

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 표는 생물의 특성의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 물질대사, 발생과 생장을 순서 없이 나타낸 것이다.

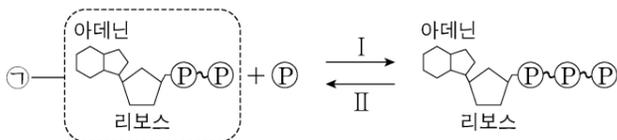
생물의 특성	예
(가)	개구리 알은 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.
(나)	㉠ 식물은 빛에너지를 이용하여 포도당을 합성한다.
적응과 진화	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. (가)는 발생과 생장이다.
 나. ㉠에서 효소가 이용된다.
 다. ‘가랑잎벌레의 몸의 형태가 주변의 잎과 비슷하여 포식자의 눈에 띄지 않는다.’는 ㉡에 해당한다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 그림은 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ㉠은 ATP이다.
 나. 미토콘드리아에서 과정 I이 일어난다.
 다. 과정 II에서 인산 결합이 끊어진다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 심장과 위에 연결된 경로를, 표는 ㉠이 심장에, ㉡이 위에 각각 작용할 때 나타나는 기관의 반응을 나타낸 것이다. ㉢는 ‘억제됨’과 ‘촉진됨’ 중 하나이다.

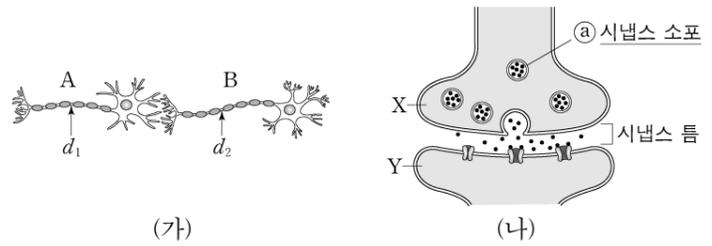


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. ㉠은 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧다.
 나. ㉡은 감각 신경이다.
 다. ㉢는 ‘억제됨’이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

4. 그림 (가)는 시냅스로 연결된 두 뉴런 A와 B를, (나)는 A와 B 사이의 시냅스에서 일어나는 흥분 전달 과정을 나타낸 것이다. X와 Y는 A의 가지 돌기와 B의 축삭 돌기 말단을 순서 없이 나타낸 것이다.

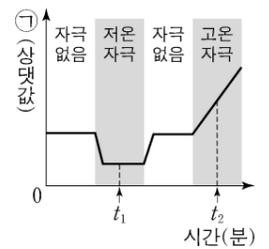


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. ㉠에 신경 전달 물질이 들어 있다.
 나. X는 B의 축삭 돌기 말단이다.
 다. 지점 d1에 역치 이상의 자극을 주면 지점 d2에서 활동 전위가 발생한다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

5. 그림은 정상인에게 저온 자극과 고온 자극을 주었을 때 ㉠의 변화를 나타낸 것이다. ㉠은 근육에서의 열 발생량(열 생산량)과 피부 근처 모세 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량 중 하나이다.



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

<보 기>
 가. ㉠은 근육에서의 열 발생량이다.
 나. 피부 근처 모세 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량은 t2일 때가 t1일 때보다 많다.
 다. 체온 조절 중추는 시상 하부이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

6. 다음은 사람의 질병에 대한 학생 A~C의 대화 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 표는 사람 몸을 구성하는 기관계의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 배설계와 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관계	특징
A	오줌을 통해 노폐물을 몸 밖으로 내보낸다.
B	음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.
순환계	?

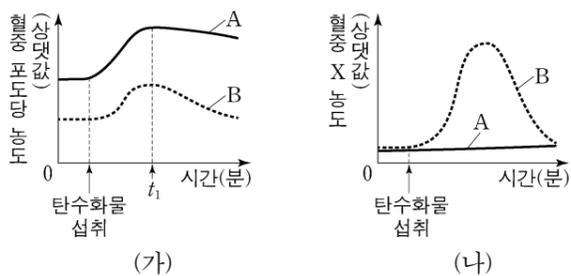
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A는 배설계이다.
 ㄴ. 소장은 B에 속한다.
 ㄷ. 티록신은 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 A와 B의 혈중 포도당 농도와 혈중 X 농도를 각각 나타낸 것이다. A와 B는 정상인과 당뇨병 환자를 순서 없이 나타낸 것이고, X는 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



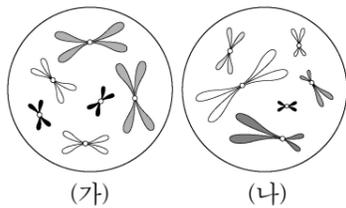
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보기>

ㄱ. B는 당뇨병 환자이다.
 ㄴ. X는 이자의 β 세포에서 분비된다.
 ㄷ. 정상인에서 혈중 글루카곤의 농도는 탄수화물 섭취 시점에서가 t_1 에서보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 동물 A($2n=6$)와 동물 B($2n=?$)의 세포 중 하나이다.



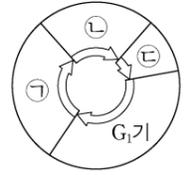
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. (가)는 A의 세포이다.
 ㄴ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.
 ㄷ. B의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G_2 기, M기(분열기), S기 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠ 시기에 DNA가 복제된다.
 ㄴ. ㉡은 간기에 속한다.
 ㄷ. ㉣ 시기에 상동 염색체의 접합이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 표 (가)는 어떤 지역의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이고, (나)는 우점종에 대한 자료이다.

종	개체 수	빈도	상대 피도(%)
A	198	0.32	㉠
B	81	0.16	23
C	171	0.32	45

○ 어떤 군집의 우점종은 중요치가 가장 높아 그 군집을 대표할 수 있는 종을 의미하며, 각 종의 중요치는 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 더한 값이다.

(가)

(나)

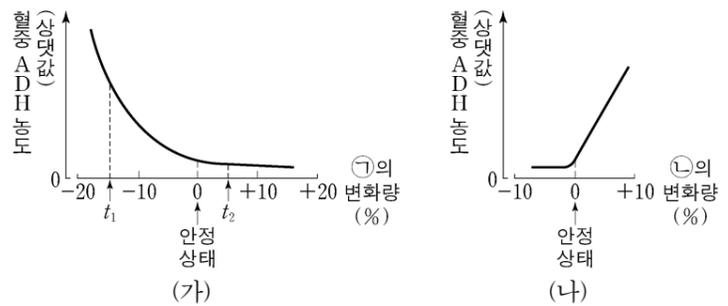
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠은 32이다.
 ㄴ. B의 상대 빈도는 20%이다.
 ㄷ. 이 식물 군집의 우점종은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 (나)는 정상인에서 각각 ㉠과 ㉡의 변화량에 따른 혈중 항이노 호르몬(ADH)의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 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.)

<보기>

ㄱ. ㉡은 혈장 삼투압이다.
 ㄴ. 콩팥은 ADH의 표적 기관이다.
 ㄷ. (가)에서 단위 시간당 오줌 생성량은 t_1 에서가 t_2 에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이와 ㉠의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

시점	X의 길이	㉠의 길이
t_1	$3.0 \mu\text{m}$	$1.6 \mu\text{m}$
t_2	$2.6 \mu\text{m}$?

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. t_1 에서 t_2 로 될 때 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.
 ㄴ. ㉠의 길이에서 ㉡의 길이를 뺀 값은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 $0.2 \mu\text{m}$ 크다.
 ㄷ. t_2 일 때 ㉢의 길이는 $0.3 \mu\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
 ○ ㉡을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립유전자 B와 b, D와 d, E와 e를 갖는다.
 ○ ㉡의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
 ○ 그림 (가)는 남자 P의, (나)는 여자 Q의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.

(가) (나)

P와 Q 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형의 최대 가짓수는? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

15. 표 (가)는 세포 I~III에서 특징 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. I~III은 각각 보조 T 림프구, 세포독성 T 림프구, 형질 세포 중 하나이다.

세포 \ 특징	㉠	㉡	㉢
I	○	○	○
II	×	○	×
III	○	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징 (㉠~㉢)
• 특이적 방어 작용에 관여한다.
• 가슴샘에서 성숙된다.
• 병원체에 감염된 세포를 직접 파괴한다.

(나)

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

<보기>

ㄱ. I은 보조 T 림프구이다.
 ㄴ. II에서 항체가 분비된다.
 ㄷ. ㉢은 '병원체에 감염된 세포를 직접 파괴한다.'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 영희네 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립유전자 B와 B*에 의해, (다)는 대립유전자 D와 D*에 의해 결정된다.
 ○ (가)와 (나)의 유전자는 7번 염색체에, (다)의 유전자는 X 염색체에 있다.
 ○ 그림은 영희네 가족 구성원 중 어머니, 오빠, 영희, ㉠ 남동생의 세포 I~IV가 갖는 A, B, D*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

어머니의 세포 I 오빠의 세포 II 영희의 세포 III 남동생의 세포 IV

○ 어머니의 생식 세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식 세포가 형성되었다. 이 생식 세포가 정상 생식 세포와 수정되어 ㉠가 태어났다. ㉠과 ㉡은 (가)~(다) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립유전자이다.

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]

<보기>

ㄱ. I은 G_1 기 세포이다.
 ㄴ. ㉠은 A이다.
 ㄷ. 아버지에서 A*, B, D를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.

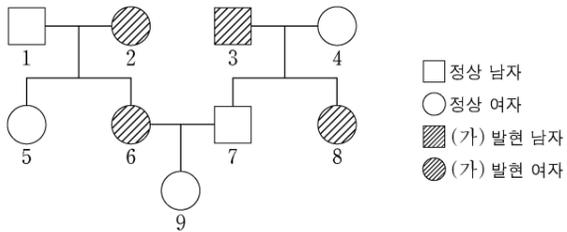
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

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

- (가)는 대립유전자 R과 r에 의해 결정되며, R는 r에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 E, F, G가 있다.
- (나)의 표현형은 4가지이며, (나)의 유전자형이 EG인 사람과 EE인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 FG인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.
- 가계도는 구성원 1~9에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- $\frac{1, 2, 5, 6 \text{ 각각의 체세포 1개당 E의 DNA 상대량을 더한 값}}{3, 4, 7, 8 \text{ 각각의 체세포 1개당 r의 DNA 상대량을 더한 값}} = \frac{3}{2}$
- 1, 2, 3, 4의 (나)의 표현형은 모두 다르고, 2, 6, 7, 9의 (나)의 표현형도 모두 다르다.
- 3과 8의 (나)의 유전자형은 이형 접합성이다.

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

<보기>

- ㄱ. (가)의 유전자는 상염색체에 있다.
- ㄴ. 7의 (나)의 유전자형은 동형 접합성이다.
- ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 8과 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 표 (가)는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이고, (나)는 바다에 서식하는 산호와 조류 간의 상호 작용에 대한 자료이다. I과 II는 경쟁과 상리 공생을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호 작용	종 1	종 2
I	이익	①
II	②	손해

(가)

(나)

- 산호와 함께 사는 조류는 산호에게 산소와 먹이를 공급하고, 산호는 조류에게 서식지와 영양소를 제공한다.

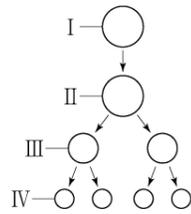
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ①과 ②는 모두 '손해'이다.
- ㄴ. (나)의 상호 작용은 I의 예에 해당한다.
- ㄷ. (나)에서 산호는 조류와 한 개체군을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 유전자형이 AaBbDD인 어떤 사람의 G₁기 세포 I로부터 생식 세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(라)가 갖는 대립 유전자 A, B, D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠+㉡+㉢=4이다.



세포	DNA 상대량		
	A	B	D
(가)	2	㉠	?
(나)	2	㉡	㉢
(다)	?	1	2
(라)	?	0	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II와 III은 중기의 세포이다.)

<보기>

- ㄱ. (가)는 II이다.
- ㄴ. ㉠은 2이다.
- ㄷ. 세포 1개당 a의 DNA 상대량은 (다)와 (라)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

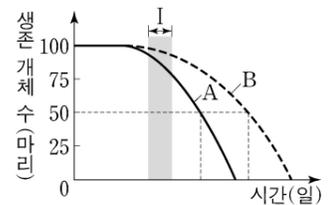
20. 다음은 먹이 섭취량이 동물 중 ㉠의 생존에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 같은 시기에 태어난 ㉠의 수컷 개체 200마리를 준비하여, 100마리씩 집단 A와 B로 나눈다.
- (나) A에는 충분한 양의 먹이를 제공하고 B에는 먹이 섭취량을 제한하면서 배양한다. 한 개체당 먹이 섭취량은 A의 개체가 B의 개체보다 많다.
- (다) A와 B에서 시간에 따른 ㉠의 생존 개체 수를 조사한다.

[실험 결과]

그림은 A와 B에서 시간에 따른 ㉠의 생존 개체 수를 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. 이 실험에서의 조작 변인은 ㉠의 생존 개체 수이다.
- ㄴ. 구간 I에서 사망한 ㉠의 개체 수는 A에서 B에서보다 많다.
- ㄷ. 각 집단에서 ㉠의 생존 개체 수가 50마리가 되는 데 걸린 시간은 A에서 B에서보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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