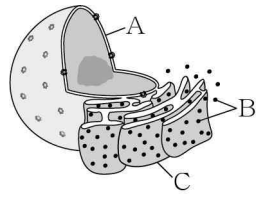


제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

성명		수험번호				3				제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 어떤 세포의 구조 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 핵, 리보솜, 거친면 소포체 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

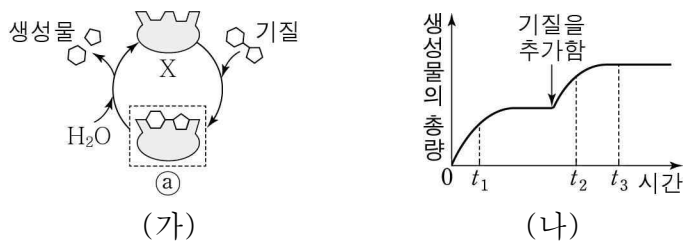
- < 보 기 >
- ㄱ. A에 핵산이 있다.
 ㄴ. B에서 단백질이 합성된다.
 ㄷ. C는 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 생명 과학의 주요 성과 (가)와 (나)이다. ㉠과 ㉡은 각각 단백질과 DNA 중 하나이다.

(가) 왓슨과 크릭은 ㉠의 이중 나선 구조를 알아내었다.
 (나) 니런버그와 마테이는 인공 RNA를 만들고, 이 RNA로부터 어떤 ㉡이 합성되는지를 연구하여 유전부호를 해독하였다.

- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 단백질이다.
 ㄴ. 에이버리는 ㉡이 유전 물질임을 증명하였다.
 ㄷ. (가)는 '중합 효소 연쇄 반응(PCR)의 개발'보다 먼저 이룬 성과이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응을, (나)는 이 반응에서 시간에 따른 생성물의 총량을 나타낸 것이다.



- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
- < 보 기 >
- ㄱ. X는 가수 분해 효소이다.
 ㄴ. ㉠의 농도는 t_3 일 때가 t_1 일 때보다 높다.
 ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 사람의 위와 원두의 잎에 대한 자료이다.

- 사람의 ㉠ 위는 결합 조직, 근육 조직, ㉡ 신경 조직, 상피 조직으로 구성된다.
- 원두의 잎을 구성하는 ㉢ 울타리 조직은 광합성, 양분 저장 등의 기능을 한다.

- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 동물의 구성 단계 중 기관계에 해당한다.
 ㄴ. 뉴런은 ㉡을 구성한다.
 ㄷ. ㉢은 기본 조직계에 속한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

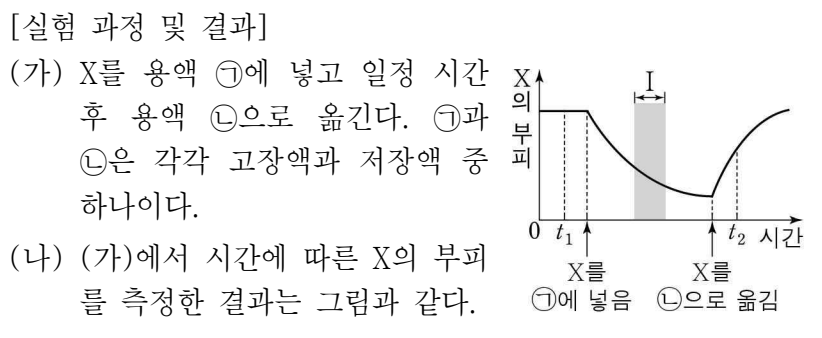
5. 표는 6가지 생물을 A~C로 구분하여 나타낸 것이다.

구분	생물
A	효모, 광대버섯
B	남세균, 대장균
C	고사리, 은행나무

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

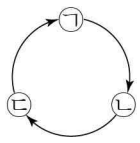
- < 보 기 >
- ㄱ. A의 생물은 모두 균계에 속한다.
 ㄴ. C의 생물은 모두 종자로 번식한다.
 ㄷ. A와 B의 생물은 모두 종속 영양 생물이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 다음은 식물 세포 X를 이용한 삼투 실험이다.



- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]
- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 고장액이다.
 ㄴ. X의 흡수력은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 작다.
 ㄷ. 구간 I에서 세포막을 통해 세포 안으로 유입되는 물의 양은 세포 밖으로 유출되는 물의 양보다 많다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 TCA 회로의 일부를, 표는 1분자의 물질 ㉠, ㉡, ㉢이 각각 1분자의 물질 ㉣, ㉠, ㉡으로 전환되는 과정에서 생성되는 ATP, FADH₂, NADH의 분자 수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 시트르산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이다.



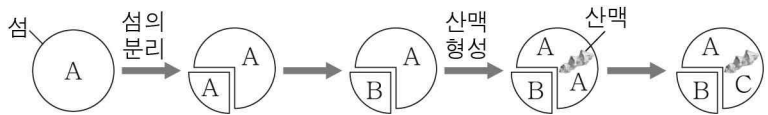
과정	ATP	FADH ₂	NADH
㉠ → ㉣	1	㉠	2
㉣ → ㉠	0	1	2
㉣ → ㉡	?	0	㉡

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 시트르산이다.
 - ㄴ. ㉠ + ㉡ = 3이다.
 - ㄷ. 1분자의 ㉣이 ㉡으로 전환되는 과정에서 탈탄산 반응이 2회 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 종 A로부터 종 B와 C가 분화되는 과정을 나타낸 것이다. 지리적 격리는 섬의 분리와 산맥 형성에 의해 2회 일어났고, A~C는 서로 다른 생물학적 종이다.

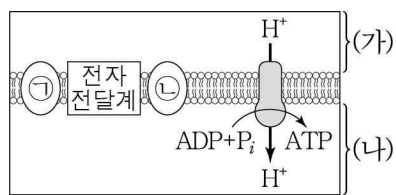


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이입과 이출은 없다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. B와 C는 생식적으로 격리되어 있다.
 - ㄴ. A와 B의 유연관계는 A와 C의 유연관계보다 가깝다.
 - ㄷ. 지리적 격리는 종분화의 요인 중 하나이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 엽록체에 있는 틸라코이드 막 일부와 ATP 합성 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 광계 I과 광계 II를 순서 없이 나타낸 것이고, (가)와 (나)는 각각 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이다. ㉠의 반응 중심 색소는 P₇₀₀이다.

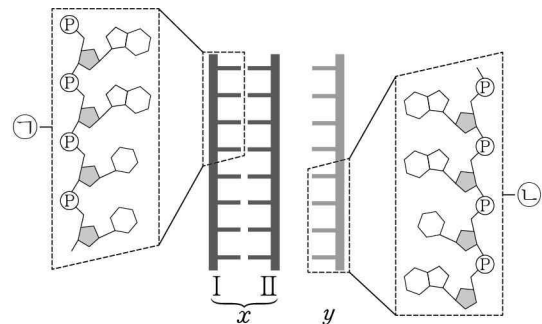


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에 리보솜이 있다.
 - ㄴ. 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에서 ㉠으로부터 방출된 전자는 ㉡으로 전달된다.
 - ㄷ. H⁺이 ATP 합성 효소를 통해 (가)에서 (나)로 이동하는 방식은 능동 수송이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 8개의 염기쌍으로 구성된 이중 가닥 DNA x의 일부를 확대한 ㉠과, x를 구성하는 단일 가닥 I과 II 중 하나를 주형으로 하여 전사된 mRNA y의 3' 말단 일부를 확대한 ㉡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡에서 각각 $\frac{C}{A} = \frac{1}{2}$ 이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에 디옥시리보스가 있다.
 - ㄴ. y의 전사에 이용된 주형 가닥은 II이다.
 - ㄷ. x에서 $\frac{G}{T} = \frac{1}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 야생형 대장균과 돌연변이 대장균 I과 II에 대한 자료이다.

- I은 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자가 결실되어 억제 단백질을 생성하지 않는다.
- II는 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자에 돌연변이가 일어나 젓당(젓당 유도체)과 결합하지 않는 억제 단백질을 생성한다.
- 표는 야생형 대장균과 A, B를 배지 (가)와 (나)에서 각각 배양할 때의 자료이다. A와 B는 I과 II를 순서 없이 나타낸 것이고, (가)와 (나)는 포도당과 젓당이 모두 없는 배지와 포도당은 없고 젓당이 있는 배지를 순서 없이 나타낸 것이다.

대장균	억제 단백질과 작동 부위의 결합		젓당 분해 효소 생성	
	(가)	(나)	(가)	(나)
야생형	×	?	○	?
A	○	?	㉠	×
B	?	×	○	?

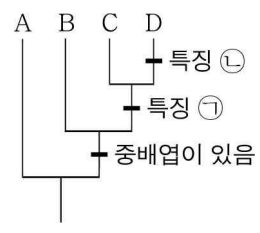
(○: 결합함 또는 생성됨, ×: 결합 못함 또는 생성 안 됨)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 포도당과 젓당이 모두 없는 배지이다.
 - ㄴ. ㉠은 '×'이다.
 - ㄷ. (나)의 I에서 RNA 중합 효소가 젓당 오페론의 프로모터에 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 동물 A~D의 계통수를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 '체질이 있음'과 '탈피를 함' 중 하나이고, A~D는 각각 지네, 회충, 달팽이, 말미잘 중 하나이다.

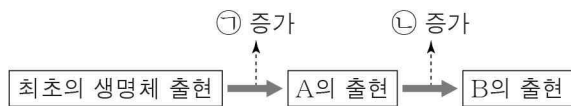


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 몸은 방사 대칭이다.
 - ㄴ. B와 C는 모두 측수동물에 속한다.
 - ㄷ. ㉡은 '체질이 있음'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 원시 지구에서 생명체의 출현 과정과 대기의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 최초의 광합성 세균과 최초의 산소 호흡 세균 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 O₂와 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이다.

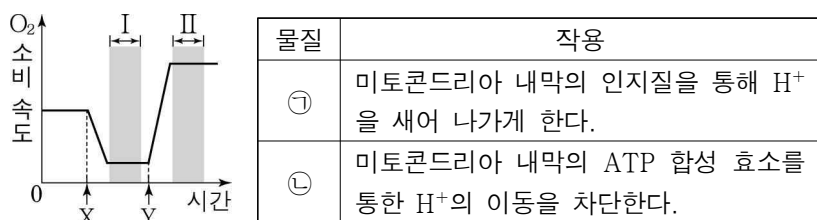


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 O₂이다.
 - ㄴ. A는 막으로 둘러싸인 세포 소기관을 갖는다.
 - ㄷ. B는 유기물을 분해하여 CO₂를 발생시킨다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 세포 호흡이 활발하게 일어나는 어떤 동물 세포에 물질 X와 Y를 순서대로 처리했을 때 시간에 따른 O₂ 소비 속도를, 표는 물질 ㉠과 ㉡의 작용을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 X와 Y 중 하나이다.

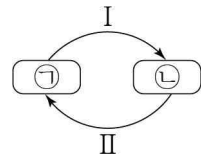


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 ㉠이다.
 - ㄴ. 구간 I에서 pH는 미토콘드리아의 기질에서 막 사이 공간에서보다 높다.
 - ㄷ. 미토콘드리아의 전자 전달계에서 NADH가 산화되는 속도는 구간 I에서가 구간 II에서보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 캘빈 회로 일부를, 표는 과정 I과 II에서 사용되는 물질 ㉠~㉢의 분자수의 비를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG, PGAL, RuBP 중 하나이고, ㉢~㉣는 ATP, CO₂, NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	분자 수의 비
I	㉠:㉡:㉢ = 1:0:0
II	㉠:㉡:㉢ = 0:3:2

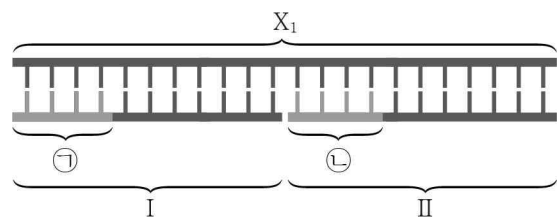
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢는 ATP이다.
 - ㄴ. 명반응이 중단되면 ㉠의 농도는 증가한다.
 - ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{㉠의 탄소 수}}{\text{㉡의 인산기 수}} = 3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 복제 중인 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

- X는 22개의 염기쌍으로 구성되고, X를 구성하는 2개의 단일 가닥 중 하나인 X₁을 주형으로 하여 가닥 I과 II가 합성되었다.
- X₁, I, II는 각각 3종류의 염기로 구성된다.
- X₁에서 같은 염기를 가진 뉴클레오타이드가 2개 이상 연속되지 않는다.
- I과 II는 각각 11개의 염기로 구성되고, I과 II에 각각 4개의 염기로 구성된 프라이머 ㉠과 ㉡이 있다.
- 염기 간 수소 결합의 총개수는 ㉠과 X₁ 사이에서가 ㉡과 X₁ 사이에서보다 2개 적다.
- X₁에서 $\frac{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}{\text{퓨린 계열 염기의 개수}} = \frac{9}{13}$ 이다.
- I에서 $\frac{C}{A+T} = \frac{1}{2}$ 이고, II에서 $\frac{T}{C} = 1$ 이다.



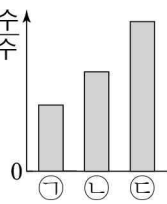
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. I에 구아닌(G)이 있다.
 - ㄴ. X₁의 5' 말단에서 9번째 염기는 퓨린 계열 염기이다.
 - ㄷ. X에서 타이민(T)의 총개수는 13개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 물질 ㉠~㉢의 1분자당 $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$

를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 에탄올, 젖산, 피루브산 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 피루브산이다.
 - ㄴ. 1분자당 탄소 수는 ㉠과 ㉢이 같다.
 - ㄷ. 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 ㉠이 ㉢으로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-TTAGGTCCTCACGTCGAGCTCAGACTAGTCAT-3'

- 표는 폴리펩타이드 X, Y, Z를 구성하는 아미노산 ㉠~㉢의 수를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 X와 Y 중 하나이다.
- y는 x에서 ㉠ 연속된 5개의 염기쌍이 결실된 것이다.
- z는 y에서 ㉡ 1개의 염기쌍이 결실된 것이다.
- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

폴리펩타이드	아미노산의 수		
	㉠	㉡	㉢
(가)	?	2	2
(나)	3	2	0
Z	1	2	1

UUU	페닐알라닌	UCU	세린	UAU	타이로신	UGU	시스테인
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA	류신	UCA	프롤린	UAA	종결 코돈	UGA	종결 코돈
UUG		UCG		UAG	종결 코돈	UGG	트립토판
CUU	류신	CCU		CAU	히스티딘	CGU	아르지닌
CUC		CCC		CAC		CGC	
CUA		CCA	CAA	글루타민	CGA		
CUG	CCG	CAG		CGG			
AUU	아이소류신	ACU	트레오닌	AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC		ACC		AAC		AGC	
AUA	ACA	AAA		라이신	AGA	아르지닌	
AUG	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 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢은 아르지닌이다.
 - ㄴ. ㉠에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다.
 - ㄷ. ㉡에 사이토신(C)이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 암 치료에 이용되는 단일 클론 항체를 얻는 과정이다.

- (가) 환자로 부터 얻은 ㉠ 암세포를 주입한 쥐에서 ㉡ B 림프구를 추출하여 암세포와 융합된 잡종 세포를 만든다.
- (나) (가)에서 만들어진 잡종 세포 중 ㉠에 대한 항체를 생산할 수 있는 ㉢ 세포를 분리하여 배양한다.
- (다) (나)에서 배양된 세포가 생산한 ㉣ 단일 클론 항체를 암 치료에 이용한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 핵치환 기술이 이용된다.
 - ㄴ. 세포의 수명은 ㉢이 ㉡보다 짧다.
 - ㄷ. ㉣은 ㉠에 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 동물 중 P의 세 집단 I~III에 대한 자료이다.

- I~III 각각을 구성하는 개체 수는 같고, I~III 중 두 집단만 하디·바인베르크 평형이 유지된다.
- P의 몸 색은 상염색체에 있는 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 a에 의해 결정되고, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- I에서 A의 빈도와 II에서 a의 빈도는 같다.
- $\frac{\text{검은색 몸 대립유전자 수}}{\text{검은색 몸 개체 수}}$ 는 I에서 $\frac{4}{3}$ 이고, II에서 $\frac{3}{2}$ 이다.
- $\frac{A를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도}{a를 가진 개체들을 합쳐서 구한 a의 빈도}$ 는 II에서 $\frac{5}{4}$ 이고, III에서 $\frac{2}{3}$ 이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. II는 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
 - ㄴ. 회색 몸 개체 수는 I에서가 III에서보다 크다.
 - ㄷ. I~III의 개체들을 모두 합쳐서 구한 a의 빈도는 $\frac{4}{5}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- * 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.