

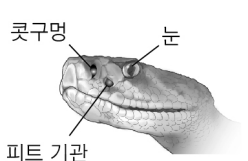
제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명	수험 번호	2	제 [] 선택
----	-------	---	----------

1. 다음은 살모사의 사냥 방법에 대한 자료이다.

살모사는 눈과 콧구멍 사이에 피트 기관(pit organ)이라고 하는 예민한 열 감지 기관을 가지고 있다. 이를 통해 미세한 ㉠ 온도 변화를 감지하여 온혈 동물을 포착하고 먹이에게 접근한다.



- ㉠에 나타난 생물의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?
- ① 올챙이가 자라서 개구리가 된다.
 - ② 지렁이에게 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.
 - ③ 개나리는 빛에너지를 흡수하여 포도당을 합성한다.
 - ④ 흰 털의 북극곰에게서 태어난 자손은 흰 털을 갖는다.
 - ⑤ 선인장은 잎이 가시로 변해 건조한 환경에 살기 적합하다.

2. 표는 영양소 I과 II가 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물을 나타낸 것이다. I과 II는 각각 단백질과 탄수화물 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 암모니아와 이산화 탄소 중 하나이다.

영양소	노폐물
I	물, ㉠
II	물, ㉠, ㉡

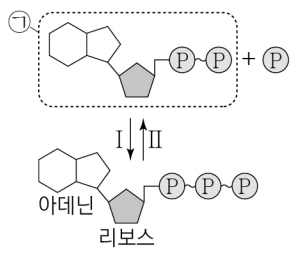
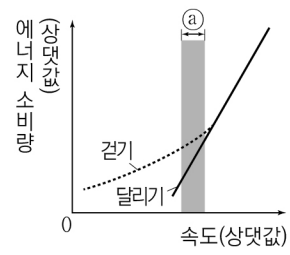
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. I은 탄수화물이다.
 ㄴ. 질소(N)는 ㉠의 구성 원소이다.
 ㄷ. 세포 호흡 과정에서 지방이 분해되면 ㉡이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림 (가)는 ATP와 ADP의 전환을, (나)는 어떤 사람이 걷기와 달리기를 할 때 속도에 따른 에너지 소비량을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

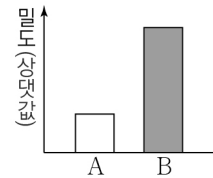
ㄱ. ㉠은 ADP이다.
 ㄴ. 과정 I에서 고에너지 인산 결합이 끊어진다.
 ㄷ. 구간 ㉠에서 과정 II는 걷기보다 달리기를 할 때 더 많이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구의 일부이다.

- (가) '질소(N)는 식물성 플랑크톤의 밀도 증가에 영향을 줄 것이다.'라는 가설을 세웠다.
 (나) 식물성 플랑크톤의 생명 활동에 필요한 최소한의 성분이 포함된 배양액을 준비하였다.
 (다) 식물성 플랑크톤 집단 A와 B를 표와 같이 처리하고 일정 시간 후 식물성 플랑크톤의 밀도를 측정하여 그림과 같은 결과를 얻었다.

집단	처리 조건
A	배양액
B	배양액 + 질소



(라) (㉠)라는 결론을 내렸다.

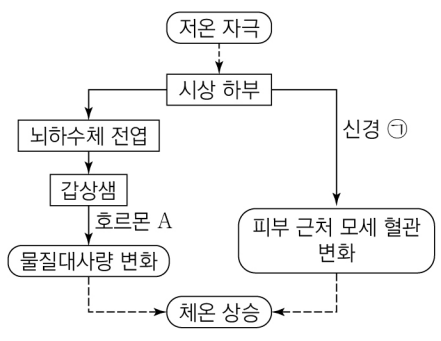
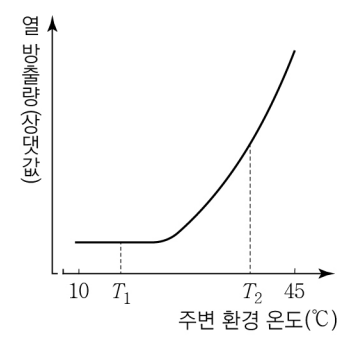
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
 ㄴ. A는 대조군이다.
 ㄷ. '질소(N)는 식물성 플랑크톤의 밀도 증가에 영향을 준다.'는 ㉠으로 타당하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 어떤 사람에서 일어나는 체온 조절 과정을, (나)는 주변 환경 온도에 따른 피부의 열 방출량을 나타낸 것이다.

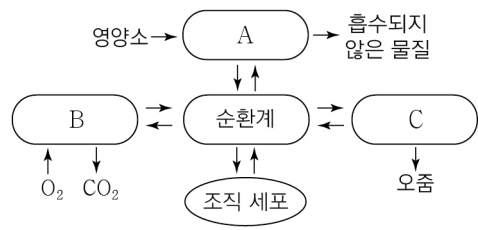
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 호르몬 A는 티록신이다.
 ㄴ. (가)에서 신경 ㉠에 의해 피부 근처 모세 혈관이 확장된다.
 ㄷ. 단위 시간당 피부 근처 모세 혈관을 흐르는 혈액의 양은 T1일 때가 T2일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A~C는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.

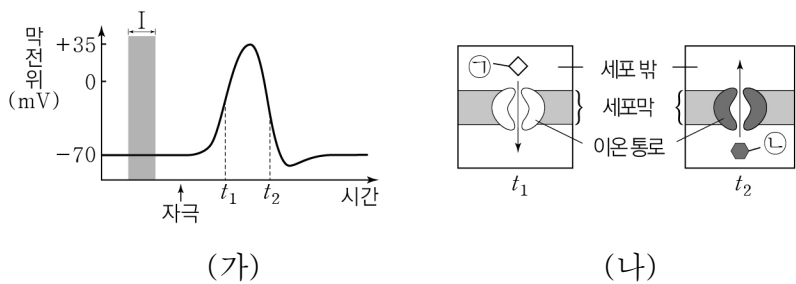


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. A에는 포도당을 흡수하는 기관이 있다.
 ㄴ. 폐는 B에 속한다.
 ㄷ. 조직 세포에서 생성된 노폐물 중 일부는 순환계를 거쳐 C를 통해 몸 밖으로 나간다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 활동 전위가 발생한 신경 세포의 축삭 돌기 한 지점에서 측정된 막전위 변화를, (나)는 (가)의 t₁과 t₂일 때 이온통로를 통한 ㉠과 ㉡의 이동을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na⁺과 K⁺ 중 하나이다.

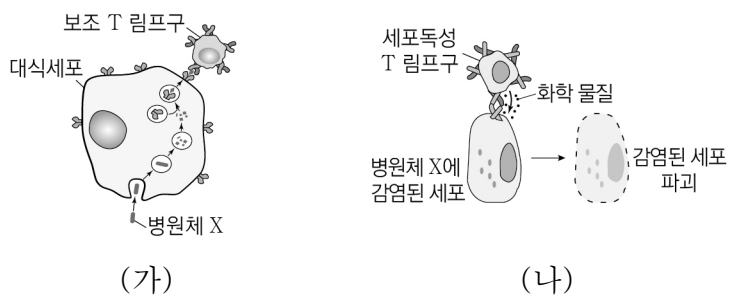


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 구간 I에서 Na⁺-K⁺ 펌프에 의해 ㉠과 ㉡이 이동한다.
 ㄴ. ㉠의 막 투과도는 t₂일 때가 t₁일 때보다 높다.
 ㄷ. t₂일 때 ㉡의 농도는 세포 바깥에서가 세포 안에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 체내에 병원체 X가 침입했을 때 일어나는 방어 작용의 일부를 나타낸 것이다.

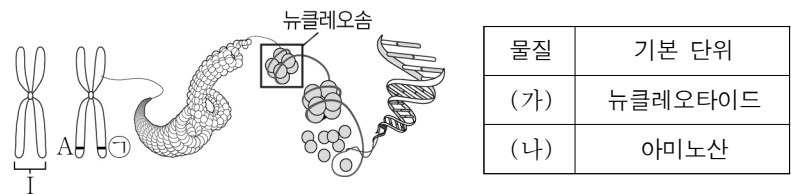


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. (가)에서 비특이적 방어 작용이 일어난다.
 ㄴ. (나)는 세포성 면역이다.
 ㄷ. 세포독성 T 림프구는 골수에서 성숙한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

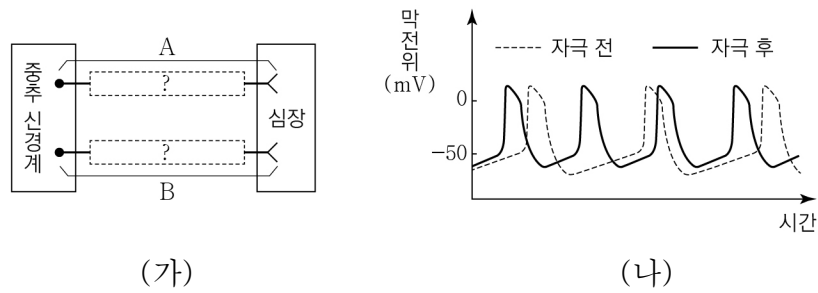
9. 그림은 어떤 남자의 체세포에 들어 있는 한 쌍의 상동 염색체를, 표는 뉴클레오솜을 구성하는 물질 (가)와 (나)의 기본 단위를 나타낸 것이다. 이 사람의 특정 형질에 대한 유전자형은 Aa이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① ㉠은 A이다.
 ② I은 상염색체이다.
 ③ (가)는 이중 나선 구조이다.
 ④ (나)는 히스톤 단백질이다.
 ⑤ (가)와 (나)에는 모두 유전자가 있다.

10. 그림 (가)는 중추 신경계로부터 말초 신경을 통해 심장에 연결된 경로를, (나)는 (가)의 A를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 교감 신경과 부교감 신경을 순서 없이 나타낸 것이다.

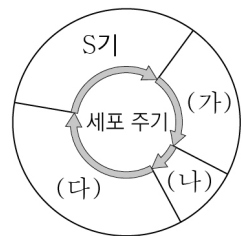


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. A의 신경절 이전 뉴런의 길이는 신경절 이후 뉴런의 길이보다 짧다.
 ㄴ. B의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.
 ㄷ. A와 B는 모두 원심성 뉴런으로 구성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 G₁기, G₂기, M기(분열기) 중 하나이다.

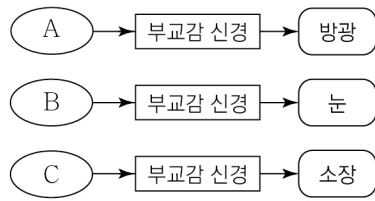


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>
 ㄱ. (가) 시기에 방추사가 동원체에 결합한다.
 ㄴ. (나) 시기에 2가 염색체가 관찰된다.
 ㄷ. (다) 시기에 세포의 생장이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 중추 신경계를 구성하는 A~C로부터 부교감 신경을 통해 각 기관에 연결된 경로를 나타낸 것이다. A~C는 각각 연수, 중간뇌, 척수 중 하나이다.



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

<보 기>
 ㄱ. A는 곁질과 속질로 구분된다.
 ㄴ. B는 뇌줄기를 구성한다.
 ㄷ. C는 호흡 운동의 조절 중추이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표 (가)는 병원체 A~C가 갖는 특징 ㉠~㉢의 유무를, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 결핵의 병원체, 무좀의 병원체, 홍역의 병원체 중 하나이다.

병원체 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	○	?	?
B	?	×	×
C	?	?	×

(○: 있음, ×: 없음)

특징(㉠~㉢)
 · 핵이 있다.
 · 세포막이 있다.
 · 단백질이 있다.

(가)

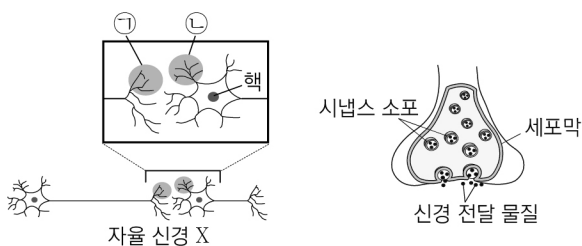
(나)

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

<보 기>
 ㄱ. A는 원생생물에 해당한다.
 ㄴ. 특징 ㉡은 '세포막이 있다.'이다.
 ㄷ. A~C에 의한 질병은 모두 감염성 질병이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 자율 신경 X를, (나)는 (가)의 ㉠과 ㉡ 중 한 곳의 일부를 나타낸 것이다.



(가)

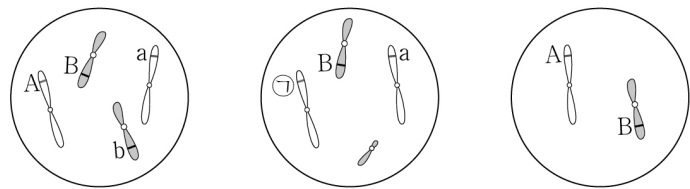
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 가지 돌기이다.
 ㄴ. (나)는 ㉡의 일부이다.
 ㄷ. (나)의 신경 전달 물질은 아세틸콜린이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 같은 종인 동물(2n=4) I과 II의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 1개는 암컷 I의, 나머지 2개는 수컷 II의 세포이다. 이 동물 종의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. A는 a와, B는 b와 대립유전자이다.



(가)

(나)

(다)

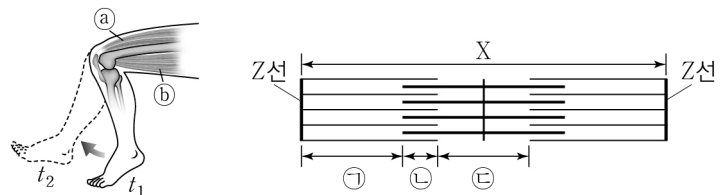
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보 기>
 ㄱ. (가)는 수컷의 세포이다.
 ㄴ. ㉠은 대립유전자 A이다.
 ㄷ. (다)에는 X 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 골격근의 수축과 이완에 대한 자료이다.

○ 그림 (가)는 다리를 들어 올리는 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 다리의 위치와 이 과정에 관여하는 골격근 ㉠과 ㉡를, (나)는 ㉠과 ㉡ 중 한 골격근의 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



(가)

(나)

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

○ 표는 t_1 과 t_2 일 때 근육 원섬유 마디 X와 ㉠, ㉡의 길이를 나타낸 것이다.

시점	길이(μm)		
	X	㉠	㉡
t_1	2.8	0.8	?
t_2	?	0.6	0.5

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

<보 기>
 ㄱ. X는 ㉠의 근육 원섬유 마디이다.
 ㄴ. ㉡과 ㉢은 모두 A대의 일부이다.
 ㄷ. t_2 일 때 ㉢의 길이는 0.4 μm 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 당뇨병 검사에 대한 자료이다.

[검사 과정]
 (가) 포도당 75g이 들어 있는 수용액 A를 준비한다.
 (나) 공복 상태의 검사 대상자 I과 II에게 동일한 양의 A를 각각 마시게 하고, 시간에 따른 혈당량을 측정하여 그림과 같은 결과를 얻었다.

(다) A를 마시고 2 시간이 지났을 때의 혈당량을 기준으로 판정표에 따라 당뇨병에 대해 진단한다.

혈당량(mg/100mL)	진단
200 이상	당뇨병
140 이상 200 미만	당뇨병 전 단계
140 미만	정상

[판정표]

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. I의 진단 결과는 '당뇨병 전 단계'이다.
 ㄴ. t_1 일 때 I과 II의 혈당량은 모두 정상 수준이다.
 ㄷ. 당뇨병은 대사성 질환이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 A의 ㉠ d_3 에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 t_1 일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다.

지점	d_1	d_2	d_3	d_4
t_1 일 때 막전위(mV)	0	0	㉠	?

○ A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

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

<보기>

ㄱ. t_1 은 4 ms이다.
 ㄴ. ㉠은 -80 이다.
 ㄷ. ㉠이 3 ms일 때 d_4 에서의 막전위는 -60 mV이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 정상인에서 호르몬 X의 분비와 작용을, (나)는 이 사람이 1L의 물을 섭취한 후 시간에 따른 단위 시간당 오줌 생성량을 나타낸 것이다.

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

<보기>

ㄱ. X는 콩팥에서 수분 재흡수를 촉진한다.
 ㄴ. 혈중 X의 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.
 ㄷ. 혈장 삼투압은 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 높다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정되며, (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다. 그림은 유전자형이 AaBb인 어떤 사람에서 G_1 기의 세포 ㉠으로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 I~IV의 핵상과 각 세포에 들어 있는 A와 b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	핵상	DNA 상대량	
		A	b
I	n	0	0
II	?	1	㉠
III	?	㉡	2
IV	2n	2	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A와 b 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다. ㉠과 ㉣은 중기의 세포이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠은 II이다.
 ㄴ. $a+b=3$ 이다.
 ㄷ. ㉡과 III의 핵상은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항

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