

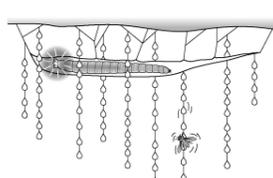
제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명  수험 번호  -   제 [ ] 선택

1. 다음은 곤충 X에 대한 자료이다.

(가) 암컷 X는 짝짓기 후 알을 낳는다.  
 (나) 알에서 깨어난 애벌레는 동굴 천장에 등지를 짓고 끈적끈적한 실을 늘어뜨려 덩을 만든다.  
 (다) 애벌레는 ATP를 분해하여 얻은 에너지로 청록색 빛을 낸다.  
 (라) 빛에 유인된 먹이가 덩에 걸리면 애벌레는 움직임을 감지하여 실을 끌어 올린다.



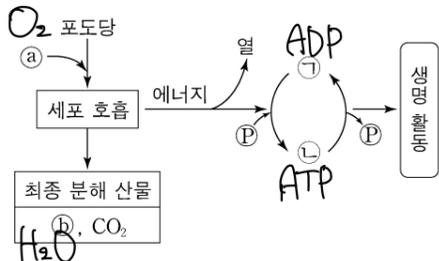
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 유전 물질이 자손에게 전달된다. ○  
 ㄴ. (다)에서 물질대사가 일어난다. ○  
 ㄷ. (라)는 자극에 대한 반응의 예에 해당한다. ○

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

2. 그림은 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 생성된 에너지가 생명 활동에 사용되는 과정을 나타낸 것이다.



㉠과 ㉡는 H<sub>2</sub>O와 O<sub>2</sub>를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢과 ㉣은 각각 ADP와 ATP 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 세포 호흡에서 이화 작용이 일어난다. ○  
 ㄴ. 호흡계를 통해 ㉡가 몸 밖으로 배출된다. ○  
 ㄷ. 근육 수축 과정에는 ㉣에 저장된 에너지가 사용된다. ○

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

3. 표는 사람 질병의 특징을 나타낸 것이다.

질병	특징
무좀 <b>진균류</b>	병원체는 독립적으로 물질대사를 한다.
독감 <b>바이러스</b>	(가)
㉠ 낮 모양 적혈구 빈혈증	비정상적인 헤모글로빈이 적혈구 모양을 변화시킨다.

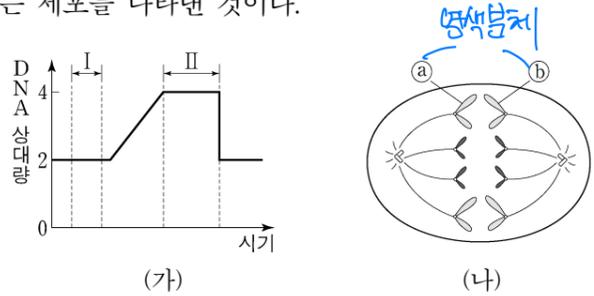
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 무좀의 병원체는 **진균류**이다. X  
 ㄴ. '병원체는 살아 있는 숙주 세포 안에서만 증식할 수 있다.'는 (가)에 해당한다. ○  
 ㄷ. 유전자 돌연변이에 의한 질병 중에는 ㉠가 있다. ○

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

4. 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.



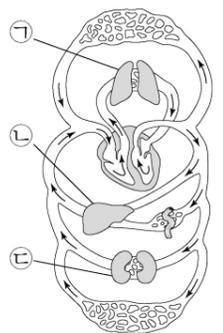
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. **구간 I**에는 2개의 염색 분체로 구성된 염색체가 있다. X  
 ㄴ. 구간 II에는 (나)가 관찰되는 시기가 있다. ○  
 ㄷ. ㉠과 ㉡는 **부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것이다**. X

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

5. 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 간, 콩팥, 폐 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠으로 들어온 산소 중 일부는 순환계를 통해 운반된다. ○  
 ㄴ. ㉡에서 암모니아는 **동맥혈**로 요소로 전환된다. ○  
 ㄷ. ㉢은 **소화관**에 속한다. X

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

6. 표는 사람의 호르몬과 이 호르몬이 분비되는 내분비샘을 나타낸 것이다. A와 B는 티록신과 항이뇨 호르몬 (ADH)을 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬	내분비샘
A <b>티록신</b>	갑상샘
B <b>ADH</b>	뇌하수체 후엽
갑상샘 자극 호르몬(TSH)	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 티록신이다. ○  
 ㄴ. B는 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다. ○  
 ㄷ. ㉠은 뇌하수체 전엽이다. ○

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 어떤 동물 종(2n)의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. 표는 이 동물 종의 개체 ㉠과 ㉡의 세포 I~IV 각각에 들어 있는 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV 중 2개는 ㉠의 세포이고, 나머지 2개는 ㉡의 세포이다. ㉠은 암컷이고 성염색체가 XX이며, ㉡은 수컷이고 성염색체가 XY이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
I XY	0	?	2	?	4	0
II XX	0	2	0	2	?	2
III XY	?	1	1	1	2	?
IV XX	?	0	1	?	1	0

① I, II는 다른 사람  
 ② xx라 가정  
 (1) I, II이 ㉠ ⇒ III a 상대량 보충 (2가 되어야 함)  
 (2) I, IV이 ㉡ ⇒ IV a 상대량 보충 (1이 되어야 함)  
 ∴ I은 ㉡

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.) [3점]

<보 기>  
 가. IV의 핵상은 2n이다. X  
 나. (가)의 유전자는 X 염색체에 있다. O  
 다. ㉠의 (나)와 (다)에 대한 유전자형은 BbDd이다. O  
 ㉠ AaBbDd ㉡ aY Bb Dd

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

8. 표는 사람의 중추 신경계에 속하는 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 간뇌, 연수, 척수를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	특징
A	뇌줄기를 구성한다. 연수
B	① 체온 조절 중추가 있다. 간뇌
C	교감 신경의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체가 있다. 척수

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

<보 기>  
 가. A는 호흡 운동을 조절한다. O  
 나. ㉠은 시상 하부이다. O  
 다. C는 척수이다. O

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

9. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 대화 내용이다.

같은 종의 무당벌레에서 색과 무늬가 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당해.  
 한 생태계 내에 존재하는 생물 종의 다양한 정도를 생태계 다양성이라고 해.  
 종 수가 같을 때 전체 개체 수에서 각 종이 차지하는 비율이 균등할수록 종 다양성은 높아져.

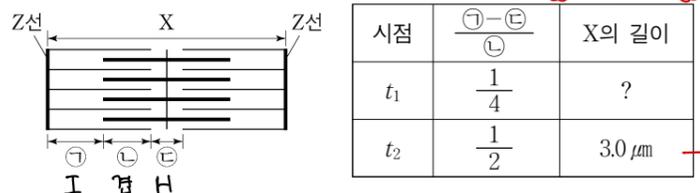


제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

10. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 두 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이에서 ㉡의 길이를 빼 값을 ㉢의 길이로 나눈 값  $(\frac{㉠-㉡}{㉢})$ 과 X의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고,  $t_1$ 일 때 A대의 길이는  $1.6\mu\text{m}$ 이다.



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

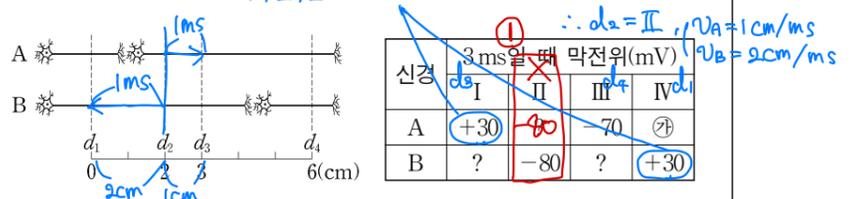
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. 근육 원섬유는 근육 섬유로 구성되어 있다. X  
 나.  $t_2$ 일 때 H대의 길이는  $0.4\mu\text{m}$ 이다. O  
 다. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 길다. X

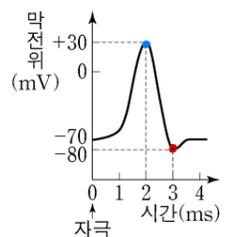
- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

11. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B의 지점  $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 ㉠ A와 B의 지점 X에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때  $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. X는  $d_1 \sim d_4$  중 하나이고, I~IV는  $d_1 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



○ A를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉠로 같고, B를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉡로 같다. ㉠과 ㉡는 1cm/ms와 2cm/ms를 순서 없이 나타낸 것이다.  
 ○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

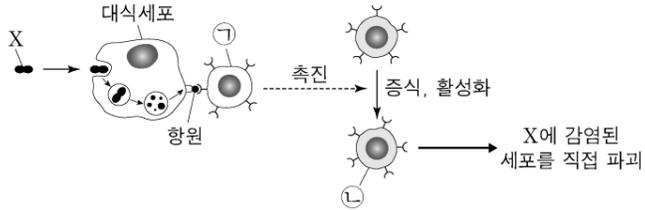


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는  $-70\text{mV}$ 이다.) [3점]

<보 기>  
 가. X는  $d_2$ 이다. X  
 나. ㉡는 70이다. O  
 다. ㉠이 5ms일 때 A의 III에서 재분극이 일어나고 있다. X

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

12. 그림은 사람 P가 병원체 X에 감염되었을 때 일어난 방어 작용의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 보조 T 림프구와 세포독성 T 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.

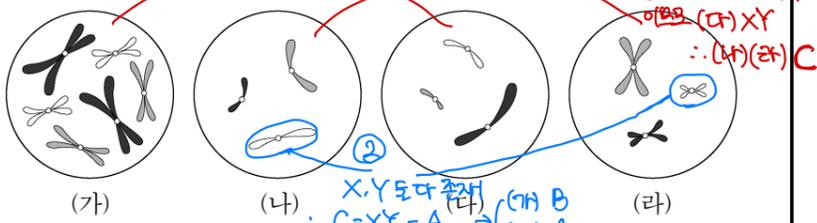


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 대식세포가 제시한 항원을 인식한다. ○
  - ㄴ. ㉡은 형질 세포로 분화된다. ✕
  - ㄷ. P에서 세포성 면역 반응이 일어났다. ○

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

13. 그림은 동물 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 서로 다른 개체 A, B, C의 세포 중 하나이다. A와 B는 같은 종이고, A와 C의 성은 같다. A~C의 핵상은 모두 2n이며, A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. ① (가)(다), (나)(라) 쌍으로 1종류의 염색체만 크기가 다른

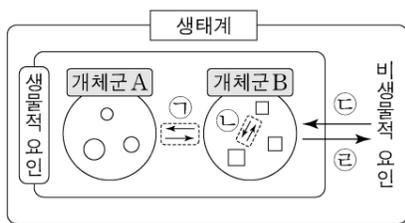


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 B의 세포이다. ○
  - ㄴ. (다)를 갖는 개체와 (라)를 갖는 개체의 핵형은 같다. ✕
  - ㄷ. C의 감수 1분열 중기 세포 1개당 염색 분체 수는 6이다. ✕

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

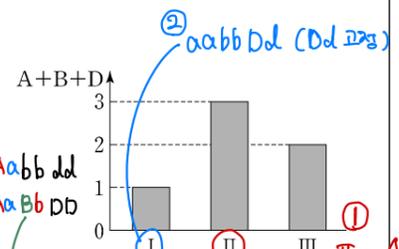
- <보 기>
- ㄱ. 같은 종의 기러기가 무리를 지어 이동할 때 리더를 따라 이동하는 것은 ㉠에 해당한다. ✕
  - ㄴ. 빛의 세기가 소나무의 생장에 영향을 미치는 것은 ㉡에 해당한다. ○
  - ㄷ. 군집에는 비생물적 요인이 포함된다. ✕

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

15. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이며, (가)~(다)는 모두 열성 형질이다.
- 표는 남자 P와 여자 Q의 유전자형에서 B, D, d의 유무를 나타낸 것이고, 그림은 P와 Q 사이에서 태어난 자녀 I~III에서 체세포 1개당 A, B, D의 DNA 상대량을 더한 값(A+B+D)을 나타낸 것이다.

사람	대립유전자		
	B	D	d
P	×	×	○
Q	?	○	×



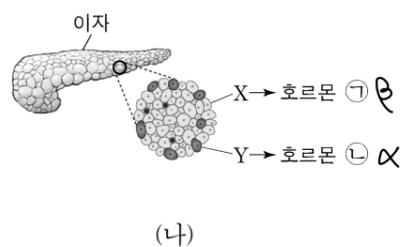
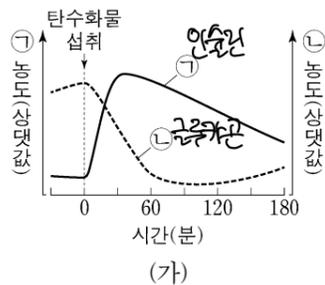
- (가)와 (나) 중 한 형질에 대해서만 P와 Q의 유전자형이 서로 같다.
- 자녀 II와 III은 (가)~(다)의 표현형이 모두 같다.

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

- <보 기>
- ㄱ. P와 Q는 (나)의 유전자형이 서로 같다. ✕
  - ㄴ. II의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 AAbbDd이다. ○
  - ㄷ. III의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)~(다)의 표현형이 모두 III과 같을 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다. ○

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

16. 그림 (가)는 정상인이 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 이자의 세포 X와 Y에서 분비되는 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 글루카곤과 인슐린을 순서 없이 나타낸 것이고, X와 Y는 α세포와 β세포를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다. ○
  - ㄴ. ㉡은 간에서 포도당이 글리코젠으로 전환되는 과정을 촉진한다. ✕
  - ㄷ. X는 β세포이다. ✕

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

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

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

○ (가)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (가)의 3가지 표현형은 각각 ㉠, ㉡, ㉢이다.

○ (나)는 3쌍의 대립유전자 H와 h, R와 r, T와 t에 의해 결정된다. (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.

○ 가계도는 구성원 1~8에게서 발현된 (가)의 표현형을, 표는 구성원 1, 2, 3, 6, 7에서 체세포 1개당 E, H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값(E+H+R+T)을 나타낸 것이다.

구성원	E+H+R+T
1	6
2	㉠ 4
3	2
6	5
7	3

① ㉠ = EE 가정  
 8 = EE 이므로 3 = Ee, 1 = ee  
 ⇒ 5, 6 표현형 보은 ⇒ 1 유전자형 보은  
 ○ 구성원 1에서 e, H, R는 7번 염색체에 있고, T는 8번 염색체에 있다.

② ㉡ = ee 가정  
 8 = ee 이므로 3 = Ee, 1 = EE  
 ⇒ 5, 6 표현형 보은 ⇒ 1 유전자형 보은  
 ○ 구성원 1에서 e, H, R는 7번 염색체에 있고, T는 8번 염색체에 있다.

③ (나)의 표현형  
 5는 최대 3개, 8은 최대 3개  
 ⇒ 2, 4, 5, 8 = 3이하  
 ○ 발현 여자  
 ○ 발현 남자  
 ○ 발현 남자

④ 표 따라 유전자형 결정

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

<보 기>

㉠. ㉠은 4이다. ○

㉡. 구성원 4에서 E, h, r, T를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다. ○

㉢. 구성원 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 최대 5가지이다. X

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

18. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

(가) 벼가 잘 자라지 못하는 논에 벼를 갈아먹는 왕우렁이의 개체 수가 많은 것을 관찰하고, 왕우렁이의 포식자인 자라를 논에 넣어주면 벼의 생물량이 증가할 것이라고 생각했다.

(나) 같은 지역의 면적이 동일한 논 A와 B에 각각 같은 수의 왕우렁이를 넣은 후, A에만 자라를 풀어놓았다.

(다) 일정 시간이 지난 후 조사한 왕우렁이의 개체 수는 ㉠에서가 ㉡에서보다 적었고, 벼의 생물량은 ㉠에서가 ㉡에서보다 많았다. ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.

(라) 자라가 왕우렁이의 개체 수를 감소시켜 벼의 생물량이 증가한다는 결론을 내렸다. → 가설 채택

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

<보 기>

㉠. ㉡은 B이다. ○

㉡. 조작 변인은 벼의 생물량이다. X

㉢. ㉠에서 왕우렁이 개체군에 환경 저항이 작용하였다. ○

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

19. 다음은 어떤 가족의 ABO식 혈액형과 유전 형질 (가), (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H>h에 대해, T>t에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나는 ABO식 혈액형 유전자와 같은 염색체에 있고, 나머지 하나는 X 염색체에 있다.

○ 표는 구성원의 성별, ABO식 혈액형과 (가), (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구성원	성별	혈액형	(가)	(나)
아버지	남	A형	⊗	⊗
어머니	여	B형	⊗	○
자녀 1	남	AB형	⊗	⊗
자녀 2	여	B형	⊗	⊗
자녀 3	여	A형	⊗	⊗

(○: 발현됨, ⊗: 발현 안 됨)

○ 아버지와 어머니 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉢을 갖는 생식세포가 형성되었다. 이 생식세포가 정상 생식세포와 수정되어 자녀 1이 태어났다. ㉠과 ㉡은 (가)와 (나) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립유전자이다.

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

<보 기>

㉠. (나)는 열성 형질이다. X

㉡. ㉠은 H이다. ○

㉢. 자녀 3의 동생이 태어날 때, 이 아이의 혈액형이 O형이면서 (가)와 (나)가 모두 발현되지 않을 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다. ○

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

20. 표는 종 사이의 상호 작용과 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 기생과 상리 공생을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호 작용	종 1	종 2	예
기생 (가)	손해	이익	촌충은 숙주의 소화관에 서식하며 영양분을 흡수한다.
상리 (나)	이익	이익	?
경쟁	손해	손해	캥거루쥐와 주머니쥐는 같은 종류의 먹이를 두고 서로 다툰다.

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

<보 기>

㉠. (가)는 상리 공생이다. X

㉡. ㉠은 '이익'이다. X

㉢. '꽃은 벌새에게 꿀을 제공하고, 벌새는 꽃의 수분을 돕는다.'는 (나)의 예에 해당한다. ○

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

\* 확인 사항

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