

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험번호

3

제 ( ) 선택

1. 다음은 어떤 산에 서식하는 도마뱀 A에 대한 자료이다.

A는 고도가 낮은 지역에서는 주로 음지에서, 높은 지역에서는 주로 양지에서 관찰된다.

㉠ 두 지역의 기온 차이는 약  $4^{\circ}\text{C}$ 이지만, 두 지역에 서식하는 A의 체온 차이는 약  $1^{\circ}\text{C}$ 이다.



㉠과 가장 관련이 깊은 생물의 특성은?

- ① 발생    ② 생식    ③ 생장    ④ 유전    ⑤ 항상성

2. 다음은 곰팡이 ㉠과 옥수수를 이용한 탐구의 일부를 순서 없이 나타낸 것이다.

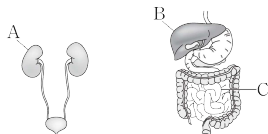
- (가) '㉠이 옥수수의 생장을 촉진한다.'라고 결론을 내렸다.  
(나) 생장이 빠른 옥수수의 뿌리에 ㉠이 서식하는 것을 관찰하고, ㉠이 옥수수의 생장에 영향을 미칠 것으로 생각했다.  
(다) ㉠이 서식하는 옥수수 10 개체와 ㉠이 제거된 옥수수 10 개체를 같은 조건에서 배양하면서 질량 변화를 측정했다.

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

- ㉠. 옥수수에서 ㉠의 제거 여부는 종속변인이다.  
㉡. 이 탐구에서는 대조 실험이 수행되었다.  
㉢. 탐구는 (나)→(다)→(가)의 순으로 진행되었다.

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

3. 그림은 사람의 배설계와 소화계를 나타낸 것이다. A~C는 각각 간, 소장, 콩팥 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠. B에서 생성된 요소의 일부는 A를 통해 체외로 배출된다.  
㉡. B는 글루카곤의 표적 기관이다.  
㉢. C에서 흡수된 포도당의 일부는 순환계를 통해 B로 이동한다.

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

4. 그림은 질병 (가)를 일으키는 병원체 X를 나타낸 것이다.

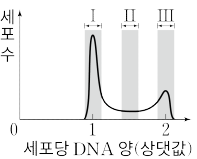


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠. X는 바이러스이다.  
㉡. X는 단백질을 갖는다.  
㉢. (가)는 감염성 질병이다.

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

5. 그림은 어떤 동물의 체세포 (가)를 일정 시간 동안 배양한 세포 집단에서 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.

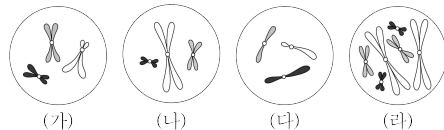


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠. 구간 I에 핵막을 갖는 세포가 있다.  
㉡. (가)의 세포 주기에서  $G_2$ 기가  $G_1$ 기보다 길다.  
㉢. 동원체에 방추사가 결합한 세포 수는 구간 II에서가 구간 III에서보다 많다.

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

6. 그림은 동물 A( $2n=6$ )와 B( $2n=6$ )의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. A와 B의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이고, (가)는 A의 세포이다.

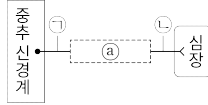


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ㉠. A는 암컷이다.  
㉡. A와 B는 같은 종이다.  
㉢. (나)와 (다)의 핵상은 같다.

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

7. 그림은 중추 신경계와 심장을 연결하는 자율 신경을 나타낸 것이다. ㉠에 하나의 신경절이 있으며, 뉴런 ㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 다르다.

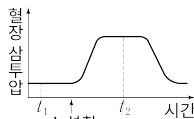


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 연수에 있다.  
 ㄴ. ㉠의 길이는 ㉡의 길이보다 길다.  
 ㄷ. ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 노르에피네프린이다.

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

8. 그림은 정상인이 A를 섭취했을 때 시간에 따른 혈장 삼투압을 나타낸 것이다. A는 물과 소금물 중 하나이다.

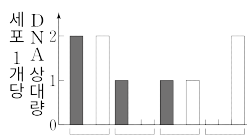


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 소금물이다.  
 ㄴ. 단위 시간당 오줌 생성량은  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 많다.  
 ㄷ. 혈중 항이뇨 호르몬 농도는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 높다.

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

9. 사람의 특정 형질은 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 D와 d, E와 e, F와 f에 의해 결정된다. 그림은 하나의  $G_1$ 기 세포로부터 정자가 형성될 때 나타나는 세포 I~IV가 갖는 D, E, F의 DNA 상대량을, 표는 세포 ㉠~㉣이 갖는 d, e, f의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



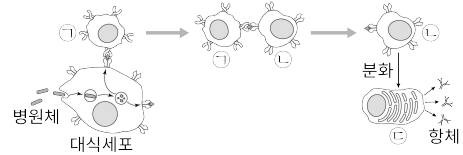
세포	DNA 상대량		
	d	e	f
㉠	?	?	1
㉡	2	?	㉢
㉢	?	2	0
㉣	1	㉣	1

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢은 I이다.  
 ㄴ. ㉢ + ㉣ = 4이다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡의 핵상은 같다.

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

10. 그림은 어떤 병원체가 사람의 몸속에 침입했을 때 일어나는 방어 작용의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 보조 T 림프구, 형질 세포, B 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.



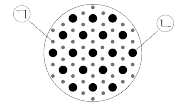
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 보조 T 림프구이다.  
 ㄴ. ㉢은 가슴샘에서 성숙한다.  
 ㄷ. ㉢은 체액성 면역 반응에 관여한다.

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

11. 표는 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X가 수축하는 과정에서 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 X의 길이, A대의 길이, H대의 길이를, 그림은 X의 단면을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트 중 하나이다.

시점	X의 길이	A대의 길이	H대의 길이
$t_1$	$2.4 \mu\text{m}$	?	$0.6 \mu\text{m}$
$t_2$	㉢	$1.6 \mu\text{m}$	$0.2 \mu\text{m}$

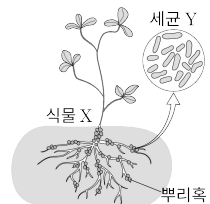


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. I대에 ㉠이 있다.  
 ㄴ. ㉢은  $2.0 \mu\text{m}$ 이다.  
 ㄷ.  $t_1$ 일 때 X에서 ㉠과 ㉡이 모두 있는 부분의 길이는  $1.4 \mu\text{m}$ 이다.

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

12. 그림은 식물 X의 뿌리혹에 서식하는 세균 Y를 나타낸 것이다. Y는  $N_2$ 를 이용해 합성한  $NH_4^+$ 을 X에게 제공하며, X는 양분을 Y에게 제공한다.



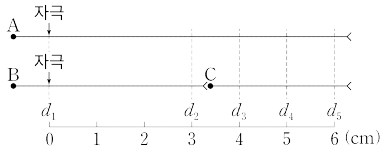
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 단백질 합성에  $NH_4^+$ 을 이용한다.  
 ㄴ. Y에서 질소 고정기 일어난다.  
 ㄷ. X와 Y 사이의 상호 작용은 상리 공생이다.

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

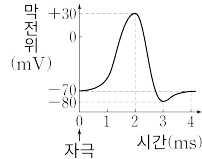
13 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 지점  $d_1$ 으로부터  $d_2 \sim d_5$ 까지의 거리를, 표는 A와 B의  $d_1$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 ④ms일 때 A의  $d_2$ 와  $d_5$ , B의  $d_2$ , C의  $d_3 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. ③은 4와 5 중 하나이다.



④ms일 때 막전위(mV)					
A의 $d_2$	A의 $d_5$	B의 $d_2$	C의 $d_3$	C의 $d_4$	C의 $d_5$
-80	㉠	-70	+30	㉡	-70

- A~C의 흥분 전도 속도는 서로 다르며 각각 1cm/ms, 1.5cm/ms, 3cm/ms 중 하나이다.
- A~C 각각에서 활동 전위가 발생했을 때 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. ④는 5이다.
- ㄴ. ㉠과 ㉡은 같다.
- ㄷ. 흥분 전도 속도는 B가 A의 2배이다.

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

14 그림은 어떤 생태계에서 각 영양 단계의 에너지양을 나타낸 것이다. 에너지 효율은 3차 소비자가 1차 소비자의 2배이다.

영양 단계	에너지양 (상댓값)
생산자	1000
1차 소비자	④
2차 소비자	15
3차 소비자	3

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

< 보 기 >

- ㄱ. ④는 100이다.
- ㄴ. 1차 소비자의 에너지는 모두 2차 소비자에게 전달된다.
- ㄷ. 소비자에서 상위 영양 단계로 갈수록 에너지 효율은 증가한다.

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

15 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)의 유전자는 2개의 상염색체에 있다.
- (가)는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 ㉠(가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, ㉠이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- ㉠이 3이고, (나)의 유전자형이 Ee인 어떤 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 4가지이며, 이들 사이에서 (가)의 유전자형이 AaBbDD인 딸 ④가 태어났다.

유전자형이 AabbDDEe인 남자와 ④ 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 몇 가지인가? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

① 4      ② 6      ③ 8      ④ 12      ⑤ 16

\* 출제 오류로 인해 모두 정답 처리됩니다.

16 그림은 정상인에게 자극 ㉠이 주어졌을 때, 이에 대한 중추 신경계의 명령이 골격근과 피부 근처 혈관에 전달되는 경로를 나타낸 것이다. ㉠은 고온 자극과 저온 자극 중 하나이며, ㉠이 주어지면 피부 근처 혈관이 수축한다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 저온 자극이다.
- ㄴ. 피부 근처 혈관이 수축하면 열 발산량이 증가한다.
- ㄷ. ㉠이 주어지면 A에서 분비되는 신경 전달 물질의 양이 감소한다.

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

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 1~10에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

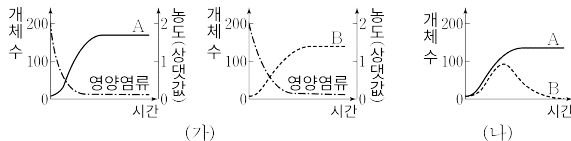
○ 1, 2, 3, 4 각각의 체세포 1개당 a의 DNA 상대량을 더한 값은 1, 2, 3, 4 각각의 체세포 1개당 b의 DNA 상대량을 더한 값과 같다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 돌연변이는 고려하지 않으며, a와 b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.  
 ㄴ. 4는 (가)와 (나)의 유전자형이 모두 이형 접합성이다.  
 ㄷ. 10의 동생이 태어날 때, 이 아이가 (가)와 (나)에 대해 모두 정상일 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

18. 그림 (가)는 영양염류를 이용하는 종 A와 B를 각각 단독 배양했을 때 시간에 따른 개체 수와 영양염류의 농도를, (나)는 (가)와 같은 조건에서 A와 B를 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체 수를 나타낸 것이다.



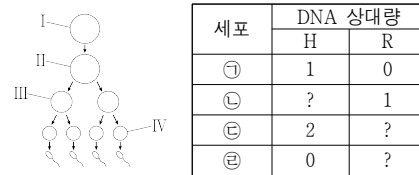
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 영양염류의 농도 감소는 환경 저항에 해당한다.  
 ㄴ. (가)에서 환경 수용력은 B가 A보다 크다.  
 ㄷ. (나)에서 경쟁 배타가 일어났다.

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

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

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R는 r에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 (나)의 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- (가)는 아버지와 아들 ㉔에게서만, (나)는 ㉔에게서만 발현되었다.
- 그림은 아버지의  $G_1$ 기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉑~㉔에서 세포 1개당 H와 R의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉑~㉔은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



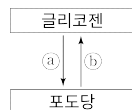
- 그림과 같이 II에서 전좌가 일어나 X 염색체에 있는 2개의 ㉕ 중 하나가 22번 염색체로 옮겨졌다. ㉕은 H와 R 중 하나이다.
- ㉔은 III로부터 형성된 정자와 정상 난자가 수정되어 태어났다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉑은 III이다.  
 ㄴ. ㉕은 R이다.  
 ㄷ. ㉔은 H와 h를 모두 갖는다.

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

20. 그림은 체내에서 일어나는 어떤 물질대사 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 인슐린에 의해 ㉔가 촉진된다.  
 ㄴ. ㉕에서 동화 작용이 일어난다.  
 ㄷ. ㉔와 ㉕에 모두 효소가 관여한다.

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

\* 확인 사항

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