

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명 과학 I)

성명		수험번호					2		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

1. 다음은 2가지 생명 과학 탐구 사례이다.

(가) 파스퇴르는 탄저병 백신이 탄저병을 예방하는 효과가 있을 것이라고 생각하였다. 이를 검증하기 위해 ㉠ 탄저병 백신을 주사한 25마리의 양과 백신을 주사하지 않은 25마리의 양에게 동시에 탄저병균을 주사하고 탄저병의 발병 여부를 관찰하였다.

(나) 에이크만은 '현미에는 닭의 각기병을 예방하는 물질이 들어 있을 것이다.'라는 가설을 설정하였다. 이를 검증하기 위해 닭을 두 집단으로 나누어 한 집단에는 백미를, 다른 집단에는 현미를 먹여 기르면서 각기병의 발병 여부를 관찰하였다.

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

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 ㉠은 대조군이다.
- ㄴ. (나)에서 닭의 먹이 종류는 조작 변인에 해당한다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 모두 연역적 탐구 과정의 사례이다.

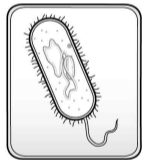
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 대장균과 바이러스의 모양 및 특성을 이용한 카드 게임이다.

(가) 영희와 철수는 각각 아래와 같이 그림 카드를 가지고 있다.



영희가 가진 그림 카드



철수가 가진 그림 카드

(나) 책상 위에 다음의 특성이 기록된 카드가 있다.



(다) 영희와 철수는 각각 카드 I ~ III을 하나씩 보고, 자신이 가진 그림 카드에 해당되는 내용이면 '○'로, 해당되는 내용이 아니면 '×'로 표시한다. 각 카드에 대해 옳게 표시할 때마다 1점씩 얻는다.

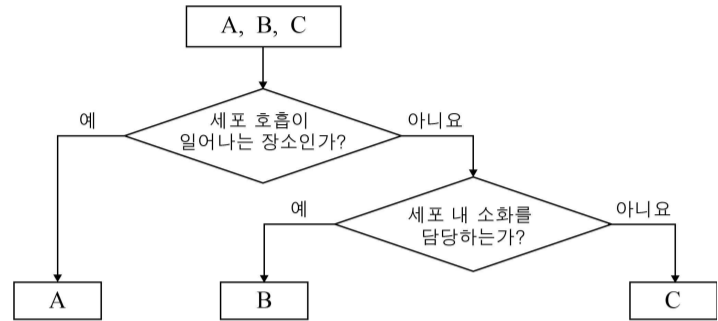
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 영희는 바이러스 그림 카드를 가지고 있다.
- ㄴ. 영희가 카드 II를 보고 '×'로 표시한다면 1점을 얻는다.
- ㄷ. 철수가 카드 I, II, III을 보고 모두 '○'로 표시한다면 2점을 얻는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 세포 소기관 A ~ C를 특징에 따라 구분하는 과정이다. A ~ C는 각각 리소좀, 엽록체, 미토콘드리아 중 하나이다.



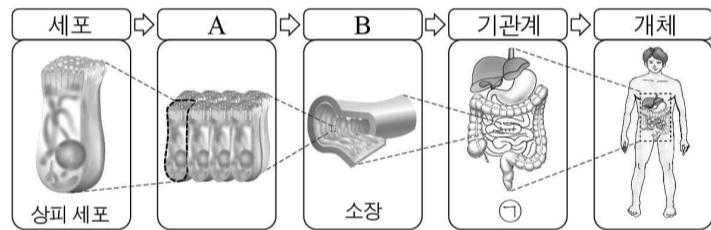
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 식물 세포에는 A가 있다.
- ㄴ. B는 리소좀이다.
- ㄷ. C에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람의 구성 단계와 그 예를 나타낸 것이다.



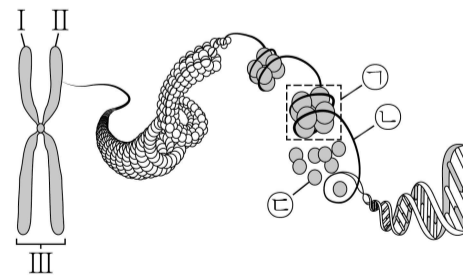
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 모양과 기능이 비슷한 세포들의 집단이다.
- ㄴ. 혈액은 B의 예에 해당한다.
- ㄷ. ㉠은 소화계이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

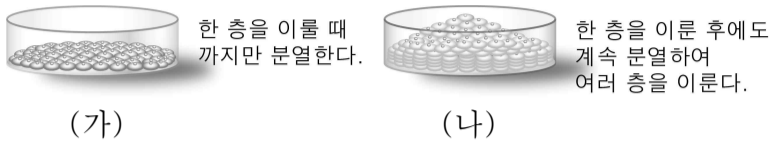
5. 그림은 어떤 사람의 염색체 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 DNA와 단백질 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① I과 II는 상동 염색체이다.
- ② III은 분열기에 관찰할 수 있다.
- ③ ㉠은 뉴클레오솜이다.
- ④ ㉡에는 유전 정보가 있다.
- ⑤ ㉡의 기본 단위는 아미노산이다.

6. 그림 (가)와 (나)는 정상 세포와 암세포를 동일한 조건에서 배양하여 생성된 세포 집단을 순서 없이 나타낸 것이다.

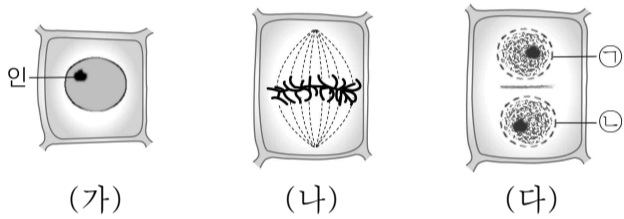


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. (가)는 정상 세포를 배양한 세포 집단이다.
 ㄴ. (나)에서 세포 분열이 일어날 때 G₁기와 G₂기가 없다.
 ㄷ. (나)는 세포 주기가 정상적으로 조절되지 않아 형성된 세포 집단이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가) ~ (다)는 어떤 식물의 성장점에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 모두 핵이다.

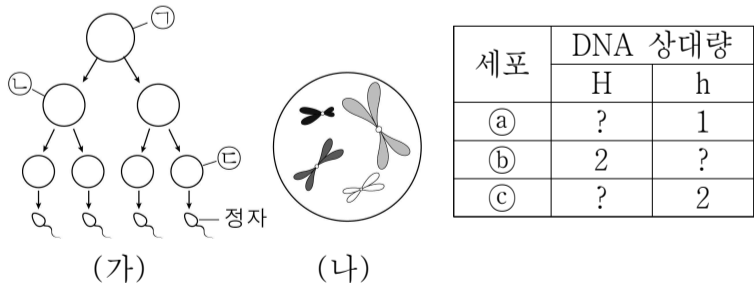


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. (가)는 중기의 세포이다.
 ㄴ. (다)의 DNA 양은 (나)의 2배이다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡의 유전 정보는 동일하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어떤 동물(2n = ?)의 정자 형성 과정 일부를, (나)는 ㉠ ~ ㉣ 중 한 세포에서 관찰되는 모든 염색체의 모습을 나타낸 것이다. 표는 세포 ㉠ ~ ㉣가 갖는 대립 유전자 H와 h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉣는 각각 ㉠ ~ ㉣ 중 하나이다. H 1개와 h 1개의 DNA 상대량은 같다.



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

<보 기>
 ㄱ. ㉠의 염색체 수는 4개이다.
 ㄴ. 세포 1개당 H의 DNA 상대량은 ㉡과 ㉢가 같다.
 ㄷ. ㉢가 ㉡로 되는 과정에서 상동 염색체가 분리된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 완두 종자의 모양과 색깔 유전에 대한 자료이다.

- 완두 종자의 모양과 색깔은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.
- 둥근 모양 대립 유전자 R는 주름진 모양 대립 유전자 r에 대해, 황색 대립 유전자 Y는 녹색 대립 유전자 y에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표현형이 둥글고 황색인 완두 (가)와 (나)를 각각 ㉠ 주름지고 녹색인 완두(rryy)와 교배하여 충분한 수의 자손(F₁)을 얻었다. F₁의 표현형 비는 표와 같다.

표현형	F ₁ 의 표현형 비	
	(가)와 ㉠의 교배 시	(나)와 ㉠의 교배 시
둥글고 황색	1	1
둥글고 녹색	0	1
주름지고 황색	1	1
주름지고 녹색	0	1

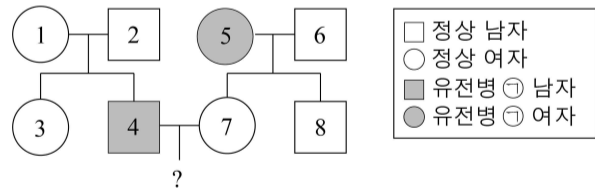
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>
 ㄱ. (가)의 유전자형은 RrYY이다.
 ㄴ. (가)와 (나)를 교배하면 주름지고 녹색인 완두를 얻을 수 있다.
 ㄷ. 완두 종자의 모양 유전자와 색깔 유전자는 같은 염색체에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠과 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- 유전병 ㉠에 관여하는 대립 유전자 T는 T*에 대해 완전 우성이고, ABO식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.



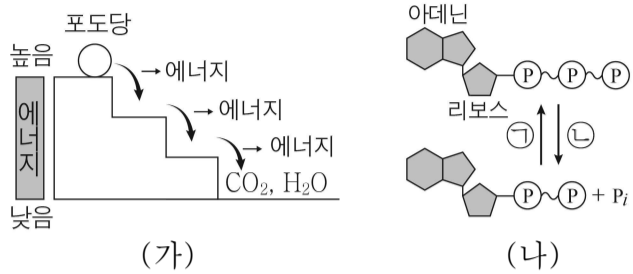
- 1 ~ 4의 ABO식 혈액형은 서로 다르며, 5 ~ 8의 ABO식 혈액형은 서로 다르다.
- 4와 6의 ABO식 혈액형 유전자형은 동형 접합이고, 8의 ABO식 혈액형은 B형이다.

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

<보 기>
 ㄱ. 3은 T*를 갖는다.
 ㄴ. 5의 ABO식 혈액형은 AB형이다.
 ㄷ. 4와 7사이에 아이가 한 명 태어날 때, 이 아이가 ABO식 혈액형이 A형이면서 유전병 ㉠을 나타낼 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 포도당이 세포 호흡을 거쳐 최종 분해 산물로 되는 과정을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.

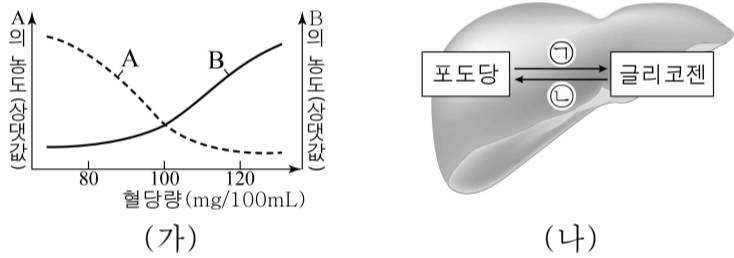


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 효소가 필요하다.
 - ㄴ. (가)에서 방출된 에너지는 모두 ㉠에 사용된다.
 - ㄷ. 근육 운동에는 ㉡에서 방출된 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림 (가)는 혈당량에 따른 혈액 내 호르몬 A와 B의 농도를, (나)는 간에서 포도당과 글리코젠의 전환 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.

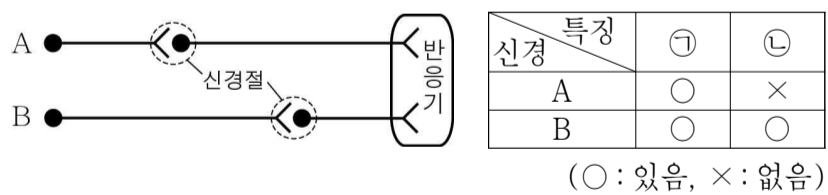


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 이자의 β 세포에서 분비된다.
 - ㄴ. B는 ㉡ 과정을 촉진한다.
 - ㄷ. A와 B는 간에서 길항 작용을 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 신경 A와 B를, 표는 A와 B에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 교감 신경과 부교감 신경 중 하나이다.

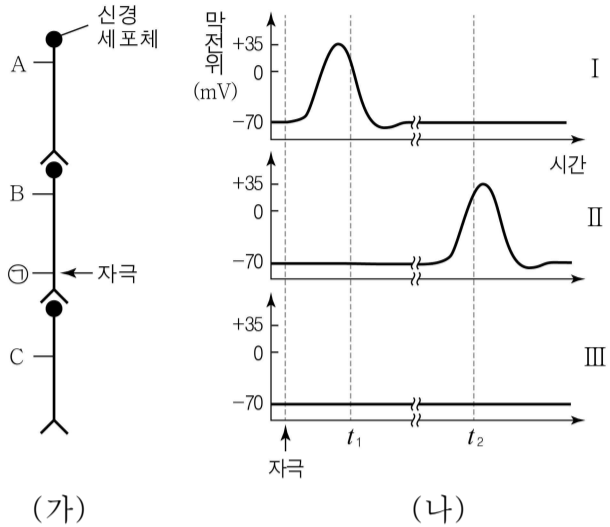


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A와 B는 모두 자율 신경계에 속한다.
 - ㄴ. '대뇌의 직접적인 지배를 받지 않는다.'는 ㉠에 해당한다.
 - ㄷ. '신경절 이후 뉴런의 말단에서 노르에피네프린(아드레날린)이 분비된다.'는 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 3개의 뉴런이 연결된 모습을, (나)의 I ~ III은 (가)의 지점 ㉠에 역치 이상의 자극을 1회 준 후 지점 A, B, C에서 일어나는 막전위의 변화를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠으로부터 B와 C까지의 거리는 서로 동일하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에서의 막전위 변화는 III이다.
 - ㄴ. t₁ 시점에 B에서 K⁺이 세포 안에서 밖으로 확산된다.
 - ㄷ. t₂ 시점에 C는 분극 상태이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

15. 다음은 어떤 식물의 교배 실험에 대한 자료이다.

- 이 식물의 종자 모양과 꽃 색깔 유전은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며 대립 유전자의 종류는 각각 2가지이다.
- 종자 모양을 결정하는 유전자와 꽃 색깔을 결정하는 유전자는 서로 다른 염색체에 존재한다.
- 표는 ㉠ 종자 모양이 둥글고 꽃 색깔이 분홍색인 개체를 자가 교배하여 얻은 자손(F₁) 1600개체의 종자 모양과 꽃 색깔에 대한 표현형을 구분하여 나타낸 것이다.

F ₁ 의 표현형		개체수
종자 모양	둥근 종자	1200
	주름진 종자	400
꽃 색깔	흰색 꽃	400
	분홍색 꽃	800
	붉은색 꽃	400

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠의 종자 모양에 대한 유전자형은 이형 접합이다.
 - ㄴ. 꽃 색깔 유전은 멘델의 분리의 법칙을 따르지 않는다.
 - ㄷ. F₁에서 종자 모양이 둥근 개체 중 꽃 색깔이 흰색인 개체는 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 유전병 (가)와 적록 색맹에 대한 자료이다.

○ 유전병 (가)와 적록 색맹은 각각 대립 유전자 A와 A*, B와 B*에 의해 결정되고, A는 A*에 대해, B는 B*에 대해 완전 우성이다. 유전병 (가) 유전자와 적록 색맹 유전자는 모두 X 염색체에 존재한다.

○ 표는 철수 가족 구성원의 유전병 (가)와 적록 색맹의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구분	아버지	어머니	누나	철수
유전병 (가)	×	○	○	×
적록 색맹	×	×	×	○

(○ : 발현됨, × : 발현 안 됨)

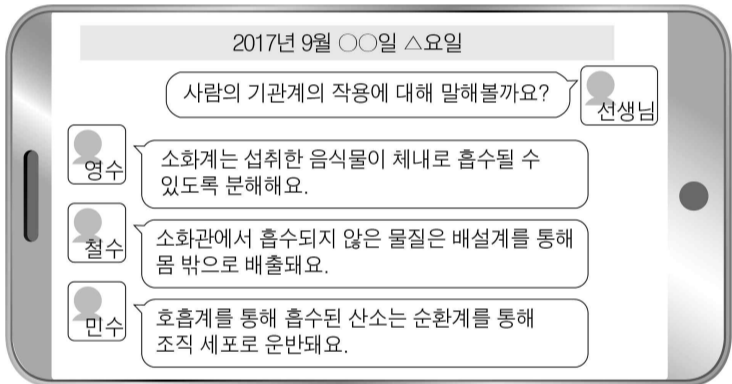
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 유전자형이 A*A*인 사람은 유전병 (가)가 발현된다.
 ㄴ. 철수의 어머니는 A*와 B*가 연관된 염색체를 갖는다.
 ㄷ. 철수 누나의 적록 색맹에 대한 유전자형은 이형 접합이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 선생님과 세 학생의 SNS 대화 내용이다.



선생님의 질문에 대해 옳게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 영수 ② 철수 ③ 민수 ④ 영수, 민수 ⑤ 철수, 민수

18. 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 근육 수축 시와 이완 시 X의 길이, H대의 길이, A대의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, ㉠은 X에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 두 구간 중 한 구간이다.

구분	길이(μm)		
	X	H대	A대
수축 시	㉠	0.2	1.6
이완 시	2.4	0.4	㉡

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

<보 기>

ㄱ. ㉠ - ㉡ = 0.6 μm이다.
 ㄴ. ㉠의 길이는 수축 시보다 이완 시에 짧다.
 ㄷ. 액틴 필라멘트의 길이는 수축 시보다 이완 시에 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 서로 다른 종인 동물 X 종과 Y 종의 털색 유전에 대한 자료이다.

구분	특징
X 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 털색의 표현형은 3가지이며, 상염색체에 있는 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다. ○ 털색 대립 유전자는 B, G, W이며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
Y 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 털색은 3쌍의 대립 유전자 A와 a, D와 d, E와 e에 의해 결정되고, 유전자형이 AaDdEe인 개체 ㉠에서 각 대립 유전자의 위치는 그림과 같다. ○ 털색의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 털색의 표현형이 다르다.

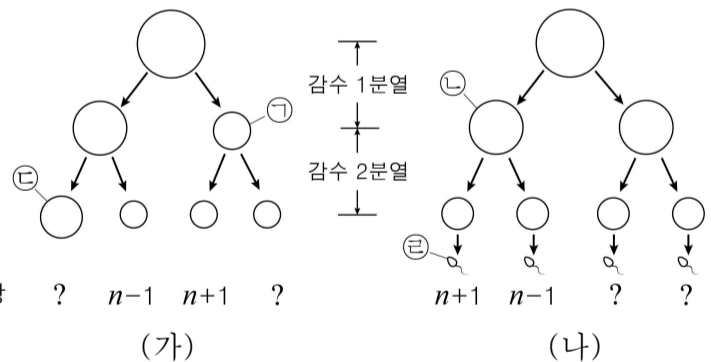
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. X 종의 털색 유전은 다인자 유전에 해당한다.
 ㄴ. Y 종에서 가능한 털색 표현형은 최대 7가지이다.
 ㄷ. 개체 ㉠이 생성할 수 있는 생식 세포의 유전자형 종류는 최대 8가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 (나)는 각각 핵형이 정상인 여성과 남성의 생식 세포 형성 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 21번 염색체의 비분리가 각각 1회씩만 일어났고, ㉢은 남자, ㉣은 정자이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠과 ㉡의 염색체 수는 같다.
 ㄴ. (가)에서 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.
 ㄷ. ㉢과 ㉣이 수정되어 태어난 아이는 다운 증후군이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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