

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명	수험번호	3	제 [] 선택
----	------	---	----------

1. 표는 강아지와 강아지 로봇의 특징을 나타낸 것이다.

구분	특징
강아지	○㉠ 낫선 사람이 다가오는 것을 보면 짖는다. ○사료를 소화·흡수하여 생활에 필요한 에너지를 얻는다.
강아지 로봇	○금속과 플라스틱으로 구성된다. ○건전지에 저장된 에너지를 통해 움직인다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 강아지는 세포로 되어 있다.
 ㄴ. 강아지 로봇은 물질대사를 통해 에너지를 얻는다.
 ㄷ. ㉠과 가장 관련이 깊은 생물의 특성은 자극에 대한 반응이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 비만에 대한 자료이다.

기초 대사량과 ㉠ 활동 대사량을 합한 에너지양보다 섭취한 음식물에서 얻은 에너지양이 많은 에너지 불균형 상태가 지속되면 비만이 되기 쉽다. 비만은 ㉡ 고혈압, 당뇨병, 심혈관계 질환이 발생할 가능성을 높인다.

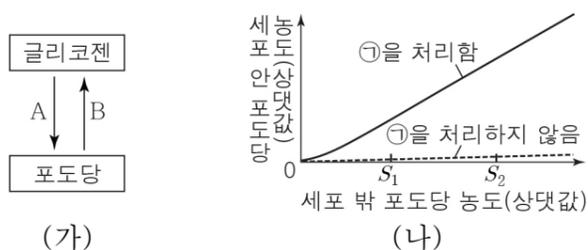
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 생명 활동을 유지하는 데 필요한 최소한의 에너지양이다.
 ㄴ. ㉡은 대사성 질환에 해당한다.
 ㄷ. 규칙적인 운동은 비만을 예방하는 데 도움이 된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 호르몬 A와 B에 의해 촉진되는 글리코젠과 포도당 사이의 전환 과정을, (나)는 어떤 세포에 ㉠을 처리했을 때와 처리하지 않았을 때 세포 밖 포도당 농도에 따른 세포 안 포도당 농도를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이며, ㉠은 A와 B 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 B이다.
 ㄴ. A는 이자의 α세포에서 분비된다.
 ㄷ. ㉠을 처리했을 때 세포 밖에서 세포 안으로 이동하는 포도당의 양은 S₁일 때가 S₂일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 과정의 일부와 노폐물 ㉠~㉣이 기관계 A와 B를 통해 배출되는 경로를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 물, 요소, 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 호흡계와 배설계를 순서 없이 나타낸 것이다.



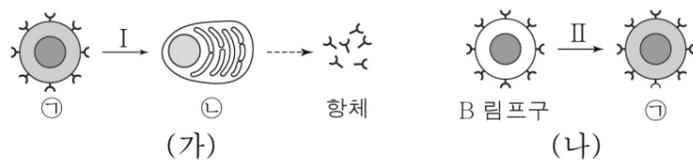
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 폐는 A에 속한다.
 ㄴ. ㉠은 이산화 탄소이다.
 ㄷ. B에서 ㉣의 재흡수가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 (나)는 사람의 체내에 항원 X가 침입했을 때 일어나는 방어 작용 중 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기억 세포와 형질 세포 중 하나이다.



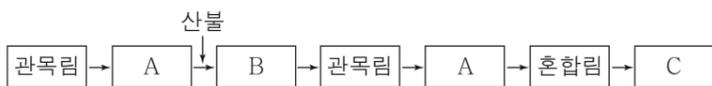
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 형질 세포이다.
 ㄴ. 과정 I은 X에 대한 1차 면역 반응에서 일어난다.
 ㄷ. 보조 T 림프구는 과정 II를 촉진한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 어떤 지역의 식물 군집에 산불이 일어나기 전과 후 천이 과정의 일부를 나타낸 것이다. A~C는 초원(초본), 양수림, 음수림을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B는 초원(초본)이다.
 ㄴ. 이 지역의 식물 군집은 A에서 극상을 이룬다.
 ㄷ. 산불이 일어난 후 진행되는 식물 군집의 천이 과정은 1차 천이이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5050 과학 I

7. 다음은 철수가 수행한 탐구 과정의 일부를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 화분 A~C를 준비하여 A에는 염기성 토양을, B에는 중성 토양을, C에는 산성 토양을 각각 500g씩 넣은 후 수국을 심었다.
- (나) 일정 기간이 지난 후 ㉠ 수국의 꽃 색깔을 확인하였더니 A에서는 붉은색, B에서는 흰색, C에서는 푸른색으로 나타났다.
- (다) 서로 다른 지역에 서식하는 수국의 꽃 색깔이 다른 것을 관찰하고 의문이 생겼다.
- (라) 토양의 pH에 따라 수국의 꽃 색깔이 다를 것이라고 생각하였다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 종속변인이다.
 ㄴ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
 ㄷ. 탐구는 (다) → (라) → (가) → (나) 순으로 진행되었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 사람의 질병 ㉠~㉣을 일으키는 병원체의 종류를, 그림은 ㉠이 전염되는 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 결핵, 무좀, 말라리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

질병	병원체의 종류
㉠	?
㉡	①
㉢	세균

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 말라리아이다.
 ㄴ. ①는 세포 구조를 갖는다.
 ㄷ. ㉢의 치료에는 항생제가 사용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정과 탄소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 세포 호흡, 질산화 작용, 질소 고정 작용을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	과정
(가)	$N_2 \rightarrow NH_4^+$
(나)	$NH_4^+ \rightarrow NO_3^-$
(다)	유기물 $\rightarrow CO_2$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 뿌리혹박테리아에 의해 (가)가 일어난다.
 ㄴ. (나)는 질소 고정 작용이다.
 ㄷ. (다)에 효소가 관여한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 중추 신경계로부터 말초 신경을 통해 소장과 골격근에 연결된 경로를, 표는 뉴런 ㉠~㉣의 특징을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	특징
㉠	?
㉡	체성 신경계에 속한다.
㉢	척삭 돌기 말단에서 노르에피네프린이 분비된다.

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

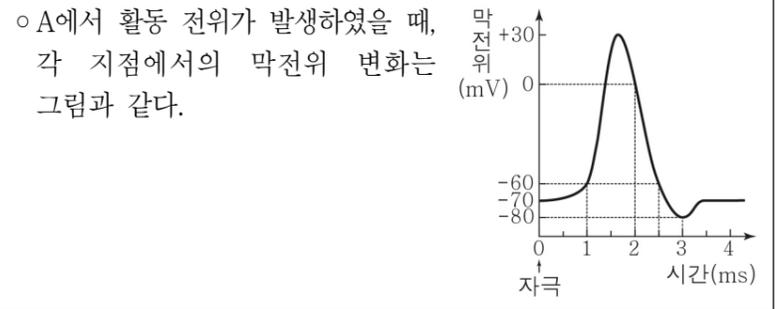
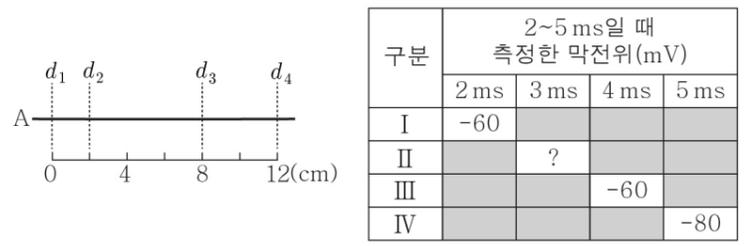
<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉢이다.
 ㄴ. ㉠의 신경 세포체는 척수에 있다.
 ㄷ. ㉢은 운동 신경이다.

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 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 ㉠ $d_1 \sim d_4$ 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 2~5ms일 때 A의 어느 한 지점에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~IV는 $d_1 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



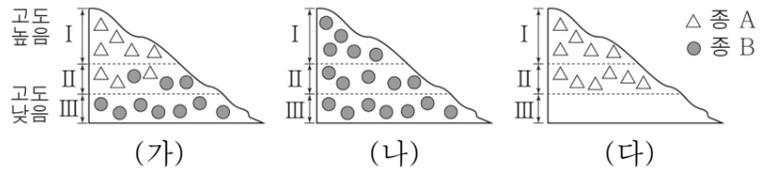
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A에서 흥분의 전도는 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. IV는 d_1 이다.
 ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
 ㄷ. ㉠이 3ms일 때 d_4 에서 재분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 고도에 따른 지역 I ~ III에 서식하는 종 A와 B의 분포를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를, (다)는 (가)에서 B를 각각 제거했을 때 A와 B의 분포를 나타낸 것이다.

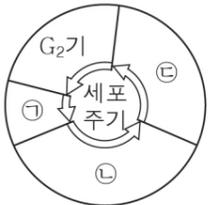


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. (가)의 II에서 A는 B와 한 군집을 이룬다.
 ㄴ. (가)의 III에서 A와 B 사이에 경쟁 배타가 일어났다.
 ㄷ. (나)의 I에서 B는 환경 저항을 받지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 사람에서 체세포의 세포 주기를, 표는 세포 주기 중 각 시기 I ~ III의 특징을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G₁기, S기, 분열기 중 하나이며, I ~ III은 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.



시기	특징
I	?
II	방추사가 관찰된다.
III	DNA 복제가 일어난다.

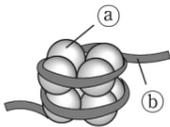
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>
 ㄱ. III은 ㉠이다.
 ㄴ. I 시기의 세포에서 핵막이 관찰된다.
 ㄷ. 체세포 1개당 DNA 양은 ㉣ 시기 세포가 II 시기 세포보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 표는 유전체와 염색체의 특징을, 그림은 뉴클레오솜의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 유전체와 염색체를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢와 ㉣은 각각 DNA와 히스톤 단백질 중 하나이다.

구분	특징
㉠	세포 주기의 분열기에만 관찰됨
㉡	?



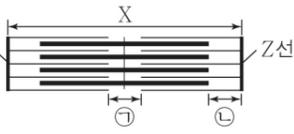
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉠에 ㉢가 있다.
 ㄴ. ㉣는 이중 나선 구조이다.
 ㄷ. ㉡은 한 생명체의 모든 유전 정보이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 Z선 좌우 대칭이다.
 ○구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
 ○표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t₁과 t₂일 때 ㉠의 길이, ㉡의 길이, A대의 길이에서 ㉠의 길이를 뺀 값(A대 - ㉠)을 나타낸 것이다.



구분	㉠의 길이	㉡의 길이	A대 - ㉠
t ₁	?	0.3	1.2
t ₂	0.6	0.5 + ㉢	1.2 + 2㉢

(단위: μm)

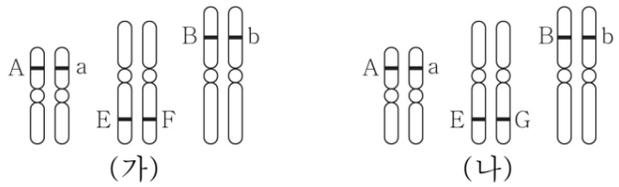
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 H대이다.
 ㄴ. t₁일 때 A대의 길이는 1.4 μm이다.
 ㄷ. t₂일 때 ㉠의 길이는 ㉡의 길이보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○㉠은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다.
 ○㉠의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
 ○㉡은 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 E, F, G가 있다.
 ○그림 (가)는 남자 P의, (나)는 여자 Q의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.



○P와 Q 사이에서 ㉢가 태어날 때, ㉢에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 20가지이다.

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

<보 기>
 ㄱ. ㉠의 유전은 다인자 유전이다.
 ㄴ. 유전자형이 EF인 사람과 FG인 사람의 표현형은 같다.
 ㄷ. ㉢에서 ㉠과 ㉡의 표현형이 모두 P와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표 (가)는 어떤 지역의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이고, (나)는 종 A와 B의 상대 피도와 상대 빈도에 대한 자료이다.

종	개체 수	빈도
A	240	0.20
B	60	㉠
C	200	0.32

- A의 상대 피도는 55%이다.
- B의 상대 빈도는 35%이다.

(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 0.35이다.
 ㄴ. B의 상대 빈도는 12%이다.
 ㄷ. 중요치는 A가 C보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 가족의 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)를 결정하는 유전자 중 1개는 X염색체에, 나머지 1개는 상염색체에 존재한다.
- 표는 이 가족 구성원의 성별과 체세포 1개당 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	성별	A	B
아버지	남	?	1
어머니	여	0	?
자녀 1	남	?	1
자녀 2	여	?	0
자녀 3	남	2	2

- 부모의 생식세포 형성 과정 중 한 명에게서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식세포가, 나머지 한 명에게서 ㉢ 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식세포가 형성되었다. 이 두 생식세포가 수정되어 클라인펠터 증후군을 나타내는 자녀 3이 태어났다. ㉠과 ㉡은 각각 A, a, B, b 중 하나이다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉡은 A이다.
 ㄴ. ㉢가 형성될 때 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
 ㄷ. 체세포 1개당 $\frac{a\text{의 DNA 상대량}}{b\text{의 DNA 상대량}}$ 은 자녀 1이 자녀 2보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 생물 다양성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 불법 포획과 남획에 의한 멸종은 생물 다양성 감소의 원인이 된다.
 ㄴ. 생태계 다양성은 어느 한 군집에 서식하는 생물종의 다양한 정도를 의미한다.
 ㄷ. 같은 종의 기린에서 털 무늬가 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 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)를 결정하는 유전자 중 2가지는 같은 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 1~10에서 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

- 구성원 1~10 중 2, 3, 5, 10에서만 (다)가 발현되었다.
- 표는 구성원 1~10에서 체세포 1개당 H, R, t 개수의 합을 나타낸 것이다.

대립유전자	H	R	t
대립유전자 개수의 합	㉠	㉡	㉢

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

<보 기>

ㄱ. (가)를 결정하는 유전자는 성염색체에 있다.
 ㄴ. 4의 (다)에 대한 유전자형은 이형 접합성이다.
 ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 1가지 형질만 발현될 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항

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