

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?

- 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

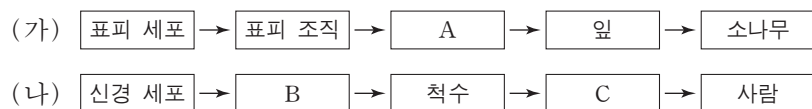
2. 다음은 세포의 구조와 기능에 대한 자료이다.

- (㉠)는 광합성이 일어나는 장소이다.
 ○ 리소솜은 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.

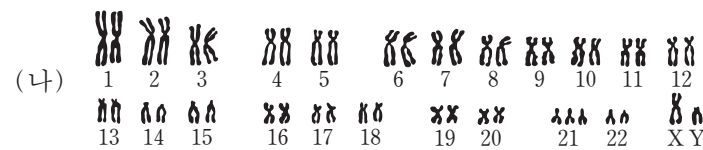
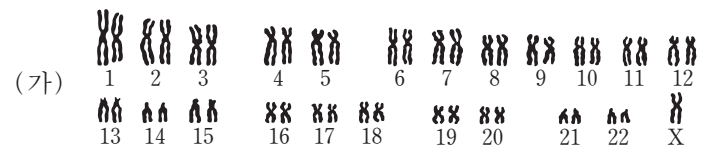


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 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.

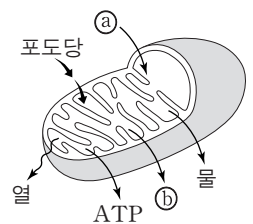


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 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 O_2 와 CO_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ㉠은 O_2 이다.
 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.

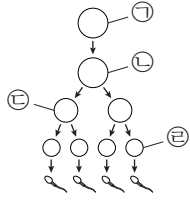
질병	특징
A	비감염성 질병이다.
B	병원체는 세포 구조로 되어 있다.
C	병원체는 스스로 물질대사를 하지 못한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 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.



세포	DNA 상대량	
	H	t
㉠	2	0
㉡	2	2
㉢	?	?
㉣	1	1

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]

— < 보 기 > —

- 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

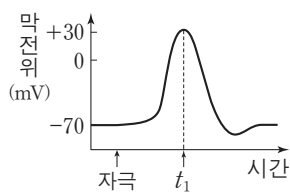
8. 생물 다양성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

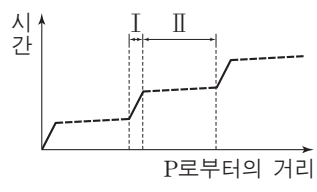
- ㄱ. 종 다양성에는 동물 종과 식물 종만 포함된다.
 ㄴ. 한 생태계 내에 존재하는 생물 종의 다양한 정도를 생태계 다양성이라고 한다.
 ㄷ. 동일한 생물 종이라도 색, 크기, 모양 등의 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당한다.

- 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. I과 II는 X의 축삭 돌기에서 말단으로 싸여 있는 부분과 말단으로 싸여 있지 않은 부분을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

— < 보 기 > —

- 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]

— < 보 기 > —

- 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)

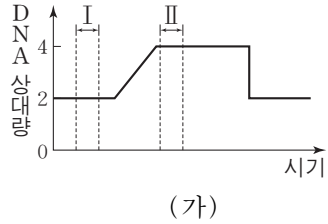
- 유전자형이 AaBB*인 암수를 교배하여 자손(F_1)을 얻었다. 표는 F_1 중 ㉠과 ㉡의 표현형과 성별을 나타낸 것이다.

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

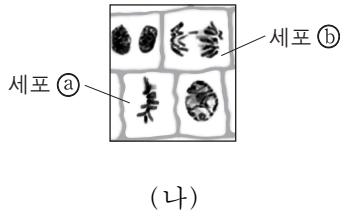
㉠과 ㉡을 교배하여 자손(F_2)을 얻을 때, 이 자손이 긴 꼬리와 뿔을 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- 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.



(가)



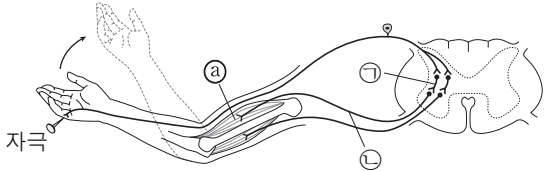
(나)

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

- ㄱ. 세포 1개당 R의 수는 I 시기의 세포와 ㉑가 같다.
 ㄴ. II 시기에서 핵상이 $2n$ 인 세포가 관찰된다.
 ㄷ. ㉑에는 2가 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 자극에 의한 반사가 일어나 근육 ㉑가 수축할 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ㉑은 연합 뉴런이다.
 ㄴ. ㉒의 신경 세포체는 척수의 회색질(회백질)에 존재한다.
 ㄷ. ㉓의 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 ㉑~㉓의 유무를, (나)는 ㉑~㉓을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 간, 위, 부신을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	㉑	㉒	㉓
A	?	○	×
B	○	?	○
C	○	×	?

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징 (㉑~㉓)
• 소화계에 속한다.
• 교감 신경의 조절을 받는다.
• 암모니아가 요소로 전환되는 기관이다.

(나)

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

- ㄱ. ㉑은 '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 ㉑, ㉒, ㉓에 대한 자료이다.

- ㉑은 대립 유전자 A, B, C에 의해, ㉒은 대립 유전자 D, E, F에 의해, ㉓은 대립 유전자 G와 g에 의해 결정된다.
 ○ ㉑~㉓을 결정하는 유전자는 모두 21번 염색체에 있다.
 ○ 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉑ 염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉑이 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 ㉑~㉓을 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	○	×	○	○	○	×	○	○

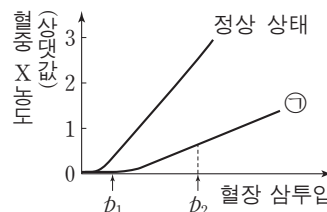
(○: 있음, ×: 없음)

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

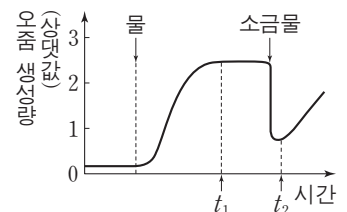
- ㄱ. 자녀 1은 C, D, G가 연관된 염색체를 갖는다.
 ㄴ. 다운 증후군을 나타내는 구성원은 자녀 2이다.
 ㄷ. ㉑은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.

- 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 ㉑일 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, ㉑은 정상 상태일 때보다 전체 혈액량이 증가한 상태와 감소한 상태 중 하나이다.



(가)



(나)

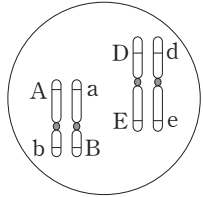
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

- ㄱ. ㉑은 정상 상태일 때보다 전체 혈액량이 증가한 상태이다.
 ㄴ. ㉑일 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 ③가 태어날 때, ③에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 10가지이다.



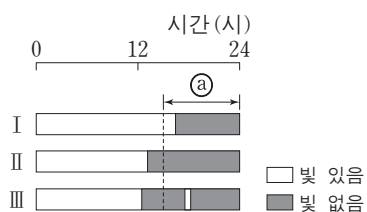
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. (나)의 유전은 다인자 유전이다.
- ㄴ. Q는 A와 b가 연관된 염색체를 갖는다.
- ㄷ. ③에서 (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. ㉠은 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]

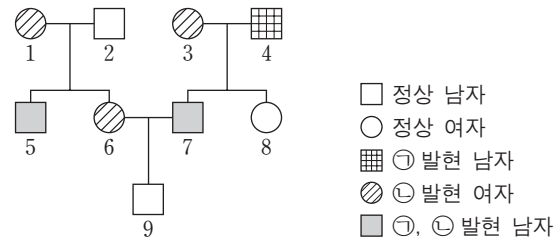
— < 보 기 > —

- 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.



- 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)

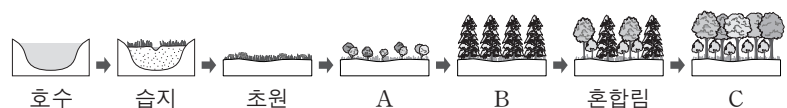
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— < 보 기 > —

- 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?

— < 보 기 > —

- 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.