

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명 과학 I)

성명

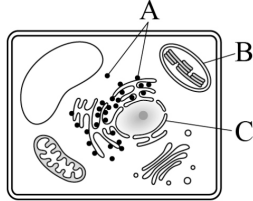
수험번호

3

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다.

A ~ C는 각각 핵, 리보솜, 엽록체 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. A는 리보솜이다.
 - ㄴ. B에서 동화 작용이 일어난다.
 - ㄷ. C에는 핵산이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 인체를 구성하는 물질 A ~ C에서 특성 ㉠ ~ ㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠ ~ ㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 핵산, 단백질, 글리코젠 중 하나이다.

특성 물질	㉠	㉡	㉢
A	○	?	○
B	?	×	○
C	×	×	?

(○: 있음, ×: 없음)

특성(㉠ ~ ㉣)
○ 구성 원소에 탄소가 있다.
○ 기본 단위는 아미노산이다.
○ 바이러스의 구성 성분이다.

(가)

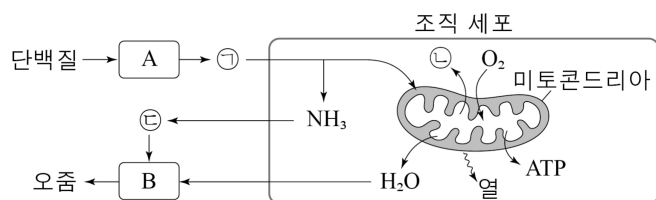
(나)

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 '바이러스의 구성 성분이다.'이다.
 - ㄴ. A는 에너지원이다.
 - ㄷ. C는 항체의 주성분이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 사람의 체내에서 일어나는 물질 대사 과정의 일부와 물질의 이동 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 콩팥과 소장 중 하나이고, ㉠ ~ ㉣은 각각 CO₂, 요소, 아미노산 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 배설계에 속한다.
 - ㄴ. 호흡계를 통해 ㉡이 체외로 방출된다.
 - ㄷ. 소화계에는 ㉢이 생성되는 기관이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 식물과 동물의 조직 (가) ~ (다)의 예를 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 각각 결합 조직, 표피 조직, 율타리 조직(책상 조직) 중 하나이다.

조직	(가)	(나)	(다)
예	공변세포	적혈구	

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

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 표피 조직이다.
 - ㄴ. (나)와 동맥은 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.
 - ㄷ. (다)는 기본 조직계에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 사람 몸에서 분비되는 호르몬 A ~ C의 분비 기관과 기능을 나타낸 것이다. A ~ C는 티록신, 글루카곤, 항이뇨 호르몬(ADH)을 순서 없이 나타낸 것이다.

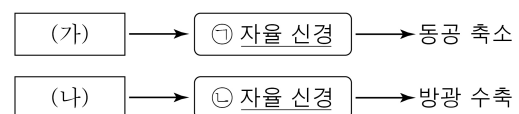
호르몬	분비 기관	기능
A	?	㉠
B	갑상샘	?
C	㉡	콩팥에서 수분 재흡수를 촉진한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. '간에서 글리코젠의 분해를 촉진한다.'는 ㉠에 해당한다.
 - ㄴ. ㉡은 이자이다.
 - ㄷ. B의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 중추 신경계에 속한 (가)와 (나)에 연결된 자율 신경 ㉠과 ㉡의 작용으로 일어나는 반응을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 척수와 중뇌(중간뇌) 중 하나이다.

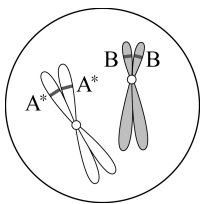


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 무릎 반사의 중추이다.
 - ㄴ. ㉠의 신경절 이전 뉴런은 신경절 이후 뉴런보다 짧다.
 - ㄷ. ㉡의 신경절 이후 뉴런의 축삭돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 철수네 가족 구성원 중 한 명의 세포 (가)에 들어 있는 염색체 중 일부를, 표는 철수네 가족 구성원에서 G₁기의 체세포 1개당 유전자 A, A*, B, B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. A의 대립 유전자는 A*만 있으며, B의 대립 유전자는 B*만 있다.



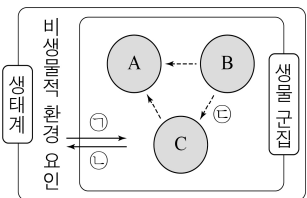
구성원	DNA 상대량			
	A	A*	B	B*
아버지	1	0	㉠	㉡
어머니	?	?	1	?
형	1	?	㉢	0
철수	0	㉣	?	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉠ + ㉡ + ㉢ + ㉣ = 5이다.
 ㄴ. (가)는 어머니의 세포이다.
 ㄷ. A*는 성염색체에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계와 생물 군집 내 탄소의 이동을, 표는 A ~ C의 예를 나타낸 것이다. A ~ C는 생산자, 소비자, 분해자를 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	예
A	곰팡이
B	?
C	사슴

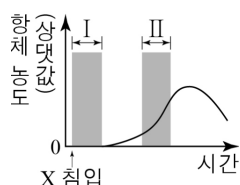
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. B는 생산자이다.
 ㄴ. 대기 오염의 정도에 따라 지의류의 분포가 달라지는 것은 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. ㉢ 과정에서 유기물의 형태로 탄소가 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 인체의 방어 작용과 관련된 세포 ㉠ ~ ㉣의 특징을, 그림은 세균 X에 노출된 적이 없는 어떤 사람의 체내에 X가 침입하였을 때 ㉠ ~ ㉣이 작용하여 생성되는 X에 대한 항체의 혈중 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉣은 각각 대식 세포, 형질 세포, 보조 T 림프구 중 하나이다.

세포	특징
㉠	항체를 생성함
㉡	식균 작용을 함
㉢	가슴샘에서 성숙됨

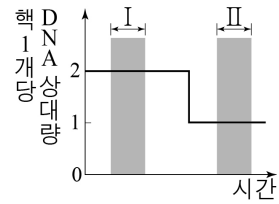


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

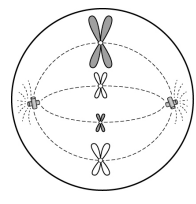
- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 형질 세포이다.
 ㄴ. 구간 I에서 ㉡은 X에 대한 정보를 ㉢에 전달한다.
 ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 2차 방어 작용이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 어떤 동물($2n = ?$)의 세포 분열 과정 일부에서 시간에 따른 핵 1개당 DNA 상대량을, (나)는 구간 I과 II 중 한 구간에서 관찰되는 세포에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. I과 II에서 관찰되는 세포의 핵상은 같다.



(가)



(나)

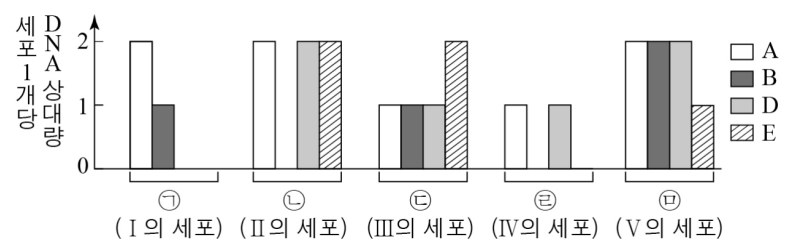
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 II에서 관찰된다.
 ㄴ. 이 동물의 G₁기 체세포와 I에서 관찰되는 세포의 핵상은 같다.
 ㄷ. 이 동물의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 16이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 같은 종인 동물($2n = 10$) I ~ V의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 상염색체에 존재하는 3쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자 수에 의해서만 결정되며, 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수가 다르면 (가)의 표현형이 다르다.
- (나)는 상염색체에 존재하는 1쌍의 대립 유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- 그림은 I ~ V의 세포 ㉠ ~ ㉤이 갖는 유전자 A, B, D, E의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



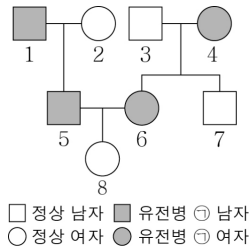
- I ~ IV에서 (가)에 대한 표현형은 같다.
- I과 II 중 한 개체와 III과 IV 중 한 개체가 교배하여 V가 태어났으며, V에서 (나)에 대한 표현형은 부모와 다르다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d, E, e 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. I과 III이 교배하여 V가 태어났다.
 ㄴ. II의 (가)와 (나)에 대한 유전자형은 AaBbDdEE이다.
 ㄷ. $\frac{\text{㉠, ㉢이 각각 갖는 d의 DNA 상대량을 더한 값}}{\text{㉡, ㉣이 각각 갖는 b의 DNA 상대량을 더한 값}}$ 은 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 어떤 집안의 유전병 ㉠에 대한 가계도를 나타낸 것이다. ㉠은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정되며, T는 T*에 대해 완전 우성이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 우성 형질이다.
 - ㄴ. 1 ~ 8 중 T*를 가지고 있는 사람은 6명이다.
 - ㄷ. 8의 동생이 한 명 태어날 때, 이 아이가 ㉠일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 생태계에서 생산자의 물질 생산과 소비를, 표는 이 생태계를 구성하는 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자의 에너지양을 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉣은 각각 생장량, 호흡량, 순생산량 중 하나이고, ㉡와 ㉢은 각각 1차 소비자와 2차 소비자 중 하나이다. 1차 소비자의 에너지 효율은 10%이다.

총생산량				구분	에너지양(상댓값)
㉠				㉡	?
㉢				㉢	10
㉣				생산자	500

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 에너지 효율은 전 영양 단계의 에너지양에 대한 현 영양 단계의 에너지양을 백분율로 나타낸 것이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉣은 순생산량이다.
 - ㄴ. ㉡의 호흡량은 ㉠에 포함된다.
 - ㄷ. 2차 소비자의 에너지 효율은 20%이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표 (가)는 서로 다른 종 사이의 상호 작용을, (나)는 토끼풀과 잔디 사이의 상호 작용을 나타낸 것이다. A ~ C는 경쟁, 기생, 상리 공생을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호 작용	종 I	종 II
A	+	+
B	㉡	+
C	㉢	-

토끼풀은 ㉠ 대기 중의 질소를 암모늄 이온으로 전환하는 뿌리혹박테리아에 의해 부족한 질소를 공급받지만, 잔디는 뿌리혹박테리아를 통해 부족한 질소를 공급받지 못한다. 따라서 ㉣ 두 식물이 한 장소에서 살게 되면 생장이 빠른 토끼풀이 잔디의 생장을 저해한다.

(가) (나)
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉡와 ㉢은 모두 ‘-’이다.
 - ㄴ. ㉠은 질소 고정 작용이다.
 - ㄷ. ㉣에서 토끼풀과 잔디의 상호 작용은 A의 예이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.
- 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
- 골격근 수축 과정의 세 시점 t_1 , t_2 , t_3 중 t_1 일 때 X의 길이는 $3.0\mu\text{m}$ 이고, H대의 길이는 $0.6\mu\text{m}$, 마이오신 필라멘트의 길이는 $1.4\mu\text{m}$ 이다.
- ㉡의 길이는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 $0.2\mu\text{m}$ 더 짧고, ㉠의 길이는 t_3 일 때가 t_2 일 때보다 $0.3\mu\text{m}$ 더 짧다.

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

- <보 기>
- ㄱ. t_2 일 때 H대의 길이는 $1.0\mu\text{m}$ 이다.
 - ㄴ. X의 길이는 t_3 일 때가 t_1 일 때보다 짧다.
 - ㄷ. X를 전자 현미경으로 관찰했을 때 ㉡은 ㉢보다 밝게 보인다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 어떤 식물 중에서 표현형이 A_B_D_인 개체 P1과 P2의 유전 형질 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 d에 의해 결정된다. A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가) ~ (다)를 결정하는 유전자는 모두 서로 다른 염색체에 존재한다.
- P1과 P2를 교배하여 얻은 ㉠ 자손(F_1) 1600개체 중 ㉡ 표현형이 aaB_dd인 개체가 있다.
- P1을 자가 교배하여 얻은 자손(F_1) 1600개체의 표현형의 종류는 P2를 자가 교배하여 얻은 ㉢ 자손(F_1) 1600개체의 표현형의 종류보다 적다.

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠의 유전자형은 최대 18가지이다.
 - ㄴ. ㉡과 P2를 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 P1과 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.
 - ㄷ. ㉢에서 (가)와 (나)의 표현형이 모두 우성인 개체수는 (가)와 (나)의 표현형이 모두 열성인 개체수의 3배이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

17. 다음은 사람 (가) ~ (다)의 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- (가) ~ (다)의 ABO식 혈액형은 모두 다르다.
- (나)는 응집원 A를 갖는다.
- (다)의 혈구를 (가)의 혈장과 섞으면 응집 반응이 일어나지 않고, (나)의 혈장과 섞으면 응집 반응이 일어난다.
- 표는 (가)와 (나)의 혈액에서 ㉠ ~ ㉤의 유무를 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉤은 응집원 A, 응집원 B, 응집소 α , 응집소 β 를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢	㉣
(가)	○	×	○	×
(나)	○	○	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ABO식 혈액형만 고려한다.) [3점]

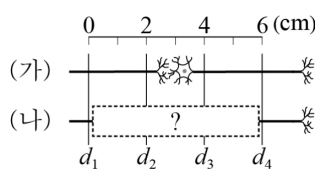
<보 기>

- ㄱ. (가)의 혈액과 항 A혈청을 섞으면 응집 반응이 일어난다.
- ㄴ. (다)의 혈액에는 ㉤이 있다.
- ㄷ. ㉤은 응집소 β 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

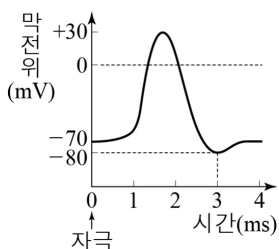
18. 다음은 민말이집 신경 (가)와 (나)의 흥분 이동에 대한 자료이다.

- 그림은 (가)와 (나)의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 (가)와 (나)의 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t_1 일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다. 네 지점 $d_1 \sim d_4$ 중 한 지점에 자극을 주었으며, (나)에는 $d_1 \sim d_4$ 사이에 하나의 시냅스가 있다.



신경	t_1 일 때 측정한 막전위(mV)			
	d_1	d_2	d_3	d_4
(가)	?	-80	+23	-68
(나)	-70	?	+10	-61

- (가)와 (나)를 구성하는 뉴런의 흥분 전도 속도는 서로 같고, (가)와 (나)에서 흥분의 전달 속도는 서로 같다.
- (가)와 (나)의 $d_1 \sim d_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다. 휴지 전위는 -70 mV이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)의 시냅스 이후 뉴런에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 시냅스의 위치 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 자극을 준 지점은 d_2 이다.
- ㄴ. (나)에서 시냅스는 d_3 와 d_4 사이에 있다.
- ㄷ. t_1 일 때 (나)의 d_3 에서 재분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 다음은 3가지 질병 A ~ C에 대한 자료이다. A ~ C는 결핵, 혈우병, 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS)을 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 B는 모두 감염성 질병이다.
- B와 C는 모두 세균에 의한 질병이 아니다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

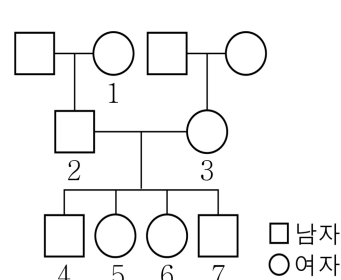
<보 기>

- ㄱ. A의 치료에 항생제가 이용된다.
- ㄴ. B의 병원체는 세포 분열을 통해 스스로 증식한다.
- ㄷ. C는 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 사람의 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.
- (가) ~ (라)를 결정하는 유전자 중 2개는 상염색체에 연관되어 있고, 나머지 2개는 성염색체에 연관되어 있다.
- 그림은 어떤 집안의 가계도를, 표는 가계도 구성원 1 ~ 7에서 (가) ~ (라)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



구성원	(가)	(나)	(다)	(라)
1	×	×	○	○
2	○	○	×	×
3	○	×	○	×
4	○	×	×	○
5	×	○	○	×
6	×	×	×	○
7	○	×	○	×

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 6은 생식 세포 ①과 정상 생식 세포가, 7은 생식 세포 ②와 정상 생식 세포가 수정되어 태어났다. ①은 감수 분열 시 염색체에 결실이 1회 일어난 생식 세포이며, 염색체 수는 정상이다. ②는 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수에 이상이 생긴 생식 세포이다.

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

<보 기>

- ㄱ. 3은 A와 E가 연관된 염색체를 갖는다.
- ㄴ. ①은 결실이 일어난 상염색체를 갖는다.
- ㄷ. ②는 감수 1분열에서 비분리가 일어나 형성된 난자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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