, ⑤은 퓨린 계열에 속한다. X의 합성에는 ①이 1개, ②가 2개 사용된다.

5'-CCG-3'

- y는 x의 전사 주형 가닥에서 1개의 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 1개의 염기가 삽입된 것이다. 결실된 염기와 삽입된 염기는 같다. Y의 합성에는 ①이 2개, ③이 1개 사용된다.
- z는 x의 전사 주형 가닥에서 연속된 2개의 염기가 1회 결실된 것이다. Z의 합성에는 ③이 2개, ④가 1개 사용된다.
- 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU 메닐알라닌	UCU 세린	UAU 타이로신	UGU 시스테인
UUC	UCC	UAC	UGC
UUA 류신	UCA 세린	UAA 종결 코돈	UGA 종결 코돈
UUG	UCG	UAG 종결 코돈	UGG 트립토판
CUU	CCU 프롤린	CAU 히스타딘	CGU 아르저닌
CUC	CCC	CAC	CGC
CUA 류신	CCA	CAA 글루타민	CGA
CUG	CCG	CAG	CGG
AUU 아리스로틴	ACU 트레오닌	AUU 아스파라긴	AGU 세린
AUC	ACC	AAC	AGC
AUA	ACA	AAA 라이신	AGA 아르저닌
AUG 메티오닌	ACG	AAG	AGG
GUU 발린	GCU 알라닌	GAU 아스파르트산	GGU 글리신
GUC	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 돌연변이가 이외의 핵산 염기 서열 변화를 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ⑤은 사이토신(C)이다.
- ㄴ. Z의 합성에는 ①이 1개 사용된다.
- ㄷ. Y와 Z가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. (가)~(다)는 생명 과학자 ㉠~㉣의 주요 성과이다. ㉠~㉣은 모건, 에이버리, 로버트 훅을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) ㉠은 유전 물질의 본체를 규명하였다.
- (나) ㉡은 ②를 이용해 세포를 발견하였다.
- (다) ㉢은 유전자가 염색체의 일정한 위치에 있음을 밝혔다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)로 인해 유전의 기본 원리가 밝혀졌다.
- ㄴ. 레이우엔훅은 ②을 이용해 결핵균을 발견하였다.
- ㄷ. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (나)→(다)→(가)이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 2중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

- ㉠과 ㉡는 복제 주형 가닥이고, 서로 상보적이며, ㉢, ㉣, ㉤는 새로 합성된 가닥이다.
- ㉠, ㉡, ㉢는 각각 48개의 염기로 구성되어, I, II, ㉤, ㉥는 각각 24개의 염기로 구성된다.
- ㉠과 ㉢는 각각 8개의 염기쌍으로, ㉡는 16개의 염기쌍으로 구성되어, (가)와 (나)는 각각 8개의 염기로 구성된다.
- 프라이머 X는 ㉣~㉤ 중 어느 하나에, 프라이머 Y는 나머지 두 가닥 중 하나에, 프라이머 Z는 그 나머지 하나에 존재한다. Y와 주형 가닥 사이의 염기 간 수소 결합 총개수는 14개이다.
- 표는 X~Z의 염기 서열을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢, ㉣은 A, U, G, C를 순서 없이 나타낸 것이며, ㉤은 퓨린 계열 염기에 속한다.

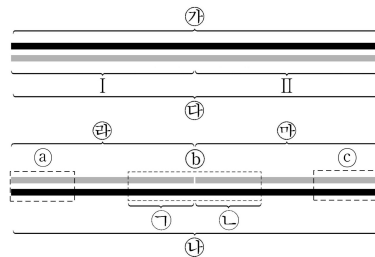
구분	염기 서열
X	5'-①①①①①①-3'
Y	5'-②②②②②②-3'
Z	5'-③③③③③③-3'

- ㉠에서 $\frac{A+T}{G+C} = 3$ 이고, ㉡에서 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{4}$ 이며, ㉢에서

$\frac{A+T}{G+C} = \frac{1}{6}$ 이다.

- ㉠에서 $\frac{\text{피리미딘 계열 염기의 수}}{\text{퓨린 계열 염기의 수}} = \frac{5}{3}$ 이다.

- ㉡에서 $\frac{A}{C} = \frac{5}{4}$ 이고, ㉢에서 $\frac{T}{A} = 1, \frac{C}{G} = \frac{5}{13}$ 이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉢가 ㉣보다 먼저 합성되었다.
- ㄴ. ㉡은 사이토신(C)이다.
- ㄷ. ㉤에서 $\frac{A+G}{C+T} = \frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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