

과학탐구 영역(생명과학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

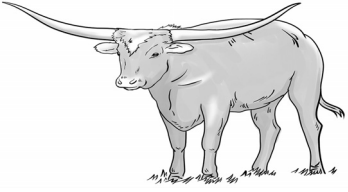
제 [] 선택

1

생명과학 I

1. 다음은 어떤 지역에 서식하는 소에 대한 설명이다.

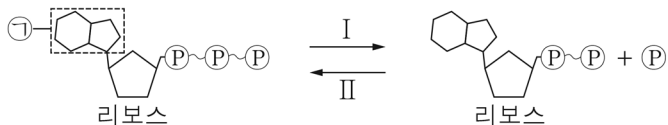
이 소는 크고 긴 뿔을 가질수록 포식자의 공격을 잘 방어할 수 있어 포식자가 많은 이 지역에서 살기에 적합하다.



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 >

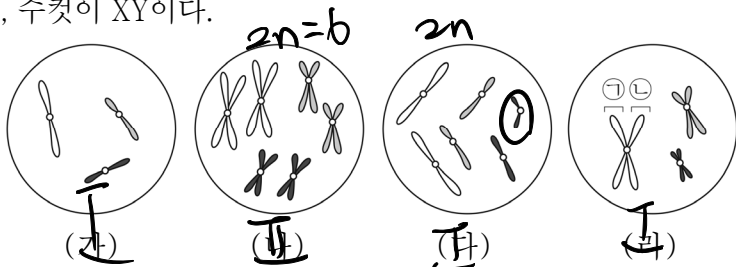
ㄱ. ㉠은 아데닌이다.

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.


학생 A


학생 B


학생 C

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

비생물적 요인

개체군 A ↔ 개체군 B

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.

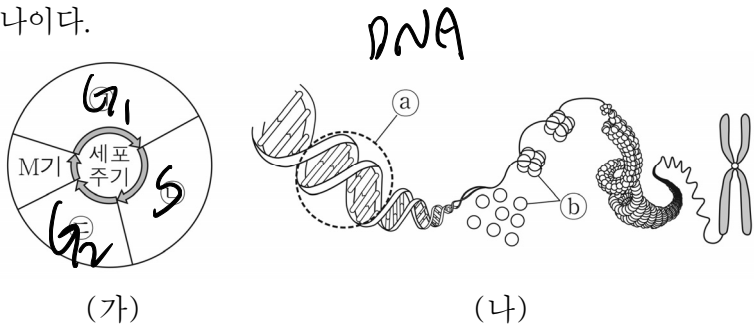
ㄷ. 지렁이에 의해 토양의 통기성이 증가하는 것은 (나)의 예에 해당한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 사람에서 체세포의 세포 주기를, (나)는 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₁기, G₂기, S기 중 하나이고, ㉠과 ㉡는 각각 DNA와 히스톤 단백질 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 G₂기이다. **X**

ㄴ. ㉠ 시기에 ㉠이 복제된다. **o**

ㄷ. 뉴클레오솜의 구성 성분에는 ㉡가 포함된다. **o**

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표 (가)는 질병의 특징 3가지를, (나)는 (가) 중에서 질병 A~C에 있는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 말라리아, 무좀, 홍역을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	질병	특징의 개수
○ 병원체가 원생생물이다.	A	3 -말
○ 병원체가 세포 구조로 되어 있다.	B	2 -무
○ ㉠	C	1 -홍

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

<보기>

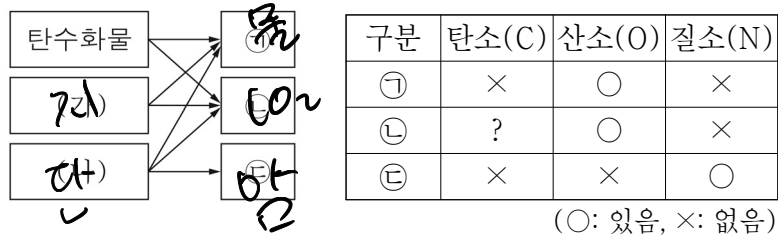
ㄱ. A는 무좀이다. **X**

ㄴ. C의 병원체는 세포 분열을 통해 증식한다. **X**

ㄷ. '감염성 질병이다.'는 ㉠에 해당한다. **o**

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 사람에서 일어나는 영양소의 물질대사 과정 일부를, 표는 노폐물 ㉠~㉣에서 탄소(C), 산소(O), 질소(N)의 유무를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 단백질과 지방 중 하나이고, ㉠~㉣은 물, 암모니아, 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)는 단백질이다. **X**

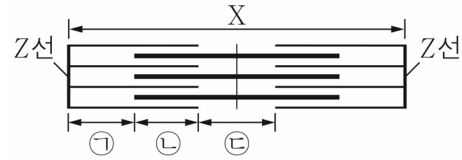
ㄴ. 호흡계를 통해 ㉡이 몸 밖으로 배출된다. **o**

ㄷ. 간에서 ㉢이 요소로 전환된다. **o**

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다. X는 좌우 대칭이다.



○ 표는 골격근 수축 과정의 시점 t₁과 t₂일 때 X의 길이, A대의 길이, H대의 길이를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 2.4 μm와 2.8 μm를 순서 없이 나타낸 것이다.

시점	X의 길이	A대의 길이	H대의 길이
t ₁	2.8	1.6 μm	?
t ₂	2.4	1.2 μm	0.4 μm

○ t₁일 때 ㉡의 길이와 t₂일 때 ㉠의 길이는 같다.

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

<보기>

ㄱ. ㉠은 2.8 μm이다. **o**

ㄴ. t₁일 때 ㉠의 길이는 0.4 μm이다. **X**

ㄷ. X에서 $\frac{\text{㉡의 길이}}{\text{액틴 필라멘트의 길이}}$ 는 t₁일 때와 t₂일 때보다 크다. **X**

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표는 사람 A의 세포 ㉠과 ㉡, 사람 B의 세포 ㉢과 ㉣에서 유전자 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, 그림 (가)와 (나)는 각각 정자 형성 과정과 난자 형성 과정을 나타낸 것이다. 사람의 특정 형질은 2쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f에 의해 결정되며, ㉠~㉣은 E, e, F, f를 순서 없이 나타낸 것이다. I~IV는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.

유전자	A의 세포	B의 세포
㉠	○	×
㉡	×	×
㉢	○	○
㉣	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보기>

ㄱ. ㉣은 I이다. **o**

ㄴ. ㉣은 X 염색체에 있다. **X**

ㄷ. ㉠은 ㉣의 대립유전자이다. **X**

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ 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.

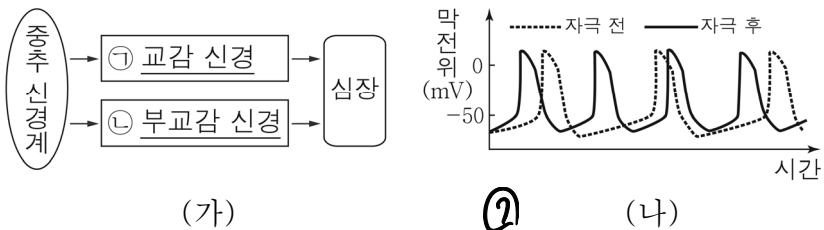
지역	종	개체 수	상대 빈도(%)	총개체 수
(가)	A	40	29	100
	B	33	41	
	C	27	30	
(나)	A	25	32	100
	B	31	35	
	C	44	39	

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

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

- 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.

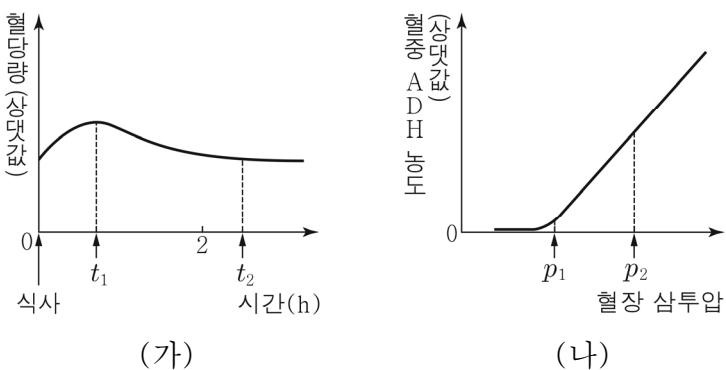


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

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

- 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.



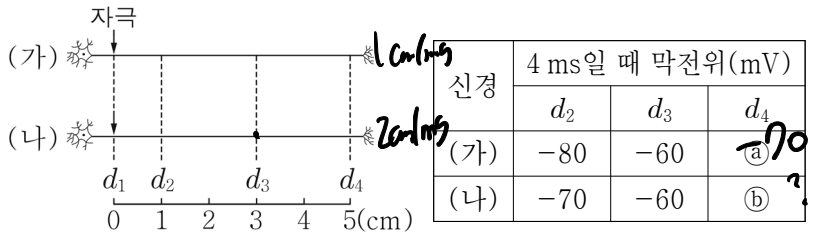
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

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

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

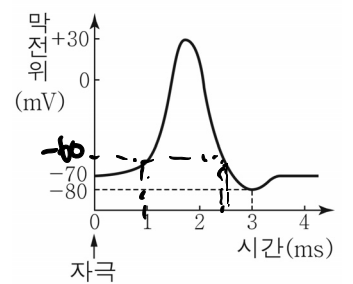
15. 다음은 민말이집 신경 (가)와 (나)의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 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]

<보기>
 ㄱ. (가)의 흥분 전도 속도는 1 cm/ms이다. O
 ㄴ. ㉠과 ㉡는 같다. X
 ㄷ. ㉠이 3 ms일 때 (나)의 d_3 에서 재분극이 일어나고 있다. O

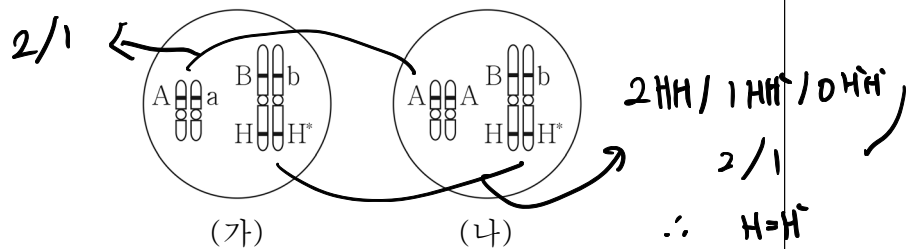
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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 ㉠이 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. ②에게서 (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 남자 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>

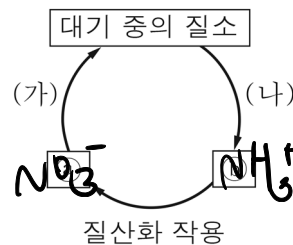
ㄱ. (가)는 열성 형질이다.

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. ②는 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.