

# 과학탐구 영역(생명 과학 I)

## 제 4 교시

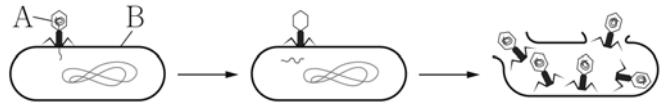
생명

수험번호

3

1

1. 그림은 A가 B에서 증식하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 대장균과 박테리오파지 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

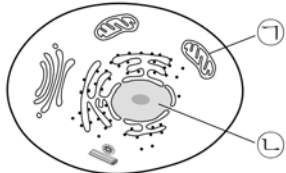
< 보기 >

ㄱ. A는 세포 분열로 증식한다.  
ㄴ. B는 대장균이다.  
ㄷ. A와 B는 모두 유전 물질을 갖는다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체를 구성하는 물질 A와 B의 특징을, 그림은 동물 세포를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 단백질과 DNA 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 세포 소기관이다.

물질	특징
A	펩타이드 결합이 존재한다.
B	기본 단위는 뉴클레오타이드이다.



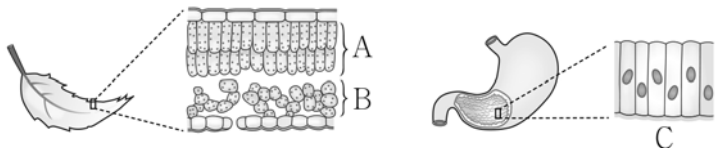
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. A는 항체의 주성분이다.  
ㄴ. ㉠은 미토콘드리아이다.  
ㄷ. ㉡에는 B가 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 식물의 잎을 구성하는 조직 A와 B를, (나)는 동물의 위를 구성하는 조직 C를 나타낸 것이다. A~C는 각각 상피 조직, 유타리 조직, 해면 조직 중 하나이다.



(가)    (나)

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

< 보기 >

ㄱ. A와 B는 모두 기본 조직계에 속한다.  
ㄴ. C는 상피 조직이다.  
ㄷ. 잎과 위는 모두 생물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(다) 각각은 수컷 A와 암컷 B의 세포 중 하나이다. A와 B는 같은 종이고, 성염색체는 수컷이 XY, 암컷이 XX이다.



(가)    (나)    (다)

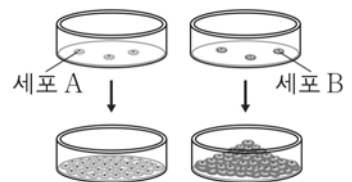
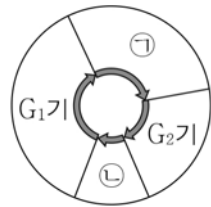
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보기 >

ㄱ. (가)는 A의 세포이다.  
ㄴ. (가)와 (다)의 핵상은 모두 2n이다.  
ㄷ. X 염색체 수는 (나)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림 (가)는 체세포의 세포 주기를, (나)는 세포 A와 B를 각각 배양한 결과를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 암세포와 정상 상피 세포 중 하나이다.



(가)    (나)

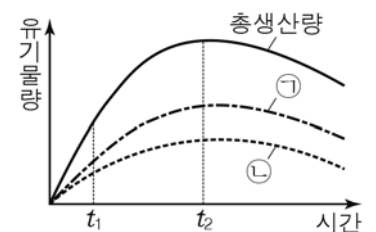
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉡ 시기에 2가 염색체가 관찰된다.  
ㄴ. A의 핵 1개당 DNA 양은 G1기 세포가 G2기 세포의 2배이다.  
ㄷ. B의 세포 주기에는 ㉠ 시기가 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 어떤 군집에서 생산자의 시간에 따른 유기물량을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 성장량과 순생산량 중 하나이다.



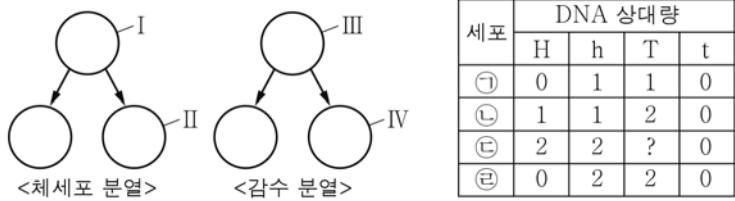
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 순생산량이다.  
ㄴ. 이 군집에서 생산자의 호흡량은 t1일 때보다 t2일 때가 크다.  
ㄷ. 1차 소비자에 의한 피식량은 ㉡에 포함된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 어떤 사람의 체세포 분열 과정과 감수 분열 과정의 일부를, 표는 이 사람의 세포 ㉠~㉤에서 대립 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 각각 I~IV 중 하나이고, H와 T는 각각 h와 t의 대립 유전자이다.



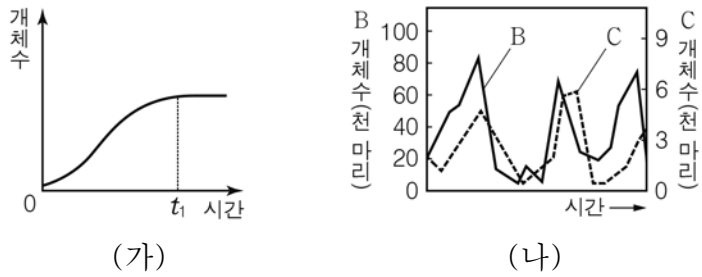
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I 과 III은 중기의 세포이고, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉡은 II이다.  
 ㄴ. ㉢에서 T의 DNA 상대량은 2이다.  
 ㄷ. III이 IV로 되는 과정에서 상동 염색체가 분리된다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 종 A의 성장 곡선을, (나)는 어떤 생태계에서 종 B와 종 C의 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. B와 C 사이의 상호작용은 포식과 피식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ.  $t_1$ 일 때 A는 환경 저항을 받는다.  
 ㄴ. C는 B의 포식자이다.  
 ㄷ. (나)에서 B와 C 사이에는 경쟁 배타 원리가 적용된다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

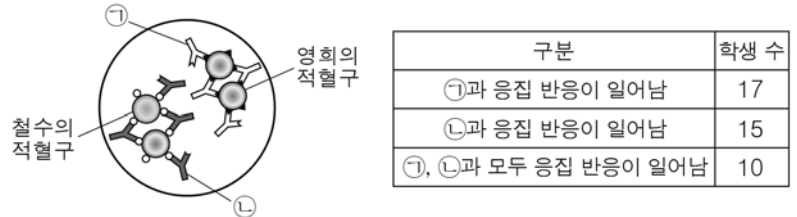
9. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 AA, Aa, aa인 개체의 표현형은 서로 다르다.  
 ○ (나)는 2쌍의 대립 유전자 B와 b, D와 d에 의해 결정된다.  
 ○ (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 (나)의 표현형이 다르다.  
 ○ (가)와 (나)를 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다.

유전자형이 AaBbDd인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)의 표현형이 부모와 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{8}$       ②  $\frac{3}{16}$       ③  $\frac{9}{32}$       ④  $\frac{3}{8}$       ⑤  $\frac{1}{2}$

10. 그림은 철수의 혈액과 혈액형이 A형인 영희의 혈액을 섞은 결과를 나타낸 것이고, 표는 30명의 학생으로 구성된 집단을 대상으로 ㉠과 ㉡에 대한 응집 반응 여부를 조사한 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 응집소  $\alpha$ 와 응집소  $\beta$  중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 집단에는 철수와 영희가 포함되지 않고, ABO식 혈액형만 고려한다.)

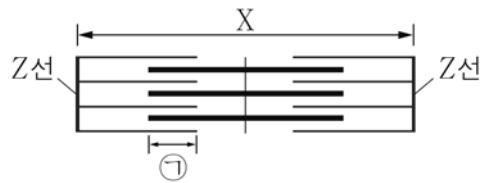
< 보 기 >

ㄱ. 철수는 B형이다.  
 ㄴ. 이 집단에서 A형인 학생은 7명이다.  
 ㄷ. 이 집단에서 ㉠을 가진 학생은 15명이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 골격근의 근육 원섬유 마디 X에 대한 자료이다.

○ 그림은 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, ㉠은 X에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 두 구간 중 한 구간이다.



○  $t_1$ 일 때 X의 길이는  $3.2\mu\text{m}$ 이고, ㉠의 길이는  $0.2\mu\text{m}$ 이다.  
 ○  $t_2$ 일 때 X에서 H대의 길이는  $0.2\mu\text{m}$ 이고, ㉠의 길이는  $0.7\mu\text{m}$ 이다.

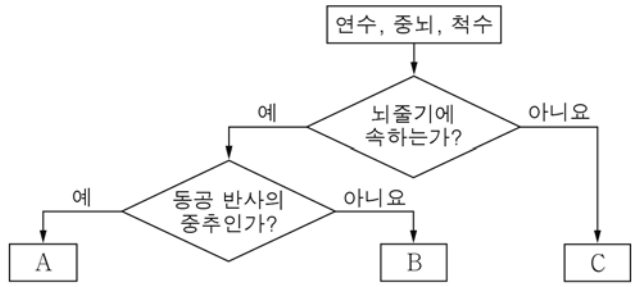
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. X가 수축할 때 ATP가 소모된다.  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때 X에서 마이오신 필라멘트의 길이는  $1.6\mu\text{m}$ 이다.  
 ㄷ.  $t_2$ 일 때 X의 길이는  $2.2\mu\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 중추 신경계를 구성하는 연수, 중뇌, 척수를 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



다음 중 A~C로 옳은 것은?

- |   |    |    |    |
|---|----|----|----|
|   | A  | B  | C  |
| ① | 연수 | 중뇌 | 척수 |
| ② | 중뇌 | 연수 | 척수 |
| ③ | 중뇌 | 척수 | 연수 |
| ④ | 척수 | 연수 | 중뇌 |
| ⑤ | 척수 | 중뇌 | 연수 |

13. 표 (가)는 사람의 호르몬 A~C에서 특성 ㉠과 ㉡의 유무를, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 글루카곤, 에피네프린(아드레날린), 인슐린 중 하나이다.

호르몬	A	B	C
특성 ㉠	○	○	×
특성 ㉡	○	×	×

특성 (㉠, ㉡)	
○	이자의 내분비샘에서 분비된다.
○	간에서 글리코젠 합성 과정을 촉진한다.

(○: 있음, ×: 없음)

(가) (나)

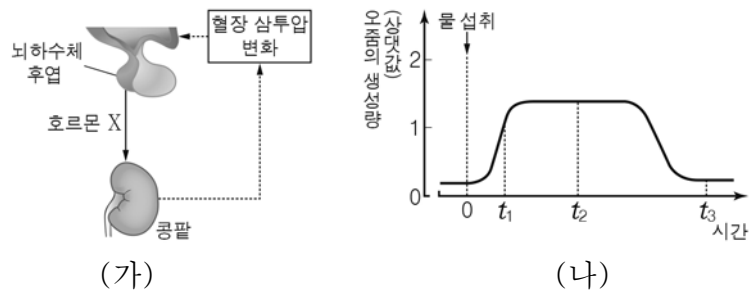
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 '이자의 내분비샘에서 분비된다.'이다.  
 ㄴ. A는 에피네프린(아드레날린)이다.  
 ㄷ. B와 C는 길항적으로 작용한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 호르몬 X의 분비와 작용을, (나)는 정상인이 물 1L를 섭취한 후 시간에 따른 오줌의 생성량을 나타낸 것이다.



(가) (나)

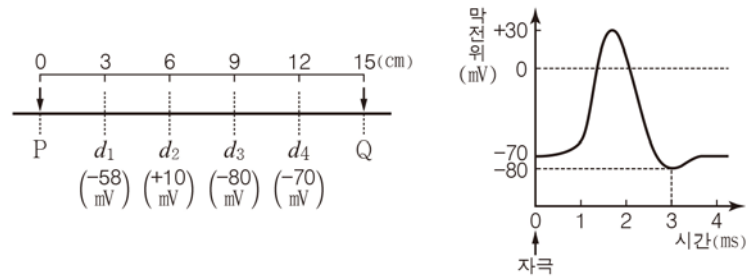
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. X의 표적 기관은 뇌하수체 후엽이다.  
 ㄴ. 혈중 X의 농도는 물 섭취 시점보다 t1일 때가 낮다.  
 ㄷ. 혈장 삼투압은 t2일 때보다 t3일 때가 낮다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 어떤 민말이집 신경의 P와 Q 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때 d1~d4에서 각각 측정된 막전위를 나타낸 것이고, (나)는 이 신경에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 신경에서 흥분의 전도는 1회 일어났으며, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

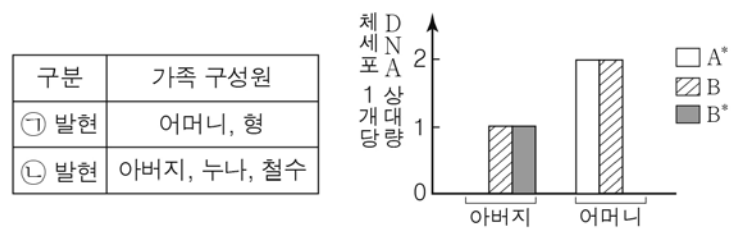
< 보기 >

ㄱ. 자극을 준 지점은 Q이다.  
 ㄴ. 이 신경에서 흥분의 전도는 1ms당 2cm씩 이동한다.  
 ㄷ. 5ms일 때 d2에서 K<sup>+</sup>의 농도는 세포 안보다 세포 밖이 높다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 5명으로 구성된 철수네 가족의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B\*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.  
 ○ 표는 철수네 가족 구성원에서 ㉠과 ㉡이 발현된 모든 사람을, 그림은 아버지와 어머니의 체세포 1개당 A\*, B, B\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



○ 감수 분열 시 성염색체 비분리가 1회 일어난 정자 ③과 정상 난자가 수정되어 철수가 태어났다. 철수의 염색체 수는 47개이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, A\*, B, B\* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. A는 A\*에 대해 우성이다.  
 ㄴ. 철수의 형에서 ㉡의 유전자형은 동형 접합이다.  
 ㄷ. ③가 형성될 때 성염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A와 B를 준비한다.  
 (나) A에게 X를 2회에 걸쳐 주사한다.  
 (다) 일정 시간이 지난 후 A에서 ㉠을 분리한다. ㉠은 혈청과 X에 대한 기억 세포 중 하나이다.  
 (라) B에게 ㉠을 주사하고 일정 시간이 지난 후 X를 주사한다.

[실험 결과]  
 A와 B에서 측정된 X에 대한 혈중 항체의 농도 변화는 그림과 같다.

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

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 혈청이다.  
 ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 2차 방어 작용이 일어난다.  
 ㄷ. X에 대한 형질 세포의 수는 구간 II에서보다 구간 III에서가 많다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표 (가)는 어떤 식물 종에서 유전자형이 RrTtYy인 개체 P1을 자가 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>) 1600개체의 표현형에 따른 개체수를, (나)는 이 식물 종에서 P1과 유전자형을 알 수 없는 개체 P2를 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>) 1600개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 R, T, Y는 대립 유전자 r, t, y에 대해 각각 완전 우성이다.

표현형	개체수
R_T_Y_	600
R_T_yy	300
R_ttY_	200
R_ttyy	100
rrT_Y_	300
rrttY_	100

(가)

표현형	개체수
R_T_Y_	900
R_T_yy	300
R_ttY_	300
R_ttyy	100

(나)

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

< 보기 >

ㄱ. P1에서 R와 Y는 연관되어 있다.  
 ㄴ. P2에서 유전자형이 Rty인 생식 세포가 형성된다.  
 ㄷ. P2를 자가 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 얻을 때, 이 자손의 표현형은 최대 4가지이다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

○ ㉠은 대립 유전자 D와 d에 의해, ㉡은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다. D는 d에 대해, E는 e에 대해 각각 완전 우성이다.  
 ○ ABO식 혈액형과 ㉠, ㉡을 결정하는 유전자는 모두 하나의 염색체에 연관되어 있다.  
 ○ 그림은 이 집안의 ABO식 혈액형과 ㉠에 대한 가계도이다.

○ ㉡은 구성원 3, 5, 7에서만 발현되었다.

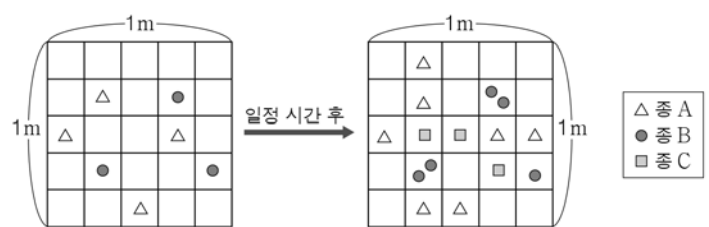
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 우성 형질이다.  
 ㄴ. 6은 E와 e를 모두 갖는다.  
 ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 지역에 방형구를 설치하여 조사한 식물 종의 분포 변화를 나타낸 것이다.



이 지역에서 식물 종의 분포 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타난 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, 제시된 종 이외의 종은 고려하지 않는다.)

< 보기 >

ㄱ. A의 밀도는 감소했다.  
 ㄴ. B의 빈도는 증가했다.  
 ㄷ. 종 다양성은 증가했다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항  
 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.