

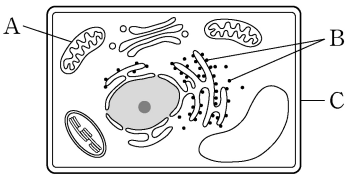
제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 리보솜, 세포벽, 미토콘드리아 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.

ㄴ. B는 동물 세포에도 존재한다.

ㄷ. C의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 인체를 구성하는 물질 (가)와 (나)에 대한 설명이다. (가)와 (나)는 각각 핵산과 단백질 중 하나이다.

- (가)에는 펩타이드 결합이 존재한다.

○ (나)의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 항체의 주성분이다.

ㄴ. (나)의 구성 원소에는 인(P)이 포함된다.

ㄷ. 핵에는 (가)와 (나)가 들어 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 결핵의 병원체를 알아보기 위한 실험이다.

- [실험 과정 및 결과]
- (가) 결핵에 걸린 소에서 ㉠과 ㉡을 발견하였다. ㉠과 ㉡은 세균과 바이러스를 순서 없이 나타낸 것이다.

(나) (가)에서 발견한 ㉠과 ㉡을 각각 순수 분리하였다.

(다) 결핵의 병원체에 노출된 적이 없는 소 여러 마리를 두 집단으로 나누어 한 집단에는 ㉠을, 다른 한 집단에는 ㉡을 주사하였더니, ㉠을 주사한 집단의 소만 결핵에 걸렸다.

(라) (다)의 결핵에 걸린 소로부터 분리한 병원체는 ㉠과 동일한 것으로 확인되었고, 세포 분열을 통해 증식하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

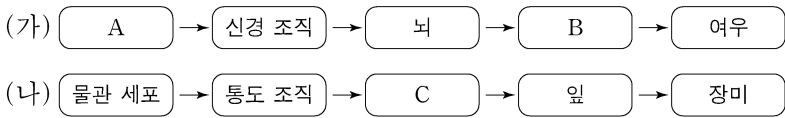
- <보 기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 핵산을 갖는다.

ㄴ. ㉡은 세포 구조로 되어 있다.

ㄷ. 결핵 치료 시에는 항생제가 사용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계를 예로 나타낸 것이다. A~C는 각각 관다발 조직계, 뉴런, 신경계 중 하나이다.



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

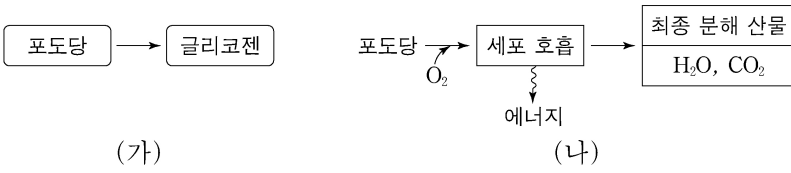
- <보 기>
- ㄱ. A와 혈액은 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.

ㄴ. B는 신경계이다.

ㄷ. 해면 조직은 C에 속한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 사람에서 포도당이 글리코젠으로 되는 과정을, (나)는 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지가 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 글리코젠은 다당류에 속한다.

ㄴ. (나)에서 생성된 에너지의 일부는 ATP에 저장된다.

ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 효소가 이용된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

학생 A:
같은 종의 달팽이에서 껍데기의 무늬와 색깔이 다양하게 나타나는 것은 종 다양성에 해당합니다.

학생 B:
유전적 다양성이 낮은 종은 환경이 급격히 변했을 때 멸종될 확률이 낮습니다.

학생 C:
삼림, 초원, 사막, 습지 등이 다양하게 나타나는 것은 생태계 다양성에 해당합니다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

7. 표는 사람 몸을 구성하는 기관의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 이자와 콩팥 중 하나이다.

기관	특징
간	(가)
A	인슐린을 분비한다.
B	㉠ 항이노 호르몬의 표적 기관이다.

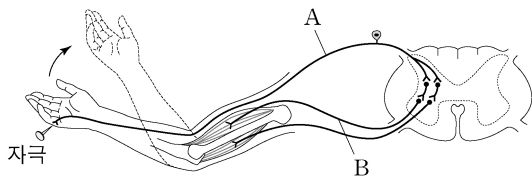
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ‘암모니아가 요소로 전환된다.’는 (가)에 해당한다.
 ㄴ. A는 소화 효소를 분비한다.
 ㄷ. ㉠은 뇌하수체 후엽에서 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 자극에 의한 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



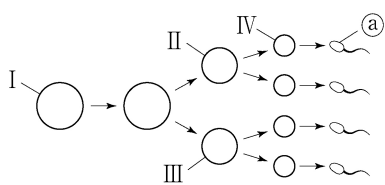
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 척수 신경이다.
 ㄴ. B는 자율 신경계에 속한다.
 ㄷ. 이 반사의 조절 중추는 뇌줄기를 구성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 사람의 유전 형질 (가)는 3쌍의 대립 유전자 H와 h, R와 r, T와 t에 의해 결정되며, (가)를 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다. 그림은 어떤 사람의 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에 들어 있는 세포 1개당 대립 유전자 H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. 이 정자 형성 과정에서 21번 염색체의 비분리가 1회 일어났고, ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값
㉠	2
㉡	3
㉢	3
㉣	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉣은 II이다.
 ㄴ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.
 ㄷ. 정자 ㉠과 정상 난자가 수정되어 태어난 아이는 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

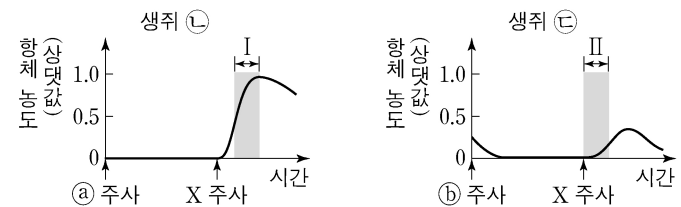
10. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 ㉠, ㉡, ㉢을 준비한다.
 (나) ㉠에게 X를 2회에 걸쳐 주사한다.
 (다) 1주 후, (나)의 ㉠에서 ㉠a와 ㉠b를 각각 분리한다. ㉠a와 ㉠b는 혈청과 X에 대한 기억 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.
 (라) ㉡에게 ㉠a를, ㉢에게 ㉠b를 각각 주사한다.
 (마) 일정 시간이 지난 후, ㉡과 ㉢에게 X를 각각 주사한다.

[실험 결과]

㉡과 ㉢의 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



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

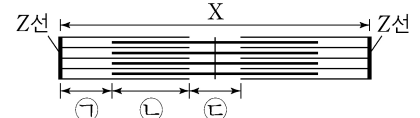
<보 기>

- ㄱ. ㉠a는 혈청이다.
 ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.
 ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 B 림프구가 형질 세포로 분화한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
 ○ 표 (가)는 ㉠~㉢에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트의 유무를, (나)는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이에서 ㉢의 길이를 뺀 값($X - ㉢$)과 ㉠의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값($㉠ + ㉢$)을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

구간	액틴 필라멘트	마이오신 필라멘트
㉠	?	○
㉡	○	×
㉢	?	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

시점	$X - ㉢$	$㉠ + ㉢$
t_1	$2.0 \mu\text{m}$	$2.0 \mu\text{m}$
t_2	$2.0 \mu\text{m}$	$0.8 \mu\text{m}$

(나)

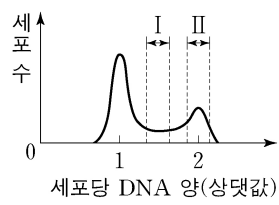
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉢은 H대이다.
 ㄴ. ㉠의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값은 t_1 일 때와 t_2 일 때가 같다.
 ㄷ. X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $0.8 \mu\text{m}$ 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 어떤 동물의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 구간 I에는 DNA 복제가 일어나는 세포가 있다.
 ㄴ. 구간 II에는 핵막이 소실된 세포가 있다.
 ㄷ. $\frac{G_1 \text{기 세포 수}}{G_2 \text{기 세포 수}}$ 의 값은 1보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 P1과 P2의 유전 형질 (가)~(라)에 대한 자료이다.

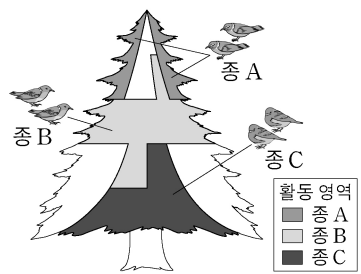
- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 d에 의해, (라)는 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다. A, B, D, E는 a, b, d, e에 대해 각각 완전 우성이다.
- P1을 자가 교배하여 얻은 ㉠ 자손(F_1) 800 개체의 표현형은 4가지이며, 이 개체들에서 표현형이 A_bbD_E_인 개체수와 aabbdd ee인 개체수의 비는 3:1이다.
- P1과 P2를 교배하여 얻은 ㉡ 자손(F_1) 800 개체의 표현형은 6가지이며, 이 개체들에서 표현형이 A_bbD_E_인 개체수와 A_bbddE_인 개체수의 비는 2:1이다.

각각의 F_1 중 ㉠에서 표현형이 A_B_D_E_인 개체와 ㉡에서 표현형이 A_B_ddE_인 개체를 교배하여 자손(F_2)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 A_bbD_E_일 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{1}{18}$ ② $\frac{2}{27}$ ③ $\frac{1}{9}$ ④ $\frac{4}{27}$ ⑤ $\frac{2}{9}$

14. 다음은 생물 사이의 상호 작용에 대한 자료이다.

- 새 3종 A~C는 생태적 지위가 중복된다.
- 어떤 숲에 서식하는 ㉠ A~C는 경쟁을 피하기 위해 활동 영역을 나누어 나무의 서로 다른 구역에서 산다.

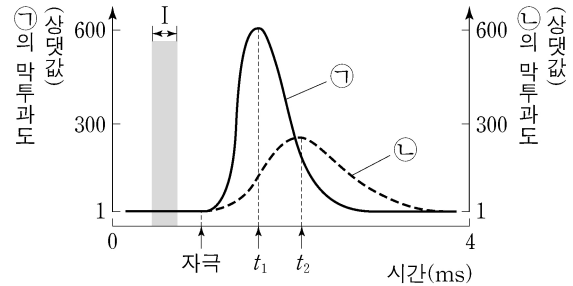


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠에서 A와 B 사이의 상호 작용은 분서에 해당한다.
 ㄴ. B는 C와 한 개체군을 이룬다.
 ㄷ. 꿀벌이 일을 분담하며 협력하는 것은 ㉠의 상호 작용에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

15. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런 세포막의 한 지점에서 이온 ㉠과 ㉡의 막투과도를 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na^+ 과 K^+ 중 하나이다.

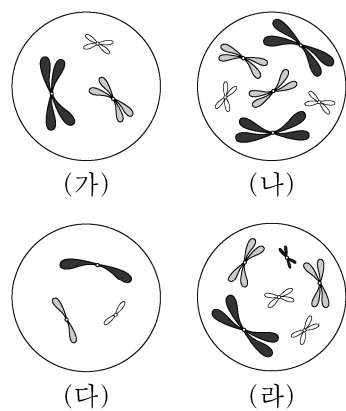


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. Na^+ 의 막투과도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
 ㄴ. t_2 일 때, K^+ 은 K^+ 통로를 통해 세포 밖으로 확산된다.
 ㄷ. 구간 I에서 Na^+-K^+ 펌프를 통해 ㉠이 세포 안으로 유입된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 같은 종인 동물($2n=6$) I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를, 표는 세포 A~D가 갖는 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 I의 난자 형성 과정에서 나타나는 세포이며, (라)는 (다)로부터 형성된 난자가 정자 ㉠과 수정되어 태어난 II의 세포이다. I의 특정 형질에 대한 유전자형은 HhTT이고, H는 h와 대립 유전자이며, T는 t와 대립 유전자이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이며, A~D는 (가)~(라)를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
A	2	㉠	?	0
B	1	?	㉡	?
C	㉢	2	2	0
D	0	2	2	0

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠+㉡+㉢=5이다.
 ㄴ. C는 (가)이다.
 ㄷ. 정자 ㉠은 T를 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 식물의 유전 형질 ㉠~㉢에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립 유전자 D와 d에 의해, ㉣은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다.
- ㉠~㉢ 중 3가지 형질은 각 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계가 분명하다. ㉣ 나머지 한 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하지 않고, 3가지 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- ㉢ 유전자형이 AaBbDdEe인 개체를 자가 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손이 ㉠~㉢ 중 적어도 3가지 형질에 대한 유전자형을 이형 접합으로 가질 확률은 $\frac{5}{16}$ 이다.
- 유전자형이 AabbDdee인 개체와 AabbddEe인 개체를 교배하여 얻은 자손(F₁) 1600 개체의 표현형은 8가지이고, 유전자형이 aaBbddEe인 개체와 ㉢ AabbDDEe인 개체를 교배하여 얻은 자손(F₁) 1600 개체의 표현형은 12가지이다.

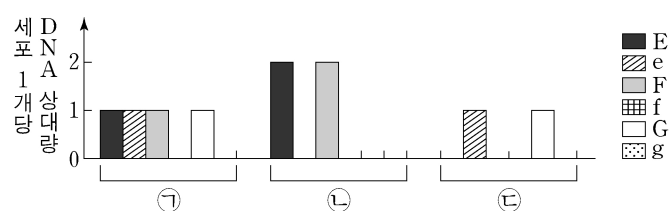
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉣은 ㉢이다.
- ㄴ. ㉢에서 A와 E는 서로 다른 염색체에 존재한다.
- ㄷ. ㉢과 ㉣을 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 ㉢과 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 사람의 유전 형질 (가)는 대립 유전자 E와 e에 의해, (나)는 대립 유전자 F와 f에 의해, (다)는 대립 유전자 G와 g에 의해 결정된다. (가)~(다) 중 한 가지 형질을 결정하는 유전자는 상염색체에, 나머지 2가지 형질을 결정하는 유전자는 성염색체에 존재한다. 그림은 어떤 사람의 세포 ㉠~㉢이 갖는 유전자 E, e, F, f, G, g의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

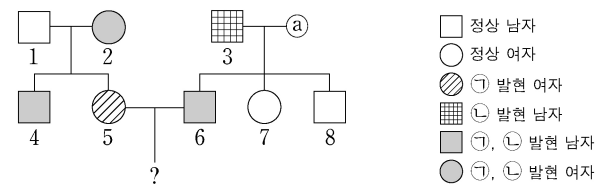
<보 기>

- ㄱ. ㉠에서 F와 G는 연관되어 있다.
- ㄴ. ㉡과 ㉢의 핵상은 같다.
- ㄷ. 이 사람의 성염색체는 XX이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해, B는 B*에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ㉣을 제외한 구성원 1~8에게서 ㉠과 ㉡의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- $\frac{1, 2, 5 \text{ 각각의 체세포 1개당 } A^* \text{의 DNA 상대량을 더한 값}}{3, 6, 7 \text{ 각각의 체세포 1개당 } A^* \text{의 DNA 상대량을 더한 값}} = 1$ 이다.
- 체세포 1개당 B*의 DNA 상대량은 2에서가 5에서보다 크다.
- 5에서 생식 세포가 형성될 때, 이 생식 세포가 A와 B*를 모두 가질 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

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

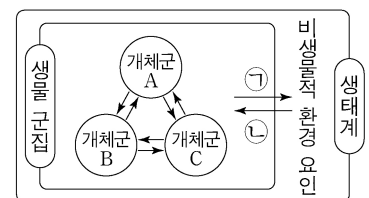
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 열성 형질이다.
- ㄴ. 2와 ㉣은 ㉡에 대한 유전자형이 서로 다르다.
- ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

- ㄱ. 곰팡이는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
- ㄴ. 질소 고정 세균에 의해 토양의 암모늄 이온(NH₄⁺)이 증가하는 것은 ㉠에 해당한다.
- ㄷ. 빛의 파장에 따라 해조류의 분포가 달라지는 것은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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