

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명 [] 수험 번호 [] 제 [] 선택

1. 다음은 생물의 특성에 대한 자료이다.

- ㉠ 발생 과정에서 포식자를 감지한 물벼룩 A는 머리와 꼬리에 뾰족한 구조를 형성하여 방어에 적합한 몸의 형태를 갖는다.
- ㉡ 메뚜기 B는 주변 환경과 유사하게 몸의 색을 변화시켜 포식자의 눈에 띄지 않는다.

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

- <보 기>
- ㉠ ㉠ 과정에서 세포 분열이 일어난다.
 - ㉡ ㉡은 생물적 요인이 비생물적 요인에 영향을 미치는 예에 해당한다.
 - ㉢ '팽귄은 물속에서 빠른 속도로 움직이는 데 적합한 몸의 형태를 갖는다.'는 적응과 진화의 예에 해당한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

2. 표는 사람에서 영양소 (가)와 (나)가 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 단백질과 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 암모니아와 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이다.

영양소	노폐물
(가) 탄	물, ㉠ CO ₂
(나) 탄	물, ㉡ NH ₃

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ (가)는 단백질이다.
 - ㉡ 호흡계를 통해 ㉠이 몸 밖으로 배출된다.
 - ㉢ 사람에서 지방이 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물에는 ㉡이 있다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

3. 그림은 어떤 지역에서 호수(습지)로부터 시작된 식물 군집의 1차 천이 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 관목림과 혼합림을 순서 없이 나타낸 것이다.

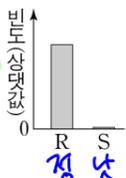


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㉠ A는 관목림이다.
 - ㉡ 이 지역에서 일어난 천이는 습성 천이이다.
 - ㉢ 이 식물 군집은 B에서 극상을 이룬다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

4. 그림은 같은 수의 정상 적혈구 R와 낫 모양 적혈구 S를 각각 말라리아 병원체와 혼합하여 배양한 후, 말라리아 병원체에 감염된 R와 S의 빈도를 나타낸 것이다.



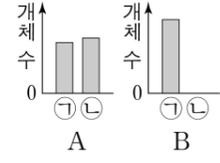
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㉠ 말라리아 병원체는 원생생물이다.
 - ㉡ 낫 모양 적혈구 빈혈증은 비감염성 질병에 해당한다.
 - ㉢ 말라리아 병원체에 노출되었을 때, S를 갖는 사람은 R만 갖는 사람보다 말라리아가 발병할 확률이 높다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 다음은 어떤 연못에 서식하는 동물 중 ㉠~㉢ 사이의 상호 작용에 대한 실험이다.

㉠과 ㉡은 같은 먹이를 두고 경쟁하며, ㉢은 ㉠과 ㉡의 천적이다. [실험 과정 및 결과] (가) 인공 연못 A와 B 각각에 같은 개체 수의 ㉠과 ㉡을 넣고, A에만 ㉢을 추가한다. (나) 일정 시간이 지난 후, A와 B 각각에서 ㉠과 ㉡의 개체 수를 조사한 결과는 그림과 같다.

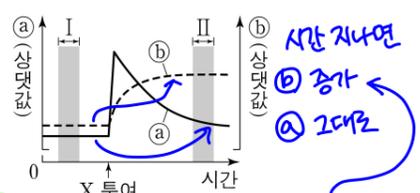


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㉠ 조작 변인은 ㉢의 추가 여부이다.
 - ㉡ A에서 ㉠은 ㉡과 한 개체군을 이룬다.
 - ㉢ B에서 ㉠과 ㉡ 사이에 경쟁 배타가 일어났다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

6. 그림은 어떤 동물에게 호르몬 X를 투여한 후 시간에 따른 ㉠과 ㉡를 나타낸 것이다. X는 글루카곤과 인슐린 중 하나이고, ㉠과 ㉡는 '간에서 단위 시간당 글리코젠으로부터 생성되는 포도당의 양'과 '혈중 포도당 농도'를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㉠ ㉡는 '혈중 포도당 농도'이다.
 - ㉡ 혈중 인슐린 농도는 구간 I에서 구간 II에서보다 높다.
 - ㉢ 혈중 포도당 농도가 증가하면 X의 분비가 촉진된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

500과목

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 표 (가)는 특정 형질의 유전자형이 RR인 어떤 사람의 세포 I~III에서 핵막 소실 여부를, (나)는 I~III 중 2개의 세포에서 R의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. I~III은 체세포의 세포주기 중 M기(분열기)의 중기, G₁기, G₂기에 각각 관찰되는 세포를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 '소실됨'과 '소실 안 됨' 중 하나이다.

세포	핵막 소실 여부	구분	R의 DNA 상대량을 더한 값			
I	?	G ₂ I, II	M ₂	4	8	4
II	소실됨	G ₂ I, III	G ₁	4	?	2
III	㉠	M ₂ II, III	G ₁	4	?	2

(가)

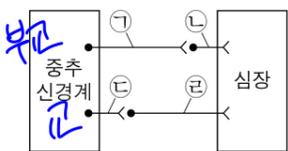
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, R의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

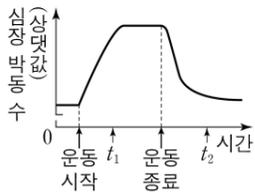
- <보 기>
- ㉠ ㉠은 '소실 안 됨'이다.
 - ㉡ I은 G₁기의 세포이다.
 - ㉢ R의 DNA 상대량은 II에서와 III에서가 서로 같다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

8. 그림 (가)는 중추 신경계로부터 자율 신경이 심장에 연결된 경로를, (나)는 정상인에서 운동에 의한 심장 박동 수 변화를 나타낸 것이다.



(가)



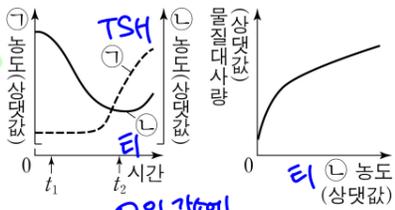
(나)

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

- <보 기>
- ㉠ ㉠의 신경 세포체는 연수에 있다.
 - ㉡ ㉡와 ㉢의 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.
 - ㉢ ㉢의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질의 양은 t₂일 때가 t₁일 때보다 많다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

9. 그림 (가)는 사람에서 시간에 따른 혈중 호르몬 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 혈중 ㉡의 농도에 따른 물질대사량을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 티록신과 TSH를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)

(나)

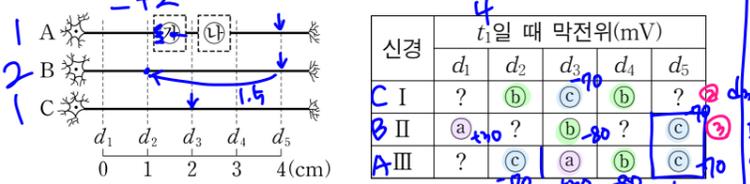
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㉠ ㉠은 티록신이다.
 - ㉡ ㉡의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.
 - ㉢ 물질대사량은 티록신 농도에 비례하여 증가한다.
 - ㉣ 혈중 TSH 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 크다.

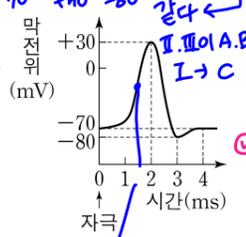
① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

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

- 그림은 A~C의 지점 d₁~d₅의 위치를, 표는 ㉠ A와 B의 P에, C의 Q에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t₁일 때 d₁~d₅에서의 막전위를 나타낸 것이다. P와 Q는 각각 d₁~d₅ 중 하나이고, ㉡와 ㉢ 중 한 곳에만 시냅스가 있다.
- I~III은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉣~㉥은 -80, -70, +30을 순서 없이 나타낸 것이다.



- A를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 1 cm/ms로 같고, B와 C의 흥분 전도 속도는 각각 1 cm/ms와 2 cm/ms 중 하나이다.
- A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

- <보 기>
- ㉠ ㉠은 -70이다.
 - ㉡ ㉡에 시냅스가 있다.
 - ㉢ ㉢이 3 ms일 때, B의 d₂에서 재분극이 일어나고 있다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

11. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z₁과 Z₂는 X의 Z선이다.
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡는 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t₁과 t₂일 때 ㉣의 길이를 ㉤의 길이로 나눈 값(㉣/㉤), H대의 길이, X의 길이를 나타낸 것이다. ㉣과 ㉤은 순서 없이 나타낸 것이고, d는 0보다 크다.

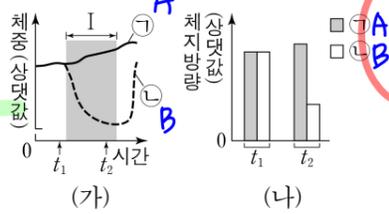
시점	㉣	H대의 길이	X의 길이
t ₁	2	2d	8d
t ₂	1	d	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ ㉣은 ㉠이다.
 - ㉡ t₁일 때, ㉣의 길이와 ㉤의 길이는 서로 같다.
 - ㉢ t₂일 때, Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 2d인 지점은 ㉡에 해당한다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12. 그림 (가)는 같은 종의 동물 A와 B 중 A에게는 충분히 먹이를 섭취하게 하고, B에게는 구간 I에서만 적은 양의 먹이를 섭취하게 하면서 측정된 체중의 변화를, (나)는 시점 t_1 과 t_2 일 때 A와 B에서 측정된 체지방량을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.

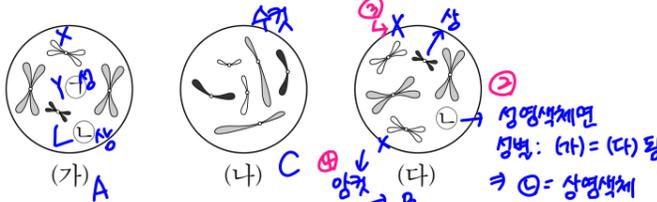


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㉠. ㉠은 A이다.
 - ㉡. 구간 I에서 ㉡은 에너지 소비량이 에너지 섭취량보다 많다.
 - ㉢. B의 체지방량은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 적다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

13. 그림은 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 개체 A~C의 세포를 순서 없이 나타낸 것이고, A~C의 핵상은 모두 $2n$ 이다. A와 B는 서로 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이다. A~C 중 B만 암컷이고, A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. 염색체 ㉠과 ㉡ 중 하나는 성염색체이고, 나머지 하나는 상염색체이다. ㉠과 ㉡의 모양과 크기는 나타내지 않았다.



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

- <보 기>
- ㉠. ㉠은 X 염색체이다.
 - ㉡. (나)와 (다)의 핵상은 같다. 둘 다 $2n$ 임.
 - ㉢. (가)의 염색 분체 수 $\frac{12}{X}$ 염색체 수 = 6이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

14. 다음은 종 사이의 상호 작용에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 분서와 상리 공생의 예를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 꿀잡이새는 꿀잡이오소리를 벌집으로 유도해 꿀을 얻도록 돕고, 자신은 벌의 공격에서 벗어나 먹이인 벌집을 얻는다.
 (나) 붉은뺨술새와 밤색기슴술새는 서로 ㉠ 경쟁을 피하기 위해 한 나무에서 서식 공간을 달리하여 산다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. (가)는 상리 공생의 예이다.
 - ㉡. (나)의 결과 붉은뺨술새에 환경 저항이 작용하지 않는다.
 - ㉢. '서로 다른 종의 새가 번식 장소를 차지하기 위해 서로 다툰다.'는 ㉠의 예에 해당한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 X 염색체에 있고, 나머지 1개는 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- 표는 이 가족 구성원에서 체세포 1개당 A, b, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

if) (가)(다) 연관 \rightarrow X 염색체

구성원	DNA 상대량		
	A	b	d
아버지	1 A-	1 b-	1 d-
어머니	0 AA	1 Bb	1 Dd
자녀 1	1 a-	1 b-	0 D-
자녀 2	0 a-	1 b-	1 d-
자녀 3	1 A-	0 B-	2 dd
자녀 4	2 AA	3 bbb	2 dd

Handwritten notes: ㉠ AA dd고 (나)면 bbb나 (가)(다) 연관. ㉡ 어머니 aa인데 ㉠은 AA. ㉢ a \rightarrow A 돌연변이. ㉣ Q=남자. P=장사. 비분리 1회 b \rightarrow 아바.

- 부모 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식세포 P가 형성되었고, 나머지 한 명의 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식세포 Q가 형성되었다. ㉠과 ㉡은 (가)~(다) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립유전자이다.
- P와 Q가 수정되어 자녀 4가 태어났다. 자녀 4를 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

- <보 기>
- ㉠. 자녀 1~3 중 여자는 2명이다. 1명.
 - ㉡. Q는 어머니에게서 형성되었다.
 - ㉢. 자녀 3에게서 A, B, d를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

16. 사람의 유전 형질 ㉠은 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 사람 P의 세포 (가)~(다)에서 대립유전자 ㉠~㉣의 유무와 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 생식세포 형성 과정에서 나타나는 중기의 세포이고, (가)~(다) 중 2개는 G_1 기 세포 I로부터 형성되었으며, 나머지 1개는 G_1 기 세포 II로부터 형성되었다. ㉠~㉣은 A, a, b, D를 순서 없이 나타낸 것이다.

㉠ 상염색체 이 사람이 유전자형 AaBbDd

(가) A B D 가형) Aa, Dd 나뉘었

(나) a B d 가형) (가)(나)가 from I

(다) A B d 가형 \rightarrow from II

중기-M₁, M₂ 2개 $2n$ n

세포	대립유전자				DNA 상대량	
	㉠A	㉡b	㉢A	㉣D	A	B
(가)n	×	×	○	○	2	2
(나)n	○	×	?	×	?	2
(다)n	×	×	○	×	2	2

Handwritten notes: ㉠ 이 사람이 유전자형 AaBbDd. ㉡ (가) A B D 가형) Aa, Dd 나뉘었. ㉢ (나) a B d 가형) (가)(나)가 from I. ㉣ (다) A B d 가형 \rightarrow from II. ㉠ 상염색체 이 사람이 유전자형 AaBbDd. ㉡ (가) A B D 가형) Aa, Dd 나뉘었. ㉢ (나) a B d 가형) (가)(나)가 from I. ㉣ (다) A B d 가형 \rightarrow from II. ㉠ 상염색체 이 사람이 유전자형 AaBbDd. ㉡ (가) A B D 가형) Aa, Dd 나뉘었. ㉢ (나) a B d 가형) (가)(나)가 from I. ㉣ (다) A B d 가형 \rightarrow from II.

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

- <보 기>
- ㉠. ㉡은 b이다.
 - ㉡. I로부터 (다)가 형성되었다.
 - ㉢. P의 ㉣의 유전자형은 AaBbDd이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

