

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

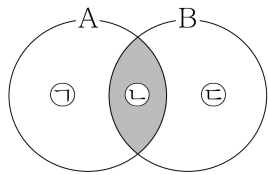
수험번호

3

1

1. 그림은 대장균(A)과 박테리오파지(B)의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.

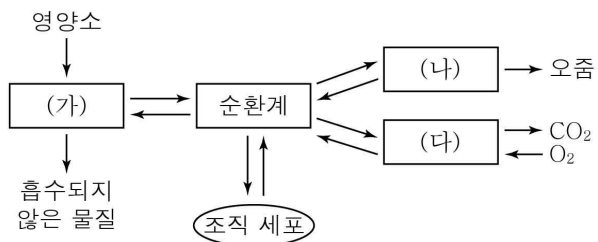
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 >
 ㄱ. '세포 분열을 한다.'는 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. '핵산을 가진다.'는 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. '효소를 가진다.'는 ㉢에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. (가)에는 암모니아를 요소로 전환하는 기관이 있다.
 ㄴ. 땀을 많이 흘리면 (나)에서 생성되는 오줌의 삼투압이 감소한다.
 ㄷ. 심한 운동을 하면 (다)에서 순환계로 단위 시간당 이동하는 O_2 의 양이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 중추 신경계를 구성하는 구조 A~C에서 2가지 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 각각 연수, 중뇌, 척수 중 하나이다.

특징 \ 구조	A	B	C
뇌줄기를 구성한다.	없음	있음	㉠
동공 크기 조절의 중추이다.	?	?	없음

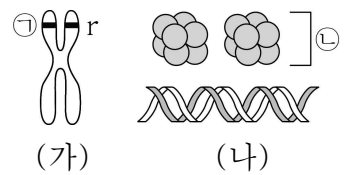
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. A는 무릎 반사의 중추이다.
 ㄴ. B는 중뇌이다.
 ㄷ. ㉠은 '있음'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 어떤 사람의 염색체 중 하나를, (나)는 이 염색체의 구성 성분을 나타낸 것이다. 어떤 형질에 대한 이 사람의 유전자형은 Rr이다.

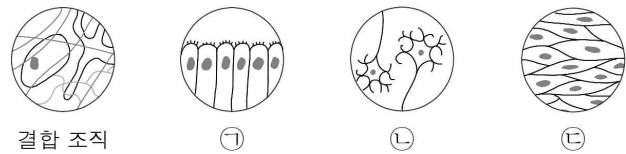


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
 ㄱ. (가)는 세포 주기의 S기에 관찰된다.
 ㄴ. ㉠은 대립 유전자 R이다.
 ㄷ. ㉡은 히스톤 단백질이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 사람의 위를 구성하고 있는 여러 조직을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 근육 조직, 상피 조직, 신경 조직 중 하나이다.



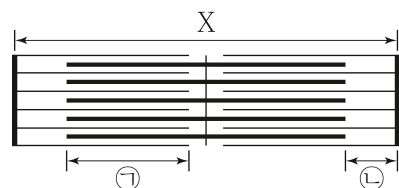
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. ㉠은 위의 안쪽 벽을 덮고 있다.
 ㄴ. ㉡은 신경 조직이다.
 ㄷ. 체성 신경계에 속한 운동 신경에 의해 ㉢이 수축한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 X와 ㉠의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이며, ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분, ㉡은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.



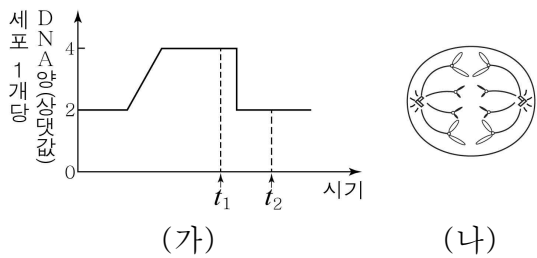
시점	X	㉠
t_1	$2.2 \mu m$	$0.7 \mu m$
t_2	?	$0.4 \mu m$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. t_2 일 때 X의 길이는 $2.8 \mu m$ 이다.
 ㄴ. H대의 길이는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 $0.3 \mu m$ 더 길다.
 ㄷ. 전자 현미경으로 관찰하면 ㉠이 ㉡보다 밝게 보인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 어떤 동물($2n = 4$)의 체세포 분열 과정에서 세포 1개당 DNA양을, (나)는 t_1 과 t_2 중 한 시점의 세포를 나타낸 것이다.

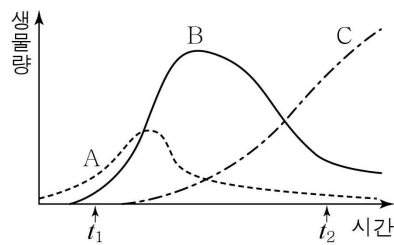


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. t_2 일 때 핵막이 관찰된다.
 ㄴ. (나)는 t_1 일 때의 세포이다.
 ㄷ. (나)로부터 생성되는 두 딸세포의 유전자 구성은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어떤 식물 군집에 산 불이 난 후의 천이 과정에서 관찰된 식물 중 A~C의 생물량 변화를 나타낸 것이다. A~C는 각각 양수림, 음수림, 초원의 우점종 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 이 과정은 1차 천이이다.
 ㄴ. B는 양수림의 우점종이다.
 ㄷ. 지표면에 도달하는 빛의 세기는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 약하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 표는 유전자형이 AaBb인 어떤 사람에게 있는 세포 ㉠~㉤의 핵상과 유전자 A, B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. A와 a, B와 b는 각각 서로 대립 유전자이고, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다. ㉠과 ㉤은 중기의 세포이다.

세포	핵상	DNA 상대량	
		A	B
㉠	?	0	2
㉡	n	1	0
㉢	$2n$	1	1
㉤	?	2	0

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

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 핵상은 ㉠과 ㉡이 다르다.
 ㄴ. a의 수는 ㉠과 ㉤이 같다.
 ㄷ. b의 DNA 상대량은 ㉤이 ㉢의 2배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 다음은 어떤 식물의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

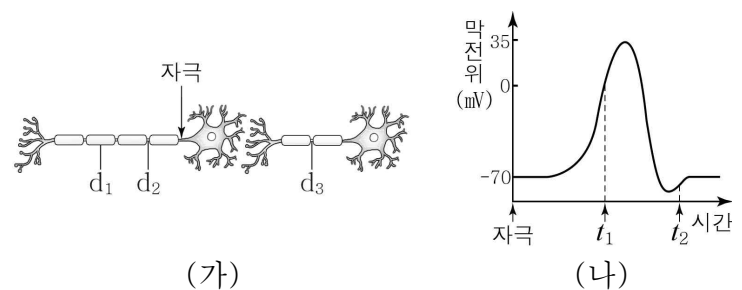
- (가)는 서로 다른 염색체에 있는 2쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다.
- (가)에 대한 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수가 다르면 (가)에 대한 표현형이 다르다.
- 유전자형이 AaBb인 개체 P를 자가 교배하여 개체 ㉠을 얻을 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)에 대한 표현형은 최대 ㉠가지이다.

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

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. (가)는 다인자 유전 형질이다.
 ㄴ. ㉠은 5이다.
 ㄷ. ㉠의 (가)에 대한 표현형이 P와 다를 확률은 $\frac{5}{8}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 시냅스로 연결된 두 개의 뉴런을, (나)는 (가)의 특정 부위에 역치 이상의 자극을 주었을 때 지점 d₂에서의 시간에 따른 막전위를 나타낸 것이다.

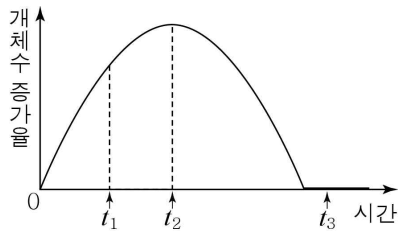


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
[3점]

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. t_1 일 때 d₂에서 Na^+ 통로를 통해 Na^+ 이 세포 안으로 유입된다.
 ㄴ. t_2 일 때 d₃에서 휴지 전위가 나타난다.
 ㄷ. t_2 이후 d₁에서 활동 전위가 나타난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 어떤 개체군을 단독 배양할 때 시간에 따른 개체수 증가율을 나타낸 것이다. 개체수 증가율은 단위 시간당 증가한 개체수이다.

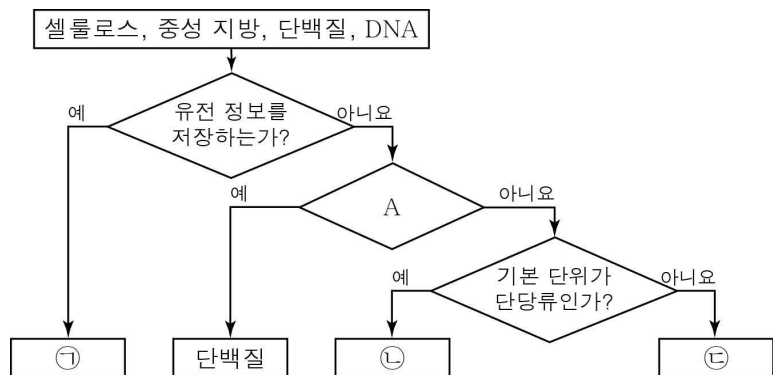


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이입과 이출은 없다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 환경 저항은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
 ㄴ. t_2 일 때 개체 사이의 경쟁은 일어나지 않는다.
 ㄷ. 개체군의 크기는 t_3 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 생명체를 구성하는 4가지 물질을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 구성 원소에는 인(P)이 포함된다.
 ㄴ. '효소의 주성분인가?'는 A에 해당한다.
 ㄷ. ㉡은 식물 세포벽의 구성 성분이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 어떤 안정된 생태계에서 영양 단계 A~D의 생물량, 에너지양, 에너지 효율을 나타낸 것이다. A~D는 각각 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자, 3차 소비자 중 하나이다.

영양 단계	생물량 (상댓값)	에너지양 (상댓값)	에너지 효율 (%)
A	1.5	6	20
B	809	2000	1
C	11	30	㉠
D	37	200	10

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 5이다.
 ㄴ. A는 3차 소비자이다.
 ㄷ. 상위 영양 단계로 갈수록 생물량은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 영희네 가족의 유전병 ㉠에 대한 자료이다.

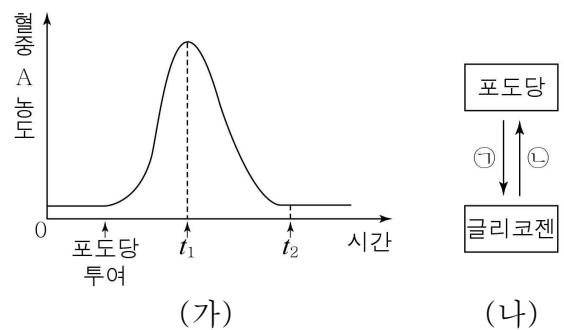
- ㉠은 X 염색체에 있는 대립 유전자 R과 r에 의해 결정되며, R는 r에 대해 완전 우성이다.
- 영희네 가족 구성원은 아버지, 어머니, 오빠, 영희이다.
- 부모에게서 ㉠이 나타나지 않고, 오빠와 영희에게서 ㉠이 나타난다.
- 오빠와 영희에게서 염색체 수 이상이 나타나고, 체세포 1개당 X 염색체 수는 오빠가 영희보다 많다.
- 오빠와 영희가 태어날 때 각각 부모 중 한 사람의 감수 분열에서 성염색체 비분리가 1회 일어났다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 오빠는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자가 수정되어 태어났다.
 ㄴ. 영희가 태어날 때 아버지의 감수 분열에서 염색체 비분리가 일어났다.
 ㄷ. 체세포 1개당 r의 수는 어머니가 영희보다 많다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 정상인에게 공복 시 포도당을 투여한 후 시간에 따른 혈중 A의 농도를, (나)는 간에서 일어나는 포도당과 글리코젠 사이의 전환을 나타낸 것이다. A는 이자에서 분비되는 혈당량 조절 호르몬이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 간에서 ㉠ 과정을 촉진한다.
 ㄴ. 이자에 연결된 부교감 신경은 A의 분비를 촉진한다.
 ㄷ. 혈당량은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 동물의 유전에 대한 자료이다.

- 몸 색깔과 날개 길이를 결정하는 유전자는 X 염색체에 있으며, 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다.
- 몸 색깔은 대립 유전자 H와 h에 의해, 날개 길이는 대립 유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 회색 몸, 정상 날개 수컷과 노란색 몸, 정상 날개 암컷을 교배하여 얻은 자손(F_1) 800개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

표현형	개체수
노란색 몸, 정상 날개 수컷	㉠ 200
노란색 몸, 짧은 날개 수컷	200
회색 몸, 정상 날개 암컷	㉡ 400

㉠의 한 개체와 ㉡의 한 개체를 교배하여 자손(F_2)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 노란색 몸, 정상 날개일 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

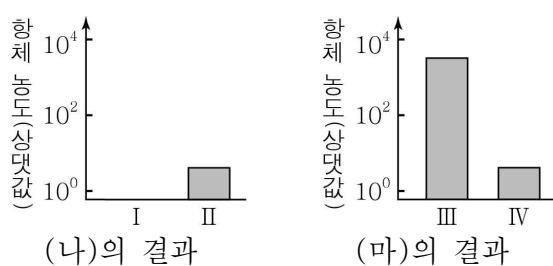
- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{3}{16}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

18. 다음은 면역 반응에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 항원 X에 노출된 적이 없는 생쥐 I ~ IV를 준비한다.
- (나) I에 생리 식염수를, II에 X를 주사하고, 1주일 후 I과 II에서 각각 X에 대한 항체의 농도를 측정한다.
- (다) I과 II에서 각각 림프구를 분리한다.
- (라) 림프구 ㉠을 III에게, 림프구 ㉡을 IV에게 주사한다. ㉠과 ㉡은 각각 (다)에서 분리한 I과 II의 림프구 중 하나이다.
- (마) III과 IV에 각각 X를 주사하고, 1주일 후 III과 IV에서 각각 X에 대한 항체의 농도를 측정한다.

[실험 결과]



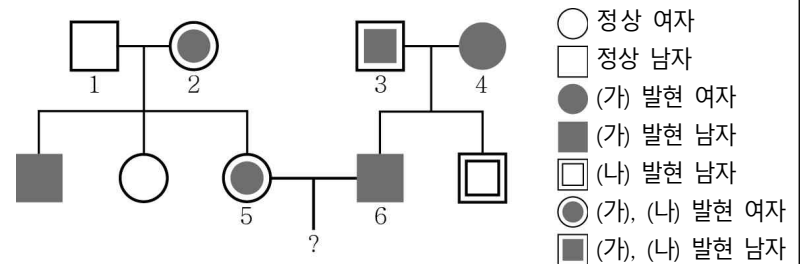
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㉠. (나)의 II에서 X에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.
- ㉡. ㉡에는 X에 대한 기억 세포가 존재한다.
- ㉢. (마)의 III에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

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

- (가)는 대립 유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해, B는 B*에 대해 각각 완전 우성이다.



- 표는 구성원 1~4의 체세포 1개당 ㉠과 ㉡의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠은 A와 A* 중 하나이고, ㉡은 B와 B* 중 하나이다. A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.

구분	1	2	3	4
DNA 상대량	㉠	㉡	0	1
	㉢	1	0	㉣

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

- ㉠. ㉡은 B이다.
- ㉡. ㉠ + ㉡ + ㉢ + ㉣ = 2 이다.
- ㉢. 5와 6 사이에서 여자 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉠, ㉡, ㉣

20. 표 (가)는 사람의 질병 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 결핵, 홍역, 혈우병 중 하나이다.

특징	㉠	㉡	㉢
질병 A	×	×	○
B	×	○	×
C	○	×	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

특징(㉠~㉣)
• 유전병이다.
• 세균에 의해 유발된다.
• 다른 사람에게 전염될 수 있다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠. A는 홍역이다.
- ㉡. ㉢은 '세균에 의해 유발된다.'이다.
- ㉢. C를 치료할 때 항생제를 사용한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉣

※ 확인 사항

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