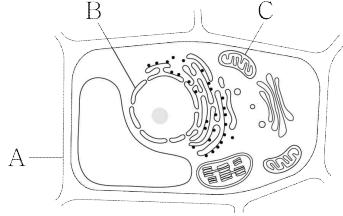


제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

| | | | | | | | | | | |
|----|--|------|--|--|--|---|--|--|--|----------|
| 성명 | | 수험번호 | | | | 3 | | | | 제 () 선택 |
|----|--|------|--|--|--|---|--|--|--|----------|

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 핵, 세포벽, 미토콘드리아 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A의 구성 성분에 셀룰로스가 있다.
 ㄴ. B에서 전사가 일어난다.
 ㄷ. C는 2중막 구조이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체를 구성하는 물질 I~III의 특징을 나타낸 것이다. I~III은 RNA, 단백질, 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이다.

| 물질 | 특징 |
|-----|--------------------------|
| I | 아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되어 있다. |
| II | ? |
| III | ㉠ 단당류, 이당류, 다당류로 구분된다. |

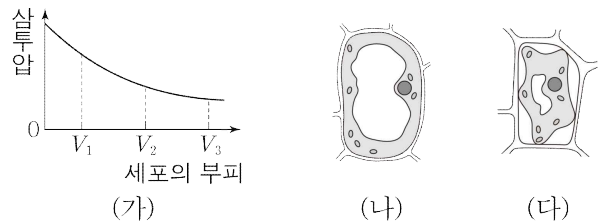
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. I의 구성 원소에 질소(N)가 있다.
 ㄴ. II의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 ㄷ. ㉠당은 ㉠의 예에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 삼투압을, (나)와 (다)는 V_1 과 V_3 일 때 X의 상태를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (나)는 V_3 일 때의 상태이다.
 ㄴ. V_1 일 때 X의 팽압은 0보다 크다.
 ㄷ. X의 흡수력은 V_1 일 때가 V_2 일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표는 효소 X에 의한 반응에서 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 시간에 따른 생성물의 농도를 나타낸 것이다. X의 최적 온도는 37℃이고, A~C는 각각 I~III의 결과 중 하나이다.



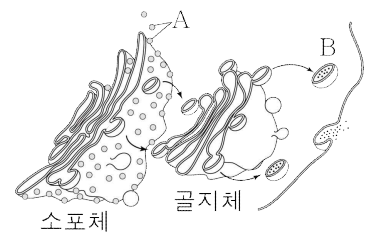
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A는 II의 결과이다.
 ㄴ. t_1 일 때 반응 속도는 B에서 I에서보다 빠르다.
 ㄷ. III에서 기질과 결합한 X는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 세포 연구 방법 (가)를 이용해 알아낸 분비 단백질의 합성 및 이동 경로를 나타낸 것이다. (가)에서 방사성 동위 원소를 사용했으며, A와 B는 각각 리보솜과 분비 소낭 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 자기 방사법은 (가)에 해당한다.
 ㄴ. A에서 단백질이 합성된다.
 ㄷ. B는 분비 소낭이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 효모의 세포 호흡과 알코올 발효에서 일어나는 2가지 물질 전환 과정에서 물질 ㉠~㉣의 생성 여부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 과당 2인산, 아세틸 CoA, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO_2 , NAD^+ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 과정 \ 물질 | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|-----------|---|---|---|
| (가) → 에탄올 | × | ㉠ | ○ |
| (나) → (다) | ○ | × | ○ |

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

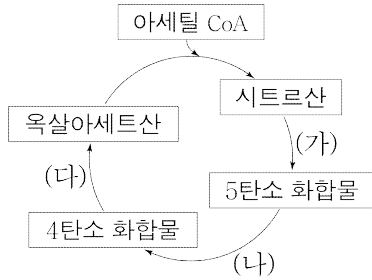
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 피루브산이다.
 ㄴ. ㉣은 CO_2 이다.
 ㄷ. ㉠은 '○'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

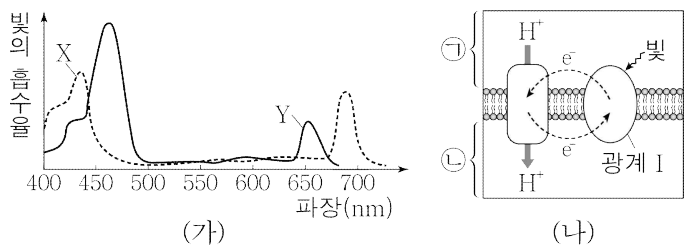
7. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 진핵세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 과정 (가)는 미토콘드리아 기질에서 일어난다.
 - ㄴ. 과정 (가)와 (나)에서 모두 탈탄산 반응이 일어난다.
 - ㄷ. 과정 (나)에서 NADH가 생성된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 어떤 식물에서 광합성 색소 X와 Y의 흡수 스펙트럼을, (나)는 이 식물에서 일어나는 순환적 전자 흐름 과정의 일부를 나타낸 것이다. X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 광계 I의 반응 중심 색소는 Y이다.
 - ㄴ. ㉠에서 탄소 고정 반응이 일어난다.
 - ㄷ. (나)에서 ㉠의 pH는 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 작다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

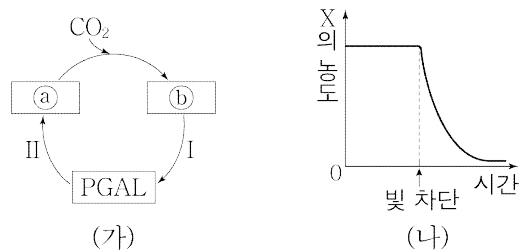
9. 다음은 원시 생명체의 탄생 과정에 대한 학생 A~C의 설명이다.



제시한 설명이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

10. 그림 (가)는 광합성이 일어나고 있는 식물의 캘빈 회로를, (나)는 이 식물에 비추던 빛을 차단한 후 시간에 따른 물질 X의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 3PG와 RuBP 중 하나이고, X는 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 ㉠이다.
 - ㄴ. 1분자당 탄소수/인산기수는 ㉠이 ㉡보다 크다.
 - ㄷ. (가)의 과정 I과 II에서 모두 NADPH가 사용된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표 (가)는 생물 A~D에서 특징 I~III의 유무를, (나)는 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. A~D는 우렁쟁이(멍게), 예쁜꼬마선충, 달팽이, 히드라를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 특징 \ 생물 | A | B | C | D |
|---------|---|---|---|---|
| I | × | ? | ○ | ○ |
| II | ? | × | ○ | × |
| III | ○ | × | ? | ○ |

(○: 있음, ×: 없음)

| 특징(I~III) |
|--------------|
| ○ 탈피를 한다. |
| ○ 중배엽이 있다. |
| ○ 원구가 입이 된다. |

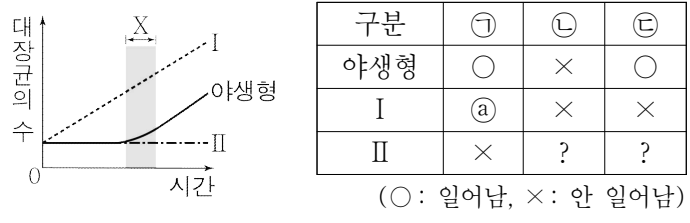
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 갯지렁이에 II가 있다.
 - ㄴ. B의 몸은 방사 대칭이다.
 - ㄷ. C에 체절이 있다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 사람 간세포와 대장균의 유전체에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 대장균의 유전체는 핵막으로 둘러싸여 있다.
 - ㄴ. 사람 간세포의 유전체에 인트론이 있다.
 - ㄷ. 사람 간세포와 대장균에 모두 히스톤 단백질과 결합한 DNA가 있다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 야생형 대장균과 돌연변이 대장균 I, II를 각각 포도당이 없는 젓당 배지에서 배양했을 때 시간에 따른 대장균의 수를, 표는 구간 X에서 각 대장균의 ㉠~㉣ 여부를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 젓당 오페론의 프로모터와 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자 중 하나가 결실되었다. ㉠~㉣은 억제 단백질과 작동 부위의 결합, 젓당 오페론의 프로모터와 RNA 중합효소의 결합, 억제 단백질과 젓당 유도체의 결합을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 - ㄴ. ㉢은 '억제 단백질과 작동 부위의 결합'이다.
 - ㄷ. X에서 I은 젓당 분해 효소를 생성한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 어떤 세포에서 일어나는 DNA의 복제에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)는 복제 주형 가닥이며, 서로 상보적이다.
- I과 II는 각각 15개의 염기로 구성된다.
- ㉠과 ㉡은 새로 합성된 가닥이며, ㉠은 12개의 염기로, ㉡은 30개의 염기로 구성된다.
- ㉠에는 4개의 염기로 구성된 프라이머 X가 있다.
- I과 ㉠에서 각각 $\frac{T}{A} = \frac{2}{3}$ 이고, I은 2종류의 염기로 구성된다.
- II에서 $\frac{G+C}{A+T} = 2$ 이다.

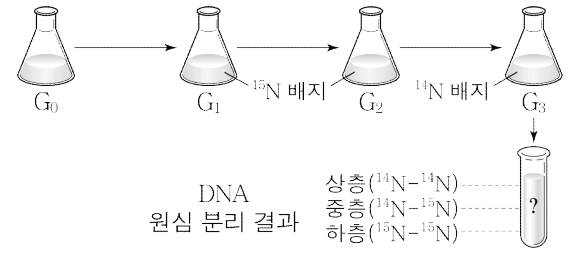
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X에서 아데닌(A)의 개수는 2개이다.
 - ㄴ. I에서 피리미딘 계열 염기의 개수는 6개이다.
 - ㄷ. (나)와 ㉡의 염기 간 수소 결합의 총개수는 70개이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 DNA의 복제에 대한 실험 과정이다.

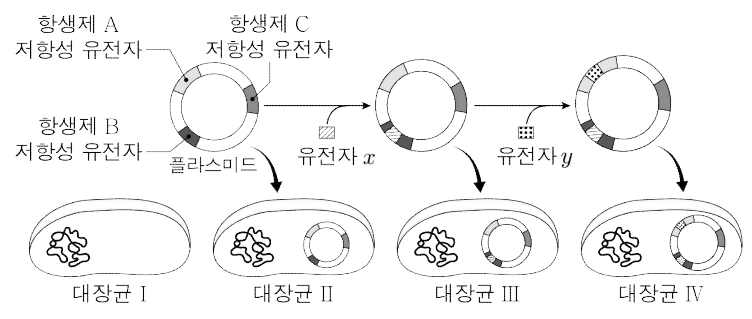
(가) 모든 DNA가 ^{14}N 로 표지된 대장균(G_0)을 ^{15}N 가 들어 있는 배지에서 배양하여 1세대 대장균(G_1), 2세대 대장균(G_2)을 얻는다.
 (나) G_2 를 ^{14}N 가 들어 있는 배지로 옮겨 배양하여 3세대 대장균(G_3)을 얻은 후, G_3 의 DNA를 추출하고 원심 분리하여 결과를 확인한다. G_3 의 원심 분리 결과 상층, 중층, 하층 중 2개 층에만 DNA가 나타났다.



(나)의 결과에서 $\frac{\text{상층의 DNA 양}}{\text{하층의 DNA 양} + \text{중층의 DNA 양}}$ 은? [3점]

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

16. 그림은 플라스미드에 유전자 x와 y를 삽입하여 만든 재조합 플라스미드를 숙주 대장균에 도입하는 과정을, 표는 대장균 (가)~(라)를 여러 배지에서 배양했을 때의 군체 형성 여부를 나타낸 것이다. (가)~(라)는 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



| | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|
| 구분 | (가) | (나) | (다) | (라) |
| 배지 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 배지 + 항생제 A | × | × | ○ | ○ |
| 배지 + 항생제 B | × | ㉠ | ? | × |
| 배지 + 항생제 C | ○ | × | ○ | ㉡ |

(○: 형성함, ×: 형성 안 함)

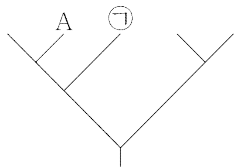
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 IV이다.
 - ㄴ. (다)에 x가 있다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 '×'이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 식육목(Carnivora)에 속하는 5종의 동물 A~E의 학명과 과명을, 그림은 A~E의 유연관계를 계통수로 나타낸 것이다. A~E는 2개의 과로 분류된다.

| 종 | 학명 | 과명 |
|---|---------------------------------|------|
| A | <i>Prionailurus rubiginosus</i> | ? |
| B | <i>Lynx lynx</i> | 고양잇과 |
| C | <i>Lutra lutra</i> | ? |
| D | <i>Prionailurus bengalensis</i> | 고양잇과 |
| E | <i>Mustela sibirica</i> | ? |



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ①은 B이다.
 ㄴ. A와 E는 다른 강에 속한다.
 ㄷ. C와 E의 유연관계는 C와 D의 유연관계보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 *x*와 *y*의 발현에 대한 자료이다.

- *x*와 *y*로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성되고, 이 합성은 모두 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝난다. 개시 코돈은 AUG이다.
- X는 서로 다른 6개의 아미노산으로 구성된다.
- *y*는 *x*의 전사 주형 가닥에 ① 연속된 2개의 구아닌(G)이 1회 삽입된 돌연변이 유전자이다. Y는 서로 다른 8개의 아미노산으로 구성된다.
- *y*의 DNA 2중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉑와 ㉒는 각각 3' 말단과 5' 말단 중 하나이다.
 ㉑ - (가) - (나) - (다) - ㉒

○ 표의 I~III은 (가)~(다)의 염기 서열을 순서 없이 나타낸 것이다.

| 구분 | 염기 서열 |
|-----|--------------------|
| I | ㉑ - GTGGGGTGGC - ㉒ |
| II | ㉑ - TTTGCATTTG - ㉒ |
| III | ㉑ - TCAGTTACGA - ㉒ |

○ 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

| | | | |
|-----------|----------|------------|-----------|
| UUU 페닐알라닌 | UCU 세린 | UAU 타이로신 | UGU 시스테인 |
| UUC | UCC | UAC | UGC |
| UUA 류신 | UCA | UAA 종결 코돈 | UGA 종결 코돈 |
| UUG | UCG | UAG 종결 코돈 | UGG 트립토판 |
| CUU 류신 | CCU 프롤린 | CAU 히스티딘 | CGU |
| CUC | CCC | CAC | CGC |
| CUA | CCA | CAA 글루타민 | CGA 아르지닌 |
| CUG | CCG | CAG | CGG |
| AUU 아이소류신 | ACU 트레오닌 | AAU 아스파라긴 | AGU 세린 |
| AUC | ACC | AAC | AGC |
| AUA | ACA | AAA 라이신 | AGA 아르지닌 |
| AUG 메싸이오닌 | ACG | AAG | AGG |
| GUU 발린 | GCU 알라닌 | GAU 아스파르트산 | GGU 글리신 |
| GUC | GCC | GAC | GGC |
| GUA | GCA | GAA 글루탐산 | GGA |
| GUG | GCG | GAG | GGG |

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉑는 5' 말단이다.
 ㄴ. ① 중 하나는 Y의 프롤린을 암호화하는 부위에 포함된다.
 ㄷ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

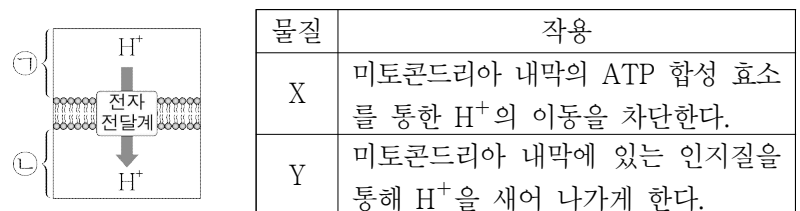
19. 다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- 이 동물의 털색은 상염색체에 있는 검은색 털 대립유전자 A와 갈색 털 대립유전자 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- I에서 유전자형이 AA인 개체와 Aa인 개체를 합쳐서 a의 빈도를 구하면 $\frac{4}{9}$ 이다.
- II에서 유전자형이 Aa인 수컷이 임의의 검은색 털 암컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 검은색 털을 가질 확률은 $\frac{4}{5}$ 이다.
- I에서 검은색 털 개체 수는 II에서 갈색 털 개체 수의 $\frac{3}{4}$ 배이다.
- I에서 갈색 털 개체 수는 II에서 검은색 털 개체 수보다 200 크다.

I과 II의 개체 수 차는? [3점]

- ① 200 ② 400 ③ 500 ④ 600 ⑤ 800

20. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 세포의 미토콘드리아에서 전자 전달계를 통한 H⁺의 이동을, 표는 물질 X와 Y의 작용을 나타낸 것이다. ㉑와 ㉒은 각각 막 사이 공간과 미토콘드리아 기질 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉒은 막 사이 공간이다.
 ㄴ. 단위 시간당 산화적 인산화를 통해 생성되는 ATP 분자 수는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 크다.
 ㄷ. ㉑의 pH는 Y를 처리한 후가 처리하기 전보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.