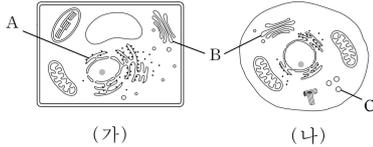


제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 (가)와 (나)는 식물 세포와 동물 세포를 순서없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 골지체, 리소좀, 소포체 중 하나이다.

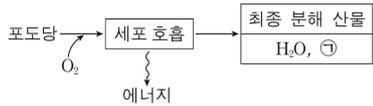


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 가. B는 세포 내 소화를 담당한다.  
 나. A~C는 모두 막으로 둘러싸인 세포 소기관이다.  
 다. (가)에는 빛에너지가 화학에너지로 전환되는 세포 소기관이 있다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 가, 나    ⑤ 나, 다

2. 그림은 사람이 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 최종 분해 산물과 에너지를 얻는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 가. ㉠은 아미노산이다.  
 나. 세포 호흡에는 효소가 필요하다.  
 다. 세포 호흡을 통해 생성된 에너지는 모두 ATP에 저장된다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 가, 나    ⑤ 나, 다

3. 표는 생명체에 있는 물질 I~Ⅲ의 특징을 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 각각 인지질, 글리코젠, DNA 중 하나이다.

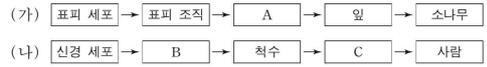
물질	특징
I	동물의 에너지 저장 수단이다.
Ⅱ	인산(P)을 포함한다.
Ⅲ	세포막의 구성 성분이다.

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

<보기>  
 가. I은 탄수화물에 속한다.  
 나. Ⅱ는 지질에 속한다.  
 다. Ⅲ은 효소의 주성분이다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

4. 그림 (가)는 식물의, (나)는 동물의 구성 단계의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 신경 조직, 신경계, 표피 조직계 중 하나이다.

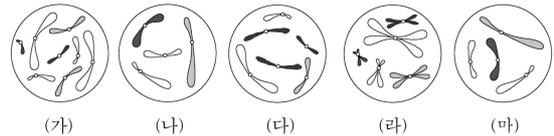


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 가. 공변세포는 A에 속한다.  
 나. B와 혈액은 동물의 구성 단계 중 같은 구성 단계에 해당한다.  
 다. 심장은 C에 속한다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 가, 나    ⑤ 나, 다

5. 그림 (가)~(다)는 각각에 들어있는 염색체의 일부를, (라)~(마)는 각각에 들어있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 서로 다른 개체 A, B, C는 2가지 종류로 구분되며 이 중 2n=8인 세포가 있다. (가)는 A, (나)는 B의 세포이며, (다), (라), (마) 각각은 A, B, C의 세포 중 하나이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

<보기>  
 가. B는 2n=8인 세포를 가진다.  
 나. C는 암컷이다.  
 다. (가)와 (다)는 같은 개체이다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 가, 나    ⑤ 나, 다

6. 표는 4가지 질병을 A~C로 구분하여 나타낸 것이다.

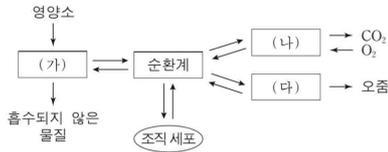
구분	질병
A	말라리아
B	독감, 홍역
C	광우병

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 가. A의 병원체는 세균이다.  
 나. B의 병원체는 숙주세포 내에서 증식한다.  
 다. C는 전염성이 없다.

- ① 나    ② 다    ③ 가, 나    ④ 가, 다    ⑤ 가, 나, 다

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

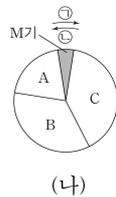
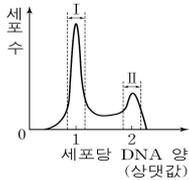


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 간은 (가)에 속한다.
  - ㄴ. (나)에서 이화 작용이 일어난다.
  - ㄷ. (가)~(다)에는 모두 상피조직이 있다.

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

8. 그림 (가)는 어떤 식물의 체세포 P를 배양한 후 세포 당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 P의 세포 주기를 나타낸 것이다. A~C는 각각 G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, S기 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 세포 주기는 ㉠방향으로 진행된다.
  - ㄴ. 구간 I에는 C 시기의 세포가 있다.
  - ㄷ. 구간 II에는 상동 염색체의 분리가 일어나는 시기의 세포가 있다.

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

9. 표는 사람 몸에서 분비되는 호르몬 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 인슐린, 글루카곤, 에피네프린(아드레날린)을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 부신과 이자 중 하나이다.

호르몬 \ 특징	특징(㉠~㉢)		
	㉠	㉡	㉢
A	?	?	?
B	×	?	×
C	×	?	?

(○: 있음 ×: 없음)

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

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 소화계에 속한다.
  - ㄴ. B는 인슐린이다.
  - ㄷ. C는 간에서 글리코젠 분해를 촉진한다.

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

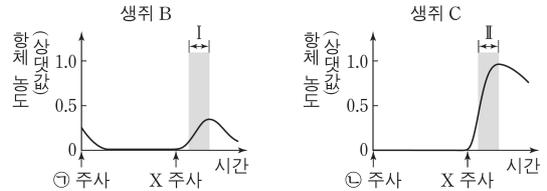
10. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A, B, C를 준비한다.
- (나) 생쥐 A에게 X를 2회 걸쳐 주사한다.
- (다) 1주 후, (나)의 A에서 ㉠과 ㉡을 각각 분리한다. ㉠과 ㉡은 각각 혈청과 X에 대한 기억세포 중 하나이다.
- (라) ㉠은 생쥐 B에게, ㉡은 생쥐 C에게 각각 주사한다.
- (마) 일정 시간이 지난 후, B와 C에게 각각 X를 주사한다.

[실험 결과]

B와 C에서 측정된 X에 대한 항체의 농도 변화는 그림과 같다.



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

- <보기>
- ㄱ. ㉠에는 X에 대한 형질 세포가 들어있다.
  - ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 1차 면역 반응이 일어났다.
  - ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 식균작용이 일어났다.

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

11. 다음은 어떤 동물의 털색 유전에 대한 자료이다.

- 털색은 상염색체에 있는 두 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.
- 털색을 결정하는 대립 유전자는 A, a, B, b이다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 완전 우성이다.
- 표는 유전자 A, B의 특성을 나타낸 것이며, 특정 유전자형인 개체는 태어나지 못한다. 유전자형이 aabb인 개체의 털색은 갈색이다.

유전자	특성
A	검은색 색소를 합성한다.
B	A가 발현될 때, 검은색 색소를 흰색 색소로 전환한다.

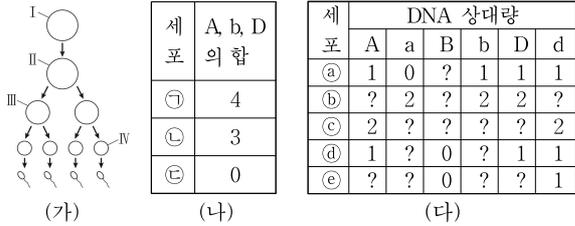
- 유전자형이 AaBb인 두 개체 ㉠P1과 P2를 교배하여 자손(F<sub>1</sub>) 900 개체를 얻을 때, 이 자손의 표현형에 따른 비는 ㉡검은색:흰색:갈색=2:9:4이다.

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

- <보기>
- ㄱ. ㉠에서 A와 b는 각각 서로 다른 상염색체에 있다.
  - ㄴ. F<sub>1</sub>에서 ㉡의 유전자형은 최대 2가지이다.
  - ㄷ. ㉠과 유전자형이 같은 암컷과 ㉡인 수컷을 교배하여 자손(F<sub>2</sub>)이 태어날 때, 털색 표현형이 흰색인 자손이 태어날 확률은  $\frac{3}{7}$ 이다.

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

12. 그림 (가)는 어떤 동물의 G<sub>1</sub>기 세포 I로부터 생식 세포가 형성되는 과정을 나타낸 것이다. (나)는 세포 ㉠~㉣가 갖는 유전자 A, b, D의 수의 합을 나타낸 것이며, (다)는 세포 ㉠~㉣가 갖는 유전자 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. A는 a, B는 b, D는 d의 대립 유전자이다. (가)에서 염색체 비분리가 1회 일어났으며 ㉠~㉣는 I, III, IV 중 하나이다. ㉠~㉣는 각각 I~IV와 IV와 어떤 난자가 수정하여 형성된 수정란 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, II, III는 중기의 세포이며, 제시된 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다. A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

<보기>

ㄱ. ㉤은 III이다.  
 ㄴ. I에서 A와 D가 연관되어있다.  
 ㄷ. 비분리는 성염색체에서 일어났다.

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

13. 다음은 인간의 중추 신경계에 대한 학생 A~C의 대화 내용이다.

학생 A : ADH의 분비를 조절하는 중추는 연수야.  
 학생 B : 중뇌는 뇌줄기에 속해.  
 학생 C : 대뇌와 소뇌는 두 개의 반구로 나뉘어있어.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

14. 다음은 골격근의 구성과 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 골격근은 근육 섬유 다발로 구성되어 있고, 하나의 근육 섬유는 여러 개의 근육 원섬유로 이루어져 있다.  
 ○ 표는 골격근 수축 과정의 세 지점 t<sub>1</sub>~t<sub>3</sub>일 때 근육 원섬유 마디 X의 길이, ㉠의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값(㉠+㉢), ㉡의 길이를 나타낸 것이다.  
 ○ 그림은 t<sub>1</sub>일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우대칭이다.  
 ○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

지점	X의 길이	㉠+㉢	㉡
t <sub>1</sub>	2.8	1.4	?
t <sub>2</sub>	?	0.8	0.6
t <sub>3</sub>	?	?	0.1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 골격근의 근육 원섬유는 여러 개의 핵을 가진 세포이다.  
 ㄴ. X의 길이는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때 보다 0.2μm 길다.  
 ㄷ. t<sub>3</sub>일 때  $\frac{㉠+㉢}{㉡+㉢}$ 는  $\frac{2}{3}$ 이다.

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

15. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)를 결정하는 데 관여하는 2개의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있으며, 2개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b를 갖는다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 A의 수가 B의 수보다 많을 때 발현된다.
- (나)는 대립 유전자 D와 d에 의해 결정되고, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)를 결정하는 유전자는 (가)를 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재한다.

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

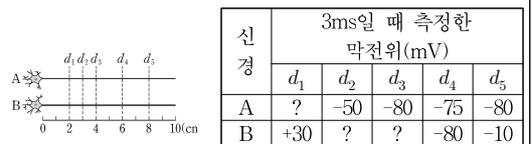
<보기>

ㄱ. (가)의 유전은 복대립 유전이다.  
 ㄴ. AaBbDd인 남자와 aabbdd인 여자 사이에서 자손이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 4가지이다.  
 ㄷ. 유전자형이 AaBbDd인 부모 사이에서 자손이 태어날 때, 이 자손이 부모와 표현형이 같을 확률은  $\frac{5}{32}$ 이다.

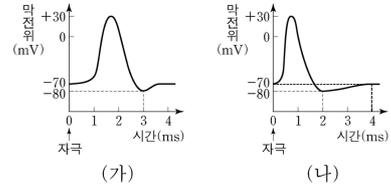
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 민말이집 신경 A와 B의 지점 d<sub>1</sub>~d<sub>5</sub>의 위치를, 표는 A와 B의 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 3ms가 지난 후 각 지점에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다.
- ㉠자극을 준 지점은 d<sub>1</sub>~d<sub>5</sub> 중 하나이고, A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 2cm/ms, 3cm/ms 중 하나이다.



○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서 막전위 변화는 각각 (가)와 (나)의 그림 중 하나와 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

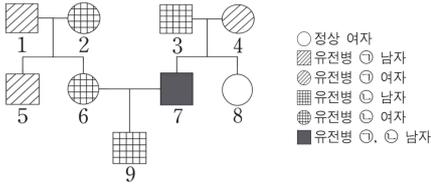
<보기>

ㄱ. ㉠은 d<sub>3</sub>이다.  
 ㄴ. 신경 A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.  
 ㄷ. 신경 B의 ㉠에 자극을 주고 4ms가 지난 후, d<sub>2</sub>에서의 막전위는 -80mV이다.

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

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉣은 대립 유전자 B와 B\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 C와 C\*에 의해 결정되며, A는 A\*에 대해, B는 B\*에 대해, C는 C\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자는 ㉡과 ㉣의 유전자 중 하나와 연관되어 있다.
- 가계도는 구성원에게서 ㉠~㉣ 중 ㉠과 ㉣의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 구성원 2, 4, 5, 7, 9에게서 ㉣이 발현되었고, 구성원 1, 3, 6, 8에게서는 ㉣이 발현되지 않았다. 1은 B와 B\* 중 한 종류만 가지고 있다.
- 7은 유전자 A를 가지고 있다.
- 표는 구성원 1~8에서 체세포 1개당 유전자 ㉠~㉣의 DNA 상대량의 비를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 A와 A\*를 순서 없이, ㉡~㉣은 C와 C\*를 순서 없이 나타낸 것이다.

DNA 상대량의 비	값
$\frac{a}{b}$	3
$\frac{c}{d}$	2

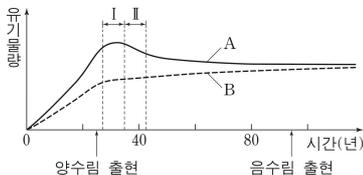
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. ㉠은 A이다.
- ㄴ. ㉠의 유전자와 ㉣의 유전자는 연관되어 있다.
- ㄷ. 9와 유전자형이 8과 같은 여자 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠~㉣ 중 적어도 한 가지 이상 가질 확률은  $\frac{7}{8}$ 이다.

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

18. 그림은 어떤 식물 군집의 시간에 따른 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 총생산량과 호흡량 중 하나이다.



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

<보기>

- ㄱ. A는 고사량을 포함한다.
- ㄴ. 구간 I에서 이 식물 군집의 우점종은 음수림이다.
- ㄷ. 구간 II에서  $\frac{B}{\text{순생산량}}$ 는 시간에 따라 증가한다.

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

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립유전자 H와 H\*에 의해, ㉣은 대립 유전자 R과 R\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 T\*에 의해 결정된다. H는 H\*에 대해, R과 R\*에 대해, T는 T\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠~㉣을 결정하는 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- 감수 분열 시 부모 모두에게서 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어나 ㉠염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉠인 정자와 난자가 수정되어 두 아이가 태어났다. 이 아이들의 각각의 염색체 수는 정상이다.
- 자녀 2, 3, 4 중 한 명과 자녀 1은 정상 생식세포의 수정으로 태어났다.
- 표는 구성원의 성별과 ㉠~㉣의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구성원	성별	㉠	㉣	㉡
부	남	×	?	○
모	여	○	×	×
자녀 1	남	?	○	×
자녀 2	여	○	×	×
자녀 3	남	?	○	○
자녀 4	여	×	×	×

(○: 발현됨, ×: 발현되지 않음)

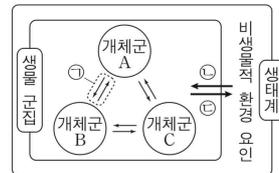
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉣과 ㉡은 모두 열성 형질이다.
- ㄴ. 자녀 4는 ㉠인 생식 세포의 수정으로 태어났다.
- ㄷ. 자녀 3과 유전자형이 자녀 4와 같은 여자 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠~㉣ 중 적어도 두 가지 이상 가질 확률은  $\frac{3}{4}$ 이다.

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

20. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 버섯은 비생물적 환경 요인에 해당한다.
- ㄴ. ㉠의 예로는 상리공생이 있다.
- ㄷ. 지렁이에 의해 토양의 통기성이 높아지는 것은 ㉣에 해당한다.

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

\* 확인 사항

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