

제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

성명 수험번호 3

1. 다음은 여름철에 볼 수 있는 잠자리의 행동에 대한 설명이다.

잠자리는 햇볕이 뜨거워지면 풀잎이나 나뭇가지에 앉아 꼬리를 쳐들고 물구나무를 선다. 이 자세로 있으면 햇볕에 닿는 면적이 줄어들며, 땅에서 올라오는 복사열도 적게 받는다.

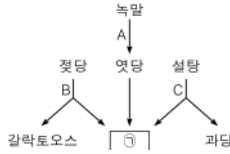
이를 통해 알 수 있는 생명의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 어머니가 색맹이면 아들도 색맹이다.
- ② 심장, 혈관, 혈액 등이 모여 순환계를 이룬다.
- ③ 나비는 알, 애벌레, 번데기 시기를 거쳐 성충이 된다.
- ④ 베타카로틴은 사람의 체내에서 비타민 A로 전환된다.
- ⑤ 연어는 민물과 바다에서 서로 다른 농도의 오줌을 배출한다.

2. 표는 식용유와 지시약이 들어 있는 4개의 시험관에 사람의 소장에서 작용하는 소화액 (가)~(다)를 넣었을 때 지시약의 색이 변하는 데 걸리는 시간을, 그림은 소장에서 일어나는 소화 과정을 나타낸 것이다. (단, 지방이 분해되면 지시약의 색이 변한다.)

시험관	식용유, 지시약			
내용물	(가)	(나)	(다)	(가), (다)
시간(분)	10	-	-	3

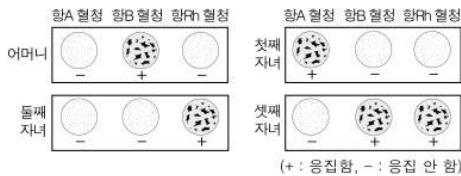
(- : 색이 변하지 않음)



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)를 생성하는 기관은 알코올을 분해한다.
- ② (나)에는 과정 A에 관여하는 효소가 들어 있다.
- ③ (다)에는 과정 B에 관여하는 효소가 들어 있다.
- ④ 과정 C에 관여하는 효소는 산성 상태일 때 활성화된다.
- ⑤ ㉠의 혈중 농도는 이자에서 합성된 호르몬에 의해 조절된다.

3. 그림은 어머니와 세 자녀의 혈액형 판정 결과를 나타낸 것이다.

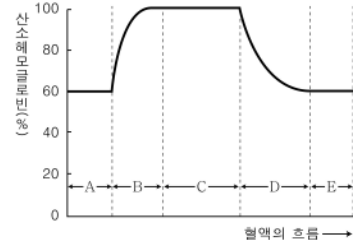


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 세 자녀 중 한 명만 적아 세포증이었으나 수술을 통해 치료했으며 제시된 자료 이외의 다른 요인은 고려하지 않는다.)

< 보 기 >
 ㉠. 아버지와 첫째 자녀는 ABO식 혈액형의 유전자형이 같다.
 ㉡. 첫째 자녀를 출산한 직후 어머니의 혈액에서 Rh 항체가 생성되었다.
 ㉢. 적아 세포증이었던 자녀는 셋째이다.

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

4. 그림은 정상 시 혈액이 혈관 A~E를 흐르는 동안 헤모글로빈의 산소 포화도를 나타낸 것이다.

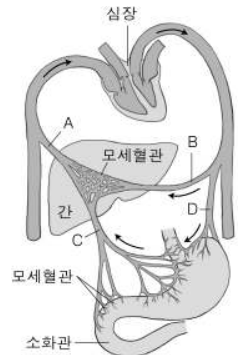


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㉠. A보다 B에서 혈류 속도가 더 빠르다.
 ㉡. C에는 동맥혈, E에는 정맥혈이 흐른다.
 ㉢. 운동 시에는 혈액이 D를 흐르는 동안 산소헤모글로빈의 40% 이상이 해리될 수 있다.

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

5. 그림은 심장, 간, 소화관에 연결된 혈관 A~D와 혈액의 이동 경로를 나타낸 것이다.

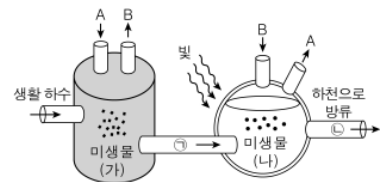


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㉠. 암모니아의 혈중 농도는 A보다 B에서 더 낮다.
 ㉡. 공복 시 혈당량은 A보다 C에서 더 높다.
 ㉢. D를 흐르는 혈액에는 지방이 포함되어 있다.

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

6. 그림은 유기물이 다량 함유된 생활 하수를 미생물 (가), (나)를 이용하여 정화하는 장치이다.

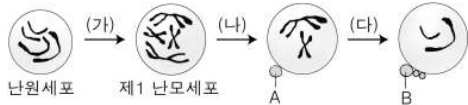


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 각각 O₂와 CO₂ 중 하나이다.)

< 보 기 >
 ㉠. 생태계에서 (가)는 생산자, (나)는 분해자이다.
 ㉡. B는 온실 효과를 일으키는 기체이다.
 ㉢. 용존 산소량은 ㉠보다 ㉡에서 더 높다.

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

7. 그림은 난세포가 형성되는 과정 (가)~(다)를 나타낸 것이다.

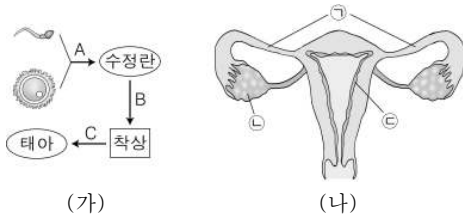


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 2쌍의 상동 염색체만을 나타내었고 돌연변이는 일어나지 않았다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 B의 염색체 수는 동일하다.
 - ㄴ. (가)에서 DNA량은 변하지 않는다.
 - ㄷ. (나)는 FSH에 의해, (다)는 LH에 의해 촉진된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 수정에서부터 태아가 형성되기까지의 과정 A~C를, (나)는 여성의 생식 기관을 나타낸 것이다.

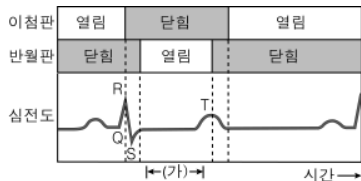


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠을 잘라 묶는 피임 수술을 한 여성의 체내에서는 A가 일어나지 않는다.
 - ㄴ. B가 일어나는 동안 ㉠에 황체가 존재한다.
 - ㄷ. C가 일어나는 동안 ㉠을 두껍게 유지하는 데 프로게스테론이 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 심장 박동에 따른 이첨판과 반월판의 개폐와 심전도를 나타낸 것이다.

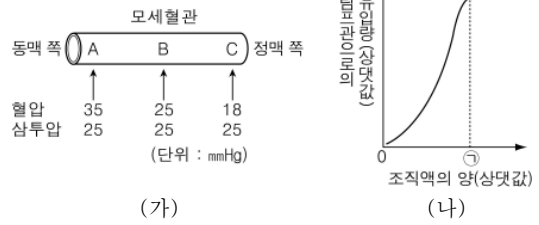


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 심전도는 심장 박동 시 발생된 전기적 신호를 측정하여 나타낸 것이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. QRS과 발생 시 심실이 이완하기 시작한다.
 - ㄴ. T과 발생 시 좌심실의 압력이 증가한다.
 - ㄷ. (가) 구간에서 좌심실의 부피는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 모세혈관 부위에 따른 혈압과 삼투압을, (나)는 조직액의 양에 따른 림프관으로의 조직액 유입량을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A에서는 혈장의 일부가 모세혈관 밖으로 빠져나간다.
 - ㄴ. 혈압이 높아지면 B~C 구간에서 림프관으로 유입되는 조직액의 양이 감소한다.
 - ㄷ. 조직액의 양이 ㉠ 이상이 되면 조직이 부풀어 오르는 부종을 일으킬 수 있다.

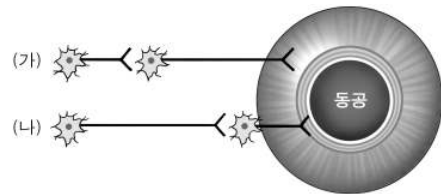
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 자료는 어떤 과학 게시판에 올라온 글을, 그림은 햄스터의 홍채에 연결된 두 자율 신경 (가), (나)를 나타낸 것이다.

과학 게시판

Q. 제가 기르는 햄스터가 너무 빨리 움직여서 사진을 찍기가 힘들어요. 어떻게 해야 하나요? T.TT

A. 밝은 곳에 있는 햄스터를 ㉠ 검은 상자로 덮고 잠시 기다리세요. 그 후 ㉡ 상자를 치우면 잠깐 동안 햄스터가 움직이지 않는답니다. ^^

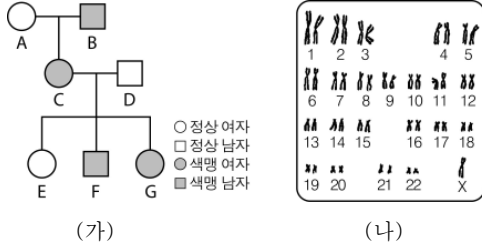


이 햄스터의 눈에서 일어나는 현상에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 햄스터의 눈은 사람과 같은 방식으로 조절된다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠보다 ㉡일 때 망막에서 $\frac{\text{육신의 양}}{\text{로돕신의 양}}$ 의 값이 더 크다.
 - ㄴ. (가)의 활동 전위 발생 빈도는 ㉠보다 ㉡일 때 더 높다.
 - ㄷ. (나)의 조절 중추는 중뇌이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

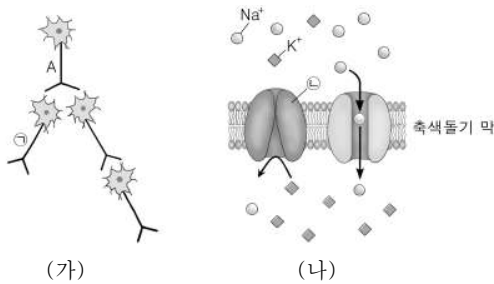
12. 그림 (가)는 어떤 집안의 색맹 가계도를, (나)는 이 집안의 구성원 A~G 중 한 사람의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 이 집안에서 염색체 비분리는 한 번만 일어났으며 다른 돌연변이는 일어나지 않았다.)

- < 보기 >
- ㄱ. (나)는 G의 핵형 분석 결과이다.
 - ㄴ. A와 E의 색맹 유전자형은 이형접합이다.
 - ㄷ. C는 감수 제1 분열에서 성염색체의 비분리가 일어난 난자를 생성하였다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

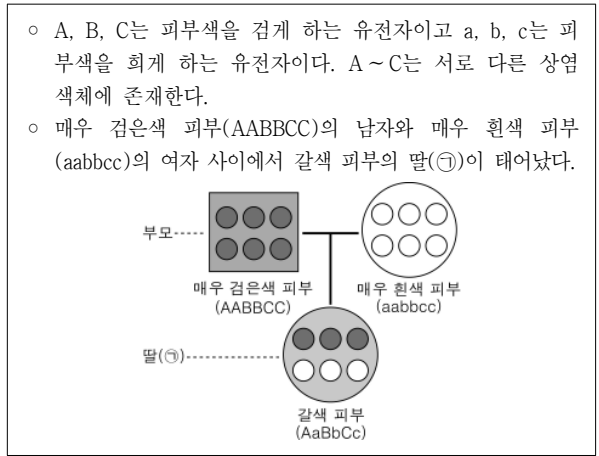
13. 그림 (가)는 뉴런 A를 중심으로 세 뉴런 B~D가 시냅스를 이루고 있는 모습이며, B~D가 어떤 뉴런인지는 표시하지 않았다. 그림 (나)는 B에 자극을 줄 경우 B와 D에서만 일어나는 이온의 이동을 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. (가)의 ㉠에 해당하는 뉴런은 C이다.
 - ㄴ. D에 역치 이상의 자극을 주면 A에서 ㉡을 통한 K⁺의 이동량이 증가한다.
 - ㄷ. 축색돌기에서 활동 전위가 발생하기 위해서는 (나)와 같이 Na⁺이 이동해야 한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

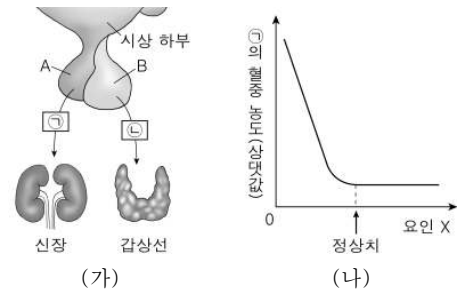
14. 다음은 사람의 피부색 유전에 관한 자료이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 피부색은 3쌍의 대립 유전자 중 피부색을 검게 하는 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 제시된 유전자 이외의 다른 유전자는 피부색을 결정하지 않는다고 가정한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 피부색 유전은 복대립 유전이다.
 - ㄴ. ㉠은 유전자형이 ABc인 생식 세포를 생성할 수 있다.
 - ㄷ. ㉠이 AABBCC인 유전자형을 갖는 남자와 결혼하였을 때 자손에서 나타날 수 있는 피부색은 4종류이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

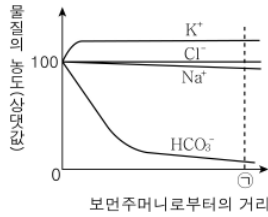
15. 그림 (가)는 뇌하수체(A, B)에서 분비되는 두 가지 호르몬 ㉠, ㉡과 표적 기관을, (나)는 어떤 요인 X에 따른 ㉠의 혈중 농도를 나타낸 것이다.



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

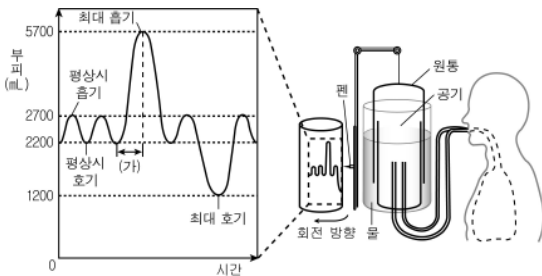
- < 보기 >
- ㄱ. 요인 X는 혈장 삼투압이다.
 - ㄴ. A보다 B에서 분비되는 호르몬의 종류가 더 적다.
 - ㄷ. 요오드 부족에 의한 갑상선 비대증 환자는 정상인에 비해 ㉠의 혈중 농도가 높다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 사구체에서 보먼주머니로 여과된 원뇨가 세뇨관을 따라 이동할 때 여러 가지 물질의 농도를 나타낸 것이다. 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 여과 직후 원뇨에 들어 있는 각 물질의 농도를 100으로 가정한다.) [3점]



- < 보 기 >
- ㄱ. Cl^- 의 재흡수율은 물과 거의 같다.
 - ㄴ. 재흡수율이 가장 높은 물질은 K^+ 이다.
 - ㄷ. 무기질 코르티코이드의 분비량이 증가하면 ㉠ 지점에서 Na^+ 농도는 증가한다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 폐활량계를 이용하여 호흡 운동 시 폐의 부피를 측정하는 모습과 결과를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 정상시 1회 호흡량은 500 mL이다.
 - ㄴ. 폐에 들어 있을 수 있는 공기의 최대 부피는 4500 mL이다.
 - ㄷ. (가) 구간에서 원통 속의 공기량이 최대로 증가한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 혈액에 의해 CO_2 가 운반될 때 혈장과 적혈구에서 일어나는 반응 (가)~(다)를 나타낸 것이다.

혈장	(가) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
적혈구	(나) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
	(다) $\text{Hb} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HbCO}_2$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 반응 속도는 (가)보다 (나)가 더 빠르다.
 - ㄴ. CO_2 는 (나)보다 (다)를 통해 더 많이 운반된다.
 - ㄷ. (나)와 (다)는 주로 폐포 주변의 모세혈관에서 일어난다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 식물의 유전 현상을 알아보기 위한 교배 실험이다.

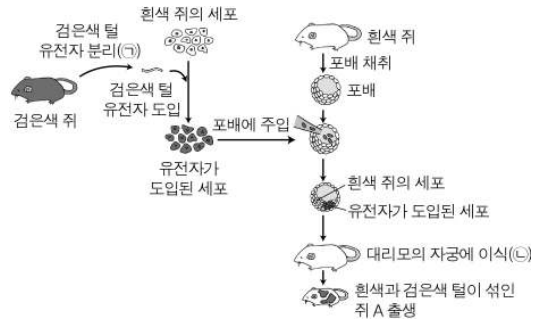
- 유전자 A(큰 키)는 a(작은 키)에 대해 완전 우성이며, B(붉은 꽃)는 b(흰 꽃)에 대해 불완전 우성이다.
- 유전자형을 알 수 없는 개체 (가), (나)와 유전자형이 AaBb인 개체 (다)를 서로 교배하여 표와 같은 결과를 얻었다.

F ₁ 의 표현형	개체 수	
	(가)와 (나)의 교배 시	(나)와 (다)의 교배 시
큰 키, 붉은 꽃	60	60
큰 키, 분홍 꽃	60	120
큰 키, 흰 꽃	0	60
작은 키, 붉은 꽃	20	20
작은 키, 분홍 꽃	20	40
작은 키, 흰 꽃	0	20

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 유전자 A와 B는 하나의 염색체에 존재한다.
 - ㄴ. (나)의 표현형은 큰 키, 붉은 꽃이다.
 - ㄷ. (가)와 (다)를 교배하면 유전자형이 AaBb인 자손이 나올 수 있다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 생명 공학 기술을 이용하여 흰색과 검은색 털이 섞인 쥐를 만드는 과정이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠ 과정에서 제한 효소가 사용되었다.
 - ㄴ. ㉠ 과정의 대리모와 포배를 제공한 흰색 쥐의 성염색체 조합은 같다.
 - ㄷ. 쥐 A는 검은색 쥐와 흰색 쥐의 유전자를 각각 절반씩 물려받았다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.