

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명  수험번호        3    제 ( ) 선택

1. 다음은 어떤 캥거루쥐에 대한 자료이다.

이 캥거루쥐는 ㉠ 농도가 높은 오줌을 생성하여 건조한 지역에서 서식하기에 적합하다. 이 캥거루쥐는 씨앗이나 곤충을 섭취하여 ㉡ 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠ 캥거루쥐는 세포로 구성되어 있다.
  - ㉡은 적응과 진화의 예에 해당한다.
  - ㉢ ㉠ 과정에서 물질대사가 일어난다.

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

2. 표는 사람의 질병 A~C의 병원체가 갖는 특징을 나타낸 것이다. A~C는 결핵, 독감, 말라리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

질병	병원체가 갖는 특징
A <i>말라리아</i>	원생생물에 속한다.
B <i>독감</i>	스스로 물질대사를 하지 못한다.
C <i>결핵</i>	?

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠ A는 모기를 매개로 전염된다.
  - B는 결핵이다.
  - C의 병원체는 세포 분열을 통해 증식한다.

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

3. 그림은 어떤 생태계의 식물 군집에서 물질 생산과 소비의 관계를, 표는 이 생태계에서 각 영양 단계의 에너지양을 나타낸 것이다. I과 II는 생산자와 2차 소비자를 순서 없이 나타낸 것이고, 3차 소비자의 에너지 효율은 20%이다.

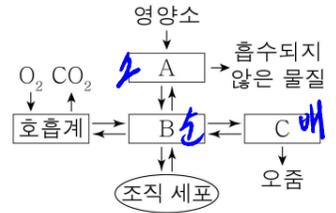
영양 단계	에너지양(상댓값)
1차 소비자	100
3차 소비자	3
I <i>생</i>	1000
II <i>2</i>	? <i>15</i>

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

- < 보기 >
- ㉠ I은 생산자이다.
  - ㉡. II의 호흡량은 A에 포함된다.
  - ㉢. 2차 소비자의 에너지 효율은 15%이다.

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

4. 그림은 사람의 몸을 구성하는 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 배설계, 소화계, 순환계를 순서 없이 나타낸 것이다.

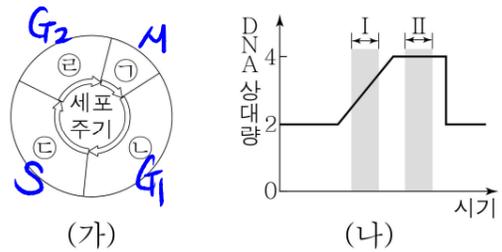


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠ A는 배설계이다.
  - ㉡ 갑상샘 자극 호르몬(TSH)은 B를 통해 표적 기관으로 운반된다.
  - ㉢ 대장은 C에 속한다.

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

5. 그림 (가)는 사람 체세포의 세포 주기를, (나)는 사람의 체세포 분열 과정에서 핵 1개당 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 G<sub>1</sub>기, G<sub>2</sub>기, M기, S기를 순서 없이 나타낸 것이고, 구간 I은 ㉤ 시기에 속한다.

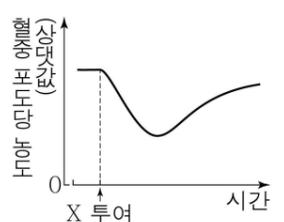


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보기 >
- ㉠ ㉠ 시기에 염색 분체의 분리가 일어난다.
  - ㉡. ㉠ 시기의 세포와 ㉣ 시기의 세포는 핵상이 같다. *2m*
  - ㉢. 구간 II의 세포에서 2가 염색체가 관찰된다.

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

6. 그림은 정상인에게 호르몬 X를 투여한 후 시간에 따른 혈중 포도당 농도를 나타낸 것이다. X는 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



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

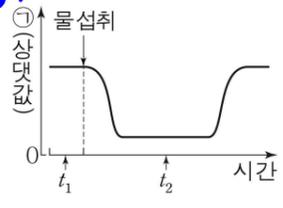
- < 보기 >
- ㉠ 이자의 β세포에서 X가 분비된다.
  - ㉡ X는 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
  - ㉢. 혈중 포도당 농도가 감소하면 X의 분비가 촉진된다.

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

생물과학 I



11. 그림은 정상인이 1L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 오줌 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.

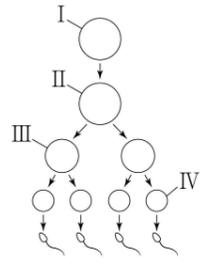


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보기 >
- ㉠은 오줌 삼투압이다.
  - 혈장 삼투압은  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 높다.
  - 혈중 항이뇨 호르몬(ADH) 농도는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 높다.

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

12. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 F와 f에 의해, (나)는 대립유전자 H와 h에 의해 결정된다. 그림은 어떤 남자의  $G_1$ 기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉤에서 F, f, H, h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, II와 III은 중기의 세포이다.



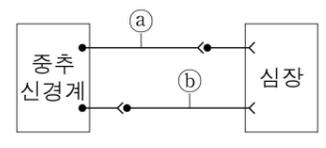
세포	DNA 상대량			
	F	f	H	h
I ㉠	1	1	a	0
IV ㉡	0	1	0	0
III ㉢	b	0	2	0
I ㉣	2	2	2	0

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, F, f, H, h 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㉣은 IV이다.
  - $a+b+c=3$ 이다.
  - (나)의 유전자는 상염색체에 있다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 중추 신경계로부터 나온 자율 신경이 심장에 연결된 경로를, 표는 중추 신경계에 속하는 A와 B의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 연수와 척수를 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	특징
A	무릎 반사의 중추이다.
B	뇌줄기를 구성한다.

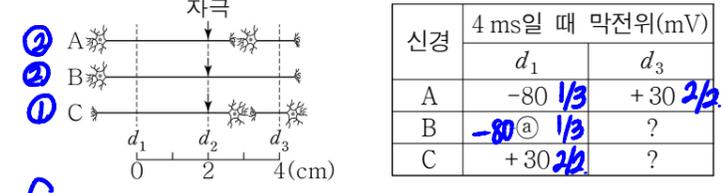
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠의 신경 세포체는 B에 있다.
  - ㉡의 축삭 돌기 말단에서 심장 박동을 촉진하는 신경 전달 물질이 분비된다.
  - A의 길질은 희색질이다.

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

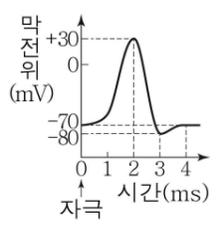
14. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A~C의 지점  $d_1 \sim d_3$ 의 위치를, 표는 ㉠  $d_2$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때  $d_1$ 과  $d_3$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다.



○ ㉡를 구성하는 모든 뉴런의 흥분 전도 속도는  $v$ 이고, ㉢와 ㉣를 구성하는 모든 뉴런의 흥분 전도 속도는  $2v$ 이다. ㉡~㉣는 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ 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 흥분 전도는 각각 1회 일어났으며, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

- < 보기 >
- $v$ 는 1 cm/ms이다.
  - ㉠은 +30이다.
  - ㉠이 5ms일 때 C의  $d_3$ 에서 재분극이 일어나고 있다.

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

15. 표는 방형구법을 이용하여 어떤 지역의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다.

종	개체 수	상대 밀도(%)	상대 빈도(%)	상대 피도(%)
A	16	20	10	28
B	24	30	x	20
C	32	40	40	20
D	8	10	19	y

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

- < 보기 >
- A가 출현한 방형구의 수는 B가 출현한 방형구의 수보다 많다.
  - $w+x+y=87$ 이다.
  - 우점종은 C이다.

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

16. 다음은 사람에게서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다.

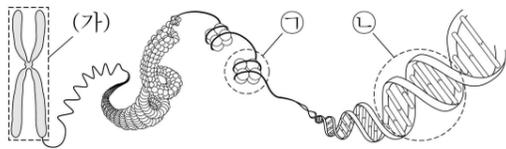
(가) ㉠이 ㉡ 세포 호흡을 통해 분해된 결과 생성되는 노폐물에는 이산화 탄소가 있다.  
 (나) 아미노산이 단백질로 합성된다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠ 지방은 ㉠에 해당한다.
  - ㉡ ㉡에서 효소가 이용된다.
  - ㉢ (나)에서 동화 작용이 일어난다.

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

17. 그림은 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 DNA와 뉴클레오솜을 순서 없이 나타낸 것이다.



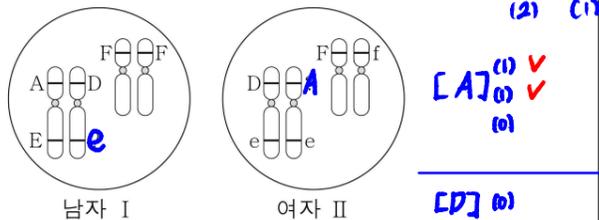
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠ 세포 주기의 간기에 (가)가 관찰된다.
  - ㉡ ㉠에 단백질이 있다.
  - ㉢ ㉡의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

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

18. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자는 A, B, D가 있다. (가)의 표현형은 4가지이며, (가)의 유전자형이 AA인 사람과 AD인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 BB인 사람과 BD인 사람의 표현형은 같다.  $A=B>D$
- (나)는 2쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f에 의해 결정된다.
- (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 그림은 남자 I과 여자 II의 체세포 각각에 들어있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.



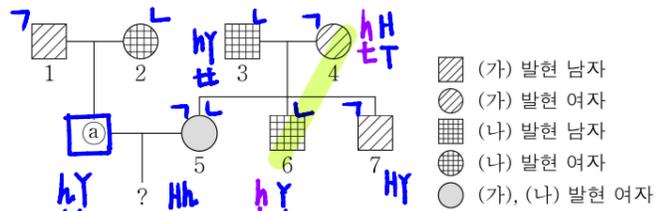
○ I과 II 사이에서 ㉡가 태어날 때, ㉡에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 5가지이다.

㉡의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 I과 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{16}$     ②  $\frac{1}{8}$     ③  $\frac{3}{16}$     ④  $\frac{1}{4}$     ⑤  $\frac{3}{8}$

19. 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.  $\times Hh \times Tt$
- (가)와 (나)의 유전자 중 1개는 상염색체에 있고, 나머지 1개는 X 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ㉡를 제외한 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉡는 남자이다.



- 표는 구성원 1, 4, ㉡, 6의 체세포 1개당 h와 ㉠의 DNA 상대량을 더한 값(h+㉠)을 나타낸 것이다. ㉠은 T와 t 중 하나이다.

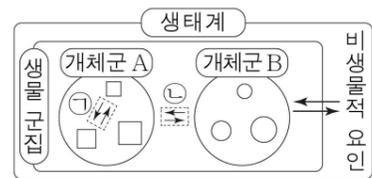
구성원	1	4	㉡	6
h+㉠	1	2	1	1

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㉠ (나)의 유전자는 상염색체에 있다.  $\rightarrow$  7만 발현: 3명
  - ㉡ 이 가계도 구성원 중 H와 T를 모두 갖는 사람은 2명이다.  $\rightarrow$  3
  - ㉢ ㉡와 5 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.  $\frac{1}{2} \times 1$

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

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



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠ 중간 경쟁은 ㉡의 예에 해당한다.
  - ㉡ 뿌리혹박테리아는 비생물적 요인이다.
  - ㉢ 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 ㉠의 예에 해당한다.

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

\* 확인 사항

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