

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

수험 번호

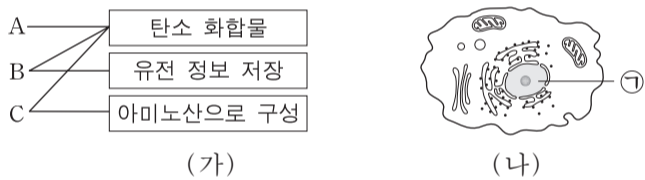
1. (가)~(다)는 생명 현상의 특성에 대한 예이다.

- (가) 색맹인 어머니로부터 색맹인 아들이 태어난다.
- (나) 뜨거운 물체에 손이 닿으면 반사적으로 손을 떼다.
- (다) 선인장은 사막에 적응하여 잎이 변한 가시를 가진다.

(가)~(다)에 해당하는 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- | | | |
|----------|-----------|-----------|
| (가) | (나) | (다) |
| ① 물질대사 | 적응과 진화 | 발생과 성장 |
| ② 물질대사 | 자극에 대한 반응 | 적응과 진화 |
| ③ 생식과 유전 | 발생과 성장 | 물질대사 |
| ④ 생식과 유전 | 자극에 대한 반응 | 적응과 진화 |
| ⑤ 생식과 유전 | 발생과 성장 | 자극에 대한 반응 |

2. 그림 (가)는 물질 A~C와 그것의 특성을 선으로 연결하여 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 탄수화물, 핵산 중 하나이다. 그림 (나)는 동물 세포를 나타낸 것이며, ㉠은 세포 소기관이다.

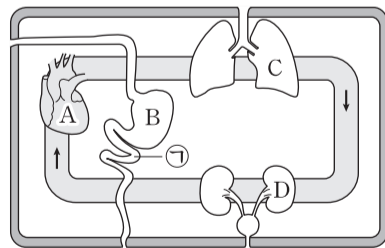


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 콜레스테롤은 A에 속한다.
 - ㄴ. B의 구성 단위는 뉴클레오타이드이다.
 - ㄷ. ㉠에는 C가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 사람의 기관계 A~D를 나타낸 것이다. A~D는 각각 배설계, 소화계, 순환계, 호흡계 중 하나이며, ㉠은 B를 구성하는 기관 중 하나이다.

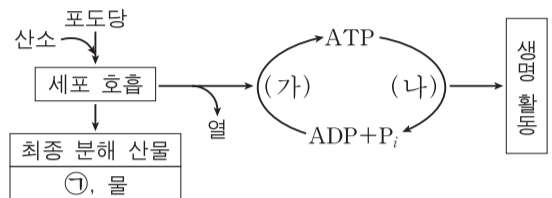


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. B와 C에서 흡수된 물질은 A를 통해 운반된다.
 - ㄴ. D를 통해 요소가 배설된다.
 - ㄷ. ㉠의 운동을 조절하는 신경의 신경절 이전 뉴런 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람이 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 ATP를 생성하고, 이 ATP를 생명 활동에 이용하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 미토콘드리아에서 과정 (가)가 일어난다.
 - ㄴ. 세포 호흡 시 포도당에서 방출된 에너지는 모두 ATP에 저장된다.
 - ㄷ. 폐포의 모세혈관에서 폐포로 ㉠이 이동하는 과정에는 과정 (나)에서 방출된 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

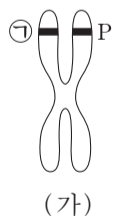
- A: 종 다양성이 높을 때가 낮을 때보다 생태계가 안정적으로 유지돼요.
- B: 삼림, 초원, 사막, 습지 등이 다양하게 나타나는 것은 생태계 다양성에 해당해요.
- C: 유전적 다양성이 높은 종은 환경이 급격히 변하거나 전염병이 발생했을 때 멸종될 확률이 높아요.

발표 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ B, C

6. 표는 아버지를 제외한 철수의 가족 구성원에서 체세포 1개당 유전자 P, P*, T, T*의 DNA 상대량을, 그림 (가)는 철수 여동생의 염색체 중 하나를 나타낸 것이다. P는 P*의 대립 유전자이며, T는 T*의 대립 유전자이다.

구성원	DNA 상대량			
	P	P*	T	T*
어머니	0	2	2	0
누나	1	1	2	0
철수	0	1	1	1
여동생	1	1	1	1

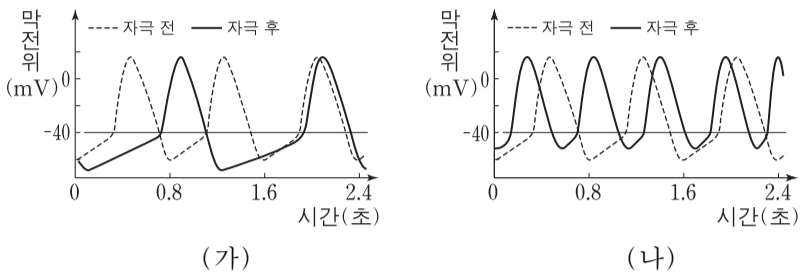


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)는 성염색체이다.
 - ㄴ. ㉠은 아버지로 부터 물려받은 유전자이다.
 - ㄷ. 철수의 아버지는 T와 T*를 모두 가지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 심장 박동은 두 가지 자율 신경 A와 B에 의해 조절된다. 그림 (가)는 A를, (나)는 B를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다.

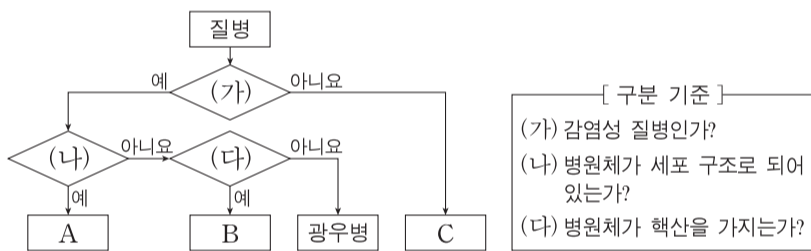


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 길다.
 - ㄴ. B는 골격근의 수축을 조절한다.
 - ㄷ. B의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

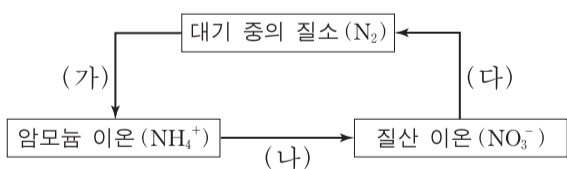
13. 그림은 구분 기준 (가)~(다)를 이용하여 4가지 질병을 구분하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 혈우병, 결핵, 독감 중 하나이다.



A~C에 해당하는 것으로 옳은 것은?

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 혈우병 | 독감 | 결핵 |
| ② | 결핵 | 독감 | 혈우병 |
| ③ | 결핵 | 혈우병 | 독감 |
| ④ | 독감 | 혈우병 | 결핵 |
| ⑤ | 독감 | 결핵 | 혈우병 |

14. 그림은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다.

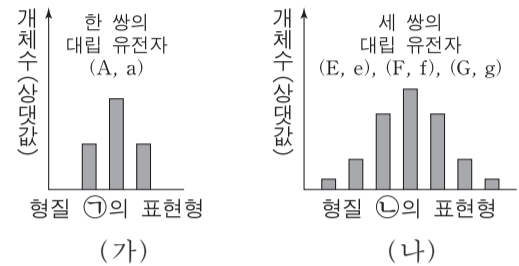


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)는 식물이 대기 중의 질소를 흡수하여 직접 이용하는 과정이다.
 - ㄴ. 질산균(질화 세균)은 (나)에 관여한다.
 - ㄷ. (다)는 질소 고정 과정이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 어떤 동물에서 형질 ㉠은 한 쌍의 대립 유전자에 의해, 형질 ㉡은 세 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다. 그림 (가)는 ㉠의, (나)는 ㉡의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. ㉡의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 ㉡의 표현형이 다르다. A, E, F, G 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 없으며, 각 형질에서 그림에 나타난 표현형만을 고려한다.)

- <보기> —
- ㄱ. ㉠에 대한 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하지 않다.
 - ㄴ. ㉡의 유전은 복대립 유전이다.
 - ㄷ. ㉡의 유전자형이 EeFfGg인 개체와 eeffgg인 개체 사이에서 자손이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 가능성이 있는 표현형은 최대 7가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 쥐를 이용한 면역 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 질병 P를 일으키는 세균 p에 감염된 적이 있는 쥐의 혈청 X와, 세균 p에 감염된 적이 없는 쥐의 혈청 Y를 준비한다.
- (나) B림프구가 형질 세포로 분화되는 기능이 상실된 5마리의 쥐에 실험 I~V와 같이 주사액의 조성을 달리하여 주사한 후 질병 P의 발병 여부를 조사한다. 실험 I~V에서 사용한 X의 양, Y의 양, p의 양은 각각 동일하다.

[실험 결과]

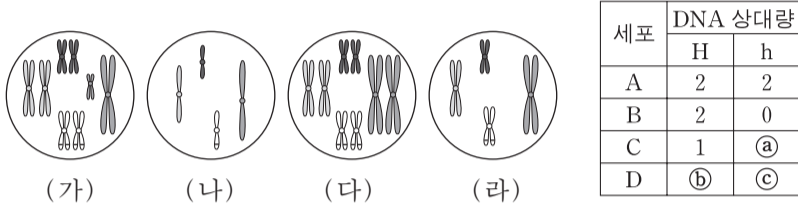
실험	실험 과정 (나)에서 쥐에게 주사한 주사액의 조성	질병 P의 발병 여부
I	열처리 안 한 X + 세균 p	발병 안 함
II	열처리한 X + 세균 p	발병함
III	열처리 안 한 Y + 세균 p	발병함
IV	열처리한 X + 열처리 안 한 Y + 세균 p	㉠
V	열처리 안 한 X + 열처리한 Y + 세균 p	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실험 I~V에서 주사한 주사액의 조성 외에 모든 실험 조건은 동일하다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 혈청 X에는 세균 p에 대한 항체가 있다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡의 발병 여부 결과는 동일하다.
 - ㄷ. IV의 쥐에서 세균 p에 대한 체액성 면역이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 어떤 동물($2n=8$)에서 몸 색깔은 한 쌍의 대립 유전자 H나 h에 의해 결정되며, 몸 색깔에 대한 유전자형은 Hh이다. 이 동물의 세포 A가 분열하여 세포 B가, 세포 B가 분열하여 세포 C가 형성되었다. 세포 C로부터 형성된 정자가 난자와 수정되어 수정란 D가 형성되었으며, 이 정자와 난자는 몸 색깔에 대한 동일한 대립 유전자를 가진다. 그림의 세포 (가)~(라)는 각각 A~D 중 하나이며, 표는 A~D가 갖는 대립 유전자 H와 h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H 1개와 h 1개의 DNA 상대량은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 동물 수컷의 성염색체는 XY이고 암컷의 성염색체는 XX이며, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. ⓐ + ⓑ - ⓒ = 4이다.

ㄴ. 세포 1개당 $\frac{\text{염색체 수}}{H \text{의 DNA 상대량}}$ 는 (나)가 (다)의 2배이다.

ㄷ. (라)는 (다)가 분열하여 형성된 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 유전자형이 AaBbDdEe 인 어떤 식물 P를 자가 교배하여 얻은 자손 800 개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B, D, E는 대립 유전자 a, b, d, e에 대해 각각 우성이다.

표현형	개체수	표현형	개체수
A_B_D_E_	㉠ 300	aaB_ddE_	100
A_B_D_ee	150	aaB_ddee	50
A_bbD_E_	150	aabbddE_	50

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

— <보기> —

ㄱ. P에서 A와 e는 연관되어 있다.

ㄴ. P에서 abdE를 가진 생식 세포가 만들어진다.

ㄷ. ㉠ 중 P와 유전자형이 같은 개체의 수는 150이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이며, A~C는 각각 기생, 상리 공생, 편리 공생 중 하나이다.

상호 작용	종 1	종 2
A	손해	이익
B	이익	㉠
C	이익	이익

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

— <보기> —

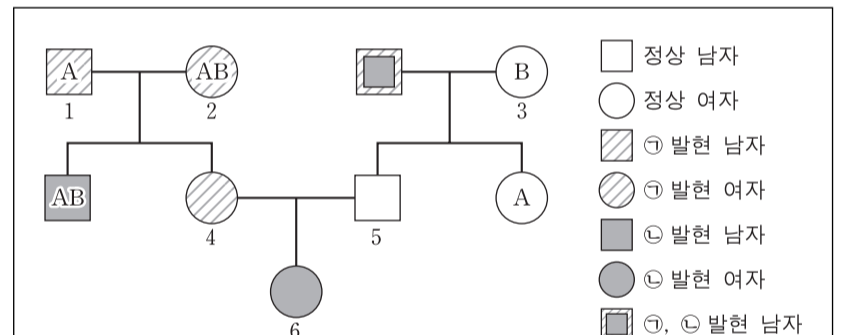
ㄱ. ㉠은 '손해'이다.

ㄴ. A는 편리 공생이다.

ㄷ. 콩과식물과 뿌리혹박테리아 사이의 상호 작용은 C에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 ABO 식 혈액형과 형질 ㉠, ㉡에 대한 가계도와 자료이다.



- ABO 식 혈액형과 형질 ㉠, ㉡을 결정하는 유전자는 모두 하나의 상염색체에 연관되어 있다.
- ㉠과 ㉡은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 각 형질에서 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 1과 4에서 ABO 식 혈액형의 유전자형은 이형 접합이고, 3에서 ㉡의 유전자형은 이형 접합이다.

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

— <보기> —

ㄱ. 2와 4는 ㉠에 대한 유전자형이 같다.

ㄴ. 5의 혈액형은 A형이다.

ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 동생에게서 ㉠과 ㉡ 중 어느 것도 발현되지 않고 혈액형이 B형일 확률은 0.25이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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