

# 과학탐구 영역(생명 과학 I)

제 4 교시

생명

수험번호

2

1

1. 다음은 세 가지 동물에 대한 설명이다.

바다표범, 펭귄, 다랑어는 전체적인 몸의 형태가 유선형이다. 이러한 몸의 형태는 물속에서 이동할 때 생기는 저항을 줄일 수 있어 빠르게 헤엄치는 데 유리하다.

<바다표범>      <펭귄>      <다랑어>

이 자료에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 올챙이는 자라서 개구리가 된다.
- ② 짝신벌레는 이분법으로 증식한다.
- ③ 효모는 포도당을 분해하여 에너지를 얻는다.
- ④ 어머니가 적록 색맹이면 아들도 적록 색맹이다.
- ⑤ 선인장은 잎이 가시로 변해 건조한 환경에 살기에 적합하다.

2. 다음은 어떤 학생이 수행한 탐구 과정이다.

[가설]  
효소 X는 단백질을 분해할 것이다.

[탐구 설계 및 수행]  
동일한 양의 단백질 용액이 들어 있는 두 개의 시험관에 표와 같은 조건으로 물질을 첨가한 후 반응시킨다.

실험	첨가한 물질
I	증류수
II	증류수 + 효소 X

[결과]  
I에서는 단백질이 분해되지 않았고, II에서는 단백질이 분해되었다.

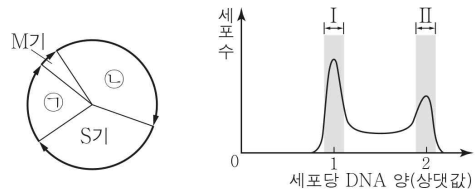
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. I은 대조군이다.
- ㄴ. 효소 X의 첨가 여부는 통제 변인이다.
- ㄷ. 이 탐구 과정은 연역적 탐구이다.

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

3. 그림 (가)는 어떤 동물 체세포의 세포 주기를, (나)는 이 세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 G<sub>1</sub>기와 G<sub>2</sub>기 중 하나이다.



(가)

(나)

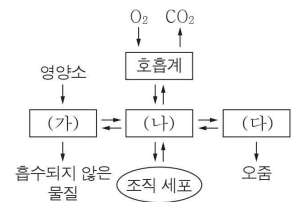
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. ㉠ 시기에 2가 염색체가 관찰된다.
- ㄴ. 구간 I에는 ㉡ 시기의 세포가 있다.
- ㄷ. 구간 II에는 방추사가 나타난 세포가 있다.

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

4. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 배설계, 소화계, 순환계 중 하나이다.



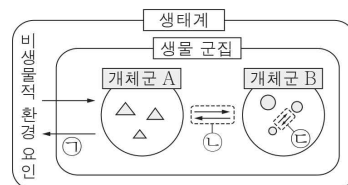
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.
- ㄴ. (나)는 순환계이다.
- ㄷ. 대장은 (다)에 속한다.

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

5. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비생물적 환경 요인은 생태계 구성 요소에 포함된다.
- ② 개체군 A는 동일한 종으로 구성된다.
- ③ 지렁이에 의해 토양의 통기성이 높아지는 것은 ㉠에 해당한다.
- ④ ㉡의 예로 상리 공생이 있다.
- ⑤ 스톱소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 ㉢에 해당한다.

6. 표 (가)는 세포 소기관 A~C에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 리소좀, 엽록체, 미토콘드리아 중 하나이다.

특징 \ 세포 소기관	A	B	C
㉠	○	○	×
㉡	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

특징 (㉠, ㉡)	
○	세포 내 소화를 담당한다.
○	토끼의 간세포에서 관찰된다.

(가) (나)

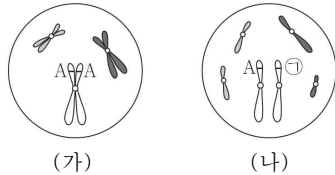
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A는 미토콘드리아이다.  
 ㄴ. ㉠은 '세포 내 소화를 담당한다.'이다.  
 ㄷ. C에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.

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

7. 그림은 어떤 동물( $2n=6$ )에서 특정 형질에 대한 유전자형이 Aa인 개체 I의 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이 동물의 성염색체는 수컷이 XY, 암컷이 XX이다.



(가) (나)

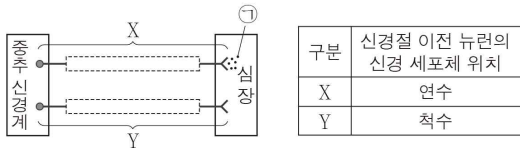
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 핵상은  $n$ 이다.  
 ㄴ. 개체 I은 수컷이다.  
 ㄷ. ㉠은 대립 유전자 A이다.

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

8. 그림은 사람에서 심장에 연결된 자율 신경 X와 Y를, 표는 X와 Y의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체 위치를 나타낸 것이다. X와 Y는 각각 교감 신경과 부교감 신경 중 하나이며, ㉠은 X의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질이다.



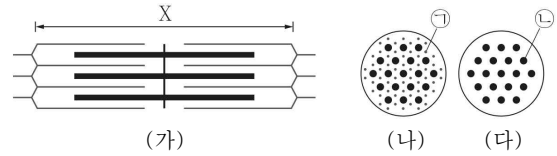
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 아세틸콜린이다.  
 ㄴ. X는 신경절 이후 뉴런보다 신경절 이전 뉴런이 짧다.  
 ㄷ. Y가 흥분하면 심장 박동이 느려진다.

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

9. 그림 (가)는 골격근을 구성하는 근육 원섬유 마디 X가 수축된 상태를, (나)와 (다)는 X의 서로 다른 두 지점에서 관찰되는 단면을 각각 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 마이오신 필라멘트와 액틴 필라멘트 중 하나이다.



(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

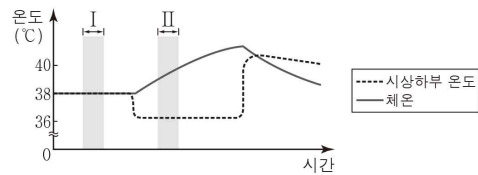
ㄱ. ㉡은 마이오신 필라멘트이다.  
 ㄴ. (나)는 (가)의 H대에서 관찰되는 단면이다.  
 ㄷ. X가 완료되면 A대의 길이는 짧아진다.

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

10. 다음은 땅다람쥐의 체온 조절에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 체온이 38°C인 땅다람쥐의 시상하부에 온도를 변화시킬 수 있는 장치를 삽입한다.  
 (나) (가)의 장치를 조작하여 시상하부의 온도를 변화시킨다.  
 (다) 시상하부의 온도 변화와 체온 변화를 측정한다.

[실험 결과]  
 이 동물의 시간에 따른 시상하부 온도와 체온은 그림과 같다.



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

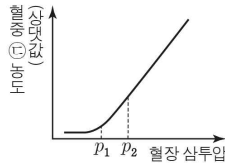
< 보 기 >

ㄱ. 시상하부는 중추 신경계에 속한다.  
 ㄴ. 이 실험에서 시상하부의 온도가 38°C보다 낮아지면 체온이 낮아진다.  
 ㄷ. 단위 시간당 열발생량은 구간 II에서보다 구간 I에서가 크다.

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

11. 표는 사람의 세 가지 호르몬 ㉠~㉢이 분비되는 내분비샘을, 그림은 정상인의 혈장 삼투압에 따른 혈중 ㉠의 농도를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 에피네프린(아드레날린), 인슐린, 항이뇨 호르몬을 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬	내분비샘
㉠	?
㉡	부신 속질
㉢	뇌하수체 후엽



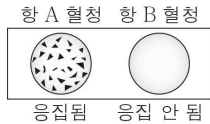
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 이자의  $\alpha$  세포에서 분비된다.
  - ㄴ. ㉠은 혈당량 조절에 관여한다.
  - ㄷ. 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은  $p_1$  일 때보다  $p_2$  일 때가 많다.

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

12. 표는 영희네 가족 구성원의 ABO식 혈액형에 대한 응집원 ㉠과 응집소 ㉡의 유무를, 그림은 영희의 혈액 응집 반응 결과를 나타낸 것이다.

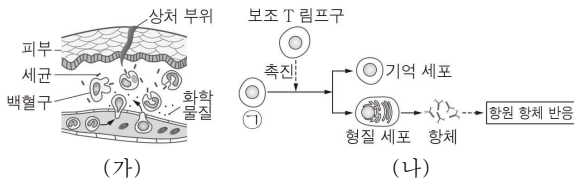
구분	아버지	어머니	오빠
응집원 ㉠	○	×	×
응집소 ㉡	○	○	?



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

- < 보기 >
- ㄱ. 어머니는 B형이다.
  - ㄴ. 영희의 혈액에는 응집소 ㉡이 있다.
  - ㄷ. 아버지의 적혈구와 오빠의 혈장을 섞으면 응집 반응이 일어난다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 염증 반응을, (나)는 체액성 면역 반응의 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 B 림프구와 T 림프구 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 백혈구의 식균 작용이 일어난다.
  - ㄴ. ㉠은 B 림프구이다.
  - ㄷ. (가)와 (나)는 모두 특이적 면역이다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 어떤 식물의 교배 실험에 대한 자료이다.

- 이 식물에서 종자 모양은 둥근 모양 대립 유전자 A와 주름진 모양 대립 유전자 a에 의해, 종자 색깔은 황색 대립 유전자 B와 녹색 대립 유전자 b에 의해 결정된다.
- A와 B는 a와 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 둥글고 황색인 개체 (가), 주름지고 녹색인 개체 (나), 둥글고 녹색인 개체 (다)를 서로 교배하여 얻은 자손( $F_1$ )의 표현형 비를 나타낸 것이다.

교배	자손( $F_1$ )의 표현형 비			
	둥글고 황색	둥글고 녹색	주름지고 황색	주름지고 녹색
(가)×(나)	1	1	1	1
(가)×(다)	3	3	1	1

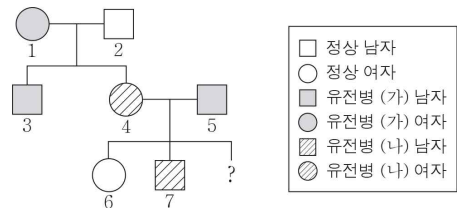
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 이 식물의 종자 모양과 종자 색깔은 독립적으로 유전된다.
  - ㄴ. (가)의 유전자형은 AaBB이다.
  - ㄷ. (가)와 (다)의 교배 결과 얻은 자손( $F_1$ )에서 표현형이 둥글고 황색인 개체들의 유전자형은 2가지이다.

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

15. 다음은 어떤 집안의 유전병 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 D와 d에 의해, (나)는 대립 유전자 E와 e에 의해 결정되며, D와 E는 d와 e에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)를 결정하는 유전자와 (나)를 결정하는 유전자 중 하나는 상염색체에 존재하고, 다른 하나는 성염색체에 존재한다.

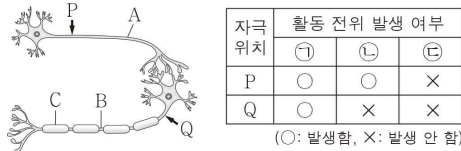


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
  - ㄴ. 6의 (나)에 대한 유전자형은 이형 접합이다.
  - ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 나타날 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

16. 그림은 시냅스로 연결된 두 뉴런을, 표는 이 뉴런의 지점 P와 Q에 역치 이상의 자극을 각각 1회씩 준 후 지점 ㉠~㉢에서 활동 전위 발생 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 지점 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 시냅스 전 뉴런은 말미집 신경이다.
  - ㄴ. ㉠은 A이다.
  - ㄷ. 분극 상태인 B에서 Na<sup>+</sup>의 농도는 세포 안보다 세포 밖이 높다.

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

17. 표는 아버지를 제외한 철수의 가족 구성원에서 체세포 1개당 대립 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을, 그림은 철수의 생식 세포에 들어 있는 염색체의 일부를 나타낸 것이다. H와 T는 각각 h와 t의 대립 유전자이다.

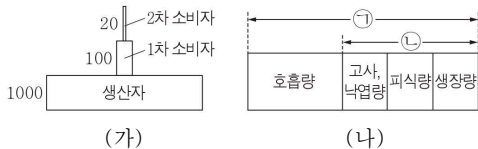


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠ + ㉡ = 4이다.
  - ㄴ. (가)는 성염색체이다.
  - ㄷ. 여동생은 아버지로부터 h를 물려받았다.

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

18. 그림 (가)는 어떤 생태계에서 각 영양 단계의 에너지양을 삼각값으로 나타낸 생태 피라미드이고, (나)는 어떤 식물 군집에서 총생산량, 순생산량, 호흡량의 관계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 순생산량과 총생산량 중 하나이다.

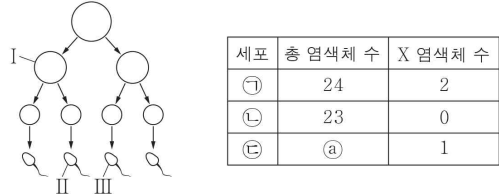


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 에너지 효율은 1차 소비자보다 2차 소비자가 높다.
  - ㄴ. ㉠은 순생산량이다.
  - ㄷ. ㉡은 식물 군집이 광합성을 통해 생산한 유기물의 총량이다.

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

19. 그림은 어떤 남자의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ㉠~㉢의 총 염색체 수와 X 염색체 수를 나타낸 것이다. 이 남자의 생식 세포 형성 과정에서 염색체 비분리는 1회 일어났으며, ㉠~㉢은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, I은 중기의 세포이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉢은 I이다.
  - ㄴ. a는 23이다.
  - ㄷ. III의 총 염색체 수와 ㉠의 상염색체 수는 서로 같다.

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

20. 어떤 식물 중에서 개체 P의 유전자형은 AaBbDd이며 대립 유전자 A, B, D는 대립 유전자 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다. 표 (가)는 P를 검정 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>) 800개체에서 A와 a, B와 b에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를, (나)는 P를 자가 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>) 800개체에서 A와 a, D와 d에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

표현형	개체수	표현형	개체수
A_B_	200	A_D_	㉠ 400
A_bb	200	A_dd	200
aaB_	200	aaD_	200
aabb	200	aadd	0

(가)      (나)

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

- < 보기 >
- ㄱ. P에서 형성된 생식 세포 중 유전자형이 ABD인 생식 세포가 있다.
  - ㄴ. ㉠에서 표현형이 A\_B\_D\_인 개체수와 A\_bbD\_인 개체수의 비는 3:1이다.
  - ㄷ. 이 식물 중에서 유전자형이 AAbbDd인 개체를 P와 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 얻을 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 6가지이다.

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

※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.