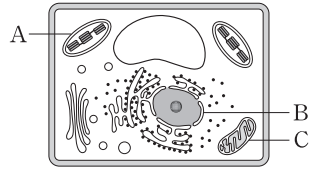


제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학Ⅱ)

성명 수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다.

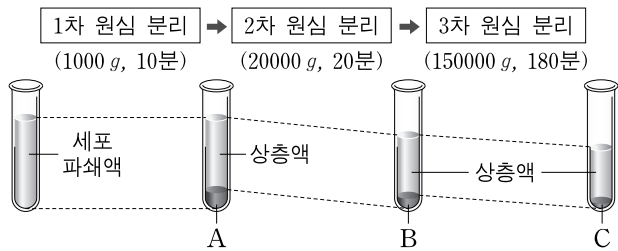


세포 소기관 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A에는 DNA가 있다.
 - ㄴ. B는 핵이다.
 - ㄷ. C는 동물 세포에서도 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 세포 분획법으로 동물의 세포 소기관 A~C를 분리하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 침전물에 포함된 소포체, 핵, 미토콘드리아 중 하나이다.

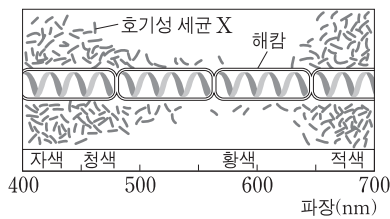


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 세포 파쇄액을 20000g에서 20분 동안 원심 분리하면 침전물에 A와 B가 모두 있다.
 - ㄴ. B에서 세포 호흡이 일어난다.
 - ㄷ. C는 2중막 구조이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 호기성 세균 X와 해감을 이용한 엽겔만의 실험 결과를 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 해감의 광합성 산물인 O₂가 X의 분포에 영향을 미친다.
 - ㄴ. 해감은 적색광보다 황색광에서 광합성을 활발하게 한다.
 - ㄷ. 이 실험으로 암반응의 과정이 밝혀졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 어떤 동물 I과 II, 메뚜기, 누룩곰팡이의 세포 내 핵 DNA의 염기 조성 비율을 나타낸 것이다.

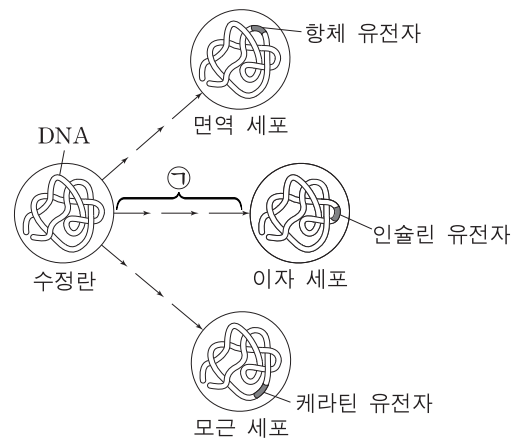
구분	염기 조성 비율(%)				A+T / G+C
	A	T	G	C	
동물 I의 간	28	28	22	22	?
동물 II의 간	?	㉠	㉡	㉢	?
동물 II의 신장	30	?	?	?	1.5
메뚜기	?	?	?	?	1.4
누룩곰팡이	25	25	25	25	1.0

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

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 28, ㉡은 22, ㉢은 22이다.
 - ㄴ. 메뚜기에서 퓨린 계열 염기와 피리미딘 계열 염기의 비는 1:1.4이다.
 - ㄷ. $\frac{3개의\ 수소\ 결합을\ 하는\ 염기쌍의\ 수}{전체\ 염기쌍의\ 수}$ 의 값은 누룩곰팡이에서 동물 II의 신장 세포에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 수정란으로부터 면역 세포, 이자 세포, 모근 세포가 분화되는 과정과 각 세포에서 발현되는 특정 유전자를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 면역 세포에서 모든 유전자가 발현된다.
 - ㄴ. 과정 ㉠에서 체세포 분열이 일어난다.
 - ㄷ. 모근 세포에 인슐린 유전자가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 (가)~(다)의 특징을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 단순 확산, 촉진 확산, 능동 수송 중 하나이다.

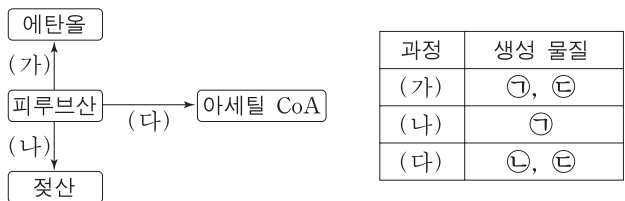
구분	물질의 농도 차이에 따른 그 물질의 이동 방향	세포막 단백질
(가)	고농도 → 저농도	사용함
(나)	저농도 → 고농도	사용함
(다)	㉠	사용 안 함

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

————— <보기> —————
 ㄱ. (가)에 의한 물질의 이동에는 ATP가 사용되지 않는다.
 ㄴ. 폐포에서 모세 혈관으로의 O₂ 이동 방식은 (나)이다.
 ㄷ. ㉠은 '저농도 → 고농도' 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세포 호흡과 발효에서 피루브산이 여러 물질로 전환되는 과정 (가)~(다)를, 표는 (가)~(다)에서 생성되는 물질을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 CO₂, NAD⁺, NADH 중 하나이다.

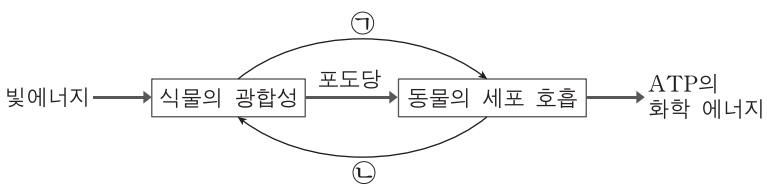


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————
 ㄱ. ㉠은 CO₂이다.
 ㄴ. (가)에서 ㉡이 사용된다.
 ㄷ. (다)에서 기질 수준의 인산화 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 식물의 광합성과 동물의 세포 호흡 사이에서 일어나는 물질과 에너지의 이동을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 O₂와 CO₂ 중 하나이다.

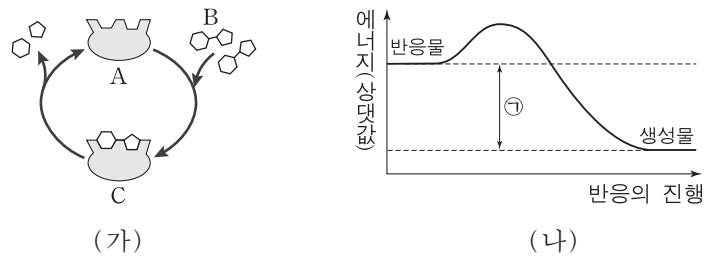


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————
 ㄱ. ㉡은 O₂이다.
 ㄴ. 식물의 광합성에 의해 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.
 ㄷ. 식물의 광합성과 동물의 세포 호흡이 일어나는 세포 소기관은 동일하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 어떤 효소가 관여하는 반응을, (나)는 (가)에서 일어나는 에너지 변화를 나타낸 것이다. A~C는 각각 기질, 효소, 효소·기질 복합체 중 하나이다.

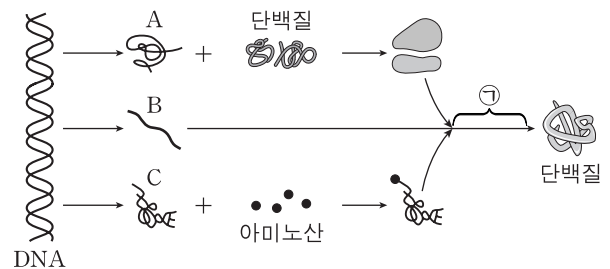


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————
 ㄱ. A는 (가)에서 재사용된다.
 ㄴ. (가)에서 B의 농도가 증가하면 (나)에서 ㉠은 감소한다.
 ㄷ. (가)의 C는 효소·기질 복합체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 유전자가 발현되는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 tRNA, rRNA, mRNA 중 하나이다.

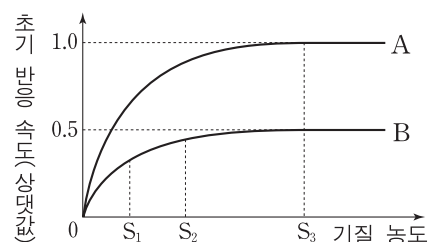


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————
 ㄱ. A는 tRNA이다.
 ㄴ. B는 단백질 합성 정보를 전달한다.
 ㄷ. ㉠은 번역 단계이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어떤 효소 X의 반응에서 X의 농도가 각각 A와 B일 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기질 농도와 효소 농도 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

————— <보기> —————
 ㄱ. X의 농도는 A>B이다.
 ㄴ. X의 농도가 B일 때, 기질과 결합한 X의 수는 S₁에서 S₂에서보다 적다.
 ㄷ. 기질 농도가 S₃일 때, $\frac{\text{기질과 결합한 X의 수}}{\text{X의 총수}}$ 의 값은 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 피루브산 1분자가 TCA 회로를 통해 분해될 때 나타나는 반응 중 일부(I~III)를 나타낸 것이다.

반응	물질의 탄소 수 변화	NADH
I	시트르산(C ₆) → ㉠(C ₅)	생성됨
II	α-케토글루타르산(C ₅) → 석신산(숙신산)(C ₄)	생성됨
III	말산(C ₄) → ?(C ₄)	?

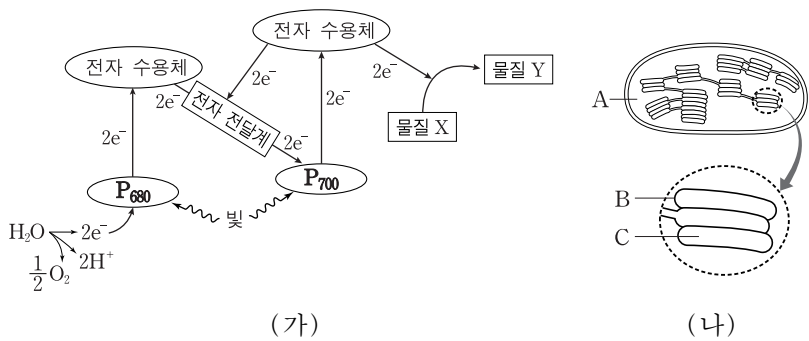
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. I과 II에서 모두 CO₂가 발생한다.
 ㄴ. III에서 탈수소 효소는 FAD를 환원한다.
 ㄷ. ㉠은 α-케토글루타르산이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 식물의 엽록체에서 일어나는 명반응을, (나)는 엽록체를 나타낸 것이다.



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

————— <보기> —————

ㄱ. (가)의 물질 Y는 (나)의 A에서 사용된다.
 ㄴ. (가)의 P₆₈₀과 P₇₀₀은 (나)의 B에 존재한다.
 ㄷ. A의 pH가 C의 pH보다 낮을 때 (나)에서 ATP 합성이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 세포 A와 B의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 쥐의 간 세포와 대장균 중 하나이다.

세포	세포벽	리보솜	핵막
A	있음	있음	없음
B	없음	있음	있음

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

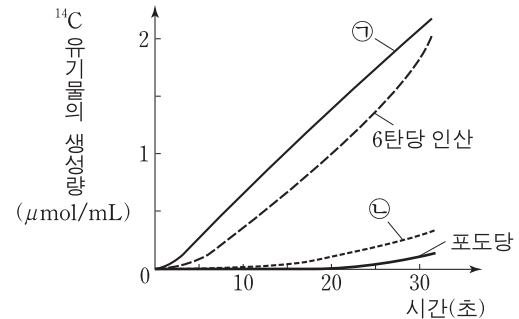
ㄱ. A는 진핵 세포이다.
 ㄴ. B의 핵에는 인이 있다.
 ㄷ. A와 B는 모두 단백질을 합성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 광합성에서 유기물의 생성 과정을 알아보기 위한 캘빈의 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 클로렐라 배양액에 ¹⁴C₂O₂를 공급하고 빛을 비춘다.
 (나) 일정한 시간 간격으로 클로렐라에서 ¹⁴C가 포함된 유기물의 생성량을 측정한다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG(PGA)와 RuBP 중 하나이다.

[실험 결과]



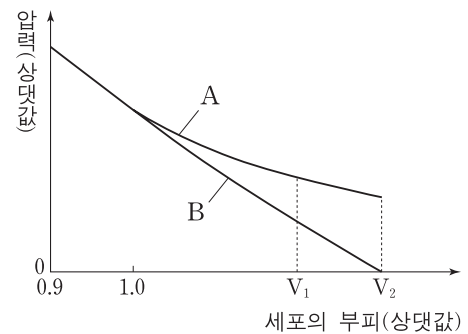
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. 캘빈 회로에서 1분자의 ㉠은 1분자의 G3P(PGAL)로 전환된다.
 ㄴ. ㉡은 ¹⁴C가 포함된 최초 생성물이다.
 ㄷ. 1분자 ㉡의 인산기 수 / 1분자 ㉠의 인산기 수 의 값은 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 고장액에 있던 어떤 식물 세포를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 삼투압과 흡수력을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 삼투압과 흡수력 중 하나이다.



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

————— <보기> —————

ㄱ. A는 흡수력이다.
 ㄴ. V₁일 때 삼투압은 팽압보다 크다.
 ㄷ. V₂일 때 세포막을 통한 물의 유입량과 유출량은 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 물질 X와 Y에 관한 자료와 엽록체 추출액을 이용한 실험이다.

- X는 광계 I에서 비순환적 광인산화 경로를 따라 이동하는 전자를 받는 전자 최종 수용체로 작용한다. X는 환원되면 청색에서 무색으로 변한다.
- Y는 틸라코이드의 전자 전달계를 통한 전자의 이동을 멈추게 하여 전자가 광계 I로 들어가는 것을 차단한다.

[실험]

- (가) 시험관 A~C에 청색의 X를 넣어 준비한다.
- (나) 시금치의 엽록체 추출액과 Y를 아래 표와 같이 첨가한다.
- (다) 25°C에서 40분 동안 각 시험관에 빛을 비추는 후의 시험관 용액의 색은 아래 표와 같다.

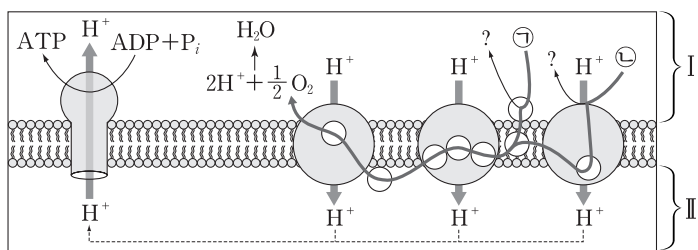
시험관	첨가물	시험관 용액의 색
A	X	청색
B	X, 엽록체 추출액	무색
C	X, Y, 엽록체 추출액	청색

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. B에서 O₂가 발생한다.
 - ㄴ. ATP 생성량은 B에서가 C에서보다 많다.
 - ㄷ. C에서 Y는 X의 환원을 촉진한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 전자 전달이 활발하게 일어나고 있는 미토콘드리아 내막의 전자 전달계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 NADH와 FADH₂ 중 하나이다.

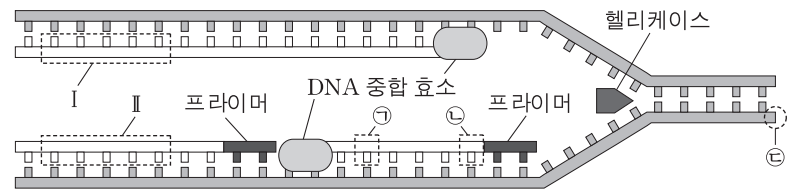


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. ㉠과 ㉡ 각각 1분자에서 1/2 O₂로 전달되는 전자의 총수는 같다.
 - ㄴ. I에서 II로의 H⁺ 이동에는 전자가 전달되는 과정에서 나오는 에너지가 이용된다.
 - ㄷ. TCA 회로를 통해 2분자의 아세틸 CoA로부터 생성된 ㉡이 모두 전자 전달계에서 산화될 때 4분자의 O₂가 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 세포에서 정상적으로 일어나는 DNA 복제 과정의 일부를 나타낸 것이다.



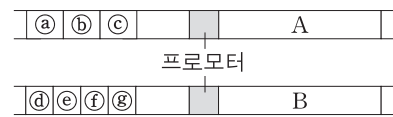
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. I과 II의 염기는 상보적이다.
 - ㄴ. 주형 가닥의 말단 ㉢은 5' 방향이다.
 - ㄷ. DNA 중합 효소에 의해 ㉠은 ㉡보다 합성되는 가닥에 먼저 결합된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 유전자 A와 B의 전사 조절에 관한 자료이다.

- A와 B는 각각 서로 다른 1개의 전사 인자에 의해 전사가 촉진된다.
- A는 단백질 α를, B는 단백질 β를 암호화한다. α와 β 중 하나만이 전사 인자이다. 이 전사 인자는 A와 B 중 하나의 전사를 촉진한다.
- A의 전사를 촉진하는 전사 인자는 전사 인자 결합 예상 부위 ㉠~㉢ 중 하나에만, B의 전사를 촉진하는 전사 인자는 전사 인자 결합 예상 부위 ㉣~㉥ 중 하나에만 결합한다.



- ㉠~㉥가 모두 존재하는 경우인 (가)와 그 일부가 제거된 경우인 (나)~(마)에서 각각 전사되는 A와 B의 mRNA 상대량은 아래의 그림과 같다.

구분	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)
제거된 부위	없음	㉣, ㉤	㉠, ㉡, ㉣	㉢	㉣, ㉤
A와 B의 mRNA 상대량					

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전사 인자 결합 부위의 제거 이외의 다른 요인은 전사 인자의 작용에 영향을 주지 않는다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. β는 ㉢에 결합하는 A의 전사 인자이다.
 - ㄴ. (마)에는 B의 전사를 촉진하는 전사 인자가 존재한다.
 - ㄷ. ㉠~㉥ 중 ㉣과 ㉤가 동시에 제거되었을 때 B의 전사가 억제된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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