제 4 교시

생명수 모의고사 문제지

과학탐구 영역

○ 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
○ 매 선택과목마다 문제지 상단에 제[1], [2] 선택과목 응시 순서를 정확히 쓰시오.
○ 매 선택과목마다 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
○ 답안지의 필적 확인란에 다음의 문구를 정자로 기재하시오.

이거 풀면 원하는 대학 간다

○ 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
○ 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
○ 문항에 따라 배점이 다릅니다. 3점 문항에는 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

생명과학 Ⅰ (5회) ····· 5, 6, 27, 28쪽

※ 시험이 시작될 때까지 표지를 넘기지 마십시오.

생명수

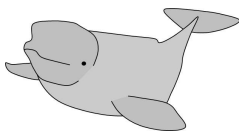
제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명		수험 번호									제 [ ] 선택

1. 다음은 벨루가에 대한 자료이다.

> 차가운 극지방의 바다에 서식하는 벨루가는 둥글고 말랑말랑한 ㉠이마를 가지고 있다. 이 고래는 ㉡주변에 가자미나 넙치가 지나가면 따라간 뒤 삼켜 먹는다.



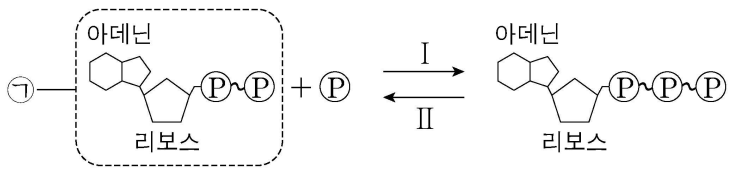
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 세포로 구성되어 있다.
ㄴ. ㉡은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.
ㄷ. 벨루가는 가자미와 한 개체군을 이룬다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠의 고에너지 인산 결합의 수는 2이다.
ㄴ. 세포 호흡에서 방출된 에너지의 일부는 과정 I에 사용된다.
ㄷ. 과정 II에서 이화 작용이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 핵상이 $2n$인 식물 P의 체세포 분열 과정에서 관찰되는 세포 I~III을 나타낸 것이다. I~III은 분열기의 전기, 중기, 후기의 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. II의 핵상은 $2n$이다.
ㄴ. III은 중기의 세포이다.
ㄷ. I~III에는 모두 뉴클레오솜이 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

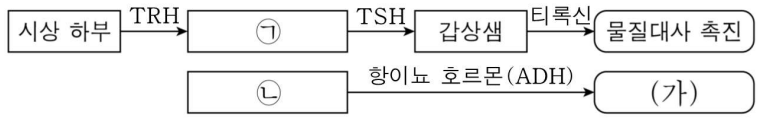
4. 에너지 대사와 균형에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 기초 대사량은 하루 동안 생활하는 데 필요한 총 에너지양이다.
ㄴ. 1일 에너지 소비량에는 기초 대사량과 활동 대사량이 포함된다.
ㄷ. 에너지 섭취량이 에너지 소비량보다 적은 상태가 지속되면 체중이 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 내분비샘에서 분비되는 호르몬과 그 기능을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 뇌하수체 전엽과 뇌하수체 후엽을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

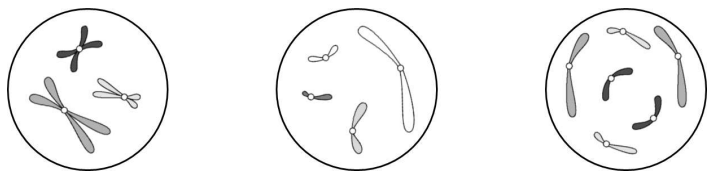
<보 기>

ㄱ. ㉠은 뇌하수체 전엽이다.
ㄴ. '방광에서 물의 재흡수 촉진'은 (가)에 해당한다.
ㄷ. 티록신과 ADH는 모두 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 핵상이 $2n$인 동물 A~C의 세포 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- A와 B는 서로 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이며, B와 C의 체세포 1개당 염색체 수는 서로 다르다.
- (가)~(다) 중 2개는 수컷의, 나머지 1개는 암컷의 세포이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.
- 그림은 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 Y 염색체를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.
ㄴ. (가)를 갖는 개체와 (다)를 갖는 개체의 핵형은 같다.
ㄷ. C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 상염색체의 염색 분체 수는 8이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 다음은 생물 다양성에 대한 자료이다. A와 B는 종 다양성과 생태계 다양성을 순서 없이 나타낸 것이다.

> ○ A는 한 생태계 내에 존재하는 생물종의 다양한 정도를 의미한다.
> ○ 삼림, 초원, 사막, 습지 등이 다양하게 나타나는 것은 B에 해당한다.

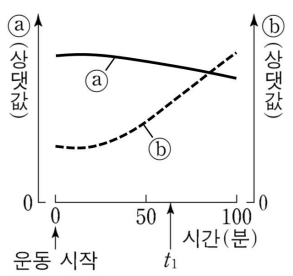
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 종 다양성이다.
ㄴ. 같은 종의 무당벌레에서 색과 무늬가 다양하게 나타나는 것은 A에 해당한다.
ㄷ. B가 감소하는 원인 중에는 서식지 파괴가 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 정상인이 운동을 하는 동안 시간에 따른 ⓐ와 ⓑ를 나타낸 것이다. ⓐ와 ⓑ는 '간에서 단위 시간당 글리코젠으로부터 생성되는 포도당의 양'과 '혈중 포도당 농도'를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ⓐ는 '간에서 단위 시간당 글리코젠으로부터 생성되는 포도당의 양'이다.
ㄴ. 이자의 α 세포에서 글루카곤이 분비된다.
ㄷ. 혈중 인슐린 농도는 운동 시작 시점일 때가 t_1일 때보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 바다 S에서 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

> (가) 알바트로스가 서식하는 바다에서 오징어가 적게 관찰되는 것을 보고, ㉠<u>알바트로스가 오징어의 천적일 것</u>이라고 생각했다.
> (나) S를 동일한 조건의 구역 A와 B로 나눈 후, B에만 알바트로스의 접근을 차단하였다.
> (다) 일정 시간이 지난 후 조사한 오징어의 개체 수는 ⓐ에서가 ⓑ에서보다 많았다. ⓐ와 ⓑ는 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.
> (라) 알바트로스가 오징어의 천적이라는 결론을 내렸다.

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

<보 기>

ㄱ. ⓑ는 A이다.
ㄴ. ㉠은 관찰한 현상을 설명할 수 있는 잠정적인 결론(잠정적인 답)에 해당한다.
ㄷ. ⓐ에서 오징어에 환경 저항이 작용하였다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 사람의 중추 신경계에 속하는 구조 A~C의 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 간뇌, 연수, 척수를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 \ 구조	A	B	C
뇌를 구성한다.	?	×	?
체온 조절 중추가 있다.	×	ⓐ	?
(가)	○	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

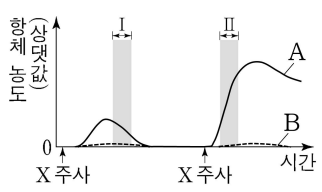
<보 기>

ㄱ. ⓐ는 '×'이다.
ㄴ. C는 연수이다.
ㄷ. '무릎 반사의 중추이다.'는 (가)에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
(가) 정상 생쥐 A와 가슴샘이 없는 생쥐 B를 준비한다. A와 B는 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없다.
(나) A와 B에 X를 각각 2회에 걸쳐 주사한다. A와 B에서 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



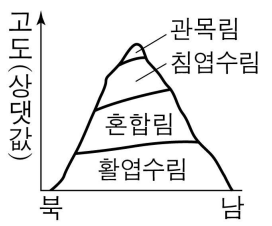
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. 구간 Ⅰ의 B에서 X에 대한 비특이적 방어 작용이 일어났다.
ㄴ. 구간 Ⅱ의 A에서 X에 대한 항체는 형질 세포에서 생성된다.
ㄷ. 1차 면역 반응에서 기억 세포가 생성된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 어떤 지역에서 식물 군집의 수직 분포를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

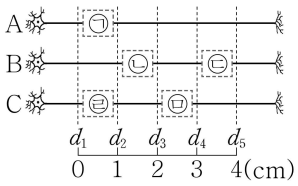
ㄱ. 활엽수림에는 활엽수만 서식한다.
ㄴ. 활엽수림의 고도는 침엽수림의 고도보다 낮다.
ㄷ. 고도에 따른 기온의 차이는 식물 군집의 수직 분포에 영향을 미치는 요인이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

○ 그림은 A~C의 지점 d_1~d_5의 위치를, 표는 ㉮A와 B의 P에, C의 Q에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 d_1과 ⓐ에서의 막전위를 나타낸 것이다. P와 Q는 각각 d_1~d_5 중 하나이고, ㉠~㉤ 중 세 곳에만 시냅스가 있다.

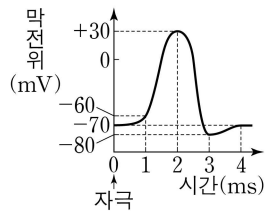
○ Ⅰ~Ⅲ은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이고, ⓐ는 d_2~d_5 중 하나이다.



신경	4ms일 때 막전위(mV)	
	d_1	ⓐ
Ⅰ	+30	−80
Ⅱ	−70	−80
Ⅲ	−60	?

○ A를 구성하는 모든 뉴런의 흥분 전도 속도는 x로 같고, B와 C를 구성하는 모든 뉴런의 흥분 전도 속도는 y로 같다. x와 y는 1cm/ms와 2cm/ms를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ A~C 각각에서 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 −70mV이다.)

<보 기>

ㄱ. ⓐ는 d_3이다.
ㄴ. ㉤에 시냅스가 있다.
ㄷ. ㉮가 3ms일 때, Ⅱ의 d_5에서 탈분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.

○ (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.

○ P와 Q 사이에서 ⓐ가 태어날 때, ⓐ에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 12가지이고, ⓐ가 가질 수 있는 (가)와 (나)의 유전자형은 최대 18가지이다.

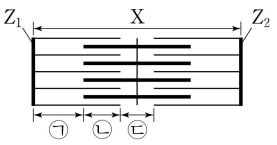
○ ⓐ는 유전자형이 aabbdd인 사람과 같은 (가)의 표현형을 가질 수 있다.

ⓐ가 유전자형이 AaBbDdEE인 사람과 표현형이 모두 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

① $\frac{1}{32}$ ② $\frac{1}{16}$ ③ $\frac{3}{32}$ ④ $\frac{1}{8}$ ⑤ $\frac{3}{16}$

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z_1과 Z_2는 X의 Z선이다.



○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1과 t_2일 때, ⓐ의 길이와 ⓑ의 길이를 더한 값(ⓐ+ⓑ)과 ⓑ의 길이에서 ⓒ의 길이를 뺀 값(ⓑ−ⓒ)을 나타낸 것이다. ⓐ~ⓒ는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

시점	ⓐ+ⓑ	ⓑ−ⓒ
t_1	1.2	0.4
t_2	1.8	1.0

(단위: ㎛)

○ t_1일 때 X의 길이는 ㉢의 길이의 3배이고, A대의 길이는 L이다.

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

<보 기>

ㄱ. ⓑ는 ㉢이다.
ㄴ. H대의 길이는 t_2일 때가 t_1일 때보다 0.4㎛ 길다.
ㄷ. t_2일 때 Z_1로부터 Z_2 방향으로 거리가 $\frac{1}{4}$L인 지점은 ㉡에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 사람의 유전 형질 (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 H와 h, R와 r, T와 t에 의해 결정된다. 표는 세포 Ⅰ~Ⅳ가 갖는 H, h, R, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. Ⅰ~Ⅳ 중 2개는 남자 P의, 나머지 2개는 여자 Q의 세포이다. ㉠~㉢은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	DNA 상대량			
	H	h	R	t
Ⅰ	㉠	?	㉡	㉢
Ⅱ	?	㉡	㉢	?
Ⅲ	㉡	㉠	?	?
Ⅳ	㉢	㉢	2	0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보 기>

ㄱ. Ⅳ의 핵상은 n이다.
ㄴ. ㉢은 2이다.
ㄷ. Ⅱ에서 H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값은 6이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

○ (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R와 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R는 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
○ (가)~(다)의 유전자는 모두 같은 염색체에 있다.
○ 표는 이 가족 구성원의 (가)~(다)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ⓐ와 ⓑ는 '○'와 '×'를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	(가)	(나)	(다)
아버지	○	×	○
어머니	×	○	○
자녀 1	○	ⓐ	○
자녀 2	ⓑ	×	×
자녀 3	×	×	○

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

○ 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
○ 염색체 수가 22인 생식세포 ㉠과 염색체 수가 24인 생식세포 ㉡이 수정되어 자녀 3이 태어났다. ㉠과 ㉡의 형성 과정에서 각각 염색체 비분리가 1회 일어났다.

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

<보 기>

ㄱ. (나)는 열성 형질이다.
ㄴ. (가)~(다)의 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
ㄷ. ㉡은 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 다음은 병원체 감염 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
(가) 결핵의 병원체와 독감의 병원체가 있는 시료 S, 바이러스가 통과할 수 없는 필터 A, 세균은 통과할 수 없고 바이러스는 통과할 수 있는 필터 B, 세균이 통과할 수 있는 필터 C를 준비한다.
(나) S를 A로 거른 여과액 ㉠, S를 B로 거른 여과액 ㉡, S를 C로 거른 여과액 ㉢을 준비한다.
(다) 유전적으로 동일하고 세균이나 독감의 병원체에 노출된 적이 없는 동물 Ⅰ~Ⅴ를 준비한다. Ⅱ에 S를, Ⅲ에 ⓐ를, Ⅳ에 ⓑ를, Ⅴ에 ⓒ를 각각 접종한다. 일정 시간이 지난 후, Ⅰ~Ⅴ에서 독감의 발병 여부를 확인한 결과는 표와 같다. ⓐ~ⓒ는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
발병 여부	×	○	○	×	㉮

(○: 발병함, ×: 발병 안 함)

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

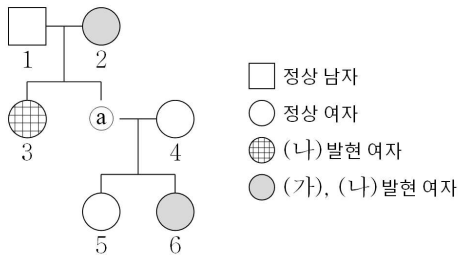
<보 기>

ㄱ. ㉮는 '×'이다.
ㄴ. Ⅳ에서 결핵이 발병하지 않았다.
ㄷ. 세균은 바이러스보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
○ (가)와 (나) 중 하나는 우성 형질이며, 나머지 하나는 열성 형질이다. (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X 염색체에 있다.
○ 가계도는 구성원 ⓐ를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



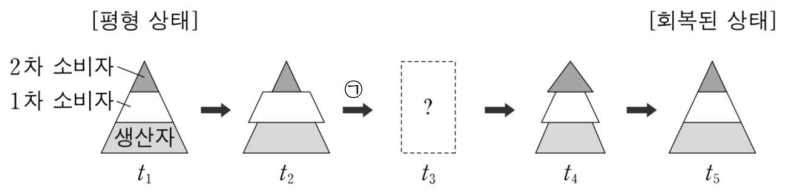
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
ㄴ. ⓐ에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되었다.
ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 3과 같을 확률은 $\frac{1}{4}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 평형 상태인 생태계 S에서 1차 소비자의 개체 수가 일시적으로 증가한 후 평형 상태로 회복되는 과정의 시점 t_1~t_5에서의 개체 수 피라미드를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 구간 ㉠에서 생산자의 개체 수는 증가한다.
ㄴ. $\frac{\text{2차 소비자의 개체 수}}{\text{1차 소비자의 개체 수}}$는 t_3일 때가 t_4일 때보다 작다.
ㄷ. t_5일 때, 상위 영양 단계로 갈수록 각 영양 단계의 에너지 효율은 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

※ 시험이 시작될 때까지 표지를 넘기지 마십시오.