

제 4 교시 과학탐구 영역 (생명 과학 I)

1. (가)~(다)는 생물의 특성에 관한 예이다.

생물의 특성	예
(가)	대부분의 문어는 수컷이 가진 교접관을 이용하여 교미한다.
(나)	현재의 ㉠돌말은 외부로부터 자신을 보호하기 위해서 초기 돌말류에 비해 골격이 두꺼워졌다.
(다)	체내 수분이 부족함을 느낀 동물은 갈증을 느끼고 물을 마신다.

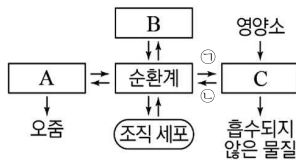
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 생식과 유전이다.
 ㄴ. ㉠은 비생물적 요인이다.
 ㄷ. '변온동물들은 일광욕을 통해 체내 적정 온도를 유지한다'는 (다)의 예시이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 각각 소화계, 호흡계, 배설계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

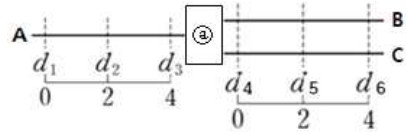
<보 기>

ㄱ. B는 호흡계이다.
 ㄴ. ㉠보다 ㉡에서 단위 시간당 $\frac{\text{암모니아의 이동량}}{\text{요소의 이동량}}$ 이 많다.
 ㄷ. 크로이츠펠트-야코프병은 A의 이상이 원인이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

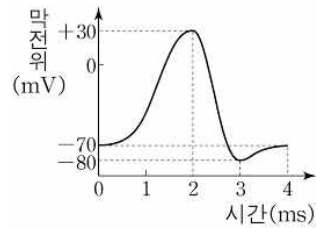
3. 다음은 민달이집 신경 A~C의 흥분 전도에 관한 자료이다.

○ 그림은 A의 지점 $d_1 \sim d_3$, B와 C의 지점 $d_4 \sim d_6$ 의 위치를, 표는 역치 이상의 자극 1회를 A의 d_2 , B의 ㉠, C의 ㉡ 중 하나에 주고 경과된 시간이 4ms일 때 A의 d_1 , B의 d_6 , C의 d_4 에서의 막전위를 나타낸 것이다. ㉢에는 A~C 중 한 개 뉴런의 축삭 돌기와, 나머지 두 뉴런의 가지 돌기가 연결되어 있다. ㉠과 ㉡은 각각 $d_4 \sim d_6$ 중 서로 다른 두 개를 순서 없이 나타낸 것이다.



자극 지점	4ms일 때 막전위(mV)		
	A의 d_1	B의 d_6	C의 d_4
A의 d_2	+30	?	?
B의 ㉠	?	-80	+30
C의 ㉡	-70	?	+30

- A~C의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms, 2cm/ms, 4cm/ms 중 하나이고, A~C 간 흥분의 전달 속도는 모두 같다.
 ○ A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



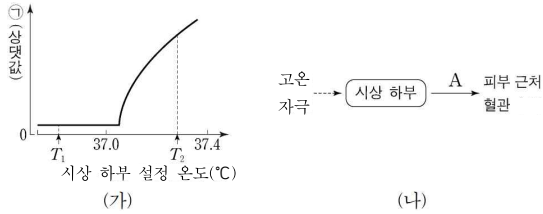
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 휴지 전위는 -70mV이다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 d_5 이다.
 ㄴ. C의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
 ㄷ. B의 ㉡에 자극을 주고 경과한 시간이 7ms일 때 A의 d_2 에서 측정된 막전위는 -80mV이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 현재 체온이 ③인 사람에서 시상 하부에 설정된 온도에 따른 ㉠을, (나)는 고온 자극이 주어졌을 때 시상 하부로부터 말초 신경 A를 통해 피부 근처 혈관에 변화가 일어나는 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 근육에서의 열 발생량(열 생산량)과 피부에서의 열 발산량(열 방출량) 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. ㉠은 근육에서의 열 발생량이다.
 ㉡. A의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.
 ㉢. T_2 일 때 피부 근처 혈관 수축량은 ㉣가 37.0°C 일 때보다 37.4°C 일 때가 작다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 표 (가)는 7가지 질병을, (나)는 특징 A~C와 (가)에 포함된 질병 중 각 특징에 해당되는 질병의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 '병원체가 세포 구조이다.', '염색체 이상으로 발병한다.', '병원체가 일반적으로 세균보다 작다.'를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠+㉡ < ㉢이다.

질병	특징	해당되는 질병의 개수
소아마비, 탄저병, 광우병, 헌팅턴 무도병, 무좀, 수면병, ㉠	A	㉠
	B	㉡
	C	㉢

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. 홍역은 A~C 중 하나에만 해당된다.
 ㉡. ㉠이 결핵이면, 소아마비는 C에 해당된다.
 ㉢. 다운 증후군은 ㉠에 해당될 수 있다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

6. 사람의 유전 형질 (가)는 상염색체 위에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 어떤 두 사람 각각의 한 생식세포 분열 과정에서 나타나는 세포 I~V에서 A, b, d의 DNA 상대량의 합과 염색체 수를 나타낸 것이고, 각각의 생식세포 분열 과정 중 감수 1분열과 감수 2분열에서 염색체 비분리가 1회씩 일어났다. 두 사람의 (가)에 대한 유전자형은 같으며 1쌍의 대립유전자만이 이형 접합이고, II와 III에서 A, B, d의 DNA 상대량의 합과 II와 IV에서 B, d의 DNA 상대량의 합은 각각 같다.

세포	A, b, d의 DNA 상대량 합	염색체 수
I	1	23
II	4	23
III	1	24
IV	2	22
V	6	24

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, B, b, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

㉠. I과 IV는 같은 사람의 세포이다.
 ㉡. 두 사람의 (가)에 대한 유전자형은 AaBBDD이다.
 ㉢. 세포 1개당 $\frac{B \text{의 DNA 상대량}}{A \text{의 DNA 상대량} + D \text{의 DNA 상대량}}$ 은 III과 V가 같다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

7. 다음은 어떤 서식 환경 (가)~(다)에서의 서식지와 각 종별 개체 수에 대한 자료이다.

서식 환경	서식지	종 A	종 B	종 C	종 D	종 E
(가)	숲	10	4	12	4	0
	초원	6	11	0	3	0
	연못	0	23	2	5	0
(나)	숲	13	3	5	9	0
	산	0	27	3	10	0
(다)	갯벌	3	2	11	9	5
	산	0	23	9	2	0
	하천	0	12	9	9	0

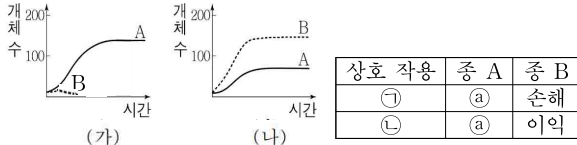
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주어진 자료 이외의 조건은 고려하지 않는다.)

<보 기>

㉠. (다)가 (가)보다 종 다양성이 높다.
 ㉡. (가)가 (다)보다 생태계 다양성이 낮다.
 ㉢. 종 A의 상대 밀도는 (가)에서가 (나)에서보다 높다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

8. 그림 (가)와 (나)는 종 A와 B의 시간에 따른 개체 수를 나타낸 것이고, 표는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 A와 B를 각각 단독 배양했을 때와 A와 B를 혼합 배양했을 때를 순서 없이 나타낸 것이고, 혼합 배양했을 때 두 종 간의 상호 작용은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

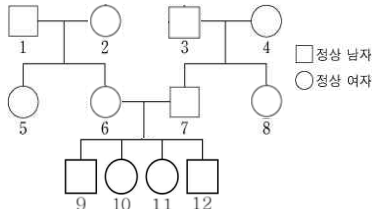
<보 기>

ㄱ. (가)는 A와 B를 혼합 배양했을 때이다.
 ㄴ. ㉢는 '손해'이다.
 ㄷ. 콩과식물과 뿌리혹박테리아 사이의 상호 작용은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F, G가 있다. (가)는 서로 다른 ㉠가지의 표현형을 가지고, ㉡는 5 또는 6이다.
- 그림은 구성원 1~12의 가계도이고, (가)의 표현형은 나타내지 않았다.



- 1, 2와 3, 4의 유전자형은 각각 같고, 5~12의 유전자형은 모두 다르다.
- 5~12에서 4가지 표현형이 나타나고, 각 표현형이 발현된 구성원 수의 비율은 3 : 2 : 2 : 1이다.
- 4~12에서 각각의 체세포 1개당 DNA 상대량을 더한 값은 F > D > G > E이고, 4와 9의 표현형은 같다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D, E, F, G 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

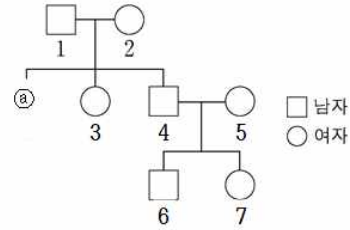
<보 기>

ㄱ. 5~12에서 1과 표현형이 같은 구성원은 2명이다.
 ㄴ. 5의 (가)에 대한 유전자형은 GG이다.
 ㄷ. 유전자형이 EF인 남자와 DE인 여자 사이에 아이가 태어날 때, 이 아이의 표현형이 10~12와 모두 다를 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- 유전 형질 (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.
- 대립유전자 A와 a, B와 b는 ㉡에, D와 d는 ㉢에 존재한다. ㉡과 ㉢은 17번 염색체와 21번 염색체를 순서 없이 나타낸 것이다.
- 그림은 어떤 집안의 가계도이며, (가)에 대한 표현형은 나타내지 않았다. ㉣를 제외한 구성원 1~7의 표현형은 모두 다르며, 4의 (가)에 대한 유전자형은 모두 이형 접합이다.



- 구성원 1, 2, 3, 4에서 (㉠)의 합 = 3이다.
 구성원 4, 5, 6, 7에서 (㉠)의 합 = 3이다.
- 구성원 1과 2에서 21번 염색체에 존재하는 소문자로 표시되는 대립유전자의 개수는 같고, 구성원 2와 6에서 17번 염색체에 존재하는 소문자로 표시되는 대립유전자의 개수는 같다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉣는 21번 염색체이다.
 ㄴ. 2와 7의 (㉠)의 합은 1과 6의 (㉠)의 합보다 크다.
 ㄷ. 구성원 1과 2 사이에서 태어난 ㉣가 가질 수 있는 (가)에 대한 표현형의 가짓수는 최대 6가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ