

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명		수험번호				3			제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	----------

1. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구의 일부이다.

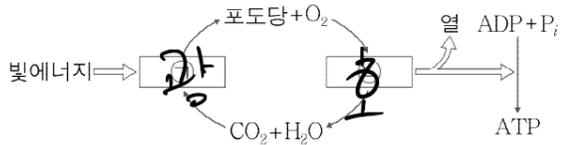
(가) ㉠ 도마뱀 알 20개 중 10개는 27℃에, 나머지 10개는 33℃에 두었다.  
 (나) ㉡ 일정 시간이 지난 후 알에서 자란 새끼가 부화하면, 알을 둔 온도별로 새끼의 성별을 확인하였다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 가. ㉠은 세포로 구성된다. ○  
 나. 알을 둔 온도는 조작 변인이다. ○  
 다. ㉡은 생물의 특성 중 발생의 예이다. ○

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

2. 그림은 광합성과 세포 호흡에서의 에너지와 물질의 이동을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 광합성과 세포 호흡 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보기 >  
 가. ㉠에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다. ○  
 나. ㉡에서 방출된 에너지는 모두 ATP에 저장된다. X  
 다. ATP에는 인산 결합이 있다. ○

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

3. 표는 사람의 기관계 A~C 각각에 속하는 기관 중 하나를 나타낸 것이다. A~C는 각각 소화계, 순환계, 호흡계 중 하나이다.

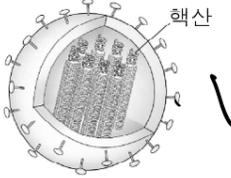
기관계	A	B	C
기관	소장	폐	심장

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 가. A에서 포도당이 흡수된다. ○  
 나. B에서 기체 교환이 일어난다. ○  
 다. C를 통해 요소가 배설계로 운반된다. ○

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

4. 그림은 독감을 일으키는 병원체 X를 나타낸 것이다.

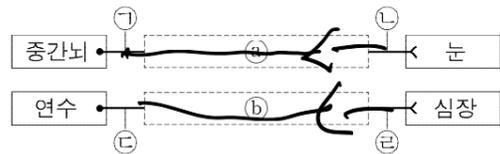


X에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 가. 세균이다. X  
 나. 유전 물질을 갖는다. ○  
 다. 스스로 물질대사를 한다. X

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

5. 그림은 동공 크기의 조절에 관여하는 자율 신경이 중간뇌에, 심장 박동의 조절에 관여하는 자율 신경이 연수에 연결된 경로를 나타낸 것이다. a와 b에는 각각 하나의 신경절이 있다.



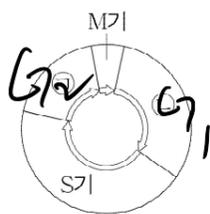
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

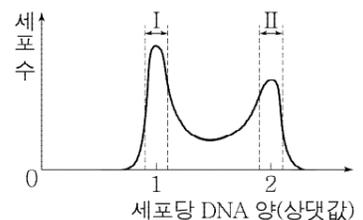
< 보기 >  
 가. ㉠은 부교감 신경을 구성한다. ○  
 나. ㉠과 ㉡의 말단에서 모두 아세틸콜린이 분비된다. ○  
 다. ㉡의 말단에서 심장 박동을 촉진하는 신경 전달 물질이 분비된다. X

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

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



(가)



(나)

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

< 보기 >  
 가. ㉡은 G<sub>1</sub>기이다. ○  
 나. 구간 I에는 ㉠ 시기의 세포가 있다. X  
 다. 구간 II에는 2가 염색체를 갖는 세포가 있다. X

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

2020년 1월

7. 그림은 정상인이 온도  $T_1$ 과  $T_2$ 에 각각 노출되었을 때, 피부 혈관의 일부를 나타낸 것이다.  $T_1$ 과  $T_2$ 는 각각  $20^\circ\text{C}$ 와  $40^\circ\text{C}$  중 하나이고,  $T_1$ 과  $T_2$  중 하나의 온도에 노출되었을 때만 골격근의 떨림이 발생하였다.

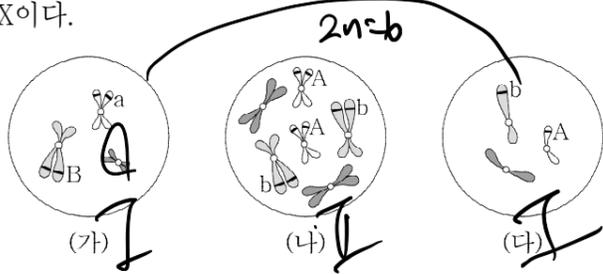


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ.  $T_1$ 은  $40^\circ\text{C}$ 이다.
  - ㄴ. 골격근의 떨림이 발생한 온도는  $T_2$ 이다.
  - ㄷ. 피부 혈관이 수축하는 데 교감 신경이 관여한다.

- ① ㄴ  ② ㄷ  ③ ㄱ, ㄴ  ④ ㄱ, ㄷ  ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어떤 동물 중( $2n = 6$ )의 개체 I과 II의 세포 (가)~(다)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. I의 유전자형은 AaBb이고, II의 유전자형은 AAbb이며, (나)와 (다)는 서로 다른 개체의 세포이다. 이 동물 중의 성염색체는 수컷이 XY, 암컷이 XX이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. I은 수컷이다.
  - ㄴ. (다)는 II의 세포이다.
  - ㄷ. II의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

- ① ㄱ  ② ㄴ  ③ ㄱ, ㄷ  ④ ㄴ, ㄷ  ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 생물 사이의 상호 작용을 (가)와 (나)로 구분하여 나타낸 것이다.

구분	상호 작용
(가)	㉠ 기생, 포식과 피식
(나)	순위제, ㉡ 사회생활

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

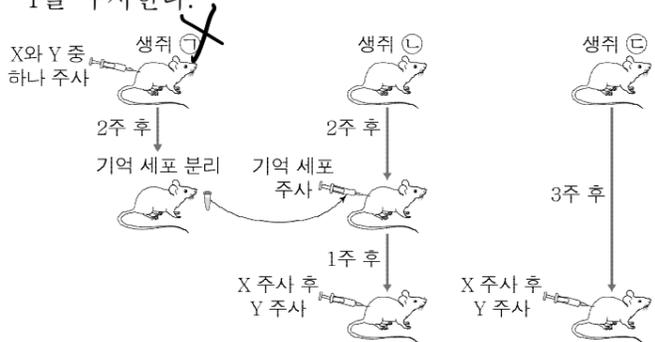
- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 개체군 사이의 상호 작용이다.
  - ㄴ. ㉠의 관계인 두 종에서는 손해를 입는 종이 있다.
  - ㄷ. 꿀벌이 일을 분담하며 협력하는 것은 ㉡의 예이다.

- ① ㄱ  ② ㄴ  ③ ㄱ, ㄷ  ④ ㄴ, ㄷ  ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 항원 X와 Y에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

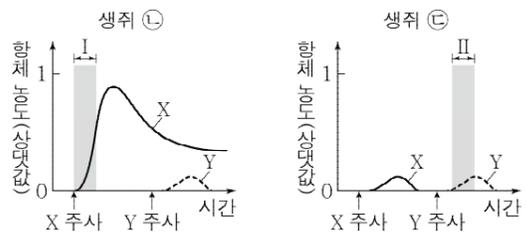
[실험 과정]

- (가) 유전적으로 동일하고, X와 Y에 노출된 적이 없는 생쥐 ㉠~㉢을 준비한다.
- (나) ㉠에 X와 Y 중 하나를 주사한다.
- (다) 2주 후, ㉠에 주사한 항원에 대한 기억 세포를 분리하여 ㉡에 주사한다.
- (라) 1주 후, ㉡과 ㉢에 X를 주사하고, 일정 시간이 지난 후 Y를 주사한다.



[실험 결과]

㉡과 ㉢에서 X와 Y에 대한 혈중 항체 농도의 변화는 그림과 같다.

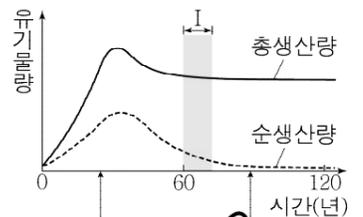


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (나)에서 ㉠에 주사한 항원은 Y이다.
  - ㄴ. 구간 I에서 X에 대한 형질 세포가 기억 세포로 분화된다.
  - ㄷ. 구간 II에서 Y에 대한 체액성 면역가 일어났다.

- ① ㄱ  ② ㄷ  ③ ㄱ, ㄴ  ④ ㄱ, ㄷ  ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어떤 식물 군집의 시간에 따른 총생산량과 순생산량을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 양수림과 음수림 중 하나이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 음수림이다.
  - ㄴ. 구간 I에서 호흡량은 시간에 따라 증가한다.
  - ㄷ. 순생산량은 생산자가 광합성으로 생산한 유기물의 총량이다.

- ① ㄱ  ② ㄴ  ③ ㄷ  ④ ㄱ, ㄴ  ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 사람의 유전 형질 ㉠은 서로 다른 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f, G와 g에 의해 결정된다. 표는 어떤 사람의 세포 I~III에서 E, f, g의 유무와, F와 G의 DNA 상대량을 더한 값(F+G)을 나타낸 것이다.

세포	대립유전자			F+G
	E	f	g	
I	×	○	×	2
II	○	○	○	1
III	○	○	×	1

(○: 있음, ×: 없음)

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

< 보 기 >

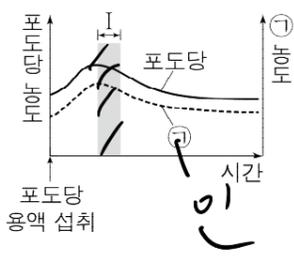
ㄱ. 이 사람의 ㉠에 대한 유전자형은 EeffGg이다. ○

ㄴ. I에서 e의 DNA 상대량은 1이다. ✗

ㄷ. II와 III의 핵상은 같다. ✗

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

13. 그림은 정상인이 포도당 용액을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 포도당의 농도와 호르몬 ㉠의 농도를 나타낸 것이다. ㉠은 글루카곤과 인슐린 중 하나이다.



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

< 보 기 >

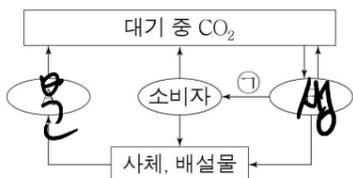
ㄱ. ㉠은 글루카곤이다. ✗

ㄴ. 이자의 β 세포에서 ㉠이 분비된다. ○

ㄷ. 구간 I에서 글리코젠의 합성이 일어난다. ○

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

14. 그림은 생태계에서 탄소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 분해자와 생산자 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 생산자이다. ✗

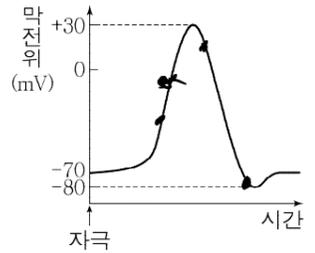
ㄴ. B는 호흡을 통해 CO<sub>2</sub>를 방출한다. ○

ㄷ. 과정 ㉠에서 유기물이 이동한다. ○

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

15. 표는 어떤 뉴런의 지점 d<sub>1</sub>과 d<sub>2</sub> 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>일 때 d<sub>1</sub>과 d<sub>2</sub>에서의 막전위를, 그림은 d<sub>1</sub>과 d<sub>2</sub>에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 0과 -38을 순서 없이 나타낸 것이고, t<sub>1</sub> < t<sub>2</sub> < t<sub>3</sub>이다.

경과된 시간	막전위(mV)	
	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>
t <sub>1</sub>	-10	-33
t <sub>2</sub>	-38	0
t <sub>3</sub>	-80	+25



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

< 보 기 >

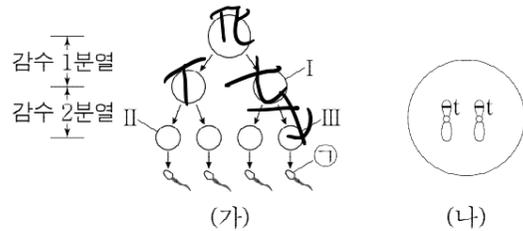
ㄱ. 자극을 준 지점은 d<sub>1</sub>이다. ○

ㄴ. ㉠은 0이다. ✗

ㄷ. t<sub>2</sub>일 때 d<sub>2</sub>에서 재분극이 일어나고 있다. ✗

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

16. 그림 (가)는 유전자형이 Tt인 어떤 남자의 정자 형성 과정을, (나)는 세포 III에 있는 21번 염색체를 모두 나타낸 것이다. (가)에서 염색체 비분리가 1회 일어났고, I은 중기의 세포이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. I과 II의 성염색체 수는 같다. ○

ㄴ. (가)에서 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다. ✗

ㄷ. ㉠과 정상 난자가 수정되어 아이가 태어날 때, 이 아이는 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다. ○

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

17. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정된다. 대립유전자에는 A, B, C가 있으며, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 유전자형이 BC인 아버지와 AB인 어머니 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠의 (가)에 대한 표현형이 아버지와 같을 확률은  $\frac{3}{4}$ 이다.  $B > C > A$
- 유전자형이 AB인 아버지와 AC인 어머니 사이에서 ㉡이 태어날 때, ㉡에게서 나타날 수 있는 (가)에 대한 표현형은 최대 3가지이다.  $AA \quad AC \quad BC \quad AB$

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

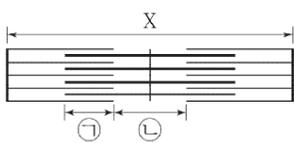
- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 다인자 유전 형질이다. ~~X~~
  - ㄴ. B는 A에 대해 완전 우성이다. ~~o~~
  - ㄷ. ㉡의 (가)에 대한 표현형이 어머니와 같을 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다. ~~X~~

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

$AB - AC (c)$

18. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. 구간 ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이고, ㉡은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 X, ㉠, ㉡의 길이를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



시점	길이(A $\mu$ m)		
	X	㉠	㉡
$t_1$	2.4	0.5	0.6
$t_2$	2.2	0.7	0.2

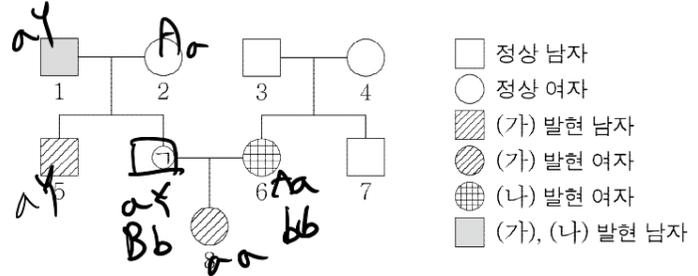
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉡는 ㉠이다. ~~X~~
  - ㄴ.  $t_1$ 일 때 X의 길이는  $2.4 \mu\text{m}$ 이다. ~~X~~
  - ㄷ.  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이는  $1.6 \mu\text{m}$ 이다. ~~o~~

- 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)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 (나)의 유전자 중 하나는 상염색체에, 나머지 하나는 X 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ㉠을 제외한 구성원 1~8에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



$A > a - X$   
 $B > b - X$

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

- < 보기 >
- ㄱ. (나)의 유전자는 상염색체에 있다. ~~o~~
  - ㄴ. ㉠에게서 (가)가 발현되었다. ~~o~~
  - ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다. ~~o~~

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

20. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 대화 내용이다.

한 생태계에 있는 생물종의 다양한 정도를 생태계 다양성이라고 해.

불법 조획과 남획은 생물 다양성 감소의 원인이다.

국립공원 지정은 생물 다양성을 보전하기 위한 방안이다.

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

- \* 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.