제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 Ⅰ)

성명		수험 번호					—			

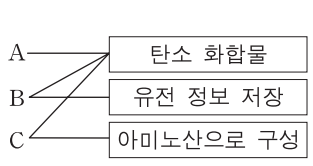
1. (가)~(다)는 생명 현상의 특성에 대한 예이다.

> (가) 색맹인 어머니로부터 색맹인 아들이 태어난다.
> (나) 뜨거운 물체에 손이 닿으면 반사적으로 손을 뗀다.
> (다) 선인장은 사막에 적응하여 잎이 변한 가시를 가진다.

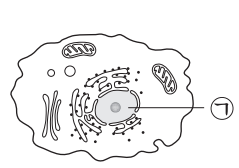
(가)~(다)에 해당하는 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

	(가)	(나)	(다)
①	물질대사	적응과 진화	발생과 생장
②	물질대사	자극에 대한 반응	적응과 진화
③	생식과 유전	발생과 생장	물질대사
④	생식과 유전	자극에 대한 반응	적응과 진화
⑤	생식과 유전	발생과 생장	자극에 대한 반응

2. 그림 (가)는 물질 A~C와 그것의 특성을 선으로 연결하여 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 탄수화물, 핵산 중 하나이다. 그림 (나)는 동물 세포를 나타낸 것이며, ㉠은 세포 소기관이다.



(가)



(나)

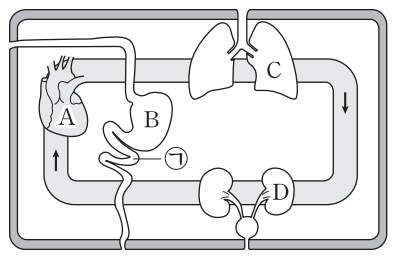
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 콜레스테롤은 A에 속한다.
ㄴ. B의 구성 단위는 뉴클레오타이드이다.
ㄷ. ㉠에는 C가 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 사람의 기관계 A~D를 나타낸 것이다. A~D는 각각 배설계, 소화계, 순환계, 호흡계 중 하나이며, ㉠은 B를 구성하는 기관 중 하나이다.



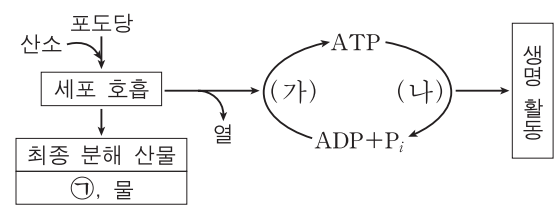
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. B와 C에서 흡수된 물질은 A를 통해 운반된다.
ㄴ. D를 통해 요소가 배설된다.
ㄷ. ㉠의 운동을 조절하는 신경의 신경절 이전 뉴런 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람이 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 ATP를 생성하고, 이 ATP를 생명 활동에 이용하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 미토콘드리아에서 과정 (가)가 일어난다.
ㄴ. 세포 호흡 시 포도당에서 방출된 에너지는 모두 ATP에 저장된다.
ㄷ. 폐포의 모세혈관에서 폐포로 ㉠이 이동하는 과정에는 과정 (나)에서 방출된 에너지가 사용된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

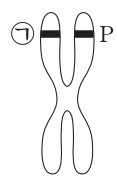
> A: 종 다양성이 높을 때가 낮을 때보다 생태계가 안정적으로 유지돼요.
> B: 삼림, 초원, 사막, 습지 등이 다양하게 나타나는 것은 생태계 다양성에 해당해요.
> C: 유전적 다양성이 높은 종은 환경이 급격히 변하거나 전염병이 발생했을 때 멸종될 확률이 높아요.

발표 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ B, C

6. 표는 아버지를 제외한 철수의 가족 구성원에서 체세포 1개당 유전자 P, P*, T, T*의 DNA 상대량을, 그림 (가)는 철수 여동생의 염색체 중 하나를 나타낸 것이다. P는 P*의 대립 유전자이며, T는 T*의 대립 유전자이다.

구성원	DNA 상대량			
	P	P*	T	T*
어머니	0	2	2	0
누나	1	1	2	0
철수	0	1	1	1
여동생	1	1	1	1



(가)

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

〈보 기〉

ㄱ. (가)는 성염색체이다.
ㄴ. ㉠은 아버지로부터 물려받은 유전자이다.
ㄷ. 철수의 아버지는 T와 T*를 모두 가지고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

7. 다음은 백합의 감수 분열 관찰 실험이다.

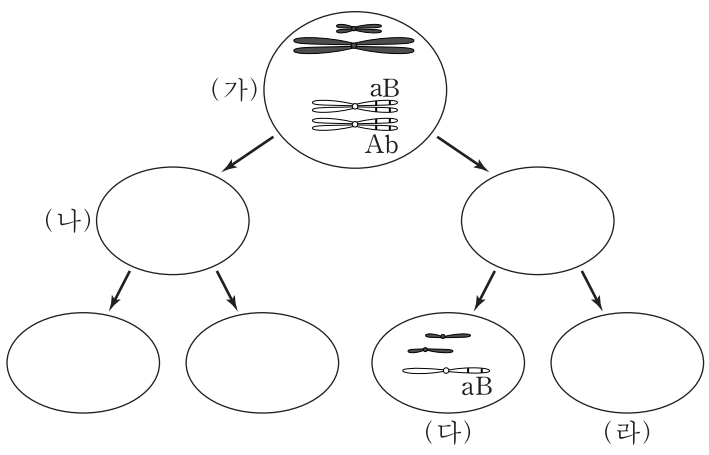
(가) 백합의 ㉠수술 한 개를 따서 에탄올과 아세트산이 3 : 1로 섞인 용액에 넣어 고정한 후, 꽃밥을 잘라 받침 유리에 올려놓는다.
(나) 염색액을 한 방울 떨어뜨리고 해부침으로 잘게 찢는다.
(다) 덮개 유리를 덮고 그 위에 거름종이를 얹은 후 엄지손가락으로 지그시 눌러 표본을 만든다.
(라) (다)의 표본에서 광학 현미경을 이용해 감수 분열의 서로 다른 단계에 있는 세포를 같은 배율로 관찰하여 Ⅰ~Ⅲ과 같은 결과를 얻었다.

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉
ㄱ. 감수 분열을 관찰하기 위해서는 활짝 핀 꽃에서보다 어린 꽃봉오리에서 ㉠을 얻는 것이 적절하다.
ㄴ. A는 염색 분체가 분리된 상태이다.
ㄷ. B에서 DNA 복제가 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어떤 남자에서 세포 (가)로부터 생식 세포가 형성되는 과정을 나타낸 것이다. (가)에서는 상염색체와 성염색체를 한 쌍씩만 나타냈으며, (나)~(라)는 이로부터 형성된 세포이다. 생식 세포 형성 과정 중 염색체 비분리가 1회 일어났다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 다른 돌연변이와 교차는 일어나지 않았다.)

〈보 기〉
ㄱ. $\frac{\text{(나)의 염색 분체 수}}{\text{(라)의 염색체 수}}$는 4이다.
ㄴ. (다)가 형성될 때 염색 분체 비분리가 일어났다.
ㄷ. (라)에는 대립 유전자 A와 대립 유전자 b가 있다.

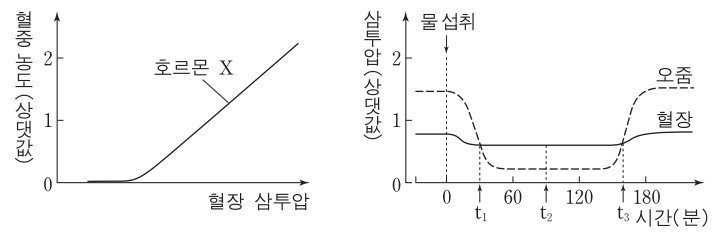
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 생명체의 구성 체제에 대한 학생들의 의견을 나타낸 것이다.

제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

① A ② B ③ C ④ A, C ⑤ B, C

10. 그림 (가)는 건강한 사람의 혈장 삼투압에 따른 호르몬 X의 혈중 농도를, (나)는 이 사람이 물 1L를 섭취한 후 시간에 따른 혈장과 오줌의 삼투압을 나타낸 것이다. X는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.



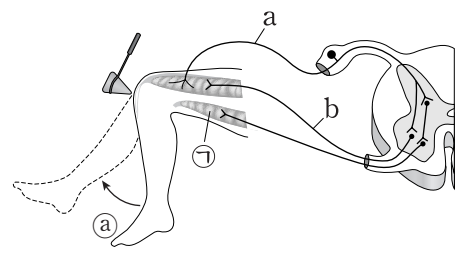
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, (나)에서 오줌량 외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

〈보 기〉
ㄱ. X는 항이뇨 호르몬(ADH)이다.
ㄴ. 체내 수분량은 t_1에서가 t_3에서와 같다.
ㄷ. 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 t_2에서가 물 섭취 시점에서보다 많다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 무릎 반사가 일어나는 과정에서 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다.



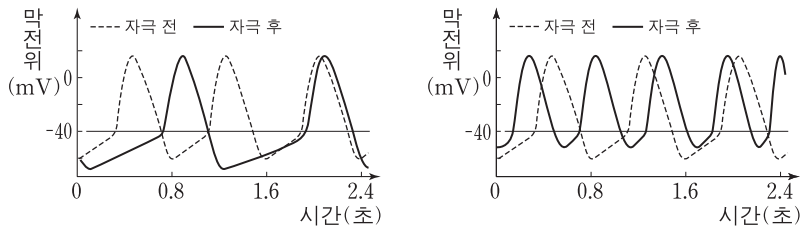
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉
ㄱ. 신경 a의 축삭 돌기에서 $Na^+ - K^+$ 펌프를 통해 K^+이 세포 안으로 유입된다.
ㄴ. 신경 b에서 흥분의 이동은 도약 전도를 통해 일어난다.
ㄷ. ⓐ가 일어나는 동안 ㉠의 근육 원섬유 마디에서 $\frac{\text{A대의 길이}}{\text{I대의 길이}}$가 커진다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

12. 심장 박동은 두 가지 자율 신경 A와 B에 의해 조절된다. 그림 (가)는 A를, (나)는 B를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다.



(가) (나)

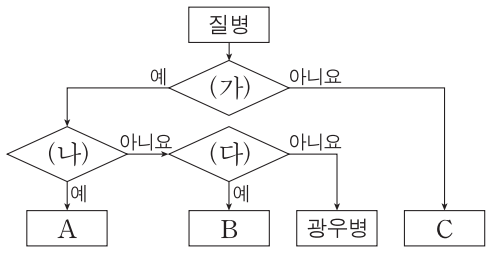
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. A는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 길다.
ㄴ. B는 골격근의 수축을 조절한다.
ㄷ. B의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 구분 기준 (가)~(다)를 이용하여 4가지 질병을 구분하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 혈우병, 결핵, 독감 중 하나이다.

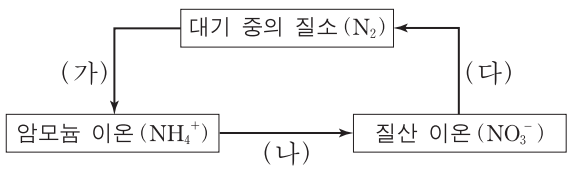


[구분 기준]
(가) 감염성 질병인가?
(나) 병원체가 세포 구조로 되어 있는가?
(다) 병원체가 핵산을 가지는가?

A~C에 해당하는 것으로 옳은 것은?

	A	B	C
①	혈우병	독감	결핵
②	결핵	독감	혈우병
③	결핵	혈우병	독감
④	독감	혈우병	결핵
⑤	독감	결핵	혈우병

14. 그림은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다.



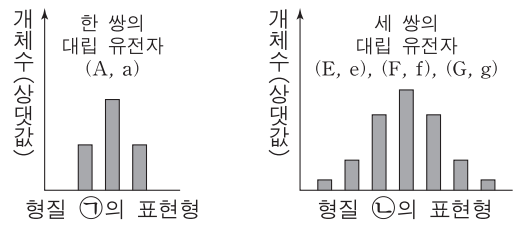
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. (가)는 식물이 대기 중의 질소를 흡수하여 직접 이용하는 과정이다.
ㄴ. 질산균(질화 세균)은 (나)에 관여한다.
ㄷ. (다)는 질소 고정 과정이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 어떤 동물에서 형질 ㉠은 한 쌍의 대립 유전자에 의해, 형질 ㉡은 세 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다. 그림 (가)는 ㉠의, (나)는 ㉡의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. ㉡의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 ㉡의 표현형이 다르다. A, E, F, G 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 없으며, 각 형질에서 그림에 나타난 표현형만을 고려한다.)

〈보 기〉

ㄱ. ㉠에 대한 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하지 않다.
ㄴ. ㉡의 유전은 복대립 유전이다.
ㄷ. ㉡의 유전자형이 EeFfGg인 개체와 eeffgg인 개체 사이에서 자손이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 가능성이 있는 표현형은 최대 7가지이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 쥐를 이용한 면역 반응 실험이다.

〔실험 과정〕
(가) 질병 P를 일으키는 세균 p에 감염된 적이 있는 쥐의 혈청 X와, 세균 p에 감염된 적이 없는 쥐의 혈청 Y를 준비한다.
(나) B림프구가 형질 세포로 분화되는 기능이 상실된 5마리의 쥐에 실험 Ⅰ~Ⅴ와 같이 주사액의 조성을 달리하여 주사한 후 질병 P의 발병 여부를 조사한다. 실험 Ⅰ~Ⅴ에서 사용한 X의 양, Y의 양, p의 양은 각각 동일하다.

〔실험 결과〕

실험	실험 과정 (나)에서 쥐에게 주사한 주사액의 조성	질병 P의 발병 여부
Ⅰ	열처리 안 한 X + 세균 p	발병 안 함
Ⅱ	열처리한 X + 세균 p	발병함
Ⅲ	열처리 안 한 Y + 세균 p	발병함
Ⅳ	열처리한 X + 열처리 안 한 Y + 세균 p	㉠
Ⅴ	열처리 안 한 X + 열처리한 Y + 세균 p	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실험 Ⅰ~Ⅴ에서 주사한 주사액의 조성 외에 모든 실험 조건은 동일하다.) [3점]

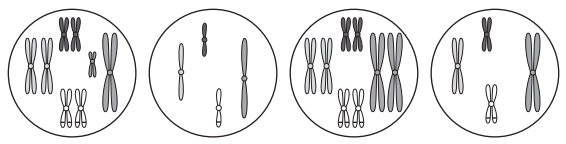
〈보 기〉

ㄱ. 혈청 X에는 세균 p에 대한 항체가 있다.
ㄴ. ㉠과 ㉡의 발병 여부 결과는 동일하다.
ㄷ. Ⅳ의 쥐에서 세균 p에 대한 체액성 면역이 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

17. 어떤 동물($2n=8$)에서 몸 색깔은 한 쌍의 대립 유전자 H나 h에 의해 결정되며, 몸 색깔에 대한 유전자형은 Hh이다. 이 동물의 세포 A가 분열하여 세포 B가, 세포 B가 분열하여 세포 C가 형성되었다. 세포 C로부터 형성된 정자가 난자와 수정되어 수정란 D가 형성되었으며, 이 정자와 난자는 몸 색깔에 대한 동일한 대립 유전자를 가진다. 그림의 세포 (가)~(라)는 각각 A~D 중 하나이며, 표는 A~D가 갖는 대립 유전자 H와 h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H 1개와 h 1개의 DNA 상대량은 같다.


(가) (나) (다) (라)

세포	DNA 상대량	
	H	h
A	2	2
B	2	0
C	1	ⓐ
D	ⓑ	ⓒ

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 동물 수컷의 성염색체는 XY이고 암컷의 성염색체는 XX이며, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

〈보 기〉

ㄱ. ⓐ + ⓑ − ⓒ = 4이다.
ㄴ. 세포 1개당 $\frac{\text{염색체 수}}{\text{H의 DNA 상대량}}$는 (나)가 (다)의 2배이다.
ㄷ. (라)는 (다)가 분열하여 형성된 세포이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 유전자형이 AaBbDdEe인 어떤 식물 P를 자가 교배하여 얻은 자손 800개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B, D, E는 대립 유전자 a, b, d, e에 대해 각각 우성이다.

표현형	개체수	표현형	개체수
A_B_D_E_	㉠ 300	aaB_ddE_	100
A_B_D_ee	150	aaB_ddee	50
A_bbD_E_	150	aabbddE_	50

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

〈보 기〉

ㄱ. P에서 A와 e는 연관되어 있다.
ㄴ. P에서 abdE를 가진 생식 세포가 만들어진다.
ㄷ. ㉠ 중 P와 유전자형이 같은 개체의 수는 150이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이며, A~C는 각각 기생, 상리 공생, 편리 공생 중 하나이다.

상호 작용	종 1	종 2
A	손해	이익
B	이익	㉠
C	이익	이익

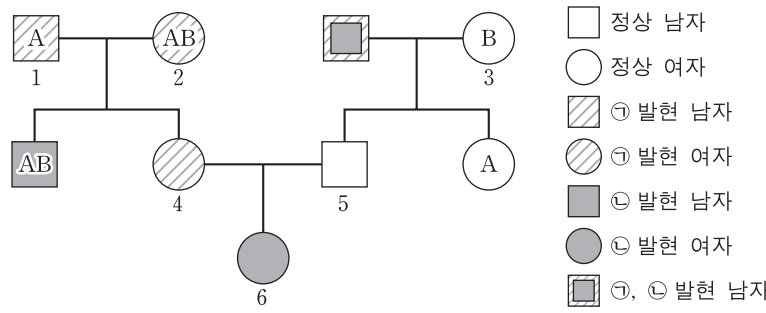
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. ㉠은 '손해'이다.
ㄴ. A는 편리 공생이다.
ㄷ. 콩과식물과 뿌리혹박테리아 사이의 상호 작용은 C에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 ABO식 혈액형과 형질 ㉠, ㉡에 대한 가계도와 자료이다.



○ ABO식 혈액형과 형질 ㉠, ㉡을 결정하는 유전자는 모두 하나의 상염색체에 연관되어 있다.
○ ㉠과 ㉡은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 각 형질에서 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
○ 1과 4에서 ABO식 혈액형의 유전자형은 이형 접합이고, 3에서 ㉡의 유전자형은 이형 접합이다.

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

〈보 기〉

ㄱ. 2와 4는 ㉠에 대한 유전자형이 같다.
ㄴ. 5의 혈액형은 A형이다.
ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 동생에게서 ㉠과 ㉡ 중 어느 것도 발현되지 않고 혈액형이 B형일 확률은 0.25이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.