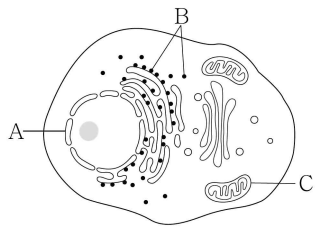


제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명  수험번호           3

1. 그림은 동물 세포를 나타낸 것이다. A~C는 각각 미토콘드리아, 리보솜, 핵 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A에 DNA가 있다.  
 ㄴ. B는 미토콘드리아이다.  
 ㄷ. C는 식물 세포에도 존재한다.

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

2. 표는 인체를 구성하는 물질 ㉠~㉣에 2가지 특징이 있는지 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 물, 단백질, 스테로이드 중 하나이다.

특징 물질	기본 단위가 아미노산이다.	호르몬의 구성 성분이다.
㉠	○	○
㉡	×	×
㉢	×	○

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 세포막을 구성한다.  
 ㄴ. ㉡의 구성 원소에 탄소(C)가 있다.  
 ㄷ. ㉠~㉣ 중 인체를 구성하는 비율이 가장 높은 물질은 ㉢이다.

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

3. 그림은 동물과 식물을 구성하는 단계의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 표피 조직계, 근육 조직, 소화계 중 하나이다.



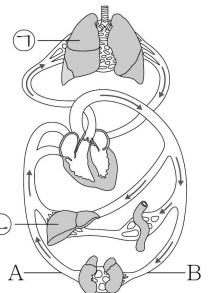
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 혈액은 A와 구성 단계가 같다.  
 ㄴ. 소장은 B에 속하는 기관이다.  
 ㄷ. C는 물과 양분을 수송한다.

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

4. 그림은 심장과 여러 기관 사이의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 간과 폐 중 하나이며, A와 B는 각각 동맥과 정맥 중 하나이다.



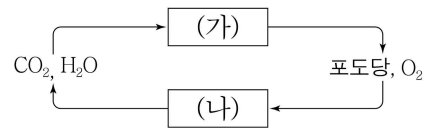
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠에서 기체 교환이 일어난다.  
 ㄴ. ㉡에서 인슐린이 합성된다.  
 ㄷ. 요소의 농도는 A에서 B에서보다 높다.

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

5. 그림은 광합성과 세포 호흡 사이에서 일어나는 물질의 이동을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 광합성과 세포 호흡 중 하나이다.



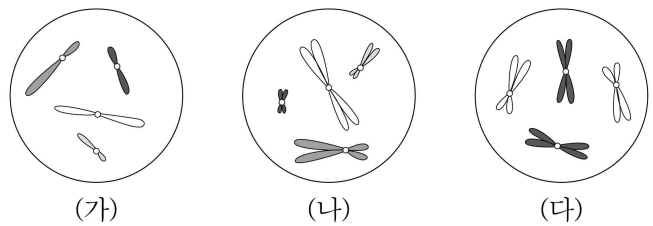
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 광합성이다.  
 ㄴ. (나)는 동화 작용이다.  
 ㄷ. 근육 세포에서 (나)가 일어난다.

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

6. 그림은 세포 (가)~(다)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(다) 각각은 개체 A(2n=4)와 B(2n=8)의 세포 중 하나이다. A와 B의 성염색체는 모두 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. B는 암컷이다.  
 ㄴ. (다)는 A의 세포이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)의 핵상은 모두 n이다.

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

7. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A~C로 나눈다.  
 (나) B에는 방추사 형성을 저해하는 물질을, C에는 DNA 합성을 저해하는 물질을 각각 처리하고, A~C를 동일한 조건에서 일정 시간 동안 배양한다.  
 (다) 세 집단의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단의 DNA 양에 따른 세포 수를 측정한다.

[실험 결과]

이 실험 결과에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 구간 I의 세포에는 핵막이 있다.  
 ㄴ. B의 세포는 G<sub>1</sub>기에서 S기로의 전환이 억제되었다.  
 ㄷ. C의 세포는 모두 M기에 있다.

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

8. 그림은 유전자형이 AABbDd인 어떤 동물의 G<sub>1</sub>기 세포 I로부터 생식 세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(다)의 세포 1개당 대립 유전자 A, b, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 I~III 중 하나이며, II는 중기의 세포이다.

세포	DNA 상대량		
	A	b	d
(가)	2	0	0
(나)	㉠	1	㉡
(다)	2	1	1

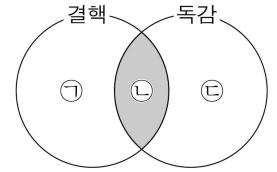
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, b, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

< 보 기 >

ㄱ. (다)는 II이다.  
 ㄴ. ㉠ + ㉡ = 2이다.  
 ㄷ. (가)에 2가 염색체가 있다.

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

9. 그림은 결핵과 독감의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.



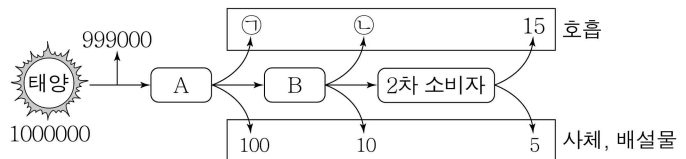
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. '감염성 질병이다.'는 ㉠에 해당한다.  
 ㄴ. '병원체에 핵산이 있다.'는 ㉡에 해당한다.  
 ㄷ. '병원체가 독립적으로 물질대사를 한다.'는 ㉢에 해당한다.

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

10. 그림은 어떤 안정된 생태계에서의 에너지 흐름을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 1차 소비자와 생산자 중 하나이고, B의 에너지 효율은 10%이다.



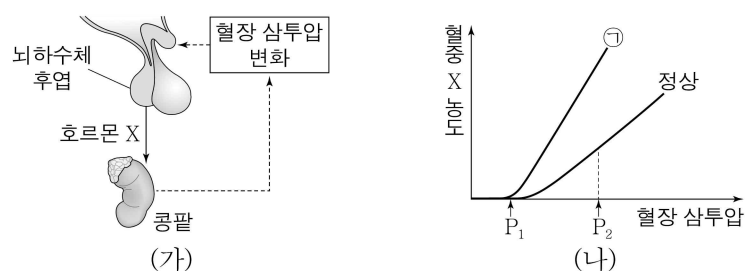
이 자료에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 에너지량은 상대값이고, 에너지 효율은 전 영양 단계의 에너지양에 대한 현 영양 단계의 에너지양을 백분율로 나타낸 것이다.)

< 보 기 >

ㄱ. A는 생산자이다.  
 ㄴ. ㉠ + ㉡ = 870이다.  
 ㄷ. 2차 소비자의 에너지 효율은 20%이다.

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

11. 그림 (가)는 호르몬 X의 분비와 작용을, (나)는 혈액량이 정상일 때와 ㉠일 때 혈장 삼투압에 따른 혈중 X 농도를 나타낸 것이다. ㉠은 혈액량이 정상일 때보다 증가한 상태와 감소한 상태 중 하나이다.



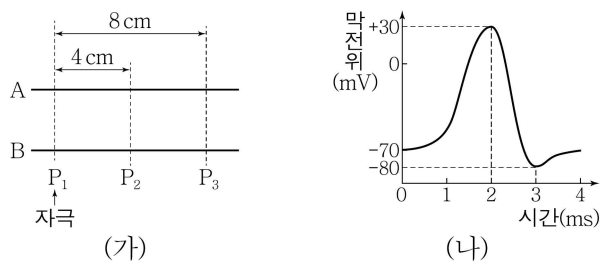
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. X는 항이뇨 호르몬(ADH)이다.  
 ㄴ. ㉠은 혈액량이 정상일 때보다 감소한 상태이다.  
 ㄷ. 혈액량이 정상일 때 단위 시간당 오줌 생성량은 P<sub>1</sub>일 때가 P<sub>2</sub>일 때보다 많다.

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

12. 그림 (가)는 민말이집 신경 A와 B의 축삭 돌기 일부를, (나)는 지점 P<sub>1</sub>~P<sub>3</sub>에서 활동 전위가 발생하였을 때 막전위 변화를 나타낸 것이다. P<sub>1</sub>에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 A의 P<sub>2</sub>와 B의 P<sub>3</sub>에서 막전위는 모두 -80mV이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분 전도는 각각 1회만 일어났다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 자극을 준 후 4ms일 때 A의 P<sub>3</sub>에서 막전위는 -70mV이다.
  - ㄴ. 자극을 준 후 2ms일 때 B의 P<sub>2</sub>에서 Na<sup>+</sup>이 세포 안으로 유입된다.
  - ㄷ. 흥분 전도 속도는 B가 A보다 빠르다.

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

13. 다음은 영희네 가족의 어떤 유전병에 대한 자료이다.

- 이 유전병은 정상 대립 유전자 A와 유전병 대립 유전자 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- 아버지와 어머니는 각각 A와 a 중 한 가지만 가진다.
- 표는 영희네 가족 구성원의 유전병 유무를 나타낸 것이다.

구분	아버지	어머니	오빠	영희	남동생
유전병	×	○	○	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

- 감수 분열 시 ① 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자가 정상 난자와 수정되어 남동생이 태어났으며, 남동생의 성염색체는 XXY이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 이 유전병 유전자는 상염색체에 있다.
  - ㄴ. 오빠와 남동생의 체세포 1개당 a의 상대량은 같다.
  - ㄷ. ①은 감수 2분열에서 일어났다.

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

14. 다음은 병원체 A에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

- (가) A의 병원성을 약화시켜 만든 백신 ㉠을 생쥐 I에 주사하고, 2주 후 I에서 혈청 ㉡을 얻는다.
- (나) 표와 같이 생쥐 II~IV에게 주사액을 주사하고, 일정 시간 후 생존 여부를 확인한다.

생쥐	주사액	생존 여부
II	A	죽는다
III	A + ㉠	죽는다
IV	A + ㉡	산다

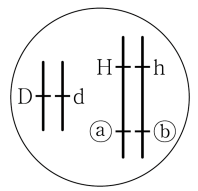
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I~IV는 모두 유전적으로 동일하고, A에 노출된 적이 없다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠을 주사한 I에서 A에 대한 항체가 생성되었다.
  - ㄴ. ㉡에는 A에 대한 기억 세포가 들어 있다.
  - ㄷ. (나)의 IV에서 항원 항체 반응이 일어났다.

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

15. 다음은 유전자형이 DdHhRr인 식물 (가)에 대한 자료이다.

- D와 d, H와 h, R와 r는 3가지 유전 형질을 각각 결정하며 D, H, R는 d, h, r에 대해 각각 완전 우성이다.
- 그림은 (가)의 세포에 들어있는 염색체와 대립 유전자를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 R와 r 중 하나이다.
- (가)를 자가 교배하여 얻은 ① 자손(F<sub>1</sub>) 400개체에서 나타난 표현형은 6가지이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. r는 ㉠이다.
  - ㄴ. ①에서 표현형이 D\_H\_R인 개체수와 ddhhR인 개체수의 비는 2:1이다.
  - ㄷ. (가)를 유전자형이 ddhhrr인 개체와 교배하여 자손을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 ddH\_rr일 확률은 1/4이다.

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

16. 다음은 어떤 동물의 털색 유전에 대한 자료이다.

- 털색은 서로 다른 상염색체에 존재하는 2쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다.
- 털색은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수가 다르면 털색이 서로 다르다.
- 유전자형이 AaBb인 암컷과 Aabb인 수컷을 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 얻었다.

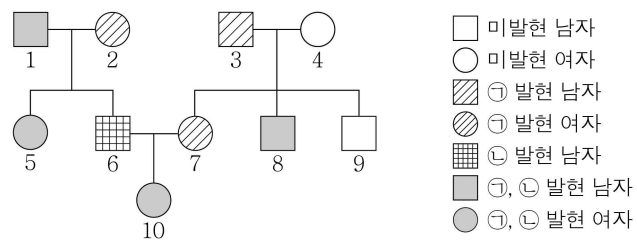
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 털색의 유전은 복대립 유전이다.
  - ㄴ. 자손(F<sub>1</sub>)에서 나타날 수 있는 털색의 종류는 최대 4가지이다.
  - ㄷ. 자손(F<sub>1</sub>)의 털색이 부모 모두와 다를 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다.

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

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B\*에 의해 결정된다. A는 A\*에 대해, B는 B\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자 중 하나는 상염색체에, 다른 하나는 성염색체에 존재한다.

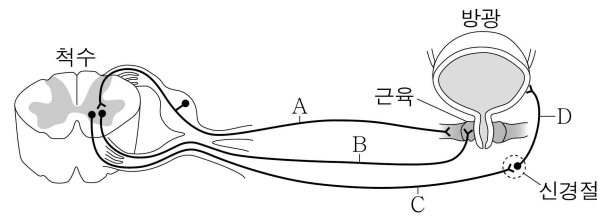


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡의 유전자는 성염색체에 존재한다.
  - ㄴ. 1, 2, 3, 4 각각의 체세포 1개당 A\*의 수를 더한 값과 7, 8, 9 각각의 체세포 1개당 A\*의 수를 더한 값은 같다.
  - ㄷ. 10의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠은 발현되고 ㉡이 발현되지 않을 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

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

18. 그림은 척수와 방광을 연결하는 뉴런 A~D를 나타낸 것이다.

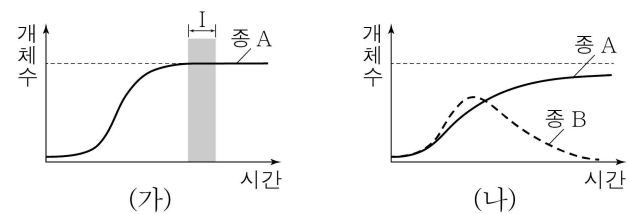


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 감각 뉴런이다.
  - ㄴ. B는 척수의 후근을 이룬다.
  - ㄷ. C와 D는 말단에서 분비되는 신경 전달 물질이 같다.

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

19. 그림 (가)는 종 A를 단독 배양했을 때, (나)는 종 A와 B를 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

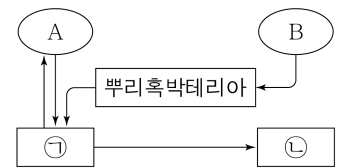


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 초기 개체수와 배양 조건은 동일하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 A의 개체수 변화는 이론적 성장 곡선을 따른다.
  - ㄴ. 구간 I에서 A는 환경 저항을 받았다.
  - ㄷ. (나)에서 A와 B 사이에 경쟁이 일어났다.

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

20. 그림은 물질 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다. 기체 A와 B는 각각 N<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub> 중 하나이며, ㉠과 ㉡은 각각 생산자와 소비자 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 CO<sub>2</sub>이다.
  - ㄴ. B는 뿌리혹박테리아에서 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>으로 전환된다.
  - ㄷ. 완두는 ㉠에 해당한다.

- 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.