

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

생명

수험번호 3

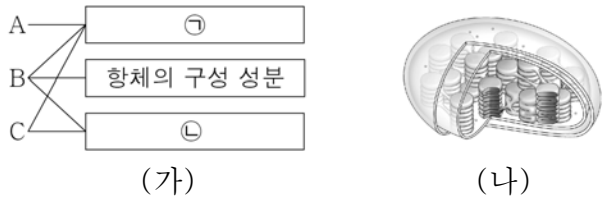
1. 다음은 페니실린에 대한 자료이다.

페니실린은 ㉠ 세균의 세포벽 합성을 억제하는 항생제이다. 과거에는 세균에 페니실린을 처리하면 대부분의 세균이 죽었으나, ㉡ 현재에는 페니실린에 죽는 세균의 비율이 크게 줄었다.

㉠과 ㉡에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것을 옳게 짝지은 것은?

- | | |
|----------|-----------|
| ㉠ | ㉡ |
| ① 물질대사 | 적응과 진화 |
| ② 물질대사 | 자극에 대한 반응 |
| ③ 생식과 유전 | 적응과 진화 |
| ④ 생식과 유전 | 자극에 대한 반응 |
| ⑤ 발생과 성장 | 생식과 유전 |

2. 그림 (가)는 물질 A~C와 각각의 특성을 선으로 연결한 것을, (나)는 어떤 세포 소기관을 나타낸 것이다. A~C는 각각 물, 탄수화물, 단백질 중 하나이고, ㉠과 ㉡ 중 하나는 '에너지원'이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㉠. '에너지원'은 ㉡이다.
 ㉡. 인체를 구성하는 비율은 B가 A보다 높다.
 ㉢. (나)에서 합성되는 물질 중 C에 포함되는 것이 있다.
- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

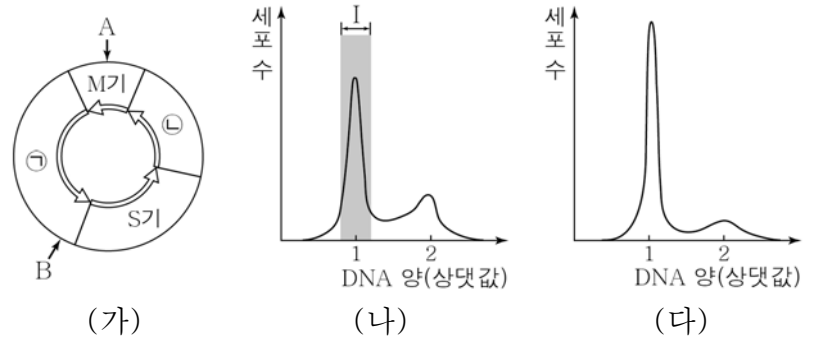
3. 표는 생물 A와 B에서 구성 단계 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 토끼와 장미 중 하나이고, ㉠~㉢은 각각 조직, 기관, 조직계 중 하나이다.

구분	A	B
㉠	㉠	있음
㉡	없음	㉡
㉢	㉢	있음

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

- < 보 기 >
- ㉠. ㉠~㉢은 모두 '있음'이다.
 ㉡. ㉡는 ㉡에 해당한다.
 ㉢. A에 기관계가 존재한다.
- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

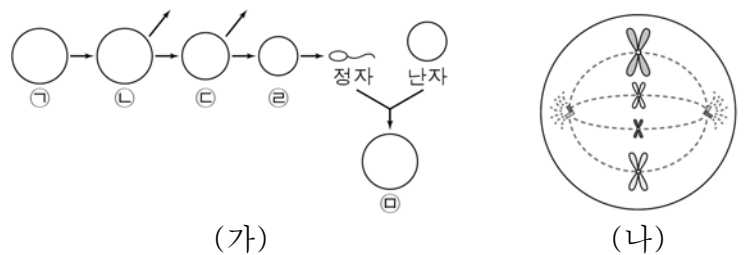
4. 그림 (가)는 어떤 체세포 집단의 세포 주기를, (나)는 이 집단의 세포당 DNA 상대량에 따른 세포 수를, (다)는 이 집단에 물질 X를 처리했을 때 세포당 DNA 상대량에 따른 세포 수를 나타낸 것이다. X는 A와 B 중 하나에서 세포 주기가 더 이상 진행되지 못하도록 하는 물질이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㉠. ㉠은 G₁기, ㉡은 G₂기이다.
 ㉡. 구간 I의 세포에서 방추사가 나타난다.
 ㉢. X는 A에서 세포 주기가 더 이상 진행되지 못하도록 한다.
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 그림 (가)는 어떤 동물(2n=8)의 G₁기 세포 ㉠으로부터 정자가 형성되는 과정의 일부와 이 정자가 난자와 수정되어 만들어진 수정란을, (나)는 세포 ㉠~㉣ 중 하나를 나타낸 것이다. ㉠의 유전자형은 Tt, ㉡의 유전자형은 tt이며, T와 t는 서로 대립 유전자이다. ㉢, ㉣, ㉤은 모두 세포 분열 중기의 세포이다.



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

- < 보 기 >
- ㉠. (나)는 ㉣을 나타낸 것이다.
 ㉡. 세포 1개당 염색체 수는 ㉡이 ㉣의 2배이다.
 ㉢. ㉠에 있는 t의 수와 ㉡에 있는 t의 수, ㉢에 있는 t의 수와 ㉣에 있는 t의 수는 서로 같다.
- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

6. 그림은 어떤 식물의 성장점에 존재하는 체세포 A, B와 B에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 전기의 세포와 간기의 세포 중 하나이며, ㉠과 ㉡은 각각 DNA와 뉴클레오솜 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A에는 ㉠이 세포질에 존재한다.
 - ㄴ. B에 2가 염색체가 존재한다.
 - ㄷ. ㉡의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 근육 원섬유 마디 X에 대한 자료이다.

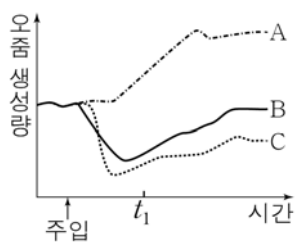
- X는 좌우 대칭이다.
- X의 길이는 시점 t_1 일 때와 t_2 일 때 각각 $2.0 \mu\text{m}$ 와 $2.2 \mu\text{m}$ 이다.
- t_1 일 때 X에서 A대의 길이는 $1.6 \mu\text{m}$ 이다.
- t_1 일 때 X에서 ㉠ 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부위의 길이는 $1.4 \mu\text{m}$ 이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. t_1 일 때 X에서 H대의 길이는 $0.2 \mu\text{m}$ 이다.
 - ㄴ. t_2 일 때 ㉠은 $1.6 \mu\text{m}$ 이다.
 - ㄷ. t_2 일 때 X에서 $\frac{\text{A대의 길이}}{\text{액틴 필라멘트만 있는 부위의 길이}} = \frac{16}{9}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 생쥐에 각기 다른 액체를 주입하였을 때 시간에 따른 오줌 생성량을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 소금물과 증류수 중 하나를 주입한 것이고, C는 뇌하수체 호르몬 X가 포함된 액체를 주입한 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 생쥐의 실험 전 체내 혈장 삼투압은 A~C에서 모두 동일하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A에서 혈액 내 ADH 농도는 t_1 일 때가 주입 전보다 높다.
 - ㄴ. t_1 일 때 혈장 삼투압은 A에서 B에서보다 높다.
 - ㄷ. X는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 동물의 유전에 대한 자료이다.

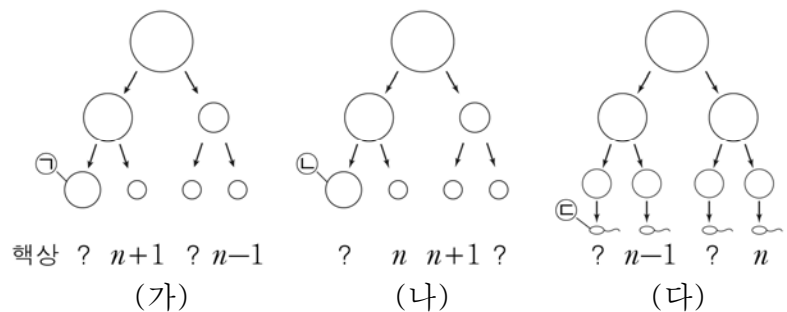
- 이 동물의 몸 색에는 검은색과 회색이, 눈 색에는 붉은색과 흰색이, 날개 모양에는 작은 날개와 정상 날개가 있고, 각 대립 형질 사이의 우열 관계는 분명하다. 암컷은 성염색체 XX를, 수컷은 XY를 가진다.
- ㉠ 회색 몸, 붉은색 눈, 정상 날개인 암컷과 회색 몸, 붉은색 눈, 정상 날개인 수컷을 교배하여 자손(F_1) 800개체를 얻었을 때, F_1 에서 ㉡ 검은색 몸, 흰색 눈, 작은 날개인 수컷이 나타났으며, 흰색 눈, 작은 날개인 암컷은 나타나지 않았다.
- ㉡을 ㉠과 유전자형이 같은 암컷과 교배하여 얻은 자손(F_2) 800개체 중에서 검은색 몸, 흰색 눈인 자손은 200개체이고, 붉은색 눈, 정상 날개인 자손은 400개체이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 3가지 형질을 결정하는 유전자는 모두 한 염색체에 존재한다.
 - ㄴ. ㉠에서 형성되는 생식 세포의 유전자형은 최대 4가지이다.
 - ㄷ. 회색 몸, 붉은색 눈, 정상 날개인 개체의 비율은 F_1 에서 F_2 에서보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)~(다)는 핵형이 정상인 어떤 세 사람의 생식 세포 형성 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)에서 성염색체 비분리가 각각 1회씩 일어났다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)와 (나)에서 모두 상동 염색체의 비분리가 일어났다.
 - ㄴ. $\frac{\text{상염색체 수}}{\text{성염색체 수}}$ 는 ㉠과 ㉡이 서로 같다.
 - ㄷ. ㉡과 ㉢이 수정되어 아이가 태어날 때, 이 아이에게는 클라인펠터 증후군이 나타난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 유전자형이 AaBbDdEe인 어떤 식물 종의 개체 P1과 P2에 대한 자료이다.

- 대립 유전자 A, B, D, E는 a, b, d, e에 대해 각각 완전 우성이며, 서로 다른 형질을 결정한다.
- P1을 자가 교배하여 얻은 자손(F₁) 800개체의 표현형은 최대 6가지이고, $\frac{\text{표현형이 A_B_인 개체수}}{\text{전체 개체수}} = \frac{1}{2}$ 이다.
- 표는 P2를 자가 교배하여 얻은 자손(F₁) 800개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

표현형	개체수	표현형	개체수
A_B_D_E_	㉠	aabbD_ee	50
aabbD_E_	100	A_B_ddE_	150
A_B_D_ee	㉡	aabbddE_	50

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

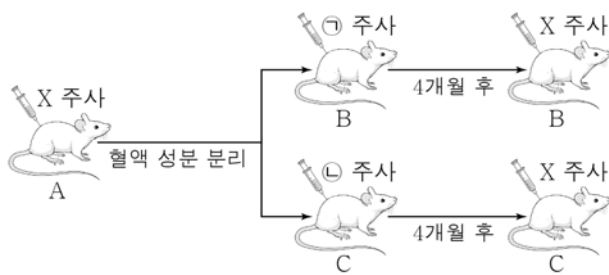
ㄱ. $\frac{\text{㉡}}{\text{㉠}} = \frac{1}{3}$ 이다.

ㄴ. P2는 대립 유전자 A, B, D, e를 가진 꽃가루를 형성한다.

ㄷ. P1과 P2를 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 A_B_D_ee일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 항원 X를 주사한 생쥐 A의 혈액에서 성분 ㉠과 ㉡을 분리하여 각각 생쥐 B와 C에 주사하고 4개월 후 각각에 X를 주사하는 실험을, 표는 각기 다른 세 시점에서 B와 C의 X에 대한 항체의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기억 세포와 항체 중 하나이며, 실험 전 A~C는 X에 노출된 적이 없고, 유전적으로 동일하다.



구분	혈액 성분	혈액 성분	X 주사 직후	X 주사 7일 후
	㉠ 주사 직후	㉡ 주사 직후		
B	++		+	++
C		-	-	+++++

(+ 개수가 많을수록 항체의 농도가 높음, -: 항체가 없음)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

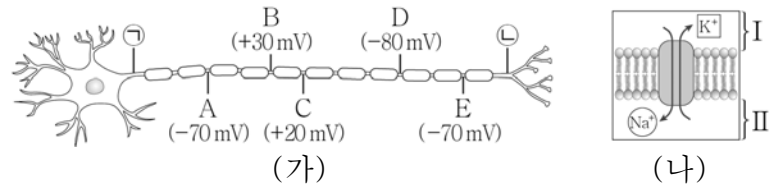
ㄱ. ㉠을 주사한 직후 B에서 X에 대한 체액성 면역 반응이 일어난다.

ㄴ. X를 주사한 B에서 X에 대한 특이적 면역 반응이 일어난다.

ㄷ. X를 주사한 C에서 2차 면역 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 뉴런의 ㉠과 ㉡ 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 일정 시간이 지난 후 시점 t₁일 때 측정된 지점 A~E의 막전위를, (나)는 이 뉴런의 세포막에 존재하는 Na⁺-K⁺ 펌프에 의한 이온의 이동을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

ㄱ. 자극을 준 지점은 ㉡이다.

ㄴ. t₁일 때 B에서 Na⁺은 I에서 II로 확산된다.

ㄷ. t₁일 때 A와 E에서 모두 (나)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 부모와 두 자녀 (가)~(라)의 혈액을 혈장 ㉠~㉣과 섞었을 때의 ABO식 혈액형에 대한 응집 여부를 나타낸 것이다. (가)~(라)의 ABO식 혈액형은 모두 다르며, 아버지의 혈장과 어머니의 혈장은 각각 ㉠~㉣ 중 하나이다.

구분	(가)	(나)	(다)	(라)
㉠	-	-	+	+
㉡	-	+	+	㉤
㉢	㉥	+	-	+

(+: 응집함, -: 응집 안 함)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

ㄱ. ㉤와 ㉥는 모두 '+'이다.

ㄴ. 부모는 (나)와 (다)이다.

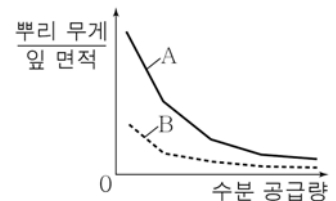
ㄷ. (가)의 혈장과 (라)의 적혈구를 섞으면 응집 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 어떤 지역에서 시점 t₁과 t₂일 때 식물 종 A~E의 밀도를, 그림은 이 지역에 서식하는 A와 B의 수분 공급량에 따른 뿌리 무게/잎 면적 을 나타낸 것이다. 이 지역은 t₁에서 t₂로 될 때 강수량이 감소하였으며, 지역의 면적은 변하지 않았다.

구분	A	B	C	D	E
t ₁	30	15	24	16	15
t ₂	70	7	8	0	15

(단위: 개/m²)



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

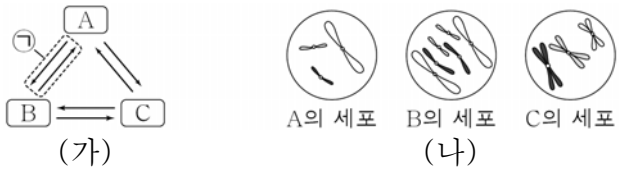
ㄱ. E의 개체수는 t₁일 때와 t₂일 때 서로 같다.

ㄴ. 식물 종 다양성은 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다.

ㄷ. A와 B 중 건조한 환경에 더 잘 적응하는 종은 B이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 $2n = 6$ 인 서로 다른 개체 A~C 사이의 상호 작용을, (나)는 A~C의 어떤 세포에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. A~C는 2가지 종으로 구분되며, 한 종이 다른 종에 기생한다. 성염색체는 암컷이 XX를, 수컷이 XY를 가진다.

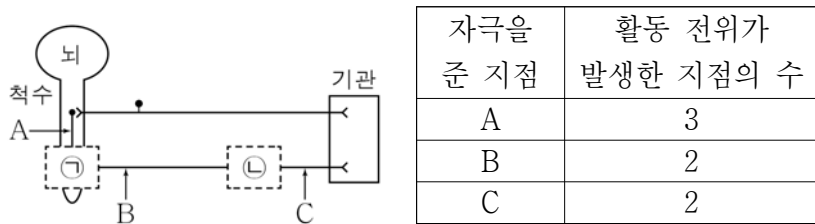


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 수컷이다.
 - ㄴ. 기생은 ㉠에 해당한다.
 - ㄷ. B와 C는 같은 개체군에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 자극이 중추 신경계를 거쳐 기관에 전달되는 경로를, 표는 지점 A~C 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주었을 때 A~C 중 활동 전위가 발생한 지점의 수를 나타낸 것이다.

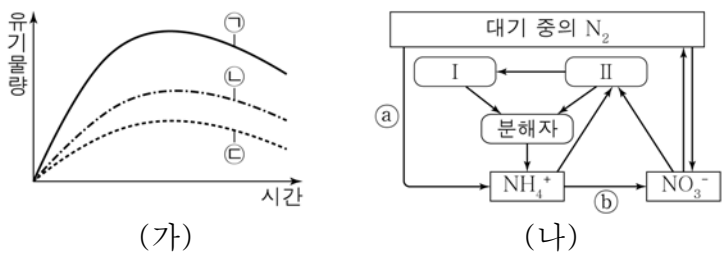


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠과 ㉡ 부위 모두에 시냅스가 존재한다.
 - ㄴ. B에 자극을 주었을 때 활동 전위가 발생한 지점은 A와 B이다.
 - ㄷ. 자극을 받은 지점이 C인 뉴런은 척수의 전근을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 어떤 생태계 식물 군집의 시간에 따른 유기물량을, (나)는 이 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 순생산량, 총생산량, 성장량 중 하나이고, I과 II는 각각 생산자와 1차 소비자 중 하나이다.



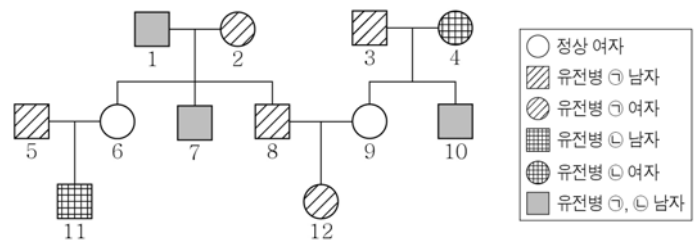
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 식물 군집의 호흡량은 ㉠ - ㉡이다.
 - ㄴ. ㉡ - ㉣은 II에서 I로 전달되는 유기물량과 같다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉢ 과정에 모두 세균이 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠, ㉡과 적록 색맹 유전에 대한 자료이다.

- 유전병 ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해서, 유전병 ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해서 결정되며 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 적록 색맹은 정상 대립 유전자 D와 적록 색맹 대립 유전자 D*에 의해 결정되며 D는 D*에 대해 완전 우성이다.
- 그림은 이 집안의 유전병 ㉠, ㉡에 대한 가계도이다.



- 6에는 A*가 없고, 3에는 B*가 없으며, 4에는 B가 없다.
- 표는 5~10의 적록 색맹 유무를 나타낸 것이다.

구분	5	6	7	8	9	10
적록 색맹 유무	×	○	×	?	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 8은 적록 색맹을 나타낸다.
 - ㄴ. 체세포 1개당 D* 수는 1~4가 모두 같다.
 - ㄷ. 12의 동생이 태어날 때, 이 아이가 ㉠과 ㉡에 대해서 정상이면서 적록 색맹일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 결핵을 일으키는 병원체 X를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 세균이다.
 - ㄴ. 결핵은 감염성 질병이다.
 - ㄷ. X는 단백질을 합성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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