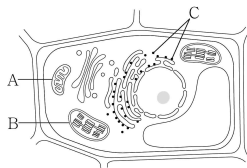


1. 그림은 어떤 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 엽록체, 리보솜, 미토콘드리아 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 미토콘드리아이다.  
 ㄴ. B에서 세포 호흡이 일어난다.  
 ㄷ. 동물 세포에 C가 있다.

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

2. 표 (가)는 구성 원소와 이를 포함하는 물질 ㉠~㉣를, (나)는 기관계 ㉠과 ㉡ 각각에 속하는 기관 중 하나를 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 각각 물, 암모니아, 이산화 탄소, 단백질 중 하나이다.

구성 원소	물질
질소(N)	㉠, ㉢
산소(O)	㉠, ㉡, ㉣
수소(H)	㉠, ㉢, ㉣

기관계	㉠	㉡
기관	콩팥	위

(가) (나)

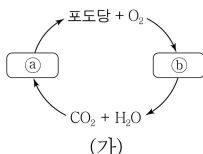
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

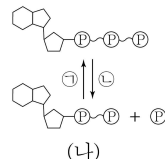
ㄱ. ㉠은 ㉡를 통해 몸 밖으로 배출된다.  
 ㄴ. ㉡에는 ㉢를 요소로 전환하는 기관이 있다.  
 ㄷ. ㉠이 세포 호흡을 통해 분해될 때 ㉡, ㉢, ㉣가 모두 생성된다.

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

3. 그림 (가)는 ㉠과 ㉡에서 일어나는 물질의 전환을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 세포 호흡과 광합성 중 하나이다.



(가)



(나)

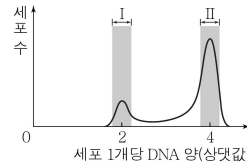
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

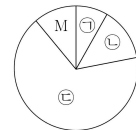
ㄱ. ㉠은 광합성이다.  
 ㄴ. ㉡에서 ㉠이 일어난다.  
 ㄷ.  $Na^+ - K^+$  펌프가 작동할 때 ㉡이 일어난다.

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

4. 그림 (가)는 분열하는 세포 집단 X의 세포 1개당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 X를 구성하는 세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 각각 G<sub>1</sub>기, G<sub>2</sub>기, S기 중 하나이며, 물질 ㉠은 방추사의 형성을 억제한다.



(가)



(나)

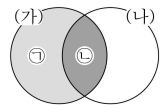
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 구간 I에 ㉠ 시기의 세포가 있다.  
 ㄴ. ㉣ 시기의 세포에서 DNA 복제가 일어난다.  
 ㄷ. X에 ㉠을 처리하면 구간 II에 해당하는 세포 수가 처리하기 전보다 감소한다.

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

5. 그림은 (가)와 (나)의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 토끼와 장미 중 하나이고, ㉠과 ㉡ 중 하나는 '조직계가 있다.'이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 장미이다.  
 ㄴ. '조직이 있다.'는 ㉡에 해당한다.  
 ㄷ. 토끼의 혈액과 장미의 물관은 모두 생물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.

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

6. 그림은 질소 순환의 일부를 나타낸 것이다. 생물 ㉠~㉢는 각각 버섯, 뿌리혹박테리아, 완두 중 하나이며, 물질 ㉠과 ㉡는 각각 단백질과  $NH_4^+$  중 하나이다.



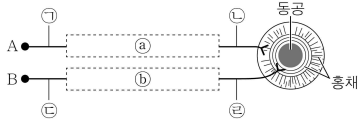
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 뿌리혹박테리아이다.  
 ㄴ. ㉡에서 질화 작용을 통해 ㉠이 ㉡으로 전환된다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 유기물을 무기물로 분해한다.

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

7. 그림은 서로 길항 작용을 하는 자율 신경 A와 B가 흥체에 연결된 것을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡ 각각에 하나의 시냅스가 있고, ㉢과 ㉣의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 서로 같다.

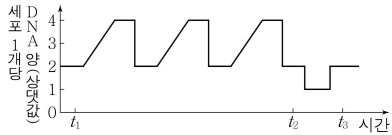


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉢이 흥분하면 동공이 확장된다.
  - ㄴ. ㉣의 신경 세포체는 연수에 있다.
  - ㄷ. ㉣의 길이는 ㉢의 길이보다 짧다.

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

8. 그림은 유전자형이 Hh인 어떤 동물의 세포 분열 과정과 수정 과정에서 세포 1개당 DNA 양 변화를 나타낸 것이다.  $t_2$ 는 중기에 해당한다.

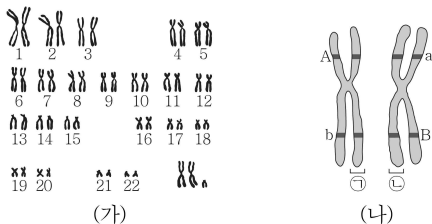


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- < 보기 >
- ㄱ.  $t_1 \sim t_3$ 에서 체세포 분열이 3회 일어났다.
  - ㄴ. 세포의 핵상은  $t_2$ 일 때와  $t_3$ 일 때가 서로 다르다.
  - ㄷ. 세포 1개당 H의 수는  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때가 서로 같다.

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

9. 그림 (가)는 어떤 사람의 핵형을 분석한 결과를, (나)는 (가)의 3번 염색체에 존재하는 유전자 중 일부를 나타낸 것이다.



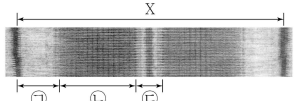
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 이 사람에게서 클라인펠터 증후군의 염색체 이상이 나타난다.
  - ㄴ. ㉠과 ㉡은 대립 유전자 구성이 서로 같다.
  - ㄷ. 생식 세포 형성 시 a와 B는 하나의 생식 세포로 함께 들어간다.

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

10. 다음은 근육 원섬유 마디 X에 대한 자료이다.

○ 그림은 어떤 ㉠ 골격근을 구성하는 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



- 구간 ㉠~㉡은 각각 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분, 액틴 필라멘트만 있는 부분, 마이오신 필라멘트만 있는 부분 중 하나이다.
- X의 길이는 시점  $t_1$ 일 때  $2.4 \mu\text{m}$ ,  $t_2$ 일 때  $2.8 \mu\text{m}$ 이다.
- $t_1$ 일 때 ㉠~㉢ 각각의 길이의 합과 A대의 길이는 모두  $1.4 \mu\text{m}$ 이다.

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

- < 보기 >
- ㄱ. 아세틸콜린이 분비되는 뉴런이 ㉠에 연결되어 있다.
  - ㄴ.  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이의 차는  $0.2 \mu\text{m}$ 이다.
  - ㄷ. ㉢의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 크다.

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

11. 다음은 유전자형이 AaBbDd인 어떤 동물의 감수 분열에 대한 자료이다.

○ A와 a, B와 b, D와 d는 각각 세 형질에 대한 대립 유전자이며, 이 중 두 형질에 대한 유전자는 연관되어 있다.

○ 그림은 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣의 세포 1개당 대립 유전자 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



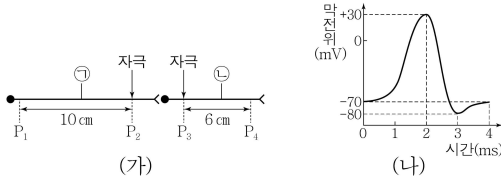
○ 감수 1분열과 2분열에서 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어났으며, ㉠~㉣은 각각 I~IV 중 하나이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 같고, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉡은 II이다.
  - ㄴ. ㉠ + ㉡ = ㉢ + ㉣이다.
  - ㄷ. I에서 A와 b가 연관되어 있다.

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

12 그림 (가)는 민말이집 신경 ㉠과 ㉡에서 지점 P<sub>1</sub>~P<sub>4</sub>를, (나)는 P<sub>1</sub>~P<sub>4</sub>에서 활동 전위가 발생하였을 때 막전위 변화를 나타낸 것이다. P<sub>2</sub>에 자극을 1회 주고 경과된 시간이 8 ms일 때 P<sub>1</sub>과 P<sub>3</sub>에서의 막전위는 모두 -80 mV이며, P<sub>3</sub>에 자극을 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 P<sub>4</sub>에서의 막전위는 +30 mV이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 자극을 주었을 때 흥분의 전도는 1회만 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 흥분의 전도 속도는 ㉠이 ㉡보다 느리다.  
 ㄴ. P<sub>4</sub>에서 Na<sup>+</sup>의 막투과도는 P<sub>2</sub>에 역치 이상의 자극을 주고 경과한 시간이 8 ms일 때가 10 ms일 때보다 높다.  
 ㄷ. P<sub>3</sub>에 역치 이상의 자극을 주고 경과한 시간이 6 ms일 때 P<sub>4</sub>에서의 막전위 / P<sub>2</sub>에서의 막전위 는 1보다 크다.

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

13 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 P1과 P2에 대한 자료이다.

- 대립 유전자 A, B, D, E는 a, b, d, e에 대해 각각 완전 우성이며, 각 대립 유전자 쌍은 서로 다른 형질을 결정한다.
- 2쌍의 대립 유전자는 한 염색체에, 나머지 2쌍의 대립 유전자는 다른 염색체에 연관되어 있다.
- P1을 자가 교배하여 얻은 ㉠ 자손(F<sub>1</sub>) 400개체의 표현형은 최대 6가지이고, 표현형이 A\_B\_D\_ee인 개체수와 aaB\_ddE\_인 개체수의 비는 3:2이다.
- P2를 자가 교배하여 얻은 ㉡ 자손(F<sub>1</sub>) 400개체에서 4가지 형질에 대한 표현형이 ㉢인 개체수와 ㉣인 개체수의 비는 9:1이다.

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠에서 표현형이 ㉢인 개체의 수는 150이다.  
 ㄴ. P1과 P2를 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 얻을 때, 이 자손의 표현형은 최대 6가지이다.  
 ㄷ. ㉠에서 표현형이 ㉢인 개체와 ㉡에서 표현형이 ㉣인 개체를 교배하여 자손(F<sub>2</sub>)을 얻을 때, 이 자손에서 4가지 형질 중 3가지 형질에 대한 유전자형이 이형 접합일 확률은  $\frac{1}{9}$ 이다.

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

14 표는 결핵을 일으키는 병원체 A, 후천성 면역 결핍증을 일으키는 병원체 B, 무좀을 일으키는 병원체 C에서 각각 특징 (가)~(다)의 유무를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 '세포 구조이다.', '핵막이 있다.', '핵산이 있다.' 중 하나이다.

병원체 특징	A	B	C
(가)	○	○	㉠
(나)	○	×	○
(다)	×	?	○

(○: 있음, ×: 없음)

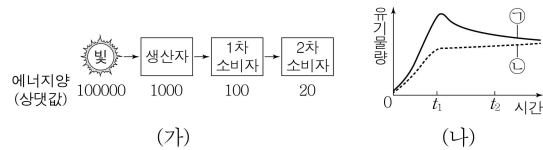
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 '○'이다.  
 ㄴ. (나)는 '핵막이 있다.'이다.  
 ㄷ. A~C는 모두 세포 분열로 증식한다.

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

15 그림 (가)는 어떤 생태계에서 일어나는 에너지 흐름의 일부를, (나)는 이 생태계의 식물 군집에서 시간에 따른 유기물량을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 호흡량과 총생산량 중 하나이다.



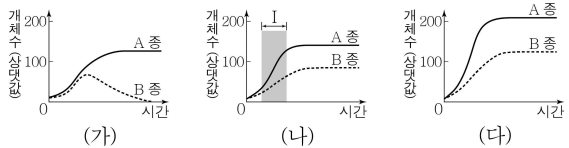
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 1차 소비자의 생장량은 ㉡에 포함된다.  
 ㄴ. 에너지 효율은 2차 소비자가 1차 소비자의 2배이다.  
 ㄷ. 이 식물 군집에서  $\frac{\text{순생산량}}{\text{호흡량}}$  은 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 크다.

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

16 그림은 실험 (가)~(다)에서 종 A와 B의 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. (가)는 혼합 배양, (나)와 (다)는 단독 배양한 실험이며, (다)에서 제공된 양분의 양은 (가)와 (나)에서 제공된 양의 2배이다.



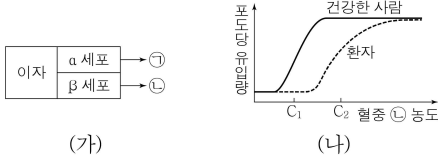
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 양분의 양을 제외한 나머지 조건은 동일하다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 A와 B 사이의 상호 작용은 경쟁이다.  
 ㄴ. 개체수가 100일 때, A에 작용하는 환경 저항은 (다)에서가 (나)에서보다 크다.  
 ㄷ. 구간 I에서 B의 출생률 / 사망률 은 1보다 크다.

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

17. 그림 (가)는 이자에서 분비되는 호르몬 ㉠과 ㉡을, (나)는 건강한 사람과 어떤 당뇨병 환자에게서 혈중 ㉡의 농도에 따른 혈액에서 조직 세포로의 포도당 유입량을 나타낸 것이다.



(가) (나)  
 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉡은 인슐린이다.  
 ㄴ. 이 환자에게 ㉠을 투여하면 간에서 글리코젠 합성이 촉진된다.  
 ㄷ. 건강한 사람의 혈당량은 C<sub>2</sub>일 때가 C<sub>1</sub>일 때보다 빠르게 감소한다.

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

18. 다음은 어떤 동물 중에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 (가)의 빨과 털색 유전에 대한 자료이다.

- 빨에 대한 표현형은 2쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정되며, 유전자형에 따른 표현형은 표와 같다.

유전자형	표현형
AABB, AABb, AaBB, AaBb	긴 빨
AAbb, Aabb, aaBB, aaBb	짧은 빨
aabb	빨 없음

- 털색은 2쌍의 대립 유전자 D와 d, E와 e에 의해 결정되며, 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수가 많을수록 어두운 털색을 나타낸다.
- (가)에서 b와 d는 연관되어 있으며, 생성되는 생식 세포의 유전자형은 4가지이다.
- (가)를 유전자형이 aabbdee인 개체와 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>)에서 빨에 대한 표현형이 1가지이며, 털색의 종류는 3가지이다.

(가)를 유전자형이 aaBbddEe인 개체와 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 얻을 때, 이 자손이 짧은 빨을 가지면서 털색이 (가)보다 어두운 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

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

19. 그림 (가)는 생쥐 I이 항원 X에 감염되었을 때 일어나는 방어 작용의 일부를, (나)는 ㉠과 ㉡ 중 하나를 X에 감염된 적이 없는 생쥐 II에 주사하고 일정 시간 후 X를 주사한 실험의 일부를 나타낸 것이다. X를 주사한 II에서 2차 면역 반응이 일어났으며, ㉠과 ㉡은 각각 기억 세포와 형질 세포 중 하나이다.



(가) (나)  
 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 생쥐 I과 II는 유전적으로 동일하다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉡은 형질 세포이다.  
 ㄴ. ㉠과 ㉡ 중 II에 주사한 것은 ㉠이다.  
 ㄷ. X를 주사한 II에서 특이적 면역 반응이 일어난다.

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

20. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- 두 유전병의 유전자는 연관되어 있으며, ㉠은 대립 유전자 H와 h에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 t에 의해 결정된다.
- H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 2, 3, 7 각각의 체세포 1개당 t의 수를 더한 값과 4, 5, 6 각각의 체세포 1개당 t의 수를 더한 값은 서로 같다.

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타난다.  
 ㄴ. 8은 ㉠과 ㉡에 대한 우성 대립 유전자를 6에게서보다 7에게서 많이 받았다.  
 ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

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

**※ 확인 사항**

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