

# 과학탐구 영역(생명과학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

제 [ ] 선택

1

1. 다음은 벌코두더지에 대한 자료이다.

㉠ 벌코두더지는 코에 촉각 수용체가 밀집된 부속지가 있다. ㉡ 빛이 없는 땅속에서 ㉢ 벌코두더지는 이 부속지를 통해 먹이의 진동을 감지하여 입안으로 가져간다.

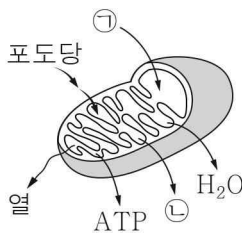


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 세포로 구성되어 있다.
  - ㄴ. ㉡은 생태계의 구성 요소 중 비생물적 요인에 해당한다.
  - ㄷ. ㉢은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.

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

2. 그림은 사람의 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 CO<sub>2</sub>와 O<sub>2</sub>를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 세포 호흡에 효소가 이용된다.
  - ㄴ. 호흡계를 통해 ㉡이 몸 밖으로 배출된다.
  - ㄷ. 세포 호흡을 통해 포도당이 분해되어 방출된 에너지는 모두 ATP에 저장된다.

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

3. 표 (가)는 대사성 질환에 대한 자료이고, (나)는 사람 집단 I ~ III에서 평균 혈중 중성 지방 농도와 고혈압 발병 비율을 나타낸 것이다.

1일 에너지 섭취량이 ㉠ 1일 에너지 소비량보다 많은 상태가 지속되면 비만이 되기 쉽고 ㉡ 대사성 질환이 발병할 수 있다.

집단	평균 혈중 중성 지방 농도(mg/dL)	고혈압 발병 비율(%)
I	55.8	24.8
II	80.6	33.7
III	113.4	41.5

(가)

(나)

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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠에는 심장 박동으로 소비되는 에너지양이 포함된다.
  - ㄴ. 고혈압은 ㉡에 해당한다.
  - ㄷ. (나)에서 고혈압 발병 비율은 평균 혈중 중성 지방 농도가 높은 집단에서가 낮은 집단에서보다 높다.

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

4. 표는 사람의 중추 신경계에 속하는 ㉠, ㉡, ㉢의 특징을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 간뇌와 중간뇌를 순서 없이 나타낸 것이다.

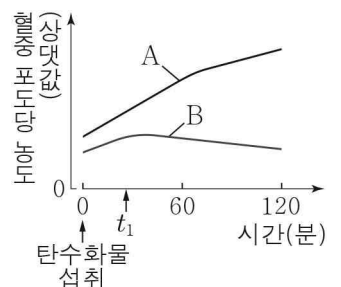
구분	특징
㉠	시상 하부가 있다.
㉡	㉢
연수	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 중간뇌이다.
  - ㄴ. '동공 반사의 중추이다.'는 ㉢에 해당한다.
  - ㄷ. 연수는 호흡 운동을 조절한다.

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

5. 그림은 사람 A와 B가 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 포도당 농도를 나타낸 것이다. A와 B는 정상인과 제1형 당뇨병 환자를 순서 없이 나타낸 것이다. 제1형 당뇨병 환자는 이자의 ㉠이 파괴되어 인슐린을 정상적으로 생성하지 못한다. ㉠은 α 세포와 β 세포 중 하나이다.

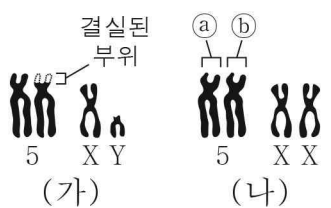


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 β 세포이다.
  - ㄴ. A는 제1형 당뇨병 환자이다.
  - ㄷ. B에서 혈중 인슐린 농도는 탄수화물 섭취 시점일 때가 t<sub>1</sub>일 때보다 높다.

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

6. 그림 (가)는 사람 ㉠의, (나)는 사람 ㉡의 핵형 분석 결과 관찰된 5번 염색체와 성염색체를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 고양이 울음 증후군의 염색체 이상을 보이는 사람과 정상인을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 정상인이다.
  - ㄴ. ㉢은 ㉠의 상동 염색체이다.
  - ㄷ. ㉡의 체세포 분열 중기의 세포 1개당  $\frac{\text{상염색체의 염색 분체 수}}{\text{X 염색체 수}}$ 는 22이다.

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

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 표는 사람의 질병 A, B, 수면병의 병원체에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 결핵과 말라리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 \ 병원체	A의 병원체	B의 병원체	수면병의 병원체
원생생물이다.	?	×	○
유전 물질을 갖는다.	○	○	㉠

(○: 있음, ×: 없음)

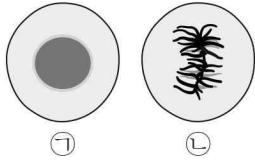
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 '×'이다.  
 ㄴ. A는 모기를 매개로 전염된다.  
 ㄷ. B의 치료에 항생제가 사용된다.

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

8. 표는 어떤 동물 체세포의 세포 주기 중 (가)~(다) 시기에서 나타나는 특징을, 그림은 이 동물에서 관찰되는 세포 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 G<sub>1</sub>기, M기, S기를 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠과 ㉡은 (가) 시기에 관찰되는 세포와 (나) 시기에 관찰되는 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

시기	특징
(가)	방추사가 동원체에 부착된다.
(나)	핵에서 DNA 복제가 일어난다.
(다)	?



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

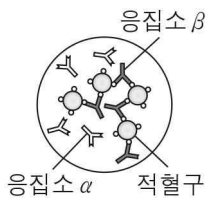
- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 (가) 시기에 관찰되는 세포이다.  
 ㄴ. (다)는 간기에 속한다.  
 ㄷ. ㉡에 뉴클레오솜이 있다.

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

9. 표는 사람 I ~ III 사이의 ABO식 혈액형에 대한 응집 반응 결과를, 그림은 I의 혈액과 II의 혈장을 섞은 결과를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I ~ III의 혈장을 순서 없이 나타낸 것이다. I ~ III의 ABO식 혈액형은 각각 서로 다르다.

구분	㉠	㉡	㉢
I의 적혈구	+	+	?
II의 적혈구	?	-	㉠
III의 적혈구	-	?	+

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)



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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 '+'이다.  
 ㄴ. ㉡에 응집소 α와 응집소 β가 모두 있다.  
 ㄷ. III의 적혈구와 항 A 혈청을 섞으면 항원 항체 반응이 일어난다.

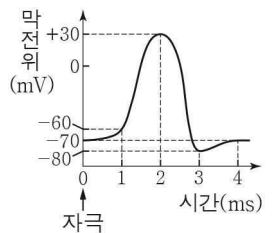
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- 그림은 A의 지점 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>의 위치를 나타낸 것이다. (가)와 (나) 중 한 곳에만 시냅스가 있다.
- 표는 ㉠P에 역치 이상의 자극 ㉡를 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때와 ㉢Q에 역치 이상의 자극 ㉣를 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>에서의 막전위를 나타낸 것이다.
- P와 Q는 각각 d<sub>1</sub>과 d<sub>3</sub> 중 하나이고, I~IV는 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 -80, -70, +30을 순서 없이 나타낸 것이다.

지점	I	II	III	IV
㉠일 때 막전위(mV)	㉠	0	㉡	㉢
㉢일 때 막전위(mV)	㉣	?	-60	㉤

- A를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 2cm/ms로 같다.
- A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



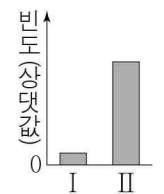
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A에서 흥분의 전도는 ㉡와 ㉣ 각각에 의해 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에 시냅스가 있다.  
 ㄴ. Q는 d<sub>3</sub>이다.  
 ㄷ. ㉢일 때 d<sub>2</sub>에서 탈분극이 일어나고 있다.

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

11. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 피라미가 포식자에게 공격받아 생긴 상처에서 물질 X가 분비되면 다른 피라미가 은신처에 숨는 것을 관찰하였다.
- (나) 피라미가 X에 노출되면 은신처에 숨는 행동의 빈도가 증가할 것이라고 생각하였다.
- (다) 같은 수의 피라미가 들어 있는 수조 I과 II를 준비하고, I과 II 중 ㉠에만 X를 처리하였다. ㉠은 I과 II 중 하나이다.
- (라) 일정 시간 동안 I과 II 각각에서 ㉡ 피라미가 은신처에 숨는 행동의 빈도를 조사한 결과는 그림과 같다.
- (마) 피라미가 X에 노출되면 은신처에 숨는 행동의 빈도가 증가한다는 결론을 내렸다.

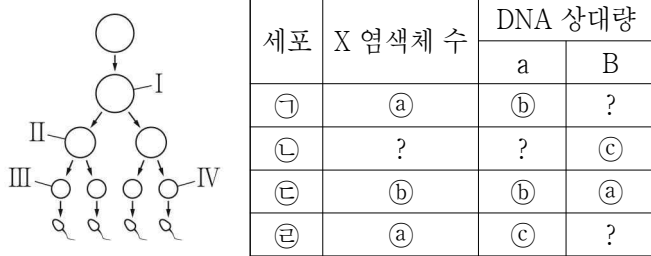


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (나)는 탐구 과정 중 가설 설정 단계에 해당한다.  
 ㄴ. ㉠은 II이다.  
 ㄷ. ㉡는 조작 변인이다.

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

12. 사람의 유전 형질 (가)는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 사람 P의 G<sub>1</sub> 세포로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 P의 세포 ㉠~㉣에서 X 염색체 수, 대립유전자 a와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

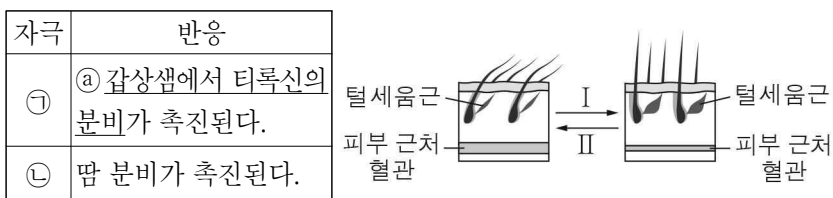


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. I 과 II는 중기의 세포이다.) [3점]

< 보기 >  
 ㄱ. ㉠은 1이다.  
 ㄴ. P의 (가)의 유전자형은 AaBb이다.  
 ㄷ. ㉢과 ㉣의 핵상은 같다.

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

13. 표는 정상인에게 ㉠ 자극과 ㉡ 자극을 각각 주었을 때 일어나는 반응을, 그림은 이 사람에서 털세움근과 피부 근처 혈관의 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 고온과 저온을 순서 없이 나타낸 것이며, I 과 II는 ㉠ 자극을 주었을 때의 변화와 ㉡ 자극을 주었을 때의 변화를 순서 없이 나타낸 것이다.



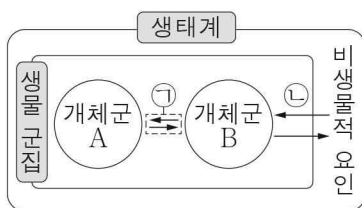
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >  
 ㄱ. ㉠은 음성 피드백에 의해 조절된다.  
 ㄴ. I 은 ㉡ 자극을 주었을 때의 변화이다.  
 ㄷ. 피부 근처 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량이 증가하면 열 발산량이 감소한다.

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

14. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

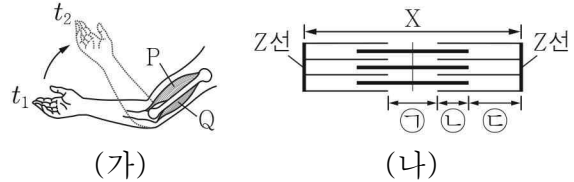


< 보기 >  
 ㄱ. 개체군 A는 동일한 종으로 구성된다.  
 ㄴ. 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 ㉠의 예에 해당한다.  
 ㄷ. 겨울의 낮은 기온으로 인해 제왕나비의 개체 수가 감소하는 것은 ㉡의 예에 해당한다.

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

15. 다음은 골격근의 수축과 이완 과정에 대한 자료이다.

○그림 (가)는 팔을 구부리는 과정의 두 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 팔의 위치와 이 과정에 관여하는 골격근 P와 Q를, (나)는 P와 Q 중 한 골격근의 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



○구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.

○표는  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때, ㉠의 길이에서 ㉡의 길이를 뺀 값 (㉠ - ㉡), ㉢의 길이, X의 길이를 나타낸 것이다.

시점	㉠ - ㉡	㉢의 길이	X의 길이
$t_1$	㉣ $\mu\text{m}$	0.8 $\mu\text{m}$	3.2 $\mu\text{m}$
$t_2$	0.2 $\mu\text{m}$	0.6 $\mu\text{m}$	3.0 $\mu\text{m}$

㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉣은 0보다 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 ㄱ. ㉣은 0.4이다.  
 ㄴ. X는 Q의 근육 원섬유 마디이다.  
 ㄷ.  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값은 1.2  $\mu\text{m}$ 이다.

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

16. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○(가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.  
 ○(가)는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.  
 ○(나)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 E, F, G가 있다. (나)의 표현형은 3가지이고, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

○표는 사람 I~IV의 성별, (가)와 (나)의 유전자형을 나타낸 것이다.  
 ○I 과 P 사이에서 ㉠가, II와 Q 사이에서 ㉡가 태어날 때, ㉠와 ㉡가 각각 유전자형이 AABbFG인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 ㉢으로 서로 같다.  
 ○P와 Q는 III과 IV를 순서 없이 나타낸 것이다.

사람	성별	유전자형
I	남	AAbbEF
II	남	aaBBFG
III	여	AaBbEF
IV	여	AaBBEG

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

< 보기 >  
 ㄱ. P는 III이다.  
 ㄴ. F는 G에 대해 완전 우성이다.  
 ㄷ. ㉡의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 I 과 같을 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

