

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 표는 생물을 구성하는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 단백질, 지질, 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이다.

물질	특징
A	중성 지방, 인지질, 스테로이드를 포함한다.
B	기본 단위가 아미노산이다.
C	단당류, 이당류, 다당류를 포함한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. 콜레스테롤은 A에 속한다.
 ㄴ. B에는 펩타이드 결합이 존재한다.
 ㄷ. C는 인체를 구성하는 물질 중 비율이 가장 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

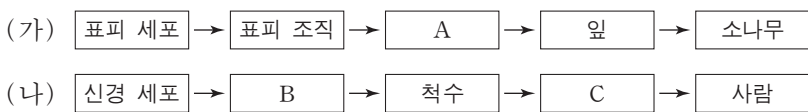
2. 다음은 세포의 구조와 기능에 대한 자료이다.

- (㉠)는 광합성이 일어나는 장소이다.
- 리소좀은 효소를 가지고 있어 (㉡)을/를 담당한다.
- 식물 세포벽은 세포 모양을 유지해 주며 주성분은 (㉢)이다.

㉠~㉢에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은?

- | | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|---|-----|---------|------|
| ① | 골지체 | 세포 내 소화 | 녹말 |
| ② | 골지체 | 단백질 합성 | 셀룰로스 |
| ③ | 엽록체 | 세포 내 소화 | 녹말 |
| ④ | 엽록체 | 단백질 합성 | 녹말 |
| ⑤ | 엽록체 | 세포 내 소화 | 셀룰로스 |

3. 그림 (가)는 식물의, (나)는 동물의 구성 단계의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 신경계, 신경 조직, 표피 조직계 중 하나이다.



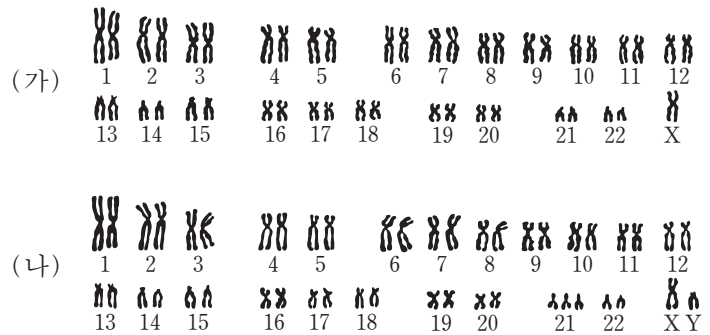
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 해면 조직은 A에 속한다.
 ㄴ. B는 자극을 전달한다.
 ㄷ. C와 대뇌는 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 사람 A의, (나)는 사람 B의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다.



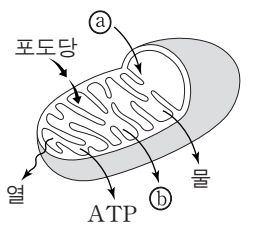
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. A는 터너 증후군의 염색체 이상을 보인다.
 ㄴ. (나)에서 적록 색맹 여부를 알 수 있다.
 ㄷ. $\frac{\text{(가)의 염색 분체 수}}{\text{(나)의 성염색체 수}} = 45$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 O₂와 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. ㉠은 O₂이다.
 ㄴ. 폐포 모세혈관에서 폐포로의 ㉡ 이동에는 ATP가 사용된다.
 ㄷ. 세포 호흡에는 효소가 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 질병 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 결핵, 혈우병, 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS) 중 하나이다.

질병	특징
A	비감염성 질병이다.
B	병원체는 세포 구조로 되어 있다.
C	병원체는 스스로 물질대사를 하지 못한다.

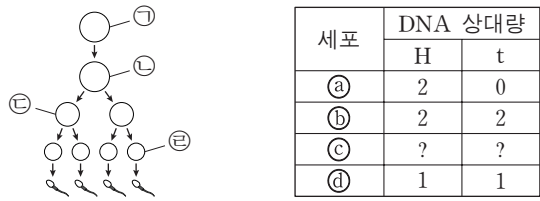
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. A는 혈우병이다.
 ㄴ. B의 병원체는 핵산을 가지고 있다.
 ㄷ. C의 병원체는 인간 면역 결핍 바이러스(HIV)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 핵상이 $2n$ 인 어떤 동물에서 G_1 기의 세포 ㉠으로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에 들어 있는 세포 1개당 대립 유전자 H와 t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이고, H는 h와 대립 유전자이며, T는 t와 대립 유전자이다.



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

— <보기> —

ㄱ. ㉣은 ㉡이다.
 ㄴ. 세포의 핵상은 ㉢과 ㉣에서 같다.
 ㄷ. ㉢에 들어 있는 H의 DNA 상대량은 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

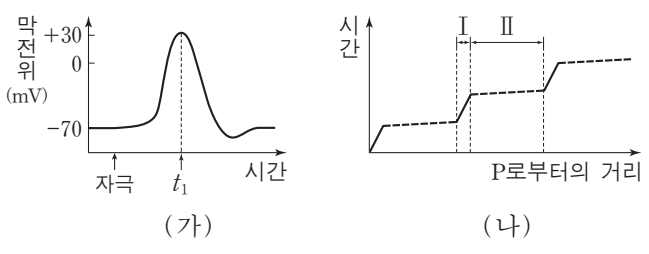
8. 생물 다양성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 종 다양성에는 동물 종과 식물 종만 포함된다.
 ㄴ. 한 생태계 내에 존재하는 생물 종의 다양한 정도를 생태계 다양성이라고 한다.
 ㄷ. 동일한 생물 종이라도 색, 크기, 모양 등의 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 운동 신경 X에 역치 이상의 자극을 주었을 때 X의 축삭 돌기 한 지점 P에서 측정된 막전위 변화를, (나)는 P에서 발생한 흥분이 X의 축삭 돌기 말단 방향 각 지점에 도달하는 데 경과된 시간을 P로부터의 거리에 따라 나타낸 것이다. I 과 II는 X의 축삭 돌기에서 말미집으로 싸여 있는 부분과 말미집으로 싸여 있지 않은 부분을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 흥분의 전도는 1회 일어났다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. t_1 일 때 이온의 $\frac{\text{세포 안의 농도}}{\text{세포 밖의 농도}}$ 는 K^+ 이 Na^+ 보다 크다.
 ㄴ. I에서 활동 전위가 발생했다.
 ㄷ. II에는 슈반 세포가 존재하지 않는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 병원성 세균 A와 B에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
 (가) A와 B 중 한 세균의 병원성을 약화시켜 백신 ㉠을 만든다.
 (나) 유전적으로 동일하고 A와 B에 노출된 적이 없는 생쥐 I ~ V를 준비한다.
 (다) 표와 같이 주사액을 I ~ III에게 주사한 지 1일 후 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	주사액의 조성	생존 여부
I	세균 A	죽는다
II	세균 B	죽는다
III	백신 ㉠	산다

(라) 2주 후 (다)의 III에서 혈청 ㉡를 얻는다.
 (마) 표와 같이 주사액을 IV와 V에게 주사한 지 1일 후 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	주사액의 조성	생존 여부
IV	혈청 ㉡ + 세균 A	산다
V	혈청 ㉡ + 세균 B	죽는다

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

— <보기> —

ㄱ. ㉠은 A의 병원성을 약화시켜 만들었다.
 ㄴ. ㉡에는 기억 세포가 들어 있다.
 ㄷ. (마)의 IV에서 A에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 동물의 2가지 유전 형질에 대한 자료이다.

- 꼬리 길이는 긴 꼬리 대립 유전자 A와 짧은 꼬리 대립 유전자 a에 의해 결정되고, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- 뿔의 유무는 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정된다.
- 꼬리 길이를 결정하는 유전자와 뿔의 유무를 결정하는 유전자는 같은 상염색체에 존재한다.
- 표는 암컷과 수컷에서 유전자형에 따른 뿔의 유무를 나타낸 것이다.

유전자형	암컷	수컷
BB	○	○
BB*	×	○
B*B*	×	×

(○: 뿔 있음, ×: 뿔 없음)

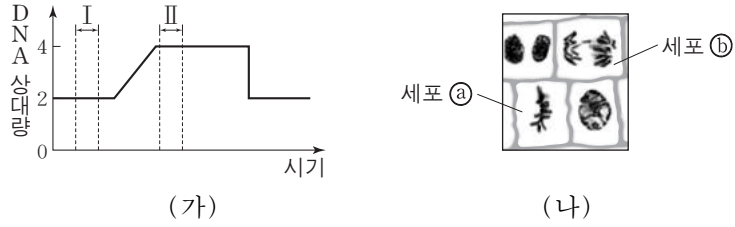
○ 유전자형이 AaBB*인 암수를 교배하여 자손(F_1)을 얻었다. 표는 F_1 중 ㉠과 ㉡의 표현형과 성별을 나타낸 것이다.

F_1	표현형	성별
㉠	긴 꼬리, 뿔 있음	암컷
㉡	짧은 꼬리, 뿔 있음	수컷

㉠과 ㉡을 교배하여 자손(F_2)을 얻을 때, 이 자손이 긴 꼬리와 뿔을 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

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

12. 그림 (가)는 핵상이 $2n$ 인 식물 P에서 체세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 P의 체세포 분열 과정 중에 있는 세포들을 나타낸 것이다. P의 특정 형질에 대한 유전자형은 Rr이며, R와 r는 대립 유전자이다.

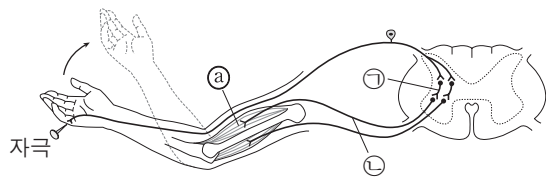


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보기>
- ㄱ. 세포 1개당 R의 수는 I 시기의 세포와 ㉠이 같다.
 - ㄴ. II 시기에서 핵상이 $2n$ 인 세포가 관찰된다.
 - ㄷ. ㉡에는 2가 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 자극에 의한 반사가 일어나 근육 ㉠이 수축할 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 연합 뉴런이다.
 - ㄴ. ㉡의 신경 세포체는 척수의 회색질(회백질)에 존재한다.
 - ㄷ. ㉠의 근육 원섬유 마디에서 $\frac{A\text{대의 길이}}{I\text{대의 길이} + H\text{대의 길이}}$ 가 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표 (가)는 사람 몸을 구성하는 기관 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 간, 위, 부신을 순서 없이 나타낸 것이다.

기관	특징	㉠	㉡	㉢
A		?	○	×
B		○	?	○
C		○	×	?

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징 (㉠~㉢)
• 소화계에 속한다.
• 교감 신경의 조절을 받는다.
• 암모니아가 요소로 전환되는 기관이다.

(나)

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

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 '소화계에 속한다.'이다.
 - ㄴ. B는 글루카곤의 표적 기관이다.
 - ㄷ. C는 코르티코이드를 분비한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠, ㉡, ㉢에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A, B, C에 의해, ㉡은 대립 유전자 D, E, F에 의해, ㉢은 대립 유전자 G와 g에 의해 결정된다.
- ㉠~㉢을 결정하는 유전자는 모두 21번 염색체에 있다.
- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉠염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉠이 정상 생식 세포와 수정되어 아이가 태어났다. 이 아이는 자녀 2와 자녀 3 중 하나이며, 다운 증후군을 나타낸다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 이 가족 구성원에서 ㉠~㉢을 결정하는 대립 유전자의 유무를 나타낸 것이다.

구성원	대립 유전자							
	A	B	C	D	E	F	G	g
부	○	×	○	○	×	○	○	○
모	○	○	×	×	○	○	×	○
자녀 1	×	○	○	○	×	○	○	○
자녀 2	○	○	×	×	○	○	×	○
자녀 3	○	×	○	○	○	×	○	○

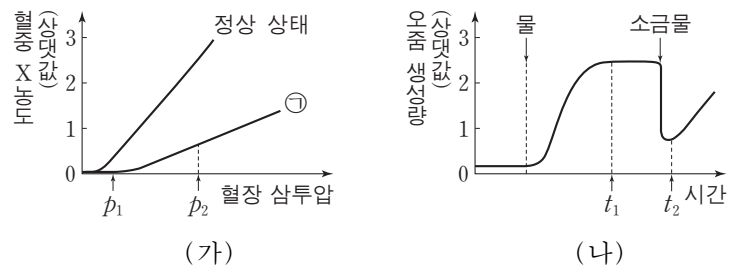
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- <보기>
- ㄱ. 자녀 1은 C, D, G가 연관된 염색체를 갖는다.
 - ㄴ. 다운 증후군을 나타내는 구성원은 자녀 2이다.
 - ㄷ. ㉠은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 어떤 동물에서 전체 혈액량이 정상 상태일 때와 ㉠일 때 혈장 삼투압에 따른 호르몬 X의 혈중 농도를, (나)는 정상 상태인 이 동물에게 물과 소금물을 순서대로 투여하였을 때 단위 시간당 오줌 생성량을 시간에 따라 나타낸 것이다. X는 뇌하수체 후엽에서 분비되고, ㉠은 정상 상태일 때보다 전체 혈액량이 증가한 상태와 감소한 상태 중 하나이다.



(가)

(나)

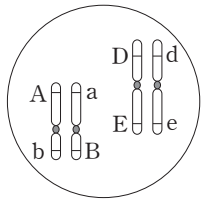
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 정상 상태일 때보다 전체 혈액량이 증가한 상태이다.
 - ㄴ. ㉠일 때 단위 시간당 오줌 생성량은 p_1 일 때가 p_2 일 때보다 많다.
 - ㄷ. 호르몬 X의 혈중 농도는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 높다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)를 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 B와 b, D와 d, E와 e를 갖는다.
- (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 그림은 어떤 남자 P의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.
- 어떤 여자 Q에서 (가)와 (나)의 표현형은 P와 같다. P와 Q 사이에서 ①가 태어날 때, ①에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 10가지이다.



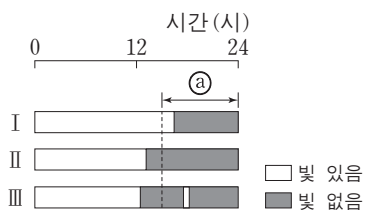
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (나)의 유전은 다인자 유전이다.
- ㄴ. Q는 A와 b가 연관된 염색체를 갖는다.
- ㄷ. ①에서 (가)와 (나)의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{10}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 일조 시간이 식물의 개화에 미치는 영향을 알아보기 위하여, A종의 식물 ㉠~㉣에서 빛 조건을 달리하여 개화 여부를 관찰하였다. 그림은 조건 I~III을, 표는 I~III에서 ㉠~㉣의 개화 여부를 나타낸 것이다. ㉡는 이 식물이 개화하는 데 필요한 최소한의 '연속적인 빛 없음' 기간이다.



조건	식물	개화 여부
I	㉠	×
II	㉡	○
III	㉢	×

(○: 개화함, ×: 개화 안 함)

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

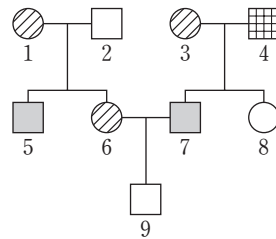
<보기>

- ㄱ. A종의 식물은 '연속적인 빛 없음' 기간이 ㉡보다 길 때 개화한다.
- ㄴ. III에서 '연속적인 빛 없음' 기간은 ㉡보다 길다.
- ㄷ. 비생물적 환경 요인이 생물에 영향을 주는 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 ABO 식 혈액형과 유전 형질 ㉠, ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 H와 H*에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자는 모두 ABO 식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.
- 구성원 1의 ㉡에 대한 유전자형은 이형 접합이다.



□ 정상 남자
○ 정상 여자
▣ ㉠ 발현 남자
⊗ ㉡ 발현 여자
■ ㉠, ㉡ 발현 남자

- 구성원 1, 2, 5, 6의 ABO 식 혈액형은 모두 다르다.
- 표는 구성원 3, 5, 8, 9의 혈액 응집 반응 결과이다.

구분	3의 적혈구	5의 적혈구	8의 적혈구	9의 적혈구
항 A 혈청	-	?	-	+
항 B 혈청	-	+	-	+

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

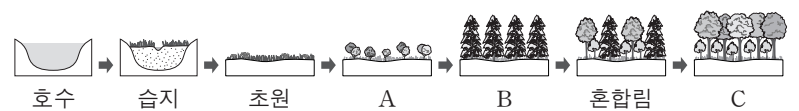
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 2의 ABO 식 혈액형은 AB 형이다.
- ㄴ. 8의 ㉠과 ㉡에 대한 유전자형은 HH*T*T*이다.
- ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉡만 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 지역에서의 식물 군집의 천이 과정을 나타낸 것이다. A~C는 양수림, 음수림, 관목림을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 습성 천이를 나타낸 것이다.
- ㄴ. A의 우점종은 지의류이다.
- ㄷ. B는 음수림이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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