

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명  수험 번호  -  제 ( ) 선택

1. 다음은 식물 X에 대한 자료이다.

X는 ㉠ 잎에 있는 털에서 달콤한 점액을 분비하여 곤충을 유인한다. ㉡ X는 털에 곤충이 닿으면 잎을 구부려 곤충을 잡는다. X는 효소를 분비하여 곤충을 분해하고 영양분을 얻는다.

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

<보 기>  
 가. ㉠은 세포로 구성되어 있다.  
 나. ㉡은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.  
 다. X와 곤충 사이의 상호 작용은 상리 공생에 해당한다.

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

2. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다.

(가) 녹말이 소화 과정을 거쳐 ㉠ 포도당으로 분해된다.  
 (나) 포도당이 세포 호흡을 통해 물과 이산화 탄소를 분해된다.  
 (다) ㉡ 포도당이 글리코젠으로 합성된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. 소화계에서 ㉠이 흡수된다.  
 나. (가)와 (나)에서 모두 이화 작용이 일어난다.  
 다. 글루카곤은 간에서 ㉡을 촉진한다.

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

3. 다음은 플랑크톤에서 분비되는 독소 ㉠과 세균 S에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

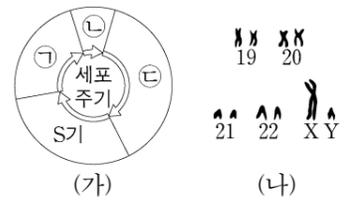
(가) S의 밀도가 낮은 호수에서보다 높은 호수에서 ㉠의 농도가 낮은 것을 관찰하고, S가 ㉠을 분해할 것이라고 생각했다.  
 (나) 같은 농도의 ㉠이 들어 있는 수조 I과 II를 준비하고 한 수조에만 S를 넣었다. 일정 시간이 지난 후 I과 II 각각에 남아 있는 ㉠의 농도를 측정했다.  
 (다) 수조에 남아 있는 ㉠의 농도는 I에서가 II에서보다 높았다.  
 (라) S가 ㉠을 분해한다는 결론을 내렸다.

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

<보 기>  
 가. (나)에서 대조 실험이 수행되었다.  
 나. 조작 변인은 수조에 남아 있는 ㉠의 농도이다.  
 다. S를 넣은 수조는 I이다.

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

4. 그림 (가)는 사람 P의 체세포 세포 주기를, (나)는 P의 핵형 분석 결과의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G<sub>1</sub>기, G<sub>2</sub>기, M기(분열기)를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

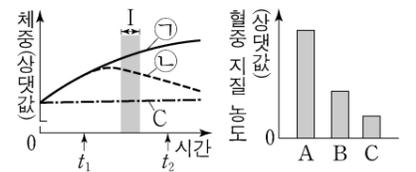
<보 기>  
 가. ㉠은 G<sub>2</sub>기이다.  
 나. ㉡ 시기에 상동 염색체의 접합이 일어난다.  
 다. ㉣ 시기에 (나)의 염색체가 관찰된다.

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

5. 다음은 에너지 섭취와 소비에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고 체중이 같은 생쥐 A~C를 준비한다.  
 (나) A와 B에게 고지방 사료를, C에게 일반 사료를 먹이면서 시간에 따른 A~C의 체중을 측정한다. t<sub>1</sub>일 때부터 B에게만 운동을 시킨다.  
 (다) t<sub>2</sub>일 때 A~C의 혈중 지질 농도를 측정한다.  
 (라) (나)와 (다)에서 측정된 결과는 그림과 같다. ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.

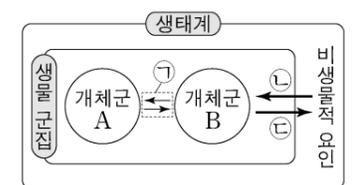


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>  
 가. ㉠은 A이다.  
 나. 구간 I에서 B는 에너지 소비량이 에너지 섭취량보다 많다.  
 다. 대사성 질환 중에는 고지혈증이 있다.

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

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



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. 곰팡이는 생물 군집에 속한다.  
 나. 같은 종의 개미가 일을 분담하며 협력하는 것은 ㉠의 예에 해당한다.  
 다. 빛의 세기가 참나무의 생장에 영향을 미치는 것은 ㉡의 예에 해당한다.

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 표는 사람의 자율 신경 I~III의 특징을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 척수와 뇌줄기를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 아세틸콜린과 노르에피네프린 중 하나이다.

자율 신경	신경절 이전 뉴런의 신경 세포체 위치	신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질	연결된 기관
I	(가)	아세틸콜린	위
II	(가)	㉠	심장
III	(나)	㉠	방광

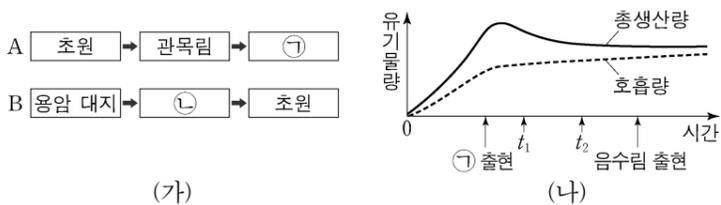
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)는 뇌줄기이다.  
 ㄴ. ㉠은 노르에피네프린이다.  
 ㄷ. III은 부교감 신경이다.

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

8. 그림 (가)는 천이 A와 B의 과정 일부를, (나)는 식물 군집 K의 시간에 따른 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다. A와 B는 1차 천이와 2차 천이를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 양수립과 지의류를 순서 없이 나타낸 것이다.



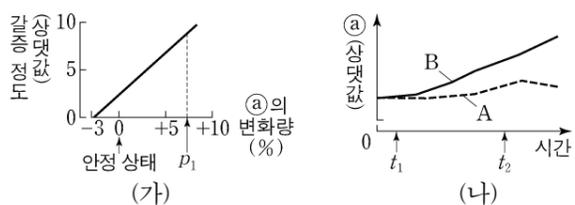
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. B는 2차 천이이다.  
 ㄴ. ㉠은 양수립이다.  
 ㄷ. K의  $\frac{\text{순생산량}}{\text{호흡량}}$ 은  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 크다.

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

9. 그림 (가)는 정상인에서 갈증을 느끼는 정도를 ㉠의 변화량에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 정상인 A에게는 소금과 수분을, 정상인 B에게는 소금만 공급하면서 측정한 ㉠을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠은 전체 혈액량과 혈장 삼투압 중 하나이다.



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

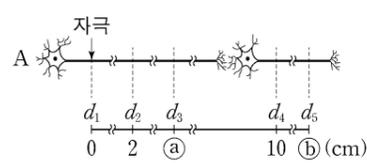
<보 기>

- ㄱ. 생성되는 오줌의 삼투압은 안정 상태일 때가  $p_1$ 일 때보다 높다.  
 ㄴ.  $t_2$ 일 때 갈증을 느끼는 정도는 B에서 A에서보다 크다.  
 ㄷ. B의 혈중 항이노 호르몬(ADH) 농도는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 높다.

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

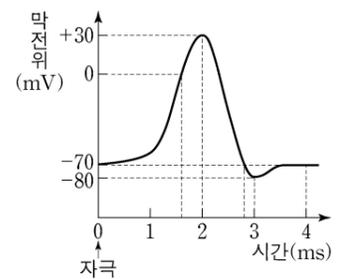
10. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ A는 2개의 뉴런으로 구성되고, 각 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉡로 같다. 그림은 A의 지점  $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 ㉠  $d_1$ 에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 2ms, 4ms, 8ms 일 때  $d_1 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 2ms, 4ms, 8ms를 순서 없이 나타낸 것이다.



시간	막전위(mV)				
	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
I	?	-70	?	+30	0
II	+30	?	-70	?	?
III	?	-80	+30	?	?

○ A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A에서 흥분의 전도는 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.)

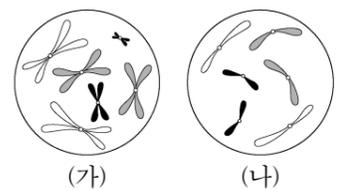
<보 기>

- ㄱ. ㉡는 2cm/ms이다.  
 ㄴ. ㉠은 4이다.  
 ㄷ. ㉠이 9ms일 때  $d_5$ 에서 재분극이 일어나고 있다.

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

11. 어떤 동물 종( $2n=6$ )의 유전 형질 ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡는 대립유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. ㉠~㉢의 유전자 중 2개는 서로 다른 상염색체에, 나머지 1개는 X 염색체에 있다. 표는 이 동물 종의 개체 P와 Q의 세포 I~IV에서 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을, 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 I~IV 중 하나이다. P는 수컷이고 성염색체는 XY이며, Q는 암컷이고 성염색체는 XX이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
I	0	㉠	?	2	4	0
II	2	0	㉡	2	?	2
III	0	0	1	?	1	㉢
IV	0	2	?	1	2	0



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

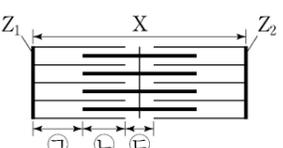
<보 기>

- ㄱ. (가)는 I이다.  
 ㄴ. IV는 Q의 세포이다.  
 ㄷ. ㉠+㉡+㉢=6이다.

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

12. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z<sub>1</sub>과 Z<sub>2</sub>는 X의 Z선이다.



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

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub>일 때 각 시점의 Z<sub>1</sub>로부터 Z<sub>2</sub> 방향으로 거리가 각각 l<sub>1</sub>, l<sub>2</sub>, l<sub>3</sub>인 세 지점이 ㉠~㉢ 중 어느 구간에 해당하는지를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

거리	지점이 해당하는 구간	
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>
l <sub>1</sub>	㉠	㉡
l <sub>2</sub>	㉡	?
l <sub>3</sub>	?	㉢

○ t<sub>1</sub>일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 5d, 6d, 8d이고, t<sub>2</sub>일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 2d, 6d, 7d이다. d는 0보다 크다.

○ t<sub>1</sub>일 때, A대의 길이는 ㉢의 길이의 2배이다.

○ t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub>일 때 각각 l<sub>1</sub>~l<sub>3</sub>은 모두  $\frac{X \text{의 길이}}{2}$ 보다 작다.

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

<보 기>

ㄱ. l<sub>2</sub> > l<sub>1</sub>이다.  
 ㄴ. t<sub>1</sub>일 때, Z<sub>1</sub>로부터 Z<sub>2</sub> 방향으로 거리가 l<sub>3</sub>인 지점은 ㉡에 해당한다.  
 ㄷ. t<sub>2</sub>일 때, ㉠의 길이는 H대의 길이의 3배이다.

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

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.

○ (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.

○ (다)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. D는 E, F에 대해, E는 F에 대해 각각 완전 우성이다.

○ P의 유전자형은 AaBbDF이고, P와 Q는 (나)의 표현형이 서로 다르다.

○ P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠이 P와 (가)~(다)의 표현형이 모두 같을 확률은  $\frac{3}{16}$ 이다.

○ ㉠이 유전자형이 AAbbFF인 사람과 (가)~(다)의 표현형이 모두 같을 확률은  $\frac{3}{32}$ 이다.

㉠의 유전자형이 aabbDF일 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}$     ②  $\frac{1}{8}$     ③  $\frac{1}{16}$     ④  $\frac{1}{32}$     ⑤  $\frac{1}{64}$

14. 사람 A~C는 모두 혈중 티록신 농도가 정상적이지 않다. 표 (가)는 A~C의 혈중 티록신 농도가 정상적이지 않은 원인을, (나)는 사람 ㉠~㉢의 혈중 티록신과 TSH의 농도를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 '+'와 '-' 중 하나이다.

사람	원인
A	뇌하수체 전엽에 이상이 생겨 TSH 분비량이 정상보다 적음
B	갑상샘에 이상이 생겨 티록신 분비량이 정상보다 많음
C	갑상샘에 이상이 생겨 티록신 분비량이 정상보다 적음

사람	혈중 농도	
	티록신	TSH
㉠	-	+
㉡	+	㉠
㉢	-	-

(+: 정상보다 높음, -: 정상보다 낮음)

(가)

(나)

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

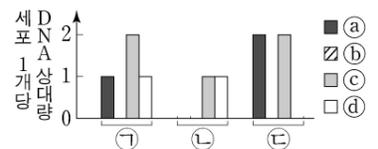
<보 기>

ㄱ. ㉠은 '-'이다.  
 ㄴ. ㉠에게 티록신을 투여하면 투여 전보다 TSH의 분비가 촉진된다.  
 ㄷ. 정상인에서 뇌하수체 전엽에 TRH의 표적 세포가 있다.

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

15. 사람의 유전 형질 (가)는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 표는 어떤 사람의 세포 ㉠~㉢에서 H와 t의 유무를, 그림은 ㉠~㉢에서 대립유전자 ㉠~㉣의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다.

대립유전자	세포		
	㉠	㉡	㉢
H	○	?	×
t	?	×	×



(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉢과 대립유전자이다.  
 ㄴ. ㉣은 H이다.  
 ㄷ. 이 사람에게서 h와 t를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.

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

16. 표는 사람 I~III 사이의 ABO식 혈액형에 대한 응집 반응 결과를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I~III의 혈장을 순서 없이 나타낸 것이다. I~III의 ABO식 혈액형은 각각 서로 다르며, A형, AB형, O형 중 하나이다.

적혈구 \ 혈장	㉠	㉡	㉢
I의 적혈구	?	-	+
II의 적혈구	-	?	-
III의 적혈구	?	+	?

(+: 응집됨, -: 응집 안됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. I의 ABO식 혈액형은 A형이다.  
 ㄴ. ㉡은 II의 혈장이다.  
 ㄷ. III의 적혈구와 ㉢을 섞으면 항원 항체 반응이 일어난다.

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

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 (나)는 모두 우성 형질이고, (다)는 열성 형질이다. (가)의 유전자는 상염색체에 있고, (나)와 (다)의 유전자는 모두 X염색체에 있다.
- 표는 이 가족 구성원의 성별과 ㉠~㉣의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 (가)~(다) 중 하나이다.

구성원	성별	㉠	㉡	㉢
아버지	남	○	×	×
어머니	여	×	○	㉠
자녀 1	남	×	○	○
자녀 2	여	○	○	×
자녀 3	남	○	×	○
자녀 4	남	×	×	×

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 부모 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 성염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식세포 G가 형성되었다. G가 정상 생식세포와 수정되어 자녀 4가 태어났으며, 자녀 4는 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보인다.
- 자녀 4를 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 '○'이다.
- ㄴ. 자녀 2는 A, B, D를 모두 갖는다.
- ㄷ. G는 아버지에게서 형성되었다.

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

18. 다음은 바이러스 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A~D를 준비한다. A와 B는 ㉠이고, C와 D는 ㉡이다. ㉠과 ㉡은 '정상 생쥐'와 '가슴샘이 없는 생쥐'를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (나) A~D 중 B와 D에 X를 각각 주사한 후 A~D에서 ㉠ X에 감염된 세포의 유무를 확인한 결과, B와 D에서만 ㉠이 있었다.
- (다) 일정 시간이 지난 후, 각 생쥐에 대해 조사한 결과는 표와 같다.

구분	㉠		㉡	
	A	B	C	D
X에 대한 세포성 면역 반응 여부	일어나지 않음	일어남	일어나지 않음	일어나지 않음
생존 여부	산다	산다	산다	죽는다

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

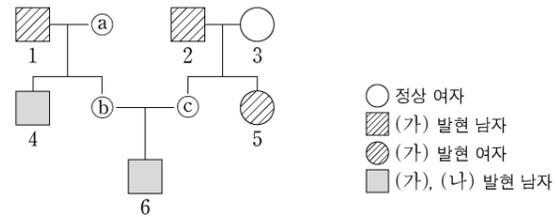
<보 기>

- ㄱ. X는 유전 물질을 갖는다.
- ㄴ. ㉡은 '가슴샘이 없는 생쥐'이다.
- ㄷ. (다)의 B에서 세포독성 T 림프구가 ㉠을 파괴하는 면역 반응이 일어났다.

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

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

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ㉠~㉣를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉠은 남자이다.



- ㉠~㉣ 중 (가)가 발현된 사람은 1명이다.
- 표는 ㉠~㉣에서 체세포 1개당 h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.
- ㉠과 ㉣의 (나)의 유전자형은 서로 같다.

구성원	㉠	㉡	㉢
h의 DNA 상대량	㉠	㉡	㉢

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
- ㄴ. ㉠~㉣ 중 (나)가 발현된 사람은 2명이다.
- ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

20. 표는 생태계의 물질 순환 과정 (가)와 (나)에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 질소 순환 과정과 탄소 순환 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	물질 순환 과정 (가)	(나)
토양 속의 ㉠ 암모늄 이온(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )이 질산 이온(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )으로 전환된다.	×	○
식물의 광합성을 통해 대기 중의 이산화 탄소(CO <sub>2</sub> )가 유기물로 합성된다.	○	×
㉠	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

- ㄱ. (나)는 탄소 순환 과정이다.
- ㄴ. 질산화 세균은 ㉠에 관여한다.
- ㄷ. '물질이 생산자에서 소비자로 먹이 사슬을 따라 이동한다.'는 ㉠에 해당한다.

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

\* 확인 사항

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

제 4 교시

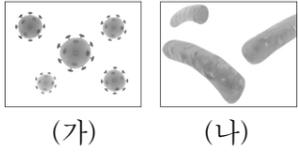
과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1. 그림 (가)와 (나)는 결핵의 병원체와 후천성 면역 결핍증(AIDS)의 병원체를 순서 없이 나타낸 것이다. (나)는 세포 구조로 되어 있다.



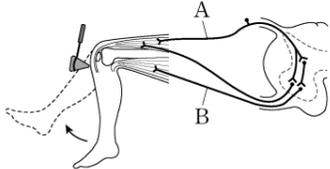
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)는 결핵의 병원체이다.  
 ㄴ. (나)는 원생생물이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 단백질을 갖는다.

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

2. 그림은 무릎 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 감각 뉴런과 운동 뉴런을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 감각 뉴런이다.  
 ㄴ. B는 자율 신경계에 속한다.  
 ㄷ. 이 반사의 중추는 뇌줄기를 구성한다.

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

3. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

(가) 초파리는 짝짓기 상대로 서로 다른 종류의 먹이를 먹고 자란 개체보다 같은 먹이를 먹고 자란 개체를 선호할 것이라고 생각했다.  
 (나) 초파리를 두 집단 A와 B로 나누는 후 A는 먹이 ①, B는 먹이 ②를 주고 배양했다. ①과 ②는 서로 다른 종류의 먹이다.  
 (다) 여러 세대를 배양한 후, ① 같은 먹이를 먹고 자란 초파리 사이의 짝짓기 빈도와 ② 서로 다른 종류의 먹이를 먹고 자란 초파리 사이의 짝짓기 빈도를 관찰했다.  
 (라) (다)의 결과, I이 II보다 높게 나타났다. I과 II는 ①과 ②을 순서 없이 나타낸 것이다.  
 (마) 초파리는 짝짓기 상대로 서로 다른 종류의 먹이를 먹고 자란 개체보다 같은 먹이를 먹고 자란 개체를 선호한다는 결론을 내렸다.

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

<보기>

ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.  
 ㄴ. 조작 변인은 짝짓기 빈도이다.  
 ㄷ. I은 ②이다.

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

4. 표는 사람 몸을 구성하는 기관계의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 배설계, 소화계, 신경계를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관계	특징
A	오줌을 통해 노폐물을 몸 밖으로 내보낸다.
B	대뇌, 소뇌, 연수가 속한다.
C	㉠

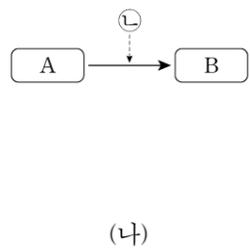
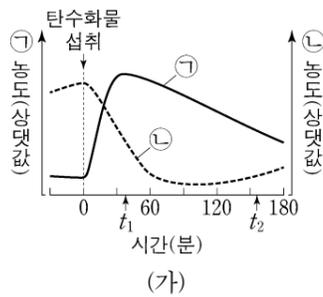
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A는 배설계이다.  
 ㄴ. '음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.'는 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. C에는 B의 조절을 받는 기관이 있다.

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

5. 그림 (가)는 정상인이 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 간에서 ㉡에 의해 촉진되는 물질 A에서 B로의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 인슐린과 글루카곤을 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 포도당과 글리코젠을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보기>

ㄱ. B는 글리코젠이다.  
 ㄴ. 혈중 포도당 농도는 t1일 때가 t2일 때보다 낮다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다.

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

6. 다음은 생태계의 구성 요소에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

생물적 요인에는 생산자, 소비자, 분해자가 있습니다.

영양염류는 비생물적 요인입니다.

지의류에 의해 암석의 풍화가 촉진되어 토양이 형성되는 것은 생물적 요인이 비생물적 요인에 영향을 미치는 예입니다.

학생 A    학생 B    학생 C

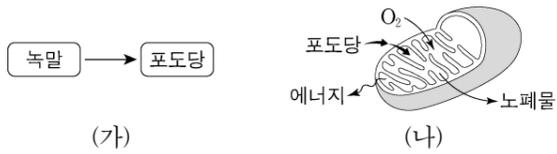
제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 사람에서 녹말(다당류)이 포도당으로 되는 과정을, (나)는 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.  
 ㄴ. (나)에서 생성된 노폐물에는 CO<sub>2</sub>가 있다.  
 ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 효소가 이용된다.

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

8. 표는 사람 몸에서 분비되는 호르몬 ㉠과 ㉡의 기능을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 항이뇨 호르몬(ADH)과 갑상샘 자극 호르몬(TSH)을 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬	기능
㉠	콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.
㉡	갑상샘에서 티록신의 분비를 촉진한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 혈액을 통해 콩팥으로 이동한다.  
 ㄴ. 뇌하수체에서는 ㉠과 ㉡이 모두 분비된다.  
 ㄷ. 혈중 티록신 농도가 증가하면 ㉡의 분비가 촉진된다.

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

9. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 M선을 기준으로 좌우 대칭이다.

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

○ 골격근 수축 과정의 시점 t<sub>1</sub>일 때 ㉠의 길이는 시점 t<sub>2</sub>일 때 ㉡의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값과 같다. ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은 1.0 μm이다.

○ t<sub>1</sub>일 때 ㉡의 길이는 0.2 μm이고, t<sub>2</sub>일 때 ㉠의 길이는 0.7 μm이다. X의 길이는 t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub> 중 한 시점일 때 3.0 μm이고, 나머지 한 시점일 때 3.0 μm보다 길다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉠이다.  
 ㄴ. t<sub>1</sub>일 때 X의 길이는 1.2 μm이다.  
 ㄷ. X의 길이는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 짧다.

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

10. 사람의 유전 형질 (가)는 상염색체에 있는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 X염색체에 있는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. 표는 세포 I~IV가 갖는 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV 중 2개는 남자 P의, 나머지 2개는 여자 Q의 세포이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
I	㉠	0	㉡	?
II	㉢	㉣	0	㉤
III	?	㉢	㉡	㉤
IV	4	0	2	㉣

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉢은 2이다.  
 ㄴ. II는 Q의 세포이다.  
 ㄷ. I이 갖는 t의 DNA 상대량과 III이 갖는 H의 DNA 상대량은 같다.

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

11. 다음은 어떤 섬에 서식하는 동물 중 A~C 사이의 상호 작용에 대한 자료이다.

○ A와 B는 같은 먹이를 먹고, C는 A와 B의 천적이다.

○ 그림은 I~IV 시기에 서로 다른 영역 (가)와 (나) 각각에 서식하는 종의 분포 변화를 나타낸 것이다.

○ I 시기에 ㉠ A와 B는 서로 경쟁을 피하기 위해 A는 (가)에, B는 (나)에 서식하였다.

○ II 시기에 C가 (나)로 유입되었고, C가 B를 포식하였다.

○ III 시기에 B는 C를 피해 (가)로 이주하였다.

○ IV 시기에 (가)에서 A와 B 사이의 경쟁의 결과로 A가 사라졌다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠에서 A와 B 사이의 상호 작용은 분서에 해당한다.  
 ㄴ. II 시기에 (나)에서 C는 B와 한 개체군을 이루었다.  
 ㄷ. IV 시기에 (가)에서 A와 B 사이에 경쟁 배타가 일어났다.

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

12. 표는 어떤 사람의 세포 (가)~(다)에서 핵막 소실 여부와 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 체세포의 세포 주기 중 M기(분열기)의 중기, G<sub>1</sub>기, G<sub>2</sub>기에 각각 관찰되는 세포를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 '소실됨'과 '소실 안 됨' 중 하나이다.

세포	핵막 소실 여부	DNA 상대량
(가)	㉠	1
(나)	소실됨	?
(다)	소실 안 됨	2

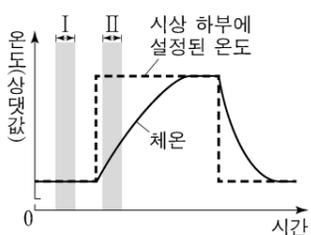
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '소실 안 됨'이다.  
 ㄴ. (나)는 간기의 세포이다.  
 ㄷ. (다)에는 히스톤 단백질이 없다.

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

13. 그림은 사람의 시상 하부에 설정된 온도가 변화함에 따른 체온 변화를 나타낸 것이다. 시상 하부에 설정된 온도는 열 발생량(열 방출량)과 열 발생량(열 생산량)을 변화시켜 체온을 조절하는 데 기준이 되는 온도이다.



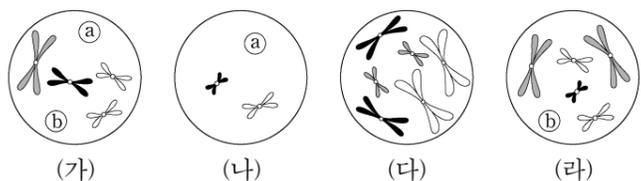
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 시상 하부에 설정된 온도가 체온보다 낮아지면 체온이 내려간다.  
 ㄴ. 열 발생량/열 방출량은 구간 II에서가 구간 I에서보다 크다.  
 ㄷ. 피부 근처 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량이 증가하면 열 발생량이 감소한다.

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

14. 그림은 동물(2n=6) I~III의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. I~III은 2가지 종으로 구분되고, (가)~(라) 중 2개는 암컷의, 나머지 2개는 수컷의 세포이다. I~III의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. 염색체 ㉠과 ㉡ 중 하나는 상염색체이고, 나머지 하나는 성염색체이다. ㉠과 ㉡의 모양과 크기는 나타내지 않았다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉡는 X 염색체이다.  
 ㄴ. (나)는 암컷의 세포이다.  
 ㄷ. (가)를 갖는 개체와 (다)를 갖는 개체의 핵형은 같다.

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

15. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

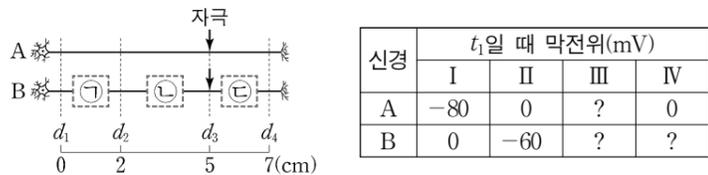
- (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- P와 Q는 (가)의 표현형이 서로 같고, (나)의 표현형이 서로 다르다.
- P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠의 표현형이 P와 같을 확률은  $\frac{3}{16}$ 이다.
- ㉠은 유전자형이 AABBDDDEE인 사람과 같은 표현형을 가질 수 있다.

㉠에게서 나타날 수 있는 표현형의 최대 가짓수는? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

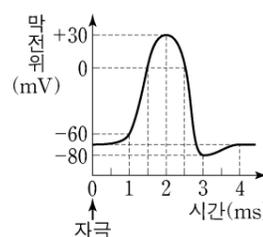
- ① 5    ② 6    ③ 7    ④ 10    ⑤ 14

16. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 지점 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>의 위치를 나타낸 것이다. B는 2개의 뉴런으로 구성되어 있고, ㉠~㉣ 중 한 곳에 한 시냅스가 있다.
- 표는 A와 B의 d<sub>3</sub>에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t<sub>1</sub>일 때 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>에서의 막전위를 나타낸 것이다. I~IV는 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>를 순서 없이 나타낸 것이다.



- B를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 1cm/ms로 같다.
- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

<보 기>

ㄱ. t<sub>1</sub>은 5ms이다.  
 ㄴ. 시냅스는 ㉢에 있다.  
 ㄷ. t<sub>1</sub>일 때, A의 II에서 탈분극이 일어나고 있다.

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

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

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

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.

○ 가계도는 구성원 1~8에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○ 표는 구성원 ㉠~㉨에서 체세포 1개당 A와 b의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 1, 2, 5를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉤~㉨은 3, 4, 8을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥
A와 b의 DNA 상대량을 더한 값	0	1	2	1	2	3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)의 유전자는 상염색체에 있다.  
 ㄴ. 8은 ㉡이다.  
 ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 ㉣과 같을 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

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

18. 다음은 병원체 P에 대한 백신을 개발하기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) P로부터 두 종류의 백신 후보 물질 ㉠과 ㉡을 얻는다.

(나) P, ㉠, ㉡에 노출된 적이 없고, 유전적으로 동일한 생쥐 I~V를 준비한다.

(다) 표와 같이 주사액을 I~IV에게 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	주사액 조성	생존 여부
I	㉠	산다
II, III	㉡	산다
IV	P	죽는다

(라) (다)의 III에서 ㉡에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포를 분리하여 V에게 주사한다.

(마) (다)의 I과 II, (라)의 V에게 각각 P를 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	생존 여부
I	죽는다
II	산다
V	산다

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

<보 기>

ㄱ. P에 대한 백신으로 ㉠이 ㉡보다 적합하다.  
 ㄴ. (다)의 II에서 ㉡에 대한 1차 면역 반응이 일어났다.  
 ㄷ. (마)의 V에서 기억 세포로부터 형질 세포로의 분화가 일어났다.

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

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R는 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)~(다)의 유전자는 모두 X 염색체에 있다.

○ 표는 어머니를 제외한 나머지 가족 구성원의 성별과 (가)~(다)의 발현 여부를 나타낸 것이다. 자녀 3과 4의 성별은 서로 다르다.

구성원	성별	(가)	(나)	(다)
아버지	남	○	○	?
자녀 1	여	×	○	○
자녀 2	남	×	×	×
자녀 3	?	○	×	○
자녀 4	?	×	×	○

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

○ 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

○ 염색체 수가 22인 생식세포 ㉠과 염색체 수가 24인 생식세포 ㉡이 수정되어 ㉢가 태어났으며, ㉢는 자녀 3과 4 중 하나이다. ㉠과 ㉡의 형성 과정에서 각각 성염색체 비분리가 1회 일어났다.

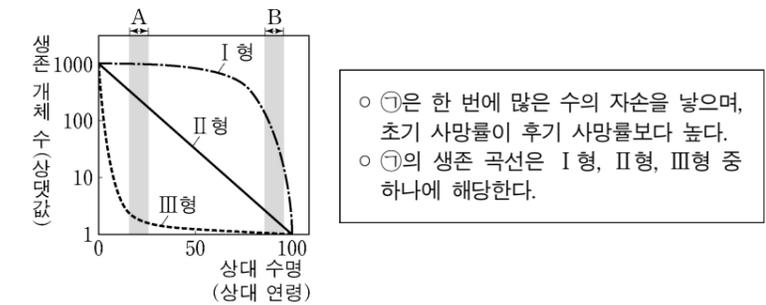
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. ㉢는 자녀 4이다.  
 ㄴ. ㉡은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자이다.  
 ㄷ. (나)와 (다)는 모두 우성 형질이다.

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

20. 그림은 생존 곡선 I형, II형, III형을, 표는 동물 중 ㉠의 특징을 나타낸 것이다. 특정 시기의 사망률은 그 시기 동안 사망한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. I형의 생존 곡선을 나타내는 종에서 A 시기의 사망률은 B 시기의 사망률보다 높다.  
 ㄴ. II형의 생존 곡선을 나타내는 종에서 A 시기 동안 사망한 개체 수는 B 시기 동안 사망한 개체 수와 같다.  
 ㄷ. ㉠의 생존 곡선은 III형에 해당한다.

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

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1. 다음은 어떤 해파리에 대한 자료이다.

이 해파리의 유생은 ㉠ 발생과 성장 과정을 거쳐 성체가 된다. 성체의 척수에는 독이 있는 세포 ㉡가 분포하는데, ㉢ 척수에 물체가 닿으면 ㉡에서 독이 분비된다.



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

<보 기>  
 가. ㉠ 과정에서 세포 분열이 일어난다.  
 나. ㉡에서 물질대사가 일어난다.  
 다. ㉢은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.

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

2. 표는 사람의 5가지 질병을 병원체의 특징에 따라 구분하여 나타낸 것이다.

병원체의 특징	질병
세포 구조로 되어 있다.	결핵, 무좀, 말라리아
(가)	독감, 후천성 면역 결핍증(AIDS)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. '스스로 물질대사를 하지 못한다.'는 (가)에 해당한다.  
 나. 무좀과 말라리아의 병원체는 모두 곰팡이다.  
 다. 결핵과 독감은 모두 감염성 질병이다.

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

3. 다음은 세포 호흡에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 ADP와 ATP 중 하나이다.

(가) 포도당은 세포 호흡을 통해 물과 이산화 탄소로 분해된다.  
 (나) 세포 호흡 과정에서 방출된 에너지의 일부는 ㉠에 저장되며, ㉠이 ㉡과 무기 인산(P<sub>i</sub>)으로 분해될 때 방출된 에너지는 생명 활동에 사용된다.

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

<보 기>  
 가. (가)에서 이화 작용이 일어난다.  
 나. 미토콘드리아에서 ㉡이 ㉠으로 전환된다.  
 다. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 사용된다.

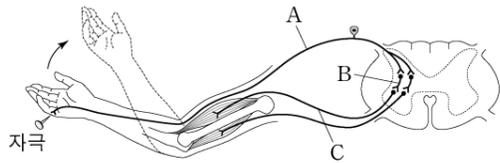
- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

4. 사람의 몸을 구성하는 기관계에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. 소화계에서 흡수된 영양소의 일부는 순환계를 통해 폐로 운반된다.  
 나. 간에서 생성된 노폐물의 일부는 배설계를 통해 몸 밖으로 배출된다.  
 다. 호흡계에서 기체 교환이 일어난다.

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

5. 그림은 자극에 의한 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. A는 운동 뉴런이다.  
 나. C의 신경 세포체는 척수에 있다.  
 다. 이 반사 과정에서 A에서 B로 흥분의 전달이 일어난다.

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

6. 표 (가)는 사람의 체세포 세포 주기에서 나타나는 4가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 사람의 체세포 세포 주기의 ㉠~㉣에서 나타나는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G<sub>1</sub>기, G<sub>2</sub>기, M기(분열기), S기를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	구분	특징의 개수
(가) • 핵막이 소실된다. • 히스톤 단백질이 있다. • 방추사가 동원체에 부착된다. • ㉡ 핵에서 DNA 복제가 일어난다.	㉠	2
	㉡	?
	㉢	3
	㉣	1

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

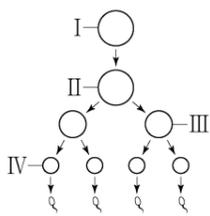
<보 기>  
 가. ㉠ 시기에 특징 ㉡가 나타난다.  
 나. ㉢ 시기에 염색 분체의 분리가 일어난다.  
 다. 핵 1개당 DNA 양은 ㉡ 시기의 세포와 ㉣ 시기의 세포가 서로 같다.

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 사람의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 사람 P의 G<sub>1</sub>기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가)~(라)에서 대립유전자 ㉠~㉢의 유무와 a와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 A, a, b를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	대립유전자			DNA 상대량	
	㉠	㉡	㉢	a	B
(가)	×	×	○	?	2
(나)	○	?	○	2	?
(다)	?	?	×	1	1
(라)	○	?	?	1	?

(○: 있음, ×: 없음)

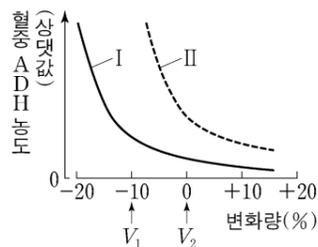
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II와 III은 중기의 세포이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. IV에 ㉠이 있다.
- ㄴ. (나)의 핵상은 2n이다.
- ㄷ. P의 유전자형은 AaBb이다.

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

8. 그림은 사람 I과 II에서 전체 혈액량의 변화량에 따른 혈중 항이노 호르몬 (ADH) 농도를 나타낸 것이다. I과 II는 'ADH가 정상적으로 분비되는 사람'과 'ADH가 과다하게 분비되는 사람'을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ADH는 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.
- ㄴ. II는 'ADH가 정상적으로 분비되는 사람'이다.
- ㄷ. I에서 단위 시간당 오줌 생성량은 V<sub>1</sub>일 때가 V<sub>2</sub>일 때보다 많다.

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

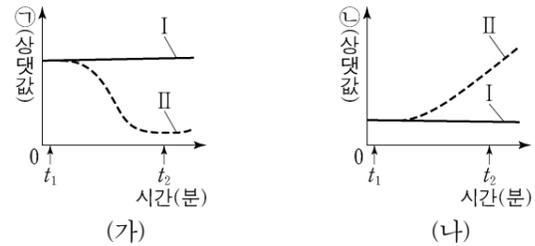
9. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해, (라)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해, E는 e에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(라)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있고, (가)~(다)의 유전자는 (라)의 유전자와 다른 염색체에 있다.
- (가)~(라)의 표현형이 모두 우성인 부모 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠의 (가)~(라)의 표현형이 모두 부모와 같을 확률은  $\frac{3}{16}$ 이다.

㉠가 (가)~(라) 중 적어도 2가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ①  $\frac{7}{8}$     ②  $\frac{3}{4}$     ③  $\frac{5}{8}$     ④  $\frac{1}{2}$     ⑤  $\frac{3}{8}$

10. 그림 (가)와 (나)는 정상인 I과 II에서 ㉠과 ㉡의 변화를 각각 나타낸 것이다. t<sub>1</sub>일 때 I과 II 중 한 사람에게만 인슐린을 투여하였다. ㉠과 ㉡은 각각 혈중 글루카곤 농도와 혈중 포도당 농도 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 인슐린은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
- ㄴ. ㉡은 혈중 포도당 농도이다.
- ㄷ. I의 혈중 글루카곤 농도는 t<sub>2</sub>일 때가 t<sub>1</sub>일 때보다 크다.

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

11. 표는 방형구법을 이용하여 어떤 지역의 식물 군집을 두 시점 t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub>일 때 조사한 결과를 나타낸 것이다.

시점	종	개체 수	상대 빈도(%)	상대 피도(%)	중요치(중요도)
t <sub>1</sub>	A	9	?	30	68
	B	19	20	20	?
	C	?	20	15	49
	D	15	40	?	?
t <sub>2</sub>	A	0	?	?	?
	B	33	?	39	?
	C	?	20	24	?
	D	21	40	?	112

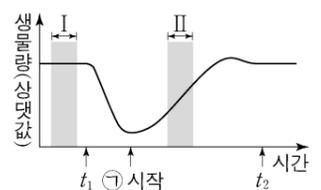
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. t<sub>1</sub>일 때 우점종은 D이다.
- ㄴ. t<sub>2</sub>일 때 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 B이다.
- ㄷ. C의 상대 밀도는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 작다.

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

12. 그림은 어떤 생태계를 구성하는 생물 군집의 단위 면적당 생물량(생체량)의 변화를 나타낸 것이다. t<sub>1</sub>일 때 이 군집에 산불에 의한 교란이 일어났고, t<sub>2</sub>일 때 이 생태계의 평형이 회복되었다.



㉠은 1차 천이와 2차 천이 중 하나이다.

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 1차 천이이다.
- ㄴ. I 시기에 이 생물 군집의 호흡량은 0이다.
- ㄷ. II 시기에 생산자의 총생산량은 순생산량보다 크다.

- 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 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z<sub>1</sub>과 Z<sub>2</sub>는 X의 Z선이다.

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

○ 골격근 수축 과정의 두 시점 t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub> 중, t<sub>1</sub>일 때 X의 길이는 L이고, t<sub>2</sub>일 때만 ㉠~㉢의 길이가 모두 같다.

○ t<sub>2</sub>일 때 ㉠의 길이와 t<sub>1</sub>일 때 ㉡의 길이는 서로 같다. t<sub>1</sub>일 때 ㉠의 길이와 t<sub>2</sub>일 때 ㉢의 길이는 서로 같다. ㉠은 ㉠과 ㉢ 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉢이다.  
 ㄴ. H대의 길이는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 짧다.  
 ㄷ. t<sub>1</sub>일 때, X의 Z<sub>1</sub>로부터 Z<sub>2</sub> 방향으로 거리가  $\frac{3}{10}L$ 인 지점은 ㉡에 해당한다.

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

14. 다음은 병원체 X와 Y에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

○ X와 Y에 모두 항원 ㉠이 있다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고 X와 Y에 노출된 적이 없는 생쥐 I~IV를 준비한다.

(나) I에게 X를, II에게 Y를 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	생존 여부
I	산다
II	죽는다

(다) (나)의 I에서 ㉠에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포를 분리한다.

(라) III에게 X를, IV에게 (다)의 기억 세포를 주사한다.

(마) 일정 시간이 지난 후, III과 IV에게 Y를 각각 주사한다. III과 IV에서 ㉠에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.

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

<보 기>

ㄱ. III에서 ㉠에 대한 혈중 항체 농도는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 높다.  
 ㄴ. 구간 ㉠에서 ㉠에 대한 특이적 방어 작용이 일어났다.  
 ㄷ. 구간 ㉡에서 형질 세포가 기억 세포로 분화되었다.

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

15. 다음은 민말이집 신경 I~III의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 I~III의 지점 d<sub>1</sub>~d<sub>5</sub>의 위치를, 표는 ㉠ I과 II의 P에, III의 Q에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 d<sub>1</sub>~d<sub>5</sub>에서의 막전위를 나타낸 것이다. P와 Q는 각각 d<sub>1</sub>~d<sub>5</sub> 중 하나이다.

신경	4ms일 때 막전위(mV)				
	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>
I	-70	㉠	?	㉡	?
II	㉢	㉠	?	㉣	㉡
III	㉣	-80	?	㉠	?

○ I을 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 2v로 같고, II와 III의 흥분 전도 속도는 각각 3v와 6v이다.

○ I~III 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

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

<보 기>

ㄱ. Q는 d<sub>4</sub>이다.  
 ㄴ. II의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.  
 ㄷ. ㉠이 5ms일 때 I의 d<sub>5</sub>에서 재분극이 일어나고 있다.

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

16. 다음은 핵상이 2n인 동물 A~C의 세포 (가)~(라)에 대한 자료이다.

○ A와 B는 서로 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이며, B와 C의 체세포 1개당 염색체 수는 서로 다르다.

○ (가)~(라) 중 2개는 암컷의, 나머지 2개는 수컷의 세포이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

○ 그림은 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 Y 염색체이다.  
 ㄴ. (가)와 (라)는 서로 다른 개체의 세포이다.  
 ㄷ. C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 상염색체의 염색 분체 수는 8이다.

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

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 표는 이 가족 구성원의 체세포에서 대립유전자 ①~④의 유무와 (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수를 나타낸 것이다. ①~④는 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이고, ①~④는 0, 1, 2, 3, 4를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	대립유전자				대문자로 표시되는 대립유전자의 수
	①	②	③	④	
아버지	○	○	×	○	㉑
어머니	○	○	○	○	㉒
자녀 1	?	×	×	○	㉓
자녀 2	○	○	?	×	㉔
자녀 3	○	?	○	×	㉕

(○: 있음, ×: 없음)

- 아버지의 정자 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 정자 P가 형성되었다. P와 정상 난자가 수정되어 자녀 3이 태어났다.
- 자녀 3을 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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

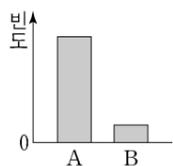
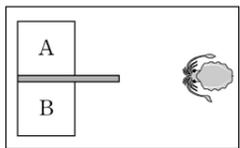
<보 기>

- ㄱ. 아버지는 t를 갖는다.
- ㄴ. ①은 ③과 대립유전자이다.
- ㄷ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

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

18. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 갑오징어가 먹이의 많고 적음을 구분하여 먹이가 더 많은 곳으로 이동할 것이라고 생각했다.
- (나) 그림과 같이 대형 수조 안에 서로 다른 양의 먹이가 들어 있는 수조 A와 B를 준비했다.
- (다) 갑오징어 1마리를 대형 수조에 넣고 A와 B 중 어느 수조로 이동하는지 관찰했다.
- (라) 여러 마리의 갑오징어로 (다)의 과정을 반복하여 ① A와 B 각각으로 이동한 갑오징어 개체의 빈도를 조사한 결과는 그림과 같다.
- (마) 갑오징어가 먹이의 많고 적음을 구분하여 먹이가 더 많은 곳으로 이동한다는 결론을 내렸다.



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

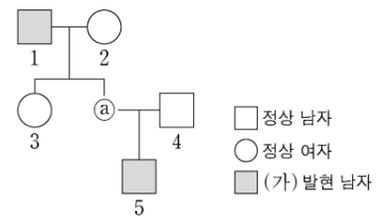
<보 기>

- ㄱ. ①은 조작 변인이다.
- ㄴ. 먹이의 양은 B에서가 A에서보다 많다.
- ㄷ. (마)는 탐구 과정 중 결론 도출 단계에 해당한다.

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

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

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 같은 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 대립유전자 E, F, G에 의해 결정되며, E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다. (나)의 표현형은 3가지이다.



- 가계도는 구성원 ①을 제외한 구성원 1~5에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.
- 표는 구성원 1~5와 ①에서 체세포 1개당 E와 F의 DNA 상대량을 더한 값(E+F)과 체세포 1개당 F와 G의 DNA 상대량을 더한 값(F+G)을 나타낸 것이다. ㉑~㉓는 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	1	2	3	①	4	5
DNA 상대량을 더한 값	E+F	?	?	1	㉒	0
	F+G	㉑	?	1	1	㉓

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

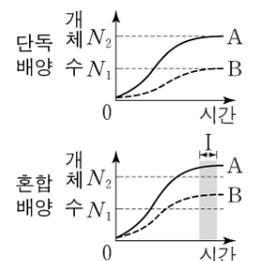
<보 기>

- ㄱ. ①의 (가)의 유전자형은 동형 접합성이다.
- ㄴ. 이 가계도 구성원 중 A와 G를 모두 갖는 사람은 2명이다.
- ㄷ. 5의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 2와 같을 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

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

20. 표는 종 사이의 상호 작용 (가)~(다)의 예를, 그림은 동일한 배양 조건에서 종 A와 B를 각각 단독 배양했을 때와 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체 수를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 경쟁, 상리 공생, 포식과 피식을 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B 사이의 상호 작용은 (가)~(다) 중 하나에 해당한다.

상호 작용	예
(가)	① 늑대는 말코손바닥사슴을 잡아먹는다.
(나)	캥거루쥐와 주머니쥐는 같은 종류의 먹이를 두고 서로 다툰다.
(다)	딱총새우는 산호를 천적으로부터 보호하고, 산호는 딱총새우에게 먹이를 제공한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ①에서 늑대는 말코손바닥사슴과 한 개체군을 이룬다.
- ㄴ. 구간 I에서 A에 환경 저항이 작용한다.
- ㄷ. A와 B 사이의 상호 작용은 (다)에 해당한다.

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

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명  수험 번호  -  제 ( ) 선택

1. 다음은 어떤 기러기에 대한 자료이다.

○ 화산섬에 서식하는 이 기러기는 풀과 열매를 섭취하여 ㉠ 활동에 필요한 에너지를 얻는다.  
○ 이 기러기는 ㉡ 발생과 성장 과정에서 물갈퀴가 완전하게 발달하지는 않지만, ㉢ 길고 강한 발톱과 두꺼운 발바닥을 가져 화산섬에 서식하기에 적합하다.



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

<보 기>  
ㄱ. ㉠ 과정에서 물질대사가 일어난다.  
ㄴ. ㉡ 과정에서 세포 분열이 일어난다.  
ㄷ. ㉢은 적응과 진화의 예에 해당한다.

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

2. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다.

(가) 단백질은 소화 과정을 거쳐 아미노산으로 분해된다.  
(나) 포도당이 세포 호흡을 통해 분해된 결과 생성되는 노폐물에는 ㉠이 있다.

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

<보 기>  
ㄱ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.  
ㄴ. 이산화 탄소는 ㉠에 해당한다.  
ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 효소가 이용된다.

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

3. 다음은 호르몬 X에 대한 자료이다.

X는 이자의 β 세포에서 분비되며, 세포로의 ㉠ 포도당 흡수를 촉진한다. X가 정상적으로 생성되지 못하거나 X의 표적 세포가 X에 반응하지 못하면, 혈중 포도당 농도가 정상적으로 조절되지 못한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
ㄱ. X는 간에서 ㉠가 글리코젠으로 전환되는 과정을 촉진한다.  
ㄴ. 순환계를 통해 X가 표적 세포로 운반된다.  
ㄷ. 혈중 포도당 농도가 증가하면 X의 분비가 억제된다.

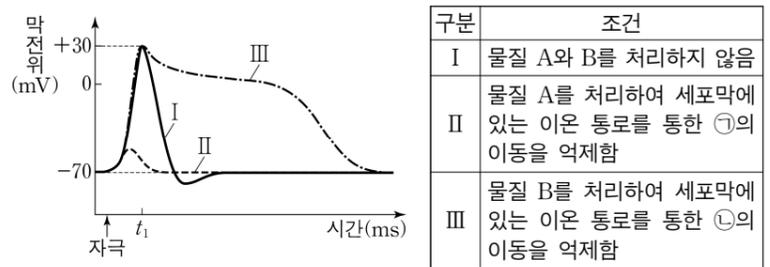
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 사람의 질병에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
ㄱ. 독감의 병원체는 바이러스이다.  
ㄴ. 결핵의 병원체는 독립적으로 물질대사를 한다.  
ㄷ. 낫 모양 적혈구 빈혈증은 비감염성 질병에 해당한다.

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

5. 그림은 조건 I~III에서 뉴런 P의 한 지점에 역치 이상의 자극을 주고 측정된 시간에 따른 막전위를 나타낸 것이고, 표는 I~III에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 Na<sup>+</sup>과 K<sup>+</sup>을 순서 없이 나타낸 것이다.

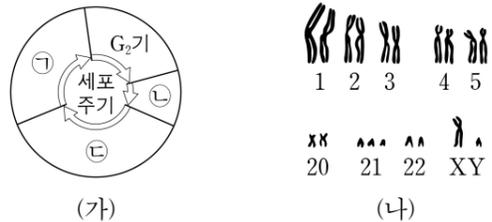


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>  
ㄱ. ㉠은 Na<sup>+</sup>이다.  
ㄴ. t<sub>1</sub>일 때, I에서 ㉡의 세포 안의 농도 / 세포 밖의 농도는 1보다 작다.  
ㄷ. 막전위가 +30mV에서 -70mV가 되는 데 걸리는 시간은 III에서가 I에서보다 짧다.

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

6. 그림 (가)는 사람 H의 체세포 세포 주기를, (나)는 H의 핵형 분석 결과의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G<sub>1</sub>기, M기(분열기), S기를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

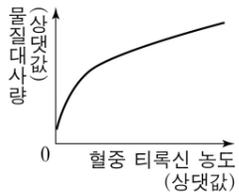
<보 기>  
ㄱ. ㉠ 시기에 DNA 복제가 일어난다.  
ㄴ. ㉣ 시기에 (나)의 염색체가 관찰된다.  
ㄷ. (나)에서 다운 증후군의 염색체 이상이 관찰된다.

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림은 사람에서 혈중 티록신 농도에 따른 물질대사량을, 표는 갑상샘 기능에 이상이 있는 사람 A와 B의 혈중 티록신 농도, 물질대사량, 증상을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 '정상보다 높음'과 '정상보다 낮음'을 순서 없이 나타낸 것이다.



사람	티록신 농도	물질대사량	증상
A	㉠	정상보다 증가함	심장 박동 수가 증가하고 더위에 약함
B	㉡	정상보다 감소함	체중이 증가하고 추위를 많이 탐

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

<보 기>

- ㄱ. 갑상샘에서 티록신이 분비된다.
- ㄴ. ㉠은 '정상보다 높음'이다.
- ㄷ. B에게 티록신을 투여하면 투여 전보다 물질대사량이 감소한다.

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

8. 표는 특정 형질에 대한 유전자형이 RR인 어떤 사람의 세포 (가)~(라)에서 핵막 소실 여부, 핵상, R의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라)는 G<sub>1</sub>기 세포, G<sub>2</sub>기 세포, 감수 1분열 중기 세포, 감수 2분열 중기 세포를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 '소실됨'과 '소실 안 됨' 중 하나이다.

세포	핵막 소실 여부	핵상	R의 DNA 상대량
(가)	소실됨	n	2
(나)	소실 안 됨	2n	?
(다)	?	2n	2
(라)	㉠	?	4

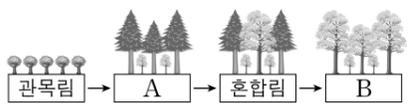
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, R의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 2가 염색체가 관찰된다.
- ㄴ. (나)는 G<sub>2</sub>기 세포이다.
- ㄷ. ㉠은 '소실됨'이다.

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

9. 그림은 어떤 지역의 식물 군집에서 산불이 난 후의 천이 과정 일부를, 표는 이 과정 중 ㉠에서 방형구법을 이용하여 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다. ㉠은 A와 B 중 하나이고, A와 B는 양수림과 음수림을 순서 없이 나타낸 것이다. 종 I과 II는 침엽수(양수)에 속하고, 종 III과 IV는 활엽수(음수)에 속한다.



구분	침엽수		활엽수	
	I	II	III	IV
상대 밀도(%)	30	42	12	16
상대 빈도(%)	32	38	16	14
상대 피도(%)	34	38	17	11

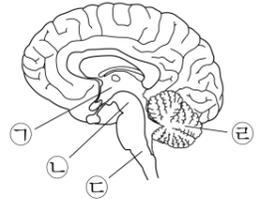
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I~IV 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 B이다.
- ㄴ. 이 지역에서 일어난 천이는 2차 천이이다.
- ㄷ. 이 식물 군집은 혼합림에서 극상을 이룬다.

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

10. 그림은 중추 신경계의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 간뇌, 소뇌, 연수, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.



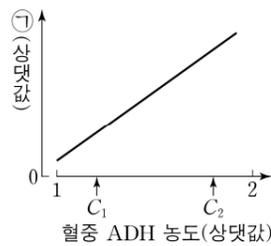
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

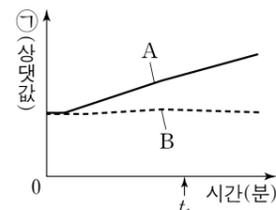
- ㄱ. ㉠에 시상 하부가 있다.
- ㄴ. ㉡과 ㉣은 모두 뇌줄기에 속한다.
- ㄷ. ㉢은 호흡 운동을 조절한다.

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

11. 그림 (가)는 정상인의 혈중 항이뇨 호르몬(ADH) 농도에 따른 ㉠을, (나)는 정상인 A와 B 중 한 사람에게만 수분 공급을 중단하고 측정된 시간에 따른 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 오줌 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.



(가)



(나)

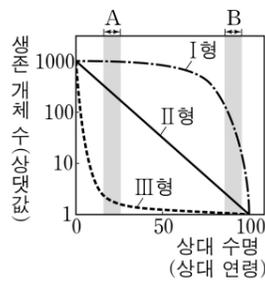
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 단위 시간당 오줌 생성량은 C<sub>2</sub>일 때가 C<sub>1</sub>일 때보다 많다.
- ㄴ. t<sub>1</sub>일 때  $\frac{B \text{의 혈중 ADH 농도}}{A \text{의 혈중 ADH 농도}}$ 는 1보다 크다.
- ㄷ. 콩팥은 ADH의 표적 기관이다.

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

12. 그림은 생존 곡선 I형, II형, III형을, 표는 동물 중 ㉠, ㉡, ㉢의 특징과 생존 곡선 유형을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉢은 I형과 III형을 순서 없이 나타낸 것이며, 특정 시기의 사망률은 그 시기 동안 사망한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이다.



종	특징	유형
㉠	한 번에 많은 수의 자손을 낳으며 초기 사망률이 후기 사망률보다 높다.	㉠
㉡	한 번에 적은 수의 자손을 낳으며 초기 사망률이 후기 사망률보다 낮다.	㉡
㉢	?	II형

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉢은 I형이다.
- ㄴ. ㉢에서  $\frac{A \text{ 시기 동안 사망한 개체 수}}{B \text{ 시기 동안 사망한 개체 수}}$ 는 1이다.
- ㄷ. 대형 포유류와 같이 대부분의 개체가 생리적 수명을 다하고 죽는 종의 생존 곡선 유형은 III형에 해당한다.

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

13. 다음은 검사 키트를 이용하여 병원체 P와 Q의 감염 여부를 확인하기 위한 실험이다.

○ 사람으로부터 채취한 시료를 검사 키트에 떨어뜨리면 시료는 물질 ㉠과 함께 이동한다. ㉠은 P와 Q에 각각 결합할 수 있고, 색소가 있다.

○ 검사 키트의 I에는 'P에 대한 항체'가, II에는 'Q에 대한 항체'가, III에는 '㉠에 대한 항체'가 각각 부착되어 있다. I~III의 항체에 각각 항원이 결합하면, ㉠의 색소에 의해 띠가 나타난다.

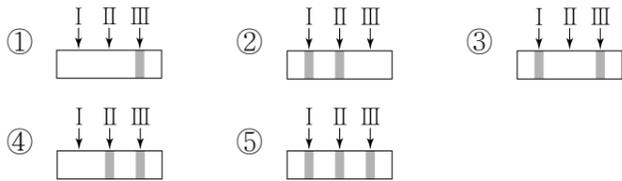
(실험 과정 및 결과)  
 (가) 사람 A와 B로부터 시료를 각각 준비한 후, 검사 키트에 각 시료를 떨어뜨린다.

사람	검사 결과
A	I II III [실험 결과 이미지]
B	?

(나) 일정 시간이 지난 후 검사 키트를 확인한 결과는 표와 같다.

(다) A는 P와 Q에 모두 감염되지 않았고, B는 Q에만 감염되었다.

B의 검사 결과로 가장 적절한 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]



14. 어떤 동물 종(2n=6)의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 이 동물 종의 개체 I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를, 표는 (가)~(라)에서 A, a, B, b의 유무를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 2개는 II의 세포이다. I은 암컷이고 성염색체는 XX이며, II는 수컷이고 성염색체는 XY이다.

세포	대립유전자			
	A	a	B	b
(가)	○	?	?	?
(나)	?	○	○	×
(다)	○	×	×	○
(라)	?	○	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

ㄱ. (가)는 II의 세포이다.  
 ㄴ. I의 유전자형은 AaBB이다.  
 ㄷ. (다)에서 b는 상염색체에 있다.

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

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

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

○ 골격근 수축 과정의 두 시점  $t_1$ 과  $t_2$  중  $t_1$ 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은  $1.0\mu\text{m}$ 이고, X의 길이는  $3.2\mu\text{m}$ 이다.

○  $t_1$ 일 때  $\frac{\text{㉠의 길이}}{\text{㉡의 길이}} = \frac{2}{3}$ 이고,  $t_2$ 일 때  $\frac{\text{㉠의 길이}}{\text{㉡의 길이}} = 1$ 이며,  $t_1$ 일 때 ㉢의 길이 =  $\frac{1}{3}$ 이다. ㉠과 ㉢은 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉢은 ㉠이다.  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때 A대의 길이는  $1.6\mu\text{m}$ 이다.  
 ㄷ. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다  $0.8\mu\text{m}$  길다.

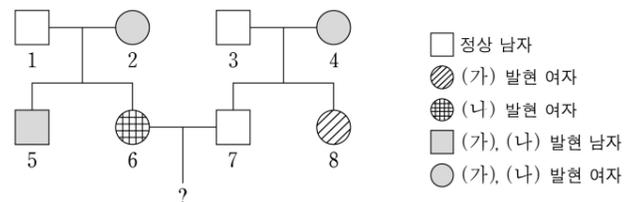
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)와 (나)는 모두 우성 형질이고, (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다.

○ 가계도는 구성원 1~8에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



○ 표는 구성원 1, 2, 5, 8에서 체세포 1개당 a와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	1	2	5	8
	DNA 상대량	a	1	㉠
	B	?	㉡	㉢

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)의 유전자는 X 염색체에 있다.  
 ㄴ. ㉣은 2이다.  
 ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나) 중 (나)만 발현될 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

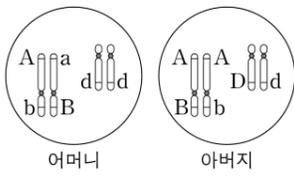
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- (가)와 (나)의 유전자는 7번 염색체에, (다)의 유전자는 13번 염색체에 있다.
- 그림은 어머니와 아버지의 체세포 각각에 들어 있는 7번 염색체, 13번 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.
- 표는 이 가족 구성원 중 자녀 1~3에서 체세포 1개당 A, b, D의 DNA 상대량을 더한 값(A+b+D)과 체세포 1개당 a, b, d의 DNA 상대량을 더한 값(a+b+d)을 나타낸 것이다.



구성원	자녀 1	자녀 2	자녀 3
DNA 상대량을 더한 값 A+b+D	5	3	4
더한 값 a+b+d	3	3	1

- 자녀 1~3은 (가)의 유전자형이 모두 같다.
- 어머니의 생식세포 형성 과정에서 ㉠이 1회 일어나 형성된 난자 P와 아버지의 생식세포 형성 과정에서 ㉡이 1회 일어나 형성된 정자 Q가 수정되어 자녀 3이 태어났다. ㉠과 ㉡은 7번 염색체 결실과 13번 염색체 비분리를 순서 없이 나타낸 것이다.
- 자녀 3의 체세포 1개당 염색체 수는 47이고, 자녀 3을 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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]

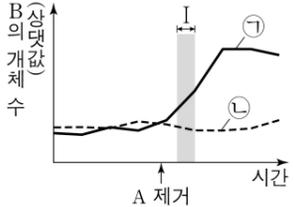
<보 기>

㉠. 자녀 2에게서 A, B, D를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.  
 ㉡. ㉠은 7번 염색체 결실이다.  
 ㉢. 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

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

18. 다음은 동물 중 A와 B 사이의 상호 작용에 대한 자료이다.

- A와 B 사이의 상호 작용은 경쟁과 상리 공생 중 하나에 해당한다.
- A와 B가 함께 서식하는 지역을 ㉠과 ㉡으로 나눈 후, ㉠에서만 A를 제거하였다. 그림은 지역 ㉠과 ㉡에서 B의 개체 수 변화를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

㉠. A와 B 사이의 상호 작용은 경쟁에 해당한다.  
 ㉡. ㉡에서 A는 B와 한 개체군을 이룬다.  
 ㉢. 구간 I에서 B에 작용하는 환경 저항은 ㉠에서가 ㉡에서보다 크다.

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

19. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- P의 유전자형은 AaBbDdEe이고, P와 Q는 (가)의 표현형이 서로 같다.
- P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 15가지이다.

㉠이 유전자형이 AabbDdEe인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

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

20. 다음은 동물 중 A에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

(가) A의 수컷 꼬리에 긴 장식물이 있는 것을 관찰하고, ㉠ A의 암컷은 꼬리 장식물의 길이가 긴 수컷을 배우자로 선호할 것이라는 가설을 세웠다.  
 (나) 꼬리 장식물의 길이가 긴 수컷 집단 I과 꼬리 장식물의 길이가 짧은 수컷 집단 II에서 각각 한 마리씩 골라 암컷 한 마리와 함께 두고, 암컷이 어떤 수컷을 배우자로 선택하는지 관찰하였다.  
 (다) (나)의 과정을 반복하여 얻은 결과, I의 개체가 선택된 비율이 II의 개체가 선택된 비율보다 높았다.  
 (라) A의 암컷은 꼬리 장식물의 길이가 긴 수컷을 배우자로 선호한다는 결론을 내렸다.

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

<보 기>

㉠. ㉠은 관찰한 현상을 설명할 수 있는 잠정적인 결론(잠정적인 답)에 해당한다.  
 ㉡. 조작 변인은 암컷이 I의 개체를 선택한 비율이다.  
 ㉢. (라)는 탐구 과정 중 결론 도출 단계에 해당한다.

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

**\* 확인 사항**

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명  수험 번호 ----- 제 [ ] 선택

1. 표는 생물의 특성의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 생식과 유전, 항상성을 순서 없이 나타낸 것이다.

생물의 특성	예
(가)	혈중 포도당 농도가 증가하면 ㉠ 인슐린의 분비가 촉진된다.
(나)	짚신벌레는 분열법으로 번식한다.
적응과 진화	고산 지대에 사는 사람은 낮은 지대에 사는 사람보다 적혈구 수가 많다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 이자의 β 세포에서 분비된다.  
 ㄴ. (나)는 생식과 유전이다.  
 ㄷ. '더운 지역에 사는 사막여우는 열 방출에 효과적인 큰 귀를 갖는다.'는 적응과 진화의 예에 해당한다.

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

2. 표는 영양소 (가), (나), 지방이 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 단백질과 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이다.

영양소	노폐물
(가)	물, 이산화 탄소
(나)	물, 이산화 탄소, ㉠ 암모니아
지방	?

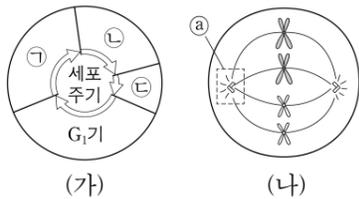
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. (가)는 탄수화물이다.  
 ㄴ. 간에서 ㉠이 요소로 전환된다.  
 ㄷ. 지방의 노폐물에는 이산화 탄소가 있다.

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

3. 그림 (가)는 동물 A(2n=4) 체세포의 세포 주기를, (나)는 A의 체세포 분열 과정 중 어느 한 시기에 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G<sub>2</sub>기, M기(분열기), S기 중 하나이다.



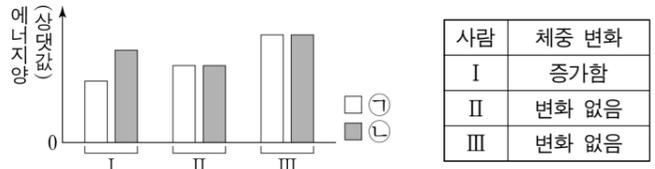
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠ 시기에 DNA 복제가 일어난다.  
 ㄴ. ㉠에 동원체가 있다.  
 ㄷ. (나)는 ㉣ 시기에 관찰되는 세포이다.

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

4. 그림은 사람 I~Ⅲ의 에너지 소비량과 에너지 섭취량을, 표는 I~Ⅲ의 에너지 소비량과 에너지 섭취량이 그림과 같이 일정 기간 동안 지속되었을 때 I~Ⅲ의 체중 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 에너지 소비량과 에너지 섭취량을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 에너지 섭취량이다.  
 ㄴ. Ⅲ은 에너지 소비량과 에너지 섭취량이 균형을 이루고 있다.  
 ㄷ. 에너지 섭취량이 에너지 소비량보다 적은 상태가 지속되면 체중이 증가한다.

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

5. 표 (가)는 병원체의 3가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 사람의 질병 A~C의 병원체가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 독감, 무좀, 말라리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	질병	병원체가 갖는 특징의 개수
• 독립적으로 물질대사를 한다. • ㉠ 단백질을 갖는다. • 곰팡이에 속한다.	A	3
	B	?
	C	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 무좀이다.  
 ㄴ. B의 병원체는 특징 ㉠을 갖는다.  
 ㄷ. C는 모기를 매개로 전염된다.

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

6. 다음은 생태계에서 물질의 순환에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

생태계에서 질소는 순환하지 않습니다.    탈질산화 작용에 세균이 관여합니다.    식물의 광합성에 이산화탄소가 이용됩니다.

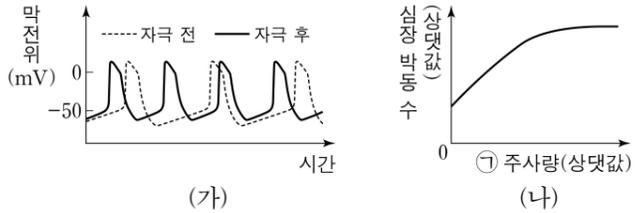
제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 심장 박동을 조절하는 자율 신경 A와 B 중 A를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를, (나)는 물질 ㉠의 주사량에 따른 심장 박동 수를 나타낸 것이다. ㉠은 심장 세포에서의 활동 전위 발생 빈도를 변화시키는 물질이며, A와 B는 교감 신경과 부교감 신경을 순서 없이 나타낸 것이다.



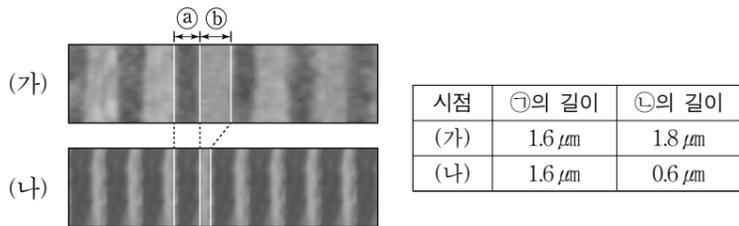
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.  
 ㄴ. ㉠이 작용하면 심장 세포에서의 활동 전위 발생 빈도가 감소한다.  
 ㄷ. A와 B는 심장 박동 조절에 길항적으로 작용한다.

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

8. 그림은 골격근 수축 과정의 두 시점 (가)와 (나)일 때 관찰된 근육 원섬유를, 표는 (가)와 (나)일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 나타낸 것이다. ㉢와 ㉣는 근육 원섬유에서 각각 어둡게 보이는 부분(암대)과 밝게 보이는 부분(명대)이고, ㉠과 ㉡은 ㉢와 ㉣를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

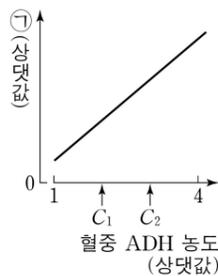
<보기>

ㄱ. (가)일 때 ㉢에 Z선이 있다.  
 ㄴ. (나)일 때 ㉠에 액틴 필라멘트가 있다.  
 ㄷ. (가)에서 (나)로 될 때 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.

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

9. 그림은 정상인의 혈중 항이뇨 호르몬(ADH) 농도에 따른 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 오줌 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 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. ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.  
 ㄴ. ㉠은 단위 시간당 오줌 생성량이다.  
 ㄷ. 콩팥에서의 단위 시간당 수분 재흡수량은 C<sub>1</sub>일 때가 C<sub>2</sub>일 때보다 많다.

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

10. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A~D를 준비한다.

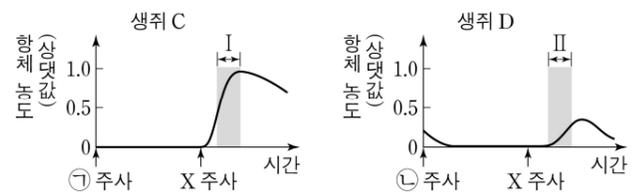
(나) A와 B에 X를 각각 2회에 걸쳐 주사한 후, A와 B에서 특이적 방어 작용이 일어났는지 확인한다.

생쥐	특이적 방어 작용
A	○
B	㉠

(○: 일어남, ×: 일어나지 않음)

(다) 일정 시간이 지난 후, (나)의 A에서 ㉠을 분리하여 C에, (나)의 B에서 ㉡을 분리하여 D에 주사한다. ㉠과 ㉡은 혈장과 기억 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

(라) 일정 시간이 지난 후, C와 D에 X를 각각 주사한다. C와 D에서 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



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

<보기>

ㄱ. ㉠은 '○'이다.  
 ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 항체가 형질 세포로부터 생성되었다.  
 ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 1차 면역 반응이 일어났다.

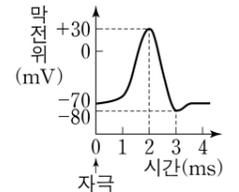
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A의 지점 d<sub>1</sub>로부터 네 지점 d<sub>2</sub>~d<sub>5</sub>까지의 거리를, 표는 d<sub>1</sub>과 d<sub>5</sub> 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 4ms, 5ms, 6ms일 때 I과 II에서의 막전위를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 d<sub>2</sub>와 d<sub>4</sub> 중 하나이다.

시간	막전위(mV)	
	I	II
4ms	?	+30
5ms	-60	㉠
6ms	+30	-70

○ A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

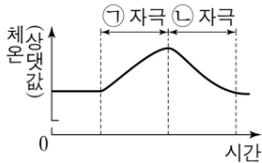
<보기>

ㄱ. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.  
 ㄴ. ㉠은 -80이다.  
 ㄷ. 4ms일 때 d<sub>3</sub>에서 탈분극이 일어나고 있다.

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

12. 그림은 어떤 동물의 체온 조절 중추에

㉠ 자극과 ㉡ 자극을 주었을 때 시간에 따른 체온을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 고온과 저온을 순서 없이 나타낸 것이다.

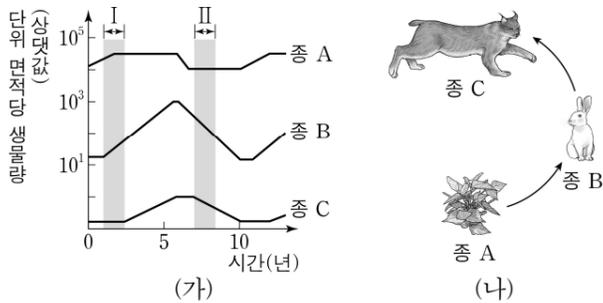


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 고온이다.
  - ㄴ. 사람의 체온 조절 중추에 ㉡ 자극을 주면 피부 근처 혈관이 수축된다.
  - ㄷ. 사람의 체온 조절 중추는 시상 하부이다.

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

13. 그림 (가)는 어떤 지역에서 일정 기간 동안 조사한 종 A~C의 단위 면적당 생물량(생체량) 변화를, (나)는 A~C 사이의 먹이 사슬을 나타낸 것이다. A~C는 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자들 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. I 시기 동안  $\frac{B의\ 생물량}{C의\ 생물량}$  은 증가했다.
  - ㄴ. C는 1차 소비자이다.
  - ㄷ. II 시기에 A와 B 사이에 경쟁 배타가 일어났다.

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

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

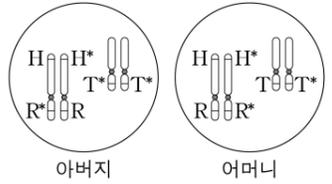
- (가)는 서로 다른 2개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, A, a, B, b는 7번 염색체에 있다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (가)의 표현형이 서로 같은 P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 5가지이고, ㉠의 표현형이 부모와 같을 확률은  $\frac{3}{8}$ 이며, ㉠의 유전자형이 AABbDD일 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

㉠이 유전자형이 AaBbDd인 사람과 동일한 표현형을 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

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

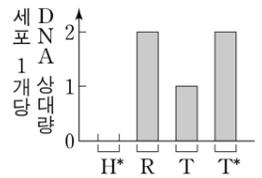
15. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)를 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 모두 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립유전자 H와 H\*, R와 R\*, T와 T\*를 갖는다.



- 그림은 아버지와 어머니의 체세포 각각에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다. 아버지와 어머니의 핵형은 모두 정상이다.

- 아버지의 생식세포 형성 과정에서 ㉠이 1회 일어나 형성된 정자 P와 어머니의 생식세포 형성 과정에서 ㉡이 1회 일어나 형성된 난자 Q가 수정되어 자녀 ㉢가 태어났다. ㉠과 ㉡은 염색체 비분리와 염색체 결실을 순서 없이 나타낸 것이다.



- 그림은 ㉢의 체세포 1개당 H\*, R, T, T\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, H\*, R, R\*, T, T\* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 난자 Q에는 H가 있다.
  - ㄴ. 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
  - ㄷ. ㉢의 체세포 1개당 상염색체 수는 43이다.

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

16. 다음은 사람 P의 세포 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정되며, ㉠의 유전자는 서로 다른 2개의 염색체에 있다.
- (가)~(다)는 생식세포 형성 과정에서 나타나는 중기의 세포이다. (가)~(다) 중 2개는 G<sub>1</sub>기 세포 I로부터 형성되었고, 나머지 1개는 G<sub>1</sub>기 세포 II로부터 형성되었다.
- 표는 (가)~(다)에서 대립유전자 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다.

대립유전자	세포		
	(가)	(나)	(다)
㉠	×	×	○
㉡	○	○	×
㉢	×	×	×
㉣	×	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

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

- <보기>
- ㄱ. P에게서 ㉠과 ㉣을 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.
  - ㄴ. (가)와 (다)의 핵상은 같다.
  - ㄷ. I로부터 (나)가 형성되었다.

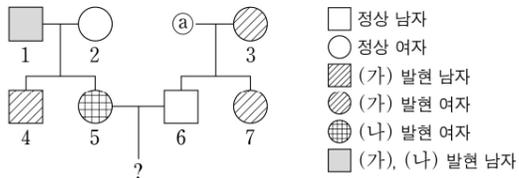
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 X 염색체에, 나머지 1개는 상염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ①을 제외한 구성원 1~7에게서 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 ①과 1~3에서 체세포 1개당 대립유전자 ㉠~㉣의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 A, B, d를 순서 없이 나타낸 것이다.
- 3, 6, 7 중 (다)가 발현된 사람은 1명이고, 4와 7의 (다)의 표현형은 서로 같다.

구성원	1	2	①	3
㉠	0	1	0	1
㉡	0	1	1	0
㉢	1	1	0	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㉠. ㉠은 B이다.
- ㉡. 7의 (가)~(다)의 유전자형은 모두 이형 접합성이다.
- ㉢. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 한 가지 형질만 발현될 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

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

18. 다음은 어떤 지역의 식물 군집에서 우점종을 알아보기 위한 탐구이다.

- (가) 이 지역에 방형구를 설치하여 식물 중 A~E의 분포를 조사했다.
- (나) 표는 조사한 자료를 바탕으로 각 식물 종의 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 구한 결과를 나타낸 것이다.

종	상대 밀도(%)	상대 빈도(%)	상대 피도(%)
A	30	20	20
B	5	24	26
C	25	25	10
D	10	26	24
E	30	5	20

- (다) 이 지역의 우점종이 A임을 확인했다.

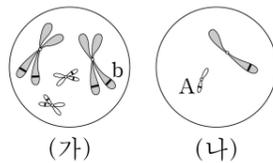
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㉠. 중요치(중요도)가 가장 큰 종은 A이다.
- ㉡. 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 B이다.
- ㉢. E가 출현한 방형구의 수는 D가 출현한 방형구의 수보다 많다.

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

19. 어떤 동물 중(2n=4)의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 이 동물 종의 개체 I의 세포 (가)와 개체 II의 세포 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를, 표는 (가)와 (나)에서 대립유전자 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ 중 2개의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 A, a, B, b를 순서 없이 나타낸 것이고, I과 II의 ㉠의 유전자형은 각각 AaBb와 Aabb 중 하나이다.



세포	DNA 상대량을 더한 값			
	㉠+㉡	㉠+㉢	㉡+㉢	㉢+㉣
(가)	6	㉠	6	?
(나)	?	1	㉡	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보기>

- ㉠. I의 유전자형은 AaBb이다.
- ㉡. ㉠+㉡=5이다.
- ㉢. (나)에 b가 있다.

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

20. 다음은 초식 동물 중 A와 식물 중 P의 상호 작용에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) P가 사는 지역에 A가 유입된 후 P의 가시의 수가 많아진 것을 관찰하고, A가 P를 뜯어 먹으면 P의 가시의 수가 많아질 것이라고 생각했다.
- (나) 같은 지역에 서식하는 P를 집단 ㉠과 ㉡으로 나눈 후, ㉠에만 A의 접근을 차단하여 P를 뜯어 먹지 못하도록 했다.
- (다) 일정 시간이 지난 후, P의 가시의 수는 I에서가 II에서보다 많았다. I과 II는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.
- (라) A가 P를 뜯어 먹으면 P의 가시의 수가 많아진다는 결론을 내렸다.



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

<보기>

- ㉠. II는 ㉠이다.
- ㉡. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
- ㉢. 조작 변인은 P의 가시의 수이다.

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

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명  수험 번호 ---- 제 ( ) 선택

1. 표는 생물의 특성의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 생식과 유전, 적응과 진화를 순서 없이 나타낸 것이다.

생물의 특성	예
(가)	아메바는 분열법으로 번식한다.
(나)	㉠ 뱀은 큰 먹이를 먹기에 적합한 몸의 구조를 갖는다.
자극에 대한 반응	㉡

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

<보 기>

ㄱ. (가)는 생식과 유전이다.  
 ㄴ. ㉠은 세포로 구성되어 있다.  
 ㄷ. '뜨거운 물체에 손이 닿으면 반사적으로 손을 떼다.'는 ㉡에 해당한다.

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

2. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다.

(가) 암모니아가 ㉠ 요소로 전환된다.  
 (나) 지방은 세포 호흡을 통해 물과 이산화 탄소로 분해된다.

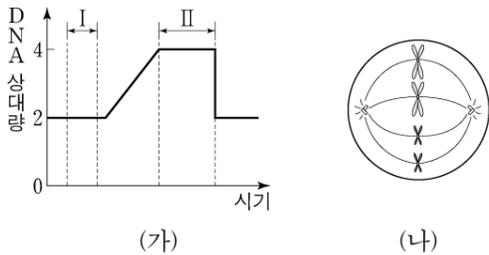
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 간에서 (가)가 일어난다.  
 ㄴ. (나)에서 효소가 이용된다.  
 ㄷ. 배설계를 통해 ㉠이 몸 밖으로 배출된다.

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

3. 그림 (가)는 동물 P( $2n=4$ )의 체세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 P의 체세포 분열 과정의 어느 한 시기에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 구간 I의 세포는 핵상이  $2n$ 이다.  
 ㄴ. 구간 II에는 (나)가 관찰되는 시기가 있다.  
 ㄷ. (나)에서 상동 염색체의 접합이 일어났다.

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

4. 다음은 사람의 몸을 구성하는 기관계에 대한 자료이다. A와 B는 소화계와 순환계를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.

- A는 음식을 분해하여 포도당을 흡수한다. 그 결과 혈중 포도당 농도가 증가하면 ㉠의 분비가 촉진된다.
- B를 통해 ㉠이 표적 기관으로 운반된다.

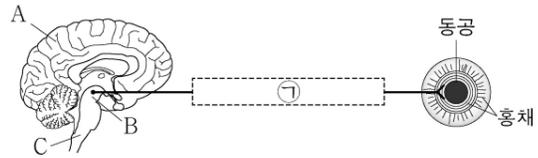
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에서 이화 작용이 일어난다.  
 ㄴ. 심장은 B에 속한다.  
 ㄷ. ㉠은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.

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

5. 그림은 동공의 크기 조절에 관여하는 자율 신경 X가 중추 신경계에 연결된 경로를 나타낸 것이다. A~C는 대뇌, 연수, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠에 하나의 신경절이 있다.



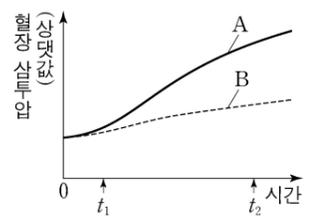
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧다.  
 ㄴ. A의 겉질은 회색질이다.  
 ㄷ. B와 C는 모두 뇌줄기에 속한다.

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

6. 그림은 어떤 동물 종의 개체 A와 B를 고온 환경에 노출시켜 같은 양의 땀을 흘리게 하면서 측정된 혈장 삼투압을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 '항이노 호르몬(ADH)이 정상적으로 분비되는 개체'와 '항이노 호르몬(ADH)이 정상보다 적게 분비되는 개체'를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ADH는 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.  
 ㄴ. A는 'ADH가 정상적으로 분비되는 개체'이다.  
 ㄷ. B에서 생성되는 오줌의 삼투압은  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 높다.

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 표는 사람의 질병 A~C의 병원체에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 결핵, 무좀, 후천성 면역 결핍증(AIDS)을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 \ 병원체	A의 병원체	B의 병원체	C의 병원체
스스로 물질대사를 한다.	○	○	×
세균에 속한다.	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 후천성 면역 결핍증이다.  
 ㄴ. B의 치료에 항생제가 사용된다.  
 ㄷ. C의 병원체는 유전 물질을 갖는다.

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

8. 사람 A와 B는 모두 혈중 티록신 농도가 정상보다 낮다. 표 (가)는 A와 B의 혈중 티록신 농도가 정상보다 낮은 원인을, (나)는 사람 ㉠과 ㉡의 TSH 투여 전과 후의 혈중 티록신 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.

사람	원인
A	TSH가 분비되지 않음
B	TSH의 표적 세포가 TSH에 반응하지 못함

(가)

사람	티록신 농도	
	TSH 투여 전	TSH 투여 후
㉠	정상보다 낮음	정상
㉡	정상보다 낮음	정상보다 낮음

(나)

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 B이다.  
 ㄴ. TSH 투여 후, A의 갑상샘에서 티록신이 분비된다.  
 ㄷ. 정상인에서 혈중 티록신 농도가 증가하면 TSH의 분비가 촉진된다.

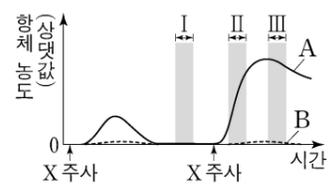
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 정상 생쥐 A와 가슴샘이 없는 생쥐 B를 준비한다. A와 B는 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없다.

(나) A와 B에 X를 각각 2회에 걸쳐 주사한다. A와 B에서 X에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



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

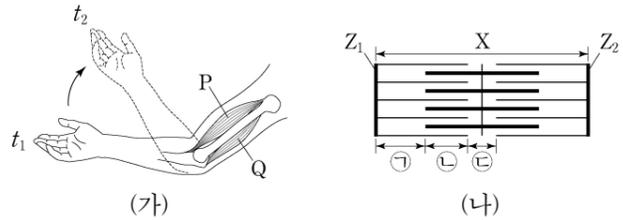
<보 기>

- ㄱ. 구간 I의 A에는 X에 대한 기억 세포가 있다.  
 ㄴ. 구간 II의 A에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.  
 ㄷ. 구간 III의 A에서 X에 대한 항체는 세포독성 T 림프구에서 생성된다.

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

10. 다음은 골격근의 수축과 이완 과정에 대한 자료이다.

- 그림 (가)는 팔을 구부리는 과정의 두 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 팔의 위치와 이 과정에 관여하는 골격근 P와 Q를, (나)는 P와 Q 중 한 골격근의 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고,  $Z_1$ 과  $Z_2$ 는 X의 Z선이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

- 표는  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 각 시점의  $Z_1$ 로부터  $Z_2$  방향으로 거리가 각각  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$ 인 세 지점이 ㉠~㉢ 중 어느 구간에 해당하는지를 나타낸 것이다. ㉠~㉢는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

거리	지점이 해당하는 구간	
	$t_1$	$t_2$
$l_1$	㉠	?
$l_2$	㉡	㉠
$l_3$	㉢	㉡

- ㉢의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 짧다.

- $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 각각  $l_1 \sim l_3$ 은 모두  $\frac{X \text{의 길이}}{2}$ 보다 작다.

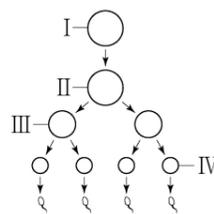
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ.  $l_1 > l_2$ 이다.  
 ㄴ. X는 P의 근육 원섬유 마디이다.  
 ㄷ.  $t_2$ 일 때  $Z_1$ 로부터  $Z_2$  방향으로 거리가  $l_1$ 인 지점은 ㉠에 해당한다.

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

11. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다. 그림은 어떤 사람의  $G_1$ 기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에서 A, a, B, b의 DNA 상대량을 더한 값( $A+a+B+b$ )을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 ㉡보다 작다.



세포	$A+a+B+b$
㉠	㉠
㉡	㉡
㉢	1
㉣	4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II와 III은 중기의 세포이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 3이다.  
 ㄴ. ㉡은 III이다.  
 ㄷ. ㉣의 염색체 수는 46이다.

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

12. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A~C의 지점  $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 ㉠ A~C의 P에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때  $d_1 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. P는  $d_1 \sim d_5$  중 하나이고, (가)~(다) 중 두 곳에만 시냅스가 있다. I~III은  $d_2 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

신경	4ms일 때 막전위(mV)				
	$d_1$	I	II	III	$d_5$
A	?	?	+30	+30	-70
B	+30	-70	?	+30	?
C	?	?	?	-80	+30

○ A~C 중 2개의 신경은 각각 두 뉴런으로 구성되고, 각 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉠로 같다. 나머지 1개의 신경의 흥분 전도 속도는 ㉡이다. ㉠와 ㉡는 서로 다르다.

○ A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는  $-70\text{mV}$ 이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. II는  $d_2$ 이다.  
 ㄴ. ㉠는  $1\text{cm/ms}$ 이다.  
 ㄷ. ㉠이 5ms일 때 B의  $d_5$ 에서의 막전위는  $-80\text{mV}$ 이다.

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

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있다.  
 ○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.  
 ○ (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.  
 ○ (다)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. D는 E, F에 대해, E는 F에 대해 각각 완전 우성이다.  
 ○ (가)와 (나)의 유전자형이 AaBb인 남자 P와 AaBB인 여자 Q 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 3가지이고, ㉠가 가질 수 있는 (가)~(다)의 유전자형 중 AABBFF가 있다.  
 ○ ㉠의 (가)~(다)의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

㉠의 (가)~(다)의 표현형이 모두 P와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

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

14. 다음은 종 사이의 상호 작용에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 경쟁과 상리 공생의 예를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 쾃거루쥐와 주머니쥐는 같은 종류의 먹이를 두고 서로 다툰다.  
 (나) 꽃은 벌새에게 꿀을 제공하고, 벌새는 꽃의 수분을 돕는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

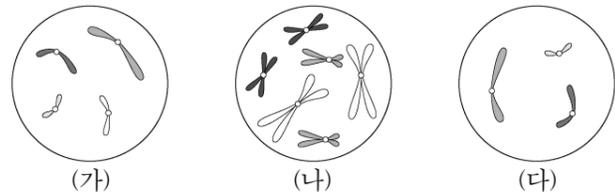
<보 기>

ㄱ. (가)에서 쾃거루쥐는 주머니쥐와 한 개체군을 이룬다.  
 ㄴ. (나)는 상리 공생의 예이다.  
 ㄷ. 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 경쟁의 예에 해당한다.

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

15. 다음은 핵상이  $2n$ 인 동물 A~C의 세포 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- A와 B는 서로 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이며, B와 C의 체세포 1개당 염색체 수는 서로 다르다.  
 ○ B는 암컷이고, A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.  
 ○ 그림은 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ㉠을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 서로 다른 개체의 세포이고, ㉠은 X염색체와 Y염색체 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 X염색체이다.  
 ㄴ. (가)와 (나)는 모두 암컷의 세포이다.  
 ㄷ. C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당  $\frac{\text{상염색체 수}}{\text{X염색체 수}} = 3$ 이다.

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

16. 표는 생태계의 질소 순환

구분	물질의 전환
질산화 작용	㉠ → ㉡
I	대기 중의 질소( $\text{N}_2$ ) → ㉠
II	㉡ → 대기 중의 질소( $\text{N}_2$ )

과정에서 일어나는 물질의 전환을 나타낸 것이다. I과 II는 탈질산화 작용과 질소 고정 작용을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 질산 이온( $\text{NO}_3^-$ )과 암모늄 이온( $\text{NH}_4^+$ )을 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 질산 이온( $\text{NO}_3^-$ )이다.  
 ㄴ. I은 질소 고정 작용이다.  
 ㄷ. 탈질산화 세균은 II에 관여한다.

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

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 21번 염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 어머니의 난자 형성 과정에서 21번 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 난자 Q가 형성되었다. Q와 아버지의 정상 정자가 수정되어 ㉠이 태어났으며, 부모의 핵형은 모두 정상이다.
- 어머니의 (가)의 유전자형은 HHTt이고, ㉠의 (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수는 4이다.
- ㉠의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 2가지이고, ㉡이 아이가 가질 수 있는 (가)의 유전자형은 최대 4가지이다.

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

<보 기>

ㄱ. 아버지의 (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수는 2이다.  
 ㄴ. ㉠ 중에는 HhTt가 있다.  
 ㄷ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

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

18. 다음은 어떤 지역의 식물 군집에서 우점종을 알아보기 위한 탐구이다.

(가) 이 지역에 방형구를 설치하여 식물 중 A~E의 분포를 조사했다. 표는 조사한 자료 중 A~E의 개체 수와 A~E가 출현한 방형구 수를 나타낸 것이다.

구분	A	B	C	D	E
개체 수	96	48	18	48	30
출현한 방형구 수	22	20	10	16	12

(나) 표는 A~E의 분포를 조사한 자료를 바탕으로 각 식물 종의 ㉠~㉣을 구한 결과를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	A	B	C	D	E
㉠ (%)	27.5	?	㉡	20	15
㉢ (%)	40	?	7.5	20	12.5
㉣ (%)	36	17	13	?	10

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

<보 기>

ㄱ. ㉡는 12.5이다.  
 ㄴ. 지표를 덮고 있는 면적이 가장 작은 종은 E이다.  
 ㄷ. 우점종은 A이다.

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

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

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를, 표는 구성원 1, 3, 6에서 체세포 1개당 ㉠과 B의 DNA 상대량을 더한 값(㉠+B)을 나타낸 것이다. ㉠은 A와 a 중 하나이다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 A이다.  
 ㄴ. (나)의 유전자는 상염색체에 있다.  
 ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다.

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

20. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이고, 표는 습지에 서식하는 식물 중 X에 대한 자료이다.

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

<보 기>

ㄱ. X는 생물 군집에 속한다.  
 ㄴ. ㉡는 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. ㉢는 동일한 생물 종이라도 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것을 의미한다.

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

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

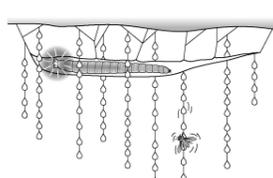
성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1. 다음은 곤충 X에 대한 자료이다.

(가) 암컷 X는 짝짓기 후 알을 낳는다.  
 (나) 알에서 깨어난 애벌레는 동굴 천장에 등지를 짓고 끈적끈적한 실을 늘어뜨려 덩을 만든다.  
 (다) 애벌레는 ATP를 분해하여 얻은 에너지로 청록색 빛을 낸다.  
 (라) 빛에 유인된 먹이가 덩에 걸리면 애벌레는 움직임을 감지하여 실을 끌어 올린다.



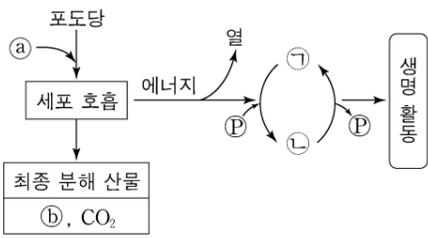
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 유전 물질이 자손에게 전달된다.  
 ㄴ. (다)에서 물질대사가 일어난다.  
 ㄷ. (라)는 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.

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

2. 그림은 사람에서 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 생성된 에너지가 생명 활동에 사용되는 과정을 나타낸 것이다.



㉞와 ㉞는 H<sub>2</sub>O와 O<sub>2</sub>를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉟과 ㊱은 각각 ADP와 ATP 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 세포 호흡에서 이화 작용이 일어난다.  
 ㄴ. 호흡계를 통해 ㉞가 몸 밖으로 배출된다.  
 ㄷ. 근육 수축 과정에는 ㊱에 저장된 에너지가 사용된다.

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

3. 표는 사람 질병의 특징을 나타낸 것이다.

질병	특징
무좀	병원체는 독립적으로 물질대사를 한다.
독감	(가)
㉞ 낮 모양 적혈구 빈혈증	비정상적인 헤모글로빈이 적혈구 모양을 변화시킨다.

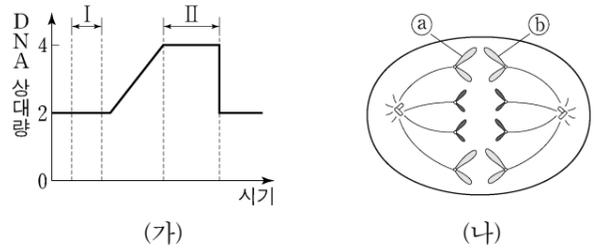
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 무좀의 병원체는 세균이다.  
 ㄴ. '병원체는 살아 있는 숙주 세포 안에서만 증식할 수 있다.'는 (가)에 해당한다.  
 ㄷ. 유전자 돌연변이에 의한 질병 중에는 ㉞가 있다.

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

4. 그림 (가)는 동물 P(2n=4)의 체세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 P의 체세포 분열 과정의 어느 한 시점에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.



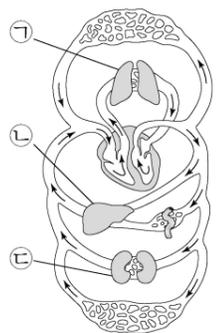
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. 구간 I에는 2개의 염색 분체로 구성된 염색체가 있다.  
 ㄴ. 구간 II에는 (나)가 관찰되는 시기가 있다.  
 ㄷ. ㉞와 ㉞는 부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것이다.

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

5. 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. ㉞~㉞는 각각 간, 콩팥, 폐 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉞으로 들어온 산소 중 일부는 순환계를 통해 운반된다.  
 ㄴ. ㉞에서 암모니아가 요소로 전환된다.  
 ㄷ. ㉞은 소화계에 속한다.

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

6. 표는 사람의 호르몬과 이 호르몬이 분비되는 내분비샘을 나타낸 것이다. A와 B는 티록신과 항이뇨 호르몬 (ADH)을 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬	내분비샘
A	갑상샘
B	뇌하수체 후엽
갑상샘 자극 호르몬(TSH)	㉞

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 티록신이다.  
 ㄴ. B는 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.  
 ㄷ. ㉞은 뇌하수체 전엽이다.

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 어떤 동물 종(2n)의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. 표는 이 동물 종의 개체 ㉠과 ㉡의 세포 I~IV 각각에 들어 있는 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV 중 2개는 ㉠의 세포이고, 나머지 2개는 ㉡의 세포이다. ㉠은 암컷이고 성염색체가 XX이며, ㉡은 수컷이고 성염색체가 XY이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
I	0	?	2	?	4	0
II	0	2	0	2	?	2
III	?	1	1	1	2	?
IV	?	0	1	?	1	0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. IV의 핵상은 2n이다.  
 ㄴ. (가)의 유전자는 X 염색체에 있다.  
 ㄷ. ㉠의 (나)와 (다)에 대한 유전자형은 BbDd이다.

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

8. 표는 사람의 중추 신경계에 속하는 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 간뇌, 연수, 척수를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	특징
A	뇌줄기를 구성한다.
B	㉠ 체온 조절 중추가 있다.
C	교감 신경의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체가 있다.

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

<보 기>

- ㄱ. A는 호흡 운동을 조절한다.  
 ㄴ. ㉠은 시상 하부이다.  
 ㄷ. C는 척수이다.

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

9. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 대화 내용이다.

같은 종의 무당벌레에서 색과 무늬가 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당해.

한 생태계 내에 존재하는 생물 종의 다양한 정도를 생태계 다양성이라고 해.

종 수가 같을 때 전체 개체 수에서 각 종이 차지하는 비율이 균등할수록 종 다양성은 낮아져.

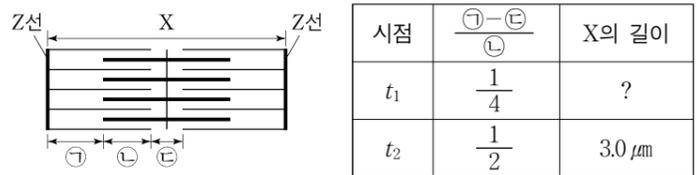


제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

10. 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 ㉠의 길이에서 ㉡의 길이를 빼 값을 ㉢의 길이로 나눈 값( $\frac{\text{㉠}-\text{㉡}}{\text{㉢}}$ )과 X의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고,  $t_1$ 일 때 A대의 길이는  $1.6\mu\text{m}$ 이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

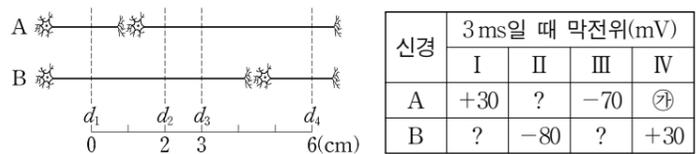
<보 기>

- ㄱ. 근육 원섬유는 근육 섬유로 구성되어 있다.  
 ㄴ.  $t_2$ 일 때 H대의 길이는  $0.4\mu\text{m}$ 이다.  
 ㄷ. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다  $0.2\mu\text{m}$  길다.

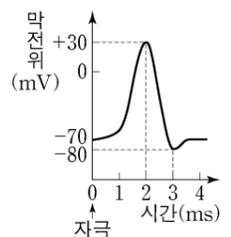
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 지점  $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 ㉠ A와 B의 지점 X에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때  $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. X는  $d_1 \sim d_4$  중 하나이고, I~IV는  $d_1 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



- A를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉢로 같고, B를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉣로 같다. ㉢와 ㉣는 1cm/ms와 2cm/ms를 순서 없이 나타낸 것이다.  
 ○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



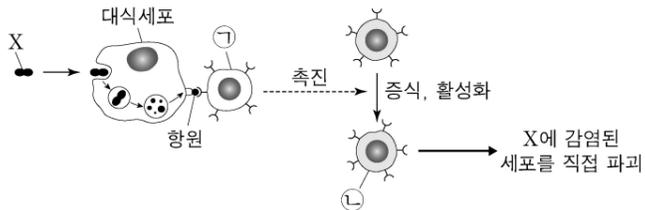
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는  $-70\text{mV}$ 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. X는  $d_3$ 이다.  
 ㄴ. ㉡는  $-70$ 이다.  
 ㄷ. ㉠이 5ms일 때 A의 III에서 재분극이 일어나고 있다.

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

12. 그림은 사람 P가 병원체 X에 감염되었을 때 일어난 방어 작용의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 보조 T 림프구와 세포독성 T 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.

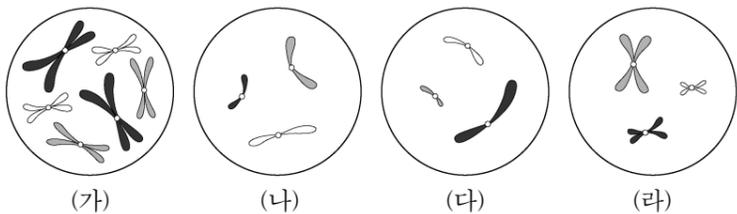


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 대식세포가 제시한 항원을 인식한다.
  - ㄴ. ㉡은 형질 세포로 분화된다.
  - ㄷ. P에서 세포성 면역 반응이 일어났다.

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

13. 그림은 동물 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 서로 다른 개체 A, B, C의 세포 중 하나이다. A와 B는 같은 종이고, A와 C의 성은 같다. A~C의 핵상은 모두 2n이며, A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



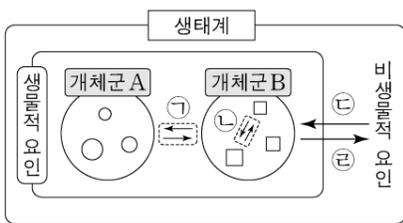
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 B의 세포이다.
  - ㄴ. (다)를 갖는 개체와 (라)를 갖는 개체의 핵형은 같다.
  - ㄷ. C의 감수 1분열 중기 세포 1개당 염색 분체 수는 6이다.

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

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 같은 종의 기러기가 무리를 지어 이동할 때 리더를 따라 이동하는 것은 ㉠에 해당한다.
  - ㄴ. 빛의 세기가 소나무의 생장에 영향을 미치는 것은 ㉡에 해당한다.
  - ㄷ. 군집에는 비생물적 요인이 포함된다.

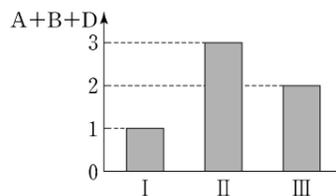
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

15. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이며, (가)~(다)는 모두 열성 형질이다.
- 표는 남자 P와 여자 Q의 유전자형에서 B, D, d의 유무를 나타낸 것이고, 그림은 P와 Q 사이에서 태어난 자녀 I~III에서 체세포 1개당 A, B, D의 DNA 상대량을 더한 값(A+B+D)을 나타낸 것이다.

사람	대립유전자		
	B	D	d
P	×	×	○
Q	?	○	×

(○: 있음, ×: 없음)



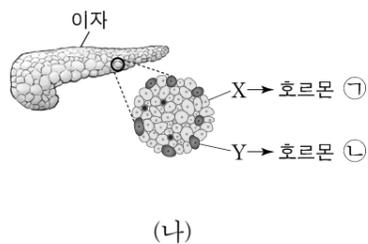
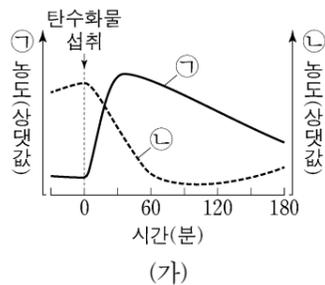
- (가)와 (나) 중 한 형질에 대해서만 P와 Q의 유전자형이 서로 같다.
- 자녀 II와 III은 (가)~(다)의 표현형이 모두 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. P와 Q는 (나)의 유전자형이 서로 같다.
  - ㄴ. II의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 AAbbDd이다.
  - ㄷ. III의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)~(다)의 표현형이 모두 III과 같을 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다.

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

16. 그림 (가)는 정상인이 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 이자의 세포 X와 Y에서 분비되는 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 글루카곤과 인슐린을 순서 없이 나타낸 것이고, X와 Y는 α세포와 β세포를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다.
  - ㄴ. ㉡은 간에서 포도당이 글리코젠으로 전환되는 과정을 촉진한다.
  - ㄷ. X는 α세포이다.

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

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

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

○ (가)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (가)의 3가지 표현형은 각각 ㉠, ㉡, ㉢이다.

○ (나)는 3쌍의 대립유전자 H와 h, R와 r, T와 t에 의해 결정된다. (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.

○ 가계도는 구성원 1~8에게서 발현된 (가)의 표현형을, 표는 구성원 1, 2, 3, 6, 7에서 체세포 1개당 E, H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값(E+H+R+T)을 나타낸 것이다.

구성원	E+H+R+T
1	6
2	㉠
3	2
6	5
7	3

○ 구성원 1에서 e, H, R는 7번 염색체에 있고, T는 8번 염색체에 있다.

○ 구성원 2, 4, 5, 8은 (나)의 표현형이 모두 같다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 4이다.

ㄴ. 구성원 4에서 E, h, r, T를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.

ㄷ. 구성원 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 최대 5가지이다.

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

18. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

(가) 벼가 잘 자라지 못하는 논에 벼를 갹아먹는 왕우렁이의 개체 수가 많은 것을 관찰하고, 왕우렁이의 포식자인 자라를 논에 넣어주면 벼의 생물량이 증가할 것이라고 생각했다.

(나) 같은 지역의 면적이 동일한 논 A와 B에 각각 같은 수의 왕우렁이를 넣은 후, A에만 자라를 풀어놓았다.

(다) 일정 시간이 지난 후 조사한 왕우렁이의 개체 수는 ㉠에서가 ㉡에서보다 적었고, 벼의 생물량은 ㉠에서가 ㉡에서보다 많았다. ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.

(라) 자라가 왕우렁이의 개체 수를 감소시켜 벼의 생물량이 증가한다는 결론을 내렸다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉡은 B이다.

ㄴ. 조작 변인은 벼의 생물량이다.

ㄷ. ㉠에서 왕우렁이 개체군에 환경 저항이 작용하였다.

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

19. 다음은 어떤 가족의 ABO식 혈액형과 유전 형질 (가), (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나는 ABO식 혈액형 유전자와 같은 염색체에 있고, 나머지 하나는 X 염색체에 있다.

○ 표는 구성원의 성별, ABO식 혈액형과 (가), (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구성원	성별	혈액형	(가)	(나)
아버지	남	A형	×	×
어머니	여	B형	×	○
자녀 1	남	AB형	○	×
자녀 2	여	B형	○	×
자녀 3	여	A형	×	○

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

○ 아버지와 어머니 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉢을 갖는 생식세포가 형성되었다. 이 생식세포가 정상 생식세포와 수정되어 자녀 1이 태어났다. ㉠과 ㉡은 (가)와 (나) 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 않는다.)

<보 기>

ㄱ. (나)는 열성 형질이다.

ㄴ. ㉠은 H이다.

ㄷ. 자녀 3의 동생이 태어날 때, 이 아이의 혈액형이 O형이면서 (가)와 (나)가 모두 발현되지 않을 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

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

20. 표는 종 사이의 상호 작용과 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 기생과 상리 공생을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호 작용	종 1	종 2	예
(가)	손해	?	촌충은 숙주의 소화관에 서식하며 영양분을 흡수한다.
(나)	이익	이익	?
경쟁	㉠	손해	캥거루쥐와 주머니쥐는 같은 종류의 먹이를 두고 서로 다툰다.

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

<보 기>

ㄱ. (가)는 상리 공생이다.

ㄴ. ㉠은 '이익'이다.

ㄷ. '꽃은 벌새에게 꿀을 제공하고, 벌새는 꽃의 수분을 돕는다.'는 (나)의 예에 해당한다.

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

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

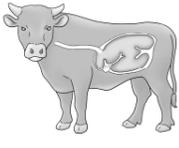
성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1. 다음은 소가 갖는 생물의 특성에 대한 자료이다.

소는 식물의 섬유소를 직접 분해할 수 없지만 소화 기관에 섬유소를 분해하는 세균이 있어 세균의 대사산물을 에너지원으로 이용한다. ㉠ 세균에 의한 섬유소 분해 과정은 소의 되새김질에 의해 촉진된다. 되새김질은 삼킨 음식을 위에서 입으로 토해내 씹고 삼키는 것을 반복하는 것으로, ㉡ 소는 되새김질에 적합한 구조의 소화 기관을 갖는다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠에 효소가 이용된다.  
 ㄴ. ㉡은 적응과 진화의 예에 해당한다.  
 ㄷ. 소는 세균과의 상호 작용을 통해 이익을 얻는다.

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

2. 표는 사람의 질병 A와 B의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 후천성 면역 결핍증(AIDS)과 헌팅턴 무도병을 순서 없이 나타낸 것이다.

질병	특징
A	신경계가 점진적으로 파괴되면서 몸의 움직임이 통제되지 않으며, 자손에게 유전될 수 있다.
B	면역력이 약화되어 세균과 곰팡이에 쉽게 감염된다.

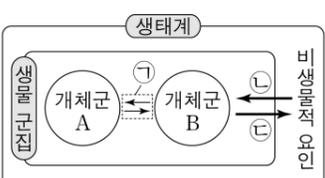
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 헌팅턴 무도병이다.  
 ㄴ. B의 병원체는 바이러스이다.  
 ㄷ. A와 B는 모두 감염성 질병이다.

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

3. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를, 표는 상호 관계 (가)~(다)의 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.



상호 관계	예
(가)	식물의 광합성으로 대기의 산소 농도가 증가한다.
(나)	㉠ 영양염류의 유입으로 식물성 플랑크톤의 개체 수가 증가한다.
(다)	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 ㉣이다.  
 ㄴ. ㉠은 비생물적 요인에 해당한다.  
 ㄷ. 생태적 지위가 비슷한 서로 다른 종의 새가 경쟁을 피해 활동 영역을 나누어 살아가는 것은 (다)의 예에 해당한다.

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

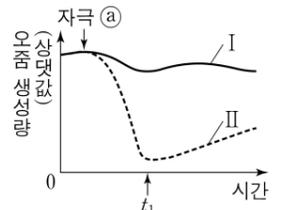
4. 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 지방이 분해되는 과정에서 이화 작용이 일어난다.  
 ㄴ. 단백질이 합성되는 과정에서 에너지의 흡수가 일어난다.  
 ㄷ. 포도당이 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물에는 이산화 탄소가 있다.

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

5. 그림은 어떤 동물 중에서 ㉠이 제거된 개체 I과 정상 개체 II에 각각 자극 ㉡를 주고 측정한 단위 시간당 오줌 생성량을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠은 뇌하수체 전엽과 뇌하수체 후엽 중 하나이고, ㉡는 ㉠에서 호르몬 X의 분비를 촉진한다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 뇌하수체 후엽이다.  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때 콩팥에서의 단위 시간당 수분 재흡수량은 I에서 II에서보다 많다.  
 ㄷ.  $t_1$ 일 때 I에게 항이뇨 호르몬(ADH)을 주사하면 생성되는 오줌의 삼투압이 감소한다.

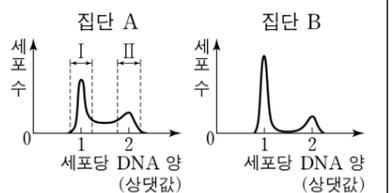
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A와 B로 나눈다.  
 (나) A와 B 중 B에만  $G_1$ 기에서 S기로의 전환을 억제하는 물질을 처리하고, 두 집단을 동일한 조건에서 일정 시간 동안 배양한다.

(다) 두 집단에서 같은 수의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단의 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 결과는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (다)에서  $\frac{S기\ 세포\ 수}{G_1기\ 세포\ 수}$ 는 A에서 B에서보다 작다.  
 ㄴ. 구간 I에는 뉴클레오솜을 갖는 세포가 있다.  
 ㄷ. 구간 II에는 핵막을 갖는 세포가 있다.

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 다음은 사람의 항상성에 대한 자료이다.

- (가) 티록신은 음성 피드백으로 ㉠에서의 TSH 분비를 조절한다.  
 (나) ㉡ 체온 조절 중추에 ㉢를 주면 피부 근처 혈관이 수축된다.  
 ㉣는 고온 자극과 저온 자극 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 티록신은 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.  
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 뇌줄기에 속한다.  
 ㄷ. ㉢는 고온 자극이다.

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

8. 사람의 유전 형질 ㉠은 1쌍의 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡는 2쌍의 대립유전자 B와 b, D와 d에 의해 결정된다. ㉢의 유전자는 상염색체에, ㉣의 유전자는 X 염색체에 있다. 표는 남자 P의 세포 (가)~(다)와 여자 Q의 세포 (라)~(바)에서 대립유전자 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 A, a, B, b, D, d를 순서 없이 나타낸 것이다.

대립유전자	P의 세포			Q의 세포		
	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)	(바)
㉠	×	?	○	?	○	×
㉡	×	×	×	○	○	×
㉢	?	○	○	○	○	○
㉣	×	㉤	○	○	×	○
㉥	○	○	×	×	×	×
㉦	×	×	×	?	×	○

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 ㉥과 대립유전자이다.  
 ㄴ. ㉤는 '×'이다.  
 ㄷ. Q의 ㉣의 유전자형은 BbDd이다.

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

9. 표 (가)는 질소 순환 과정의 작용 A와 B에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 질산화 작용과 질소 고정 작용을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	㉠	㉡
A	○	×
B	○	?

(○: 있음, ×: 없음)  
(가)

특징 (㉠, ㉡)
• 암모늄 이온(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )이 ㉢ 질산 이온(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )으로 전환된다.
• 세균이 관여한다.

(나)

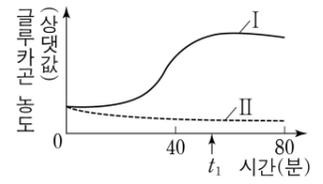
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. B는 질산화 작용이다.  
 ㄴ. ㉡는 '세균이 관여한다.'이다.  
 ㄷ. 탈질산화 세균은 ㉢가 질소 기체로 전환되는 과정에 관여한다.

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

10. 그림은 정상인이 I과 II일 때 혈중 글루카곤 농도의 변화를 나타낸 것이다. I과 II는 '혈중 포도당 농도가 높은 상태'와 '혈중 포도당 농도가 낮은 상태'를 순서 없이 나타낸 것이다.



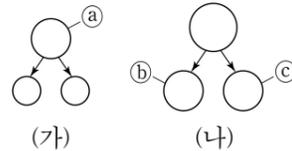
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. I은 '혈중 포도당 농도가 높은 상태'이다.  
 ㄴ. 이자의 α 세포에서 글루카곤이 분비된다.  
 ㄷ. t<sub>1</sub>일 때  $\frac{\text{혈중 인슐린 농도}}{\text{혈중 글루카곤 농도}}$ 는 I에서가 II에서보다 크다.

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

11. 사람의 어떤 유전 형질은 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 그림 (가)는 사람 I의, (나)는 사람 II의 감수 분열 과정의 일부를, 표는 I의 세포 ㉠과 II의 세포 ㉡에서 대립유전자 ㉢, ㉣, ㉤, ㉥ 중 2개의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉢~㉥은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이고, I의 유전자형은 HHtt이며, II의 유전자형은 hhTt이다.



세포	DNA 상대량을 더한 값			
	㉢+㉣	㉢+㉤	㉣+㉥	㉤+㉥
㉠	0	?	2	㉦
㉡	2	4	㉧	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. ㉠~㉢는 중기의 세포이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉦+㉧=6이다.  
 ㄴ. ㉠의  $\frac{\text{염색 분체 수}}{\text{성염색체 수}}=46$ 이다.  
 ㄷ. ㉡에는 t가 있다.

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

12. 표는 방형구법을 이용하여 어떤 지역의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다.

종	개체 수	상대 밀도(%)	빈도	상대 빈도(%)	상대 피도(%)
A	?	20	0.4	20	16
B	36	30	0.7	?	24
C	12	?	0.2	10	?
D	㉠	?	?	?	30

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

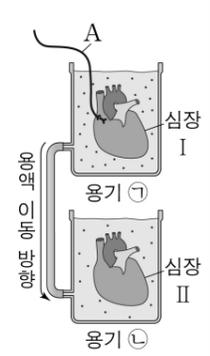
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 24이다.  
 ㄴ. 지표물 덮고 있는 면적이 가장 작은 종은 A이다.  
 ㄷ. 우점종은 B이다.

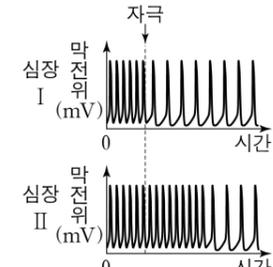
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 자율 신경 A에 의한 심장 박동 조절 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 같은 종의 동물로부터 심장 I과 II를 준비하고, II에서만 자율 신경을 제거한다.  
 (나) I과 II를 각각 생리식염수가 담긴 용기 ㉠과 ㉡에 넣고, ㉠에서 ㉡으로 용액이 흐르도록 두 용기를 연결한다.  
 (다) I에 연결된 A에 자극을 주고 I과 II의 세포에서 활동 전위 발생 빈도를 측정한다. A는 교감 신경과 부교감 신경 중 하나이다.



**[실험 결과]**



- A의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 물질 ㉢가 분비되었다. ㉢는 아세틸콜린과 노르에피네프린 중 하나이다.
- I과 II의 세포에서 측정한 활동 전위 발생 빈도는 그림과 같다.

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

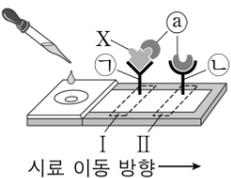
**<보 기>**

ㄱ. A는 말초 신경계에 속한다.  
 ㄴ. ㉢는 노르에피네프린이다.  
 ㄷ. (나)의 ㉡에 아세틸콜린을 처리하면 II의 세포에서 활동 전위 발생 빈도가 증가한다.

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

14. 다음은 검사 키트를 이용하여 병원체 X의 감염 여부를 확인하기 위한 실험이다.

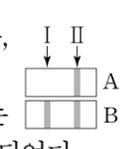
○ 사람으로부터 채취한 시료를 검사 키트에 떨어뜨리면 시료는 물질 ㉠과 함께 이동한다. ㉠은 X에 결합할 수 있고, 색소가 있다.



○ 검사 키트의 I에는 ㉠이, II에는 ㉡이 각각 부착되어 있다. ㉠과 ㉡ 중 하나는 'X에 대한 항체'이고, 나머지 하나는 '㉠에 대한 항체'이다.

○ ㉠과 ㉡에 각각 항원이 결합하면, ㉠의 색소에 의해 띠가 나타난다.

**[실험 과정 및 결과]**  
 (가) 사람 A와 B로부터 시료를 각각 준비한 후, 검사 키트에 각 시료를 떨어뜨린다.  
 (나) 일정 시간이 지난 후 검사 키트를 확인한 결과는 그림과 같고, A와 B 중 한 사람만 X에 감염되었다.



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

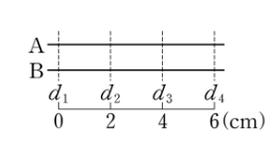
**<보 기>**

ㄱ. ㉡은 '㉠에 대한 항체'이다.  
 ㄴ. B는 X에 감염되었다.  
 ㄷ. 검사 키트에는 항원 항체 반응의 원리가 이용된다.

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

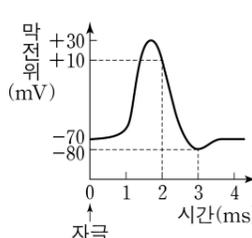
15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B의 지점  $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 A의 ㉠과 B의 ㉡에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때  $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각  $d_1 \sim d_4$  중 하나이다.



신경	3ms일 때 막전위(mV)			
	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$
A	㉠	+10	㉡	㉢
B	㉣	㉤	㉥	㉦

○ A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms와 2cm/ms 중 하나이다.  
 ○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

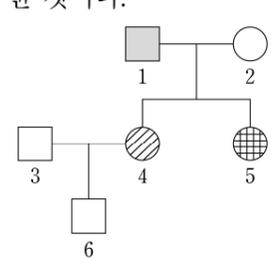
**<보 기>**

ㄱ. ㉡은  $d_1$ 이다.  
 ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.  
 ㄷ. 3ms일 때 B의  $d_2$ 에서 재분극이 일어나고 있다.

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

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

○ (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X염색체에 있다.  
 ○ (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.  
 ○ 가계도는 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



○ 표는 구성원 I~III에서 체세포 1개당 H와 ㉠의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~III은 각각 구성원 1, 2, 5 중 하나이고, ㉠은 T와 t 중 하나이며, ㉡~㉣는 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	I	II	III
DNA 상대량	H	㉢	㉡
상대량	㉠	㉣	㉤

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

**<보 기>**

ㄱ. (가)는 열성 형질이다.  
 ㄴ. III의 (가)와 (나)의 유전자형은 모두 동형 접합성이다.  
 ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

- ㉠~㉣의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
- ㉠은 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 A, B, D가 있다. ㉠의 표현형은 4가지이며, ㉠의 유전자형이 AD인 사람과 AA인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 BD인 사람과 BB인 사람의 표현형은 같다.
- ㉡은 대립유전자 E와 E\*에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- ㉢은 대립유전자 F와 F\*에 의해 결정되며, F는 F\*에 대해 완전 우성이다.
- 표는 사람 I~IV의 ㉠~㉣의 유전자형을 나타낸 것이다.

사람	I	II	III	IV
유전자형	ABEEFF*	ADE*E*FF	BDEE*FF	BDEE*F*F*

- 남자 P와 여자 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 ㉠~㉣의 표현형은 최대 12가지이다. P와 Q는 각각 I~IV 중 하나이다.

㉠의 ㉠~㉣의 표현형이 모두 I과 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

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

18. 다음은 어떤 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 9번 염색체에 있다.
- 표는 이 가족 구성원의 세포 I~V 각각에 들어 있는 A, A\*, B, B\*, D, D\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구분	세포	DNA 상대량					
		A	A*	B	B*	D	D*
아버지	I	?	?	1	0	1	?
어머니	II	0	?	?	0	0	2
자녀 1	III	2	?	?	1	?	0
자녀 2	IV	0	?	0	?	?	2
자녀 3	V	?	0	?	2	?	3

- 아버지의 생식세포 형성 과정에서 7번 염색체에 있는 대립유전자 ㉠이 9번 염색체로 이동하는 돌연변이가 1회 일어나 9번 염색체에 ㉠이 있는 정자 P가 형성되었다. ㉠은 A, A\*, B, B\* 중 하나이다.
- 어머니의 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 난자 Q가 형성되었다.
- P와 Q가 수정되어 자녀 3이 태어났다. 자녀 3을 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 B\*이다.  
 ㄴ. 어머니에게서 A, B, D를 모두 갖는 난자가 형성될 수 있다.  
 ㄷ. 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

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

19. 다음은 골격근 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X의 구조를, (나)는 구간 ㉠의 길이에 따른 ㉠ X가 생성할 수 있는 힘을 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, ㉠이  $F_1$ 일 때 A대의 길이는  $1.6\mu\text{m}$ 이다.

(가)

(나)

- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 ㉠이  $F_1$ 과  $F_2$ 일 때 ㉢의 길이를 ㉠의 길이로 나눈 값( $\frac{㉢}{㉠}$ )과 X의 길이를 ㉡의 길이로 나눈 값( $\frac{X}{㉡}$ )을 나타낸 것이다.

힘	$\frac{㉢}{㉠}$	$\frac{X}{㉡}$
$F_1$	1	4
$F_2$	$\frac{3}{2}$	?

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 H대의 길이가  $0.3\mu\text{m}$ 일 때가  $0.6\mu\text{m}$ 일 때보다 작다.  
 ㄴ.  $F_1$ 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은  $1.0\mu\text{m}$ 이다.  
 ㄷ.  $F_2$ 일 때 X의 길이는  $3.2\mu\text{m}$ 이다.

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

20. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 물질 X가 살포된 지역에서 비정상적인 생식 기관을 갖는 수컷 개구리가 많은 것을 관찰하고, X가 수컷 개구리의 생식 기관에 기형을 유발할 것이라고 생각했다.
- (나) X에 노출된 적이 없는 올챙이를 집단 A와 B로 나눈 후 A에만 X를 처리했다.
- (다) 일정 시간이 지난 후, ㉠과 ㉡ 각각의 수컷 개구리 중 비정상적인 생식 기관을 갖는 개체의 빈도를 조사한 결과는 그림과 같다. ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (라) X가 수컷 개구리의 생식 기관에 기형을 유발한다는 결론을 내렸다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 B이다.  
 ㄴ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.  
 ㄷ. (나)에서 조작 변인은 X의 처리 여부이다.

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

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명

수험 번호

제 ( ) 선택

1. 다음은 벌새가 갖는 생물의 특성에 대한 자료이다.

(가) 벌새의 날개 구조는 공중에서 정지한 상태로 꿀을 빨아먹기에 적합하다.  
 (나) 벌새는 자신의 체중보다 많은 양의 꿀을 섭취하여 ㉠ 활동에 필요한 에너지를 얻는다.  
 (다) 짝짓기 후 암컷이 낳은 알은 ㉡ 발생과 성장 과정을 거쳐 성체가 된다.

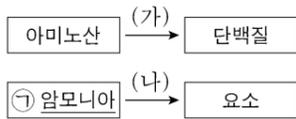


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. (가)는 적응과 진화의 예에 해당한다.  
 ㄴ. ㉠ 과정에서 물질대사가 일어난다.  
 ㄷ. '개구리알은 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.'는 ㉡의 예에 해당한다.

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

2. 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 과정 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.

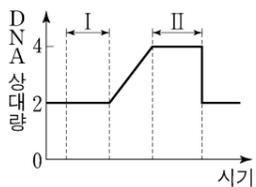


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

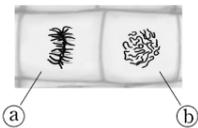
<보 기>  
 ㄱ. (가)에서 동화 작용이 일어난다.  
 ㄴ. 간에서 (나)가 일어난다.  
 ㄷ. 포도당이 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물에는 ㉠이 있다.

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

3. 그림 (가)는 식물 P(2n)의 체세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 P의 체세포 분열 과정에서 관찰되는 세포 ㉠과 ㉡를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 분열기의 전기 세포와 중기 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



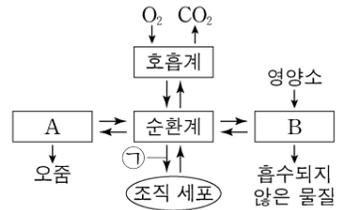
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. I 과 II 시기의 세포에는 모두 뉴클레오솜이 있다.  
 ㄴ. ㉠에서 상동 염색체의 접합이 일어났다.  
 ㄷ. ㉡는 I 시기에 관찰된다.

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

4. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A와 B는 배설계와 소화계를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>  
 ㄱ. 콩팥은 A에 속한다.  
 ㄴ. B에는 부교감 신경이 작용하는 기관이 있다.  
 ㄷ. ㉠에는 O<sub>2</sub>의 이동이 포함된다.

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

5. 표는 사람 질병의 특징을 나타낸 것이다.

질병	특징
말라리아	모기를 매개로 전염된다.
결핵	(가)
헌팅턴 무도병	신경계의 손상(퇴화)이 일어난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. 말라리아의 병원체는 바이러스이다.  
 ㄴ. '치료에 항생제가 사용된다.'는 (가)에 해당한다.  
 ㄷ. 헌팅턴 무도병은 비감염성 질병이다.

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

6. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

(가) 바다 달팽이가 갇아 먹던 갈조류를 다 먹지 않고 이동하여 다른 갈조류를 먹는 것을 관찰하였다.  
 (나) ㉠ 바다 달팽이가 갇아 먹은 갈조류에서 바다 달팽이가 기피하는 물질 X의 생성이 촉진될 것이라는 가설을 세웠다.  
 (다) 갈조류를 두 집단 ㉠과 ㉡로 나눠 한 집단만 바다 달팽이가 갇아 먹도록 한 후, ㉠과 ㉡ 각각에서 X의 양을 측정하였다.  
 (라) 단위 질량당 X의 양은 ㉡에서가 ㉠에서보다 많았다.  
 (마) 바다 달팽이가 갇아 먹은 갈조류에서 X의 생성이 촉진된다는 결론을 내렸다.

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

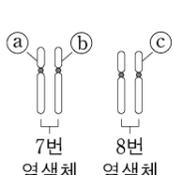
<보 기>  
 ㄱ. ㉠은 (가)에서 관찰한 현상을 설명할 수 있는 잠정적인 결론(잠정적인 답)에 해당한다.  
 ㄴ. (다)에서 대조 실험이 수행되었다.  
 ㄷ. (라)의 ㉠은 바다 달팽이가 갇아 먹은 갈조류 집단이다.

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 사람의 유전 형질 (가)는 2쌍의 대립유전자 H와 h, R와 r에 의해 결정되며, (가)의 유전자는 7번 염색체와 8번 염색체에 있다. 그림은 어떤 사람의 7번 염색체와 8번 염색체를, 표는 이 사람의 세포 I~IV에서 염색체 ㉠~㉢의 유무와 H와 r의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 염색체 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	염색체			DNA 상대량	
	㉠	㉡	㉢	H	r
I	×	○	?	1	1
II	?	○	○	?	1
III	○	×	○	2	0
IV	○	○	×	?	2

(○: 있음, ×: 없음)

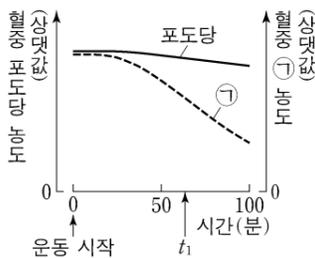
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. I 과 II의 핵상은 같다.  
 ㄴ. ㉡과 ㉢은 모두 7번 염색체이다.  
 ㄷ. 이 사람의 유전자형은 HhRr이다.

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

8. 그림은 정상인이 운동을 하는 동안 혈중 포도당 농도와 혈중 ㉠ 농도의 변화를 나타낸 것이다. ㉠은 글루카곤과 인슐린 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. 이자의 α 세포에서 글루카곤이 분비된다.  
 ㄴ. ㉠은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.  
 ㄷ. 간에서 단위 시간당 생성되는 포도당의 양은 운동 시작 시점일 때가 t1일 때보다 많다.

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

9. 다음은 어떤 사람이 병원체 X에 감염되었을 때 나타나는 방어 작용에 대한 자료이다.

(가) ㉠ 형질 세포에서 X에 대한 항체가 생성된다.  
 (나) 세포독성 T 림프구가 X에 감염된 세포를 파괴한다.

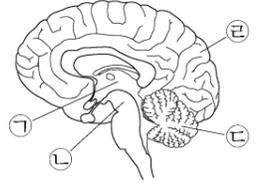
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. X에 대한 체액성 면역 반응에서 (가)가 일어난다.  
 ㄴ. (나)는 특이적 방어 작용에 해당한다.  
 ㄷ. 이 사람이 X에 다시 감염되었을 때 ㉠이 기억 세포로 분화한다.

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

10. 그림은 중추 신경계의 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 간뇌, 대뇌, 소뇌, 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.



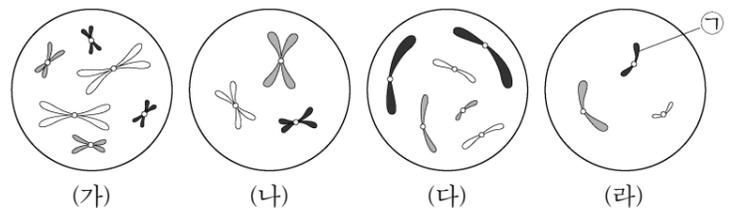
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 중간뇌이다.  
 ㄴ. ㉢은 몸의 평형(균형) 유지에 관여한다.  
 ㄷ. ㉣에는 시각 기관으로부터 오는 정보를 받아들이는 영역이 있다.

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

11. 그림은 서로 다른 종인 동물(2n=?) A~C의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 A의 세포이고, A와 B의 성은 서로 다르다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

<보 기>

ㄱ. (가)는 C의 세포이다.  
 ㄴ. ㉠은 상염색체이다.  
 ㄷ.  $\frac{\text{(다)의 성염색체 수}}{\text{(나)의 염색 분체 수}} = \frac{2}{3}$ 이다.

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

12. 다음은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 질소 고정 세균과 탈질산화 세균을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 토양 속 ㉠ 질산 이온( $\text{NO}_3^-$ )의 일부는 ㉠에 의해 질소 기체로 전환되어 대기 중으로 돌아간다.  
 (나) ㉡에 의해 대기 중의 질소 기체가 ㉢ 암모늄 이온( $\text{NH}_4^+$ )으로 전환된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 질소 고정 작용이다.  
 ㄴ. 질산화 세균은 ㉢가 ㉠로 전환되는 과정에 관여한다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 생태계의 구성 요소 중 비생물적 요인에 해당한다.

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

13. 다음은 골격근의 수축과 이완 과정에 대한 자료이다.

○ 그림 (가)는 팔을 구부리는 과정의 세 시점  $t_1, t_2, t_3$ 일 때 팔의 위치와 이 과정에 관여하는 골격근 P와 Q를, (나)는 P와 Q 중 한 골격근의 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

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

○ 표는  $t_1 \sim t_3$ 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡), ㉢의 길이, X의 길이를 나타낸 것이다.

시점	㉠+㉡	㉢의 길이	X의 길이
$t_1$	1.2	㉠	?
$t_2$	?	0.7	3.0
$t_3$	㉠	0.6	?

(단위:  $\mu\text{m}$ )

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X는 P의 근육 원섬유 마디이다.  
 ㄴ. X에서 A대의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_3$ 일 때보다 길다.  
 ㄷ.  $t_1$ 일 때 ㉡의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값은  $1.3\mu\text{m}$ 이다.

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

14. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A~C의 지점  $d_1 \sim d_4$ 의 위치를 나타낸 것이다. A~C의 흥분 전도 속도는 각각 서로 다르다.

○ 그림은 A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를, 표는 ㉠ A~C의  $d_1$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이  $4\text{ms}$ 일 때  $d_2 \sim d_4$ 에서의 막전위가 속하는 구간을 나타낸 것이다. I~III은  $d_2 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠일 때 각 지점에서의 막전위는 구간 ㉠~㉢ 중 하나에 속한다.

신경	4ms일 때 막전위가 속하는 구간		
	I	II	III
A	㉡	?	㉢
B	?	㉠	?
C	㉡	㉢	㉠

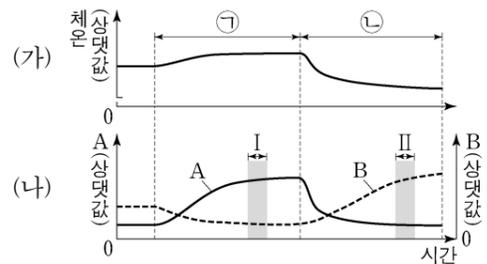
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는  $-70\text{mV}$ 이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠일 때 A의 II에서의 막전위는 ㉢에 속한다.  
 ㄴ. ㉠일 때 B의  $d_3$ 에서 재분극이 일어나고 있다.  
 ㄷ. A~C 중 C의 흥분 전도 속도가 가장 빠르다.

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

15. 그림 (가)와 (나)는 정상인이 서로 다른 온도의 물에 들어갔을 때 체온의 변화와 A, B의 변화를 각각 나타낸 것이다. A와 B는 땀 분비량과 열 발생량(열 생산량)을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 ‘체온보다 낮은 온도의 물에 들어갔을 때’와 ‘체온보다 높은 온도의 물에 들어갔을 때’를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ‘체온보다 낮은 온도의 물에 들어갔을 때’이다.  
 ㄴ. 열 발생량은 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.  
 ㄷ. 시상 하부가 체온보다 높은 온도를 감지하면 땀 분비량은 증가한다.

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

16. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠~㉢에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다.

○ 표 (가)와 (나)는 ㉠과 ㉡에서 유전자형이 서로 다를 때 표현형의 일치 여부를 각각 나타낸 것이다.

㉠의 유전자형			표현형
사람 1	사람 2	일치 여부	
AA	Aa	?	
AA	aa	×	
Aa	aa	×	

(○: 일치함, ×: 일치하지 않음) (가)

㉡의 유전자형			표현형
사람 1	사람 2	일치 여부	
BB	Bb	?	
BB	bb	×	
Bb	bb	×	

(○: 일치함, ×: 일치하지 않음) (나)

○ ㉢은 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다.

○ ㉢의 표현형은 4가지이며, ㉢의 유전자형이 DE인 사람과 EE인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 DF인 사람과 FF인 사람의 표현형은 같다.

○ 여자 P는 남자 Q와 ㉠~㉢의 표현형이 모두 같고, P의 체세포에 들어 있는 일부 상염색체와 유전자는 그림과 같다.

○ P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠의 ㉠~㉢의 표현형 중 한 가지만 부모와 같을 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉡의 표현형은 BB인 사람과 Bb인 사람이 서로 다르다.  
 ㄴ. Q에서 A, B, D를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.  
 ㄷ. ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 12가지이다.

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

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- P의 유전자형은 AaBbDd이고, Q의 유전자형은 AabbDd이며, P와 Q의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 P의 세포 I~Ⅲ과 Q의 세포 IV~Ⅵ 각각에 들어 있는 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

사람	세포	DNA 상대량					
		A	a	B	b	D	d
P	I	0	1	?	㉣	0	㉡
	II	㉠	㉡	㉠	?	㉠	?
	III	?	㉡	0	㉣	㉣	㉡
Q	IV	㉣	?	?	2	㉣	㉣
	V	㉡	㉣	0	㉠	㉣	?
	VI	㉠	?	?	㉠	㉡	㉠

- 세포 ㉠과 ㉡ 중 하나는 염색체의 일부가 결실된 세포이고, 나머지 하나는 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 염색체 수가 비정상적인 세포이다. ㉠은 I~Ⅲ 중 하나이고, ㉡는 IV~Ⅵ 중 하나이다.
- I~Ⅵ 중 ㉠과 ㉡를 제외한 나머지 세포는 모두 정상 세포이다.

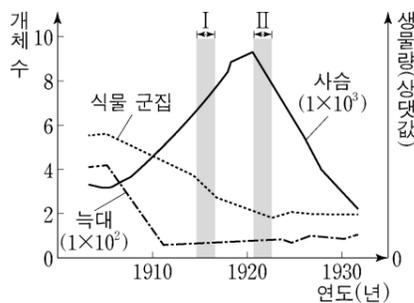
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)의 유전자와 (다)의 유전자는 같은 염색체에 있다.
- ㄴ. IV는 염색체 수가 비정상적인 세포이다.
- ㄷ. ㉠에서 a의 DNA 상대량은 ㉡에서 d의 DNA 상대량과 같다.

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

18. 그림은 어떤 지역에서 늑대의 개체 수를 인위적으로 감소시켰을 때 늑대, 사슴의 개체 수와 식물 군집의 생물량 변화를, 표는 (가)와 (나) 시기 동안 이 지역의 사슴과 식물 군집 사이의 상호 작용을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 I 과 II를 순서 없이 나타낸 것이다.



시기	상호 작용
(가)	식물 군집의 생물량이 감소하여 사슴의 개체 수가 감소한다.
(나)	사슴의 개체 수가 증가하여 식물 군집의 생물량이 감소한다.

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

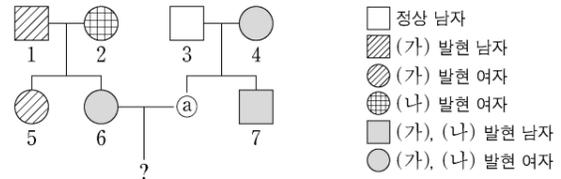
<보 기>

- ㄱ. (가)는 II이다.
- ㄴ. I 시기 동안 사슴 개체군에 환경 저항이 작용하였다.
- ㄷ. 사슴의 개체 수는 포식자에 의해서만 조절된다.

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

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

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 ㉠을 제외한 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 1, 3, 6, ㉠에서 체세포 1개당 ㉠과 ㉡의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉠은 H와 h 중 하나이고, ㉡은 T와 t 중 하나이다.

구성원	1	3	6	㉠
㉠과 ㉡의 DNA 상대량을 더한 값	1	0	3	1

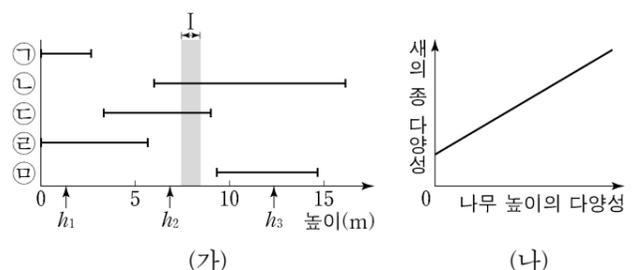
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (나)의 유전자는 X 염색체에 있다.
- ㄴ. 4에서 체세포 1개당 ㉡의 DNA 상대량은 1이다.
- ㄷ. 6과 ㉠ 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

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

20. 그림 (가)는 어떤 숲에 사는 새 5종 ㉠~㉤이 서식하는 높이 범위를, (나)는 숲을 이루는 나무 높이의 다양성에 따른 새의 종 다양성을 나타낸 것이다. 나무 높이의 다양성은 숲을 이루는 나무의 높이가 다양할수록, 각 높이의 나무가 차지하는 비율이 균등할수록 높아진다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠이 서식하는 높이는 ㉤이 서식하는 높이보다 낮다.
- ㄴ. 구간 I에서 ㉡은 ㉢과 한 개체군을 이루어 서식한다.
- ㄷ. 새의 종 다양성은 높이가  $h_3$ 인 나무만 있는 숲에서가 높이가  $h_1, h_2, h_3$ 인 나무가 고르게 분포하는 숲에서보다 높다.

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

\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.