

과학탐구 영역(생명과학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

2


제 [] 선택

1

생명과학 I

1. 다음은 자벌레에 대한 설명이다.

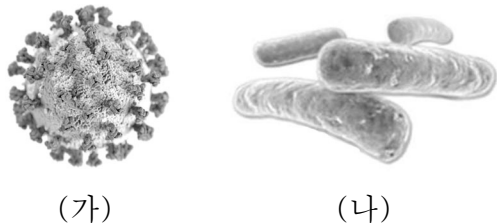
자벌레는 몸의 모양과 색깔이 주변의 나뭇가지와 비슷하여 천적에게 잘 발견되지 않는다.



이 자료에 나타난 생물의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 항상성 ② 물질대사 ③ 발생과 성장
④ 생식과 유전 ⑤ 적응과 진화

2. 그림 (가)는 코로나바이러스를, (나)는 결핵균을 나타낸 것이다.



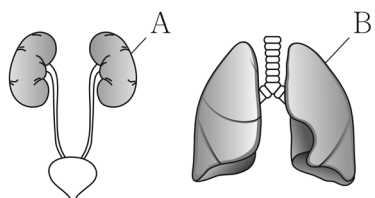
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. (가)는 세포 구조로 되어 있다.
ㄴ. (나)에 의한 질병의 치료에 항생제가 사용된다.
ㄷ. (가)와 (나)는 모두 유전 물질을 가진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 (나)는 각각 사람의 배설계와 호흡계를, 표는 단백질과 탄수화물이 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 콩팥과 폐 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 암모니아와 이산화 탄소 중 하나이다.

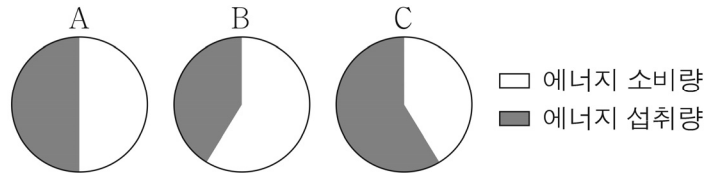


영양소	노폐물
단백질	물, ㉠, ㉡
탄수화물	물, ㉡

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① A는 콩팥이다.
② B에서 기체 교환이 일어난다.
③ ㉠의 구성 원소에 질소(N)가 포함된다.
④ 대장은 (가)에 속한다.
⑤ (가)와 (나)를 통해 물이 몸 밖으로 배출된다.

4. 그림은 정상 체중이었던 사람 A~C의 1일 에너지 소비량과 에너지 섭취량의 비율을 일정 기간 조사하여 나타낸 것이다. 이 기간 후 A는 정상 체중이고, B와 C 중 1명은 과체중, 나머지 1명은 저체중이다.



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

< 보기 >

ㄱ. B는 저체중이다.
ㄴ. $\frac{\text{에너지 소비량}}{\text{에너지 섭취량}}$ 이 클수록 비만이 될 확률이 높아진다.
ㄷ. 활동 대사량이 증가하면 에너지 소비량이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 사람의 신경계에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

운동 뉴런은 구심성 뉴런입니다.

감각 뉴런은 말초 신경계에 해당합니다.

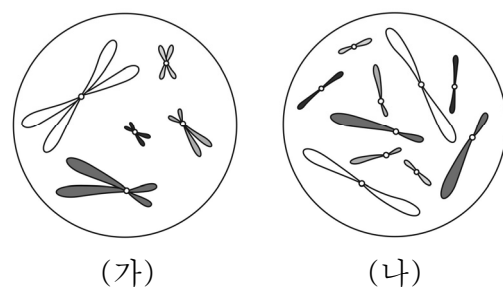
말이집 신경에서 흥분의 전도는 도약전도를 통해 일어납니다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

6. 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 암컷 A와 수컷 B의 세포를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 같은 동물 종($2n = ?$)이며 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

< 보기 >

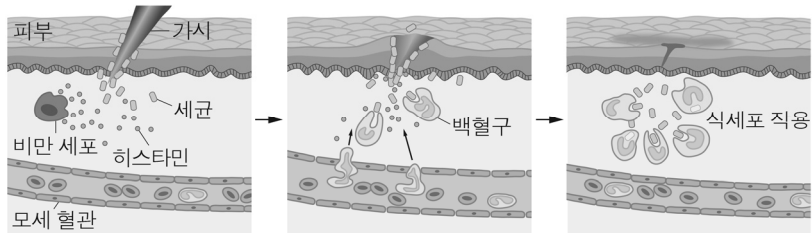
ㄱ. (가)의 핵상은 n 이다.
ㄴ. (나)는 A의 세포이다.
ㄷ. B의 체세포 1개당 상염색체 수는 10이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 어떤 사람이 세균에 감염되었을 때 일어나는 염증 반응을 나타낸 것이다.

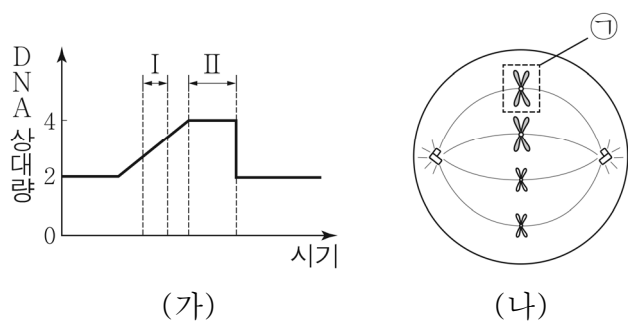


이 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 비특이적 방어 작용이다.
 - ㄴ. 히스타민에 의해 모세 혈관이 확장된다.
 - ㄷ. 백혈구는 식세포 작용으로 세균을 제거한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어떤 동물($2n = 4$)의 세포 분열 과정에서 핵 1개당 DNA 상대량을, (나)는 (가)의 어느 한 시기에 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.

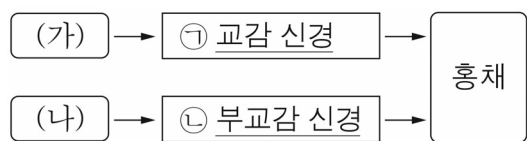


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 구간 I에서 핵막이 사라진다.
 - ㄴ. ①에 동원체가 있다.
 - ㄷ. (나)는 구간 II에서 관찰된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 동공의 크기 조절에 관여하는 자율 신경이 중추 신경계에 연결된 경로를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 중간뇌와 척수 중 하나이다.



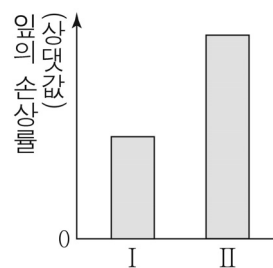
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 중간뇌이다.
 - ㄴ. ①이 흥분하면 동공이 확장된다.
 - ㄷ. ②의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 노르에피네프린이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 과학자가 카카오나무(*Theobroma cacao*)와 균류 A의 상호 작용에 대해 수행한 탐구 과정의 일부이다.

- (가) 질병 X로 인한 피해가 적은 지역에서 카카오나무의 잎에 균류 A가 있는 것을 관찰하고, 카카오나무는 균류 A가 있으면 질병 X로 인한 피해가 적을 것이라고 생각하였다.
- (나) 카카오나무를 집단 I과 II로 나눈 후 I의 카카오나무 잎에만 균류 A를 첨가하고, 일정 시간이 지난 후 I과 II의 카카오나무 잎에 질병 X의 병원체를 각각 접종하였다.
- (다) 일정 시간이 지난 후 I과 II에서 ㉠의 손상률을 조사하여 그래프로 나타내었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (나)에서 대조군이 설정되었다.
 - ㄴ. ㉠은 조작 변인이다.
 - ㄷ. 균류 A가 있는 카카오나무는 균류 A가 없는 카카오나무보다 잎의 손상률이 낮다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

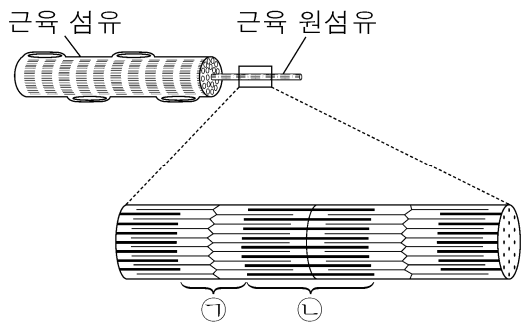
- (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 B, D, E가 있고, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- (가)의 표현형은 3가지이며, (가)의 유전자형이 BD인 사람과 DD인 사람의 표현형은 같고, ① 유전자형이 DE인 사람과 EE인 사람의 표현형은 같다.

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

- < 보기 >
- ㄱ. (가)의 유전은 복대립 유전이다.
 - ㄴ. E는 B에 대해 우성이다.
 - ㄷ. 유전자형이 BD인 남자와 BE인 여자 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 표현형이 ①과 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 골격근을 구성하는 근육 섬유의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 근육 원섬유에서 각각 밝게 보이는 부분(명대)과 어둡게 보이는 부분(암대) 중 하나이다.



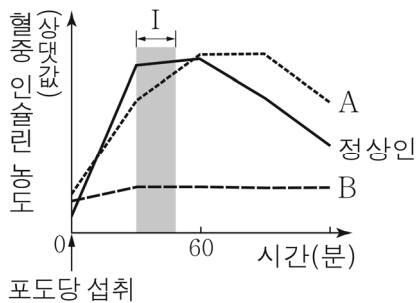
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 골격근의 근육 섬유는 여러 개의 핵을 가진다.
 ㄴ. ㉠에 H대가 있다.
 ㄷ. 골격근이 수축할 때 $\frac{\text{㉡의 길이}}{\text{㉠의 길이}}$ 는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 정상인과 당뇨병 환자 A, B가 포도당을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 인슐린 농도를 나타낸 것이다. A와 B는 제1형 당뇨병 환자와 제2형 당뇨병 환자를 순서 없이 나타낸 것이다.



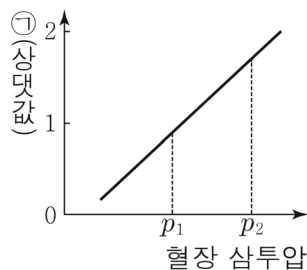
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

< 보기 >

ㄱ. A는 제2형 당뇨병 환자이다.
 ㄴ. 인슐린은 이자의 α 세포에서 분비된다.
 ㄷ. 구간 I 동안 간에서 글리코젠 합성량은 정상인이 B보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 정상인의 혈장 삼투압에 따른 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 오줌 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.



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

< 보기 >

ㄱ. 혈장 삼투압의 조절 중추는 시상 하부이다.
 ㄴ. ㉠은 오줌 삼투압이다.
 ㄷ. 혈중 항이뇨 호르몬(ADH) 농도는 p_1 일 때가 p_2 일 때보다 높다.

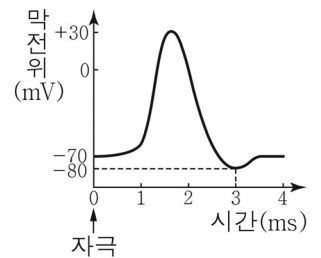
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B의 축삭 돌기 일부를, 표는 A와 B 중 하나는 P 지점에, 나머지 하나는 Q 지점에 각각 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 지점 $d_1 \sim d_3$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다.

신경	4 ms일 때 막전위(mV)		
	d_1	d_2	d_3
A	0	-80	?
B	-80	-60	?

○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



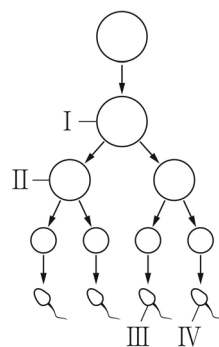
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. A에서 자극을 준 지점은 Q이다.
 ㄴ. 흥분의 전도 속도는 B에서가 A에서보다 빠르다.
 ㄷ. 4 ms일 때 B의 d_3 에서 재분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 핵형이 정상인 어떤 사람의 G_1 기 세포로부터 정자가 형성 되는 과정을, 표는 세포 I ~ IV의 상염색체 수를 나타낸 것이다. 이 정자 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어났으며, I과 II는 중기의 세포이다.



세포	상염색체 수
I	?
II	22
III	23
IV	?

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

< 보기 >

ㄱ. I의 염색 분체 수는 46이다.
 ㄴ. 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
 ㄷ. IV와 정상 난자가 수정되어 태어난 아이는 터너 증후군을 나타낸다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○(가)를 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가진다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.

○그림은 남자 P와 여자 Q의 체세포 각각에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다. ㉠은 B와 b 중 하나이다.

남자 P 여자 Q

○P와 Q 사이에서 ㉡가 태어날 때, ㉡에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 4가지이다.

㉡의 표현형이 Q와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

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

18. 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, (나)의 A에서 ㉠을 분리하여 B에 주사한다. ㉠은 혈장과 X에 대한 기억 세포 중 하나이다.

(라) 일정 시간이 지난 후, B에게 X를 주사한다.

[실험 결과]

B에서 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.

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

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 혈장이다.
 ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 형질 세포가 형성된다.
 ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○㉠은 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.

○㉡은 9번 염색체에 있는 대립유전자 B와 b에 의해 결정되며, B는 b에 대해 완전 우성이다.

○가계도는 구성원 1~8에게서 ㉠의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○1~8 중 ㉡이 발현된 사람은 2명이다.
 ○3, 5, 7, 8의 ㉡의 유전자형은 모두 같고, 1, 4, 6의 ㉡의 유전자형은 모두 동형 접합성이다.

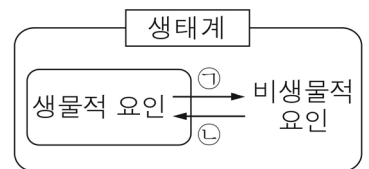
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠의 유전자는 상염색체에 있다.
 ㄴ. 2의 ㉡의 유전자형은 Bb이다.
 ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 햇빛은 생태계 구성 요소에 포함된다.
 ㄴ. 분해자는 생물적 요인에 해당한다.
 ㄷ. 식물의 낙엽으로 인해 토양이 비옥해지는 것은 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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