

과학탐구 영역(생명과학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

2

제 [] 선택

1

1. 다음은 어떤 지역에 서식하는 바위왈라비에 대한 설명이다.

이 바위왈라비는 발바닥에 미끄러움을 방지할 수 있는 돌기 구조가 있어 협준한 바위 지형에서 살아가기에 적합하다.



- 이 자료에 나타난 생물의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?
 ① 항상성 ② 발생과 생장 ③ 생식과 유전
 ④ 적응과 진화 ⑤ 자극에 대한 반응

4. 표는 사람의 4가지 질병을 병원체의 특징에 따라 구분하여 나타낸 것이다.

병원체의 특징	질병
원생생물이다.	말라리아, ⑦ 수면병
(가) ⑧ 독감, AIDS	

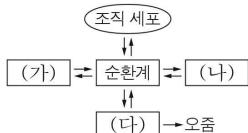
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
 그. ‘스스로 물질대사를 하지 못한다.’는 (가)에 해당한다.
 뒤. ⑦은 감염성 질병에 해당한다.
 디. ⑧의 병원체는 세포 구조로 되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

생명과학 I

2. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을, 표는 기관계 (가)와 (나)의 특징을 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 배설계, 소화계, 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.



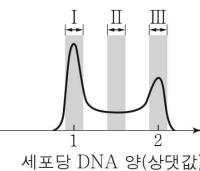
기관계	특징
(가)	?
(나)	폐, 기관지가 속한다.

- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 <보기>
 그. (가)에는 부교감 신경이 작용하는 기관이 있다.
 뒤. (나)에서 기체 교환이 일어난다.
 디. (다)는 소화계이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

- 5.

- 그림은 어떤 사람의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.



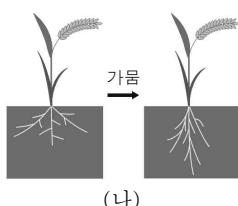
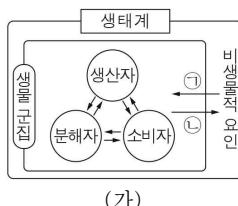
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
 그. 구간 I에는 뉴클레오솜을 갖는 세포가 있다.
 뒤. 구간 II에는 간기의 세포가 있다.
 디. 구간 III에는 염색 분체의 분리가 일어나는 시기의 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

3. 그림 (가)는 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를, (나)는 가뭄으로 인해 벼의 뿌리가 깊게 자라는 모습을 나타낸 것이다.



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

- <보기>
 그. 벼는 생산자이다.
 뒤. (나)는 ⑦의 예에 해당한다.
 디. 지렁이에 의해 토양의 통기성이 증가하는 것은 ⑧의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- (가) 기온이 높아진 어떤 지역에서 해충 X의 개체 수가 증가한 것을 관찰하고, ⑦ 온도가 높아질수록 X가 알을 더 많이 낳을 것이라고 생각하였다.

- (나) X를 집단 A ~ C로 나눈 후, 각 집단을 표와 같이 온도를 달리하여 배양하였다.

집단	A	B	C
온도(°C)	20	25	30

- (다) 일정 시간이 지난 후, 집단 I ~ III에서 알의 수를 측정한 결과는 그림과 같다. I ~ III은 A ~ C를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (라) 온도가 높아질수록 X가 알을 더 많이 낳는다는 결론을 내렸다.

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

- <보기>
 그. ⑦은 관찰한 현상을 설명할 수 있는 잠정적인 결론에 해당한다.
 뒤. X가 낳은 알의 수는 조작 변인이다.
 디. I은 A이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다.

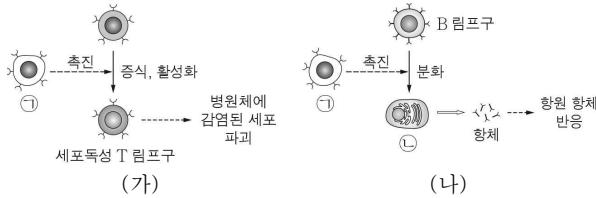
- (가) ① 포도당이 글리코제로 합성된다.
 (나) ⑤ 암모니아가 요소로 전환된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
 ㄱ. (가)에서 동화 작용이 일어난다.
 ㄴ. 간에서 (가)와 (나)가 모두 일어난다.
 ㄷ. ⑦이 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물에는 ⑤이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림 (가)는 세포성 면역 반응의, (나)는 체액성 면역 반응의 일부를 나타낸 것이다. ⑦과 ⑧은 보조 T 림프구와 형질 세포 중 하나이다.

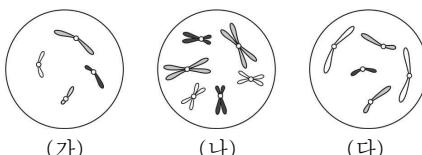


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
 ㄱ. ⑦은 보조 T 림프구이다.
 ㄴ. (가)와 (나)는 모두 특이적 방어 작용에 해당한다.
 ㄷ. 2차 면역 반응에서 ⑨이 기억 세포로 분화한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 핵상이 $2n$ 인 동물 A~C의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ⑦을 나타낸 것이다. A~C는 2가지 종으로 구분되고, A와 B는 서로 같은 종이며, B와 C는 수컷이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. ⑦은 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이다.

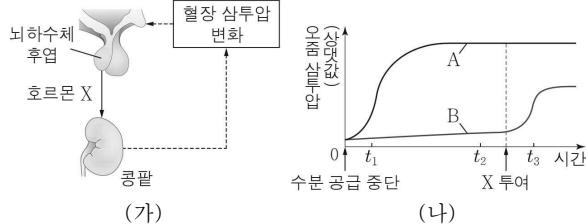


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보기>
 ㄱ. ⑦은 X 염색체이다.
 ㄴ. (다)는 C의 세포이다.
 ㄷ. A의 체세포 1개당 상염색체 수는 8이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 정상인에서 호르몬 X의 분비와 작용을, (나)는 A와 B에게 수분 공급을 중단하고 일정 시간이 지난 후 A와 B에게 X를 투여했을 때 생성되는 오줌의 삼투압을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 정상인과 X를 생성하지 못하는 사람을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보기>
 ㄱ. 콩팥은 X의 표적 기관이다.
 ㄴ. A에서 혈중 ADH 농도는 수분 공급 중단 시점일 때가 t_1 일 때 보다 높다.
 ㄷ. B의 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 t_3 일 때가 t_2 일 때 보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

○ 그림은 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 A (7)와 B (8) 신경에 시냅스가 있는 위치를 나타낸 것이다. ⑦과 ⑧ 중 한 곳에만 시냅스가 있고, ⑨과 ⑩ 중 한 곳에만 시냅스가 있다.

○ 표 (가)는 ① A와 B의 d_1 에 역치 이상의 자극 I을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를, (나)는 A와 B의 d_3 에 역치 이상의 자극 II를 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다.

신경	4 ms일 때 막전위(mV)			
	d_1	d_2	d_3	d_4
A	-70	?	0	?
B	-70	?	+30	?

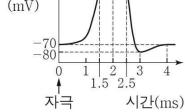
신경	4 ms일 때 막전위(mV)			
	d_1	d_2	d_3	d_4
A	-70	?	-70	-80
B	?	-80	-70	?

(가)

(나)

○ A와 B를 구성하는 모든 뉴런의 홍분 전도 속도는 ⑨로 같다.

○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

<보기>

- ㄱ. ⑨에 시냅스가 있다.
 ㄴ. ⑨는 2 cm/ms이다.
 ㄷ. ①일 때 A의 d_3 에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

과학탐구 영역

생명과학 I 3

12. 그림은 정상인이 운동을 하는 동안 혈중 호르몬 X와 Y의 농도 변화를 나타낸 것이다. X와 Y는 글루카곤과 인슐린을 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 운동 시작 시간(시)

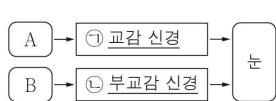
<보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

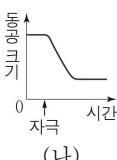
- ㄱ. X는 인슐린이다.
- ㄴ. Y의 분비를 조절하는 중추는 연수이다.
- ㄷ. 간에서 단위 시간당 생성되는 포도당의 양은 운동 시작 시점일 때가 t_1 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 중추 신경계에 속한 A와 B로부터 자율 신경을 통해 눈에 연결된 경로를, (나)는 ⑦과 ⑧ 중 하나를 자극했을 때 동공 크기의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 중간뇌와 척수를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

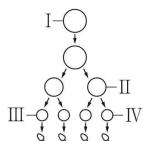
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. B는 뇌줄기에 속한다.
- ㄴ. (나)는 ⑦을 자극했을 때의 변화를 나타낸 것이다.
- ㄷ. ⑧의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 사람의 유전 형질 (가)는 X 염색체에 있는 대립유전자 A와 a에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람의 G_1 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ⑦~⑨에서 A의 DNA 상대량과 Y 염색체 수를 나타낸 것이다. ⑦~⑨은 I ~ IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ⑩~⑫는 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	A의 DNA 상대량	Y 염색체 수
⑦	a	b
⑧	c	b
⑨	a	a
⑩	b	a

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

<보기>

- ㄱ. ⑩은 1이다.
- ㄴ. III에 Y 염색체가 있다.
- ㄷ. ⑦과 ⑨의 핵상은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

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

○구간 ⑦은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ⑧은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ⑨은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이, X의 길이에서 ⑨의 길이를 뺀 값(X - ⑨), A대의 길이에서 ⑨의 길이를 뺀 값(A대 - ⑨)을 나타낸 것이다. d는 0보다 크다.

시점	X의 길이	X - ⑨	A대 - ⑨
t_1	?	6d	2d
t_2	7d	?	3d

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

<보기>

ㄱ. t_1 일 때 $\frac{\text{⑨의 길이}}{\text{H대의 길이}} = 1$ 이다.

ㄴ. t_2 일 때 ⑦의 길이와 ⑨의 길이를 더한 값은 3d이다.

ㄷ. t_1 에서 t_2 로 될 때 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

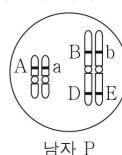
16. 다음은 사람의 유전 형질 ⑦~⑨에 대한 자료이다.

○⑦은 대립유전자 A와 a에 의해, ⑧은 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다.

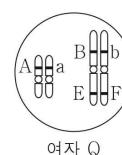
○⑦과 ⑨ 중 하나는 대문자로 표시되는 대립유전자가 소문자로 표시되는 대립유전자에 대해 완전 우성이고, 나머지 하나는 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.

○⑨은 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. ⑨의 표현형은 3가지이며, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

○그림은 남자 P와 여자 Q의 체세포 각각에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.



남자 P



여자 Q

○P와 Q 사이에서 ⑨가 태어날 때, ⑨에게서 나타날 수 있는 ⑦~⑨의 표현형은 최대 12가지이다.

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

<보기>

ㄱ. A는 a에 대해 완전 우성이다.

ㄴ. 유전자형이 DD인 사람과 DF인 사람의 ⑨의 표현형은 서로 다르다.

ㄷ. ⑨의 ⑦~⑨의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

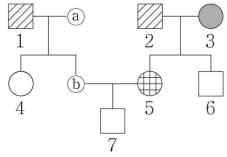
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

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

- (가)는 대립유전자 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 하나만 X 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ①과 ⑤를 제외한 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- | | |
|---|----------------|
| □ | 정상 남자 |
| ○ | 정상 여자 |
| ▨ | (가) 발현 남자 |
| ▨ | (나) 발현 여자 |
| ● | (가), (나) 발현 여자 |

- ①과 ⑤ 중 한 사람은 (가)와 (나) 중 (가)만 발현되었고, 나머지 한 사람은 (가)와 (나) 중 (나)만 발현되었다.

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

<보기>

- (가)의 유전자는 X 염색체에 있다.
- ①에게서 (나)가 발현되었다.
- 7의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

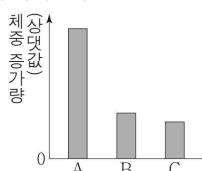
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 에너지 섭취와 소비에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 유전적으로 동일하고 체중이 같은 생쥐 A~C를 준비한다.
- (나) A~C에게 먹이는 사료의 종류와 운동 여부를 표와 같이 달리하였다. ①은 '고지방 사료'와 '일반 사료' 중 하나이고, ②과 ③은 '운동함'과 '운동 안 함'을 순서 없이 나타낸 것이다.
- (다) 일정 기간이 지난 후, A~C의 체중 증가량을 조사한 결과는 그림과 같고, A에서만 고지혈증이 나타났다.

생쥐	사료의 종류	운동 여부
A	①	②
B	고지방 사료	③
C	일반 사료	운동 안 함



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

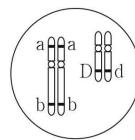
<보기>

- ②은 '운동함'이다.
- (다)에서 에너지 섭취량은 A가 C보다 많다.
- 에너지 소비량이 에너지 섭취량보다 많은 상태가 지속되면 체중이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. A, a, B, b는 7번 염색체에 있고, D, d는 13번 염색체에 있다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 그림은 아버지의 체세포에 들어 있는 7번 염색체, 13번 염색체와 유전자를, 표는 아버지를 제외한 나머지 가족 구성원 I~III의 체세포에서 대립유전자 a, B, D의 유무, (가)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수를 나타낸 것이다. I~III은 어머니, 자녀 1, 자녀 2를 순서 없이 나타낸 것이다.



구성원	대립유전자			대문자로 표시되는 대립유전자의 수
	a	B	D	
I	○	×	?	2
II	?	○	○	3
III	○	?	×	3

(○: 있음, ×: 없음)

- 어머니의 생식세포 형성 과정에서 7번 염색체 결실이 1회 일어나 대립유전자 ⑦을 갖지 않는 난자 P가 형성되었다. ⑦은 A, a, B, b 중 하나이다.
- P와 정상 정자가 수정되어 자녀 2가 태어났다. 자녀 2를 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

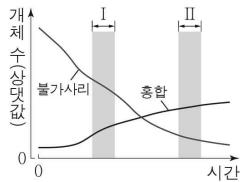
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- (가)의 유전은 다인자 유전이다.
- ⑦은 A이다.
- II에게서 a, B, D를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 지역에서 불가사리의 개체 수를 인위적으로 감소시켰을 때 불가사리와 홍합의 개체 수 변화를 나타낸 것이다. 불가사리와 홍합 사이의 상호 작용은 상리 공생, 포식과 피식 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- 구간 I에서 불가사리는 홍합과 한 개체군을 이룬다.
- 구간 II에서 홍합에 환경 저항이 작용한다.
- 불가사리와 홍합 사이의 상호 작용은 상리 공생이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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