

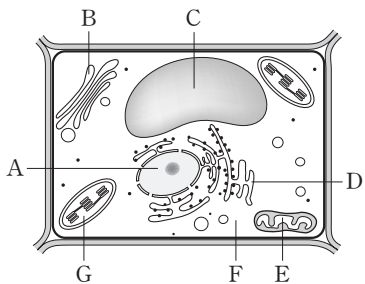
제 4 교시

과학탐구 영역(생물Ⅱ)

성명

수험 번호

[1~2] 그림은 어떤 세포의 구조를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.



1. 이 세포에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이 세포는 식물 세포이다.
- ② A에서는 전사에 의해 RNA가 합성된다.
- ③ B는 세포 내 소화를 담당한다.
- ④ C에는 노폐물, 색소, 당류 등이 저장된다.
- ⑤ 지질은 주로 D에서 합성된다.

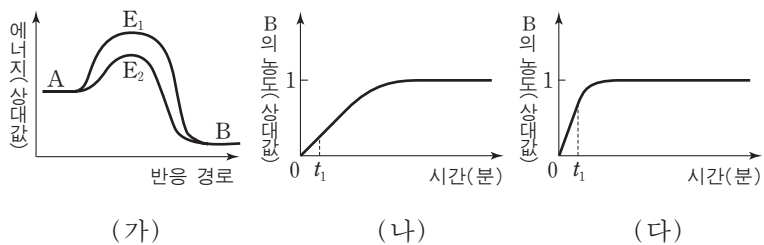
2. 표는 이 세포에서 일어나는 물질 대사를 나타낸 것이다.

구분	물질 대사
I	$RuBP + CO_2 \rightarrow 2PGA$
II	활성아세트산 + 옥살아세트산 \rightarrow 시트르산
III	포도당 + 2ADP + 2NAD \rightarrow 2 피루브산 + 2ATP + 2NADH ₂

그림의 E~G 중, I ~ III 이 일어나는 장소로 옳은 것은?

- | | | | | | | | |
|---|---|----|-----|---|---|----|-----|
| | I | II | III | | I | II | III |
| ① | E | F | G | ② | E | G | F |
| ③ | F | E | G | ④ | G | E | F |
| ⑤ | G | F | E | | | | |

3. 그림 (가)는 반응물 A가 효소(E₁, E₂)에 의해 생성물 B로 되는 화학 반응의 에너지 변화를, (나)와 (다)는 (가)의 각 효소에 의한 생성물의 농도 변화를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

— <보기> —

ㄱ. (나) 반응은 E₁에 의한 것이다.
 ㄴ. t₁에서의 반응 속도는 (나)와 (다)에서 동일하다.
 ㄷ. (다) 반응은 발열 반응이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 알코올 탈수소효소(ADH)를 이용하여 '단백질은 변성되면 기능을 잃는다'는 가설을 검증하기 위해 수행한 실험이다.

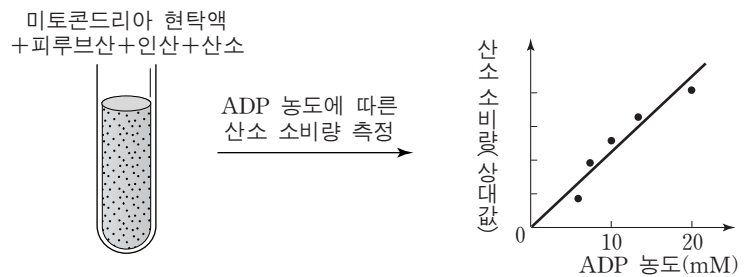
[실험]

- (가) 쥐의 신선한 간을 4°C에서 분쇄한 후 초고속 원심분리하여 상등액을 분리하였다.
- (나) 크로마토그래피를 이용하여 (가)의 상등액으로부터 ADH를 분리하였다.
- (다) 37°C, pH 7.0에서 ADH에 의한 에탄올 분해 속도를 측정하였다.
- (라)
- (마) (라)의 용액을 이용하여 37°C, pH 7.0에서 에탄올 분해 속도를 측정하였다.

(라) 과정으로 가장 적절한 것은?

- ① ADH 용액을 37°C 수조에 1시간 동안 두었다.
- ② ADH 용액에 증류수를 넣고 37°C 수조에 1시간 동안 두었다.
- ③ ADH 용액에 0.1% 에탄올을 넣고 37°C 수조에 1시간 동안 두었다.
- ④ ADH 용액의 pH를 7.0으로 맞추고 37°C 수조에 1시간 동안 두었다.
- ⑤ ADH 용액의 pH를 7.0으로 맞추고 80°C 수조에 1시간 동안 두었다.

5. 그림은 쥐의 섬유 세포에서 분리한 미토콘드리아 현탁액에 피루브산과 인산을 넣은 후 ADP를 첨가하면서 ADP 농도에 따른 산소 소비량 변화를 측정하여 얻은 결과이다.



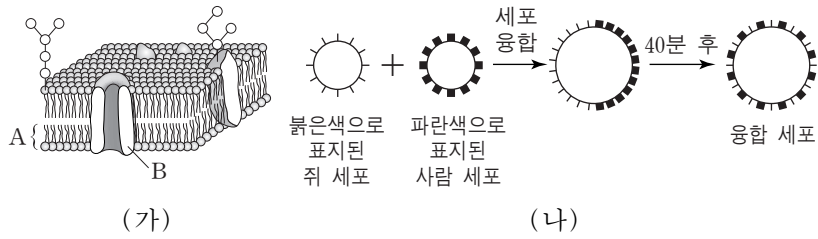
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 피루브산 대신에 포도당을 첨가하면 산소 소비량이 더 많아진다.
 ㄴ. 동일한 조건하에서 ADP 대신에 ATP를 첨가하여도 그림과 같은 결과가 나타난다.
 ㄷ. ADP를 20mM 첨가했을 때가 10mM 첨가했을 때보다 전자 전달 과정이 더 활발하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 세포막의 구조를, (나)는 쥐 세포와 사람 세포의 막단백질을 각각 다른 형광색으로 표지한 후 융합된 세포를 얻는 실험을 나타낸 것이다.



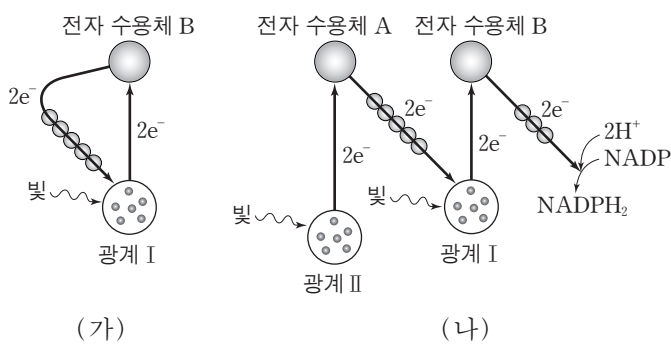
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 세포막은 유동성이 있다.
 ㄴ. B는 물질의 이동에 관여하는 막단백질이다.
 ㄷ. A는 친수성 머리 부분과 소수성 꼬리 부분으로 이루어져 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 (나)는 광합성의 명반응 과정을 나타낸 것이다.



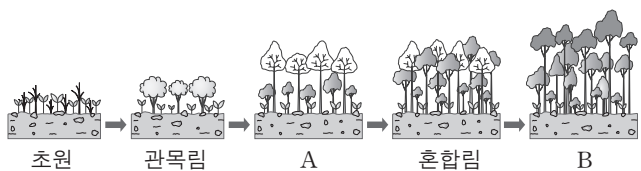
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. (가)에서는 ATP가 생성되지 않는다.
 ㄴ. (나)의 전자 수용체 A는 틸라코이드 막에 존재한다.
 ㄷ. 물의 광분해는 (가)와 (나)에서 모두 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 식물 군집의 천이 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 음수 교목림, B는 양수 교목림이다.
 ㄴ. B에 산불이 발생하면 그 지역에서는 2차 천이가 일어난다.
 ㄷ. A에서 음수 묘목의 피도는 양수 묘목의 피도보다 더 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 지의류와 지렁이의 생태에 관한 설명이다.

○ 지의류는 산성 물질을 분비하여 암석의 풍화를 촉진한다.
 ○ 지렁이는 이리저리 다니면서 흙 속에 구멍을 뚫어 토양의 통기성을 높여준다.

이 자료에 공통으로 나타난 생태계 구성 요소 간의 관계에 해당하는 사례로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

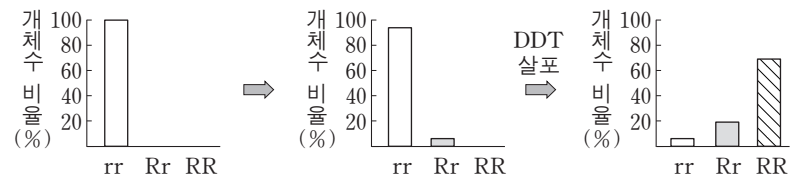
[3점]

— <보기> —

ㄱ. 숲이 우거질수록 숲 속은 어둡고 습해진다.
 ㄴ. 가을에 기온이 낮아져 은행나무잎이 노랗게 변한다.
 ㄷ. 외래 어종인 베스의 개체수 증가로 토종 어류의 종수가 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 어떤 섬에서 모기 집단의 유전자 풀이 시간에 따라 변화되는 과정을 나타낸 것이다. r는 DDT 감수성 대립 유전자이고, R는 DDT 저항성 대립 유전자이다.



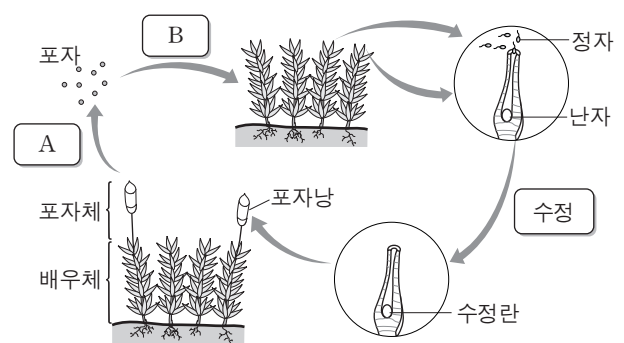
이 집단에서 유전자 풀이 변화되는 과정에 작용한 진화 요인으로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이입과 이출은 일어나지 않았다.)

— <보기> —

ㄱ. 유전적 부동 ㄴ. 자연 선택 ㄷ. 돌연변이

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 솔이끼의 생활사를 나타낸 것이다.



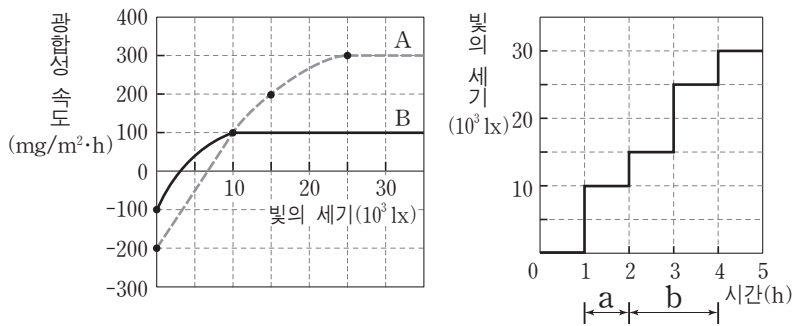
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 배우체에는 관다발이 있다.
 ㄴ. A는 감수 분열, B는 체세포 분열이다.
 ㄷ. 포자체는 수정란의 체세포 분열을 통해 만들어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 잎의 총 면적이 각각 1m^2 인 두 식물 A와 B에서의 빛의 세기에 따른 광합성 속도를, (나)는 시간에 따라 A와 B가 받은 빛의 세기를 나타낸 것이다.



(가) (나)

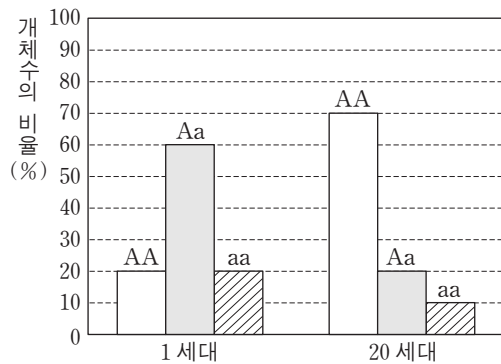
A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 빛의 세기 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

— <보기> —

- ㄱ. B는 A보다 책상 조직이 더 발달되어 있다.
- ㄴ. 구간 a에서 B의 순 광합성량과 호흡량은 같다.
- ㄷ. 구간 b에서 A의 총 광합성량은 900mg/m^2 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 발생이 정상적으로 이루어지는 어느 개체군의 1세대와 2세대에서 유전자형에 따른 개체수의 비율을 나타낸 것이다.



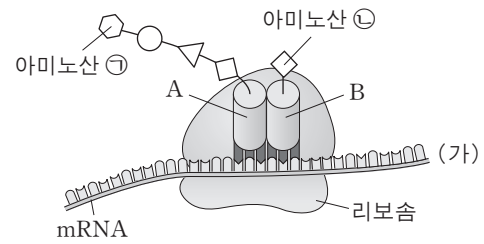
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

- ㄱ. 1세대에서 대립 유전자 A의 빈도는 0.5이다.
- ㄴ. 이 개체군은 하디-바인베르크의 법칙이 적용되는 집단이다.
- ㄷ. 2세대의 Aa 개체와 Aa 개체가 교배하면 AA가 태어날 확률이 70%이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 진핵 생물의 세포질에서 일어나는 번역 과정을 나타낸 것이다.



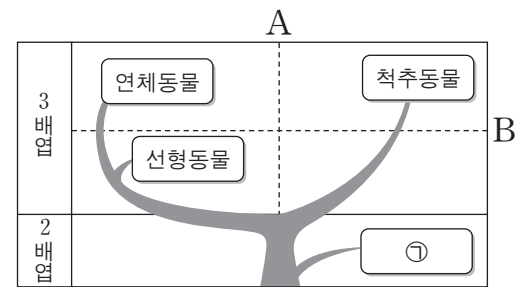
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

- ㄱ. 리보솜에서 A가 B보다 먼저 방출된다.
- ㄴ. 아미노산 ㉡이 아미노산 ㉠에 결합한다.
- ㄷ. 개시 코돈은 리보솜으로부터 (가)쪽에 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 동물 계통수의 일부를 나타낸 것이고, 점선 A와 점선 B는 분류 기준이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

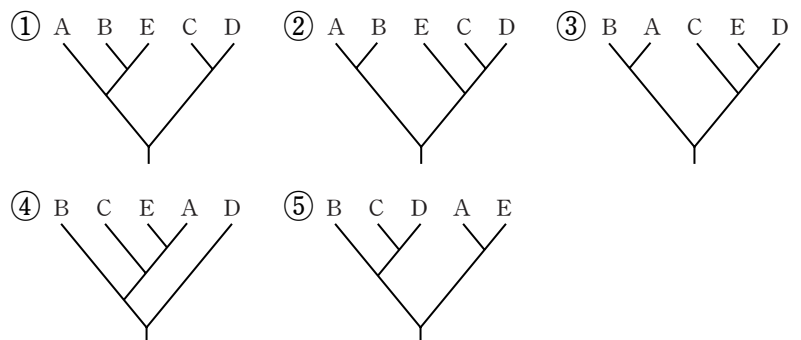
- ㄱ. 산호와 히드라는 ㉠에 속한다.
- ㄴ. A는 선구동물과 후구동물을 나누는 분류 기준이다.
- ㄷ. B는 체강의 유무이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 동일한 속인 가상 식물 종 A~E의 특징을 나타낸 것이다.

식물 종	수술수	암술수	꽃잎수	꽃 색깔	잎 모양
A	4	1	5	적색	타원형
B	4	2	5	적색	타원형
C	2	2	4	황색	선형
D	2	1	4	황색	선형
E	4	2	4	황색	선형

다음 중 식물 종 A~E의 계통수로 가장 적절한 것은?



17. 표는 유전자형이 다른 완두 (가)~(다)를 각각 검정 교배하여 얻은 자손의 표현형비를 나타낸 것이다. 둥근 모양 대립 유전자 R는 주름진 모양 대립 유전자 r에, 노란색 대립 유전자 Y는 녹색 대립 유전자 y에 대해 각각 완전 우성이고, 유전자 R와 Y는 다른 염색체에 존재한다.

완두	자손의 표현형비			
	둥글고 노란색 종자	둥글고 녹색 종자	주름지고 노란색 종자	주름지고 녹색 종자
(가)	1	1	1	1
(나)	1	0	0	0
(다)	1	1	0	0

(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. (가)의 생식 세포 중 유전자형이 RY인 것의 비율은 50%이다.
 ㄴ. (나)는 r와 y를 가지지 않는다.
 ㄷ. (다)의 유전자형은 RrYY이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 제한 효소(EcoRI, BamHI, BglIII)와 리가아제를 이용해 DNA 조각을 플라스미드에 재조합하는 실험이다.

[실험]
 (가) EcoRI과 BamHI으로 절단된 조각 A, EcoRI과 BglIII로 절단된 조각 B, EcoRI과 BamHI으로 절단된 플라스미드 C를 준비하였다.
 (나) 그림과 같이 A, B, C를 함께 섞은 후, 리가아제로 연결하여 재조합 플라스미드를 만들었다.

C에 재조합될 수 있는 DNA 조각 X로 가능한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제한 효소에 의해 형성된 DNA 조각 말단의 단일 가닥이 서로 상보적이면, DNA 조각은 리가아제에 의해 연결된다.)

—————<보기>—————
 ㄱ. A ㄴ. B ㄷ. A B

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 어떤 진핵 생물 DNA 중 한 가닥의 염기 서열 일부와 이 DNA로부터 합성된 단백질의 아미노산 서열 일부를, 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

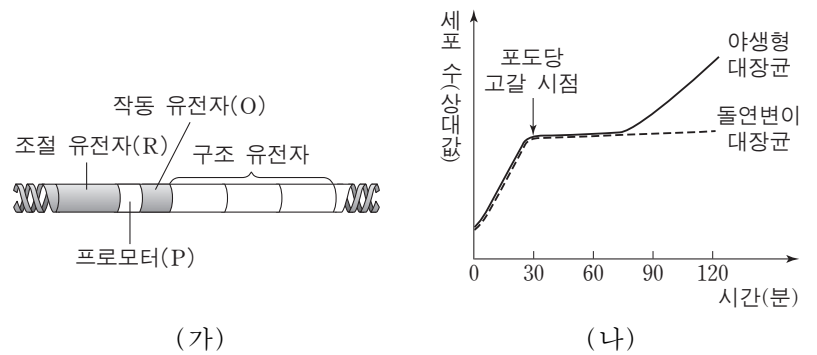
코돈	아미노산	코돈	아미노산
GUG	발린	AGC	세린
GUU	발린	AGU	세린
UUA	류신	UCA	세린
UUG	류신	AAG	리신
UUC	페닐알라닌	UAG	종결
UUU	페닐알라닌		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, DNA 한 가닥의 염기 서열이 바뀌면 상보적인 DNA 가닥의 염기 서열도 바뀐다.) [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. 그림의 DNA 가닥은 주형 가닥이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡의 염기 사이에 염기 한 개가 삽입될 경우 정상보다 짧은 단백질이 만들어진다.
 ㄷ. ㉠의 T가 C로 치환될 경우, '...발린-세린-발린-세린-리신...'의 서열을 가지는 단백질이 만들어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 젓당 오페론의 구조를, (나)는 포도당과 젓당이 모두 첨가된 동일한 성분의 두 배지에서 각각 자란 야생형 대장균과 돌연변이 대장균의 성장 곡선을 나타낸 것이다.



(나)의 돌연변이 대장균으로 가능한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 R, P, O 중 한 곳에서만 1회 일어나며, 다른 곳에서는 일어나지 않는다.) [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. R에 돌연변이가 일어나 억제 물질이 만들어지지 않는 대장균
 ㄴ. P에 돌연변이가 일어나 RNA 중합 효소가 P에 결합하지 못하는 대장균
 ㄷ. O에 돌연변이가 일어나 억제 물질이 O에 결합하지 못하는 대장균

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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