

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

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

1. 표는 사람이 갖는 생물의 특성과 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 물질대사, 자극에 대한 반응을 순서 없이 나타낸 것이다.

생물의 특성	예
(가)	㉠ 뜨거운 물체에 손이 닿으면 자신도 모르게 손을 떼는 반사가 일어난다.
(나)	㉡ 소화 과정을 통해 녹말을 포도당으로 분해한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 자극에 대한 반응이다.
 ㄴ. ㉠의 중추는 연수이다.
 ㄷ. ㉡에서 이화 작용이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 사람의 질병 A~C의 병원체가 갖는 특징을 나타낸 것이고, (나)는 특징 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 독감, 무좀, 말라리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

질병	병원체가 갖는 특징	특징(㉠~㉣)
A	㉠	• 단백질질을 갖는다. • 원생생물에 속한다. • 스스로 물질대사를 한다.
B	㉠, ㉡	
C	㉠, ㉡, ㉣	

(가) (나)

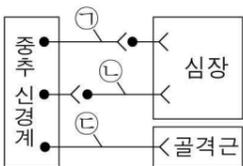
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 독감이다.
 ㄴ. C는 모기를 매개로 전염된다.
 ㄷ. ㉣은 '스스로 물질대사를 한다.'이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 중추 신경계로부터 말초 신경이 심장과 다리 골격근에 연결된 경로를 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 뇌줄기에 있다.
 ㄴ. ㉡의 말단에서 심장 박동을 억제하는 신경 전달 물질이 분비된다.
 ㄷ. ㉣은 구심성 신경이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람 I~III의 에너지 섭취량과 에너지 소비량을, 표는 I~III의 에너지 섭취량과 에너지 소비량이 그림과 같이 일정 기간 동안 지속되었을 때 I~III의 체중 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 II와 III을 순서 없이 나타낸 것이며, III에게서 고지혈증이 나타난다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉡은 II이다.
 ㄴ. 고지혈증은 대사성 질환에 해당한다.
 ㄷ. I은 에너지 섭취량과 에너지 소비량이 균형을 이루고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 사람의 몸을 구성하는 기관계에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 소화계에서 암모니아가 요소로 전환된다.
 ㄴ. 배설계를 통해 물이 몸 밖으로 배출된다.
 ㄷ. 호흡계로 들어온 산소의 일부는 순환계를 통해 콩팥으로 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 물질 X에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구의 일부이다.

- (가) X가 개미의 학습 능력을 향상시킬 것이라고 생각했다.
 (나) 개미를 두 집단 A와 B로 나누고, A는 X가 함유되지 않은 설탕물을, B는 X가 함유된 설탕물을 먹였다.
 (다) A와 B의 개미가 일정한 위치에 있는 먹이를 찾아가는 실험을 여러 번 반복 수행하면서 먹이에 도달하기까지 걸린 시간을 측정하였다.
 (라) (다)의 결과 먹이에 도달하기까지 걸린 시간이 ㉠에서는 점점 감소하였고, ㉡에서는 변화가 없었다. ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.
 (마) X가 개미의 학습 능력을 향상시킨다는 결론을 내렸다.

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 A이다.
 ㄴ. 조작 변인은 먹이에 도달하기까지 걸린 시간이다.
 ㄷ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₁기, G₂기, M기, S기 중 하나이다. 핵 1개당 DNA 양은 ㉢ 시기 세포가 ㉠ 시기 세포의 2배이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠ 시기에 2가 염색체가 형성된다.
 - ㄴ. ㉢ 시기에 DNA 복제가 일어난다.
 - ㄷ. ㉠ 시기 세포와 ㉢ 시기 세포는 핵상이 서로 다르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다. I과 II는 질산화 작용과 질소 고정 작용을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 암모늄 이온(NH₄⁺)과 질산 이온(NO₃⁻)을 순서 없이 나타낸 것이다.

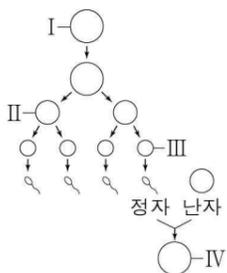


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 뿌리혹박테리아는 I에 관여한다.
 - ㄴ. II는 질소 고정 작용이다.
 - ㄷ. ㉡은 암모늄 이온(NH₄⁺)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다. 그림은 어떤 남자의 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정과, 세포 III으로부터 형성된 정자가 난자와 수정되어 만들어진 수정란을 나타낸 것이다. 표는 세포 ㉠~㉣이 갖는 A, a, B, b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, II와 IV는 모두 중기의 세포이다.



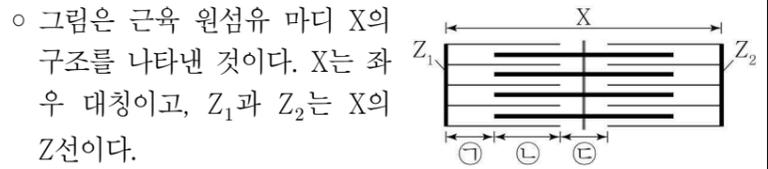
세포	DNA 상대량			
	A	a	B	b
㉠	2	㉠	?	2
㉡	0	?	1	0
㉢	?	1	1	?
㉣	?	2	0	2

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉡은 III이다.
 - ㄴ. ㉠은 2이다.
 - ㄷ. $\frac{\text{II의 염색 분체 수}}{\text{IV의 X 염색체 수}} = 46$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.



- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z₁과 Z₂는 X의 Z선이다.
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t₁과 t₂일 때, 각 시점의 Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 각각 l₁, l₂, l₃인 세 지점이 ㉠~㉣ 중 어느 구간에 해당하는지를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.
- t₁일 때 ㉠의 길이는 4d이고 X의 길이는 14d이며, t₂일 때 X의 길이는 L이다. t₁과 t₂일 때 ㉡의 길이는 각각 2d와 3d 중 하나이고, d는 0보다 크다.
- t₁과 t₂일 때 각각 l₁~l₃은 모두 $\frac{\text{X의 길이}}{2}$ 보다 작다.

거리	지점이 해당하는 구간	
	t ₁	t ₂
l ₁	?	㉠
l ₂	㉡	㉢
l ₃	㉢	㉣

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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉡은 ㉠이다.
 - ㄴ. t₂일 때 H대의 길이는 t₁일 때 ㉡의 길이의 2배이다.
 - ㄷ. t₂일 때 Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 $\frac{2}{5}L$ 인 지점은 ㉢에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 표 (가)는 사람 몸에서 분비되는 호르몬 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 TSH, 티록신, 항이뇨 호르몬을 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	×	×	○
B	?	㉠	?
C	×	○	㉡

특징(㉠~㉣)
• 표적 기관에 작용한다.
• 뇌하수체에서 분비된다.
• 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 '○'이다.
 - ㄴ. ㉠은 '뇌하수체에서 분비된다.'이다.
 - ㄷ. A의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B에서 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 A와 B의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과한 시간이 5ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. I~IV는 $d_1 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 -80, -70, -60, 0을 순서 없이 나타낸 것이다.

신경	5ms일 때 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	㉠	㉡	?	㉣
B	?	㉢	㉤	㉥

○ A를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉦로 같고, B의 흥분 전도 속도는 ㉧이다. ㉦와 ㉧은 1cm/ms와 2cm/ms를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

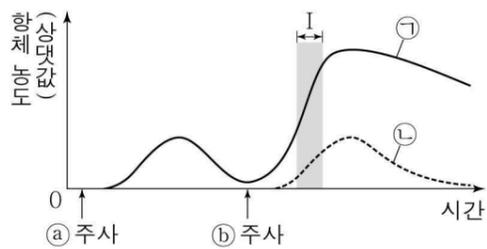
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. IV는 d_2 이다.
 ㄴ. ㉠은 -60이다.
 ㄷ. 5ms일 때 B의 II에서 탈분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 병원체 X에는 항원 ㉠과 ㉡이 모두 있고, 병원체 Y에는 ㉠과 ㉡ 중 하나만 있다. 그림은 X와 Y에 노출된 적이 없는 어떤 생쥐에게 ㉠을 주사하고, 일정 시간이 지난 후 ㉡를 주사했을 때 ㉠과 ㉡에 대한 혈중 항체 농도의 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 X와 Y를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

ㄱ. ㉡는 X이다.
 ㄴ. Y에는 ㉠이 있다.
 ㄷ. 구간 I에서 ㉠에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이다. ㉦과 ㉧은 경쟁과 기생을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호 작용	종 1	종 2
㉦	손해	?
㉧	이익	㉨

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉦은 경쟁이다.
 ㄴ. ㉨는 '손해'이다.
 ㄷ. '촌충은 숙주의 소화관에 서식하며 영양분을 흡수한다.'는 ㉧의 예에 해당한다.

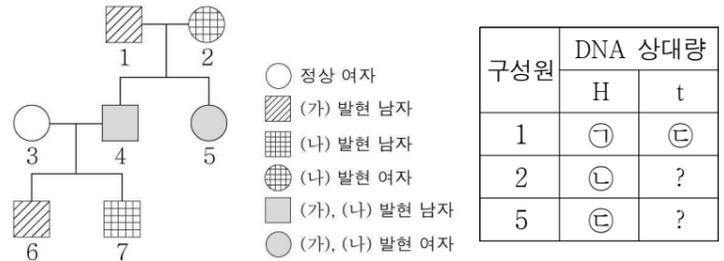
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다.

○ 가계도는 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를, 표는 구성원 1, 2, 5에서 체세포 1개당 H와 t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉥은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.



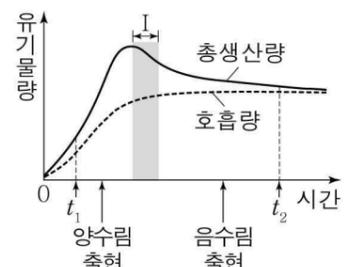
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉣은 1이다.
 ㄴ. (가)와 (나)는 모두 우성 형질이다.
 ㄷ. 이 가계도 구성원 중 (가)와 (나)의 유전자형이 모두 동형 접합성인 사람은 1명이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 식물 군집 A의 시간에 따른 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. A의 성장량은 호흡량에 포함된다.
 ㄴ. A에서 우점종의 평균 키는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.
 ㄷ. 구간 I에서 A의 순생산량은 시간에 따라 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 (나)의 유전자 중 하나는 상염색체에 있고, 나머지 하나는 X 염색체에 있다.
- 표는 이 가족 구성원의 성별, (가)와 (나)의 발현 여부, 체세포 1개당 A와 B의 DNA 상대량을 더한 값(A+B)을 나타낸 것이다.

구성원	성별	(가)	(나)	A+B
아버지	남	?	×	0
어머니	여	○	?	2
자녀 1	남	×	○	?
자녀 2	여	?	○	1
자녀 3	남	○	?	3

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 부모 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 성염색체 비분리가 1회 일어나 생식세포 P가 형성되었고, 나머지 한 명의 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식세포 Q가 형성되었다. ㉠과 ㉡은 (가)와 (나) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립유전자이다.
- P와 정상 생식세포가 수정되어 자녀 2가, Q와 정상 생식세포가 수정되어 자녀 3이 태어났다.
- 자녀 2는 터너 증후군의 염색체 이상을 보이고, 자녀 2를 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 유전자는 상염색체에 있다.
 - ㄴ. ㉡은 B이다.
 - ㄷ. 자녀 1의 체세포 1개당 a와 b의 DNA 상대량을 더한 값은 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 사람의 항상성에 대한 자료이다.

- 혈중 포도당 농도가 감소하면 ㉠의 분비가 촉진된다. ㉠은 글루카곤과 인슐린 중 하나이다.
- 체온 조절 중추에 ㉡를 주면 피부 근처 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량이 증가한다. ㉡는 고온 자극과 저온 자극 중 하나이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 간에서 글리코젠 합성을 촉진한다.
 - ㄴ. 간뇌에 체온 조절 중추가 있다.
 - ㄷ. ㉡는 고온 자극이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 사람의 유전 형질 (가)는 2쌍의 대립유전자 H와 h, R과 r에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. (가)의 유전자는 7번 염색체에, (나)의 유전자는 X 염색체에 있다. 표는 남자 P의 세포 I~IV에서 대립유전자 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 H, h, R, t를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	대립유전자			
	㉠	㉡	㉢	㉣
I	○	×	○	×
II	×	?	○	○
III	?	×	×	○
IV	○	×	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡은 t이다.
 - ㄴ. III과 IV에는 모두 Y 염색체가 있다.
 - ㄷ. P의 (가)의 유전자형은 HhRr이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자는 A, B, D가 있다. ㉠은 ㉡, ㉢에 대해, ㉣은 ㉤에 대해 각각 완전 우성이다. ㉠~㉤은 각각 A, B, D 중 하나이다.
- (나)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f, G와 g에 의해 결정된다.
- (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- P의 유전자형은 ABEeFfGg이고, P와 Q는 (나)의 표현형이 서로 같다.
- P와 Q 사이에서 ㉡가 태어날 때, ㉡가 (가)의 유전자형이 BD인 사람과 (가)의 표현형이 같을 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다.
- ㉡가 유전자형이 DDEeffGg인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢은 A이다.
 - ㄴ. ㉡에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 최대 5가지이다.
 - ㄷ. ㉡의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 P와 같을 확률은 $\frac{9}{32}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

*** 확인 사항**

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