

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°C이지만, 두 지역에 서식하는 A의 체온 차이는 약 1°C이다.



- ㉠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]

< 보 기 >

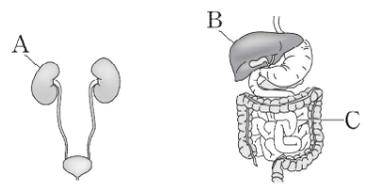
ㄱ. 옥수수에서 ㉠의 제거 여부는 종속변인이다.

ㄴ. 이 탐구에서는 대조 실험이 수행되었다.

ㄷ. 탐구는 (나) → (다) → (가)의 순으로 진행되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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?

< 보 기 >

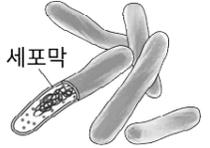
ㄱ. B에서 생성된 요소의 일부는 A를 통해 체외로 배출된다.

ㄴ. B는 글루카곤의 표적 기관이다.

ㄷ. C에서 흡수된 포도당의 일부는 순환계를 통해 B로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 질병 (가)를 일으키는 병원체 X를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

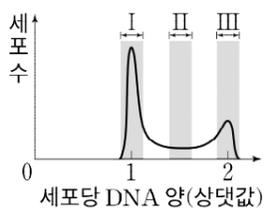
ㄱ. X는 바이러스이다.

ㄴ. X는 단백질을 갖는다.

ㄷ. (가)는 감염성 질병이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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?

< 보 기 >

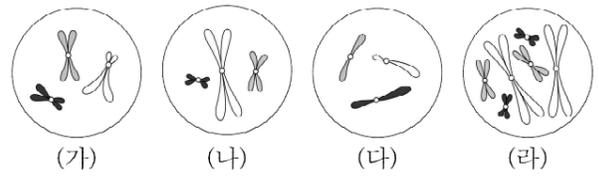
ㄱ. 구간 I에 핵막을 갖는 세포가 있다.

ㄴ. (가)의 세포 주기에서 G₂기가 G₁기보다 길다.

ㄷ. 동원체에 방추사가 결합한 세포 수는 구간 II에서가 구간 III에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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]

< 보 기 >

ㄱ. A는 암컷이다.

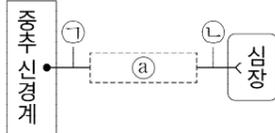
ㄴ. A와 B는 같은 종이다.

ㄷ. (나)와 (다)의 핵상은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2020 과학 I

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

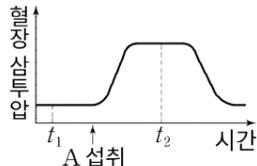


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- 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.

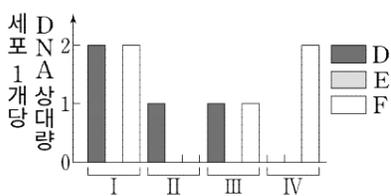


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- 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.



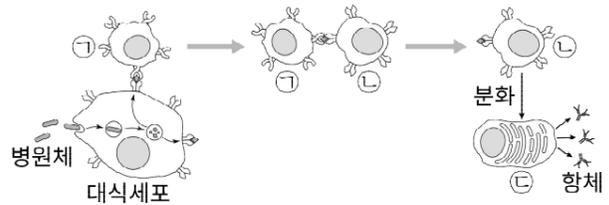
세포	DNA 상대량		
	d	e	f
㉠	?	?	1
㉡	2	?	㉠
㉢	?	2	0
㉣	1	㉢	1

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]

- < 보기 >
- 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.



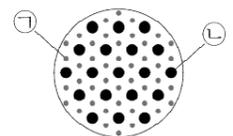
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- 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	㉠	$1.6 \mu\text{m}$	$0.2 \mu\text{m}$

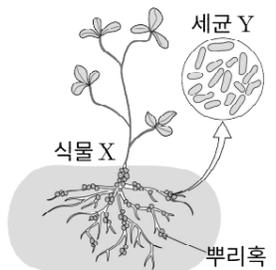


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- 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]

- < 보기 >
- ㄱ. X는 단백질 합성에 NH_4^+ 을 이용한다.
 - ㄴ. Y에서 질소 고정(固)이 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 \textcircled{a} ms일 때 A의 d_2 와 d_5 , B의 d_2 , C의 $d_3 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. \textcircled{a} 는 4와 5 중 하나이다.

①ms일 때 막전위(mV)					
A의 d_2	A의 d_5	B의 d_2	C의 d_3	C의 d_4	C의 d_5
-80	①	-70	+30	②	-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. \textcircled{a} 는 5이다.
ㄴ. ①과 ②은 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	①
2차 소비자	15
3차 소비자	3

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

< 보 기 >

ㄱ. \textcircled{a} 는 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 ①(가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, ①이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- ①이 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 ②가 태어났다.

유전자형이 AabbDDEe인 남자와 ② 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

16. 그림은 정상인에게 자극 ①이 주어졌을 때, 이에 대한 중추 신경계의 명령이 골격근과 피부 근처 혈관에 전달되는 경로를 나타낸 것이다. ①은 고은 자극과 저은 자극 중 하나이며, ①이 주어지면 피부 근처 혈관이 수축한다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ①은 저은 자극이다.
ㄴ. 피부 근처 혈관이 수축하면 열 발산량이 증가한다.
ㄷ. ①이 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.

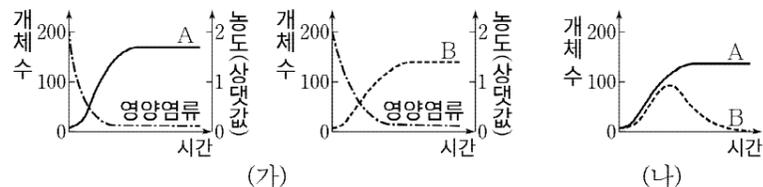
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, a와 b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

< 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 G₁기 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.

세포	DNA 상대량	
	H	R
㉑	1	0
㉒	?	1
㉓	2	?
㉔	0	?

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

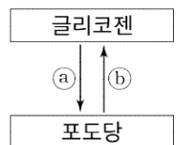
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H와 R 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉑은 III이다.
- ㄴ. ㉕는 R이다.
- ㄷ. ㉔는 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. ㉔에서 동화 작용이 일어난다.
- ㄷ. ㉔와 ㉔에 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.