

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 표는 시상 하부, 뇌하수체, 갑상샘 중 서로 다른 한 부위에서만 호르몬 분비량이 감소하는 이상을 가진 환자 (가)~(다)의 호르몬 ㉠~㉢의 혈중 농도를 정상인과 비교하여 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 티록신, TRH, TSH를 순서 없이 나타낸 것이다.
- | | | | | |
|-----|-----|---|---|---|
| 환자 | 호르몬 | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| (가) | ① | - | - | - |
| (나) | ② | - | - | - |
| (다) | ③ | + | - | ④ |
- (+ : 높음, - : 낮음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

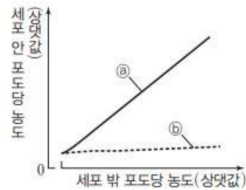
<보기>

ㄱ. ㉠과 ㉢은 모두 '+'이다.
 ㄴ. 갑상샘은 ㉢의 표적 기관이다.
 ㄷ. 뇌하수체에 이상이 있는 환자는 (다)이다

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 사람의 호르몬 ㉠~㉢의 특징을, 그림은 어떤 동물의 근육 세포에서 세포 밖 포도당 농도에 따른 세포 안 포도당 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉢은 호르몬 X가 있을 때와 없을 때를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉡~㉢은 각각 글루카곤, 에피네프린, 인슐린 중 하나이며, X는 ㉠~㉢ 중 하나이다.

호르몬	특징
㉠	부신에서 분비된다.
㉡	글리코젠의 분해를 촉진시킨다.
㉢	글리코젠의 합성을 촉진시킨다.



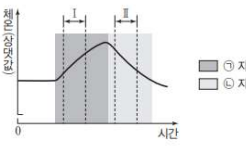
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 정상인에서 혈중 포도당 농도가 증가하면 ㉠의 분비가 촉진된다.
 ㄴ. ㉠과 ㉢은 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다.
 ㄷ. ㉠은 X가 있을 때이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 어떤 동물의 ㉠ 체온 조절 중추에 ㉡ 자극과 ㉢ 자극을 주었을 때 시간에 따른 체온을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉢은 고온과 저온을 순서 없이 나타낸 것이다.



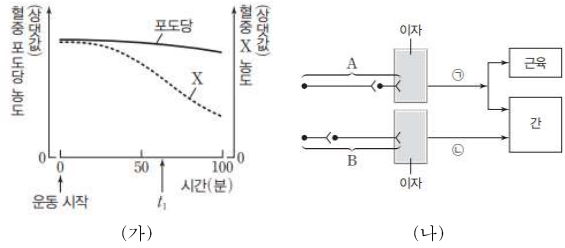
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 고온이다.
 ㄴ. 열 발생량은 구간 I에서 구간 II에서보다 많다.
 ㄷ. 사람의 ㉠에 ㉡ 자극을 주면 열 발생량이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 정상인이 운동을 하는 동안 혈중 포도당 농도와 혈중 호르몬 X의 농도 변화를, (나)는 이자에서 자율 신경 A와 B를 통한 혈당량 조절 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 혈당량 조절 호르몬이며, X는 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



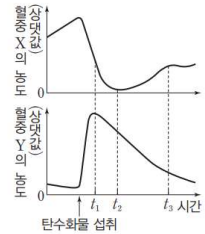
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보기>

ㄱ. X는 ㉠이다.
 ㄴ. 운동 시작 후 B의 활동 전위 발생 빈도는 증가한다.
 ㄷ. 간에서 단위 시간당 분해되는 글리코젠의 양은 t_1 일 때가 운동 시작 시점일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 정상인이 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 X와 Y의 농도를 나타낸 것이다. X와 Y는 모두 이자에서 분비되는 혈당량 조절 호르몬이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. X의 표적 세포가 X에 반응하지 못하면 당뇨병 증세가 나타날 수 있다.
 ㄴ. 간에서 글리코젠 합성 속도는 t_1 일 때가 t_3 일 때보다 빠르다.
 ㄷ. 혈중 포도당 농도는 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 호르몬에 대한 설명으로 옳은 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 생리 작용을 조절한다.
 ㄴ. 내분비샘에서 분비되어 혈액을 따라 운반으로 이동한다.
 ㄷ. 다른 종류의 호르몬은 같은 세포에 작용할 수 없다.

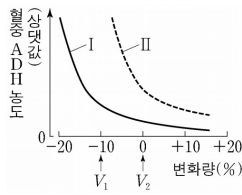
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 사람 I와 II에서 전체 혈액량의 변화량에 따른 혈중 항이노 호르몬 (ADH) 농도를 나타낸 것이다. I과 II는 'ADH가 정상적으로 분비되는 사람'과 'ADH가 과다하게 분비되는 사람'을 순서 없이 나타낸 것이다.

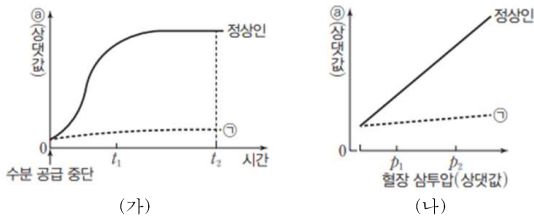


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

- <보기>
- ㄱ. ADH는 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.
 - ㄴ. II는 'ADH가 정상적으로 분비되는 사람'이다.
 - ㄷ. I에서 단위 시간당 오줌 생성량은 V_1 일 때가 V_2 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 정상인과 뇌하수체 후엽에서의 호르몬 분비에 이상이 있는 환자 ㉠에 수분 공급을 중단했을 때, 정상인과 ㉠의 시간에 따른 ㉡를, 정상인과 ㉠의 혈장 삼투압에 따른 ㉡를 각각 나타낸 것이다. ㉡는 오줌 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 정상인에서 혈장 삼투압은 수분 공급 중단 시점일 때가 t_1 일 때보다 높다.
 - ㄴ. t_2 일 때 ㉠에게 항이노 호르몬(ADH)을 투여하면 ㉡는 투여하기 전보다 증가한다.
 - ㄷ. 정상인에서 단위 시간당 오줌 생성량은 p_1 에서 p_2 에서보다 많다.

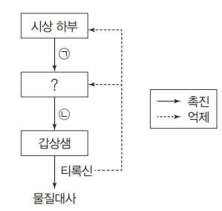
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 항상성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 혈중 티록신 농도가 증가하면, 시상 하부에서 TRH의 분비가 억제된다.
 - ㄴ. 시상 하부가 체온이 올라간 것을 감지하면, 피부 근처 혈관이 수축된다.
 - ㄷ. 물을 많이 마시면 오줌 삼투압이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 티록신의 분비 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 TSH와 TRH 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 TRH이다.
 - ㄴ. ㉡과 ACTH는 같은 기관에서 분비된다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡는 티록신 분비 조절에 대해 길항 작용을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

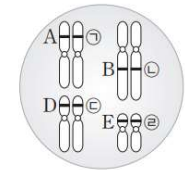
11. 사람의 내분비계와 호르몬에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 호르몬은 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.
 - ㄴ. 뇌하수체 전엽에서 분비되는 호르몬 중에는 표적 기관이 내분비샘인 것이 있다.
 - ㄷ. 글루카곤은 이자의 내분비샘에서 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 2쌍의 대립유전자 B와 b, D와 d에 의해 결정된다. (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (다)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 E, F, G가 있다. E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다.



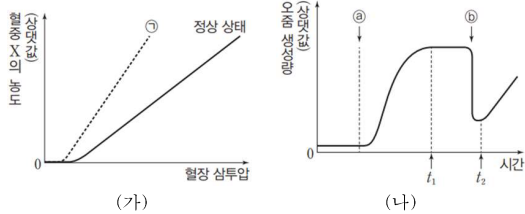
- 그림은 남자 I의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 (가)~(다)의 유전자를 나타낸 것이다. ㉠은 A와 a 중 하나, ㉡은 B와 b 중 하나, ㉢은 D와 d 중 하나, ㉣은 E, F, G 중 하나이다.
- 남자 II와 여자 III의 (가)~(다)의 유전자형은 모두 I과 같고, II와 III 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)~(다)의 표현형은 최대 10가지이다.
- I과 유전자형이 AaBbDDFf인 여자 IV사이에서 ㉠의 아이가 태어날 때, ㉡에게서 나타날 수 있는 (가)~(다)의 표현형은 최대 12가지이다.

㉡의 (가)~(다)의 표현형이 모두 I과 같을 확률은? (단, 돌연 변이는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{3}{8}$ ② $\frac{5}{16}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{3}{16}$ ⑤ $\frac{1}{8}$



13. 그림 (가)는 어떤 동물에서 전체 혈액량이 정상 상태일 때와 ㉠일 때 혈장 삼투압에 따른 혈중 호르몬 X의 농도를, (나)는 정상 상태인 이 동물에게 ㉡와 ㉢를 순서대로 투여하였을 때 시간에 따른 단위 시간당 오줌 생성량을 나타낸 것이다. X는 뇌하수체 후엽에서 분비되고, ㉠은 전체 혈액량이 정상보다 증가한 상태와 정상보다 감소한 상태 중 하나이며, ㉡와 ㉢는 소금물과 물을 순서 없이 나타낸 것이다.



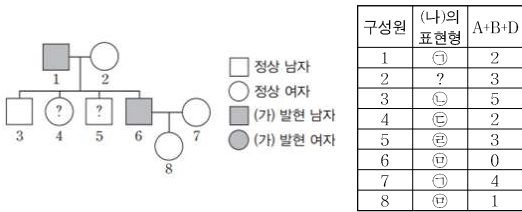
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 정상 상태일 때보다 전체 혈액량이 감소한 상태이다.
 - ㄴ. ㉢는 물이다.
 - ㄷ. 생성되는 오줌의 삼투압은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 2쌍의 대립유전자 B와 b, D와 d에 의해 결정된다. (나)의 표현형은 유전자형에서 ㉠ 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (가)와 (나)의 유전자 중 1개는 X 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 1~8 중 4와 5를 제외한 나머지 구성원에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이고, 표는 구성원 1~8의 (나)의 서로 다른 표현형 ㉠~㉨과 체세포 1개당 A, B, D의 DNA 상대량을 더한 값(A+B+D)을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 2의 (나)의 유전자형에서 ㉡는 2이다.
 - ㄴ. 4와 5의 (가)의 표현형은 같다.
 - ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (나)의 표현형이 6과 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 표는 어떤 가족에서 구성원의 성별과 (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수를 나타낸 것이다.

구성원	성별	대문자로 표시되는 대립유전자의 수
아버지	남	3
어머니	여	2
자녀 1	남	3
자녀 2	여	1

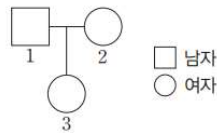
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 어머니의 (가)의 유전자형은 AaBb이다.
 - ㄴ. 자녀 2의 체세포에는 a와 b가 모두 있다.
 - ㄷ. 자녀 2의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)의 유전자형이 AABB일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- (가)는 서로 다른 2개의 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 대문자로 표시되는 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- (나)의 표현형은 4가지이며, (나)의 유전자형이 DE인 사람과 EF인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 DF인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.
- 그림은 구성원 1~3의 가계도를 나타낸 것이다. 가계도에 (가)와 (나)의 표현형은 나타내지 않았다.



- 1과 2의 (가)의 표현형은 서로 다르다.
- 3의 동생 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 16가지이다.
- ㉠은 유전자형이 AABBFF인 사람과 같은 (가)와 (나)의 표현형을 가질 수 있다.

㉠이 유전자형이 AaBBDD인 사람과 동일한 (가)와 (나)의 표현형을 가질 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{3}{64}$ ② $\frac{1}{16}$ ③ $\frac{3}{32}$ ④ $\frac{5}{32}$ ⑤ $\frac{3}{16}$

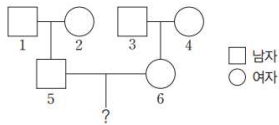


4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

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

- (가)는 서로 다른 2개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, A, a, B, b는 7번 염색체에 있다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 대문자로 표시되는 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 E, F, G가 있다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- (나)의 표현형은 4가지이며, (나)의 유전자형이 EF인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 EG인 사람과 GG인 사람의 표현형은 같다.
- 그림은 구성원 1~6의 가계도를 나타낸 것이다. 가계도에 (가)와 (나)의 표현형은 나타내지 않았다.



- 5의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 28가지이다.
- 6의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 1과 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.
- 5와 6 사이에서 ⑦이 태어날 때, ⑦에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 15가지이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 1은 E를 갖고 있다.
 - ㄴ. 6에서 a, B, D, E를 모두 갖는 남자가 생성될 수 있다.
 - ㄷ. ⑦의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 5와 같을 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 정상인의 내분비샘 ㉠과 ㉡에 대한 설명이다. ㉠과 ㉡은 뇌하수체 전엽과 뇌하수체 후엽을 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠에서 분비된 호르몬 ㉢의 혈중 농도가 높아지면 단위 시간당 오줌 생성량이 감소한다.
- 분비되는 호르몬의 가짓수는 ㉡에서가 ㉠에서보다 많다.

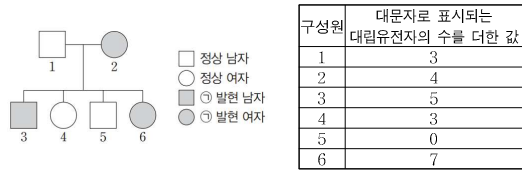
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 항이뇨 호르몬(ADH)은 ㉡에 해당한다.
 - ㄴ. ㉠은 뇌하수체 후엽이다.
 - ㄷ. ㉡에서 갑상샘을 자극하는 호르몬이 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- ㉡을 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자 중 1개는 ㉠의 유전자와 같은 염색체에 있으며, 나머지 2개는 같은 상염색체에 있다. 3개의 유전자는 각각 대립유전자 B와 b, D와 d, E와 e를 갖는다.
- ㉡의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 가계도는 구성원 1~6에게서 ㉠의 발현 여부를 나타낸 것이고, 표는 1~6에서 체세포 1개당 ㉠과 ㉡의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수를 더한 값을 나타낸 것이다.



- 1~6 각각에서 체세포 1개당 D와 d의 DNA 상대량을 더한 값은 모두 짝수이다.
- $\frac{1\sim 6 \text{ 각각의 체세포 1개당 } a \text{의 DNA 상대량을 더한 값}}{1\sim 6 \text{ 각각의 체세포 1개당 } A \text{의 DNA 상대량을 더한 값}} = 3$ 이다.

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 1이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 1은 E를 갖고 있다.
 - ㄴ. $\frac{3, 4 \text{ 각각의 체세포 1개당 } B, d, E \text{의 DNA 상대량의 합}}{1, 2 \text{ 각각의 체세포 1개당 } B, d, E \text{의 DNA 상대량의 합}}$ 은 1보다 작다.
 - ㄷ. 6의 여동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 ㉡의 표현형은 최대 5가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 사람의 호르몬 A~C에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 글루카곤, 에피네프린, 인슐린을 순서 없이 나타낸 것이며, I과 II는 각각 '혈당량을 증가시킨다.'와 '이자의 α 세포에서 분비된다.'이다.

호르몬	특징	I	II
A	㉠	?	?
B	○	?	?
C	?	?	○

(○: 한다, ×: 안 한다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 'x'이다.
 - ㄴ. A가 정상적으로 생성되지 못하면 당뇨병에 걸릴 수 있다.
 - ㄷ. B와 C는 모두 부교감 신경에 의해 분비가 촉진된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해답란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

