

과학탐구 영역(생명과학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

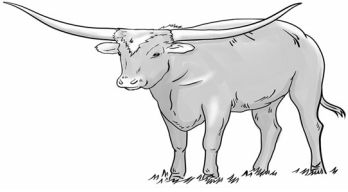
제 [] 선택

1

생명과학 I

1. 다음은 어떤 지역에 서식하는 소에 대한 설명이다.

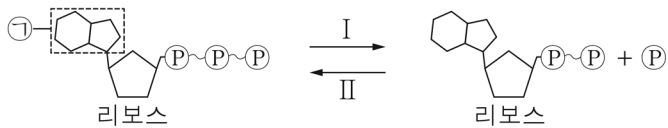
이 소는 크고 긴 뿔을 가질수록 포식자의 공격을 잘 방어할 수 있어 포식자가 많은 이 지역에서 살기에 적합하다.



이 자료에 나타난 생물의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 물질대사
- ② 적응과 진화
- ③ 발생과 성장
- ④ 생식과 유전
- ⑤ 자극에 대한 반응

2. 그림은 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.



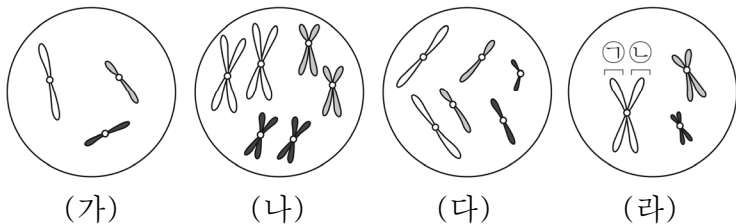
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 아데닌이다.
 ㄴ. 과정 I에서 에너지가 방출된다.
 ㄷ. 미토콘드리아에서 과정 II가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 같은 종인 동물($2n = ?$) I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 3개는 I의 세포이고, 나머지 1개는 II의 세포이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

< 보기 >

ㄱ. (가)는 I의 세포이다.
 ㄴ. ㉠은 ㉡의 상동 염색체이다.
 ㄷ. II의 감수 1분열 중기 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

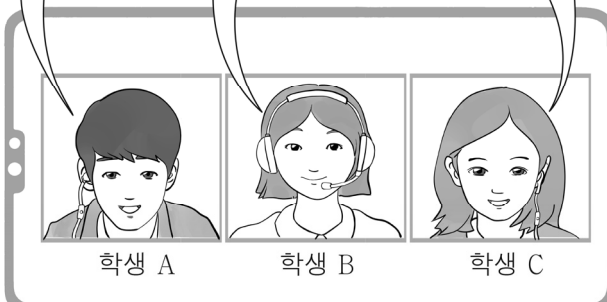
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

한 생태계 내에 존재하는 생물종의 다양한 정도를 종 다양성이라고 합니다.

같은 종의 무당벌레에서 반점 무늬가 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당합니다.

삼림, 초원, 사막, 습지 등이 다양하게 나타날수록 생물 다양성은 증가합니다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

5. 표는 사람의 내분비샘의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 갑상샘과 뇌하수체를 순서 없이 나타낸 것이다.

내분비샘	특징
A	㉠ TSH를 분비한다.
B	㉡ 티록신을 분비한다.

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

< 보기 >

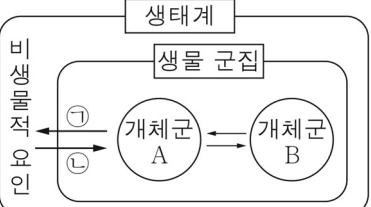
ㄱ. A는 뇌하수체이다.
 ㄴ. ㉡의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 순환계를 통해 표적 세포로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를, 표는 상호 관계 (가)와 (나)의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.

생태계

생물 군집



상호 관계	예
(가)	빛의 파장에 따라 해조류의 분포가 달라진다.
(나)	?

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

< 보기 >

ㄱ. 개체군 A는 동일한 종으로 구성된다.
 ㄴ. (가)는 ㉠이다.
 ㄷ. 지렁이에 의해 토양의 통기성이 증가하는 것은 (나)의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 서로 다른 지역 (가)와 (나)의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다. (가)의 면적은 (나)의 면적의 2배이다.

지역	종	개체 수	상대 빈도(%)	총개체 수
(가)	A	?	29	100
	B	33	41	
	C	27	?	
(나)	A	25	32	100
	B	?	35	
	C	44	?	

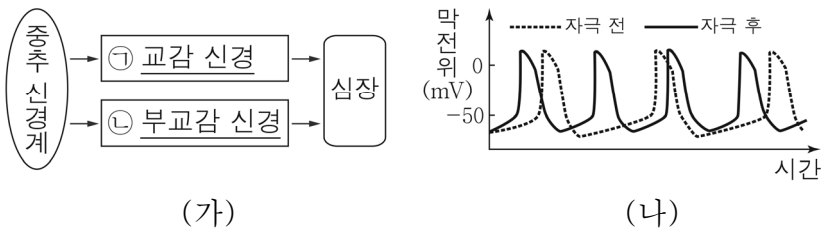
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A의 개체군 밀도는 (가)에서 (나)에서보다 크다.
 ㄴ. (나)에서 B의 상대 밀도는 31%이다.
 ㄷ. C의 상대 빈도는 (가)에서 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 심장에 연결된 경로를, (나)는 ㉠과 ㉡ 중 하나를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다.



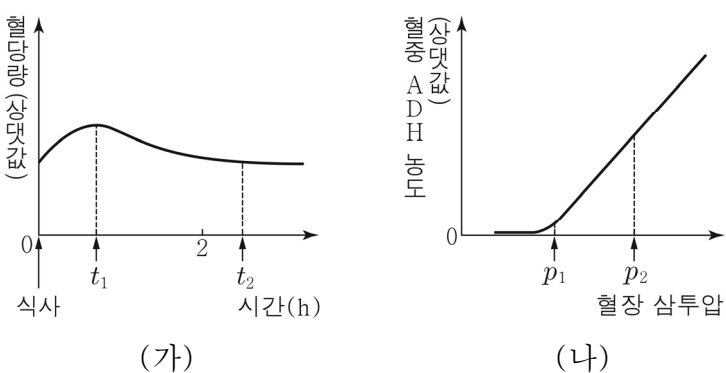
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.
 ㄴ. ㉡은 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 길다.
 ㄷ. (나)는 ㉡을 자극했을 때의 변화를 나타낸 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 정상인에서 식사 후 시간에 따른 혈당량을, (나)는 이 사람의 혈장 삼투압에 따른 혈중 ADH 농도를 나타낸 것이다.



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

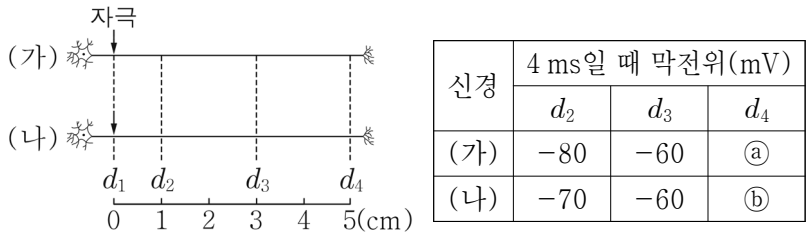
< 보 기 >

ㄱ. 혈중 인슐린 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 낮다.
 ㄴ. 생성되는 오줌의 삼투압은 p_1 일 때가 p_2 일 때보다 낮다.
 ㄷ. 혈당량과 혈장 삼투압의 조절 증추는 모두 연수이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

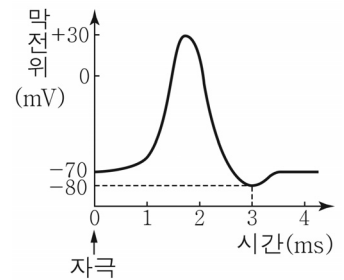
15. 다음은 민말이집 신경 (가)와 (나)의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 (가)와 (나)의 지점 d_1 으로부터 세 지점 $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를, 표는 ㉠(가)와 (나)의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 $d_2 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다.



○ (가)와 (나)의 흥분 전도 속도는 각각 1 cm/ms와 2 cm/ms 중 하나이다.

○ (가)와 (나) 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 흥분 전도 속도는 1 cm/ms이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 같다.
 ㄷ. ㉠이 3 ms일 때 (나)의 d_3 에서 재분극이 일어나고 있다.

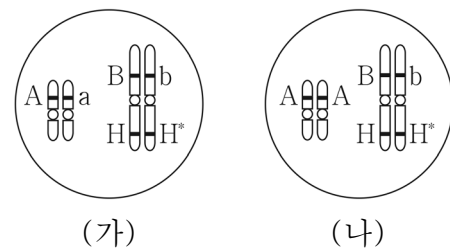
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠을 결정하는 2개의 유전자는 각각 대립유전자 A와 a, B와 b를 가진다. ㉠의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.

○ ㉡은 대립유전자 H와 H*에 의해 결정된다.

○ 그림 (가)는 남자 P의, (나)는 여자 Q의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.



○ P와 Q 사이에서 ㉡가 태어날 때, ㉡에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 6가지이다.

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

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

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

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

○(가)는 대립유전자 R과 r에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. R는 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
 ○(가)의 유전자와 (나)의 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
 ○가계도는 구성원 ①과 ②를 제외한 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○2와 7의 (가)의 유전자형은 모두 동형 접합성이다.

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

< 보기 >

ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
 ㄴ. ①은 여자이다.
 ㄷ. ⑥에게서 (가)와 (나) 중 (가)만 발현되었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 항원 A와 B의 면역학적 특성을 알아보기 위한 자료이다.

○A에 노출된 적이 없는 생쥐 X에게 A를 2회에 걸쳐 주사하였고, B에 노출된 적이 없는 생쥐 Y에게 B를 2회에 걸쳐 주사하였다.
 ○그림은 X의 A에 대한 혈중 항체 농도 변화와 Y의 B에 대한 혈중 항체 농도 변화를 각각 나타낸 것이다.

○X에서 A에 대한 기억 세포는 형성되었고, Y에서 B에 대한 기억 세포는 형성되지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 구간 I 과 III에서 모두 비특이적 방어 작용이 일어났다.
 ㄴ. 구간 II에서 A에 대한 형질 세포가 기억 세포로 분화되었다.
 ㄷ. 구간 IV에서 B에 대한 체액성 면역 반응이 일어났다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

○(가)는 21번 염색체에 있는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
 ○(나)는 7번 염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 E, F, G가 있다. E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다.
 ○가계도는 구성원 1~7에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○1, 2, 4, 5, 6, 7의 (나)의 유전자형은 모두 다르다.
 ○1, 7의 (나)의 표현형은 다르고, 2, 4, 6의 (나)의 표현형은 같다.
 ○1, 7 각각의 체세포 1개당 a의 DNA 상대량을 더한 값 / 3, 7 각각의 체세포 1개당 E의 DNA 상대량을 더한 값 = 1이다.
 ○7은 염색체 수가 비정상적인 난자 ①과 염색체 수가 비정상적인 정자 ②이 수정되어 태어났으며, ①과 ②의 형성 과정에서 각각 염색체 비분리가 1회 일어났다. 1~7의 핵형은 모두 정상이다.

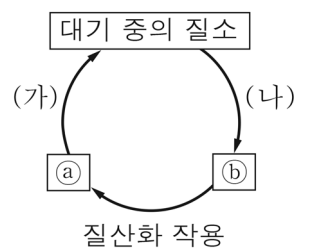
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, E, F, G 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
 ㄴ. 5의 (나)의 유전자형은 동형 접합성이다.
 ㄷ. ①의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 질소 고정과 탈질산화 작용을 순서 없이 나타낸 것이고, ①과 ②는 각각 암모늄 이온과 질산 이온 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ①은 질산 이온이다.
 ㄴ. (가)는 탈질산화 작용이다.
 ㄷ. 뿌리혹박테리아는 (나)에 관여한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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