

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명 과학 I)

성명		수험번호				3			
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--

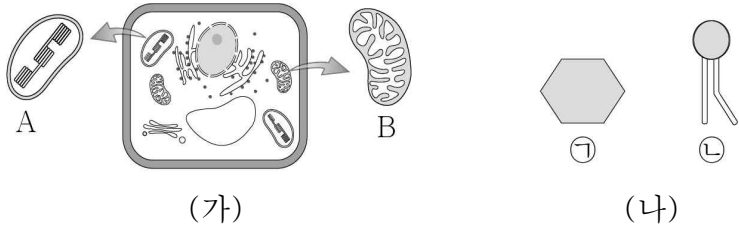
1. 다음은 마라톤 대회에 참가 중인 사람에 대한 설명이다.

달리기를 할 때 근육 세포는 반복적인 근육 운동에 필요한 ATP를 얻기 위해 ㉠ 포도당을 세포 호흡에 이용한다. 하지만 달리기를 하는 중에도 ㉡ 혈당량은 정상 범위 내에서 유지된다.

㉠과 ㉡에 나타난 생명 현상의 특성으로 가장 적절한 것은?

- | | | |
|---|--------|--------|
| | ㉠ | ㉡ |
| ① | 발생과 생장 | 물질대사 |
| ② | 물질대사 | 항상성 |
| ③ | 물질대사 | 생식과 유전 |
| ④ | 적응과 진화 | 항상성 |
| ⑤ | 적응과 진화 | 물질대사 |

2. 그림 (가)는 어떤 세포의 세포 소기관 A와 B를, (나)는 물질 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엽록체와 미토콘드리아 중 하나이며, ㉠과 ㉡은 각각 인지질과 포도당 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에서 ㉠이 합성된다.
 ㄴ. A와 B의 막에는 모두 ㉡이 있다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 탄소 화합물이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 질병 (가) ~ (다)의 치료에 각각 이용되는 물질 A ~ C의 기능을 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 독감, 결핵, 당뇨병을 순서 없이 나타낸 것이다.

질병	물질	기능
(가)	A	병원체의 세포벽 형성을 억제한다.
(나)	B	병원체의 유전 물질 복제를 방해한다.
(다)	C	혈액에서 간세포로 포도당의 이동을 촉진한다.

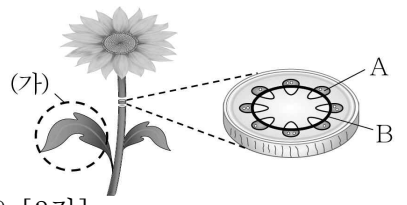
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)의 병원체는 핵막을 갖는다.
 ㄴ. (가)와 (나)의 병원체는 모두 단백질을 갖는다.
 ㄷ. (다)는 비감염성 질병이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 어떤 식물의 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 형성층과 체관 중 하나이다.



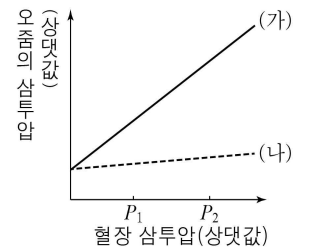
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에는 통도 조직이 있다.
 ㄴ. A는 식물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.
 ㄷ. B에서 체세포 분열이 일어난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 정상인 사람 (가)와 ADH (항이뇨 호르몬)의 분비에 이상이 있는 환자 (나)에 각각 수분 공급을 중단했을 때 혈장 삼투압에 따른 오줌의 삼투압을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ADH의 분비 조절 중추는 간뇌의 시상 하부이다.
 ㄴ. (가)에서 단위 시간당 오줌 생성량은 P_2 일 때가 P_1 일 때보다 많다.
 ㄷ. 혈장 삼투압이 P_1 일 때 ADH 분비량은 (가)에서가 (나)에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 사람의 염색체 ㉠ ~ ㉣의 상대적인 크기를, 표는 사람의 세포 A ~ C에서 ㉠ ~ ㉣의 유무를 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉣은 각각 15번 염색체, X염색체, Y염색체 중 하나이며, A ~ C는 정자, 남자의 체세포, 여자의 체세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

염색체	㉠	㉡	㉢
세포 A	×	○	○
세포 B	○	○	×
세포 C	○	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

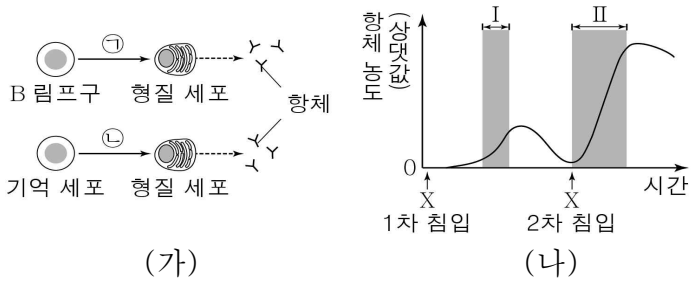
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 Y염색체이다.
 ㄴ. 세포의 염색체 수는 A가 B의 2배이다.
 ㄷ. C에는 ㉡과 ㉢이 각각 2개씩 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 인체에 세균 X가 침입했을 때 B 림프구와 기억 세포가 각각 형질 세포로 분화되는 과정을, (나)는 X의 침입 후 생성되는 혈중 항체의 농도 변화를 나타낸 것이다.

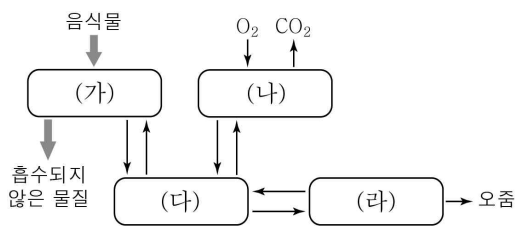


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 과정 ㉠에 보조 T 림프구가 관여한다.
 - ㄴ. 구간 II에서 과정 ㉡이 일어난다.
 - ㄷ. 구간 I과 II에서 모두 X에 대한 2차 방어 작용이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 사람 몸에 있는 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가) ~ (라)는 각각 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계 중 하나이다.

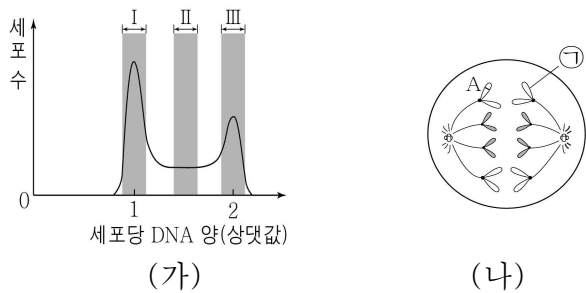


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 소화계이다.
 - ㄴ. 폐동맥은 (다)에 속하는 기관이다.
 - ㄷ. (가) ~ (라)에서 모두 세포 호흡이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 어떤 동물($2n=4$)의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 (가)의 구간 I ~ III 중 어느 한 구간에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. 이 동물에서 특정 형질에 대한 유전자형은 Aa이다.

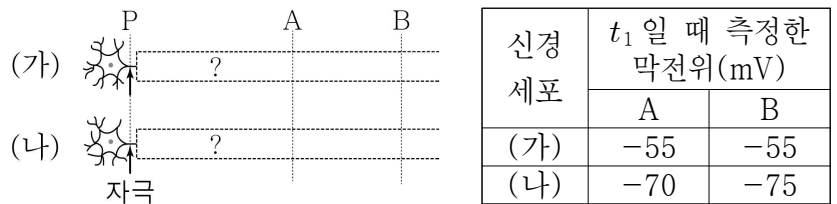


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㄱ. 구간 I에는 핵상이 n 인 세포가 있다.
 - ㄴ. (나)는 구간 III에서 관찰된다.
 - ㄷ. ㉠에 대립 유전자 a가 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 신경 세포 (가)와 (나)의 일부를, 표는 (가)와 (나)의 P 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t_1 일 때 두 지점 A, B에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다. (가)와 (나) 중 하나는 민말이집 신경이고, 다른 하나는 말이 집 신경이다.

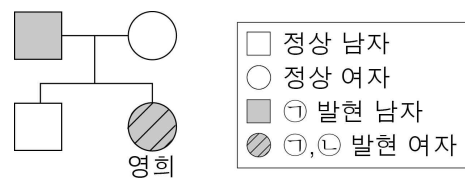


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 $-70mV$ 이며, 말이집 유무를 제외한 나머지 조건은 동일하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 민말이집 신경이다.
 - ㄴ. t_1 일 때 (가)의 A 지점에서 탈분극이 일어나고 있다.
 - ㄷ. t_1 일 때 (나)의 B 지점에서 K^+ 의 농도는 세포 밖이 안보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 그림은 영희 집안의 유전병 ㉠과 ㉡에 대한 가계도를 나타낸 것이다. ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해, B는 B*에 대해 각각 완전 우성이다. 영희의 ㉠과 ㉡의 유전자형은 모두 동형 접합 이고, ㉠과 ㉡ 중 하나는 반성 유전된다.

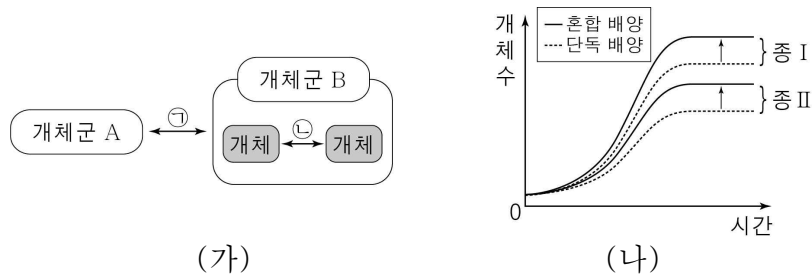


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉠을 결정하는 대립 유전자는 X 염색체에 존재한다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 단일 인자 유전이다.
 - ㄷ. 영희의 동생이 한 명 태어날 때, 이 아이가 유전병 ㉠과 ㉡을 모두 갖는 남자 아이일 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계 중 일부를, (나)는 서로 다른 종 I과 II를 각각 단독 배양했을 때와 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.



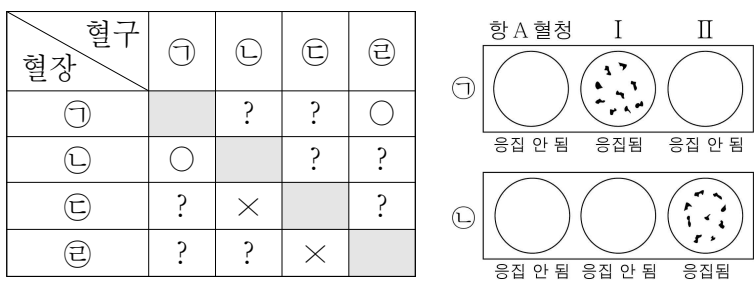
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (나)에서 초기 개체수와 배양 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 상호 작용이다.
 ㄴ. (나)에서 I을 단독 배양했을 때의 성장 곡선은 S자형이다.
 ㄷ. (나)에서 I과 II를 혼합 배양했을 때의 상호 관계는 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 ABO식 혈액형이 모두 다른 사람 ㉠ ~ ㉤의 혈구와 혈장을 각각 섞었을 때의 응집 여부를, 그림은 ㉠과 ㉡의 혈액형 판정 결과를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 항 B 혈청과 항 Rh 혈청 중 하나이다.



(○: 응집됨, ×: 응집 안 됨)

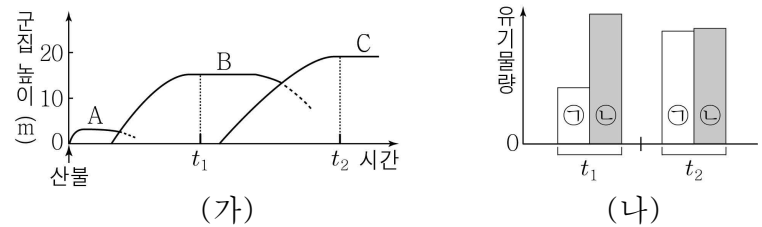
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ABO식 혈액형과 Rh식 혈액형만 고려하며, ㉠ ~ ㉣ 중 Rh⁻형인 사람의 혈장에는 Rh 응집소가 없다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 Rh 응집원을 갖는다.
 ㄴ. ㉡과 ㉢의 혈장에는 동일한 종류의 응집소가 있다.
 ㄷ. ㉣의 혈액을 I과 섞으면 응집 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 어떤 지역의 2차 천이 과정에서 식물 군집의 높이 변화를, (나)는 (가)의 t_1 과 t_2 일 때 이 식물 군집의 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 양수림, 음수림, 초원 중 하나이며, ㉠과 ㉡은 각각 총생산량과 호흡량 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. C는 음수림이다.
 ㄴ. t_1 일 때 군집의 우점종은 초본이다.
 ㄷ. 군집의 순생산량은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠과 적록 색맹에 대한 자료이다.

- ㉠을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가지며, 이 중 2개의 유전자는 X염색체에, 다른 1개의 유전자는 상염색체에 존재한다.
- ㉠의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르다면 ㉠의 표현형이 다르다.
- 표는 가족 구성원의 적록 색맹 여부와 ㉠의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수를 나타낸 것이다.

구성원	아버지	어머니	자녀 1	자녀 2	자녀 3
성별	남	여	남	?	여
적록 색맹	색맹	정상	색맹	정상	?
㉠의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수	3	2	0	2	7

- 자녀 2는 남자 ㉠과 정상 정자가, 자녀 3은 남자 ㉡와 정상 정자가 수정되어 태어났다. ㉠과 ㉡는 각각 감수 분열 시 상염색체 비분리가 1회씩 일어나 염색체 수에 이상이 생긴 남자이다.

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

<보 기>

ㄱ. 자녀 2는 클라인펠터 증후군이다.
 ㄴ. ㉠이 형성될 때 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어났다.
 ㄷ. 자녀 3의 동생이 태어날 때, 이 아이의 ㉠과 적록 색맹에 대한 표현형이 아버지와 모두 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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