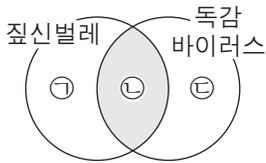


제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 짙신벌레와 독감 바이러스의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㉠. '세포로 되어 있다.'는 ㉠에 해당한다.
 - ㉡. '핵산을 가지고 있다.'는 ㉡에 해당한다.
 - ㉢. '독립적으로 물질대사를 한다.'는 ㉢에 해당한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

2. 표는 생명체를 구성하는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 물, 단백질, 탄수화물 중 하나이다.

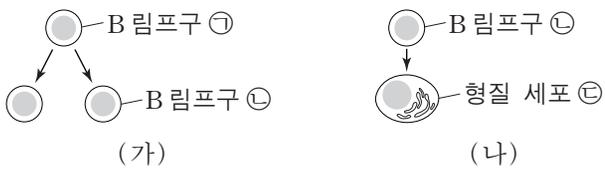
물질	특징
A	항체의 주성분이다.
B	기본 단위는 단당류이다.
C	인체를 구성하는 물질 중 비율이 가장 높다.

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

- <보기> —
- ㉠. A의 구성 원소에는 질소가 포함된다.
 - ㉡. 셀룰로스는 B에 속한다.
 - ㉢. C의 기본 단위는 아미노산이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

3. 그림 (가)는 G₁기의 B림프구 ㉠이 세포 주기를 1회 거쳐 B림프구 ㉡이 형성되는 과정을, (나)는 (가)의 B림프구 ㉡이 형질 세포 ㉢으로 되는 과정을 나타낸 것이다.

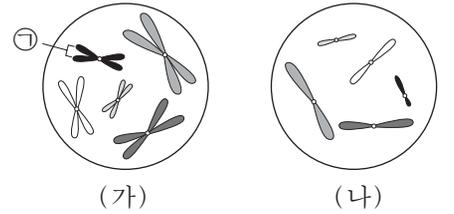


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기> —
- ㉠. (가)에서 염색 분체의 분리가 일어난다.
 - ㉡. 세포 1개당 DNA 양은 ㉠이 ㉡의 2배이다.
 - ㉢. (나)에서 ㉡이 ㉢으로 분화된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

4. 그림은 동물 A의 분열 중인 세포 (가)와 동물 B의 생식 세포 (나)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. A와 B는 같은 종이고 성이 다르며, 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다.

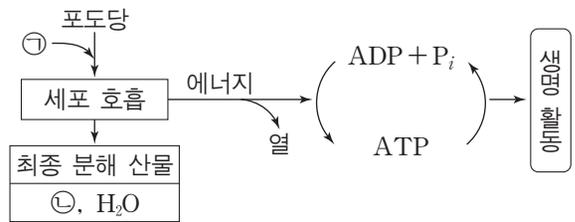


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보기> —
- ㉠. ㉠은 성염색체이다.
 - ㉡. A의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 20이다.
 - ㉢. (가)로부터 형성된 생식 세포와 (나)가 수정되어 자손이 태어날 때, 이 자손이 수컷일 확률은 1/2이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 그림은 사람이 세포 호흡을 통해 포도당으로부터 ATP를 생성하고, 이 ATP를 생명 활동에 이용하는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 CO₂와 O₂ 중 하나이다.

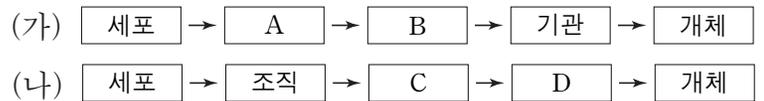


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㉠. ㉠은 O₂이다.
 - ㉡. 포도당의 에너지는 모두 ATP에 저장된다.
 - ㉢. 근육 수축 과정에는 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

6. 그림 (가)는 식물의, (나)는 동물의 구성 단계를 나타낸 것이다.



다음 중 A~D에 해당하는 예로 옳은 것은? [3점]

	A	B	C	D
①	체관	잎	신경계	대뇌
②	물관	뿌리	심장	순환계
③	상피 조직	열매	척수	신경계
④	표피 조직	표피 조직계	갑상샘	내분비계
⑤	해면 조직	기본 조직계	혈액	부신

7. 다음은 어떤 동물의 3가지 유전 형질에 대한 자료이다.

- 이 동물의 꼬리 길이는 대립 유전자 A와 a, 털색은 대립 유전자 B와 b, 뿔의 유무는 대립 유전자 H와 H*에 의해 결정된다.
- A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 수컷과 암컷에서 유전자형에 따른 뿔의 유무를 나타낸 것이다.

유전자형	수컷	암컷
HH	○	○
HH*	○	×
H*H*	×	×

(○: 뿔 있음, ×: 뿔 없음)

- 꼬리 길이를 결정하는 유전자는 털색을 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재하고, 뿔의 유무를 결정하는 유전자와는 같은 상염색체에 존재한다.
- ㉠ 긴 꼬리, 검은색 털, 뿔이 있는 수컷과 ㉡ 긴 꼬리, 검은색 털, 뿔이 없는 암컷을 교배하여 자손(F₁)을 얻었다. 표는 이 자손 중 ㉢과 ㉣의 표현형과 성별을 나타낸 것이다.

F ₁	표현형	성별
㉢	긴 꼬리, 회색 털, 뿔 없음	수컷
㉣	짧은 꼬리, 회색 털, 뿔 있음	암컷

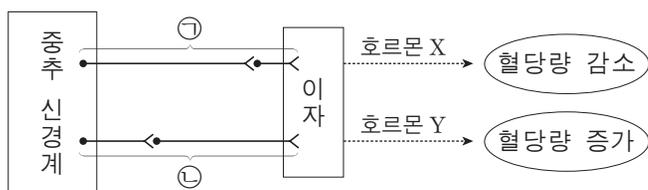
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠에서 a, B, H를 모두 가진 생식 세포가 만들어진다.
- ㄴ. ㉢의 꼬리 길이 유전자형은 이형 접합이다.
- ㄷ. 3가지 형질의 유전자형이 ㉢과 같은 수컷을 ㉡과 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손 중 수컷에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 부교감 신경 ㉠과 교감 신경 ㉡을 통한 혈당량 조절 경로를 나타낸 것이다. 호르몬 X와 Y는 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠과 ㉡의 신경절 이전 뉴런의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
- ㄴ. ㉡의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수의 회색질(회백질)에 존재한다.
- ㄷ. 호르몬 Y는 이자의 α 세포에서 분비된다.

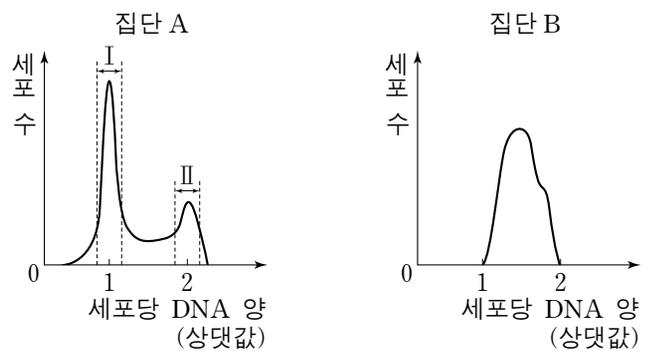
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A와 B로 나눈다.
- (나) 집단 A와 B 중 집단 B에만 물질 X를 처리하여 단백질 Y의 기능을 저해하고, 두 집단을 동일한 조건에서 일정 시간 동안 배양한다.
- (다) 두 집단의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단의 세포당 DNA 양을 측정하여 DNA 양에 따른 세포 수를 그래프로 나타낸다.

[실험 결과]



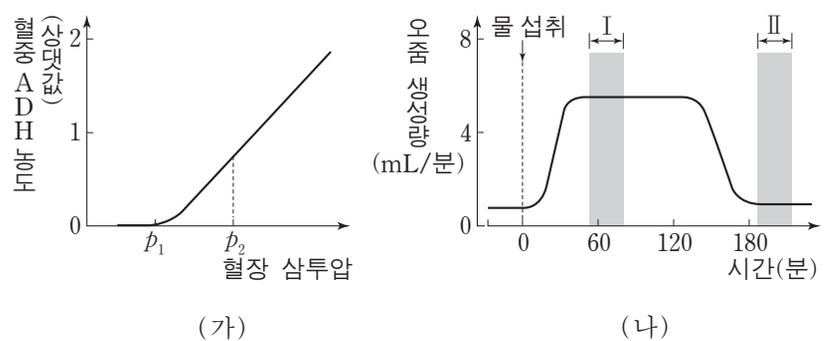
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 집단 A의 세포 주기에서 G₂기보다 G₁기가 길다.
- ㄴ. 방추사가 나타난 세포 수는 구간 II에서보다 구간 I에서가 많다.
- ㄷ. 단백질 Y의 기능이 저해된 집단 B는 G₁기에서 S기로의 전환이 억제된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 정상인의 혈장 삼투압에 따른 혈중 ADH 농도를, (나)는 이 사람이 1L의 물을 섭취한 후 단위 시간당 오줌 생성량을 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.
- ㄴ. (가)에서 오줌의 삼투압은 p₂일 때보다 p₁일 때가 높다.
- ㄷ. (나)에서 혈장 삼투압은 구간 II에서보다 구간 I에서가 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 존재한다.
- ㉠은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 D와 D*가 있다.
- ㉡은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 E, F, G가 있다. 유전자형이 EE인 사람과 EF인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 FG인 사람과 GG인 사람의 표현형은 같다.
- ㉠과 ㉡의 유전자형이 DD*EF인 여자와 DD*FG인 남자 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 12가지이다.

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

- <보기> —
- ㄱ. ㉡의 유전은 다인자 유전이다.
 - ㄴ. ㉠의 유전자형이 DD인 사람과 DD*인 사람의 표현형은 서로 다르다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡의 유전자형이 DD*EG인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 사람의 기관계 A~C와 각 기관계에 속하는 기관의 예를 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.

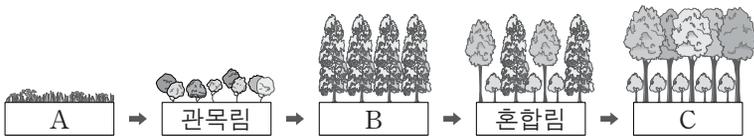
기관계	기관의 예
A	위, 소장
B	폐, 기관지
C	콩팥, 방광

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 간은 A에 속한다.
 - ㄴ. B는 소화계이다.
 - ㄷ. C를 통해 요소가 배설된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 지역의 식물 군집에서 산불이 난 후의 천이 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 양수림, 음수림, 초원 중 하나이다.

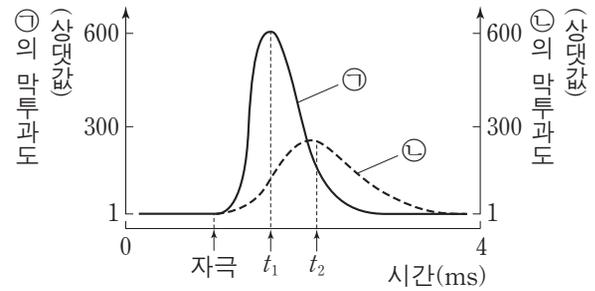


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 1차 천이를 나타낸 것이다.
 - ㄴ. A의 우점종은 지의류이다.
 - ㄷ. C는 음수림이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런 세포막의 한 지점에서 이온 ㉠과 ㉡의 막투과도를 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na^+ 과 K^+ 중 하나이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. t_1 일 때 이온의 $\frac{\text{세포 안의 농도}}{\text{세포 밖의 농도}}$ 는 ㉠보다 ㉡이 크다.
 - ㄴ. $\frac{\text{K}^+ \text{의 막투과도}}{\text{Na}^+ \text{의 막투과도}}$ 는 t_1 일 때보다 t_2 일 때가 크다.
 - ㄷ. t_2 일 때 이온 통로를 통한 ㉡의 이동에 ATP가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

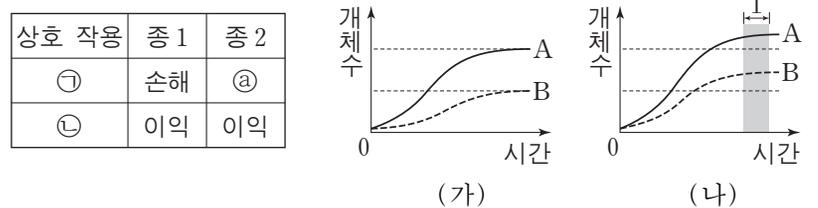
15. 그림은 철수의 혈액 응집 반응 결과를 나타낸 것이고, 표는 200명의 학생으로 구성된 집단을 대상으로 ABO 식 혈액형에 대한 응집원 ㉠과 응집소 ㉡의 유무를 조사한 것이다. 이 집단에는 철수가 포함되지 않으며, A형, B형, AB형, O형이 모두 있다.

항 A 혈청	항 B 혈청	구분	사람 수
		응집원 ㉠이 있는 사람	79
		응집소 ㉡이 있는 사람	111
		응집원 ㉠과 응집소 ㉡이 모두 있는 사람	57

이 집단에서 ABO 식 혈액형이 철수와 같은 사람의 수는?

- ① 12 ② 22 ③ 54 ④ 57 ⑤ 67

16. 표는 종 사이의 상호 작용을 나타낸 것이며, ㉠과 ㉡은 각각 기생과 상리 공생 중 하나이다. 그림 (가)는 종 A와 B를 각각 단독 배양했을 때, (나)는 A와 B를 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

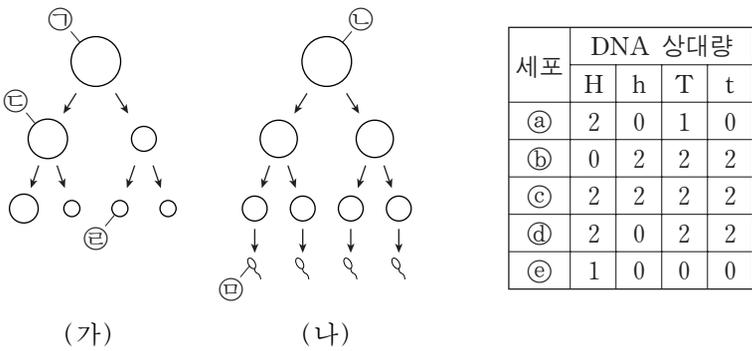


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 초기 개체수와 배양 조건은 동일하다.)

- <보기> —
- ㄱ. ①은 손해이다.
 - ㄴ. (나)에서 A와 B 사이의 상호 작용은 ㉡에 해당한다.
 - ㄷ. (나)의 구간 I에서 A는 환경 저항을 받지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 (나)는 각각 핵형이 정상인 어떤 여자와 남자의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ㉠~㉥가 갖는 대립 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H는 h의 대립 유전자이며, T는 t의 대립 유전자이다. (가)와 (나)에서 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어났으며, (가)에서는 21번 염색체에서, (나)에서는 성염색체에서 일어났다. ㉠~㉥는 각각 ㉦~㉩ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, ㉦~㉩은 중기의 세포이다.)

〈보기〉

ㄱ. (나)에서 상동 염색체의 비분리가 일어났다.
 ㄴ. ㉤의 상염색체 수와 ㉢의 총 염색체 수의 합은 45이다.
 ㄷ. 세포 1개당 $\frac{T \text{의 DNA 상대량}}{\text{성염색체 수}}$ 은 ㉦이 ㉠의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 항원 A와 B의 면역학적 특성을 알아보기 위한 자료이다.

○ A와 B에 노출된 적이 없는 동물 X에 동일한 양의 A와 B를 일정 시간 간격으로 3회 주사하였다. 그림은 X에서 A와 B에 대한 혈중 항체 농도의 변화를 나타낸 것이다.

○ 동물 X에서 A에 대한 기억 세포는 생성되었고, B에 대한 기억 세포는 생성되지 않았다.

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

〈보기〉

ㄱ. 구간 I에는 A에 대한 기억 세포가 존재한다.
 ㄴ. 구간 II에서 B에 대한 체액성 면역 반응이 일어난다.
 ㄷ. 구간 III에서 A에 대한 특이적 면역(방어) 작용이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 의견이다.



제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

20. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉦과 ㉩에 대한 자료이다.

○ ㉦과 ㉩을 결정하는 유전자는 서로 다른 염색체에 존재한다.
 ○ ㉦과 ㉩은 각각 대립 유전자 A와 A*, B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

○ (가)는 구성원 1, 2, 6에서 체세포 1개당 A의 DNA 상대량을, (나)는 구성원 3, 4, 5에서 체세포 1개당 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	A의 DNA 상대량
1	0
2	2
6	1

구성원	B의 DNA 상대량
3	2
4	1
5	1

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

〈보기〉

ㄱ. ㉦은 우성 형질이다.
 ㄴ. B와 B*는 상염색체에 존재한다.
 ㄷ. 7과 8 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉦과 ㉩이 모두 나타날 확률은 $\frac{1}{6}$ 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 확인하십시오.