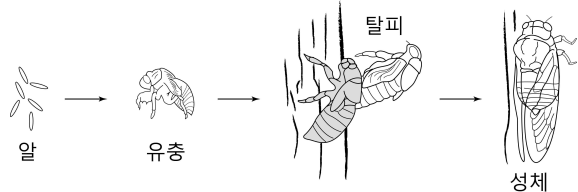


제 4 교시

과학탐구 영역 (생명 과학 I)

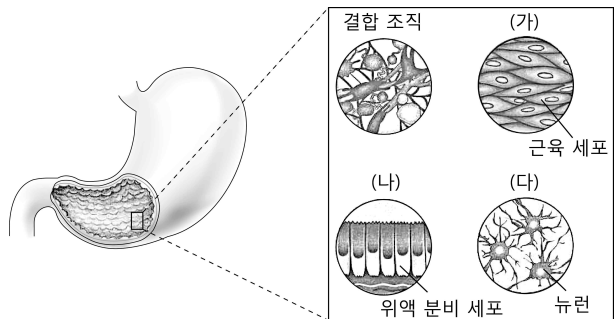
1. 그림은 매미의 알이 성체가 되기까지의 과정을 나타낸 것이다.



이 자료에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 유전 ② 발생 ③ 항상성 유지
④ 자극에 대한 반응 ⑤ 환경에 대한 적응

2. 그림은 사람의 위를 구성하는 4가지 조직을 나타낸 것이다.
(가) ~ (다)는 각각 상피 조직, 근육 조직, 신경 조직 중 하나이다.

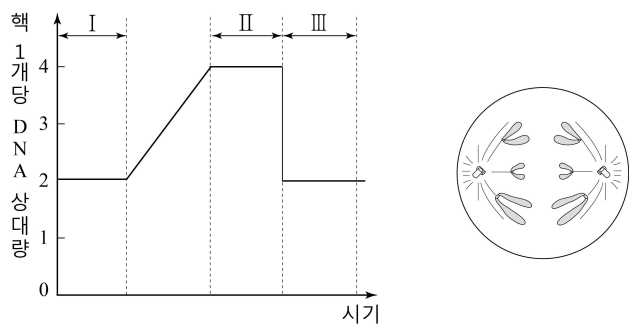


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 골격근에 해당한다.
ㄴ. (나)는 상피 조직이다.
ㄷ. (다)에는 자율 신경이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 어떤 동물의 세포 분열 과정 일부에서 핵 1개당 DNA 상대량 변화를, (나)는 (가)의 I ~ III 시기 중 한 시기에 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.



(가) (나)

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

- ㄱ. I 시기 세포와 III 시기 세포의 핵상은 서로 같다.
ㄴ. II 시기에 2가 염색체가 형성된다.
ㄷ. (나)는 III 시기에 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표는 사람의 3가지 질병 (가) ~ (다)의 특징을 나타낸 것이다.
(가) ~ (다)는 각각 결핵, 독감, 당뇨병 중 하나이다.

질병	병원체	병원체의 특징	
		핵산	세포막
(가)	없음	—	—
(나)	있음	있음	있음
(다)	있음	있음	없음

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 감염성 질병이다.
ㄴ. (나)를 일으키는 병원체에 감염되면 비특이적 방어 작용이 일어난다.
ㄷ. (다)를 일으키는 병원체는 유전 물질을 가지고 있어서 스스로 분열하여 증식한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 어떤 식물에서 세균 X와 Y가 냉해 발생에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

-4℃인 환경에서 식물의 잎에 세균 X와 Y의 처리 조건을 다르게 하여 냉해 발생 여부를 조사하였다.

실험	세균 처리 조건	냉해 발생 여부
I	감염 없음	발생 안 함
II	X 감염	발생함
III	Y 감염	발생 안 함
IV	X와 Y 감염	발생 안 함

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 세균 처리 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

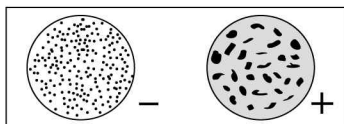
- ㄱ. 실험 I은 대조군이다.
ㄴ. 냉해 발생 여부는 종속 변인이다.
ㄷ. 실험 II와 III의 비교를 통해 세균 X에 의한 냉해 발생이 세균 Y에 의해 억제됨을 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 영희 가족의 ABO식 혈액형에 관한 자료이다.

- 아버지와 오빠의 혈액형은 같다.
- 오빠가 혈액형 유전자형이 AO인 여자와 결혼하여 아이가 태어날 때, 이 아이가 A형일 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다.
- 어머니의 혈액형 판정 결과는 다음과 같다.

항 A 혈청 항 B 혈청



+ : 응집됨
- : 응집 안 됨

- 영희의 혈장을 아버지와 어머니의 혈액과 각각 섞을 경우 모두 응집 반응이 일어난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

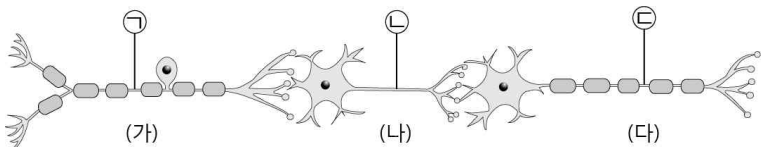
<보 기>

- ㄱ. 아버지와 오빠의 혈액형 유전자형은 서로 다르다.
- ㄴ. 오빠의 적혈구 표면에는 응집원 A가 존재한다.
- ㄷ. 영희가 AB형인 남자와 결혼하여 아이가 태어날 때, 이 아이가 A형일 확률은 25%이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 물질 X에 대한 실험 자료이다.

- 물질 X는 뉴런에서 시냅스 소포의 막과 세포막이 융합하는 과정을 억제한다.
- 그림은 시냅스로 연결된 뉴런 (가)~(다)를 나타낸 것이다.



- 표는 뉴런 (가)~(다) 중 하나에 물질 X를 처리하지 않았을 때와 처리했을 때 ㉠에 역치 이상의 자극을 각각 준 다음 ㉡과 ㉢에서 시간 경과에 따라 형성되는 막전위를 나타낸 것이다.

경과 시간(ms)		1	2	3	4	5	6
막전위(mV)	㉠	-70	+35	-80	-70	-70	-70
	㉡	-70	-70	-70	-70	+35	-80
X를 처리했을 때	㉠	-70	+35	-80	-70	-70	-70
	㉡	-70	-70	-70	-70	-70	-70

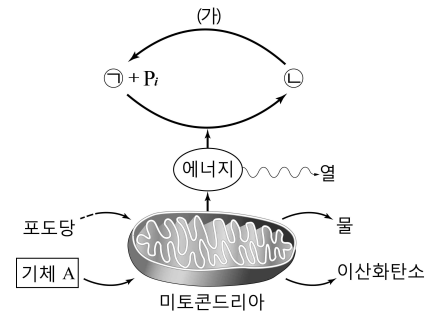
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. X를 처리한 뉴런은 (나)이다.
- ㄴ. X를 처리하면 ㉡에서는 휴지 전위가 나타나지 않는다.
- ㄷ. X를 처리한 후 ㉠에 역치 이상의 자극을 주면 (다)에서 ATP가 소모되지 않는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 세포 호흡 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 ADP와 ATP 중 하나이다.



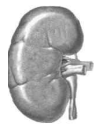



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 방출되는 에너지는 생명 활동에 이용된다.
- ㄴ. 기체 A는 산소이다.
- ㄷ. 고에너지 인산 결합의 수는 ㉠보다 ㉡이 많다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 사람의 4가지 기관과 각 기관이 속하는 기관계 (가)~(라)를 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계 중 하나이다.

기관				
	콩팥	폐	소장	심장
기관계	(가)	(나)	(다)	(라)

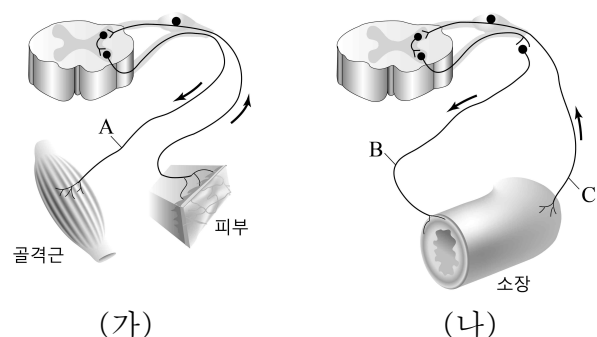
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 배설계이다.
- ㄴ. 세포 호흡 결과 생성된 물질 중 일부는 (나)를 통해 체외로 배출된다.
- ㄷ. 음식물로 섭취한 포도당은 (다)에서 흡수되어 (라)를 통해 조직 세포로 이동한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 (나)는 두 가지 반사 경로를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A와 B는 모두 운동 뉴런이다.
- ② B의 축삭 돌기 말단에는 아드레날린(노르에피네프린)이 있다.
- ③ C는 감각 뉴런이다.
- ④ (가)의 중추는 척수이다.
- ⑤ (나)에서 B가 흥분하면 소화액 분비가 촉진된다.

11. 다음은 어떤 근육에 대한 자료이다.

○ 표는 두 시점 (가)와 (나)에서 근육 원섬유 마디 X의 H대와 A대의 길이를 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)
H대	㉠	0.5 μm
A대	㉡	1.3 μm

○ (가)에서 근육 원섬유를 전자 현미경으로 관찰했을 때, X에서 액틴 필라멘트와 겹치지 않고 마이오신으로만 이루어진 부분의 길이는 0.7 μm 이다.

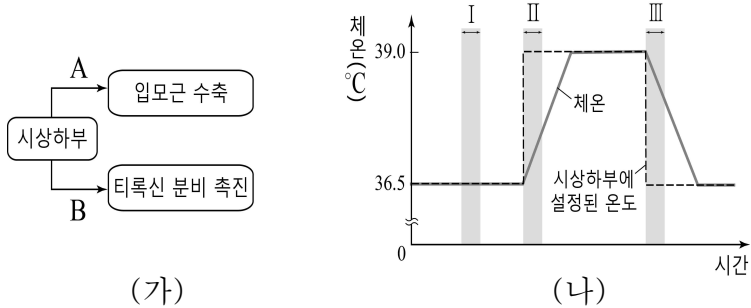
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠ + ㉡ = 2.0 μm 이다.
ㄴ. X의 길이는 (가)에서보다 (나)에서 길다.
ㄷ. 액틴 필라멘트와 마이오신이 겹쳐진 부분의 길이는 (가)에서보다 (나)에서 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림 (가)는 체온 조절 과정의 일부를, (나)는 어떤 사람의 시상하부에 설정된 온도 변화에 따른 체온 변화를 나타낸 것이다.



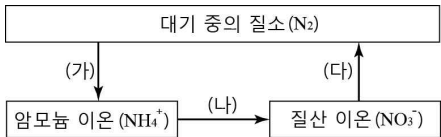
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A 과정은 호르몬에 의한 조절이다.
ㄴ. B 과정은 구간 I에서보다 II에서 활발하다.
ㄷ. 피부 모세 혈관을 흐르는 혈액량은 구간 II에서보다 III에서 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 생태계에서 질소가 순환하는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



과정 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에 뿌리혹박테리아가 관여한다.
ㄴ. (나)는 탈질소 작용이다.
ㄷ. (다)는 식물에 의해 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 다음은 유전병 (가)와 적록 색맹에 대한 자료이다.

○ 유전병 (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
○ 유전병 (가)인 여성의 아들은 반드시 유전병 (가)이다.
○ 그림은 유전병 (가)와 적록 색맹에 대한 어떤 집안의 가계도이다.

○ 감수 분열 과정에서 ⑦ 염색체 비분리가 1회 일어나 생성된 생식 세포가 정상 생식 세포와 수정되어 터너 증후군인 영희가 태어났다.

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

<보 기>

ㄱ. ⑦은 2의 생식 세포이다.
ㄴ. 1의 유전병 (가) 유전자형은 AA이다.
ㄷ. 4가 유전병 (가)이고 적록 색맹인 남자와 결혼하여 아이가 태어날 때, 이 아이가 유전병 (가)이고 적록 색맹인 아들일 확률은 25 %이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDd인 개체 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ 대립 유전자 A, B, D는 대립 유전자 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.
○ (가)에서 유전자 A는 유전자 B와 연관되어 있다.
○ (가)를 자가 수분시켜 얻은 자손의 표현형은 4가지이다.
○ (가)와 (나)를 교배시켜 얻은 자손의 표현형은 6가지이다.

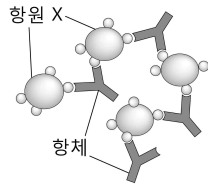
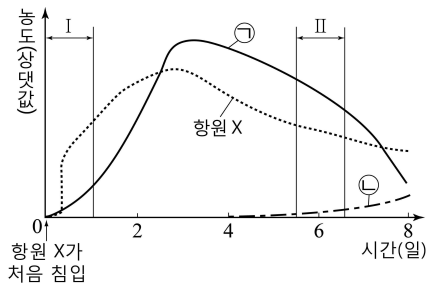
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자손 수는 충분하며, 돌연변이, 교차, 제시된 유전자 이외의 다른 유전자는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 생성될 수 있는 생식 세포의 유전자형은 4가지이다.
ㄴ. (나)에서 유전자 A는 유전자 b와 연관되어 있다.
ㄷ. (가)와 (나)를 교배시켜 얻은 자손 중 유전자형이 aabbdd인 개체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 어떤 동물에 항원 X가 처음 침입했을 때 시간에 따른 항원 X와 물질 ㉠, ㉡의 농도를, (나)는 (가)의 구간 I 과 II 중 한 구간에서 일어나는 반응을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 X에 대한 항체와 면역 단백질 Y 중 하나이다.



(가)

(나)

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

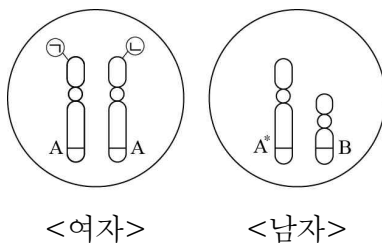
— <보 기> —

- ㄱ. ㉠은 면역 단백질 Y이다.
 ㄴ. (나) 반응은 구간 I에서 일어난다.
 ㄷ. 구간 II에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 어떤 여자와 남자의

체세포에 있는 한 쌍의 성염색체를 각각 나타낸 것이다. 형질 (가)는 대립 유전자 A와 A*에 의해, 형질 (나)는 유전자 B에 의해 결정된다.



<여자>

<남자>

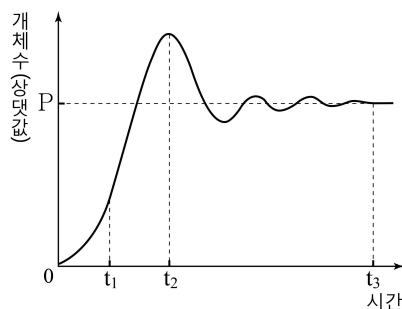
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

— <보 기> —

- ㄱ. ㉠은 ㉡으로부터 복제된 것이다.
 ㄴ. 남자에서 A*의 대립 유전자는 B이다.
 ㄷ. 형질 (가)의 유전은 반성 유전이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 물벼룩을 시험관에서 배양할 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. t_3 이후 개체수는 P 수준으로 유지된다.



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

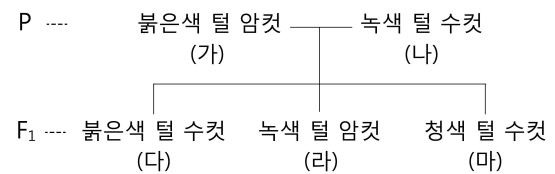
— <보 기> —

- ㄱ. 환경 저항은 t_1 보다 t_2 에서 크다.
 ㄴ. $t_1 \sim t_2$ 구간에서 출생률은 사망률보다 크다.
 ㄷ. t_3 에서 개체 간 경쟁은 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 동물의 털색 유전에 대한 자료이다.

- 털색의 표현형은 3가지이며, 상염색체에 존재하는 한 쌍의 대립 유전자에 의해 털색이 결정된다.
 ○ 털색 대립 유전자는 R, G, B 3가지이며, R은 G와 B에 대해, G는 B에 대해 완전 우성이다.
 ○ 붉은색 털 암컷 (가)와 녹색 털 수컷 (나)의 교배 결과는 다음과 같다.



- (라)가 태어날 때 (가)와 (나) 중 하나의 생식 세포 형성 과정에서 염색체 돌연변이가 1회 일어났다.
 ○ (가) ~ (마)의 체세포 1개당 염색체 수는 모두 같다.
 ○ 표는 (가) ~ (마)에서 대립 유전자 R, G, B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구분	대립 유전자의 DNA 상대량		
	R	G	B
(가)	1	?	㉠
(나)	?	1	?
(다)	㉡	?	?
(라)	0	2	1
(마)	0	0	2

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

— <보 기> —

- ㄱ. ㉠ + ㉡ = 2이다.
 ㄴ. 이 동물의 털색 유전은 단일 인자 유전에 해당한다.
 ㄷ. (나)의 감수 분열 과정에서 염색체 비분리가 일어나 생성된 생식 세포가 수정되어 (라)가 태어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 무당벌레 개체군에서 개체들의 다양한 반점 무늬를 나타낸 것이다.



생물 다양성의 3가지 의미 중 이 자료를 통해 알 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

- ㄱ. 유전적 다양성 ㄴ. 종 다양성 ㄷ. 생태계 다양성

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.