

제 4 교시

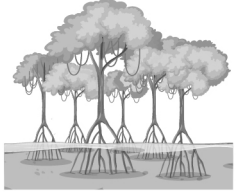
과학탐구 영역(생명과학 I)

성명 수험번호 3 제 [] 선택

1. 다음은 습지에 서식하는 식물 A에 대한 자료이다.

(가) A는 물 밖으로 나와 있는 뿌리를 통해 산소를 흡수할 수 있어 산소가 부족한 습지에서 살기에 적합하다.

(나) A의 씨앗이 물이나 진흙에 떨어져 어린 개체가 된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에서 물질대사가 일어난다.
 ㄴ. (가)는 적응과 진화의 예에 해당한다.
 ㄷ. (나)에서 세포 분열이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 사람의 몸을 구성하는 기관계 A와 B를 통해 노폐물이 배출 되는 과정의 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 배설계와 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠은 H₂O와 요소 중 하나이다.

기관계	과정
A	아미노산이 세포 호흡에 사용된 결과 생성된 ㉠을 오줌으로 배출
B	물질대사 결과 생성된 ㉠을 날숨으로 배출

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

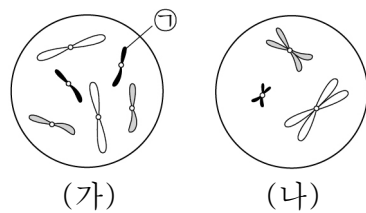
<보 기>

ㄱ. ㉠은 H₂O이다.
 ㄴ. 대장은 A에 속한다.
 ㄷ. B는 호흡계이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 같은 종인 동물(2n=6)

I의 세포 (가)와 II의 세포 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

<보 기>

ㄱ. II는 수컷이다.
 ㄴ. ㉠은 상염색체이다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

(가) 해조류를 먹지 않는 돌돔이 서식하는 지역에서 해조류를 먹는 성게의 개체 수가 적게 관찰되는 것을 보고, 돌돔이 있으면 성게에게 먹히는 해조류의 양이 감소할 것이라고 생각했다.

(나) 같은 양의 해조류가 있는 지역 A와 B에 동일한 개체 수의 성게를 각각 넣은 후 ㉠에만 돌돔을 넣었다. ㉠은 A와 B 중 하나이다.

(다) 일정 시간이 지난 후 남아 있는 해조류의 양은 A에서 B에서보다 많았다.

(라) 돌돔이 있으면 성게에게 먹히는 해조류의 양이 감소한다는 결론을 내렸다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 B이다.
 ㄴ. 종속변인은 돌돔의 유무이다.
 ㄷ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 식물 중 A, B와 토양 세균 X의 상호 작용을 알아보기 위한 실험이다.

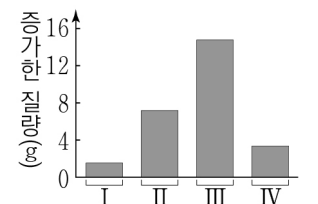
○ A와 X 사이의 상호 작용은 ㉠, B와 X 사이의 상호 작용은 ㉡이다. ㉠과 ㉡은 각각 기생과 상리 공생 중 하나이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) ㉠ 멸균된 토양을 넣은 화분 I~IV에 표와 같이 III과 IV에만 X를 접종한 후 I과 III에는 A의 식물을 심고, II와 IV에는 B의 식물을 심는다.

화분	X의 접종 여부	식물 종
I	접종 안 함	A
II	접종 안 함	B
III	접종함	A
IV	접종함	B

(나) 일정 시간이 지난 후, I~IV에서 식물의 증가한 질량을 측정하여 그 결과를 그림과 같다.



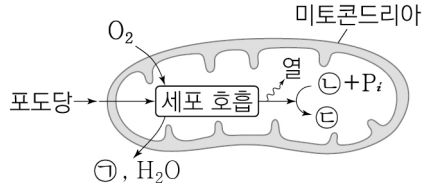
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 상리 공생이다.
 ㄴ. ㉠은 생태계의 구성 요소 중 비생물적 요인에 해당한다.
 ㄷ. (나)의 IV에서 B와 X는 한 개체군을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 사람의 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 ADP, ATP, CO₂ 중 하나이다.

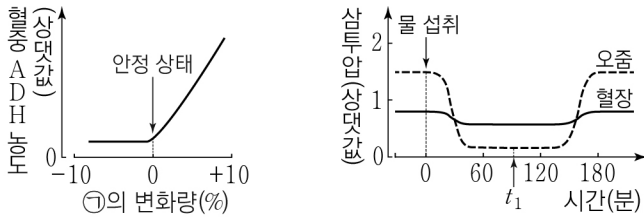


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 순환계를 통해 ㉠이 운반된다.
 - ㄴ. ㉡의 구성 원소에는 인(P)이 포함된다.
 - ㄷ. 근육 수축 과정에는 ㉢에 저장된 에너지가 사용된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 정상인에서 ㉠의 변화량에 따른 혈중 항이뇨 호르몬 (ADH)의 농도를, (나)는 이 사람이 1L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 혈장과 오줌의 삼투압을 나타낸 것이다. ㉠은 혈장 삼투압과 전체 혈액량 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 전체 혈액량이다.
 - ㄴ. ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.
 - ㄷ. 콩팥에서의 단위 시간당 수분 재흡수량은 물 섭취 시점일 때가 t₁일 때보다 적다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 어떤 지역에서 일어나는 식물 군집의 1차 천이 과정을 순서대로 나타낸 자료이다. ㉠~㉣은 음수림, 양수림, 관목림을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 용암 대지에서 지의류에 의해 암석의 풍화가 촉진되어 토양이 형성되었다.
- (나) 식물 군집의 천이가 진행됨에 따라 초원에서 ㉠을 거쳐 ㉡이 형성되었다.
- (다) 이 지역에 ㉢이 형성된 후 식물 군집의 변화 없이 안정적으로 ㉣이 유지되고 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉣은 관목림이다.
 - ㄴ. 이 지역의 천이는 건성 천이이다.
 - ㄷ. 이 지역의 식물 군집은 ㉡에서 극상을 이룬다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 사람의 몸에서 일어나는 방어 작용에 대한 자료이다. 세포 ㉠~㉣은 대식세포, B 림프구, 보조 T 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 위의 점막에서 위산이 분비되어 외부에서 들어온 세균을 제거한다.
- (나) ㉠가 제시한 항원 조각을 인식하여 활성화된 ㉡가 ㉣의 증식과 분화를 촉진한다. ㉣은 형질 세포로 분화하여 항체를 생성한다.

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

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 비특이적 방어 작용에 해당한다.
 - ㄴ. ㉡는 B 림프구이다.
 - ㄷ. ㉣는 가슴샘에서 성숙한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 2 쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정되며, (가)의 유전자는 서로 다른 2 개의 상염색체에 있다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정되며, D는 d에 대해 완전 우성이다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- 어머니와 자녀 1은 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같고, 아버지와 자녀 2는 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같다.
- 표는 자녀 2를 제외한 나머지 가족 구성원의 체세포 1 개당 대립유전자 ㉠~㉣의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 A, a, B, b, D, d를 순서 없이 나타낸 것이다.
- 자녀 2의 유전자형은 AaBBDD이다.

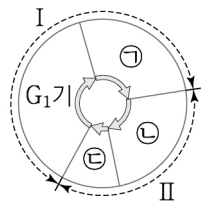
구성원	DNA 상대량					
	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥
아버지	2	0	1	0	2	1
어머니	0	1	0	2	1	2
자녀 1	1	1	1	1	1	1

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 A이다.
 - ㄴ. ㉡과 ㉥은 (나)의 대립유전자이다.
 - ㄷ. 자녀 2의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 어머니와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G₂기, M기(분열기), S기를 순서 없이 나타낸 것이다.

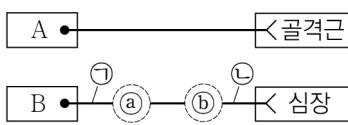


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 G₂기이다.
 - ㄴ. 구간 I에는 핵막이 소실되는 시기가 있다.
 - ㄷ. 구간 II에는 염색 분체가 분리되는 시기가 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 중추 신경계에 속한 A와 B로부터 다리 골격근과 심장에 연결된 말초 신경을 나타낸 것이다. A와 B는 연수와 척수를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡ 중 한 곳에 신경절이 있다.



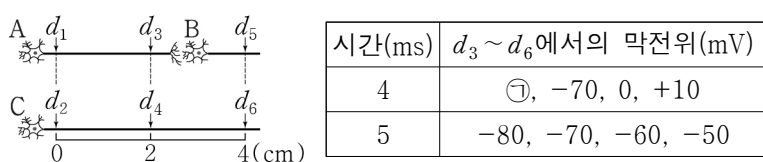
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 척수이다.
 - ㄴ. ㉡에 신경절이 있다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡의 말단에서 모두 아세틸콜린이 분비된다.

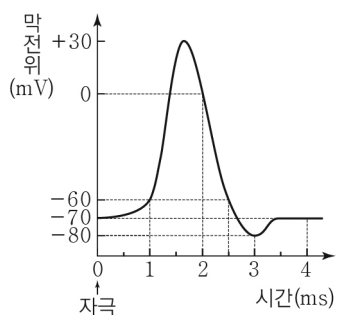
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

○ 그림은 A, B, C의 지점 d₁~d₆의 위치를, 표는 A의 d₁과 C의 d₂에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms와 5ms일 때 d₃~d₆에서의 막전위를 순서 없이 나타낸 것이다.



○ A와 B의 흥분 전도 속도는 모두 ㉠ cm/ms, C의 흥분 전도 속도는 ㉡ cm/ms이다. ㉠과 ㉡는 각각 1과 2 중 하나이다.
○ A~C에서 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 mV이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 1이다.
 - ㄴ. ㉡은 -80이다.
 - ㄷ. 4ms일 때 B의 d₅에서는 탈분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 사람의 3가지 질병을 병원체의 특징에 따라 구분하여 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 결핵, 독감, 무좀을 순서 없이 나타낸 것이다.

병원체의 특징	질병
곰팡이에 속한다.	㉠
스스로 물질대사를 하지 못한다.	㉡
㉢	㉠, ㉣

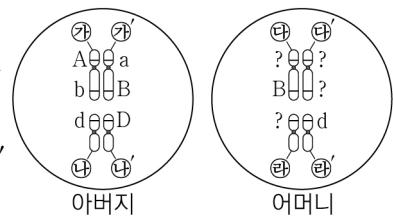
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 무좀이다.
 - ㄴ. ㉡의 병원체는 단백질을 갖는다.
 - ㄷ. '세포 구조로 되어 있다.'는 ㉢에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
○ 그림은 아버지와 어머니의 체세포에 들어있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 ㉠'~㉣'의 상동 염색체이다.
○ 표는 이 가족 구성원의 세포 I~IV에서 염색체 ㉠~㉣의 유무와 A, b, D의 DNA 상대량을 더한 값(A+b+D)을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 ㉠'~㉣'를 순서 없이 나타낸 것이다.



구성원	세포	염색체				A+b+D
		㉠	㉡	㉢	㉣	
아버지	I	○	×	×	×	0
어머니	II	×	○	×	○	3
자녀 1	III	○	×	○	○	3
자녀 2	IV	○	×	×	○	3

(○: 있음, ×: 없음)

○ 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식세포 ㉢가 형성되었다. ㉢와 정상 생식세포가 수정되어 자녀 2가 태어났다.
○ 자녀 2를 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 ㉢이다.
 - ㄴ. 어머니의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 AABBDD이다.
 - ㄷ. ㉢는 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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