

과학탐구 영역(생명과학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

제 [] 선택

1

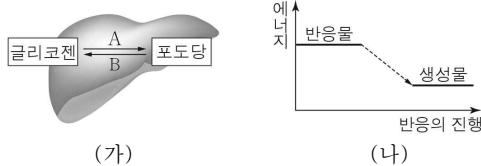
1. 다음은 어떤 문어에 대한 설명이다.

문어는 자리돔이 서식하는 곳에서 6개의 다리를 땅속에 숨기고 2개의 다리로 자리돔의 포식자인 줄무늬 바다뱀을 흉내 낸다. ㉠ 문어의 이러한 특성은 자리돔으로부터 자신을 보호하기에 적합하다.



- ㉠에 나타난 생물의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?
- ① 짙신벌레는 분열법으로 번식한다.
 - ② 개구리알은 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.
 - ③ 식물은 빛에너지를 이용하여 포도당을 합성한다.
 - ④ 적록 색맹인 어머니로부터 적록 색맹인 아들이 태어난다.
 - ⑤ 핀치는 서식 환경에 따라 서로 다른 모양의 부리를 갖게 되었다.

2. 그림 (가)는 간에서 일어나는 물질의 전환 과정 A와 B를, (나)는 A와 B 중 한 과정에서의 에너지 변화를 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. (나)는 A에서의 에너지 변화이다.
 - ㄴ. 글루카곤에 의해 B가 촉진된다.
 - ㄷ. A와 B에서 모두 효소가 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 정상인의 3가지 호르몬 TSH, (가), (나)가 분비되는 내분비샘을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 티록신과 TRH를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 갑상샘과 뇌하수체 전엽을 순서 없이 나타낸 것이다.

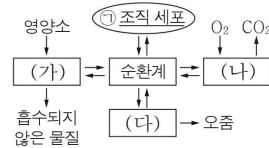
호르몬	내분비샘
TSH	㉠
(가)	㉡
(나)	시상 하부

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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉡은 갑상샘이다.
 - ㄴ. ㉠에 (나)의 표적 세포가 있다.
 - ㄷ. 혈중 TSH의 농도가 증가하면 (가)의 분비가 촉진된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 배설계, 소화계, 호흡계를 순서 없이 나타낸 것이다.

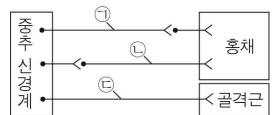


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 호흡계이다.
 - ㄴ. ㉠의 미토콘드리아에서 O₂가 사용된다.
 - ㄷ. (다)를 통해 질소 노폐물이 배설된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 중추 신경계로부터 말초 신경을 통해 흥채와 골격근에 연결된 경로를 나타낸 것이다.

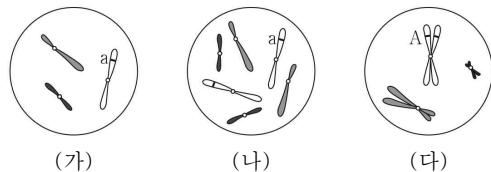


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 구심성 뉴런이다.
 - ㄴ. ㉡이 흥분하면 동공이 축소된다.
 - ㄷ. ㉢의 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 같은 종인 동물(2n = ?) 개체 I과 II의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이고, 유전 형질 ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해 결정된다. (가)~(다) 중 1개는 암컷의, 나머지 2개는 수컷의 세포이고, I의 ㉠의 유전자형은 aa이다.



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

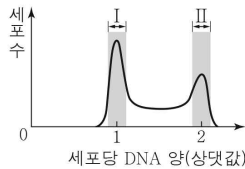
- < 보기 >
- ㄱ. I은 수컷이다.
 - ㄴ. II의 ㉠의 유전자형은 Aa이다.
 - ㄷ. (나)의 염색체 수는 (다)의 염색체 수와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 어떤 사람의 체세포 Q를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, 표는 Q의 체세포 분열 과정에서 나타나는 세포 (가)와 (나)의 핵막 소실 여부를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 G₁기 세포와 M기의 중기 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	핵막 소실 여부
(가)	소실됨
(나)	소실 안 됨

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

< 보기 >

- ㄱ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.
 ㄴ. 구간 I의 세포에는 뉴클레오솜이 있다.
 ㄷ. 구간 II에서 (가)가 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

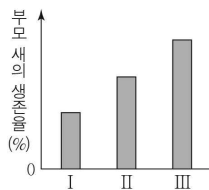
8. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구 과정의 일부이다.

(가) '황조롱이는 양육하는 새끼 수가 많을수록 부모 새의 생존율이 낮아질 것이다.'라고 생각하였다.

(나) 황조롱이를 세 집단 A~C로 나누고 표와 같이 각 집단의 등지당 새끼 수를 다르게 하였다.

집단	A	B	C
등지당 새끼 수	3	5	7

(다) 일정 시간이 지난 후 A~C에서 ㉠ 부모 새의 생존율을 조사하여 그래프로 나타내었다. I~III은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.



(라) 황조롱이는 양육하는 새끼 수가 많을수록 부모 새의 생존율이 낮아진다는 결론을 내렸다.

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

< 보기 >

- ㄱ. (가)는 가설 설정 단계이다.
 ㄴ. ㉠은 종속변인이다.
 ㄷ. III은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 암모늄 이온(NH₄⁺), 질산 이온(NO₃⁻), 질소 기체(N₂)를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 뿌리혹박테리아의 질소 고정 작용에 의해 ㉠이 ㉣으로 전환된다.
 (나) 생산자는 ㉣, ㉢을 이용하여 단백질과 같은 질소 화합물을 합성한다.
 (다) 탈질산화 세균에 의해 ㉢이 ㉠으로 전환된다.

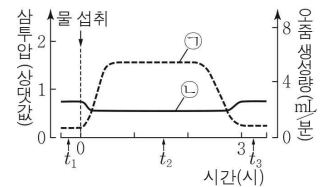
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 질산 이온이다.
 ㄴ. (나)는 질소 동화 작용에 해당한다.
 ㄷ. 질산화 세균은 ㉢이 ㉢으로 전환되는 과정에 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 정상인이 물 1L를 섭취한 후 시간에 따른 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 혈장 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.



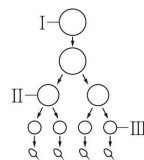
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외의 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.)

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 단위 시간당 오줌 생성량이다.
 ㄴ. 혈중 ADH 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다.
 ㄷ. 생성되는 오줌의 삼투압은 t₂일 때가 t₃일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 사람의 유전 형질 ㉢은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람의 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 이 과정에서 나타나는 세포 (가)와 (나)에서 대립유전자 A, B, ㉠, ㉡ 중 2개의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 II와 III을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 a와 b를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	DNA 상대량을 더한 값		
	A + B	B + ㉠	㉠ + ㉡
(가)	0	2	2
(나)	?	2	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

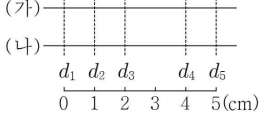
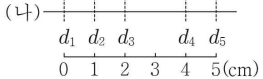
< 보기 >

- ㄱ. (나)는 III이다.
 ㄴ. ㉠은 성염색체에 있다.
 ㄷ. I에서 A와 b의 DNA 상대량을 더한 값은 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 민말이집 신경 (가)와 (나)의 흥분 전도에 대한 자료이다.

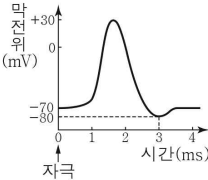
○그림은 (가)와 (나)의 지점 $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 ㉠(가)와 (나)의 지점 X에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 d_2 , A, B에서의 막전위를 나타낸 것이다. X는 d_1 과 d_5 중 하나이고, A와 B는 d_3 과 d_4 를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, -70, -80을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가)  (나) 

신경	4 ms일 때 막전위(mV)		
	d_2	A	B
(가)	㉠	㉢	㉣
(나)	㉢	㉣	㉠

○ 흥분 전도 속도는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.

○ (가)와 (나) 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. X는 d_5 이다.
 ㄴ. ㉠은 -80이다.
 ㄷ. ㉠가 5 ms일 때 (나)의 B에서 탈분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○(가)는 서로 다른 2개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, A, a, B, b는 7번 염색체에 있다.

○(가)의 표현형은 ㉠ 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.

○남자 P의 ㉠과 여자 Q의 ㉠의 합은 6이다. P는 d를 갖는다.

○P와 Q 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 3가지이고, ㉠가 가질 수 있는 ㉠은 1, 3, 5 중 하나이다.

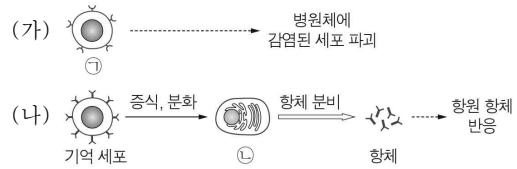
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 유전은 다인자 유전이다.
 ㄴ. $\frac{P의 ㉠}{Q의 ㉠}$ 은 2이다.
 ㄷ. ㉠의 ㉠이 3일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)와 (나)는 사람의 면역 반응의 일부를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 세포성 면역과 체액성 면역 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 세포독성 T림프구와 형질 세포 중 하나이다.



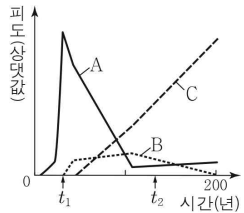
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 세포독성 T림프구이다.
 ㄴ. (나)는 2차 면역 반응에 해당한다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 특이적 방어 작용에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 병하가 사라져 맨땅이 드러난 어떤 지역에서 일어나는 식물 군집 X의 천이 과정에서 A~C의 피도 변화를 나타낸 것이다. A~C는 관목, 교목, 초본을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

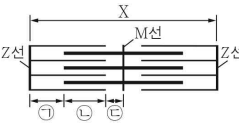
< 보 기 >

ㄱ. A는 초본이다.
 ㄴ. t_1 일 때 X는 극상을 이룬다.
 ㄷ. X의 평균 높이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 ㉠~㉣의 길이를 나타낸 것이다. X는 M선을 기준으로 좌우 대칭이고, A대의 길이는 $1.6 \mu\text{m}$ 이다. t_2 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이는 같다.



시점	㉠의 길이	㉡의 길이	㉢의 길이
t_1	?	$0.7 \mu\text{m}$?
t_2	?	?	$0.3 \mu\text{m}$

○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

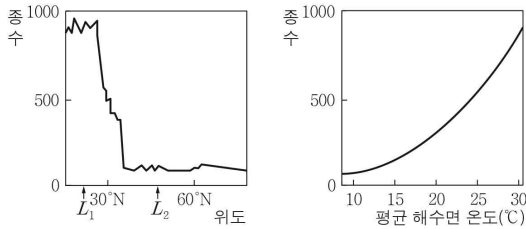
ㄱ. X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길다.
 ㄴ. t_2 일 때 ㉡의 길이는 $0.5 \mu\text{m}$ 이다.
 ㄷ. t_1 일 때 ㉠의 길이는 t_2 일 때 H대의 길이와 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 서대서양에서 위도에 따른 해양 달팽이의 종 수를, (나)는 이 해양에서 평균 해수면 온도에 따른 해양 달팽이의 종 수를 나타낸 것이다.



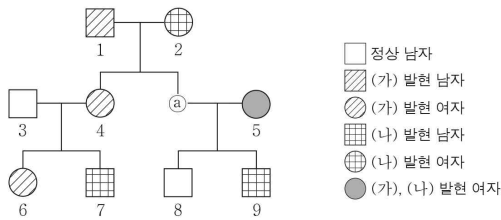
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 해양 달팽이의 종 수는 위도 L_2 에서가 L_1 에서보다 많다.
 - ㄴ. (나)에서 평균 해수면 온도가 높을수록 해양 달팽이의 종 수가 증가하는 것은 비생물적 요인이 생물에 영향을 미치는 예에 해당한다.
 - ㄷ. 종 다양성이 높을수록 생태계가 안정적으로 유지된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가), (나), ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 G와 g에 의해, (나)는 대립유전자 H와 h에 의해 결정된다. G는 g에 대해, H는 h에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가), (나), ABO식 혈액형의 유전자 중 2개는 9번 염색체에, 나머지 1개는 X 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ①을 제외한 구성원 1~9에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- ①, 5, 8, 9의 혈액형은 각각 서로 다르다.
- 1, 5, 6은 모두 A형이고, 3과 7의 혈액형은 8과 같다.

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

- < 보기 >
- ㄱ. (가)의 유전자는 X 염색체에 있다.
 - ㄴ. ①은 1과 (나)의 유전자형이 같다.
 - ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가), (나), ABO식 혈액형의 표현형이 모두 4와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 상염색체에 있는 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다.
- D는 E, F에 대해, E는 F에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 이 가족 구성원의 (가)의 3가지 표현형 ㉠~㉢와 체세포 1개당 ㉠~㉢의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢은 D, E, F를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	아버지	어머니	자녀 1	자녀 2	자녀 3	
표현형	㉠	㉡	㉠	㉡	㉢	
DNA 상대량	㉠	1	1	0	2	2
	㉡	1	0	?	0	?
	㉢	0	?	1	?	0

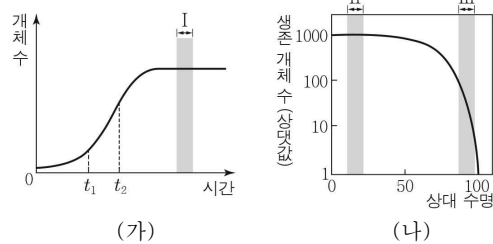
- 정상 난자와 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자 P가 수정되어 자녀 ㉡가 태어났다. ㉡는 자녀 1~3 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D, E, F 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉢은 D이다.
 - ㄴ. 자녀 2에서 체세포 1개당 ㉢의 DNA 상대량은 0이다.
 - ㄷ. P가 형성될 때 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 동물 중 A의 시간에 따른 개체 수를, (나)는 A의 상대 수명에 따른 생존 개체 수를 나타낸 것이다. 특정 구간의 사망률은 그 구간 동안 사망한 개체 수를 그 구간이 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이입과 이출은 없으며, 서식지의 면적은 일정하다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 구간 I에서 A에게 환경 저항이 작용하지 않는다.
 - ㄴ. A의 개체군 밀도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 작다.
 - ㄷ. A의 사망률은 구간 II에서가 구간 III에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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