

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명  수험 번호  -  제 ( ) 선택

1. 표는 생물의 특성의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 생식과 유전, 적응과 진화를 순서 없이 나타낸 것이다.

생물의 특성	예
(가)	아메바는 분열법으로 번식한다.
(나)	㉠ 뱀은 큰 먹이를 먹기에 적합한 몸의 구조를 갖는다.
자극에 대한 반응	㉡

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

<보 기>

ㄱ. (가)는 생식과 유전이다.  
 ㄴ. ㉠은 세포로 구성되어 있다.  
 ㄷ. '뜨거운 물체에 손이 닿으면 반사적으로 손을 떼다.'는 ㉡에 해당한다.

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

2. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다.

(가) 암모니아가 ㉠ 요소로 전환된다.  
 (나) 지방은 세포 호흡을 통해 물과 이산화 탄소로 분해된다.

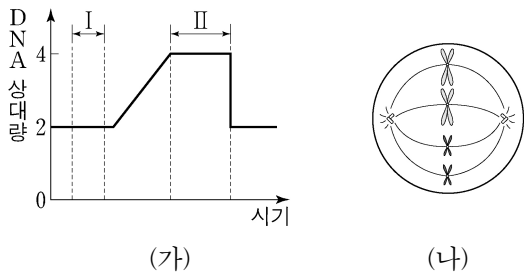
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 간에서 (가)가 일어난다.  
 ㄴ. (나)에서 효소가 이용된다.  
 ㄷ. 배설계를 통해 ㉠이 몸 밖으로 배출된다.

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

3. 그림 (가)는 동물 P( $2n=4$ )의 체세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 P의 체세포 분열 과정의 어느 한 시기에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 구간 I의 세포는 핵상이  $2n$ 이다.  
 ㄴ. 구간 II에는 (나)가 관찰되는 시기가 있다.  
 ㄷ. (나)에서 상동 염색체의 접합이 일어났다.

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

4. 다음은 사람의 몸을 구성하는 기관계에 대한 자료이다. A와 B는 소화계와 순환계를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.

- A는 음식을 분해하여 포도당을 흡수한다. 그 결과 혈중 포도당 농도가 증가하면 ㉠의 분비가 촉진된다.
- B를 통해 ㉠이 표적 기관으로 운반된다.

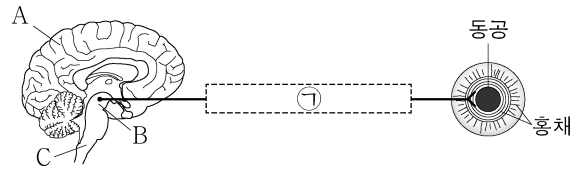
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에서 이화 작용이 일어난다.  
 ㄴ. 심장은 B에 속한다.  
 ㄷ. ㉠은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.

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

5. 그림은 동공의 크기 조절에 관여하는 자율 신경 X가 중추 신경계에 연결된 경로를 나타낸 것이다. A~C는 대뇌, 연수, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠에 하나의 신경절이 있다.



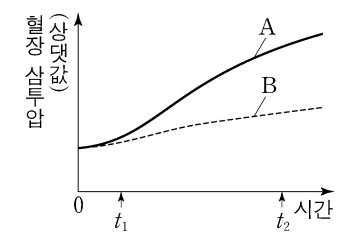
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧다.  
 ㄴ. A의 겉질은 회색질이다.  
 ㄷ. B와 C는 모두 뇌줄기에 속한다.

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

6. 그림은 어떤 동물 종의 개체 A와 B를 고온 환경에 노출시켜 같은 양의 땀을 흘리게 하면서 측정된 혈장 삼투압을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 '항이노 호르몬(ADH)이 정상적으로 분비되는 개체'와 '항이노 호르몬(ADH)이 정상보다 적게 분비되는 개체'를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ADH는 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.  
 ㄴ. A는 'ADH가 정상적으로 분비되는 개체'이다.  
 ㄷ. B에서 생성되는 오줌의 삼투압은  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 높다.

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 표는 사람의 질병 A~C의 병원체에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 결핵, 무좀, 후천성 면역 결핍증(AIDS)을 순서 없이 나타낸 것이다.

	병원체	A의 병원체	B의 병원체	C의 병원체
특징				
스스로 물질대사를 한다.		○	○	×
세균에 속한다.		×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 후천성 면역 결핍증이다.  
 ㄴ. B의 치료에 항생제가 사용된다.  
 ㄷ. C의 병원체는 유전 물질을 갖는다.

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

8. 사람 A와 B는 모두 혈중 티록신 농도가 정상보다 낮다. 표 (가)는 A와 B의 혈중 티록신 농도가 정상보다 낮은 원인을, (나)는 사람 ㉠과 ㉡의 TSH 투여 전과 후의 혈중 티록신 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.

사람	원인
A	TSH가 분비되지 않음
B	TSH의 표적 세포가 TSH에 반응하지 못함

(가)

사람	티록신 농도	
	TSH 투여 전	TSH 투여 후
㉠	정상보다 낮음	정상
㉡	정상보다 낮음	정상보다 낮음

(나)

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 B이다.  
 ㄴ. TSH 투여 후, A의 갑상샘에서 티록신이 분비된다.  
 ㄷ. 정상인에서 혈중 티록신 농도가 증가하면 TSH의 분비가 촉진된다.

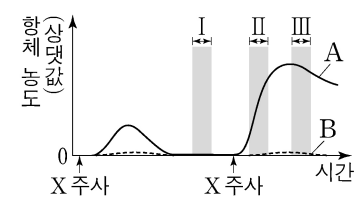
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 정상 생쥐 A와 가슴샘이 없는 생쥐 B를 준비한다. A와 B는 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없다.

(나) A와 B에 X를 각각 2회에 걸쳐 주사한다. A와 B에서 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



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

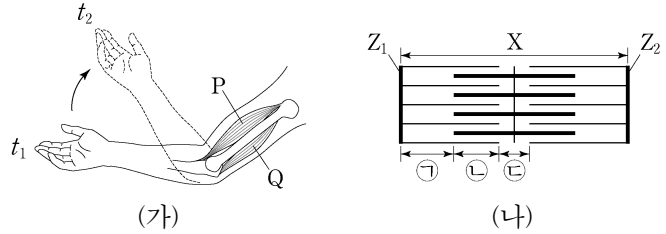
<보 기>

- ㄱ. 구간 I의 A에는 X에 대한 기억 세포가 있다.  
 ㄴ. 구간 II의 A에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.  
 ㄷ. 구간 III의 A에서 X에 대한 항체는 세포독성 T 림프구에서 생성된다.

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

10. 다음은 골격근의 수축과 이완 과정에 대한 자료이다.

- 그림 (가)는 팔을 구부리는 과정의 두 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 팔의 위치와 이 과정에 관여하는 골격근 P와 Q를, (나)는 P와 Q 중 한 골격근의 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고,  $Z_1$ 과  $Z_2$ 는 X의 Z선이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

- 표는  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 각 시점의  $Z_1$ 로부터  $Z_2$  방향으로 거리가 각각  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$ 인 세 지점이 ㉠~㉢ 중 어느 구간에 해당하는지를 나타낸 것이다. ㉠~㉢는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

거리	지점이 해당하는 구간	
	$t_1$	$t_2$
$l_1$	㉠	?
$l_2$	㉡	㉠
$l_3$	㉢	㉢

- ㉢의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 짧다.

- $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 각각  $l_1 \sim l_3$ 은 모두  $\frac{X \text{의 길이}}{2}$ 보다 작다.

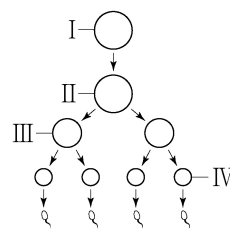
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ.  $l_1 > l_2$ 이다.  
 ㄴ. X는 P의 근육 원섬유 마디이다.  
 ㄷ.  $t_2$ 일 때  $Z_1$ 로부터  $Z_2$  방향으로 거리가  $l_1$ 인 지점은 ㉠에 해당한다.

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

11. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다. 그림은 어떤 사람의  $G_1$ 기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에서 A, a, B, b의 DNA 상대량을 더한 값( $A+a+B+b$ )을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 ㉡보다 작다.



세포	$A+a+B+b$
㉠	㉠
㉡	㉡
㉢	1
㉣	4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II와 III은 중기의 세포이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 3이다.  
 ㄴ. ㉡은 III이다.  
 ㄷ. ㉣의 염색체 수는 46이다.

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

12. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A~C의 지점  $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 ㉠ A~C의 P에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때  $d_1 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. P는  $d_1 \sim d_5$  중 하나이고, (가)~(다) 중 두 곳에만 시냅스가 있다. I~III은  $d_2 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

신경	4ms일 때 막전위(mV)				
	$d_1$	I	II	III	$d_5$
A	?	?	+30	+30	-70
B	+30	-70	?	+30	?
C	?	?	?	-80	+30

○ A~C 중 2개의 신경은 각각 두 뉴런으로 구성되고, 각 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉠로 같다. 나머지 1개의 신경의 흥분 전도 속도는 ㉡이다. ㉠와 ㉡는 서로 다르다.

○ A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는  $-70\text{mV}$ 이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. II는  $d_2$ 이다.  
 ㄴ. ㉠는  $1\text{cm/ms}$ 이다.  
 ㄷ. ㉠이 5ms일 때 B의  $d_5$ 에서의 막전위는  $-80\text{mV}$ 이다.

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

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있다.  
 ○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.  
 ○ (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.  
 ○ (다)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. D는 E, F에 대해, E는 F에 대해 각각 완전 우성이다.  
 ○ (가)와 (나)의 유전자형이 AaBb인 남자 P와 AaBB인 여자 Q 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 3가지이고, ㉠가 가질 수 있는 (가)~(다)의 유전자형 중 AABBFF가 있다.  
 ○ ㉠의 (가)~(다)의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

㉠의 (가)~(다)의 표현형이 모두 P와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

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

14. 다음은 종 사이의 상호 작용에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 경쟁과 상리 공생의 예를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 쾃거루쥐와 주머니쥐는 같은 종류의 먹이를 두고 서로 다툰다.  
 (나) 꽃은 벌새에게 꿀을 제공하고, 벌새는 꽃의 수분을 돕는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

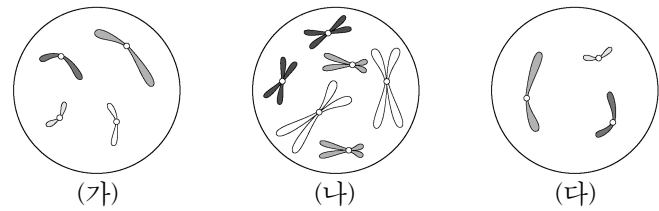
<보 기>

ㄱ. (가)에서 쾃거루쥐는 주머니쥐와 한 개체군을 이룬다.  
 ㄴ. (나)는 상리 공생의 예이다.  
 ㄷ. 스톱소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 경쟁의 예에 해당한다.

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

15. 다음은 핵상이  $2n$ 인 동물 A~C의 세포 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- A와 B는 서로 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이며, B와 C의 체세포 1개당 염색체 수는 서로 다르다.  
 ○ B는 암컷이고, A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.  
 ○ 그림은 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ㉠을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 서로 다른 개체의 세포이고, ㉠은 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 X 염색체이다.  
 ㄴ. (가)와 (나)는 모두 암컷의 세포이다.  
 ㄷ. C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당  $\frac{\text{상염색체 수}}{\text{X 염색체 수}} = 3$ 이다.

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

16. 표는 생태계의 질소 순환

구분	물질의 전환
질산화 작용	㉠ → ㉡
I	대기 중의 질소( $\text{N}_2$ ) → ㉠
II	㉡ → 대기 중의 질소( $\text{N}_2$ )

과정에서 일어나는 물질의 전환을 나타낸 것이다. I과 II는 탈질산화 작용과 질소 고정 작용을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 질산 이온( $\text{NO}_3^-$ )과 암모늄 이온( $\text{NH}_4^+$ )을 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 질산 이온( $\text{NO}_3^-$ )이다.  
 ㄴ. I은 질소 고정 작용이다.  
 ㄷ. 탈질산화 세균은 II에 관여한다.

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

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 21번 염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 어머니의 난자 형성 과정에서 21번 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 난자 Q가 형성되었다. Q와 아버지의 정상 정자가 수정되어 ㉠가 태어났으며, 부모의 핵형은 모두 정상이다.
- 어머니의 (가)의 유전자형은 HHTt이고, ㉠의 (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수는 4이다.
- ㉠의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 2가지이고, ㉡이 아이가 가질 수 있는 (가)의 유전자형은 최대 4가지이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. 아버지의 (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수는 2이다.
  - ㄴ. ㉠ 중에는 HhTt가 있다.
  - ㄷ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

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

18. 다음은 어떤 지역의 식물 군집에서 우점종을 알아보기 위한 탐구이다.

(가) 이 지역에 방형구를 설치하여 식물 중 A~E의 분포를 조사했다. 표는 조사한 자료 중 A~E의 개체 수와 A~E가 출현한 방형구 수를 나타낸 것이다.

구분	A	B	C	D	E
개체 수	96	48	18	48	30
출현한 방형구 수	22	20	10	16	12

(나) 표는 A~E의 분포를 조사한 자료를 바탕으로 각 식물 종의 ㉠~㉣을 구한 결과를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	A	B	C	D	E
㉠ (%)	27.5	?	㉡	20	15
㉢ (%)	40	?	7.5	20	12.5
㉣ (%)	36	17	13	?	10

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉡는 12.5이다.
  - ㄴ. 지표를 덮고 있는 면적이 가장 작은 종은 E이다.
  - ㄷ. 우점종은 A이다.

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

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

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를, 표는 구성원 1, 3, 6에서 체세포 1개당 ㉠과 B의 DNA 상대량을 더한 값(㉠+B)을 나타낸 것이다. ㉠은 A와 a 중 하나이다.

구성원	㉠+B
1	2
3	1
6	2

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 A이다.
  - ㄴ. (나)의 유전자는 상염색체에 있다.
  - ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다.

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

20. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이고, 표는 습지에 서식하는 식물 중 X에 대한 자료이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. X는 생물 군집에 속한다.
  - ㄴ. ㉡는 ㉠에 해당한다.
  - ㄷ. ㉢는 동일한 생물 종이라도 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것을 의미한다.

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

\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.