

과학탐구 영역(생명과학 II)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

제 [] 선택

1

1. 다음은 생명 과학자의 업적에 대한 자료이다.

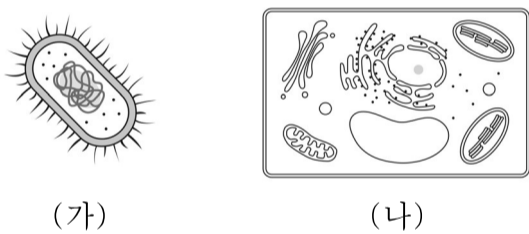
(가) 멘델은 완두의 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 밝혔다.
 (나) 켈빈은 ㉠ 클로렐라를 이용한 실험을 통해 광합성의 탄소 고정 반응의 경로를 밝혔다.
 (다) 왓슨과 크릭은 여러 과학자의 ㉡ 연구 자료를 분석하여 DNA의 입체 구조를 밝혔다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. (가) ~ (다) 중 가장 먼저 밝혀진 업적은 (다)이다.
 ㄴ. ㉠에 방사성 동위 원소가 사용되었다.
 ㄷ. DNA의 X선 회절 사진은 ㉡으로 활용되었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 대장균을, (나)는 식물 세포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. (가)의 세포벽에는 펩티도글리칸 성분이 있다.
 ㄴ. (나)에는 막으로 둘러싸인 세포 소기관이 있다.
 ㄷ. (가)와 (나)에는 모두 핵산이 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 리포솜에 대한 자료이다.

내부 공간 A

 <리포솜> 리포솜은 세포막의 구성 성분인 ㉠ 인지질을 이용하여 만든 공 모양의 작은 구조물이다. 리포솜은 ㉡ 세포막과 쉽게 융합하는 특성이 있어 약물이나 영양소를 ㉢ 세포로 운반해 주는 매개체로 활용된다.

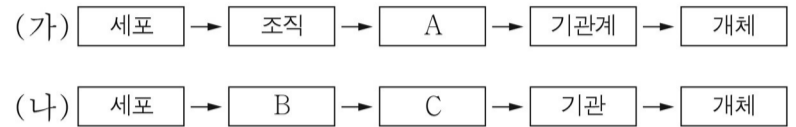
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. ㉠의 구성 성분에 지방산이 포함된다.
 ㄴ. ㉡은 유동성이 있다.
 ㄷ. A에 수용성 약물을 넣어 ㉢으로 활용한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계를 나타낸 것이다.

A ~ C는 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

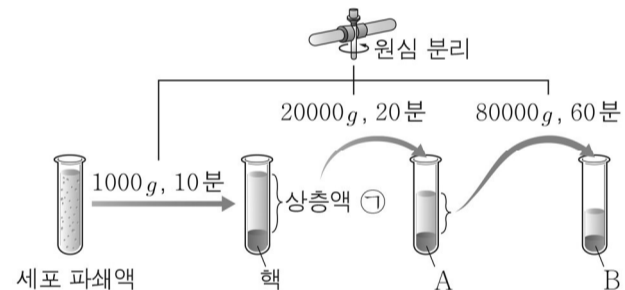


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >
 ㄱ. 동물의 심장은 A의 예에 해당한다.
 ㄴ. B는 조직계이다.
 ㄷ. 식물의 잎에는 C가 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 원심 분리를 이용하여 동물 세포 파쇄액으로부터 세포 소기관을 분리하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 소포체와 미토콘드리아 중 하나이다.

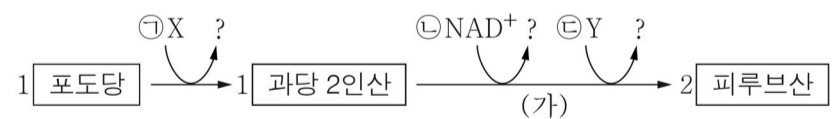


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >
 ㄱ. 이 과정은 세포 분획법이다.
 ㄴ. ㉠에는 A와 B가 모두 있다.
 ㄷ. A는 크리스타를 갖는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 진핵세포에서 1분자의 포도당이 2분자의 피루브산으로 분해 되는 해당 과정을 나타낸 것이다. X와 Y는 ADP와 ATP를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠ ~ ㉢은 분자 수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. X는 ADP이다.
 ㄴ. ㉠ + ㉡ + ㉢ = 6이다.
 ㄷ. 과정 (가)에서 탈수소 반응이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

생명과학 II

2 (생명과학II)

과학탐구 영역

7. 표 (가)는 생명체에 있는 DNA, 녹말, 콜레스테롤에서 특징 ㉠ ~ ㉢의 유무를, (나)는 ㉠ ~ ㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	㉠	㉡	㉢
DNA	?	○	○
녹말	○	?	㉠
콜레스테롤	×	○	×

특징(㉠ ~ ㉢)
 ○ 탄소 화합물이다.
 ○ 구성 성분에 당이 포함된다.
 ○ 기본 단위가 뉴클레오타이드이다.

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

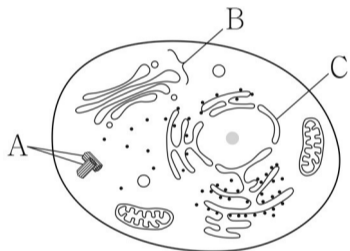
(나)

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

< 보기 >
 ㄱ. 콜레스테롤은 지질에 속한다.
 ㄴ. ㉠은 '○'이다.
 ㄷ. ㉡은 '구성 성분에 당이 포함된다.'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 골지체, 중심체, 핵 중 하나이다.

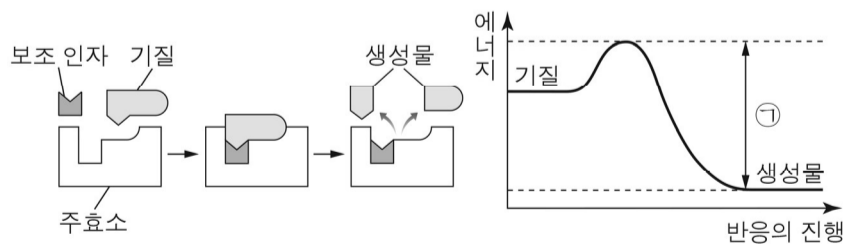


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. A는 미세 소관으로 이루어져 있다.
 ㄴ. B에는 시스터나가 있다.
 ㄷ. C는 단일막 구조이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 어떤 효소에 의한 반응을, (나)는 (가)에서의 에너지 변화를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

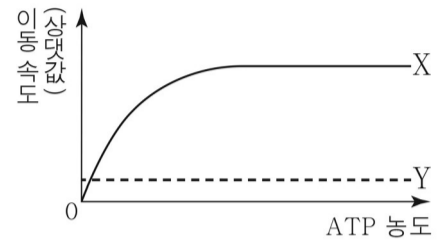
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. 이 효소는 이성질화 효소이다.
 ㄴ. 보조 인자는 비단백질 성분이다.
 ㄷ. 이 효소에 의한 반응의 활성화 에너지는 ㉠이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 (가) ~ (다)에서 막단백질의 이용 여부를, 그림은 물질 X와 Y의 농도가 일정할 때 ATP 농도에 따른 X와 Y의 세포막을 통한 이동 속도를 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이고, X와 Y의 이동 방식은 각각 (나)와 (다) 중 하나이다.

이동 방식	막단백질
(가)	이용함
(나)	?
(다)	이용 안 함



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

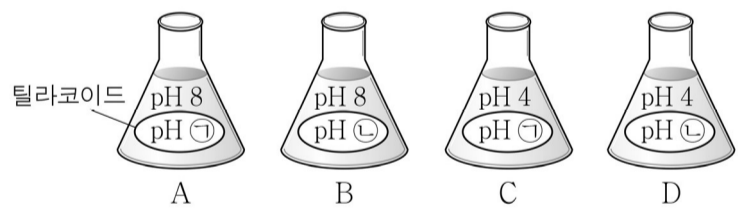
< 보기 >
 ㄱ. (가)는 촉진 확산이다.
 ㄴ. (나)에서 막단백질을 이용한다.
 ㄷ. (다)에 의해 물질이 고농도에서 저농도로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 엽록체의 틸라코이드를 이용한 ATP 합성 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 엽록체에서 분리한 틸라코이드를 pH가 ㉠인 수용액과 pH가 ㉡인 수용액에 각각 넣고, 틸라코이드 내부의 pH가 수용액의 pH와 같아질 때까지 둔다. ㉠과 ㉡은 각각 4와 8 중 하나이다.
 (나) (가)의 틸라코이드를 pH가 4 또는 8인 수용액이 들어 있는 플라스크 A ~ D에 그림과 같이 넣는다.



(다) 암실에서 (나)의 A ~ D 각각에 ADP와 P_i를 충분히 첨가한 후, ATP 합성 여부를 측정된 결과는 표와 같다.

플라스크	A	B	C	D
ATP 합성 여부	×	○	?	×

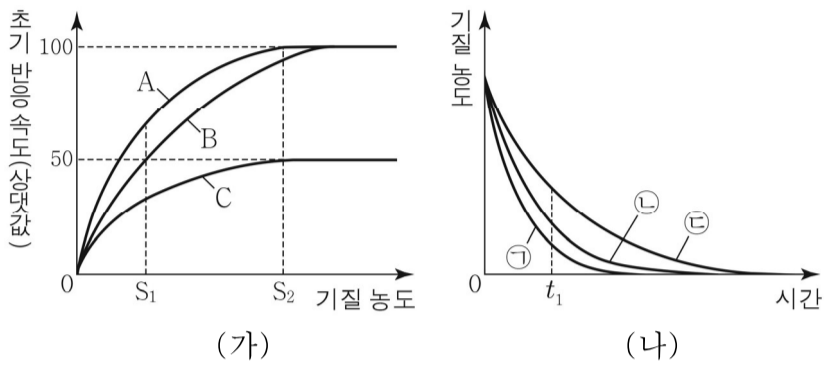
(○: 합성됨, ×: 합성 안 됨)

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

< 보기 >
 ㄱ. ㉠은 4이다.
 ㄴ. (다)의 B에서 화학 삼투에 의한 인산화가 일어났다.
 ㄷ. (다)의 A에 빛을 비추면 틸라코이드 내부의 pH는 빛을 비추기 전보다 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응에서 조건 A ~ C일 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이고, A ~ C는 각각 저해제가 없을 때, 경쟁적 저해제가 있을 때, 비경쟁적 저해제가 있을 때 중 하나이다. 그림 (나)는 (가)의 A ~ C에서 기질 농도가 S_1 일 때 시간에 따른 기질 농도를 나타낸 것이고, ㉠ ~ ㉢은 A ~ C를 순서 없이 나타낸 것이다.



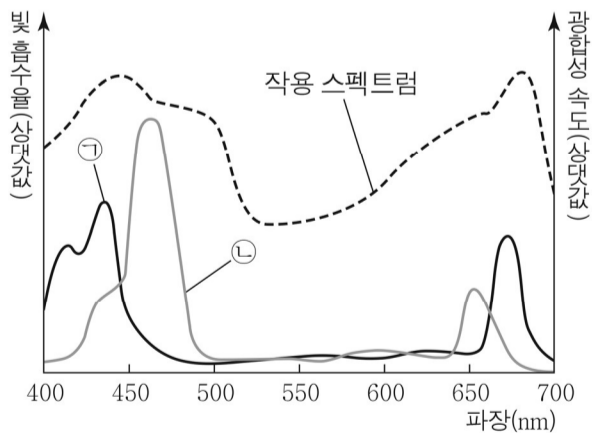
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉢은 C이다.
 ㄴ. (가)의 B에서 효소·기질 복합체의 농도는 S_1 일 때가 S_2 일 때보다 높다.
 ㄷ. (나)에서 t_1 일 때 생성물의 농도는 ㉠에서가 ㉡에서보다 낮다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 식물에서 ㉠과 ㉡의 흡수 스펙트럼과 광합성의 작용 스펙트럼을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.



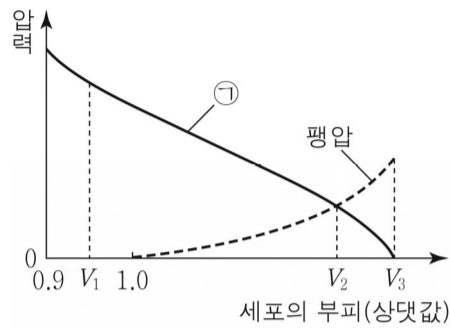
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 틸라코이드 막에 ㉠이 있다.
 ㄴ. 광계 II의 반응 중심 색소는 ㉡이다.
 ㄷ. 이 식물은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 광합성이 활발하다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 A를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 ㉠과 팽압을 나타낸 것이다. ㉠은 삼투압과 흡수력 중 하나이다.



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

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 삼투압이다.
 ㄴ. A의 $\frac{\text{흡수력}}{\text{삼투압}}$ 은 V_1 일 때가 V_2 일 때보다 크다.
 ㄷ. V_3 일 때 A는 원형질 분리가 일어난 상태이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 미토콘드리아의 구조를, (나)는 엽록체의 구조를 나타낸 것이다.



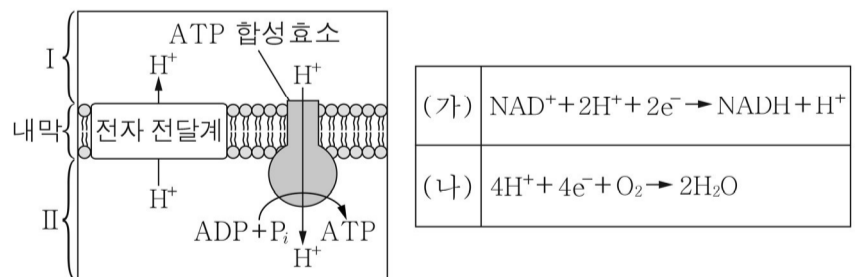
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉠에서 해당 과정이 일어난다.
 ㄴ. ㉡에 리보솜이 있다.
 ㄷ. (가)와 (나)에 모두 인지질 2중층이 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 어떤 미토콘드리아의 산화적 인산화 과정의 일부를, 표는 세포 호흡 과정 중 이 미토콘드리아에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

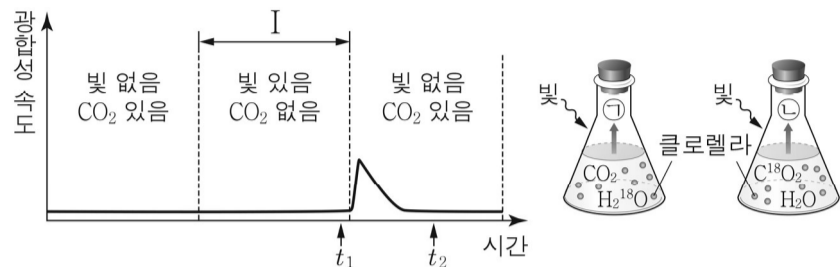
ㄱ. I은 미토콘드리아 기질이다.
 ㄴ. II에서 (가)가 일어난다.
 ㄷ. (나)가 억제되면 II에서 ATP 생성량은 억제하기 전보다 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 암실에 하루 동안 보관한 어떤 식물에서 빛과 CO₂ 조건을 달리했을 때의 시간에 따른 광합성 속도를, (나)는 산소의 동위 원소인 ¹⁸O와 클로렐라를 이용한 루벤의 실험을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 O₂와 ¹⁸O₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 구간 I에서 비순환적 전자 흐름(비순환적 광인산화)이 일어났다.
 ㄴ. 스트로마에서 $\frac{NADP^+ \text{의 양}}{NADPH \text{의 양}}$ 은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
 ㄷ. ㉠은 ¹⁸O₂이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 효모를 이용한 알코올 발효 실험이다.

[실험 과정]

(가) 발효관 A와 B에 각각 표와 같이 물질을 넣는다.

발효관	물질
A	효모액 15 mL + 포도당 수용액 20 mL
B	효모액 15 mL + 증류수 20 mL

(나) A와 B의 맹관부에 기포가 들어가지 않도록 세운 다음 입구를 솜으로 막고 일정 시간이 지난 후 각 ㉠ 맹관부에 모인 기체의 부피를 측정한다.

(다) (나)의 A와 B에서 용액을 스포이트로 일부 덜어낸 후, KOH 수용액 15 mL를 A와 B에 넣고 일정 시간이 지난 후 각 ㉡ 맹관부에 남은 기체의 부피를 측정한다.

[실험 결과]

발효관	㉠의 부피(mL)	㉡의 부피(mL)
A	10	2
B	㉑	?

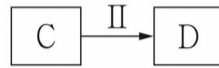
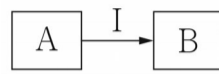
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠에는 CO₂가 있다.
 ㄴ. ㉑ > 10이다.
 ㄷ. 이 실험 결과 생성된 에탄올의 양은 A에서 B에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 TCA 회로에서 1분자의 A가 B로 전환되는 과정 I과 1분자의 C가 D로 전환되는 과정 II를, 표는 I과 II에서 물질 ㉠ ~ ㉢의 생성 여부를 나타낸 것이다. A ~ D는 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠ ~ ㉢은 CO₂, FADH₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다. 1분자당 탄소 수는 C와 D가 같다.



과정 \ 물질	㉠	㉡	㉢
I	○	○	×
II	×	○	○

(○: 생성됨, ×: 생성 안됨)

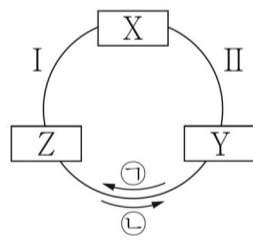
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 CO₂이다.
 ㄴ. B는 시트르산이다.
 ㄷ. I에서 기질 수준 인산화가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 광합성이 일어나고 있는 어떤 식물의 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 과정 I과 II의 특징을 나타낸 것이다. X ~ Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	특징
I	ATP와 NADPH가 사용된다.
II	루비스코가 작용한다.

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

<보기>

- ㄱ. X는 3PG이다.
 ㄴ. 이 회로 반응의 방향은 ㉠이다.
 ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 Y가 Z보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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

제 4 교시

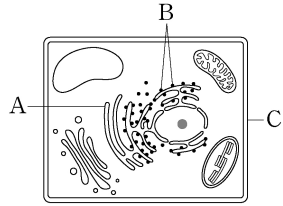
과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 리보솜, 세포벽, 매끈면 소포체를 순서 없이 나타낸 것이다.

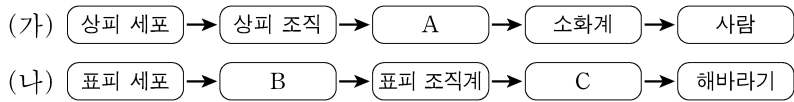


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 매끈면 소포체이다.
 - ㄴ. B에서 단백질 합성이 일어난다.
 - ㄷ. C의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 단계를 예로 나타낸 것이다. A~C는 위, 줄기, 표피 조직을 순서 없이 나타낸 것이다.

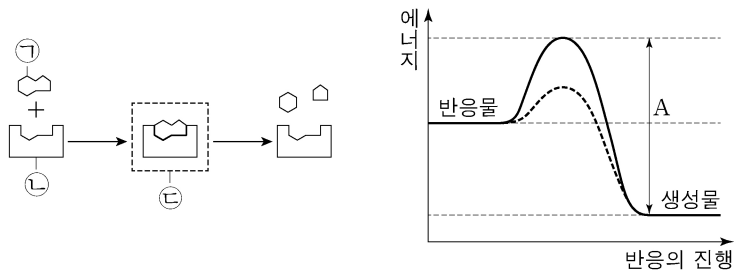


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 위이다.
 - ㄴ. 체관 세포는 B에 속한다.
 - ㄷ. C는 구성 단계 중 기관에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 어떤 효소가 관여하는 반응을, (나)는 이 효소가 있을 때와 없을 때 화학 반응에서 에너지 변화를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 효소, 기질, 효소·기질 복합체를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. ㉣은 효소·기질 복합체이다.
 - ㄴ. (나)에서 효소가 없을 때 이 반응의 활성화 에너지는 A이다.
 - ㄷ. (가)에서 ㉠의 농도가 증가하면 이 반응의 활성화 에너지는 감소한다.

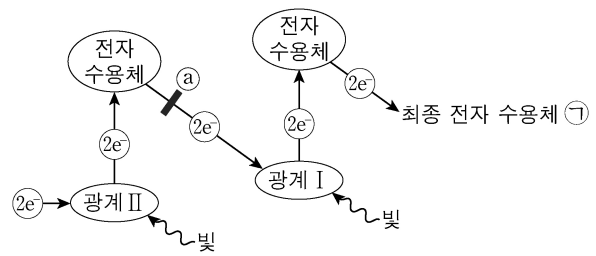
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 인지질과 RNA에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 세포막의 구성 성분에는 인지질이 있다.
 - ㄴ. RNA의 기본 단위는 아미노산이다.
 - ㄷ. 인지질과 RNA의 구성 원소에 모두 인(P)이 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를 나타낸 것이다. 물질 X는 ㉠에서 전자 전달을 차단하여 광합성을 저해한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 NADPH이다.
 - ㄴ. 광계 II의 반응 중심 색소는 P₆₈₀이다.
 - ㄷ. 틸라코이드 내부의 pH는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I~III의 예를 나타낸 것이다. I~III은 삼투, 능동 수송, 세포내 섭취를 순서 없이 나타낸 것이다.

이동 방식	예
I	백혈구의 식세포 작용에서 세포 안으로 세균의 이동
II	Na ⁺ -K ⁺ 펌프를 통한 Na ⁺ 의 이동
III	㉠ 원형질 분리가 일어난 식물 세포를 저장액에 넣었을 때 세포막을 통한 물의 이동

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

- <보기>
- ㄱ. I은 삼투이다.
 - ㄴ. II에서 에너지가 소모된다.
 - ㄷ. ㉠에서 물은 세포 안으로 유입된다.

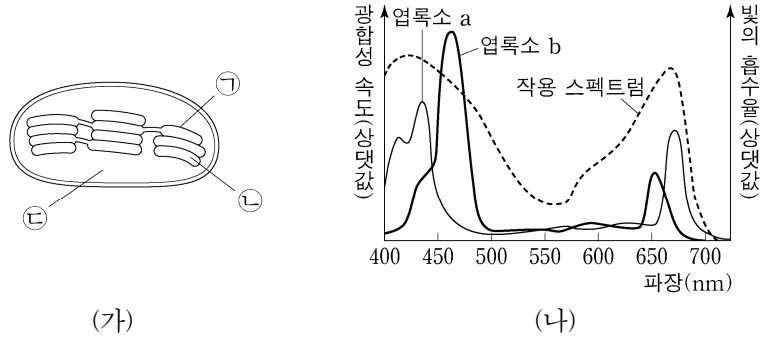
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 13

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 어떤 식물의 엽록체 구조를, (나)는 이 식물의 작용 스펙트럼과 엽록소 a, b의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 스트로마, 틸라코이드 막, 틸라코이드 내부 중 하나이다.



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

<보 기>

㉠. 엽록소 a는 ㉠에 존재한다.
 ㉡. 단위 시간당 ATP 합성 효소를 통해 ㉢에서 ㉡으로 이동하는 H^+ 의 양은 파장이 550nm인 빛에서가 450nm인 빛에서보다 많다.
 ㉢. 광합성에서 H_2O 의 광분해는 ㉢에서 일어난다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

8. 대장균과 사람의 간세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. 대장균은 원형 DNA를 갖는다.
 ㉡. 사람의 간세포는 핵막을 갖는다.
 ㉢. 대장균과 사람의 간세포는 모두 세포벽을 갖는다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

9. 그림은 효모의 알코올 발효에서 물질 전환 과정 I과 II를, 표는 I과 II에서 생성되는 ㉠~㉣의 분자 수의 비를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 에탄올, 피루브산, 과당 2인산, 아세트알데하이드를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO_2 , NAD^+ , NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

$\text{a} \xrightarrow{\text{I}} 2\text{b}$ $\text{c} \xrightarrow{\text{II}} \text{d}$	<table border="1"> <tr> <th>과정</th> <th>분자 수의 비</th> </tr> <tr> <td>I</td> <td>㉠:㉡:㉢=1:2:1</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>㉠:㉢=1:1</td> </tr> </table>	과정	분자 수의 비	I	㉠:㉡:㉢=1:2:1	II	㉠:㉢=1:1
과정	분자 수의 비						
I	㉠:㉡:㉢=1:2:1						
II	㉠:㉢=1:1						

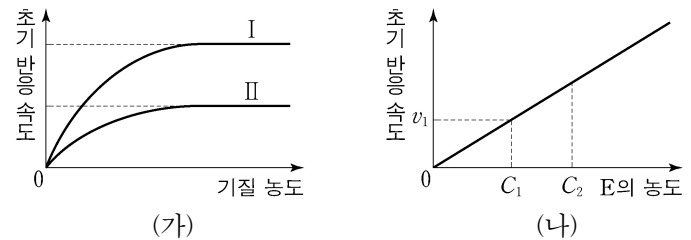
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. ㉢은 아세트알데하이드이다.
 ㉡. ㉢은 NADH이다.
 ㉢. 1분자당 $\frac{\text{㉡의 탄소 수} + \text{㉢의 탄소 수}}{\text{㉠의 탄소 수}} > 1$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

10. 그림 (가)는 효소 E에 의한 반응에서 조건 I과 II일 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이고, I과 II는 각각 물질 X가 있을 때와 없을 때 중 하나이다. 그림 (나)는 기질 농도가 충분하고 X가 없을 때 E의 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. X는 E의 활성 부위가 아닌 다른 부위에 결합하여 E의 작용을 저해한다.



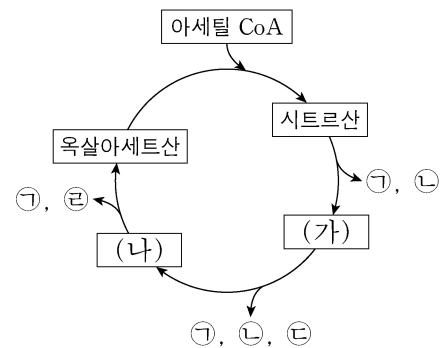
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보 기>

㉠. I은 X가 있을 때이다.
 ㉡. (나)에서 E의 농도가 C_1 일 때, X를 넣으면 초기 반응 속도는 v_1 보다 감소한다.
 ㉢. (나)에서 단위 시간당 생성물의 양은 E의 농도가 C_1 일 때가 C_2 일 때보다 많다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

11. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 진핵세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 4탄소 화합물과 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, NADH, $FADH_2$, CO_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.



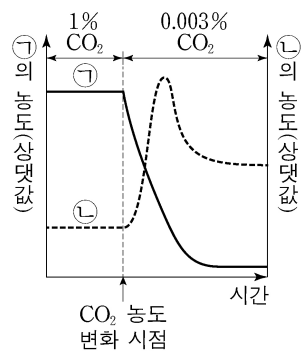
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. ㉣은 CO_2 이다.
 ㉡. (가)가 (나)로 전환되는 과정에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 ㉢. 1분자당 $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ 의 값은 옥살아세트산이 (나)보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12. 그림은 광합성이 활발하게 일어나고 있는 어떤 녹조류에서 CO₂ 농도를 변화시켰을 때 시간에 따른 물질 ㉠과 ㉡의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG와 RuBP 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠과 ㉡은 이 녹조류의 엽록체 내에 존재하며, CO₂ 농도 이외의 조건은 일정하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 RuBP이다.
 - ㄴ. 캘빈 회로에서 ㉡이 ㉠으로 전환되는 단계에 ATP가 사용된다.
 - ㄷ. 1 분자당 $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 의 값은 ㉠이 ㉡보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 효소 (가)~(다)의 작용을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 전이 효소, 이성질화 효소, 가수 분해 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.

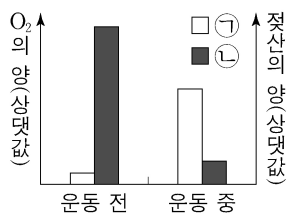
효소	작용
(가)	기질 내의 원자 배열을 바꾸어 이성질체로 전환시킨다.
(나)	물 분자를 첨가하여 기질을 분해한다.
(다)	기질의 작용기를 떼어 다른 분자에 전달한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 전이 효소이다.
 - ㄴ. 리소좀에는 (나)가 있다.
 - ㄷ. (다)는 기질 특이성을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어떤 사람의 운동 전과 운동 중의 근육 내 O₂와 젖산의 양을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 O₂와 젖산을 순서 없이 나타낸 것이다.

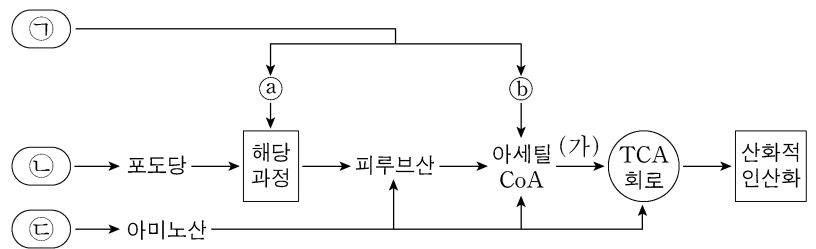


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 O₂이다.
 - ㄴ. 근육 내에서 피루브산이 ㉠으로 전환되는 단계에 NADH가 산화된다.
 - ㄷ. 포도당 1 분자당 생성되는 ATP의 분자 수는 젖산 발효에서 산소 호흡에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 동물 세포에서 지방, 단백질, 탄수화물이 세포 호흡에 사용되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 지방, 단백질, 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 지방산과 글리세롤 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 지방산이다.
 - ㄴ. 호흡률은 ㉡이 ㉠보다 크다.
 - ㄷ. 미토콘드리아에서 (가) 과정이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

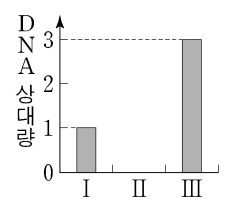
○ ㉠과 ㉡은 ¹⁴N가 들어 있는 배양액과 ¹⁵N가 들어 있는 배양액을 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]

- (가) 모든 DNA가 ¹⁴N로 표지된 대장균 A(G₀)와 모든 DNA가 ¹⁵N로 표지된 대장균 B(G₀)를 같은 수로 준비한다. A와 B의 DNA는 염기 서열이 동일하다.
- (나) A(G₀)와 B(G₀)를 각각 ㉠에서 배양하여 1세대 대장균(G₁), 2세대 대장균(G₂), 3세대 대장균(G₃)을 얻는다.
- (다) B를 이용하여 얻은 G₃을 ㉡으로 옮겨 배양하여 4세대 대장균(G₄)과 5세대 대장균(G₅)을 얻는다.
- (라) A를 이용하여 얻은 G₃과 B를 이용하여 얻은 G₄를 모두 섞은 후 DNA를 추출하고 원심 분리하여 상층(¹⁴N-¹⁴N), 중층(¹⁴N-¹⁵N), 하층(¹⁵N-¹⁵N)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 확인한다.

[실험 결과]

○ 그림은 (라) 과정을 통해 얻은 결과를 나타낸 것이다. I~III은 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. I에는 B를 이용하여 얻은 G₄의 DNA가 존재한다.
 - ㄴ. III에는 ¹⁵N로 표지된 DNA가 존재한다.
 - ㄷ. B를 이용하여 얻은 G₅의 DNA를 추출하여 원심 분리하였을 때 DNA는 중층과 하층에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. (가)~(다)는 생명 과학자 ㉠~㉣의 주요 성과이다. ㉠~㉣은 플레밍, 파스퇴르, 레이우엔훅을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) ㉠은 생물 속생설을 입증하였다.
- (나) ㉡은 ㉠에서 페니실린을 발견하였다.
- (다) ㉢은 자신이 만든 현미경으로 세균을 관찰하였다.

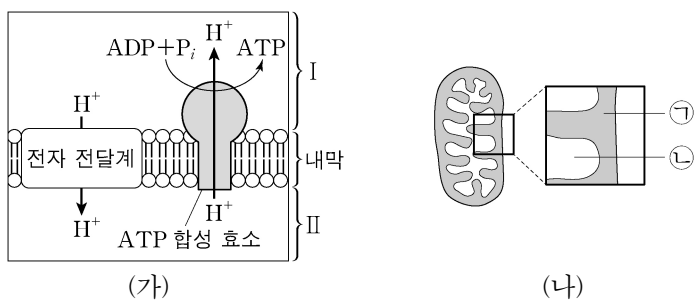
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 파스퇴르이다.
- ㄴ. ㉠은 바이러스이다.
- ㄷ. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (다)→(나)→(가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 세포 호흡이 일어나고 있는 어떤 세포의 미토콘드리아에서 일어나는 산화적 인산화 과정의 일부를, (나)는 이 세포의 미토콘드리아를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



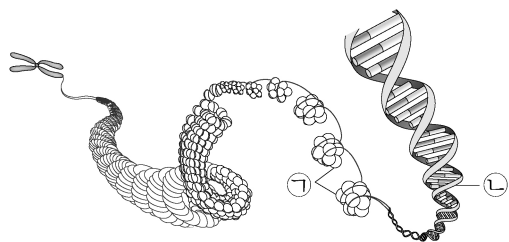
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. I은 ㉡이다.
- ㄴ. (나)에서 pH는 ㉠에서가 ㉡에서보다 높다.
- ㄷ. (가)의 H⁺이 전자 전달계를 통해 I에서 II로 이동하는 방식은 능동 수송이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 진핵세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 DNA와 히스톤 단백질을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

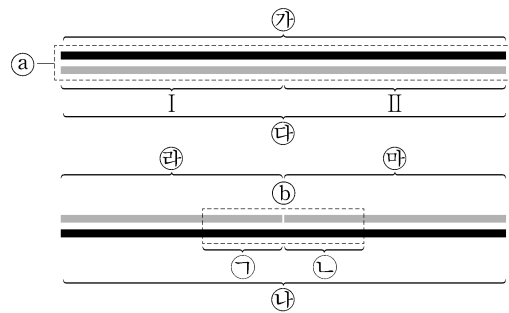
<보 기>

- ㄱ. ㉠에는 펩타이드 결합이 있다.
- ㄴ. ㉡을 구성하는 당은 디옥시리보스이다.
- ㄷ. 대장균의 염색체에도 ㉠이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

- ㉠과 ㉡는 복제 주형 가닥이고, 서로 상보적이며, ㉢, ㉣, ㉤는 새로 합성된 가닥이다.
- ㉠과 ㉡는 각각 44개의 염기로 구성되고, I, II, ㉣, ㉤는 각각 22개의 염기로 구성된다.
- ㉢는 16개의 염기쌍으로 구성되고, ㉠과 ㉡는 각각 8개의 염기로 구성된다.
- 프라이머 X는 ㉣~㉤ 중 어느 하나에, 프라이머 Y는 나머지 두 가닥 중 하나에, 프라이머 Z는 그 나머지 하나에 존재한다.
- X~Z는 각각 2종류의 염기 6개로 구성되고, X와 Z에서 각각 $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}} = 2$ 이다. X와 Z의 염기 서열은 서로 다르며, X와 Y는 서로 상보적이다.
- II에서 $\frac{A+T}{G+C} = 1$ 이고, ㉠에서 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{25}{18}$ 이며, ㉢에서 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{4}{11}$ 이다.
- ㉠과 II 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 55개이다.
- ㉣에서 $\frac{G}{A} = \frac{3}{4}$ 이고, ㉤에서 $\frac{T}{A} = \frac{3}{8}, \frac{C}{G} = \frac{7}{4}$ 이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉤가 ㉣보다 먼저 합성되었다.
- ㄴ. Z와 주형 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다.
- ㄷ. ㉣에서 $\frac{A+G}{C+T} = 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

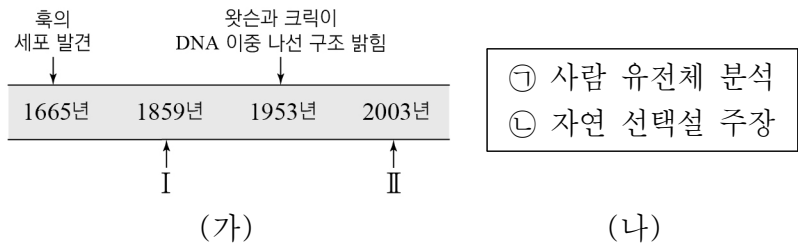
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명	수험번호	3	제 [] 선택
----	------	---	----------

1. 그림 (가)는 생명과학 역사의 일부를, (나)는 (가)의 I 과 II를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 II이다.
 ㄴ. I 이후에 아리스토텔레스가 자연 발생설을 주장하였다.
 ㄷ. 1665년 훅이 세포를 발견할 때 전자 현미경을 사용하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체의 구성 단계 중 일부의 특징과 예를 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 조직계, 세포, 기관 중 하나이다.

구성 단계	특징	예
A	?	심장
B	㉠	표피 세포
C	동물의 구성 단계에는 없고, 식물의 구성 단계에는 있다.	㉡

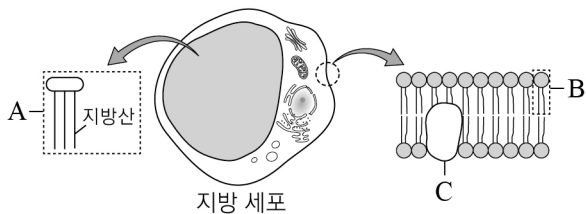
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 기관이다.
 ㄴ. '생명체를 구성하는 기본 단위이다.'는 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. ㉡은 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 지방 세포를 구성하고 있는 물질 A~C를 나타낸 것이다. A~C는 각각 단백질, 인지질, 중성 지방 중 하나이다.



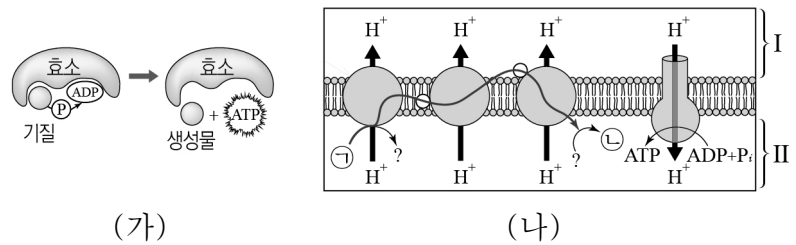
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 유기 용매에 잘 녹는다.
 ㄴ. B에는 친수성 부분과 소수성 부분이 있다.
 ㄷ. C는 단백질이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 미토콘드리아에서 일어나는 ATP 합성 반응을, (나)는 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 전자 전달계와 H⁺의 이동을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 H₂O와 NADH 중 하나이고, I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다.



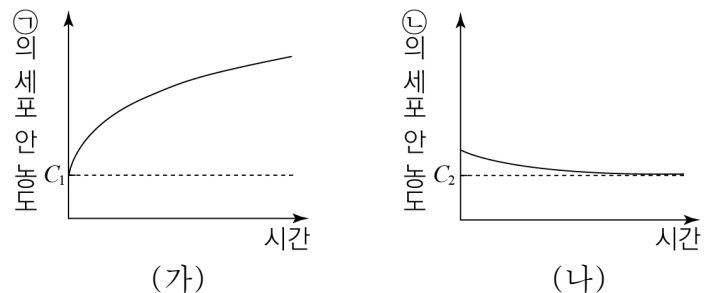
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 H₂O이다.
 ㄴ. II에서 (가)가 일어난다.
 ㄷ. (나)에서 화학 삼투에 의한 인산화 과정을 통해 ATP가 합성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 물질 ㉠이 들어 있는 배양액에, (나)는 물질 ㉡이 들어 있는 배양액에 각각 세포를 넣은 후 시간에 따른 각 물질의 세포 안 농도를 나타낸 것이다. 세포막을 통해 ㉠과 ㉡ 중 하나는 단순 확산으로, 다른 하나는 능동 수송으로 이동한다. C₁은 ㉠의 세포 안과 밖의 농도가 같을 때, C₂는 ㉡의 세포 안과 밖의 농도가 같을 때 각 물질의 세포 밖 농도이다.



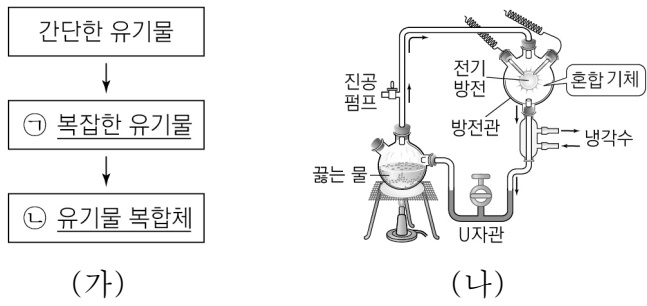
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 ㉠의 이동에는 에너지가 사용된다.
 ㄴ. (나)에서 ㉡의 이동에는 막 단백질이 이용된다.
 ㄷ. 폐에서 세포막을 통해 CO₂가 이동하는 방식은 ㉠의 이동 방식과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 오파린이 주장한 화학적 진화 과정의 일부를, (나)는 원시 지구에서 유기물의 합성 가능성을 알아본 밀러의 실험을 나타낸 것이다.

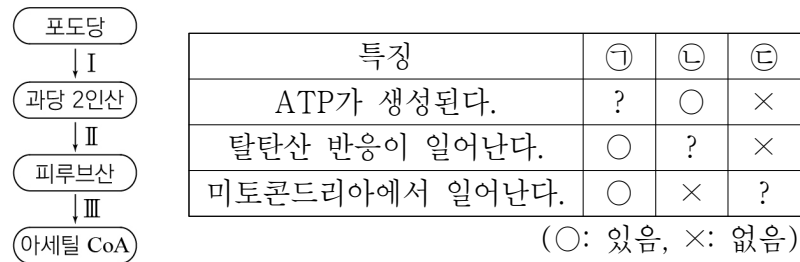


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 코아세르베이트는 ㉠의 예이다.
 ㄴ. (나)의 실험 결과 U자관에서 ㉠이 발견된다.
 ㄷ. (나)의 혼합 기체에는 O₂가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세포 호흡 과정의 일부를, 표는 과정 ㉠ ~ ㉢에서 세포 호흡과 관련된 특징의 유무를 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉢은 I ~ III을 순서 없이 나타낸 것이다.

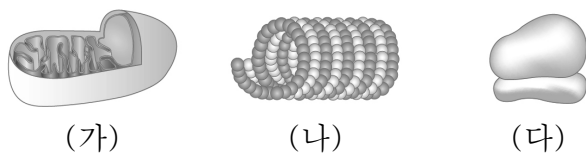


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 III이다.
 ㄴ. ㉠에서 탈수소 효소가 작용한다.
 ㄷ. ㉢에서 O₂가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 동물 세포에서 관찰되는 세포 소기관 및 구조를 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 각각 리보솜, 미세 소관, 미토콘드리아 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. (가)는 2중막 구조를 갖는다.
 ㄴ. (나)의 구성 성분에는 셀룰로스가 있다.
 ㄷ. (다)에서 단백질이 합성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표 (가)는 세포 A ~ C에서 특징 ㉠ ~ ㉢의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠ ~ ㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A ~ C는 남세균(광합성 세균), 사람의 간세포, 시금치의 공변세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	A	B	C
㉠	?	×	×
㉡	×	?	×
㉢	×	○	?

(○: 있음 ×: 없음)

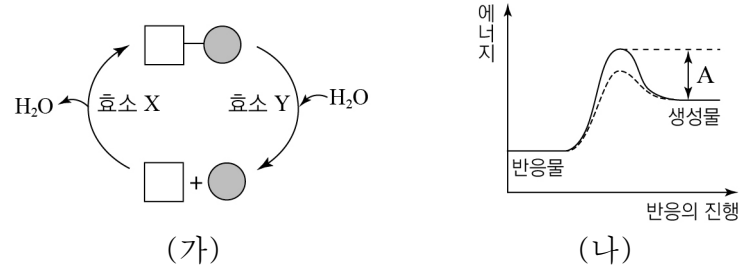
특징(㉠ ~ ㉢)
 • 핵막이 있다.
 • 엽록체가 있다.
 • 펩티도글리칸 성분의 세포벽이 있다.

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

<보 기>
 ㄱ. B에는 세포벽이 있다.
 ㄴ. C는 진핵세포이다.
 ㄷ. ㉢은 '엽록체가 있다.'이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 효소 X와 Y에 의한 반응을, (나)는 효소 ㉠이 있을 때와 없을 때의 화학 반응에서 에너지 변화를 나타낸 것이다. ㉠은 X와 Y 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 X이다.
 ㄴ. Y는 이성질화 효소이다.
 ㄷ. A는 ㉠이 없을 때의 활성화 에너지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 동물 A ~ C의 특징을 나타낸 것이다. A ~ C는 게, 우렁챙이(명게), 플라나리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	외골격	원구
A	없음	입이 됨
B	있음	입이 됨
C	없음	항문이 됨

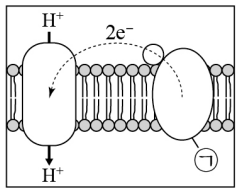
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. A는 플라나리아이다.
 ㄴ. B는 절지동물에 속한다.
 ㄷ. C는 발생 과정 중 척삭을 가지는 시기가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 광인산화 과정에서 생성되는 물질의 일부를, 그림은 (나)의 일부를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 순환적 광인산화 과정과 비순환적 광인산화 과정을 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠은 광계 I과 광계 II 중 하나이다.

광인산화	생성 물질
(가)	ATP, NADPH
(나)	ATP



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

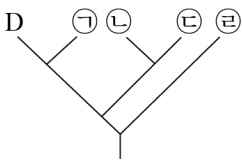
<보기>

ㄱ. ㉠의 반응 중심 색소는 P₆₈₀이다.
 ㄴ. (가)에서 물의 광분해를 통해 O₂가 생성된다.
 ㄷ. $\frac{\text{틸라코이드 내부의 pH}}{\text{스트로마의 pH}}$ 가 1보다 클 때 ATP가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 식물 5종의 학명과 분류 단계를, 그림은 A~E의 유연 관계를 계통수로 나타낸 것이다. A~E는 3개 목, 4개 과로 분류 된다.

종	학명	목명	과명
A	<i>Tulipa gesneriana</i>	?	백합과
B	<i>Trifolium lupinaster</i>	장미목	?
C	<i>Celosia argentea</i>	중심자목	?
D	<i>Portulaca grandiflora</i>	중심자목	?
E	<i>Trifolium repens</i>	?	콩과



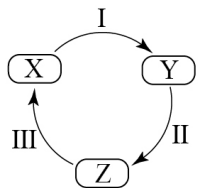
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠은 A이다.
 ㄴ. C와 D는 같은 과에 속한다.
 ㄷ. B와 C의 유연관계는 B와 E의 유연관계보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 3분자의 CO₂가 고정될 때 캘빈 회로에서 물질 전환 과정을, 표는 과정 I~III에서 사용되는 물질 ㉠~㉢의 분자 수를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠~㉢는 각각 CO₂, ATP, NADPH 중 하나이다.



과정	분자 수		
	㉠	㉡	㉢
I	3	?	?
II	?	3	?
III	?	?	6

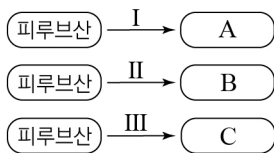
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. ㉢는 NADPH이다.
 ㄴ. 1분자당 탄소 수는 X가 Y보다 많다.
 ㄷ. I과 III에서 모두 명반응의 산물이 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 세포 호흡과 발효에서 피루브산이 물질 A~C로 전환되는 과정 I~III을, 표는 I~III의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 아세틸 CoA, 에탄올, 젖산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡는 각각 CO₂와 NAD⁺ 중 하나이다. 1분자당 탄소 수는 A가 C보다 많다.



특징
• I과 II에서 모두 ㉠이 생성된다.
• II와 III에서 모두 ㉡가 생성된다.

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

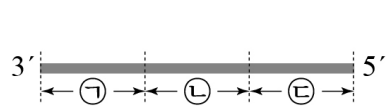
<보기>

ㄱ. ㉠은 NAD⁺이다.
 ㄴ. I에서 피루브산이 환원된다.
 ㄷ. 사람의 근육 세포에서 II가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 w와, w에서 돌연변이가 일어난 유전자 x, y의 발현에 대한 자료이다.

○ 그림은 30개의 염기쌍으로 구성된 w의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥을 ㉠~㉢으로 구분하여 나타낸 것이고, 표는 I~III의 염기 서열을 나타낸 것이다. I~III은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	염기 서열
I	3'-TGTACTTATT-5'
II	3'-ACGGCAGTCG-5'
III	3'-GTCATCGAGT-5'

- x는 w의 전사 주형 가닥에서 연속된 2개의 염기가 1회 결실된 돌연변이 유전자이며, y는 w의 전사 주형 가닥에 ㉠ 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 삽입된 돌연변이 유전자이다.
- w, x, y로부터 각각 폴리펩타이드 W, X, Y가 합성되고, W, X, Y의 합성은 모두 개시 코돈(AUG)에서 시작하여 종결 코돈(UAG, UGA, UAA)에서 끝난다.
- W, X, Y의 합성을 종결시킨 종결 코돈의 염기 서열은 서로 다르다.
- W는 6개, X는 4개, Y는 3개의 아미노산으로 구성된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열의 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. I은 ㉡이다.
 ㄴ. ㉠의 염기는 타이민(T)이다.
 ㄷ. X가 합성될 때 사용된 종결 코돈은 UGA이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 모든 DNA가 ^{14}N 와 ^{15}N 중 하나로 표지된 대장균(G_0)을 배지 ㉠에서 배양하여 1세대 대장균(G_1), 2세대 대장균(G_2), 3세대 대장균(G_3)을 얻는다. 배지 ㉠에는 ^{14}N 또는 ^{15}N 중 한 종류의 질소만 포함되어 있다.

(나) 표는 $G_1 \sim G_3$ 의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층($^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$), 중층($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$), 하층($^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 나타낸 것이다.

구분	상층	중층	하층
㉠	?	1	3
㉡	0	?	1
㉢	0	1	?

㉠~㉢는 $G_1 \sim G_3$ 을 순서 없이 나타낸 것이다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ^{14}N 가 포함되어 있는 배지이다.
 ㄴ. ㉡는 3세대 대장균(G_3)이다.
 ㄷ. ㉢의 전체 DNA 중 중층($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$)에 존재하는 DNA의 비율은 50%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 대장균 A ~ C에 대한 자료이다.

○ A ~ C는 야생형 대장균, 젓당 오페론의 작동 부위가 결실된 돌연변이 대장균, 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자가 결실된 돌연변이 대장균을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ 표는 포도당과 젓당이 모두 없는 배지 (가)와 포도당은 없고 젓당이 있는 배지 (나)에서 A ~ C를 각각 배양했을 때의 자료이다.

구분	작동 부위와 억제 단백질의 결합		젓당(젓당 유도체)과 억제 단백질의 결합	
	배지 (가)	배지 (나)	배지 (가)	배지 (나)
A	×	×	×	?
B	×	?	?	○
C	?	㉠	?	?

(○: 결합함, ×: 결합 못함)

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

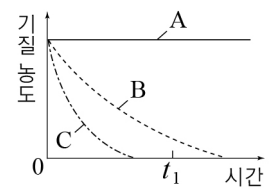
<보 기>

ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 ㄴ. A는 배지 (나)에서 젓당 오페론의 구조 유전자가 발현된다.
 ㄷ. B는 조절 유전자가 결실된 돌연변이이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 표는 효소 X에 의한 반응에서 실험 I ~ III의 조건을, 그림은 I ~ III에서 시간에 따른 기질의 농도를 나타낸 것이다. A ~ C는 I ~ III의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. X는 주효소와 보조 인자로 구성되며, ㉠과 ㉡은 각각 보조 인자와 저해제 중 하나이다.

구분	주효소	㉠	㉡
I	○	×	○
II	○	×	×
III	○	○	○



(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

ㄱ. B는 II의 결과이다.
 ㄴ. ㉡은 보조 인자이다.
 ㄷ. t_1 일 때 효소-기질 복합체의 농도는 I에서 III에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 DNA X와 Y에 대한 자료이다.

○ 그림은 이중 가닥 DNA X와 Y의 구조를 나타낸 것이다. X는 단일 가닥 X_1 과 X_2 로, Y는 단일 가닥 Y_1 과 Y_2 로 이루어져 있으며 X_1, X_2, Y_1, Y_2 는 각각 100개의 염기로 구성된다.

○ X에서 G의 개수는 48개이다.
 ○ 가닥 I ~ IV는 각각 X_1, X_2, Y_1, Y_2 중 하나이다.
 ○ I에서 염기 수의 비는 $\frac{C}{A} = \frac{5}{7}$ 이고, $\frac{A+C}{G+T} = \frac{12}{13}$ 이다.
 ○ II에서 염기 수의 비는 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{13}{12}$ 이고, $\frac{G+T}{A+C} = \frac{9}{16}$ 이다.
 ○ III에서 A의 개수는 19개이고, IV에서 C의 개수는 38개이다.

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

<보 기>

ㄱ. X는 I 과 III으로 이루어져 있다.
 ㄴ. II의 타이민(T) 개수 / IV의 아데닌(A) 개수 는 1보다 크다.
 ㄷ. 염기 간 수소 결합의 총개수는 X가 Y보다 10개 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

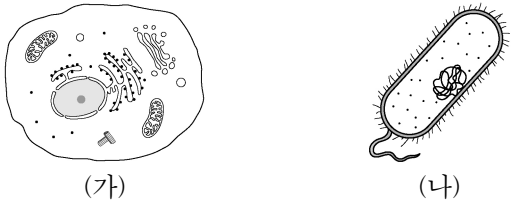
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

성명 수험 번호 ----- 제 [] 선택

1. 그림 (가)와 (나)는 각각 동물 세포와 세균 중 하나이다.

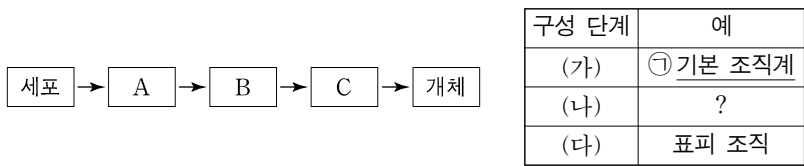


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 소포체를 갖는다.
 - ㄴ. (나)는 세균이다.
 - ㄷ. (가)와 (나)는 모두 단백질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 식물의 구성 단계를, 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이고, (가)~(다)는 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ①은 개체의 바깥 표면을 덮고 있다.
 - ㄴ. 앞은 (나)의 예이다.
 - ㄷ. (다)는 B이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 다음은 세포막을 통한 물질 이동 방식 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가)와 (나)에서 모두 막 단백질이 이용된다.
- (가)에 의한 물질의 이동에는 ATP가 사용되고, (나)와 (다)에 의한 물질의 이동에는 ATP가 사용되지 않는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 촉진 확산이다.
 - ㄴ. (나)에 의해 물질이 저농도에서 고농도로 이동한다.
 - ㄷ. 세포막을 통한 O₂의 이동 방식은 (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용이다. ㉠과 ㉡은 다윈과 린네를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) ㉠은 자연 선택에 의한 진화의 원리를 설명하였다.
- (나) ㉡은 동식물을 체계적으로 분류하는 방법을 제안하였다.
- (다) 왓슨과 크릭은 DNA의 이중 나선 구조를 알아내었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 다윈이다.
 - ㄴ. ㉡은 3역 6계의 분류 체계를 제시하였다.
 - ㄷ. (다)는 (가)보다 먼저 이룬 성과이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 DNA 연구와 관련된 자료이다. (가)와 (나)는 각각 메셀슨과 스탈의 실험과 허시와 체이스의 실험 중 하나이다.

- (가) ¹⁵N와 ¹⁴N를 이용하여 배양한 세대별 대장균의 DNA 밀도를 비교하였다.
- (나) ³²P과 ³⁵S를 이용하여 파지(박테리오파지)의 단백질과 DNA 중 대장균 속으로 들어가 다음 세대 파지를 만드는 유전 정보를 가진 물질이 무엇인지 확인하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 DNA의 반보존적 복제를 확인한 실험이다.
 - ㄴ. (나)는 허시와 체이스의 실험이다.
 - ㄷ. DNA의 구성 원소에 질소(N)와 인(P)이 모두 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표 (가)는 3역 6계로 분류되는 3종류의 생물을, (나)는 생물의 3가지 특징을 나타낸 것이다.

생물	특징
석송 산호 메테인 생성균	<ul style="list-style-type: none"> • 핵막이 있다. • rRNA가 있다. • ㉠ 판다발이 있다.
(가)	(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 특징 ㉠을 갖는 생물은 2종류이다.
 - ㄴ. 메테인 생성균은 (나)의 특징 중 1가지만 갖는다.
 - ㄷ. 석송과 산호는 같은 역에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 다음은 어떤 효소의 구성과 활성을 알아보기 위한 실험이다.

○ 이 효소는 물질 A와 B로 구성되고, A와 B는 주효소와 보조 인자를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) A, B, ㉠ 열처리한 A, ㉡ 열처리한 B를 준비한다.

(나) 시험관 I~VI에 표와 같이 물질을 첨가한다.

(다) (나)의 시험관에 기질을 넣고 반응시킨 후 생성물의 유무를 확인한 결과는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV	V	VI
첨가물	A	B	A, B	A, ㉡	㉠, B	㉠, ㉡
생성물	×	×	○	○	×	㉠

(○: 있음, ×: 없음)

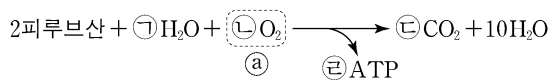
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A는 주효소이다.
 ㄴ. ㉠은 '○'이다.
 ㄷ. (다)의 III에서 효소·기질 복합체가 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어떤 세포의 미토콘드리아에서 피루브산이 아세틸 CoA로 산화되어 TCA 회로와 산화적 인산화를 거쳐 분해되는 반응을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 분자 수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ADP와 P_i는 나타내지 않았으며, 산화적 인산화를 통해 1분자의 NADH로부터 2.5분자의 ATP가, 1분자의 FADH₂로부터 1.5분자의 ATP가 생성된다.)

<보기>

- ㄱ. ㉢+㉣=29이다.
 ㄴ. ㉡는 미토콘드리아 막 사이 공간에서 환원된다.
 ㄷ. 이 반응에서 탈수소 반응과 탈탄산 반응이 모두 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 창시자 효과와 돌연변이에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

창시자 효과는 원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성할 때 나타나는 현상입니다.

돌연변이는 유전적 부동의 한 현상입니다.

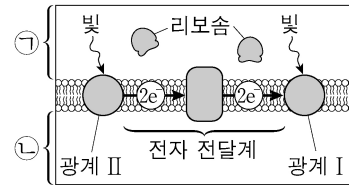
창시자 효과와 돌연변이는 모두 DNA 변화에 의해 집단 내에 존재하지 않던 새로운 대립유전자를 제공하는 현상입니다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, C

10. 그림은 어떤 식물 엽록체의 틸라코이드 막에서 전자가 이동하는 과정의 일부를, 표는 이 식물의 광합성 과정에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이다.



(가)	$\text{NADPH} + \text{H}^+ \rightarrow \text{NADP}^+ + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
(나)	$\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- + \frac{1}{2}\text{O}_2$

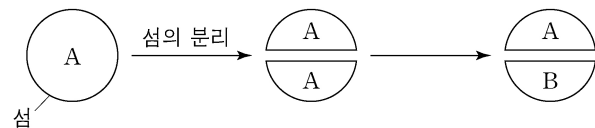
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)는 ㉠에서 일어난다.
 ㄴ. 적색광에서 반응 중심 색소가 가장 잘 흡수하는 빛의 파장은 광계 II에서가 광계 I에서보다 길다.
 ㄷ. (나)에서 방출된 전자가 전자 전달계를 거치면 H⁺의 농도는 ㉠에서가 ㉡에서보다 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 종 A가 종 B로 분화하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 서로 다른 생물학적 종이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A와 B는 생식적으로 격리되어 있다.
 ㄴ. A의 유전자풀은 B의 유전자풀과 같다.
 ㄷ. 지리적 격리는 종분화가 일어나는 요인 중 하나이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표 (가)는 생물 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 거머리, 창고기, 해파리 중 하나이다.

특징	㉠	㉡	㉢
생물			
A	○	○	?
B	×	○	○
C	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠~㉣)
• 배엽을 형성한다.
• 원구가 항문이 된다.
• 몸의 대칭성은 좌우 대칭성이다.

(나)

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

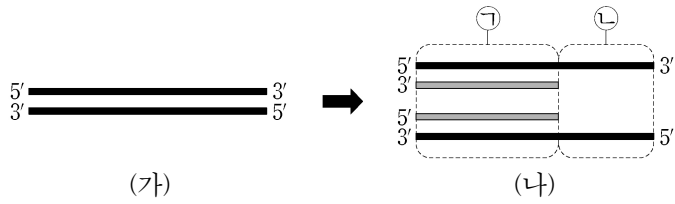
<보기>

- ㄱ. ㉠은 '원구가 항문이 된다.'이다.
 ㄴ. B에는 체절이 있다.
 ㄷ. C는 자포동물에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 세포에서 일어나는 DNA X의 복제에 대한 자료이다.

- 그림 (가)는 이중 가닥 DNA X를, (나)는 X가 복제되는 과정의 일부를 나타낸 것이다.
- (나)는 ㉠ 복제된 부분과 ㉡ 복제되지 않은 부분을 나타낸 것이며, ㉠은 새로 합성된 가닥과 그에 대한 상보적인 주형 부분을 포함한다.
- ㉠에서 새로 합성된 가닥의 G+C 함량은 40%이다.
- ㉡의 염기 개수는 X의 염기 개수의 40%이다.
- ㉡에서 A+T 함량은 60%이다.
- ㉡에서 구아닌(G)의 개수는 180개이다.



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

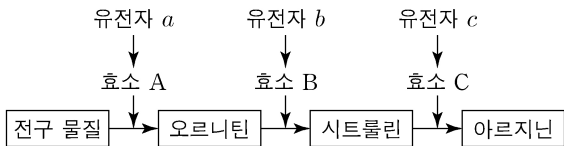
<보 기>

- ㄱ. X에서 G+C 함량은 40%이다.
- ㄴ. ㉠의 염기 개수는 2700개이다.
- ㄷ. ㉡에서 사이토신(C) 개수+타이민(T) 개수 = 450개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 붉은빵곰팡이의 유전자 발현에 대한 자료이다.

- 야생형에서 아르지닌이 합성되는 과정은 그림과 같다.



- 돌연변이주 I은 유전자 a~c 중 어느 하나에, II는 그 나머지 유전자 중 하나에만 돌연변이가 일어난 것이다.
- 야생형, I, II를 각각 최소 배지, 최소 배지에 물질 ㉠이 첨가된 배지, 최소 배지에 물질 ㉡이 첨가된 배지에서 배양하였을 때, 성장 여부와 물질 ㉢의 합성 여부는 표와 같다. ㉠~㉢은 오르니틴, 시트룰린, 아르지닌을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	최소 배지		최소 배지, ㉠		최소 배지, ㉡	
	성장	㉢ 합성	성장	㉢ 합성	성장	㉢ 합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	?	+	○	-	○
II	-	×	+	×	-	×

(+: 성장함, -: 성장 못함, ○: 합성됨, ×: 합성 안 됨)

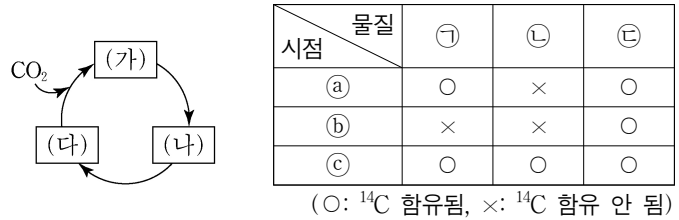
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 시트룰린이다.
- ㄴ. ㉡은 효소 B의 기질이다.
- ㄷ. I은 최소 배지에 ㉢을 첨가하여 배양하였을 때 성장한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 클로렐라 배양액에 $^{14}\text{CO}_2$ 를 공급하고 빛을 비추 후, 시점 ㉠~㉢에 얻은 세포 추출물에서 물질 ㉠~㉢의 ^{14}C 함유 여부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 RuBP, PGAL, 3PG를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 (가)~(다)를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 5초, 90초, 5분을 순서 없이 나타낸 것이다.



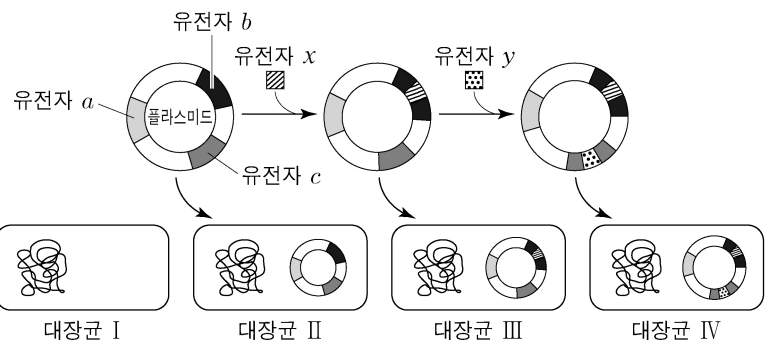
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 (나)이다.
- ㄴ. 90초일 때, ㉡은 ^{14}C 를 함유한다.
- ㄷ. 1분자의 ㉢이 ㉠으로 전환되는 과정에서, 생성되는 NADP^+ 분자수와 소모되는 ATP 분자수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 유전자 재조합 기술을 이용하여 대장균 I로부터 유전자 x의 단백질과 유전자 y의 단백질을 모두 생산하는 대장균 IV를 얻는 과정을, 표는 대장균 I~IV를 섞어 서로 다른 배지에서 배양한 결과를 나타낸 것이다. 젓당 분해 효소 유전자의 산물은 물질 Z를 분해하여 대장균 군체색을 흰색에서 푸른색으로 변화시킨다. 앰피실린과 카나마이신은 항생제이고, 유전자 a~c는 각각 앰피실린 저항성 유전자, 카나마이신 저항성 유전자, 젓당 분해 효소 유전자 중 하나이며, ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



구분		㉠	㉡	㉢	㉣
Z와 앰피실린이 첨가된 배지	군체 형성 여부	형성함	㉠	형성함	형성 못함
	군체색	푸른색	?	흰색	?
Z와 카나마이신이 첨가된 배지	군체 형성 여부	형성함	형성함	형성함	?
	군체색	푸른색	흰색	흰색	?

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

<보 기>

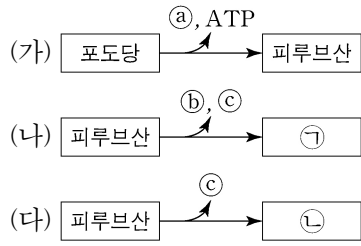
- ㄱ. ㉡는 '형성 못함'이다.
- ㄴ. b는 카나마이신 저항성 유전자이다.
- ㄷ. ㉢은 x를 가진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 해당 과정을, (나)와 (다)는 피루브산으로부터 각각 물질 ㉠과 ㉡이 생성되는 발효 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 에탄올과 젖산을 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠~㉢는 CO₂, NAD⁺, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. ㉢는 NAD⁺이다.
 - ㄴ. 1분자당 $\frac{\text{탄소 수}}{\text{수소 수}}$ 는 ㉠이 ㉡보다 작다.
 - ㄷ. $\frac{\text{(가)에서 포도당 1분자당 생성되는 ㉠의 분자 수}}{\text{(나)에서 피루브산 1분자당 생성되는 ㉠의 분자 수}} = 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
5'-CATATCATACTATTTGTCGCTTCTGCAGCTCATCAG-3'
- y는 x의 전사 주형 가닥에서 ㉠ 연속된 5개의 뉴클레오타이드가 결실된 것이다.
- z는 x의 전사 주형 가닥에서 ㉡ 연속된 5개의 뉴클레오타이드가 결실된 것이다.
- x에서 ㉠과 ㉡의 염기는 각각 상보적인 염기와 12개의 수소 결합을 형성한다.
- x의 전사 주형 가닥에서 ㉠과 ㉡는 서로 다른 위치에 있다.
- Y를 구성하는 아미노산은 모두 서로 다른 아미노산이다.
- Y는 시스테인을 가지고, Z는 아스파르트산을 가진다.

○ X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠의 3'말단 염기는 구아닌(G)이다.
 - ㄴ. Z는 라이신을 가진다.
 - ㄷ. Y를 구성하는 아미노산 개수와 Z를 구성하는 아미노산 개수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 줄기세포를 이용한 세포 분화 실험이다.

- ㉠과 ㉡은 배아 줄기세포와 성체 줄기세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 I의 과정 및 결과]

- (가) 땀줄 혈액으로부터 ㉠을 추출하여 배양한다.
- (나) (가)의 ㉠에 어떤 물질을 처리한 결과 신경 세포로 분화하였다.

[실험 II의 과정 및 결과]

- (가) 핵이 제거된 난자에 체세포로부터 추출한 핵을 이식하여 일정 발생 단계까지 배양한다.
- (나) (가)에서 배양한 세포로부터 ㉡을 추출하여 어떤 물질을 처리한 결과 신경 세포로 분화하였다.

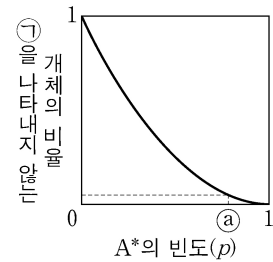
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 성체 줄기세포이다.
 - ㄴ. 실험 II에서 핵치환 기술이 사용된다.
 - ㄷ. 실험 I과 실험 II의 신경 세포는 모두 역분화를 통해 얻은 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 동물로 구성된 여러 집단에 대한 자료이다.

- 각 집단의 개체 수는 10000이고, 각각 하디-바인베르크 평형이 유지된다. 각 집단에서 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.
- 유전 형질 ㉠은 상염색체에 있는 대립유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A와 A* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- A*의 빈도는 p이다.
- 그림은 각 집단 내 p에 따른 ㉠을 나타내지 않는 개체의 비율을 나타낸 것이다.



- p가 a인 집단에서 $\frac{\text{유전자형이 AA*인 개체 수}}{\text{㉠을 나타내는 개체 수}} = \frac{1}{3}$ 이다.

p가 a인 집단에서 ㉠을 나타내는 임의의 암컷이 ㉠을 나타내지 않는 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 ㉠을 나타낼 확률은? [3점]

- ① $\frac{24}{25}$ ② $\frac{5}{6}$ ③ $\frac{10}{13}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{9}$

* 확인 사항

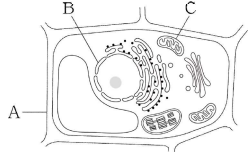
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

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?

- < 보기 >
- 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.

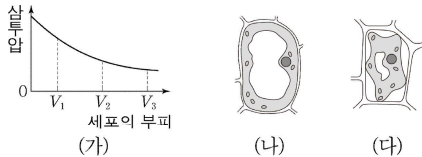
물질	특징
I	아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되어 있다.
II	?
III	① 단당류, 이당류, 다당류로 구분된다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. I의 구성 원소에 질소(N)가 있다.
 - ㄴ. II의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 - ㄷ. ②당은 ①의 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 삼투압, (나)와 (다)는 V_1 과 V_3 일 때 X의 상태를 순서 없이 나타낸 것이다.



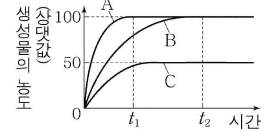
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- 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.

실험	I	II	III
기질의 농도 (상댓값)	1	2	2
온도(℃)	15	37	15

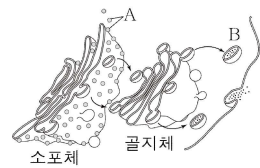


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A는 II의 결과이다.
 - ㄴ. t_1 일 때 반응 속도는 B에서가 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?

- < 보기 >
- 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, 피루브산

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

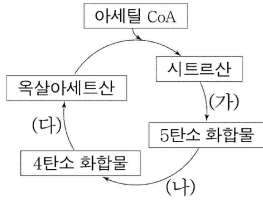
(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

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

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 피루브산이다.
 - ㄴ. ㉢은 CO_2 이다.
 - ㄷ. ㉡는 'O'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.

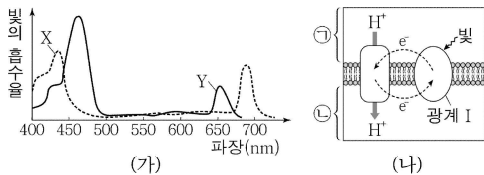


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 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.

오파린은 원시 대기가 환원성 기체로 이루어졌다고 주장했어.

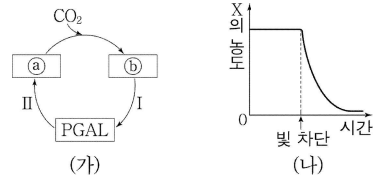
밀러는 원시 지구에서의 아미노산 합성 가능성을 실험으로 알아봤어.

폭스는 마이크로스피어가 최초의 생명체라고 주장했어.

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 $\frac{\text{탄소 수}}{\text{인산기 수}}$ 는 ㉠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, 허드라를 순서 없이 나타낸 것이다.

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

특징(I~III)
○ 탈피를 한다.
○ 중배엽이 있다.
○ 원구가 입을 뿜는다.

(○: 있음, ×: 없음) (가) (나)

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.

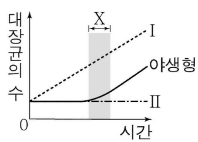
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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.



구분	㉠	㉡	㉢
야생형	○	×	○
I	㉠	×	×
II	×	?	?

(○: 일어남, ×: 안 일어남)

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 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.

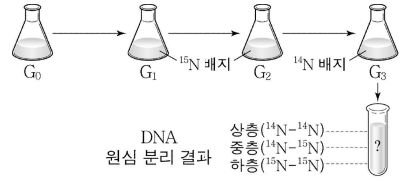
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 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.

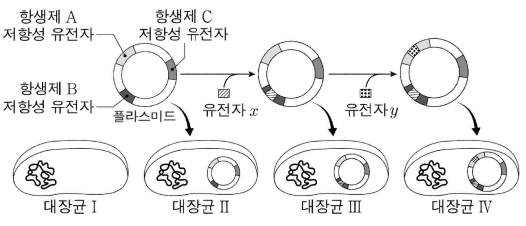
- (가) 모든 DNA가 ¹⁴N로 표지된 대장균(G₀)을 ¹⁵N가 들어 있는 배지에서 배양하여 1세대 대장균(G₁), 2세대 대장균(G₂)을 얻는다.
- (나) G₂를 ¹⁴N가 들어 있는 배지로 옮겨 배양하여 3세대 대장균(G₃)을 얻은 후, G₃의 DNA를 추출하고 원심 분리하여 결과를 확인한다. G₃의 원심 분리 결과 상층, 중층, 하층 중 2개 층에만 DNA가 나타났다.



(나)의 결과에서 $\frac{\text{상층의 DNA양}}{\text{하층의 DNA양} + \text{중층의 DNA양}}$ 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 균체 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)

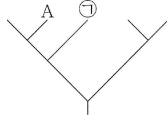
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 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>	코양잇과
C	<i>Lutra lutra</i>	?
D	<i>Prionailurus bengalensis</i>	코양잇과
E	<i>Mustela sibirica</i>	?



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- 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. ②와 ③은 각각 3' 말단과 5' 말단 중 하나이다.
 ② - (가) - (나) - (다) - ③

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

구분	염기 서열
I	② - GTGGGTGGC - ③
II	② - TTTGCATTTG - ③
III	② - TCAGTTACGA - ③

표는 유전부호를 나타낸 것이다.

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

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

- < 보기 >
- ㄱ. ②는 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

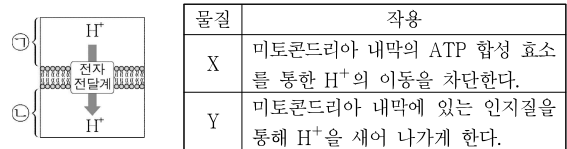
19. 다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- 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. ①과 ②은 각각 막 사이 공간과 미토콘드리아 기질 중 하나이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. ②은 막 사이 공간이다.
 ㄴ. 단위 시간당 산화적 인산화를 통해 생성되는 ATP 분자 수는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 크다.
 ㄷ. ①의 pH는 Y를 처리한 후가 처리하기 전보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

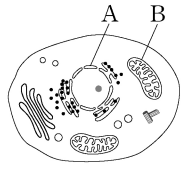
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 핵과 미토콘드리아 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A에는 DNA가 있다.
 ㄴ. B는 대장균에도 있다.
 ㄷ. A와 B는 모두 2중막을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용을 나타낸 것이다. A와 B는 플레밍과 하버를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	생명 과학자	내용
(가)	A	페니실린을 발견함
(나)	B	인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아냄
(다)	파스퇴르	㉠ 생물 속생설을 입증함

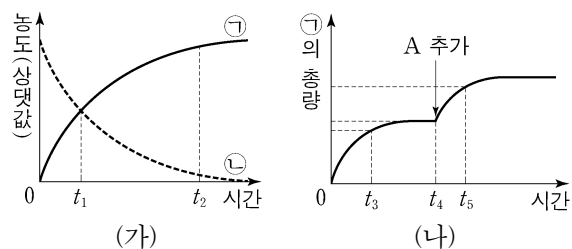
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 플레밍이다.
 ㄴ. ㉠은 생물이 무생물로부터 생겨남을 설명한 것이다.
 ㄷ. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (다)→(가)→(나)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응에서 시간에 따른 물질 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 X에 의한 반응에서 ㉠의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기질과 생성물 중 하나이고, t_4 시점에 물질 A를 추가하였으며, A는 X와 ㉡ 중 하나이다.



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

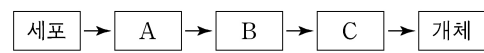
<보기>

ㄱ. X에 의한 반응 속도는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 빠르다.
 ㄴ. A는 ㉡이다.
 ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_5 일 때가 t_3 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 그림은 동물의 구성 단계를, 표는 동물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 기관계, 조직을 순서 없이 나타낸 것이고, (가)~(다)는 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
(가)	?
(나)	결합 조직
(다)	순환계



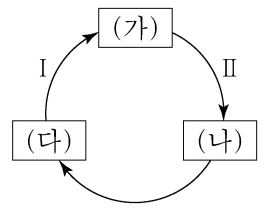
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. B는 기관계이다.
 ㄴ. 적혈구는 (가)의 예이다.
 ㄷ. (나)는 A이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, (다)의 1분자당 탄소 수는 $\frac{5}{2}$ 이다.



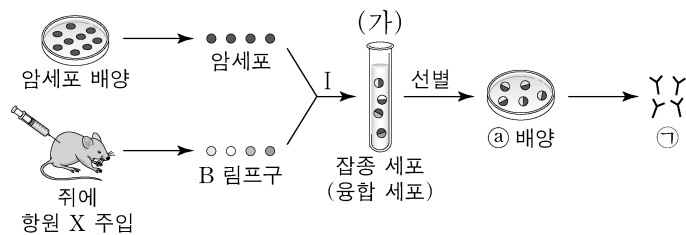
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (나)는 PGAL이다.
 ㄴ. 과정 I에서 포도당이 합성된다.
 ㄷ. 과정 II에서 NADPH가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 단일 클론 항체를 만드는 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 계속 분열하며 항체를 생산하는 한 종류의 세포이고, ㉡은 항원 X에 대한 단일 클론 항체이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 시험관 (가)에는 ㉡을 생산할 수 있는 세포가 있다.
 ㄴ. ㉡은 X에 결합한다.
 ㄷ. 과정 I에서 핵치환 기술이 사용되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

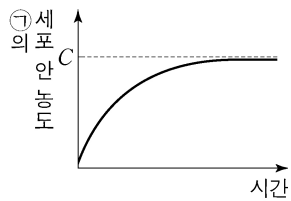
2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I과 II에서 특징의 유무를, 그림은 물질 ㉠이 들어 있는 배양액에 어떤 세포를 넣은 후 시간에 따른 ㉠의 세포 안 농도를 나타낸 것이다. I과 II는 능동 수송과 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠의 이동 방식은 I과 II 중 하나이다. C는 ㉠의 세포 안과 밖의 농도가 같아졌을 때 ㉠의 세포 밖 농도이다.

이동 방식 \ 특징	막단백질을 이용함	저농도에서 고농도로 물질이 이동함
I	○	×
II	㉠	○

(○: 있음, ×: 없음)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 '○'이다.
 ㄴ. ㉠의 이동 방식은 I이다.
 ㄷ. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 펌프를 통한 Na^+ 의 이동 방식은 II에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표 (가)는 광합성이 일어나는 어떤 식물의 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 순환적 광인산화와 비순환적 광인산화 중 하나이다.

구분	㉠	㉡
A	○	?
B	×	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠, ㉡)
• P ₇₀₀ 의 산화·환원이 일어난다.
• H ₂ O의 광분해가 일어난다.

(나)

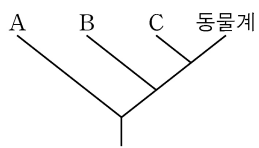
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 'H₂O의 광분해가 일어난다.'이다.
 ㄴ. A에서 NADPH가 생성된다.
 ㄷ. B에서 ATP가 합성될 때, H⁺ 농도는 스트로마에서가 틸라코이드 내부에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 3역 6계 분류 체계에 따른 4개의 계(A~C, 동물계)의 계통수를, 표는 생물의 3가지 특징을 나타낸 것이다. A~C는 고세균계, 균계, 식물계를 순서 없이 나타낸 것이다.



특징
• 독립 영양 생물이다.
• 세포벽에 셀룰로스 성분이 있다.
• 핵막이 있다.

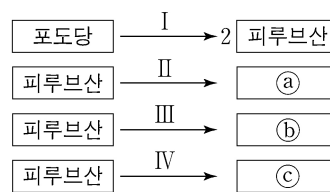
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. B에는 표의 특징을 모두 갖는 생물이 있다.
 ㄴ. A와 B 모두에 세포벽을 갖는 생물이 있다.
 ㄷ. B와 C는 모두 진핵생물역에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 세포 호흡과 발효에서 일어나는 과정 I~IV를, 표는 I~IV에서 물질 ㉠~㉣의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 아세틸 CoA, 에탄올, 젖산 중 하나이고, ㉠~㉣은 ATP, CO₂, NAD⁺, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정 \ 물질	㉠	㉡	㉢	㉣
I	○	×	×	○
II	○	○	×	×
III	×	×	○	×
IV	×	○	○	×

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, CoA의 수소 수와 탄소 수는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉡은 NAD⁺이다.
 ㄴ. 1 분자당 $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 포도당이 ㉣보다 크다.
 ㄷ. 사람의 근육 세포에서 II는 미토콘드리아에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 이중 가닥 DNA x를 이용한 실험이다.

- x는 31개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이다.

5'-㉠㉡㉢㉣㉤㉥㉦㉧㉨㉩㉪㉫㉬㉭㉮㉯㉰㉱㉲㉳㉴㉵㉶㉷㉸㉹㉺-3'

- 그림은 제한 효소 BamHI, BglII, EcoRI, SmaI 이 인식 하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.

5'-GGATCC-3' 5'-AGATCT-3' 5'-GAATTC-3' 5'-CCCGGG-3'
 3'-CCTAGG-5' 3'-TCTAGA-5' 3'-CTTAAG-5' 3'-GGGCCC-5'
 BamHI BglII EcoRI SmaI
::: 절단 위치

[실험 과정 및 결과]

- (가) 제한 효소 반응에 필요한 물질과 x가 들어 있는 시험관 I~V를 준비한다.
- (나) (가)의 I~V에 표와 같이 제한 효소를 첨가하여 반응 시킨다. V에 첨가한 제한 효소는 BamHI, BglII, EcoRI, SmaI 중 2가지이다.
- (다) (나)의 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수를 확인한 결과는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV	V
첨가한 제한 효소	BamHI	BglII	EcoRI	SmaI	?
생성된 DNA 조각 수	2	2	2	3	3
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	?	?	?	20, 20, 22	8, 24, 30

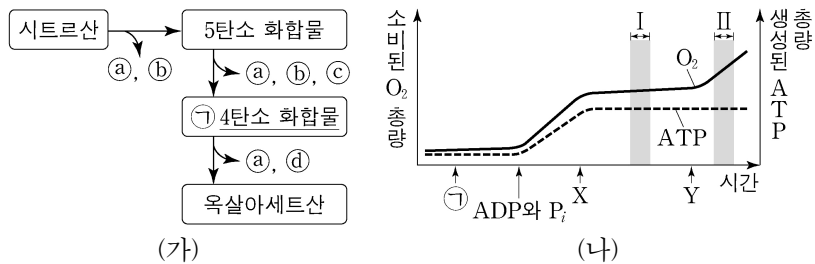
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 타이민(T)이다.
 ㄴ. 시험관 I에서 염기 수가 30개인 DNA 조각이 생성된다.
 ㄷ. 시험관 V에 첨가한 제한 효소는 BglII와 EcoRI이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 TCA 회로의 일부를, (나)는 미토콘드리아에 (가)의 ㉠, ADP와 P_i, 물질 X, Y를 순차적으로 첨가하면서 소비된 O₂의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 ATP, CO₂, FADH₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다. 물질 ㉡는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하고, 물질 ㉢는 ATP 합성 효소를 통한 H⁺의 이동을 차단한다. X와 Y는 ㉡와 ㉢를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠, ADP, P_i는 충분히 첨가되었다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉣는 FADH₂이다.
 ㄴ. X는 ㉡이다.
 ㄷ. 미토콘드리아의 $\frac{\text{기질의 pH}}{\text{막 사이 공간의 pH}}$ 는 구간 I에서가 구간 II에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 동물의 세포 I에서 유전자 x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- x, y, z는 각각 전사 인자 X, 전사 인자 Y, 효소 Z를 암호화 하며, x~z가 전사되면 X~Z가 합성된다.
- 유전자 (가), (나), z의 프로모터

A	B	C
---	---	---

 프로모터 유전자 (가) 와 전사 인자 결합 부위 A, B,

A	C
---	---

 프로모터 유전자 (나) C, D는 그림과 같다.

B	D
---	---

 프로모터 유전자 z
- (가)와 (나)는 각각 x와 y 중 하나이다. x~z의 전사에 관여하는 전사 인자는 X, Y, ㉠, ㉡이다. X는 B와 D 중 어느 하나에만 결합하고, Y는 그 나머지 하나에만 결합한다. ㉠은 A와 C 중 어느 하나에만 결합하고, ㉡은 그 나머지 하나에만 결합한다.
- (가)의 전사는 전사 인자가 A~C 중 적어도 두 부위에 결합해야 촉진되고, (나)와 z의 전사는 전사 인자가 A~D 중 하나에만 결합해도 촉진된다.
- 세포 I에서는 X~Z가 모두 발현되고, ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현된다.
- 세포 I에서 A~D의 제거 여부에 따른 x~z의 전사 결과는 표와 같다.

	제거된 부위	A	B	C	D
유전자					
x		○	○	?	○
y		○	×	×	○
z		○	×	×	㉠

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '○'이다.
 ㄴ. 유전자 (나)는 y이다.
 ㄷ. 전사 인자 Y는 B에 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 다음은 원시 세포의 기원으로 추정되는 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 마이크로스피어와 코아세르베이트를 순서 없이 나타낸 것이다.

- 오파린은 (가)를 원시 생명체의 기원이라고 주장하였다.
- 폭스는 아미노산에 높은 열을 가하고 물에 넣어 (나)를 만들었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 코아세르베이트이다.
 ㄴ. (나)의 막을 통해 물질 이동이 일어난다.
 ㄷ. (가)와 (나) 모두에 탄소가 포함된 물질이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 유전자풀의 변화 요인에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

참시자 효과는 유전적 부동의 한 현상입니다.

돌연변이는 유전자풀에 새로운 대립유전자를 제공합니다.

자연재해에 의해 집단의 크기가 급격히 감소할 때 대립유전자의 빈도가 달라지는 현상은 병목 효과에 해당합니다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

16. 다음은 DNA X, DNA Y, mRNA Z에 대한 자료이다.

- 이중 가닥 DNA X는 서로 상보적인 단일 가닥 X₁과 X₂로, 이중 가닥 DNA Y는 서로 상보적인 단일 가닥 Y₁과 Y₂로 구성되어 있다. X와 Y의 염기 개수는 같다.
- X와 Y 중 하나로부터 Z가 전사되었고, 염기 개수는 X가 Z의 2 배이다.
- X₁에서 아데닌(A)의 개수는 210 개이다.
- X₂에서 $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}} = \frac{2}{3}$ 이고, 사이토신(C)의 개수는 150 개이다.
- Y₁에서 구아닌(G)의 개수는 90 개이다.
- Y₂에서 $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}} = \frac{9}{11}$ 이고, 타이민(T)의 개수는 아데닌(A)의 개수의 2 배이다.
- Z에서 유라실(U)의 개수는 120 개이고, 퓨린 계열 염기의 개수는 피리미딘 계열 염기의 개수보다 120 개 많다.

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

<보 기>

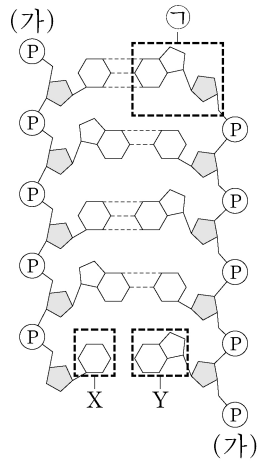
ㄱ. Y에서 사이토신(C)의 개수는 240 개이다.
 ㄴ. Z가 만들어질 때 주형으로 사용된 DNA 가닥은 X₁이다.
 ㄷ. 염기 간 수소 결합의 총개수는 X에서가 Y에서보다 30 개 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림은 5개의 염기쌍으로 이루어진 어떤 이중 가닥 DNA를 나타낸 것이다. 이 DNA에서 구아닌(G) 염기 함량은 30%이다. (가)는 5' 말단과 3' 말단 중 하나이고, 염기 X와 염기 Y 사이의 수소 결합은 표시하지 않았다.



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

- <보기>
- ㄱ. (가)는 5' 말단이다.
 - ㄴ. ㉠은 뉴클레오타이드이다.
 - ㄷ. X는 사이토신(C)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- ㉠x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥으로부터 합성된 X의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-글루탐산-트레오닌-타이로신-아르지닌-알라닌-아이소류신-아스파르트산

- y는 ㉠에서 ㉠ 퓨린 계열에 속하는 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실되고, ㉡ 1개의 염기가 사이토신(C)으로 치환되며, ㉢ 1개의 염기가 구아닌(G)으로 치환된 것이다. ㉠에서 ㉠~㉢의 위치는 서로 다르다.
- Y는 6개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 트립토판, 1개의 프롤린, 2개의 트레오닌을 가진다. Y의 3번째 아미노산은 트레오닌이다.
- z는 ㉠에서 퓨린 계열에 속하는 1개의 염기가 삽입된 것이다.
- Z는 6 종류의 아미노산으로 구성되고, 2개의 아스파르트산을 가진다.

○ X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉡은 구아닌(G)이다.
 - ㄴ. Z의 4번째 아미노산은 류신이다.
 - ㄷ. X의 아르지닌을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 유라실(U)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표 (가)는 생물의 4가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 쇠뜨기와 생물 A~C가 가지는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 석송, 장미, 소나무를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	생물	생물이 가지는 특징 개수
<ul style="list-style-type: none"> • 씨방이 있다. • 관다발이 있다. • 엽록소 a가 있다. • ㉠ 종자를 만들어 번식한다. 	쇠뜨기	㉠
	A	2
	B	3
	C	4

(가) (나)

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

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 1이다.
 - ㄴ. A는 석송이다.
 - ㄷ. (나)의 생물 중 특징 ㉠을 갖는 것은 B와 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II를 구성하는 개체 수는 같고, I과 II 중 I만 하다·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- P의 몸 색은 상염색체에 있는 회색 몸 대립유전자 A와 검은색 몸 대립유전자 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.
- I과 II에서 A의 빈도는 서로 같다.
- I에서 $\frac{A^* \text{를 가진 개체들을 합쳐서 구한 } A^* \text{의 빈도}}{A \text{를 가진 개체들을 합쳐서 구한 } A \text{의 빈도}} = \frac{5}{7}$ 이다.
- $\frac{I \text{에서 검은색 몸 개체 수}}{II \text{에서 회색 몸 개체 수}} = \frac{1}{13}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 유전자형이 AA*인 개체 수는 I에서가 II에서의 3배이다.
 - ㄴ. I에서 $\frac{\text{회색 몸 대립유전자 수}}{\text{회색 몸 개체 수}} = \frac{8}{5}$ 이다.
 - ㄷ. I에서 유전자형이 AA*인 암컷이 임의의 회색 몸 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 회색 몸일 확률은 $\frac{9}{10}$ 이다.

- 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.

과학탐구 영역(생명과학 II)

제 4 교시

성명

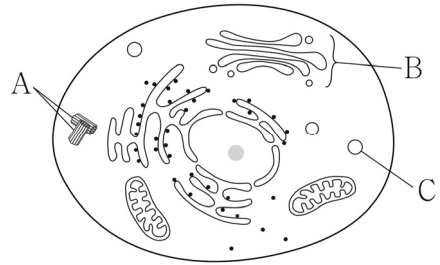
수험 번호

3

제 [] 선택

1

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 골지체, 리소좀, 중심체 중 하나이다.

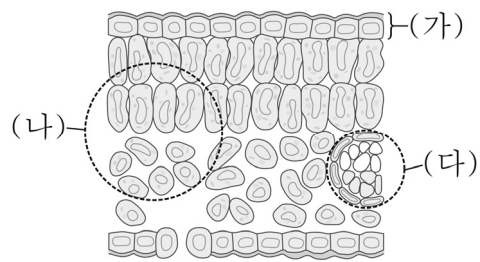


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. A는 중심체이다.
 ㄴ. B에는 시스터나가 있다.
 ㄷ. C는 세포내 소화를 담당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 식물 잎의 단면을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 관다발 조직계, 기본 조직계, 표피 조직계 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. (가)는 표피 조직계이다.
 ㄴ. (나)에 유조직이 있다.
 ㄷ. (다)를 통해 물과 양분이 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 생명체에 있는 물질 ㉠~㉣에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 DNA, 녹말, 인지질을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ ㉠과 ㉣의 구성 성분에 모두 당이 포함된다.
 ○ ㉠과 ㉣의 구성 원소에 모두 인(P)이 포함된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. ㉠은 녹말이다.
 ㄴ. ㉣의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 ㄷ. 세포막의 구성 성분에 ㉣이 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 동물 세포의 세포 소기관 A~C를 분리하는 실험이다.

○ A~C는 미토콘드리아, 소포체, 핵을 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정 및 결과]

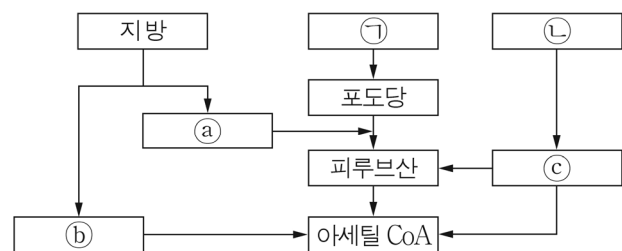
- (가) 동물 세포를 균질기로 부수어 세포 파쇄액을 얻는다.
 (나) (가)의 세포 파쇄액을 1000 g로 10분 동안 원심 분리하여 상층액 ㉠과 침전물로 분리한 후, 이 침전물로부터 A를 얻는다.
 (다) ㉠을 20000 g로 20분 동안 원심 분리하여 상층액 ㉡과 침전물로 분리한 후, 이 침전물로부터 B를 얻는다.
 (라) ㉡을 80000 g로 60분 동안 원심 분리하여 침전물로부터 C를 얻는다.

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

< 보기 >
 ㄱ. A는 미토콘드리아이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡에 모두 소포체가 있다.
 ㄷ. 이 실험에서 세포 분획법이 이용되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 동물 세포에서 단백질, 지방, 탄수화물이 세포 호흡에 사용되는 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 단백질과 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢~㉣은 글리세롤, 아미노산, 지방산을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보기 >
 ㄱ. ㉢은 글리세롤이다.
 ㄴ. 호흡률은 ㉠이 ㉡보다 작다.
 ㄷ. ㉣은 아미노기가 제거된 후 세포 호흡에 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학)

과학탐구 영역

6. 표는 생명 과학자 (가) ~ (다)의 주요 성과를 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 멘델, 모건, 파스퇴르를 순서 없이 나타낸 것이다.

생명 과학자	주요 성과
(가)	초파리의 교배 실험을 통해 유전자가 염색체의 일정한 위치에 존재함을 밝혔다.
(나)	백조목 플라스크를 이용한 실험을 통해 ㉠ 생물 속생설을 입증하였다.
(다)	완두의 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 밝혔다.

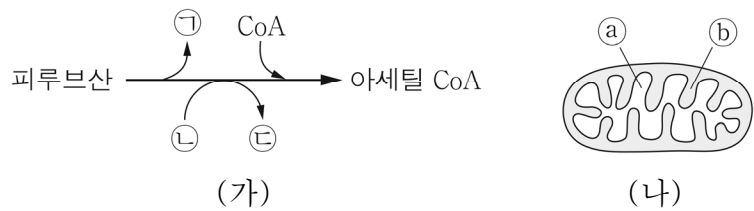
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 모건이다.
 ㄴ. ㉠은 생물이 무생물로부터 생겨남을 설명한 것이다.
 ㄷ. (다)는 중합 효소 연쇄 반응(PCR)을 실험에 이용하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 그림 (가)는 피루브산이 아세틸 CoA로 전환되는 과정을, (나)는 미토콘드리아의 구조를 나타낸 것이다. 물질 ㉠ ~ ㉣은 각각 CO₂, NAD⁺, NADH 중 하나이고, ㉠과 ㉡는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다.



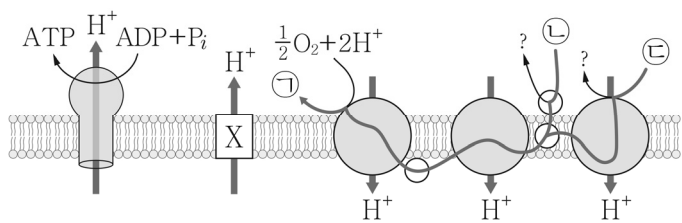
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 CO₂이다.
 ㄴ. ㉡이 ㉢으로 환원된다.
 ㄷ. ㉠에서 과정 (가)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아에서 산화적 인산화 과정과 물질 X의 작용을 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉣은 각각 FADH₂, H₂O, NADH 중 하나이고, X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 한다.



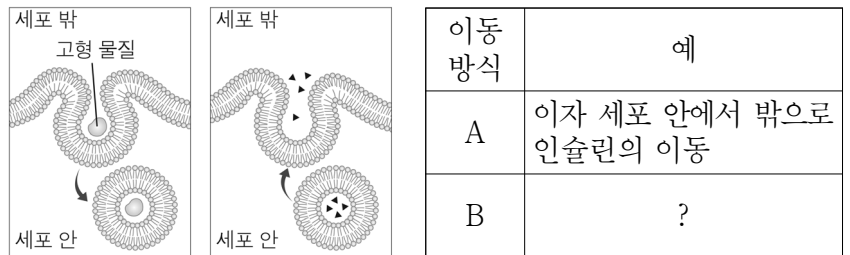
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉡은 FADH₂이다.
 ㄴ. 1분자의 ㉢으로부터 방출된 전자가 전자 전달계를 거쳐 최종 전자 수용체에 전달될 때 생성되는 ㉠의 분자 수는 2이다.
 ㄷ. 단위 시간당 ATP 생성량은 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 그림은 세포막을 통한 물질의 이동 방식 (가)와 (나)를, 표는 이동 방식 A와 B의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 세포내 섭취와 세포외 배출 중 하나이고, A와 B는 (가)와 (나)를 순서 없이 나타낸 것이다.



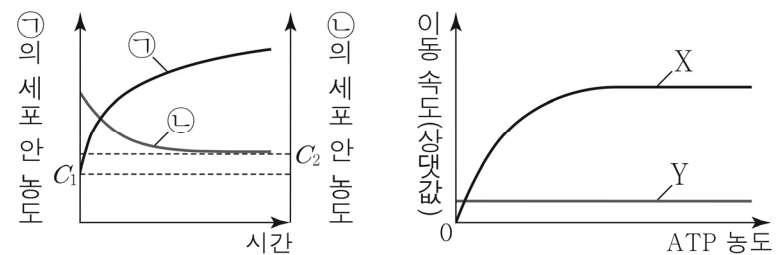
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 (가)이다.
 ㄴ. 백혈구의 식세포 작용에서 세포 안으로 세균의 이동은 B의 예에 해당한다.
 ㄷ. 세포막은 유동성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 물질 ㉠과 ㉡이 각각 들어 있는 배양액에 세포를 넣은 후 시간에 따른 각 물질의 세포 안 농도를, (나)는 ATP 농도에 따른 물질 X와 Y의 세포막을 통한 이동 속도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡의 이동 방식은 각각 능동 수송과 촉진 확산 중 하나이다. C₁은 ㉠의 세포 안과 밖의 농도가 같아졌을 때, C₂는 ㉡의 세포 안과 밖의 농도가 같아졌을 때 각 물질의 세포 밖 농도이다. X와 Y는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. X는 ㉡이다.
 ㄴ. (나)에서 X의 이동에는 ATP가 사용된다.
 ㄷ. (가)에서 세포 밖에서 안으로 ㉠이 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표 (가)는 세포 A와 B에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 대장균과 소의 간세포 중 하나이다.

세포 \ 특징	㉠	㉡	특징(㉠, ㉡) ○ 리보솜이 있다. ○ 세포벽이 있다.
A	×	?	
B	?	○	

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

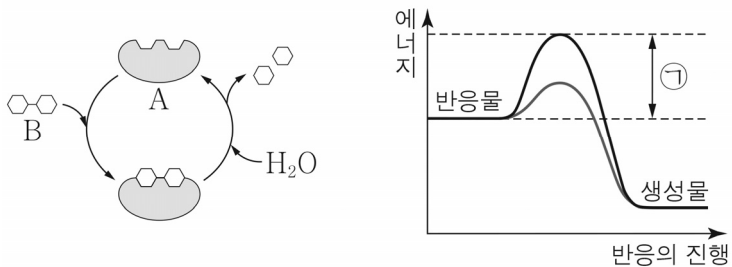
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. ㉠은 '리보솜이 있다.'이다.
 ㄴ. A에는 핵이 있다.
 ㄷ. B에는 펩티도글리칸 성분의 세포벽이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 어떤 효소가 관여하는 반응을, (나)는 이 효소가 있을 때와 없을 때의 화학 반응에서 에너지 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 기질과 효소 중 하나이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. A의 주성분은 단백질이다.
 ㄴ. B는 A의 활성 부위에 결합한다.
 ㄷ. (나)에서 효소가 있을 때 이 반응의 활성화 에너지는 ㉠이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 세포 호흡과 발효에서 일어나는 과정 I ~ III을, 표는 I ~ III에서 생성된 물질을 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉢은 에탄올, 젖산, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, 물질 ㉠ ~ ㉢은 ATP, CO₂, NAD⁺를 순서 없이 나타낸 것이다.

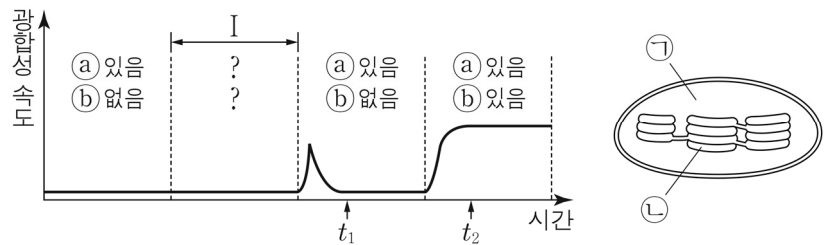
포도당	I	㉠	과정	물질
㉠	II	㉡	I	㉠
㉠	III	㉢	II	㉡, ㉢
			III	㉢

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

<보기>
 ㄱ. ㉠은 ATP이다.
 ㄴ. 1분자당 $\frac{\text{수소수}}{\text{탄소수}}$ 는 ㉡가 ㉢보다 작다.
 ㄷ. 사람의 근육 세포에서 II가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 벤슨의 실험에서 어떤 식물에 ㉠과 ㉡의 조건을 달리 했을 때의 시간에 따른 광합성 속도를, (나)는 이 식물의 엽록체 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 빛과 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이다.



(가)

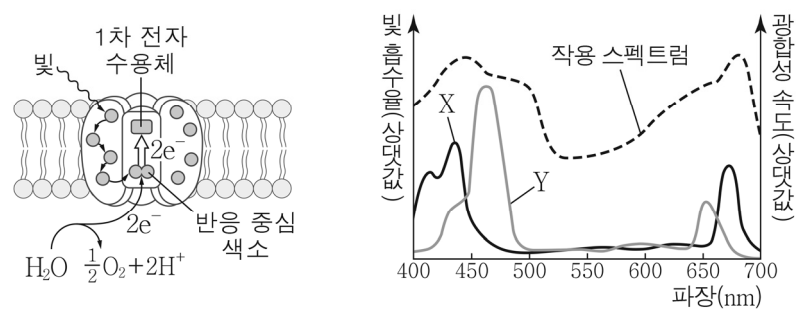
(나)

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

<보기>
 ㄱ. ㉠은 CO₂이다.
 ㄴ. 구간 I에서 명반응이 일어난다.
 ㄷ. ㉡의 pH는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 어떤 식물의 틸라코이드 막에 존재하는 광계 ㉠에서 일어나는 명반응 과정의 일부를, (나)는 이 식물에서 X와 Y의 흡수 스펙트럼과 광합성의 작용 스펙트럼을 나타낸 것이다. X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.



(가)

(나)

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

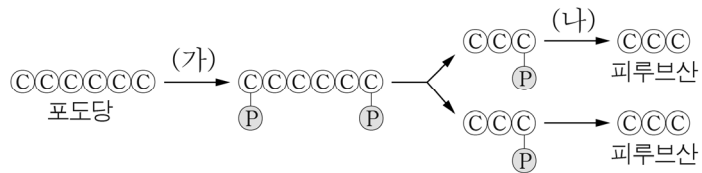
<보기>
 ㄱ. 광계 ㉠은 광계 II이다.
 ㄴ. (가)에서 반응 중심 색소는 X이다.
 ㄷ. 이 식물의 엽록체에서 단위 시간당 생성되는 O₂의 양은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학)

과학탐구 영역

16. 그림은 해당 과정을 나타낸 것이다.



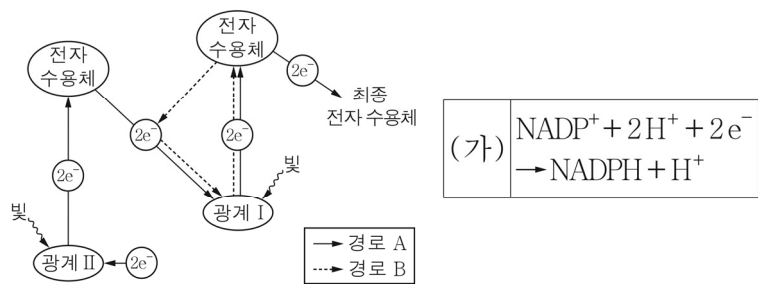
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 과정 (가)에서 탈탄산 반응이 일어난다.
 ㄴ. 과정 (나)에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 ㄷ. 해당 과정은 세포질에서 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 광합성이 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를, 표는 이 식물의 광합성 과정에서 일어나는 반응 (가)를 나타낸 것이다. 경로 A와 B는 각각 순환적 전자 흐름과 비순환적 전자 흐름 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 경로 A는 순환적 전자 흐름이다.
 ㄴ. 경로 B에서 (가)가 일어난다.
 ㄷ. 경로 A와 B에서 모두 ATP가 생성된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 TCA 회로에서 1분자의 A와 C가 각각 1분자의 B와 D로 전환되는 과정에서 생성되는 ㉠과 ㉡의 분자 수의 합과 ㉢과 ㉣의 분자 수의 합을 나타낸 것이다. A ~ D는 시트르산, 옥살아세트산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠ ~ ㉣은 ATP, CO₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다. 1분자당 탄소 수는 B와 D가 같다.

과정	㉠의 분자수 + ㉡의 분자수	㉢의 분자수 + ㉣의 분자수
A → B	4	3
C → D	3	2

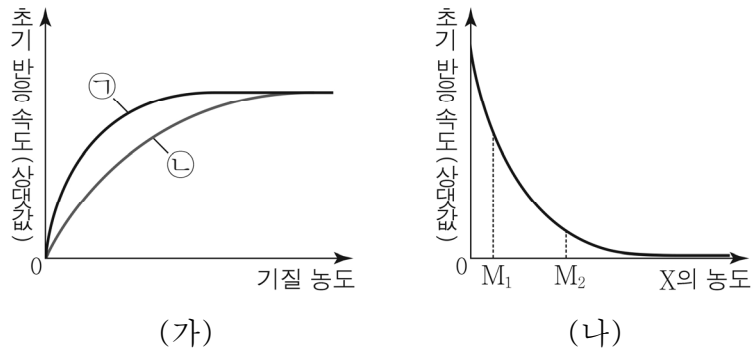
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉣은 NADH이다.
 ㄴ. 1분자당 탄소 수는 A가 C보다 많다.
 ㄷ. 1분자의 A가 1분자의 D로 전환되는 과정에서 생성되는 ㉠과 ㉡의 분자 수의 합은 3이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 효소 E에 의한 반응에서 조건 ㉠과 ㉡일 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를, (나)는 E에 의한 반응에서 기질의 농도가 일정할 때 물질 X의 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 X가 있을 때와 없을 때 중 하나이고, X는 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이다.



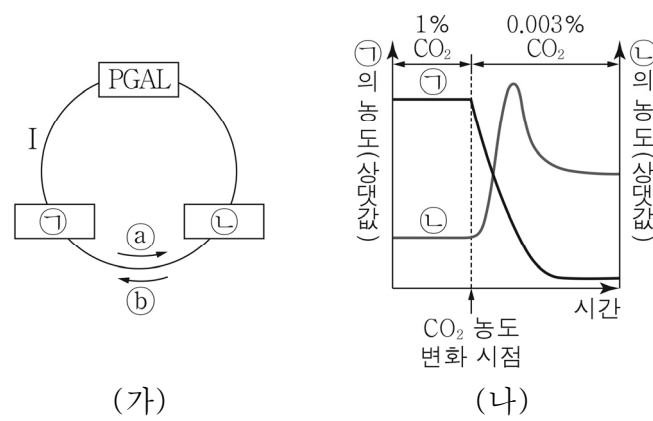
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 X가 없을 때이다.
 ㄴ. X는 비경쟁적 저해제이다.
 ㄷ. (나)에서 $\frac{\text{기질과 결합한 E의 수}}{\text{E의 총수}}$ 는 M₂일 때가 M₁일 때보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, (나)는 광합성이 일어나고 있는 어떤 녹조류에서 CO₂ 농도를 변화시켰을 때 엽록체에서 시간에 따른 물질 ㉠과 ㉡의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG와 RuBP 중 하나이다.



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

< 보기 >

ㄱ. 회로 반응의 방향은 ㉠이다.
 ㄴ. 과정 I에서 NADPH가 산화된다.
 ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{인산기수}}{\text{탄소수}}$ 는 ㉠이 ㉡보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

()

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 세포 연구에 이용되는 실험 방법 중 현미경을 이용한 방법과 자기 방사법에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. 자기 방사법에는 방사성 동위 원소가 이용된다.
 나. 레이우엔훅이 미생물을 관찰하는 데 현미경을 이용하였다.
 다. 자기 방사법을 이용하여 세포 내 물질의 이동 경로를 추적할 수 있다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 다음은 생명체에 있는 물질 ㉠~㉣에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 DNA, 단백질, 스테로이드를 순서 없이 나타낸 것이다.

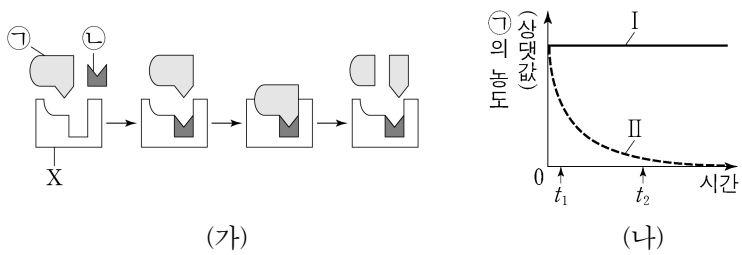
○ ㉠과 ㉣은 각각 호르몬의 성분이다.
 ○ 염색질(염색사)의 구성 성분에는 ㉡과 ㉢이 있다.

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

<보 기>
 가. ㉠은 유기 용매에 녹는다.
 나. ㉡에는 펩타이드 결합이 있다.
 다. ㉢의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응을, (나)는 X에 의한 반응에서 I 일 때와 II 일 때 시간에 따른 ㉠의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기질과 보조 인자 중 하나이고, I 과 II는 ㉡이 있을 때와 ㉡이 없을 때를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>
 가. X는 이성질화 효소이다.
 나. I은 ㉡이 없을 때이다.
 다. II에서 X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

4. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 세포, 조직을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
(가)	꽃
(나)	?
(다)	㉠ 표피 조직

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. (가)는 기관이다.
 나. 체관 세포는 (나)의 예이다.
 다. ㉠은 기본 조직계에 속한다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

5. 표 (가)는 세포막을 통한 물질 이동 방식의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 이동 방식 I~III의 특징의 개수를 나타낸 것이다. I~III은 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	이동 방식	특징의 개수
• ATP가 사용된다. • 막단백질을 이용한다. • 저농도에서 고농도로 물질이 이동한다.	I	0
	II	3
	III	㉠

(가)

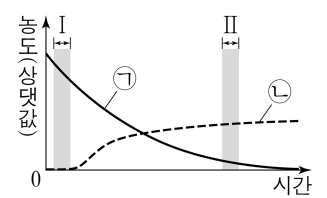
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. I은 촉진 확산이다.
 나. ㉠은 1이다.
 다. 폐포에서 모세 혈관으로의 O_2 이동 방식은 II에 해당한다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

6. 그림은 O_2 와 포도당이 모두 포함된 배양액에 효모를 넣고 밀폐시킨 후, 시간에 따른 배양액 내 물질 ㉠과 ㉡의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 에탄올과 포도당 중 하나이다.



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

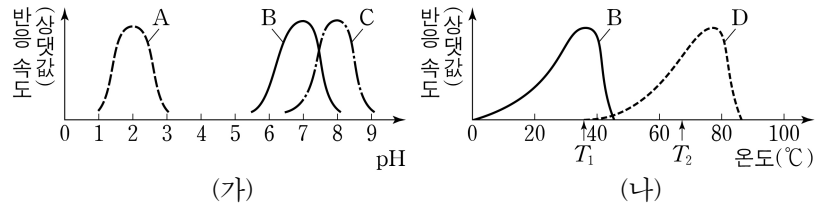
<보 기>
 가. 단위 시간당 생성되는 ATP의 분자 수는 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.
 나. 구간 II에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 다. 1 분자의 ㉠이 2 분자의 ㉡으로 전환되는 과정에서 2 분자의 CO_2 가 생성된다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 효소 A~C에 의한 반응에서 pH에 따른 반응 속도를, (나)는 효소 B와 D에 의한 반응에서 온도에 따른 반응 속도를 나타낸 것이다. A~C는 사람의 소화 효소이고, D는 어떤 세균의 효소이다.

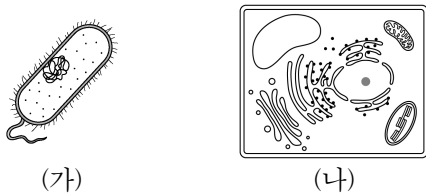


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보기>
 ㄱ. A의 활성이 최대인 pH는 C의 활성이 최대인 pH보다 낮다.
 ㄴ. D의 활성은 40°C에서가 80°C에서보다 높다.
 ㄷ. (나)에서 B의 입체 구조는 T_1 일 때와 T_2 일 때가 서로 다르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 각각 세균과 식물 세포 중 하나이다.

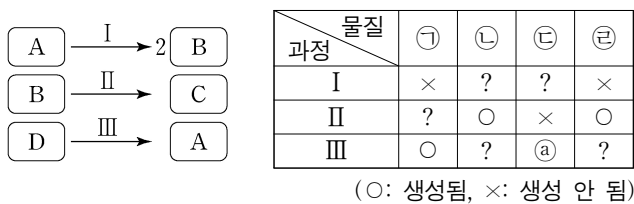


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. (가)는 핵막을 갖는다.
 ㄴ. (나)는 세포벽을 갖는다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 리보솜을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 세포 호흡에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 물질 ㉠~㉤의 생성 여부를 나타낸 것이다. A~D는 과당 2인산, 아세틸 CoA, 포도당, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, 1분자당 탄소 수는 A와 D가 같다. ㉠~㉤은 ADP, ATP, CO_2 , NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

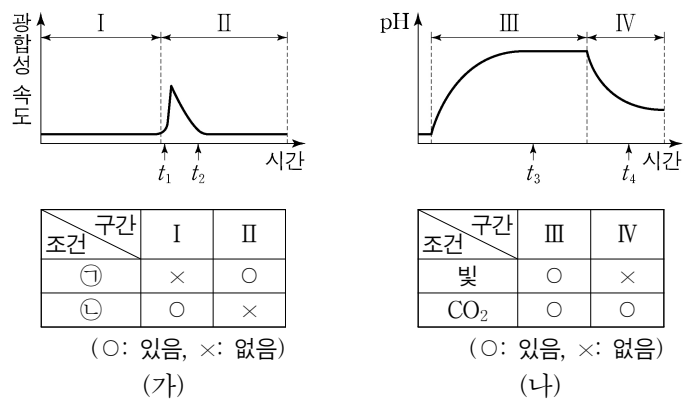


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
 ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 ㄴ. B는 아세틸 CoA이다.
 ㄷ. 1분자의 A로부터 2분자의 C가 생성되는 과정에서 2분자의 ㉡이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 어떤 식물에서 ㉠과 ㉡의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 광합성 속도를, (나)는 이 식물에서 빛과 CO_2 조건을 달리했을 때 스트로마에서의 pH 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 빛과 CO_2 중 하나이다.

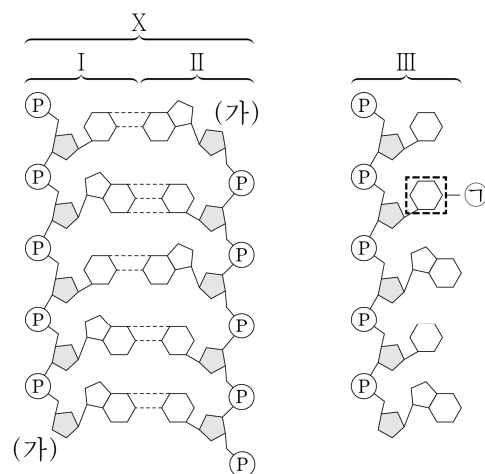


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛과 CO_2 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

<보기>
 ㄱ. ㉠은 '빛'이다.
 ㄴ. 스트로마에서 $\frac{NADP^+ \text{의 양}}{NADPH \text{의 양}}$ 은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.
 ㄷ. 틸라코이드 내부의 H^+ 농도는 t_3 일 때가 t_4 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 5개의 염기쌍으로 이루어진 이중 가닥 DNA X와, X의 가닥 I과 II 중 하나의 가닥과 상보적인 RNA 가닥 III을 나타낸 것이다. X에서 아데닌(A)의 개수는 4개이고, (가)는 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

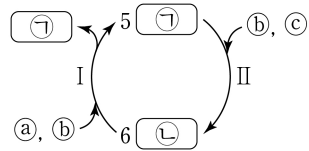


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. (가)는 3' 말단이다.
 ㄴ. ㉠은 사이토신(C)이다.
 ㄷ. III과 상보적인 가닥은 II이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 캘빈 회로에서 물질의 전환 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG, PGAL, RuBP 중 하나이며, I 은 ㉡이 ㉠으로, II는 ㉠이 ㉡으로 전환되는 과정이다. ㉢~㉤는 ATP, CO₂, NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

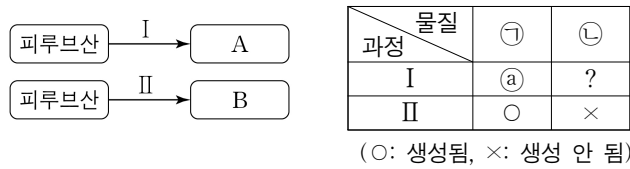
ㄱ. 1 분자당 $\frac{\text{㉠의 인산기 수}}{\text{㉡의 탄소 수}} = \frac{2}{3}$ 이다.

ㄴ. II에서 CO₂가 고정된다.

ㄷ. I에서 소모되는 ㉢의 분자 수 / II에서 소모되는 ㉤의 분자 수 = 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 발효에서 피루브산이 물질 A와 B로 전환되는 과정 I과 II를, 표는 I과 II에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. A와 B는 젖산과 에탄올을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 CO₂와 NAD⁺를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉢는 '○'이다.

ㄴ. 사람의 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 II가 일어난다.

ㄷ. 1 분자당 탄소 수는 피루브산과 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 엽록체를 갖는 녹조류와 산소의 동위 원소인 ¹⁸O를 이용한 광합성 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 녹조류가 들어 있는 플라스크에 ㉠ 이산화 탄소와 ㉡ ¹⁸O로 표지된 물을 넣고 빛을 비춘다.

(나) 광합성 결과 포도당, 산소, 물이 생성되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

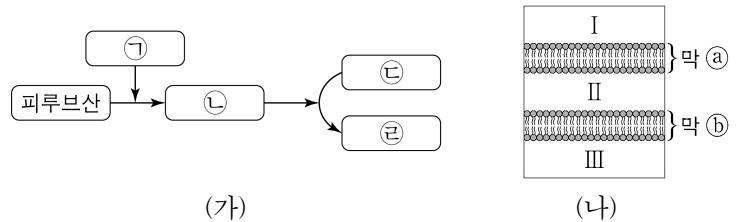
ㄱ. 광합성 과정에서 ㉠이 환원되었다.

ㄴ. ㉡의 광분해는 스트로마에서 일어났다.

ㄷ. (나)의 광합성 생성물 중에는 ¹⁸O₂가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 세포 호흡 과정의 일부를, (나)는 (가)의 과정이 일어나는 세포의 일부를 나타낸 것이다. 막 ㉢와 ㉣는 미토콘드리아의 내막과 외막을 순서 없이 나타낸 것이고, 해당 과정은 III에서 일어난다. ㉠~㉤는 시트르산, 아세틸 CoA, 옥살아세트산, 조효소 A(CoA)를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 아세틸 CoA이다.

ㄴ. ㉢는 미토콘드리아 외막이다.

ㄷ. ㉣이 ㉤로 전환되는 과정은 I에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA W에 대한 자료이다.

- W는 서로 상보적인 단일 가닥 W₁과 W₂로 구성되어 있다.
- DNA w는 W₁의 일부이며, 26개의 염기로 이루어져 있고 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡은 각각 아데닌(A), 구아닌(G), 사이토신(C), 타이민(T) 중 하나이다.

CATGAA㉠㉠㉠㉡CGTGCGG㉢㉣㉤AGATG

- w를 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 2개의 가닥 I과 II가 합성된다.
- w와 I 사이의 염기쌍의 개수는 12개이고, w와 II 사이의 염기쌍의 개수는 14개이다.
- 프라이머 X는 I에, 프라이머 Y는 II에 존재한다. X와 Y는 각각 4개의 염기로 구성되며, X와 Y에 있는 유라실(U)의 개수는 각각 1개이다.
- w와 I 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 29개이고, II에서 퓨린 계열 염기의 개수는 3개이다.

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

<보 기>

ㄱ. I에서 퓨린 계열 염기의 개수는 3개이다.

ㄴ. II가 I보다 먼저 합성되었다.

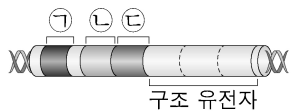
ㄷ. ㉣은 사이토신(C)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림은 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를, 표는 야생형 대장균, 돌연변이 대장균 A와 B를 포도당은 없고 젓당이 있는 배지에서 각각 배양했을 때 억제 단백질과 젓당 분해 효소의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 젓당 오페론의 작동 부위, 젓당 오페론의 프로모터, 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를 순서 없이 나타낸 것이다. A는 ㉠~㉢ 중 하나가, B는 그 나머지 중 하나가 결실된 돌연변이이다.



대장균	억제 단백질	젓당 분해 효소
야생형	○	○
A	○	×
B	×	○

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

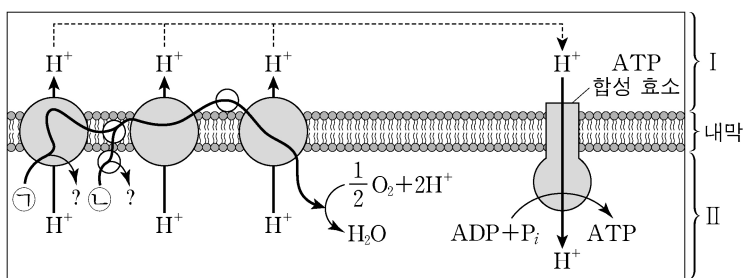
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, 야생형 대장균, A, B의 배양 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. B는 ㉠이 결실된 돌연변이이다.
 ㄴ. A의 억제 단백질은 ㉡에 결합한다.
 ㄷ. 젓당 분해 효소의 아미노산 서열은 ㉢에 암호화되어 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 그림은 전자 전달이 활발하게 일어나고 있는 미토콘드리아 내막의 전자 전달계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 FADH₂와 NADH 중 하나이고, I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다. 물질 A는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하여 ATP 합성을 저해한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 NADH이다.
 ㄴ. I의 pH는 물질 A를 처리한 후가 처리하기 전보다 작다.
 ㄷ. ㉠ 1분자와 ㉡ 1분자로부터 각각 전자 전달계를 거쳐 $\frac{1}{2}O_2$ 로 전달되는 전자의 개수는 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. (가)~(다)는 생명 과학의 주요 성과이다.

- (가) 왓슨과 크릭은 DNA의 이중 나선 구조를 알아내었다.
- (나) 생명 과학자 ㉠은 초파리를 이용한 유전 실험을 통해 유전자가 염색체에 존재한다는 것을 처음으로 알아내었다.
- (다) 사람 유전체 사업을 통해 사람 유전체의 염기 서열을 알아내었다.

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

<보 기>

ㄱ. (가)에 DNA의 X선 회절 사진이 활용되었다.
 ㄴ. ㉠은 멘델이다.
 ㄷ. (가)~(다) 중 가장 먼저 이루어진 성과는 (나)이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다. X, Y, Z의 아미노산 개수는 각각 5개, 7개, 8개이다.
- X의 아미노산 서열은 다음과 같다.
 메싸이오닌-타이로신-글리신-트레오닌-아르지닌
- y는 x에서 1개의 염기쌍이 삽입된 것이다. Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.
 메싸이오닌-발린-트립토판-아스파르트산-라이신-발린-㉠-트레오닌
- z는 x에서 1개의 염기쌍이 결실된 것이다. Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.
 메싸이오닌-타이로신-(가)-라이신-글리신-아스파라진-아이소류신-세린

○ 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		CCU		CAU	히스티딘	CGU	
CUC	류신	CCC	프롤린	CAC		CGC	
CUA		CCA		CAA	글루타민	CGA	아르지닌
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU		ACU		AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC	아이소류신	ACC	트레오닌	AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	라이신	AGA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG		AAG		AGG	
GUU		GCU		GAU	아스파르트산	GGU	
GUC	발린	GCC	알라닌	GAC		GGC	글리신
GUA		GCA		GAA	글루탐산	GGA	
GUG		GCG		GAG		GGG	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)는 아르지닌이다.
 ㄴ. ㉠을 암호화하는 코돈의 염기 서열은 ACA이다.
 ㄷ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명

수험번호

3

제 [] 선택

1. 표는 생명과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 시기와 내용을 나타낸 것이다.

구분	시기	내용
(가)	?	DNA 재조합 기술을 개발함
(나)	1865년	완두 교배 실험을 통해 (㉠)을/를 알아냄
(다)	1928년	세균의 증식을 억제하는 페니실린을 발견함

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (다)는 플레밍의 성과이다.
 ㄴ. (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.
 ㄷ. 'DNA의 이중 나선 구조'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 표 (가)는 생명체에 있는 물질의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 DNA와 물질 ㉠~㉣이 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 단백질, 셀룰로스, 스테로이드를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	물질	특징의 개수
○ 지질에 속한다. ○ 호르몬의 구성 성분이다. ○ 구성 원소에 탄소가 있다.	DNA	㉠
	㉠	3
	㉡	㉠
	㉢	㉡

(가)

(나)

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

<보 기>

ㄱ. ㉡는 2이다.
 ㄴ. ㉢은 식물 세포벽의 구성 성분이다.
 ㄷ. ㉣은 스테로이드이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 세포 A~C에서 세포벽, 엽록소, 미토콘드리아의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 남세균(광합성 세균), 대장균, 사람의 간세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	세포벽	엽록소	미토콘드리아
A	?	×	?
B	?	○	?
C	㉠	?	×

(○: 있음, ×: 없음)

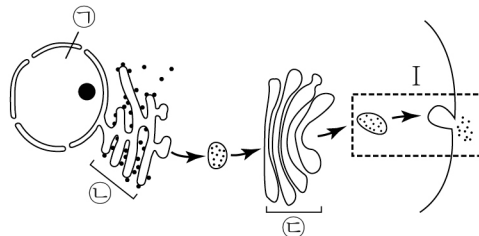
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '○'이다.
 ㄴ. A에는 핵막이 있다.
 ㄷ. C는 원형의 DNA를 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 어떤 세포에서 일어나는 물질의 이동 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 핵, 골지체, 거친면 소포체 중 하나이다.



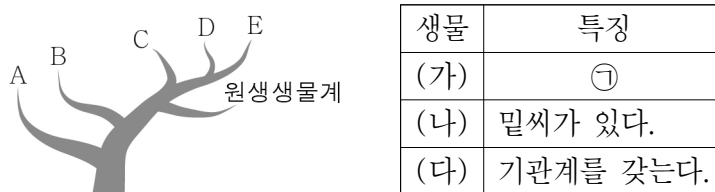
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠에는 RNA가 있다.
 ㄴ. ㉡과 ㉢의 막은 모두 인지질 이중층 구조이다.
 ㄷ. 과정 I은 세포의 배출이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 3역 6계 분류 체계에 따른 6계의 계통수를, 표는 생물 (가)~(다)의 특징을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 개구리, 소나무, 우산이끼를 순서 없이 나타낸 것이다.



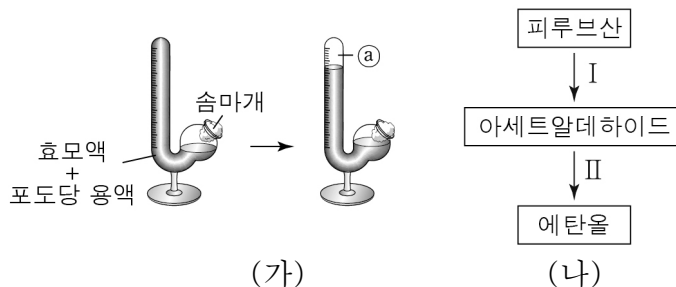
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B와 C는 같은 역에 속한다.
 ㄴ. '관다발이 없다.'는 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. (나)는 D에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 발효관을 이용한 효모의 알코올 발효 실험 중 일부를, (나)는 (가)에서 일어나는 물질 전환 과정 I과 II를 나타낸 것이다. ㉠은 발효 과정 중 발생하는 기체이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

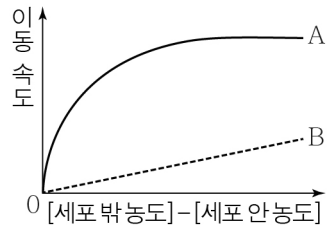
<보 기>

ㄱ. I에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 ㄴ. ㉠은 II에서 발생한다.
 ㄷ. II에서 NADH가 산화된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I ~ III의 예를, 그림은 물질 A와 B의 세포막을 통한 이동 속도를 세포 안팎의 농도 차이에 따라 나타낸 것이다. I ~ III은 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B의 이동 방식은 각각 I 과 II 중 하나이다.

이동 방식	예
I	?
II	세포막을 통한 O ₂ 의 이동
III	Na ⁺ - K ⁺ 펌프를 통한 Na ⁺ 의 이동

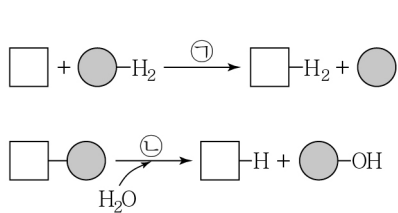


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. III에서 에너지가 사용된다.
 ㄴ. A의 이동에 막단백질이 이용된다.
 ㄷ. B의 이동 방식은 I이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 효소 ㉠과 ㉡이 작용하는 반응을, 표는 아밀레이스의 특징을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 가수 분해 효소와 산화 환원 효소 중 하나이다.



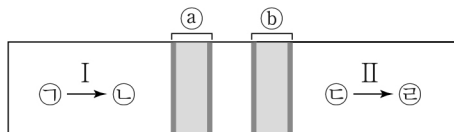
아밀레이스의 특징	
○	가수 분해 효소이다.
○	녹말과는 결합하여 녹말을 분해할 수 있지만, 지방과는 결합하지 못한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 광합성 과정에 ㉠이 작용한다.
 ㄴ. 아밀레이스는 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. 아밀레이스는 녹말에 대한 기질 특이성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 세포 호흡 과정 I과 II가 일어나는 세포의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 포도당, 시트르산, 피루브산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 미토콘드리아의 외막과 내막 중 하나이다. ㉠과 ㉡의 1분자당 탄소 수의 합은 7이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

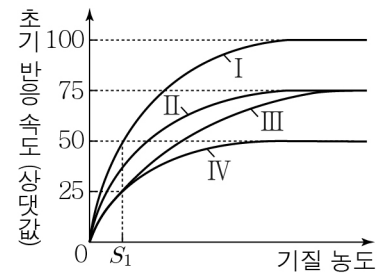
<보 기>
 ㄱ. I은 미토콘드리아 기질에서 일어난다.
 ㄴ. II에서 탈탄산 반응이 일어난다.
 ㄷ. 미토콘드리아의 전자 전달계는 ㉠에 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 효소 X에 의한 반응에서 실험 A~D의 조건을, 그림은 A~D에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. I ~ IV는 각각 A~D의 결과 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제를 순서 없이 나타낸 것이다.

실험	A	B	C	D
X의 농도 (상댓값)	2	2	1.5	1.5
㉠	×	○	×	×
㉡	×	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)



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

<보 기>
 ㄱ. IV는 C의 결과이다.
 ㄴ. ㉡은 X의 활성 부위에 결합한다.
 ㄷ. S₁일 때 기질과 결합한 X의 수 / 기질과 결합하지 않은 X의 수는 II와 III에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 쥐의 간세포로부터 분리한 미토콘드리아를 TCA 회로의 중간 산물인 4탄소 화합물과 ADP가 충분히 들어 있는 시험관 A~C에 각각 넣은 후, 시간에 따라 O₂ 농도를 측정한다.

(나) 표는 시점 t₁에 각 시험관 A~C에 첨가한 물질과 구간 II에서 ATP 합성 여부를, 그림은 각 시험관에서 시간에 따라 측정한 O₂ 농도를 나타낸 것이다. 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하고, Y는 미토콘드리아의 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단한다. ㉠~㉢은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.

시험관	첨가한 물질	ATP 합성
A	P _i	합성됨
B	P _i , 물질 X	합성 안 됨
C	P _i , 물질 Y	합성 안 됨

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 첨가물 이외의 반응 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 B이다.
 ㄴ. ㉡에서는 구간 II에서 미토콘드리아의 기질의 pH / 막 사이 공간의 pH가 1보다 크다.
 ㄷ. ㉢에서 단위 시간당 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 구간 II에서가 구간 I에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표 (가)는 동물 A~C에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 성계, 회충, 지렁이를 순서 없이 나타낸 것이다.

동물	A	B	C
특징			
㉠	?	×	○
㉡	○	?	○
㉢	×	×	?

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

특징(㉠~㉣)
○ 배엽을 형성한다.
○ 원구가 입이 된다.
○ 척수동물동물에 속한다.

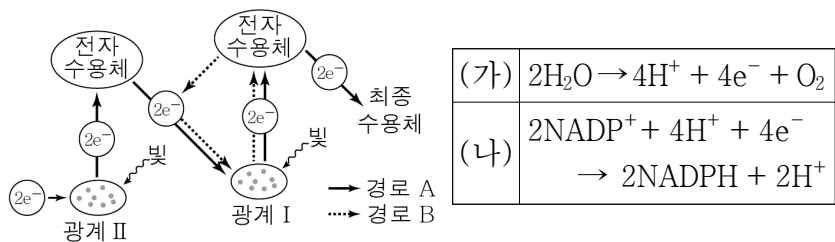
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 탈피를 한다.
 ㄴ. B는 척삭동물이다.
 ㄷ. ㉠은 '척수동물동물에 속한다.'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응 과정을, 표는 이 식물의 광합성 과정에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. 경로 A와 B는 각각 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름) 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)의 O_2 는 광계 I에서 생성된다.
 ㄴ. B에서 (나)가 일어난다.
 ㄷ. A와 B에서 모두 ATP가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 3분자의 CO_2 가 고정될 때 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 분자 수이며, $\frac{㉢}{㉠+㉡}$ 는 $\frac{3}{4}$ 이다.



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

<보 기>

ㄱ. X는 3PG이다.
 ㄴ. CO_2 의 고정은 과정 I에서 일어난다.
 ㄷ. 1분자당 인산기 수는 Y가 Z보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 원시 세포의 기원으로 추정되는 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 리포솜과 마이크로스피어를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)
구조		단백질(아미노산 중합체)
특징	?	폭스가 아미노산에 높은 열을 가하여 만들었음

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

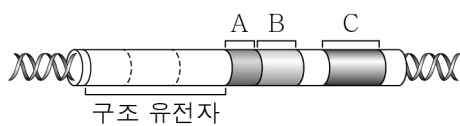
<보 기>

ㄱ. ㉠에는 인지질이 있다.
 ㄴ. (나)는 주변으로부터 물질을 흡수한다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 막 구조를 가진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 야생형 대장균과 돌연변이 대장균 I과 II에 대한 자료이다.

○ 그림은 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를 나타낸 것이다. A~C는 각각 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자, 젓당 오페론의 작동 부위, 젓당 오페론의 프로모터 중 하나이다.



○ 표는 야생형 대장균과 B와 C 중 하나가 각각 결실된 돌연변이 대장균 I과 II를 포도당은 없고 젓당이 있는 배지와 포도당과 젓당이 모두 없는 배지에서 각각 배양할 때의 자료이다. ㉠과 ㉡은 억제 단백질과 작동 부위의 결합, 젓당 분해 효소의 생성을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	포도당은 없고 젓당이 있는 배지		포도당과 젓당이 모두 없는 배지	
	㉠	㉡	㉠	㉡
야생형	○	?	?	○
I	?	×	○	?
II	㉢	?	?	○

(○: 결합함 또는 생성됨, ×: 결합 못함 또는 생성 안 됨)

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

[3점]

<보 기>

ㄱ. I은 B가 결실된 돌연변이이다.
 ㄴ. ㉢는 '×'이다.
 ㄷ. C에는 단백질의 아미노산 서열이 암호화되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 모든 DNA가 ^{14}N 로 표지된 대장균(G_0)을 ㉠이 들어 있는 배양액에서 배양하여 1세대 대장균(G_1)을 얻고, G_1 을 ㉡이 들어 있는 배양액으로 옮겨 배양하여 2세대 대장균(G_2)과 3세대 대장균(G_3)을 얻는다. ㉠과 ㉡은 ^{14}N 와 ^{15}N 를 순서 없이 나타낸 것이다.

(나) $G_0 \sim G_3$ 의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층($^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$), 중층($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$), 하층($^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 확인한다.

(다) 표는 각 세대별로 전체 DNA 중 각 층의 DNA가 차지하는 비율을 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢
I	0	0.75	0.25
II	0	0.5	0.5
III	0	1	0
IV	0	0	1

㉠~㉢는 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이고, I~IV는 $G_0 \sim G_3$ 을 순서 없이 나타낸 것이다.

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

<보기>

ㄱ. ㉠은 ^{14}N 이다.

ㄴ. II와 III의 전체 DNA에서 $\frac{\text{염기 C의 개수}}{\text{전체 염기의 개수}}$ 는 서로 같다.

ㄷ. G_3 의 전체 DNA에서 $\frac{^{15}\text{N가 존재하는 단일 가닥의 수}}{^{14}\text{N가 존재하는 단일 가닥의 수}}$ 는 $\frac{1}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

○ ㉠과 ㉡은 복제 주형 가닥이고, 서로 상보적이며, ㉢, ㉣, ㉤은 새로 합성된 가닥이다. ㉠, ㉡, ㉢은 각각 40개의 염기로 구성되고, ㉣과 ㉤은 각각 20개의 염기로 구성된다.

○ 프라이머 X, Y, Z는 각각 4개의 염기로 구성되며, 모두 1종류의 염기로만 구성된다. 이 중 둘의 염기 서열은 동일하다.

○ ㉠에서 퓨린 계열 염기의 개수는 30개이다.

○ ㉢에서 $\frac{A+T}{G+C} = 3, \frac{T}{A} = 4$ 이다.

○ ㉤에서 $\frac{A+C}{G+T} = 1, \frac{A}{C} = \frac{1}{3}, \frac{T}{G} = 1$ 이다.

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

<보기>

ㄱ. ㉢이 ㉣보다 먼저 합성되었다.

ㄴ. ㉠의 3' 말단 염기는 사이토신(C)이다.

ㄷ. 염기 간 수소 결합의 총개수는 ㉡과 ㉢ 사이가 ㉡과 ㉤ 사이보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 울타리 조직과 잎 중 하나이다.

구성 단계	예
A	㉠
B	㉡, 줄기
C	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 조직이다.

ㄴ. ㉡에는 기본 조직계가 있다.

ㄷ. 동물의 구성 단계에도 C가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와, x 에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z 의 발현에 대한 자료이다.

○ x, y, z 로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.

○ x 의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣은 A, G, T, C를 순서 없이 나타낸 것이다.

5'-TCAGGCTAT㉠㉡㉢㉣㉤㉥㉦㉧㉨㉩㉪㉫㉬㉭㉮㉯㉰ATAAG-3'

○ ㉠ x 의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥으로부터 합성된 X는 7개의 아미노산으로 구성되고, X의 4번째 아미노산과 6번째 아미노산은 같다.

○ y 는 ㉡에서 1개의 염기가 1회 삽입된 것이다.

○ Y는 5개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 ㉠ 류신과 2개의 프롤린을 가진다.

○ z 는 ㉢에서 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에서 1개의 아데닌(A)이 타이민(T)으로 치환된 것이다.

○ Z는 아르지닌을 가진다.

○ X~Z의 합성은

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠은 구아닌(G)이다.

ㄴ. ㉠을 암호화하는 코돈의 염기 서열은 CUA이다.

ㄷ. Z는 8개의 아미노산으로 구성된다.

- 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.

제 4 교시

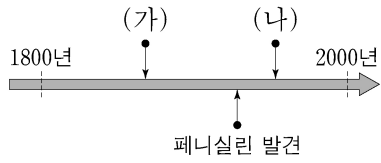
과학탐구 영역(생명과학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 생명 과학의 주요 성과를 시간 순서에 따라 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 DNA 이중 나선 구조 규명과 생물 속생설 입증 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)는 생물 속생설 입증이다.
 ㄴ. (나)는 플레밍이 이룬 성과이다.
 ㄷ. DNA 증폭 기술인 중합 효소 연쇄 반응(PCR)의 발명은 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 다음은 동물과 식물의 구성 단계에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

- 동물에서 모양과 기능이 비슷한 세포들이 모여 ㉠을 이루고, ㉠이 모여 ㉡을 이룬다.
- 식물에서는 ㉣이 모여 기관을 이룬다.

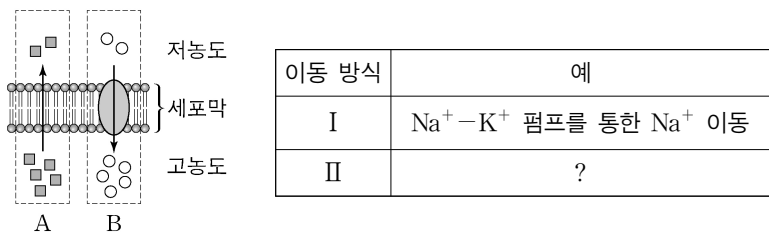
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 조직이다.
 ㄴ. 생쥐에서는 ㉡이 모여 기관계를 이룬다.
 ㄷ. 꽃은 ㉣의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 세포막을 통한 물질의 이동 방식 A와 B를, 표는 이동 방식 I과 II의 예를 나타낸 것이다. A와 B는 단순 확산과 능동 수송을 순서 없이 나타낸 것이고, I과 II는 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.



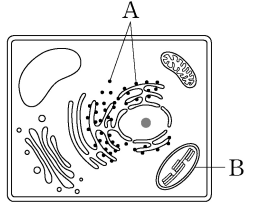
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. B에서 에너지가 사용된다.
 ㄴ. I은 A이다.
 ㄷ. 폐포에서 모세 혈관으로의 O₂ 이동은 II의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 리보솜과 엽록체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

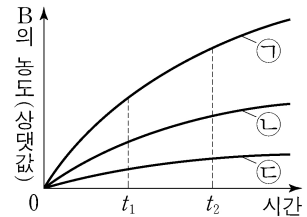
<보기>

ㄱ. A는 리보솜이다.
 ㄴ. B는 대장균에도 있다.
 ㄷ. A와 B에는 모두 RNA가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 효소 X에 의해 기질 A가 생성물 B로 전환되는 반응에서 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 시간에 따른 B의 농도를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~III의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

실험	I	II	III
X의 농도 (상댓값)	1	1	1
A의 농도 (상댓값)	20	50	100



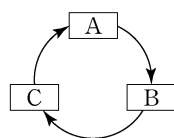
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보기>

ㄱ. ㉠은 I의 결과이다.
 ㄴ. ㉡에서 A의 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다.
 ㄷ. ㉢에서 X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t₂일 때가 t₁일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 물질 A~C의 1분자당 탄소 수의 비와 인산기 수의 비를 나타낸 것이다. A~C는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



1분자당 탄소 수의 비	1분자당 인산기 수의 비
A:B:C = ㉠:5:3	A:B:C = ㉡:㉢:1

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

<보기>

ㄱ. ㉠+㉢ = 5이다.
 ㄴ. B는 PGAL이다.
 ㄷ. C에서 A로 전환될 때 NADPH가 산화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 표는 어떤 식물 세포에 있는 세포 소기관의 특징을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 미토콘드리아와 엽록체를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포 소기관	특징
(가)	아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해된다.
(나)	㉠ 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)가 일어난다.

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

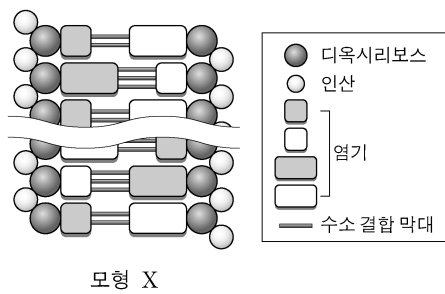
<보 기>

ㄱ. (가)는 크리스탈을 갖는다.
 ㄴ. ㉠에 광계 I이 관여한다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 화학 삼투에 의한 인산화가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 이중 가닥 DNA의 모형을 만들기 위해 준비한 디옥시리보스, 인산, 염기, 수소 결합 막대 부품 각각의 개수를, 그림은 완성된 이중 가닥 DNA 모형 X를 나타낸 것이다. X는 표의 부품으로 만들 수 있는 정상적인 이중 가닥 DNA 모형 중 염기쌍의 수가 가장 많은 모형이다.

부품	개수	
디옥시리보스	70	
인산	70	
염기	아데닌(A)	18
	사이토신(C)	15
	구아닌(G)	12
	타이민(T)	20
수소 결합 막대	100	



모형 X

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X는 뉴클레오타이드 54개로 구성된다.
 ㄴ. X를 구성하는 수소 결합 막대 부품의 총개수는 72개이다.
 ㄷ. X를 만드는 데 인산 부품이 모두 사용되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 표 (가)는 생물의 5가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 생물 A~D가 가지는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~D는 거미, 말미잘, 오징어, 창고기를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징
• 탈피를 한다.
• 척삭을 갖는다.
• 배엽을 형성한다.
• 원구가 항문이 된다.
• 몸의 대칭성은 좌우 대칭성이다.

(가)

생물	생물이 가지는 특징 개수
A	㉠
B	3
C	2
D	1

(나)

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 5이다.
 ㄴ. B는 외골격을 갖는다.
 ㄷ. C는 척수동물동물에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 효모의 알코올 발효에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

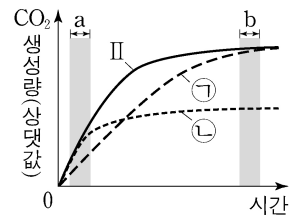
(가) 플라스크 I~III에 알코올 발효에 필요한 효모, 포도당, 배지를 표와 같이 첨가한다.

플라스크	I	II	III
첨가물	효모 3g 포도당 20g 배지 100mL	효모 6g 포도당 20g 배지 100mL	효모 6g 포도당 10g 배지 100mL

(나) (가)의 I~III을 밀폐시킨 후 O_2 가 없는 조건으로 만든다.

(다) (나)의 I~III에서 시간에 따른 CO_2 생성량을 측정한다.

(라) 그림은 (다)의 결과를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 I과 III을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 III이다.
 ㄴ. II의 구간 a에서 탈수소 반응이 일어난다.
 ㄷ. ㉡에서 단위 시간당 생성되는 아세트알데하이드의 양은 구간 b에서 구간 a에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 동물의 세포 I~IV에서 유전자 w, x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- 유전자 a, b, c, d는 각각 전사 인자 A, B, C, D를 암호화하며, A, B, C, D는 w, x, y, z의 전사 촉진에 관여한다.
- w의 전사는 b가 발현되고 동시에 c와 d 중 적어도 하나가 발현되어야 촉진된다.
- x의 전사는 a와 c가 모두 발현되어야 촉진된다.
- y의 전사는 a가 발현되고 동시에 b와 d 중 적어도 하나가 발현되어야 촉진된다.
- z의 전사는 b와 c 중 적어도 하나가 발현되어야 촉진된다.
- II에서는 b가 발현되지 않는다.
- 표는 I~IV에서 (가), (나), (다), z의 전사 여부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 w~y를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	I	II	III	IV
(가)	○	×	○	○
(나)	×	㉠	×	○
(다)	×	○	×	×
z	×	○	○	○

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

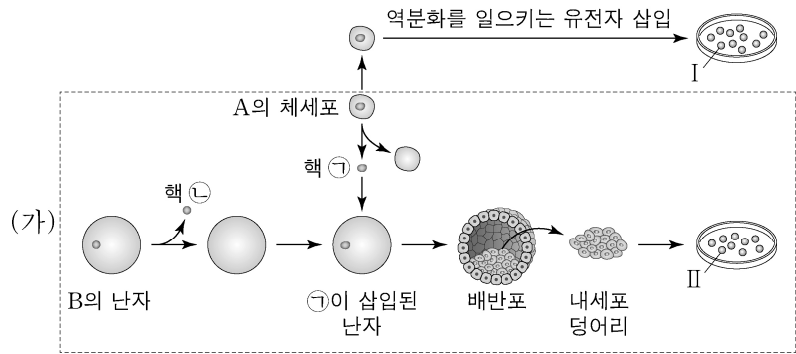
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. (다)는 x이다.
 ㄴ. ㉠은 '○'이다.
 ㄷ. III과 IV에서 모두 d가 발현된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 동물 A의 체세포를 이용하여 줄기세포 I 과 II를 만드는 과정을 나타낸 것이다. I 과 II는 배아 줄기세포와 유도 만능 줄기세포(역분화 줄기세포)를 순서 없이 나타낸 것이다. 과정 (가)에서 A와 B는 같은 종이며 유전적으로 서로 다른 개체이다.



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

- <보기>
- ㉠. I 은 배아 줄기세포이다.
 - ㉡. II 에 있는 모든 유전자는 B의 체세포에 있는 모든 유전자와 염기 서열이 동일하다.
 - ㉢. (가)에서 핵치환 기술이 사용되었다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

13. 다음은 원시 생명체의 진화에 대한 자료이다. A~C는 최초의 광합성 세균, 최초의 산소 호흡 세균, 최초의 다세포 진핵생물을 순서 없이 나타낸 것이다.

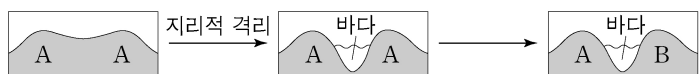
- A는 C보다 먼저 출현하였다.
- B의 출현 시기는 최초의 단세포 진핵생물 출현 이후이다.

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

- <보기>
- ㉠. A는 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다.
 - ㉡. C는 최초의 산소 호흡 세균이다.
 - ㉢. B와 C는 모두 핵막을 갖는다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

14. 그림은 동물 중 A가 동물 중 B로 분화하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 서로 다른 생물학적 종이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지리적 격리는 1회 일어났고, 이입과 이출은 없다.)

- <보기>
- ㉠. A의 유전자풀은 B의 유전자풀과 같다.
 - ㉡. A는 B와 생식적으로 격리되어 있다.
 - ㉢. A가 B로 분화하는 과정에서 돌연변이가 발생하였다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

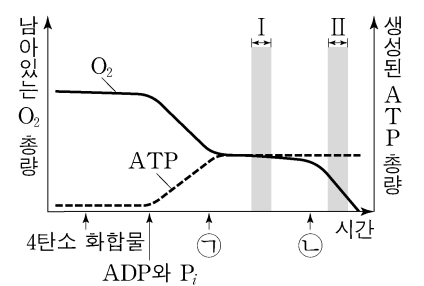
15. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하고, 물질 Y는 ATP 합성 효소를 통한 H⁺의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 미토콘드리아가 들어 있는 시험관에 4탄소 화합물, ADP와 P_i, 물질 ㉠, ㉡을 순차적으로 첨가하면서 시험관에 남아 있는 O₂의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 측정한다. ㉠과 ㉡은 X와 Y를 순서 없이 나타낸 것이다.

(나) 그림은 (가)의 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 4탄소 화합물, ADP, P_i는 충분히 첨가되었다.)

- <보기>
- ㉠. ㉠은 Y이다.
 - ㉡. 구간 I에서 H⁺의 농도는 미토콘드리아 기질에서가 막 사이 공간에서보다 높다.
 - ㉢. 단위 시간당 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

16. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II를 구성하는 개체 수는 같고, I과 II는 각각 하디-바인베르크 평형이 유지된다.
- P의 몸 색과 날개 길이를 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- 몸 색은 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 A*에 의해 결정되고, 날개 길이는 긴 날개 대립유전자 B와 짧은 날개 대립유전자 B*에 의해 결정된다. A와 A* 사이, B와 B* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- I에서 $\frac{\text{유전자형이 AA*인 개체 수}}{\text{검은색 몸 개체 수}} = \frac{1}{3}$ 이다.
- $\frac{\text{I에서 회색 몸 개체 수}}{\text{II에서 긴 날개 개체 수}} = \frac{1}{9}$ 이다.
- II에서 B의 빈도는 B*의 빈도보다 크다.

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

- <보기>
- ㉠. 유전자형이 AA*인 개체의 몸 색은 검은색이다.
 - ㉡. I에서 $\frac{\text{A를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도}}{\text{A*를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도}} = \frac{2}{3}$ 이다.
 - ㉢. II에서 $\frac{\text{유전자형이 B*B*인 개체 수}}{\text{짧은 날개 개체 수}} = \frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 진화의 요인에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 유전적 부동과 자연 선택을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가)는 어떤 개체군에서 특정 대립유전자를 가진 개체가 그 대립유전자를 가지지 않은 개체보다 생존과 번식에 유리하여 더 많은 자손을 남기므로 대립유전자의 빈도가 달라지는 현상이다.
- ㉔ 창시자 효과는 (나)의 한 현상이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 자연 선택이다.
 - ㄴ. ㉔는 원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성할 때 나타나는 현상이다.
 - ㄷ. (가)와 (나)는 모두 유전자풀의 변화 요인이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와 돌연변이 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
5'-CAGTCATGC ㉑ ACAAGTG ㉒ TTCATAAGC-3'
- ㉑은 5개의 염기로, ㉒은 4개의 염기로 구성되고, $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}$ 는 ㉑에서 $\frac{1}{4}$, ㉒에서 1이다.
- X는 1개의 트립토판, ㉓2개의 류신, 1개의 글루타민을 가진다.
- y는 x의 전사 주형 가닥에서 ㉔ 퓨린 계열에 속하는 연속된 2개의 서로 다른 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 ㉕가 1회 삽입된 것이다.
- Y는 2개의 트레오닌을 가지고, Y의 8번째 아미노산은 알라닌이다.
- z는 y의 전사 주형 가닥에서 ㉖ 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 서로 다른 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 ㉗가 1회 삽입된 것이다.
- Z는 6개의 아미노산으로 구성되고, 2개의 아미노산 ㉘를 가진다.
- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 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		CCU	프롤린	CAU	히스티딘	CGU	아르지닌
CUC		CCC		CAC		CGC	
CUA	류신	CCA		CAA	글루타민	CGA	
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU		ACU	아스파라긴	AAU	아스파라긴	AGU	세린
AUC	아이스류신	ACC	트레오닌	AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	라이신	AGA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG		AAG		AGG	
GUU		GCU	아스파르트산	GAU	아스파르트산	GGU	글리신
GUC	발린	GCC	일라닌	GAC		GGC	
GUA		GCA		GAA	글루탐산	GGA	
GUG		GCG		GAG		GGG	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉔를 암호화하는 각 코돈의 5' 말단 염기는 서로 같다.
 - ㄴ. ㉘는 아스파라진이다.
 - ㄷ. ㉒의 3' 말단 염기는 타이민(T)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 초파리의 흑스(호미오) 유전자에 대한 자료이다.

- 그림은 초파리의 3번 염색체에 있는 흑스 유전자 ㉑~㉔와 초파리 배아에서 각 유전자의 발현 부위를 나타낸 것이다.

- ㉑는 Antp 유전자이고, Antp 단백질을 암호화한다. ㉑는 초파리 배아의 머리 체절에서는 발현되지 않고 가슴 체절에서는 발현된다.

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

- <보기>
- ㄱ. Antp 단백질은 전사 인자이다.
 - ㄴ. 초파리 배아에서 머리 체절 부위의 세포에는 ㉑가 있다.
 - ㄷ. 흑스 유전자는 각 체절에서 만들어질 기관을 결정하는 데 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

- 이중 가닥을 구성하는 DNA 가닥 I과 II는 서로 상보적이며, I과 II 중 한 가닥을 주형 가닥으로 사용하여 ㉑가 합성되었고, 나머지 한 가닥을 주형 가닥으로 사용하여 2개의 가닥 ㉒와 ㉓가 합성되었다.
- I의 염기 서열은 다음과 같다. ㉔~㉗은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉘는 피리미딘 계열 염기이다.
5'-㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺-3'
- I에서 $\frac{G+C}{A+T} = 1$ 이다.
- ㉒는 20개의 염기로, ㉒와 ㉓는 각각 10개의 염기로 구성되고, ㉒는 프라이머 X를, ㉓는 프라이머 Y를, ㉔는 프라이머 Z를 가진다.
- X~Z는 각각 4개의 염기로 구성되고, X는 3종류의 염기로, Y와 Z는 각각 2종류의 염기로 구성된다.
- ㉒에서 $\frac{㉕}{㉖} = 1$ 이고, $\frac{㉗}{㉘} = 1$ 이다. ㉓에서 $\frac{T}{C} = \frac{1}{2}$ 이다.

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

- <보기>
- ㄱ. ㉒가 ㉓보다 먼저 합성되었다.
 - ㄴ. 피리미딘 계열 염기의 개수는 ㉒에서가 ㉓에서보다 많다.
 - ㄷ. 프라이머에 있는 구아닌(G)의 개수는 Z > X > Y이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

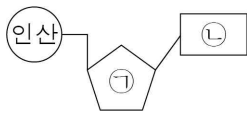
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

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

1. 그림은 DNA의 기본 단위 (가)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 염기와 당 중 하나이다.



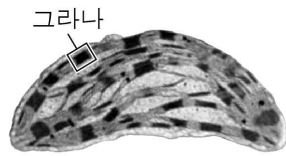
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 뉴클레오타이드이다.
 - ㄴ. ㉠은 염기이다.
 - ㄷ. ㉡의 구성 원소에 질소(N)가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 현미경 A~C의 광원을, 그림은 A를 이용하여 관찰한 세포 소기관 ㉠의 단면을 나타낸 것이다. A~C는 광학 현미경, 주사 전자 현미경, 투과 전자 현미경을 순서 없이 나타낸 것이다.

현미경	광원
A	?
B	전자선
C	가시광선



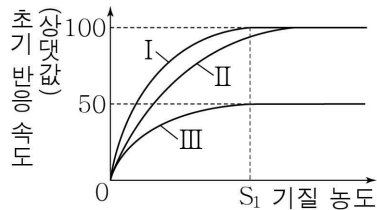
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 주사 전자 현미경이다.
 - ㄴ. ㉠은 틸라코이드를 가진다.
 - ㄷ. 로버트 훅이 코르크 관찰에 이용한 현미경은 B이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 표는 효소 E에 의한 반응에서 실험 I~Ⅲ의 조건을, 그림은 I~Ⅲ에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. ㉠은 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이고, ㉡와 ㉢는 각각 '있음'과 '없음' 중 하나이다.

실험	I	II	III
E의 농도 (상댓값)	2	2	1
㉠	㉡	㉢	없음



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡는 '있음'이다.
 - ㄴ. ㉠은 경쟁적 저해제이다.
 - ㄷ. S₁일 때 효소·기질 복합체의 농도는 I에서가 III에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 동물의 구성 단계를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 조직, 기관계를 순서 없이 나타낸 것이다.

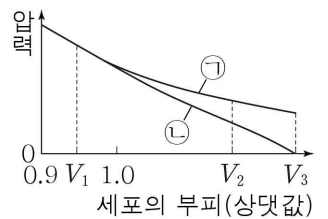


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 조직이다.
 - ㄴ. 식물의 구성 단계에도 B가 있다.
 - ㄷ. 순환계는 C의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 삼투압과 흡수력을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 삼투압과 흡수력 중 하나이다.

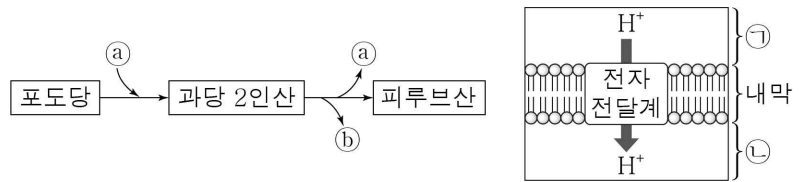


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 흡수력이다.
 - ㄴ. V₁일 때 X는 원형질 분리 상태이다.
 - ㄷ. 팽압은 V₂일 때가 V₃일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 세포 호흡이 일어나고 있는 어떤 세포에서의 해당 과정을, (나)는 이 세포의 미토콘드리아에서 전자 전달계를 통한 H⁺의 이동 방향을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 ATP와 NADH 중 하나이고, ㉢과 ㉣은 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다.



(가)

(나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡는 NADH이다.
 - ㄴ. pH는 ㉠에서가 ㉣에서보다 낮다.
 - ㄷ. ㉢에서 기질 수준 인산화에 의해 ㉠이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 표 (가)는 명반응의 3가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 명반응에서의 전자 흐름 A와 B에서 나타나는 특징의 수를 나타낸 것이다. A와 B는 순환적 전자 흐름(순환적 광인산화)과 비순환적 전자 흐름(비순환적 광인산화)을 순서 없이 나타낸 것이다.

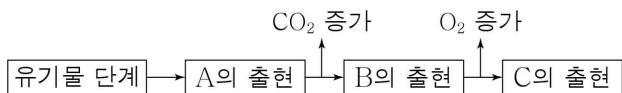
특징		전자 흐름	
○ ㉠ 광계 I이 관여한다.	특징의 수	A	㉠
○ ㉡ 물의 광분해가 일어난다.		B	1
○ 최종 전자 수용체는 NADP ⁺ 이다.			

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. ㉠의 반응 중심 색소는 P₇₀₀이다.
 ㄴ. ㉠은 2이다.
 ㄷ. B에서 ㉡이 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 원시 지구에서 생명체가 출현하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 광합성 세균, 산소 호흡 세균, 무산소 호흡 종속 영양 생물을 순서 없이 나타낸 것이다.

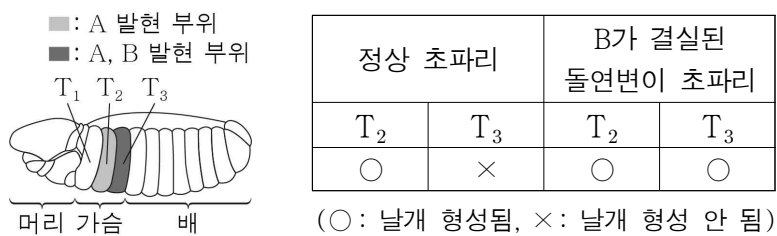


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. A는 무산소 호흡 종속 영양 생물이다.
 ㄴ. B는 핵막을 가진다.
 ㄷ. C는 세포 내 공생설에서 엽록체의 기원이 되는 생물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 정상 초파리 배아의 가슴 체절 T₁~T₃에서 흑스 유전자 A와 B의 발현 부위를, 표는 정상 초파리와 B가 결실된 돌연변이 초파리의 T₂와 T₃에서 날개 형성 여부를 나타낸 것이다. A와 B 중 하나는 날개 형성을 억제한다.

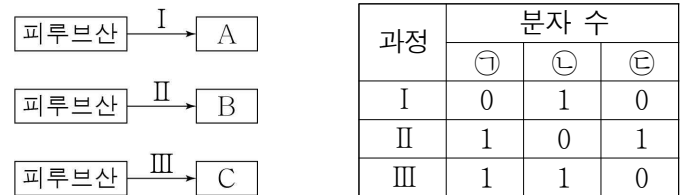


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >
 ㄱ. 흑스 유전자는 전사 인자를 암호화한다.
 ㄴ. B가 결실된 돌연변이 초파리의 T₁ 세포에는 A가 없다.
 ㄷ. 정상 초파리 배아의 T₃에서 B는 날개 형성을 억제한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 세포 호흡과 발효에서 1분자의 피루브산이 물질 A~C로 전환되는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 생성되는 물질 ㉠~㉢의 분자 수를 나타낸 것이다. A~C는 젖산, 에탄올, 아세틸 CoA를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 CO₂, NAD⁺, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



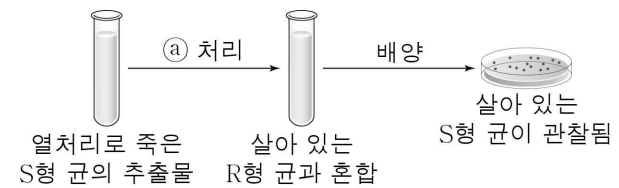
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >
 ㄱ. ㉢은 NADH이다.
 ㄴ. 미토콘드리아에서 II가 일어난다.
 ㄷ. 1분자당 수소 수는 A가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 에이버리의 실험 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 단백질 분해 효소와 DNA 분해 효소 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. ㉠은 DNA 분해 효소이다.
 ㄴ. R형 균이 S형 균으로 형질 전환되었다.
 ㄷ. 에이버리는 이 실험을 통해 유전 물질이 단백질임을 밝혔다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 동물 A~C에서 2가지 특징의 유무를 나타낸 것이다. A와 B의 유연관계는 A와 C의 유연관계보다 가깝다. A~C는 거미, 성게, 오징어를 순서 없이 나타낸 것이다.

동물	특징	
	탈피를 함	(가)
A	○	×
B	×	×
C	㉠	○

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

(○: 있음, ×: 없음)

< 보 기 >
 ㄱ. A는 오징어이다.
 ㄴ. ㉠은 '×'이다.
 ㄷ. '원구가 항문이 됨'은 (가)에 해당한다.

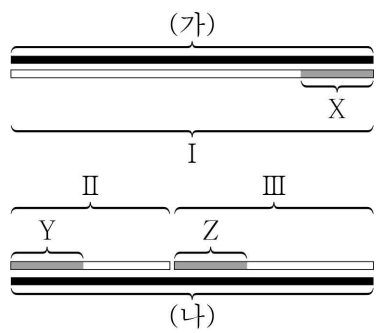
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 세포에서 일어나는 DNA의 복제에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)는 복제 주형 가닥이고, I, II, III은 새로 합성된 가닥이다. (가)와 (나)는 서로 상보적이다.
- (가), (나), I의 염기 개수는 각각 20개이고, II와 III의 염기 개수 합은 20개이다.
- 프라이머 X, Y, Z는 각각 3종류 4개의 염기로 구성되고, 모두 유라실(U)을 가진다.
- X~Z 각각과 주형 가닥 사이에 형성된 염기 간 수소 결합의 총개수는 $Y > X > Z$ 이다.
- (가)를 구성하는 20개의 염기 중 연속된 17개의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-TGGCATGCTGTAGCCTG-3'

- (나)에서 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{2}{3}$ 이다.

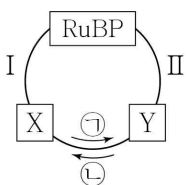


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. III은 II보다 먼저 합성된 가닥이다.
 - ㄴ. 염기의 개수는 II에서가 III에서보다 2개 적다.
 - ㄷ. I에서 퓨린 계열 염기의 개수는 11개이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 캘빈 회로를 나타낸 것이다. 과정 I에서 CO₂가 고정된다. X와 Y는 각각 3PG와 PGAL 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 회로의 진행 방향은 ㉠이다.
 - ㄴ. 과정 II에서 NADPH가 사용된다.
 - ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 X와 Y가 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 동물 중 P의 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- P의 몸 색은 상염색체에 있는 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.

집단	I	II
유전자형		
AA	0.28	0.49
Aa	0.44	0.42

- 표는 I과 II에서 유전자형 AA와 Aa의 빈도를 나타낸 것이다. ㉠ I과 II 중 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단은 하나이다.
- I과 II의 개체 수는 각각 10000과 20000 중 하나이다.
- $\frac{\text{I에서 검은색 몸 개체 수}}{\text{II에서 회색 몸 개체 수}} = 4$ 이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II 각각에서 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. I에서 A의 빈도는 0.5이다.
 - ㄴ. II의 개체 수는 20000이다.
 - ㄷ. ㉠에서 임의의 검은색 몸 암컷이 회색 몸 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 검은색 몸일 확률은 $\frac{10}{13}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 대장균 I~III을 포도당은 없고 젖당이 있는 배지 (가)에서 각각 배양했을 때의 특징을 나타낸 것이다. I~III은 야생형 대장균, 젖당 오페론의 프로모터가 결실된 돌연변이 대장균, 젖당 오페론을 조절하는 조절 유전자가 결실된 돌연변이 대장균을 순서 없이 나타낸 것이다.

대장균	젖당 분해 효소 생성	억제 단백질과 젖당(젖당 유도체)의 결합
I	생성됨	결합함
II	생성됨	결합 못함
III	?	?

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

- < 보 기 >
- ㄱ. I은 야생형 대장균이다.
 - ㄴ. (가)의 II에서 억제 단백질은 젖당 오페론의 작동 부위에 결합한다.
 - ㄷ. (가)의 III에서 젖당 분해 효소가 생성된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와, x 에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z 의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z 로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 ①개의 염기가 1회 결실된 것이다.
- z 는 x 의 전사 주형 가닥에서 1개의 타이민(T)이 1회 삽입되고, 다른 위치에서 1개의 구아닌(G)이 1회 삽입된 것이다.
- X, Y, Z의 아미노산 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣는 류신, 세린, 아르지닌, 메싸이오닌을 순서 없이 나타낸 것이다.

X: ㉠ - ㉡ - ㉢ - ㉣ - ㉤ - ㉥ - ㉦
 Y: ㉠ - ㉡ - ㉢ - ㉣ - ㉤
 Z: ㉠ - ㉡ - ㉢ - ㉣ - ㉤ - ㉥

- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호의 일부를 나타낸 것이다.

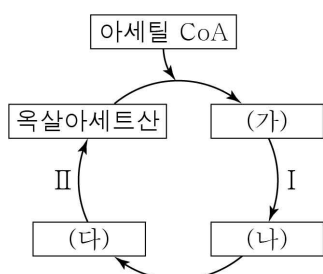
코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산
UUA	류신	AGU	세린	AGA	아르지닌	AUG	메싸이오닌 (개시 코돈)
UUG		AGC		AGG		종결 코돈	
CUU		UCU		CGU			
CUC		UCC		CGC			
CUA		UCA		CGA			
CUG	UCG	CGG	UGA				

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 류신이다.
 - ㄴ. ㉡는 사이토신(C)이다.
 - ㄷ. Z의 5번째 아미노산을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 유라실(U)이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 어떤 세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 시트르산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이다.

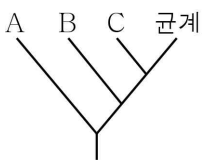


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 시트르산이다.
 - ㄴ. 과정 I에서 $FADH_2$ 가 생성된다.
 - ㄷ. 과정 II에서 탈탄산 반응이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 그림은 3역 6계 분류 체계에 따른 6계 중 4계의 계통수를 나타낸 것이다. A~C는 동물계, 식물계, 고세균계를 순서 없이 나타낸 것이다.



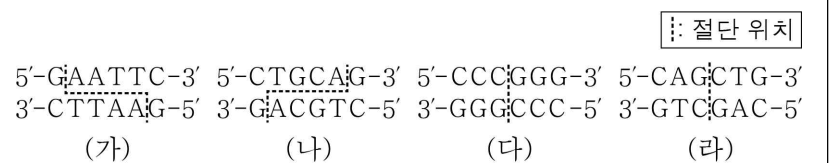
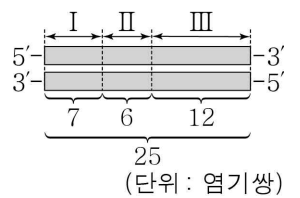
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 식물계이다.
 - ㄴ. B에 속하는 생물은 선형 DNA를 가진다.
 - ㄷ. C와 균계는 특징 '중속 영양을 한다.'에 의해 서로 구분된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 이중 가닥 DNA X와 제한 효소 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- 그림은 25개의 염기쌍으로 이루어진 X를 구간 I~III으로 나누어 각 구간의 염기쌍 수를 나타낸 것이다.
- X에는 (가)~(라)가 인식하는 염기 서열이 각각 1개씩 있으며, I에는 (가)가 인식하는 염기 서열이 있다.
- (가)~(라)가 인식하는 염기 서열과 절단 위치는 그림과 같다.



- 표는 X에 (가)~(라) 중 하나를 처리하여 생성된 DNA 두 조각 중 ①한 조각의 염기 수와 ②의 아데닌(A) 수를 나타낸 것이다.

제한 효소	(가)	(나)	(다)	(라)
염기 수	8	20	6	24
아데닌(A) 수	3	㉠	?	4

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 6이다.
 - ㄴ. II에는 (나)가 인식하는 염기 서열이 있다.
 - ㄷ. III에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 32개이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용이다.
㉠과 ㉡은 다윈과 멘델을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 레이우엔훅은 자신이 만든 현미경으로 미생물을 관찰하였다.
(나) ㉠은 완두 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 발견하였다.
(다) ㉡은 자연 선택에 의한 진화의 원리를 설명하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. (가)를 통해 생물 속생설이 증명되었다.
ㄴ. ㉠은 멘델이다.
ㄷ. (다)는 (가)보다 먼저 이룬 성과이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 표는 동물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 세포, 조직을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
(가)	?
(나)	적혈구
(다)	위, 심장

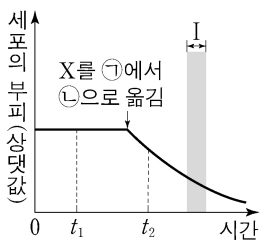
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. 결합 조직은 (가)의 예이다.
ㄴ. (나)는 생명체의 구조적, 기능적 기본 단위이다.
ㄷ. 여러 종류의 조직이 모여 (다)를 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 삼투에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
(가) 동물 세포 X를 NaCl 농도가 C_1 인 용액 ㉠에 넣고 시간에 따른 세포의 부피를 측정한다.
(나) (가)의 X를 NaCl 농도가 C_2 인 용액 ㉡으로 옮겨 넣고 시간에 따른 세포의 부피를 측정한다.
(다) 그림은 (가)와 (나) 과정을 통해 얻은 결과를 나타낸 것이다.



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

<보 기>
ㄱ. $C_2 > C_1$ 이다.
ㄴ. X의 삼투압은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
ㄷ. 구간 I에서 세포막을 통해 세포 안으로 유입되는 물의 양은 세포 밖으로 유출되는 물의 양보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 세포 A~C에서 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 대장균, 사람의 간을 구성하는 세포, 장미에서 광합성이 일어나는 세포를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 리보솜, 미토콘드리아, 엽록체를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢
A	○	㉠	○
B	×	○	○
C	×	○	×

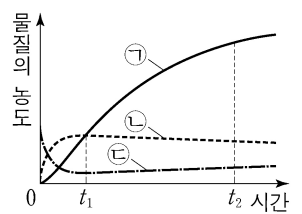
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. ㉠은 '○'이다.
ㄴ. ㉢은 크리스타 구조를 갖는다.
ㄷ. C는 전사가 일어나는 장소와 번역이 일어나는 장소가 2중막으로 분리되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 효소 X에 의한 반응에서 시간에 따른 반응액 내 물질 ㉠~㉢의 농도를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 생성물, 효소, 효소·기질 복합체를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>
ㄱ. ㉡은 효소·기질 복합체이다.
ㄴ. X에 의한 반응 속도는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 빠르다.
ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표 (가)는 세포 호흡과 발효의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 세포 호흡과 발효에서의 물질 전환 과정 I~III이 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 에탄올, 젖산, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징
• CO_2 가 생성된다.
• NADH의 산화가 일어난다.
• 기질 수준 인산화가 일어난다.
• ATP를 소모하는 단계가 있다.

과정	물질 전환	특징의 개수
I	㉠ → ㉡	1
II	포도당 → 2㉠	2
III	포도당 → 2㉢	㉠

(가)

(나)

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

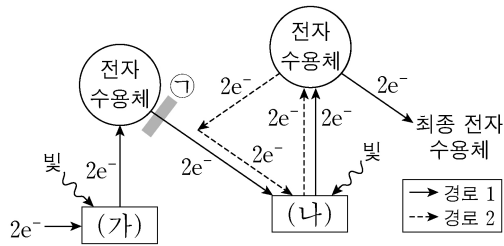
<보 기>
ㄱ. ㉡은 젖산이다.
ㄴ. ㉠은 3이다.
ㄷ. II에서 탈수소 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 광계 I 과 광계 II 중 하나이다. 물질 X는 ㉠에서 전자 전달을 차단하여 광합성을 저해한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 광계 II이다.
 ㄴ. 경로 2를 통해 NADPH가 생성된다.
 ㄷ. $\frac{\text{틸라코이드 내부의 } H^+ \text{ 농도}}{\text{스트로마의 } H^+ \text{ 농도}}$ 는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 줄기세포 A와 B에 대한 자료이다. A와 B는 배아 줄기 세포와 성체 줄기세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

- A는 뱃줄 혈액이나 골수에서 얻는다.
- B는 초기 배아에서 얻는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 성체 줄기세포이다.
 ㄴ. B는 성체의 체세포를 역분화시켜 만든다.
 ㄷ. A와 B는 모두 분화가 완료된 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로에서 물질 전환 과정 I~III을, 표는 I~III에서 생성되는 물질 ㉠~㉣의 분자 수의 비를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO₂, FADH₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

1분자당 $\frac{\text{㉠의 탄소 수}}{\text{㉡의 탄소 수} + \text{㉢의 탄소 수}} = \frac{2}{5}$ 이다.

과정	분자 수의 비
I	㉠:㉡:㉢:㉣=1:1:1:2
II	㉠:㉡:㉢=1:2:2
III	㉠:㉡=1:1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 옥살아세트산이다.
 ㄴ. ㉣은 CO₂이다.
 ㄷ. TCA 회로에서 1분자의 ㉠이 1분자의 ㉢로 전환되는 과정에서 생성되는 $\frac{\text{㉡의 분자 수}}{\text{㉢의 분자 수}} = 2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 동물의 세포 I~IV에서 유전자 w, x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- w, x, y, z는 각각 전사 인자 W와 효소 X, Y, Z를 암호화하며, w~z가 전사되면 W~Z가 합성된다.

- 유전자 (가)~(라)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다. (가)~(라)는 w~z를 순서 없이 나타낸 것이다.

A		프로모터	유전자 (가)
	B	프로모터	유전자 (나)
A		프로모터	유전자 (다)
A	B	프로모터	유전자 (라)

- w~z의 전사에 관여하는 전사 인자는 W, ㉠, ㉡, ㉢이다. ㉠은 A에만, ㉡은 B에만, ㉢은 C에만, W는 D에만 결합한다.
- w~z 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합했을 때 촉진된다.

- 표는 세포 I~IV에서 w~z의 전사 여부를 나타낸 것이다. I은 ㉠~㉢이 모두 발현되는 세포이며, II~IV는 각각 ㉠~㉢ 중 서로 다른 1가지만 발현되지 않는 세포이다.

유전자 \ 세포	I	II	III	IV
w	○	○	×	○
x	○	㉠	×	?
y	○	×	○	?
z	○	×	○	○

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 'x'이다.
 ㄴ. (가)는 z이다.
 ㄷ. IV는 ㉢이 발현되지 않는 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

- 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I은 30개의 염기로 구성되며, 염기 서열은 다음과 같다. ㉠은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T) 중 하나이다.



- I을 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉡와 ㉢가 합성된다. ㉡와 ㉢의 염기 개수의 합은 30이다.
- ㉡는 프라이머 X를, ㉢는 프라이머 Y를 가지고, X와 Y는 각각 4개의 염기로 구성되며, X에서 $\frac{C}{A} = 1$ 이다.
- ㉡에서 X를 제외한 나머지 부분에서 퓨린 계열 염기의 개수와 피리미딘 계열 염기의 개수는 서로 같다.

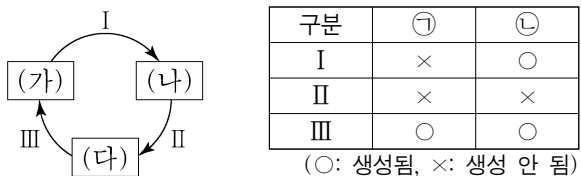
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 아데닌(A)이다.
 ㄴ. ㉡가 ㉢보다 먼저 합성되었다.
 ㄷ. ㉢에서 퓨린 계열 염기의 개수는 7개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 과정 I~III에서 물질 ㉑과 ㉒의 생성 여부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉑과 ㉒은 각각 ADP와 NADP⁺ 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. (나)는 PGAL이다.
 ㄴ. II에서 CO₂가 고정된다.
 ㄷ. 1 분자당 인산기 수는 (가)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표 (가)는 생물 4 종류의 3역 6계 분류 체계에 따른 역명과 계명을, (나)는 생물의 4가지 특징을 나타낸 것이다.

생물	역명	계명	특징 • 핵막이 있다. • rRNA가 있다. • 관다발이 있다. • 세포벽이 있다.
대장균	?	?	
오징어	?	동물계	
우산이끼	진핵생물역	?	
메테인 생성균	고세균역	?	

(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 우산이끼는 (나)의 특징 4가지를 모두 갖는다.
 ㄴ. (나)에서 대장균과 오징어가 공통으로 갖는 특징은 1가지이다.
 ㄷ. 3역 6계 분류 체계에 따르면 메테인 생성균과 대장균의 유연 관계는 메테인 생성균과 우산이끼의 유연관계보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 유전자풀의 변화 요인 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 돌연변이, 병목 효과, 자연 선택을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 집단 I에서 대립유전자 P의 DNA 염기 서열에 변화가 생겨 새로운 대립유전자 P*가 나타났다.
 (나) 집단 II에서 대립유전자 Q를 가진 개체가 Q의 대립유전자 Q*만 가진 개체보다 생존과 번식에 유리하여 더 많은 자손을 남겼다.
 (다) 자연재해로 인해 집단 III의 개체 수가 급격히 감소할 때 III에서 대립유전자 R의 빈도가 증가하였고, R의 대립유전자 R*의 빈도는 감소하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 돌연변이이다.
 ㄴ. (나)는 환경 변화에 대한 개체의 적응 능력과 무관하게 일어난다.
 ㄷ. (다)는 유전적 부동의 한 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

○ x는 40 개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥 x₁의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-ATATC [] ? [] ATAAT-3'

○ 그림은 제한 효소 EcoR I, Pvu I, Rsa I, Xho I 이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.

5'-GAATTC-3' 5'-CGATCG-3' 5'-GTAC-3' 5'-CTCGAG-3'
 3'-CTTAAG-5' 3'-GCTAGC-5' 3'-CATG-5' 3'-GAGCTC-5'

EcoR I Pvu I Rsa I Xho I

|: 절단 위치

○ x를 시험관 I~VI에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV	V	VI
첨가한 제한 효소	EcoR I	Pvu I	Rsa I	Xho I	Pvu I, Xho I	EcoR I, Rsa I
생성된 DNA 조각 수	3	3	2	2	4	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	16, 26, 38	14, 26, 40	34, 46	36, 44	14, 18, 22, 26	?

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

<보 기>

ㄱ. x₁에는 염기 서열이 5'-GTACG-3'인 부위가 있다.
 ㄴ. II에서 생성된 DNA 조각 중 염기 개수가 26 개인 조각에서 아데닌(A)의 개수는 10 개이다.
 ㄷ. VI에서 염기 개수가 20 개인 DNA 조각이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 이중 가닥 DNA x와 mRNA y에 대한 자료이다.

○ x는 서로 상보적인 단일 가닥 x₁과 x₂로 구성되어 있다.
 ○ x₁과 x₂ 중 하나로부터 y가 전사되었고, 염기 개수는 x가 y의 2배이다.
 ○ x에서 $\frac{G+C}{A+T} = \frac{3}{2}$ 이고, y에서 사이토신(C)의 개수는 구아닌(G)의 개수보다 많다.
 ○ 표는 x₁, x₂, y를 구성하는 염기 수를 나타낸 것이고, ㉑~㉖은 A, C, G, T, U를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	염기 수				
	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕
x ₁	?	24	?	0	?
x ₂	?	㉖	37	0	?
y	㉗	?	?	16	37

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

<보 기>

ㄱ. ㉗+㉖=16이다.
 ㄴ. ㉓은 구아닌(G)이다.
 ㄷ. x를 구성하는 염기쌍의 개수는 120 개이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 생물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 거미, 촌충, 회충을 순서 없이 나타낸 것이다.

- A~C는 모두 원구가 입이 된다.
- A와 B는 모두 탈피를 한다.
- A에는 체절이 있다.

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

- <보 기>
- ㄱ. A는 외골격을 갖는다.
 - ㄴ. B는 발생 과정에서 포배가 형성된다.
 - ㄷ. C는 측수동물에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와 돌연변이 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
5'-TCAGTT-①-ACACC-②-TAC-③-TAA-3'
- 표의 I~III은 ①~③을 순서 없이 나타낸 것이고, ④~⑥는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.
- X는 7개의 아미노산으로 구성된다.
- y는 x에서 1개의 염기쌍이 삽입된 것이다. Y는 5개의 아미노산으로 구성된다.
- z는 y에서 연속된 2개의 염기쌍이 결실된 것이다. Z는 8개의 아미노산으로 구성되고, Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.
메싸이오닌-시스테인-류신-글리신-(가)-발린-히스티딘-아스파라진
- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ③은 III이다.
 - ㄴ. ⑥는 5' 말단이다.
 - ㄷ. Z에서 (가)의 유전부호는 GUG이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 세포내 공생설을, 표는 물질 ㉠과 ㉡이 갖는 특징의 유무를 나타낸 것이다. 미토콘드리아의 기원은 ㉠이고, 엽록체의 기원은 ㉡이다. ㉠과 ㉡는 광합성 세균과 산소 호흡 세균을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 단백질과 리보자임을 순서 없이 나타낸 것이다.

	물질	
특징	㉠	㉡
뉴클레오타이드로 구성된다.	×	○
축매 기능을 할 수 있다.	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉡는 종속 영양 생물이다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉡는 모두 ㉠을 갖는다.
 - ㄷ. ㉡를 구성하는 당은 리보스이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II를 구성하는 개체 수는 같고, I과 II 중 한 집단만 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- P의 몸 색과 날개 길이를 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- 몸 색은 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 A*에 의해 결정되고, 날개 길이는 긴 날개 대립유전자 B와 짧은 날개 대립유전자 B*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해 완전 우성이고, B와 B* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- I과 II에서 A의 빈도는 서로 같고, I과 II에서 B의 빈도는 서로 같다.
- A*를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도는 I에서 $\frac{3}{4}$ A를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도 이고, II에서 $\frac{2}{3}$ 이다.
- 짧은 날개 개체 수는 I에서 $\frac{8}{9}$ 이고, II에서 $\frac{3}{8}$ 이다.
- I과 II 각각에서 B의 빈도는 B*의 빈도보다 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 유전자형이 BB*인 개체는 짧은 날개를 갖는다.
 - ㄴ. 회색 몸 개체 수는 I에서가 II에서보다 많다.
 - ㄷ. I과 II 중 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단에서 $\frac{\text{긴 날개 개체 수}}{\text{검은색 몸 대립유전자 수}} = \frac{2}{5}$ 이다.

- 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.

과학탐구 영역(생명과학 II)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

제 [] 선택

1

1. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용이다. ㉠과 ㉡은 파스퇴르와 플레밍을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) ㉠은 푸른곰팡이를 이용한 실험에서 페니실린을 발견하였다.
- (나) ㉡은 약화된 병원체를 이용하여 닭 콜레라 백신과 탄저병 백신을 개발하였다.
- (다) 왓슨과 크릭은 X선 회절 사진을 이용하여 DNA 이중 나선 구조를 밝혔다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 플레밍이다.
 - ㄴ. ㉡은 생물 속생설을 입증하였다.
 - ㄷ. (다)는 (가)보다 먼저 이론 성과이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 골지체, 미토콘드리아, 엽록체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 골지체이다.
 - ㄴ. B에서 이화 작용이 일어난다.
 - ㄷ. A와 C는 모두 2중막을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 생명체에 있는 물질 ㉠~㉣에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 단백질, 콜레스테롤, RNA를 순서 없이 나타낸 것이다.

- 세포막의 구성 성분에 ㉠과 ㉡이 모두 포함된다.
- ㉢과 ㉣의 구성 원소에 모두 질소(N)가 포함된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 지질에 속한다.
 - ㄴ. ㉡은 탄소 화합물에 해당한다.
 - ㄷ. ㉣에는 리보스가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 식물의 구성 단계를 예로 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 관다발 조직계와 통도 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 통도 조직이다.
 - ㄴ. ㉡이 해당하는 구성 단계는 동물의 구성 단계에도 있다.
 - ㄷ. ㉢는 영양 기관에 해당한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 실험 방법 A와 B를 이용하여 세포를 관찰한 결과를 나타낸 것이다. A와 B는 주사 전자 현미경을 이용한 방법과 자기 방사법을 순서 없이 나타낸 것이다.

방법	A	B
결과	 방사성 동위 원소로 표지된 물질이 핵에서 관찰된다.	 세포 표면에서 섬모 구조가 관찰된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 자기 방사법이다.
 - ㄴ. B는 전자현을 이용한다.
 - ㄷ. 켈빈은 A를 이용하여 광합성의 암반응 과정을 밝혔다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 효모의 세포 호흡과 발효에서 피루브산이 물질 A와 B로 각각 전환되는 과정에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. A와 B는 아세틸 CoA와 에탄올을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 CO₂와 NAD⁺를 순서 없이 나타낸 것이다.

과정 \ 물질	㉠	㉡
피루브산 → A	○	?
피루브산 → B	㉢	×

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

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

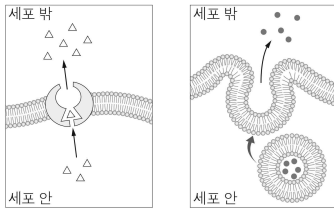
- < 보기 >
- ㄱ. ㉢는 'O'이다.
 - ㄴ. ㉡은 탈수소 효소의 조효소로 이용된다.
 - ㄷ. 피루브산이 A로 전환되는 과정은 미토콘드리아 기질에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 세포막을 통한 물질의 이동 방식 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 능동 수송과 세포의 배출을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 막단백질이 이용된다.
 ㄴ. 인슐린이 세포 밖으로 이동하는 방식은 (나)에 해당한다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표 (가)는 세포의 특징 ㉠~㉢을, (나)는 (가)의 특징 중 세포 A와 B, A와 C의 공통 특징을 나타낸 것이다. A~C는 대장균, 토끼의 간세포, 시금치에서 광합성이 일어나는 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	특징	세포	A와 B	A와 C
㉠	핵막이 있다.	공통 특징	㉠, ㉡	㉡, ㉢
㉡	리보솜이 있다.			
㉢	세포벽이 있다.			

(가) (나)

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

< 보 기 >

ㄱ. A는 토끼의 간세포이다.
 ㄴ. B에는 미토콘드리아가 있다.
 ㄷ. C의 세포벽 성분에는 펙티도글리칸이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 물질 ㉠~㉢의 1분자당 인산기 수와 탄소 수를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, 과정 (가)에서 CO₂가 고정된다.



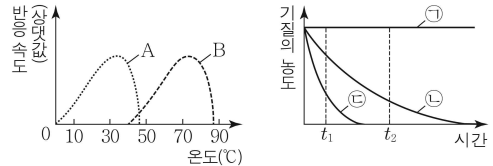
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠ + ㉡ + ㉢ = 8이다.
 ㄴ. 회로 반응의 방향은 II이다.
 ㄷ. 과정 (나)에서 ATP와 NADPH가 모두 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 효소 A와 B에 의한 반응에서 온도에 따른 반응 속도를, (나)는 효소 X에 의한 반응에서 온도가 ㉠~㉢일 때 기질의 농도 변화를 나타낸 것이다. X는 A와 B 중 하나이고, ㉠~㉢은 10°C, 30°C, 70°C를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

< 보 기 >

ㄱ. X는 A이다.
 ㄴ. B에 의한 반응 속도는 ㉢일 때가 ㉠일 때보다 빠르다.
 ㄷ. ㉡일 때 X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t₁에서 t₂에서 보다 크다.

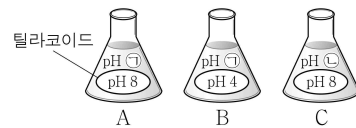
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 다음은 엽록체를 이용한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 엽록체에서 분리한 틸라코이드를 pH가 4인 수용액과 pH가 8인 수용액에 각각 넣고, 틸라코이드 내부의 pH가 수용액의 pH와 같아질 때까지 둔다.

(나) (가)의 틸라코이드를 pH가 ㉠ 또는 ㉡인 수용액이 들어 있는 플라스크 A~C에 그림과 같이 넣는다. ㉠과 ㉡은 4와 8을 순서 없이 나타낸 것이다.



(다) 암실에서 (나)의 A~C 각각에 ADP, P_i, NADP⁺를 충분히 첨가한 후, ATP 합성 여부와 NADPH 생성 여부를 측정할 결과는 표와 같다.

플라스크	A	B	C
ATP 합성 여부	합성 안 됨	합성됨	?
NADPH 생성 여부	생성 안 됨	?	생성 안 됨

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

< 보 기 >

ㄱ. (다)의 B에서 NADPH가 생성된다.
 ㄴ. (다)의 C에서 화학 삼투에 의한 인산화가 일어난다.
 ㄷ. (다)의 B에서 H⁺이 ATP 합성 효소를 통해 틸라코이드 내부에서 외부로 이동하는 방식은 촉진 확산이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 (가)와 (나)에서 특징 A와 B의 유무를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 광계 I과 광계 II를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 '반응 중심 색소는 P700이다.'와 '보조 색소가 있다.'를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 \ 광계	A	B
(가)	ⓐ	○
(나)	?	×

(○: 있음, ×: 없음)

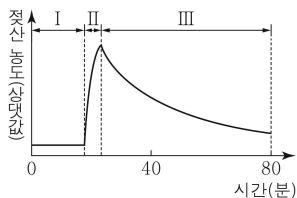
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ⓐ는 '○'이다.
- ㄴ. (가)에서 물의 광분해가 일어난다.
- ㄷ. (나)는 비순환적 전자 흐름에 관여한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 사람이 운동 전, 중, 후일 때 근육 내 젖산 농도 변화를 나타낸 것이다. 구간 I은 운동 전, 구간 II는 운동 중, 구간 III은 운동 후이다.



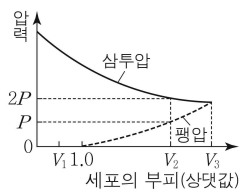
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. II에서 근육 세포에서 피루브산이 환원된다.
- ㄴ. III에서 젖산은 간으로 이동하여 피루브산으로 전환된다.
- ㄷ. 포도당 1분자당 생성되는 ATP의 분자 수는 젖산 발효에서 산소 호흡에서보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 삼투압과 팽압을, 표는 X의 특징을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 삼투압, 팽압, 흡수력을 순서 없이 나타낸 것이다.



○ V₂일 때 ㉠과 V₃일 때 ㉣은 같다.

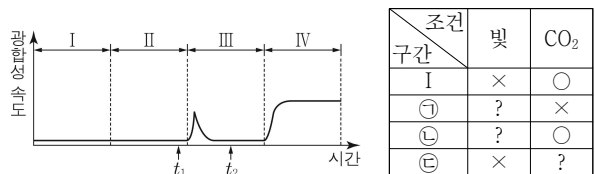
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. V₁일 때 X는 원형질 분리가 일어난 상태이다.
- ㄴ. V₂일 때 ㉠/㉣ = 2이다.
- ㄷ. V₃일 때 X에서 세포막을 통한 물 분자의 이동은 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 벤슨의 실험에서 어떤 식물에 빛과 CO₂의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 광합성 속도를, 표는 구간 I, ㉠, ㉡, ㉢에서 빛과 CO₂의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 구간 II~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



(○: 있음, ×: 없음)

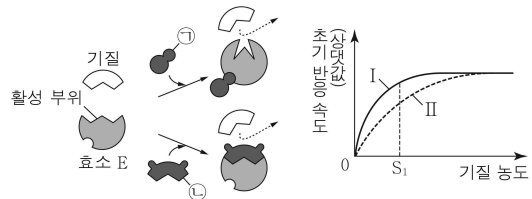
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보기>

- ㄱ. ㉠은 III이다.
- ㄴ. O₂ 생성량은 ㉡에서가 ㉢에서보다 많다.
- ㄷ. 스트로마에서 $\frac{\text{NADPH의 양}}{\text{NADP}^+\text{의 양}}$ 은 t₁일 때가 t₂일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 저해제 ㉠과 ㉡에 의해 효소 E의 활성이 저해되는 것을, (나)는 E에 의한 반응에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. I과 II는 저해제 X가 있을 때와 없을 때를 순서 없이 나타낸 것이고, X는 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



(가)

(나)

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

<보기>

- ㄱ. ㉠은 E의 활성 부위가 아닌 다른 부위에 결합한다.
- ㄴ. II는 ㉡이 있을 때이다.
- ㄷ. S₁일 때 $\frac{\text{기질과 결합하지 않은 E의 수}}{\text{E의 총수}}$ 는 I에서가 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 쥐의 근육 세포로부터 분리한 미토콘드리아를 시험관 I ~ III에 넣는다.

(나) I ~ III에 표와 같이 각 물질을 첨가한다. 물질 Y는 '내막의 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하는 물질'과 '내막의 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질' 중 하나이다.

시험관	물질		
	4탄소 화합물	ADP + P _i	Y
I	×	○	×
II	○	㉠	×
III	○	○	○

(○: 첨가함, ×: 첨가 안 함)

(다) 일정 시간이 지난 후 미토콘드리아에서 ATP 합성 여부와 산소 소모 여부를 측정한 결과는 표와 같다.

시험관	ATP 합성 여부	산소 소모 여부
I	합성 안 됨	소모 안 됨
II	합성 됨	소모 됨
III	합성 안 됨	소모 됨

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)의 미토콘드리아에서는 ADP와 P_i가 고갈되었으며, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 '○'이다.
 ㄴ. Y는 '내막의 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질'이다.
 ㄷ. (다)에서 미토콘드리아의 $\frac{\text{막 사이 공간의 pH}}{\text{기질의 pH}}$ 는 II에서가 III에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 그림은 TCA 회로의 일부를, 표는 TCA 회로를 1회 거치는 동안 물질 전환 과정의 일부에서 생성되는 물질 ㉠~㉣의 분자 수의 비를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 CO₂, FADH₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



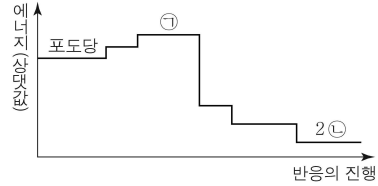
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 과정 I에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 ㄴ. 과정 II에서 ㉠이 생성된다.
 ㄷ. 1분자당 ㉠의 탄소 수 는 1분자당 ㉢의 탄소 수 보다 크다.
 ㄹ. 1분자당 ㉠의 탄소 수 는 1분자당 ㉣의 탄소 수 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 해당 과정에서 에너지 변화를 나타낸 것이다. 물질 ㉠과 ㉡은 해당 2인산과 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 포도당이 ㉠으로 전환되는 과정에서 ATP가 생성된다.
 ㄴ. 1분자당 $\frac{\text{탄소 수}}{\text{수소 수}}$ 는 ㉡에서가 포도당에서보다 크다.
 ㄷ. 1분자의 ㉠이 2분자의 ㉡으로 전환되는 과정에서 2분자의 NADH가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표 (가)는 어떤 식물 세포에서 광합성과 세포 호흡의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 I과 II가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. I과 II는 광합성과 세포 호흡을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	구분	특징의 개수
○ ATP가 ADP와 P _i 로 분해된다. ○ 전자 전달계에서 최종 전자 수용체는 ㉠ NADP ⁺ 이다. ○ H ⁺ 의 농도 기울기를 이용하여 ATP를 합성한다.	I	3
	II	㉠

(가) (나)

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

< 보기 >

ㄱ. I은 광합성이다.
 ㄴ. ㉠은 2이다.
 ㄷ. 전자 전달계에서 2개의 전자가 ㉠에 전달될 때 2분자의 NADPH가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

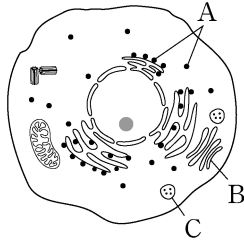
*** 확인 사항**
 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 골지체, 리보솜, 리소좀을 순서 없이 나타낸 것이다.

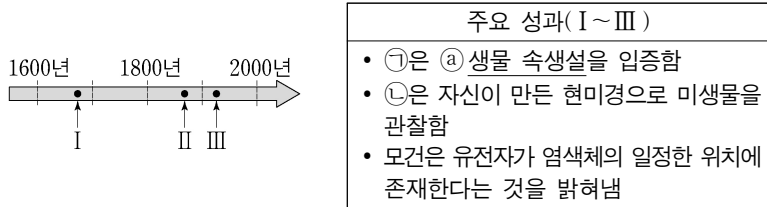


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A에서 단백질 합성이 일어난다.
 - ㄴ. B는 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.
 - ㄷ. C는 골지체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 생명 과학자들의 주요 성과 I~III을 시간 순서에 따라 나타낸 것이고, 표는 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 레이우엔훅과 파스퇴르를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 레이우엔훅이다.
 - ㄴ. ㉠은 생물이 무생물로부터 생겨남을 설명한 것이다.
 - ㄷ. III은 '모건은 유전자가 염색체의 일정한 위치에 존재한다는 것을 밝혀냄'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 세포, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
(가)	㉠ 관다발 조직계
(나)	㉡ 잎
(다)	?

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠을 통해 물질이 이동한다.
 - ㄴ. ㉡에는 기본 조직계가 있다.
 - ㄷ. 표피 세포는 (다)의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표 (가)는 생명체에 있는 물질 A~C에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 RNA, 단백질, 중성 지방을 순서 없이 나타낸 것이다.

물질 \ 특징	㉠	㉡
A	×	○
B	×	×
C	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

특징(㉠, ㉡)	
• 리보솜을 구성한다.	
• 펩타이드 결합이 있다.	

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 '리보솜을 구성한다.'이다.
 - ㄴ. A의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 - ㄷ. 염색질(염색사)의 구성 성분에는 C가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 어떤 식물의 광합성 과정의 명반응에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.

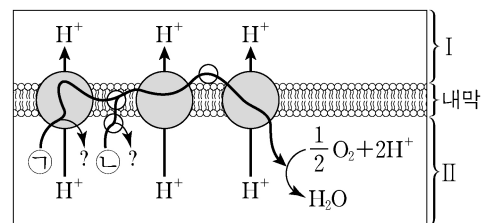
(가)	$H_2O \rightarrow 2H^+ + 2e^- + \frac{1}{2}O_2$
(나)	$NADP^+ + 2H^+ + 2e^- \rightarrow NADPH + H^+$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 스트로마에서 일어난다.
 - ㄴ. (가)에서 방출된 전자는 산화된 P₆₈₀으로 전달된다.
 - ㄷ. 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)에서 (나)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 전자 전달이 활발하게 일어나고 있는 미토콘드리아 내막의 전자 전달계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 FADH₂와 NADH 중 하나이고, I과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 FADH₂이다.
 - ㄴ. I은 미토콘드리아 기질이다.
 - ㄷ. H⁺이 전자 전달계를 통해 II에서 I로 이동하는 방식은 능동 수송이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 다음은 세포 ㉠~㉣에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 시금치에서 광합성이 일어나는 세포, 사람의 상피 세포, 대장균을 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠과 ㉣은 모두 소포체를 갖는다.
- ㉠과 ㉣은 모두 세포벽을 갖는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

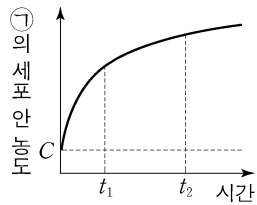
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 시금치에서 광합성이 일어나는 세포이다.
- ㄴ. ㉣은 미토콘드리아를 갖는다.
- ㄷ. ㉣은 원형 DNA를 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 세포막을 통한 물질 이동 방식의 예를, 그림은 물질 ㉠이 들어 있는 배양액에 어떤 세포를 넣은 후 시간에 따른 ㉠의 세포 안 농도를 나타낸 것이다. I과 II는 능동 수송과 단순 확산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠의 이동 방식은 I과 II 중 하나이다. C는 ㉠의 세포 안과 밖의 농도가 같아졌을 때 ㉠의 세포 밖 농도이다.

이동 방식	예
세포내 섭취	(가)
I	폐포에서 모세 혈관으로의 O ₂ 이동
II	Na ⁺ -K ⁺ 펌프를 통한 Na ⁺ 이동



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

<보 기>

- ㄱ. '백혈구의 식세포 작용에서 세포 안으로의 세균 이동'은 (가)에 해당한다.
- ㄴ. ㉠의 이동 방식은 I이다.
- ㄷ. 배양액의 ㉠ 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 표 (가)는 세포 호흡의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 세포 호흡에서의 물질 전환 과정 I~III이 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 과당 2인산, 아세틸 CoA, 포도당, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	과정	물질 전환	특징의 개수
• CO ₂ 가 생성된다. • 기질 수준 인산화가 일어난다. • ATP를 소모하는 단계가 있다.	I	㉠→2㉡	1
	II	㉠→2㉢	2
	III	㉣→2㉢	3

(가)

(나)

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

<보 기>

- ㄱ. ㉣은 아세틸 CoA이다.
- ㄴ. 1분자당 탄소 수는 ㉠과 ㉣이 같다.
- ㄷ. I에서 생성되는 $\frac{\text{ATP의 분자 수}}{\text{NADH의 분자 수}} = 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 효소의 작용을 나타낸 것이다. A와 B는 가수 분해 효소와 산화 환원 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.

효소	작용
A	물 분자를 첨가하여 기질을 분해한다.
B	수소나 산소 원자 또는 전자를 다른 분자에 전달한다.
전이 효소	(가)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 가수 분해 효소이다.
- ㄴ. 세포 호흡의 해당 과정에서 B가 작용한다.
- ㄷ. '기질의 작용기를 떼어 다른 분자에 전달한다.'는 (가)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 캘빈 회로에 대한 자료이다. X~Z는 RuBP, PGAL, 3PG를 순서 없이 나타낸 것이다.

- 6분자의 X가 6분자의 Y로 전환되는 과정에서 사용되는 NADPH 분자 수는 6이다.
- 3분자의 Z가 6분자의 X로 전환되는 과정에서 고정되는 CO₂ 분자 수는 ㉠이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

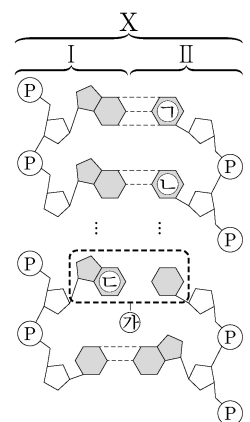
<보 기>

- ㄱ. X는 PGAL이다.
- ㄴ. ㉠은 3이다.
- ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{Y의 탄소 수}}{\text{Z의 인산기 수}} = 3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

- 그림은 서로 상보적인 단일 가닥 I과 II로 구성된 X를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 구아닌(G), 사이토신(C), 아데닌(A), 타이민(T) 중 하나이다. ㉡에는 염기 사이의 수소 결합을 표시하지 않았다.



- X에서 $\frac{G+C}{A+T} = \frac{2}{3}$ 이다.
- I에서 $\frac{C}{㉣} = \frac{3}{5}$ 이다.
- II에서 ㉠의 개수는 20개이고, ㉣의 개수는 18개이다.

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

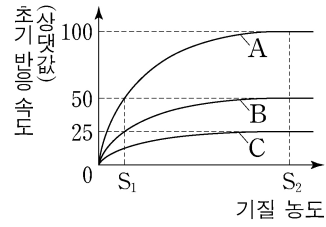
<보 기>

- ㄱ. ㉣은 구아닌(G)이다.
- ㄴ. I에서 타이민(T)의 개수는 12개이다.
- ㄷ. X에서 뉴클레오타이드의 총개수는 160개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 표는 효소 E에 의한 반응에서 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. A~C는 I~III의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. 물질 X는 E의 활성 부위가 아닌 다른 부위에 결합하여 E의 작용을 저해한다.

실험	I	II	III
E의 농도 (상댓값)	1	2	1
X	없음	없음	있음



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

<보 기>
 가. C는 III의 결과이다.
 나. I에서 E에 의한 반응의 활성화 에너지는 S₁일 때가 S₂일 때 보다 작다.
 다. S₂일 때 효소·기질 복합체의 농도는 I에서가 II에서보다 높다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

14. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

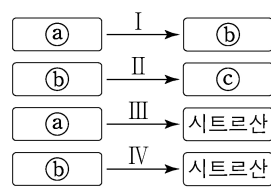
○ 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I은 28개의 염기로 구성되며, 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣은 구아닌(G), 사이토신(C), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다.
 3'-㉠㉡㉢T㉣ATGC㉤AGCTA㉥T㉦TTCGA㉧㉨T㉩㉪-5'
 ○ I을 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉡와 ㉣가 합성되었다. ㉡와 ㉣의 염기 개수의 합은 28이며, ㉡가 ㉣보다 먼저 합성되었다.
 ○ ㉡는 프라이머 X를, ㉣는 프라이머 Y를 가지고, X와 Y는 각각 5개의 염기로 구성된다.
 ○ I과 X 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 11개이고, I과 Y 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다.
 ○ ㉡에서 X를 제외한 나머지 부분에서 $\frac{A}{T} = 2$ 이고, ㉣에서 Y를 제외한 나머지 부분에서 퓨린 계열 염기의 개수와 피리미딘 계열 염기의 개수는 서로 같다.

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

<보 기>
 가. ㉠은 사이토신(C)이다.
 나. X는 3종류의 염기로 구성된다.
 다. ㉣는 13개의 염기로 구성된다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

15. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로에서 물질 전환 과정 I~IV를, 표는 I~IV에서 ATP, CO₂, FADH₂의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢는 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	ATP	CO ₂	FADH ₂
I	×	○	×
II	○	○	×
III	×	×	×
IV	○	○	○

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

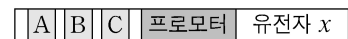
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. ㉢는 5탄소 화합물이다.
 나. I에서 탈수소 반응이 일어난다.
 다. TCA 회로에서 1분자의 ㉢가 1분자의 ㉠로 전환되는 과정에서 생성되는 NADH의 분자 수는 1이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

16. 다음은 어떤 동물의 세포 I~III에서 유전자 x의 전사 조절에 대한 자료이다.

○ x의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~C는 그림과 같다.



○ x의 전사에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢이다. ㉠은 A에만 결합하며, ㉡은 B와 C 중 어느 하나에만 결합하고, ㉢은 그 나머지 하나에만 결합한다.
 ○ x의 전사는 전사 인자가 A~C 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.
 ○ I~III 중 한 세포에서는 ㉠~㉢이 모두 발현되고, 나머지 두 세포에서는 각각 ㉠~㉢ 중 2가지만 발현된다. II에서는 ㉢이 발현된다.
 ○ I~III에서 A~C의 제거 여부에 따른 x의 전사 결과는 표와 같다.

제거된 부위	x의 전사		
	I	II	III
없음	○	○	○
A	○	×	○
B	?	?	×
C	○	○	㉠

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

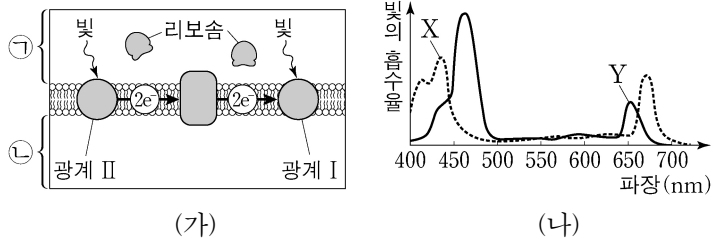
<보 기>
 가. ㉠은 '○'이다.
 나. ㉡은 B에 결합한다.
 다. I에서는 ㉠~㉢이 모두 발현된다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 어떤 식물 엽록체의 틸라코이드 막에서 전자가 이동하는 과정의 일부를, (나)는 이 식물에서 엽록소 a와 엽록소 b의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이고, X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.

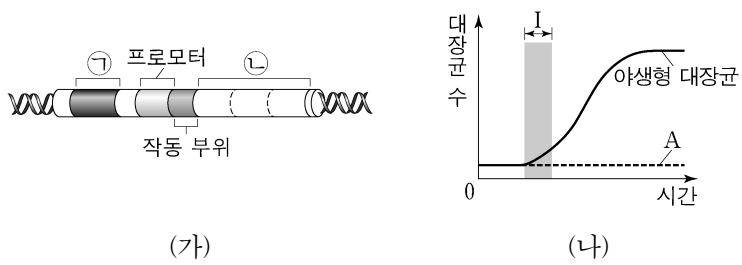


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 틸라코이드 내부이다.
 - ㄴ. 광계 I의 반응 중심 색소는 Y이다.
 - ㄷ. ㉡의 H⁺ 농도는 파장이 550nm인 빛에서가 450nm인 빛에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 그림 (가)는 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를, (나)는 야생형 대장균과 돌연변이 대장균 A를 포도당은 없고 젓당이 있는 배지에서 각각 배양한 결과를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 젓당 오페론의 구조 유전자와 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자 중 하나이며, A는 ㉠과 ㉡ 중 하나가 결실된 돌연변이이다.

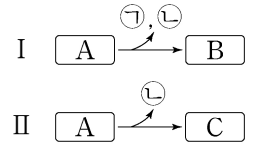


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, 야생형 대장균과 A의 배양 조건은 동일하다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 젓당 오페론에 포함된다.
 - ㄴ. A는 ㉡이 결실된 돌연변이이다.
 - ㄷ. 구간 I에서 야생형 대장균은 젓당 오페론을 조절하는 억제 단백질을 생성한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 발효에서 물질 A가 물질 B와 C로 전환되는 과정 I과 II를 나타낸 것이다. A~C는 젖산, 에탄올, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 NAD⁺와 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 CO₂이다.
 - ㄴ. II에서 A는 C로 산화된다.
 - ㄷ. 사람의 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 II가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와 돌연변이 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- X는 9개의 아미노산으로 구성되고, X의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-발린-트레오닌-(가)-류신-페닐알라닌-라이신-글리신-글루탐산

- y는 x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥에서 퓨린 계열에 속하는 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실된 것이고, Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-발린-아스파라진-트레오닌-㉠-발린-글루타민-아르지닌

- z는 y의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥에서 ㉠ 1개의 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 ㉡이 1회 삽입되며, ㉢ 1개의 염기가 사이토신(C)으로 치환된 것이다. ㉠과 ㉡은 서로 다른 염기이다. Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-발린-라이신-류신-류신

- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 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		CCU		CAU	히스티딘	CGU	
CUC		CCC	프롤린	CAC		CGC	
CUA	류신	CCA		CAA	글루타민	CGA	아르지닌
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU		ACU		AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC	아이소류신	ACC	트레오닌	AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	라이신	AGA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG		AAG		AGG	
GUU		GCU		GAU	아스파르트산	GGU	
GUC	발린	GCC	알라닌	GAC		GGC	
GUA		GCA		GAA	글루탐산	GGA	글리신
GUG		GCG		GAG		GGG	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 트레오닌이다.
 - ㄴ. ㉢은 구아닌(G)이다.
 - ㄷ. Y의 ㉠을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 아데닌(A)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

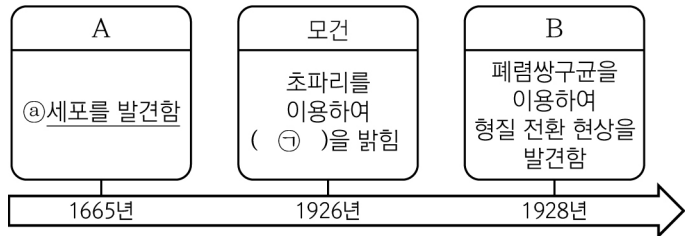
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

성명	수험번호	3	제 [] 선택
----	------	---	----------

1. 그림은 생명과학 역사의 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 후과 그리피스를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B는 그리피스이다.
 ㄴ. ① 이전에 플레밍에 의해 페니실린이 발견되었다.
 ㄷ. '염색체의 일정 위치에 유전자가 존재함(유전자설)'은 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 표는 세포 A~C의 핵막, 리보솜, 세포벽의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 대장균, 동물의 간세포, 식물의 공변세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	핵막	리보솜	세포벽
A	?	○	?
B	×	?	○
C	?	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

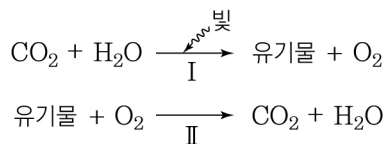
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 원핵세포이다.
 ㄴ. B의 세포벽 구성 성분은 셀룰로스이다.
 ㄷ. C에는 골지체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 생명체 내에서 일어나는 물질대사 I과 II를, 표는 원시 생명체의 진화에 대한 자료를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 최초의 광합성 세균, 최초의 산소 호흡 세균, 최초의 무산소 호흡 종속 영양 생물을 순서 없이 나타낸 것이다.



- ㉠은 ㉡보다 먼저 출현하였다.
 ○ ㉣에서는 I과 II가 모두 일어나지 않는다.

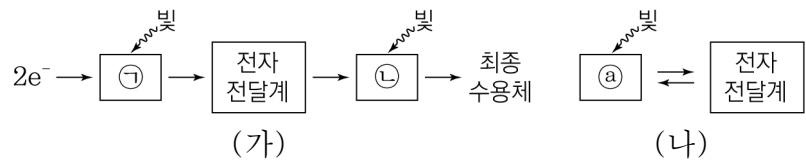
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠에는 엽록체가 있다.
 ㄴ. ㉡에서는 II가 일어난다.
 ㄷ. ㉣은 ㉠보다 먼저 출현하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 비순환적 광인산화 과정에서 전자 이동의 일부를, (나)는 순환적 광인산화 과정에서 전자 이동의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 광계 I과 광계 II 중 하나이며, ㉢은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

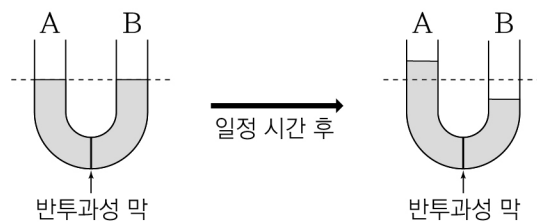
ㄱ. ㉢은 ㉡이다.
 ㄴ. (나)에서 O₂가 생성된다.
 ㄷ. (가)에서 2개의 전자가 최종 수용체로 전달되면 2분자의 NADPH가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 다음은 반투과성 막을 통한 물질의 이동을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 농도가 같은 엷당 용액과 젓당 용액을 준비한다.
 (나) 물과 포도당은 모두 통과하지만, 엷당과 젓당은 모두 통과하지 못하는 반투과성 막을 준비한다.
 (다) (나)의 반투과성 막으로 분리된 U자관의 A에는 ㉠을, B에는 ㉡을 넣어 수면의 높이를 같게 한다. ㉠과 ㉡은 각각 엷당 용액과 젓당 용액 중 하나이다.
 (라) A와 B에 엷당을 포도당으로 분해하는 엷당 분해 효소를 각각 같은 양으로 넣는다.
 (마) 일정 시간 후 U자관 양쪽에 더 이상 높이 변화가 없을 때 수면의 높이를 측정하였더니 A쪽은 올라갔고, B쪽은 내려갔다.



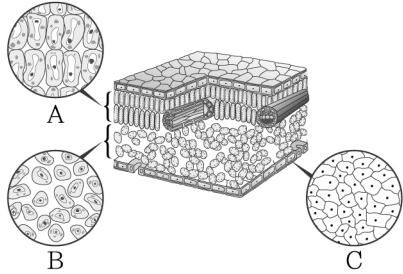
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 젓당 용액이다.
 ㄴ. (마)에서 A와 B의 용액에 있는 포도당의 양은 같다.
 ㄷ. 반투과성 막을 통한 포도당 분자의 이동은 Na⁺-K⁺ 펌프에 의한 Na⁺의 이동과 같은 방식이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 식물의 잎을 구성하고 있는 조직 중 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 표피 조직, 해면 조직, 울타리 조직 중 하나이다.

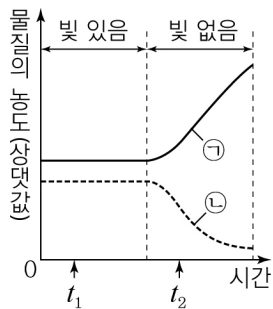


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

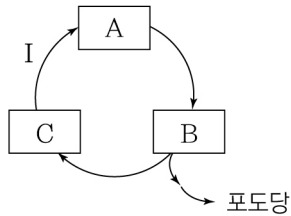
<보 기>
 ㄱ. A에서 물질대사가 일어난다.
 ㄴ. B는 기본 조직계에 속한다.
 ㄷ. C는 표피 조직이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 어떤 식물에서 빛의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 물질 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 이 식물에서 일어나는 캘빈 회로의 물질 전환 과정 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG와 RuBP 중 하나이고, A~C는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



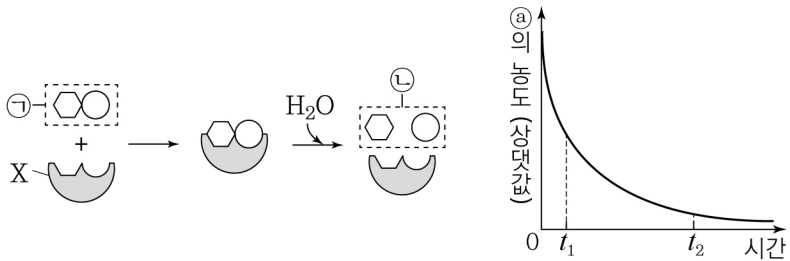
(나)

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

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 C이다.
 ㄴ. 과정 I에서 ATP가 소모된다.
 ㄷ. 틸라코이드 내부의 pH는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응을, (나)는 X에 의한 반응에서 시간에 따른 ㉢의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기질과 생성물 중 하나이며, ㉢은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉢은 ㉠이다.
 ㄴ. X는 이성질화 효소이다.
 ㄷ. X에 의한 반응 속도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표 (가)는 생명체의 구성 물질 I~III에서 특징 ㉣~㉥의 유무를, (나)는 ㉣~㉥을 순서 없이 나타낸 것이다. I~III은 DNA, 녹말, 단백질을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	㉣	㉤	㉥
물질 I	㉠	×	○
II	?	?	○
III	×	×	?

특징(㉣~㉥)
○ 항체의 주성분이다.
○ 염색체를 구성한다.
○ 구성 원소에 탄소(C)가 있다.

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 '○'이다.
 ㄴ. ㉤은 '염색체를 구성한다.'이다.
 ㄷ. II의 기본 단위는 아미노산이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표 (가)는 세포 소기관 A~C의 특징을, (나)는 동물 세포와 식물 세포에서 세포 소기관 I과 II의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 미토콘드리아, 엽록체, 핵을 순서 없이 나타낸 것이고, I과 II는 B와 C를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포 소기관	특징
A	?
B	㉣
C	크리스타 구조를 갖는다.

구분	I	II
동물 세포	×	㉠
식물 세포	?	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

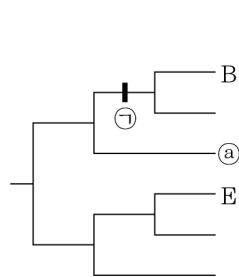
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 ㄴ. A에는 인이 존재한다.
 ㄷ. '광합성이 일어난다.'는 ㉣에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 생물 종 A~F의 계통수를, 표는 이 계통수의 분류 기준이 되는 특징 1~7의 유무를 나타낸 것이다. ㉣은 특징 1~7 중 하나이다.



종	특징	1	2	3	4	5	6	7
A	○	○	×	×	×	×	○	×
B	×	×	○	○	○	○	○	×
C	×	×	×	○	×	○	○	×
D	○	×	×	×	×	×	○	×
E	○	○	×	×	×	×	○	○
F	×	×	×	○	○	○	○	×

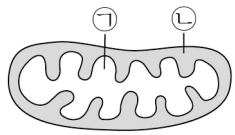
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

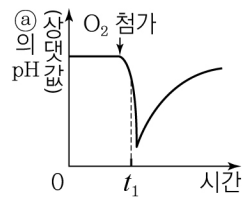
<보 기>
 ㄱ. ㉣은 C이다.
 ㄴ. ㉣은 특징 5이다.
 ㄷ. A와 D의 유연관계는 A와 E의 유연관계보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 미토콘드리아의 구조를, (나)는 쥐의 간세포로부터 분리한 미토콘드리아를 O₂가 제거된 시험관에 넣은 후 일정량의 O₂를 첨가했을 때 시간에 따른 ㉠의 pH를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이고, ㉠은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



(가)



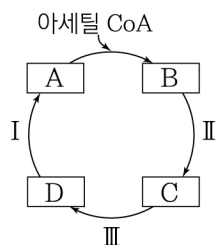
(나)

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

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 ㉠이다.
 ㄴ. ㉠의 pH가 ㉡의 pH보다 높을 때 ATP가 합성된다.
 ㄷ. t₁일 때 전자 전달계를 통해 전자가 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 사람의 근육 세포에서 1분자의 아세틸 CoA가 TCA 회로를 통해 분해되는 과정을, 표는 과정 I~III에서 생성되는 물질 ㉠~㉣의 분자 수를 나타낸 것이다. A~D는 시트르산, 옥살아세트산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 CO₂, ATP, FADH₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



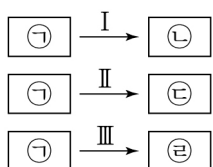
과정	분자 수		
	㉠	㉡	㉢
I	1	0	㉠
II	㉡	1	0
III	0	㉢	1

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

<보 기>
 ㄱ. ㉣은 CO₂이다.
 ㄴ. ㉠ + ㉡ + ㉢ = 2이다.
 ㄷ. III에서 NADH가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 세포 호흡과 발효에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 효모와 근육 세포에서 I~III이 일어나는지 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 젖산, 에탄올, 피루브산, 아세틸 CoA를 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	I	II	III
효모	○	○	×
근육 세포	×	○	○

(○: 일어남, ×: 일어나지 않음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉣은 에탄올이다.
 ㄴ. II에서 탈탄산 반응이 일어난다.
 ㄷ. III에서 NADH가 산화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표 (가)는 동물의 4가지 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 생물 A~D가 가지는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~D는 거미, 성게, 달팽이, 지렁이를 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠은 ㉡보다 적다.

특징
○ 척삭이 있다.
○ 체절이 있다.
○ 탈피를 한다.
○ 원구가 입이 된다.

(가)

생물	생물이 가지는 특징의 개수
A	㉠
B	㉡
C	2
D	3

(나)

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

<보 기>
 ㄱ. ㉠ + ㉡ = 3이다.
 ㄴ. B는 환형동물에 속한다.
 ㄷ. C의 몸은 좌우 대칭이다.

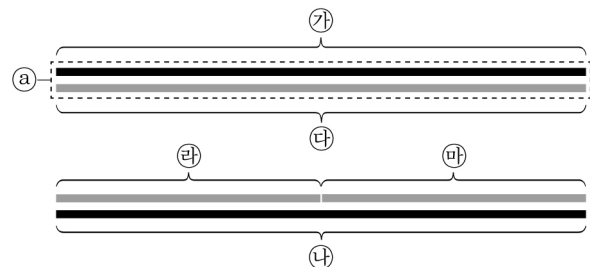
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

○ ㉠과 ㉡는 복제 주형 가닥이고 서로 상보적이며, ㉢, ㉣, ㉤는 새로 합성된 가닥이다.
 ○ ㉠, ㉡, ㉢는 각각 32개의 염기로 구성되고, ㉣, ㉤는 각각 16개의 염기로 구성된다.
 ○ 프라이머 I은 ㉢~㉤ 중 어느 하나에, 프라이머 II는 나머지 두 가닥 중 하나에, 프라이머 III은 그 나머지 하나에 존재한다.
 ○ 표는 I~III의 염기 서열을 나타낸 것이다. I과 II는 서로 상보적이며, ㉠과 ㉡은 각각 사이토신(C)과 유라실(U) 중 하나이고, ㉢과 ㉣은 각각 아데닌(A)과 구아닌(G) 중 하나이다.

구분	염기 서열
I	5'-㉠㉡㉢㉣㉤-3'
II	5'-㉢㉣㉤㉥㉦㉧-3'
III	5'-㉠㉡㉢㉣㉤㉥㉦-3'

○ ㉠에서 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{20}{11}$ 이고, ㉡에서 $\frac{T}{A} = \frac{1}{6}$, $\frac{C}{G} = \frac{5}{2}$ 이다.



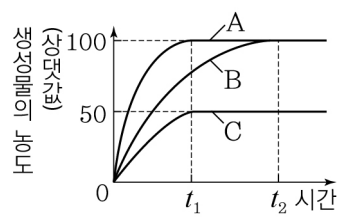
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. ㉣은 구아닌(G)이다.
 ㄴ. I은 ㉢에 있다.
 ㄷ. 사이토신(C)의 개수는 ㉢에서가 ㉣에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 효소 X에 의한 반응에서 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 시간에 따른 생성물의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기질과 효소 중 하나이고, A~C는 I~III의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉢와 ㉣는 1과 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

실험	I	II	III
㉠의 농도 (상댓값)	㉢	2	㉣
㉡의 농도 (상댓값)	1	㉣	㉢



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

<보 기>

ㄱ. C는 I의 결과이다.

ㄴ. t_1 일 때 X에 의한 반응 속도는 II에서가 III에서보다 빠르다.

ㄷ. B에서 $\frac{\text{기질과 결합한 X의 수}}{\text{기질과 결합하지 않은 X의 수}}$ 는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 식물 종의 꽃 형성에 대한 자료이다.

- 유전자 a, b, c는 미분화 조직에서 꽃 형성에 필요한 전사 인자를 암호화하는 유전자이다.
- 미분화 조직에서 a~c 중 a만 발현되는 부위는 꽃받침이 되고, a와 b만 발현되는 부위는 꽃잎이 되며, b와 c만 발현되는 부위는 수술이 되고, c만 발현되는 부위는 암술이 된다.
- 표는 야생형과 돌연변이 식물체 I~III의 결실된 유전자 수와 꽃에서 형성된 구조를 나타낸 것이다. I~III은 각각 a~c 중 1개 이상 결실이 일어난 식물체이다.

구분	결실된 유전자 수	꽃에서 형성된 구조			
		꽃받침	꽃잎	수술	암술
야생형	0	○	○	○	○
I	㉢	○	?	×	○
II	㉣	○	×	?	×
III	㉣	×	㉠	?	×

(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>

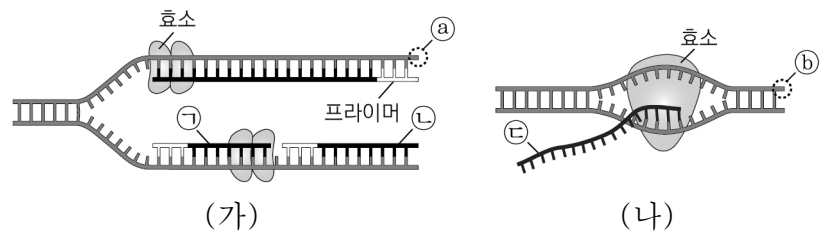
ㄱ. ㉠은 '○'이다.

ㄴ. I에서 b가 결실되었다.

ㄷ. 야생형의 암술에는 a와 b가 모두 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 (나)는 진핵세포의 핵에서 일어나는 핵산 합성 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 DNA 복제와 전사 과정 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 가닥 ㉠이 가닥 ㉡보다 먼저 합성된다.

ㄴ. 가닥 ㉢에 리보스가 있다.

ㄷ. 가닥의 말단 ㉢와 ㉣는 모두 3' 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와 돌연변이 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 2중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
5'-TATGCCTATTTACAGATCGCCATGATA-3'
- y는 x에서 연속된 네 개의 염기쌍이 1회 삽입된 것이며, Y의 아미노산 서열은 다음과 같다. y의 전사 주형 가닥에서 ㉠과 ㉡을 암호화하는 부위의 3' 말단의 염기는 다르다.
메싸이오닌-알라닌-㉠ 세린-㉡ 세린-류신
- z는 y에서 ㉢연속된 두 개의 동일한 염기쌍이 1회 삽입된 것이며, Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.
메싸이오닌-알라닌-세린-류신-류신-시스테인-라이신

○ X, Y, Z의 합성은 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며 표는 유전 부호를 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		UGG	트립토판
CUU		CCU		CAU	히스티딘	CGU	아르지닌
CUC		CCC	프롤린	CAC		CGC	
CUA	류신	CCA		CAA	글루타민	CGA	아르지닌
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU		ACU		AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC	아이소류신	ACC	트레오닌	AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	라이신	AGA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG		AAG		AGG	
GUU		GCU		GAU	아스파르트산	GGU	글리신
GUC	발린	GCC	알라닌	GAC		GGC	
GUA		GCA		GAA	글루탐산	GGA	글리신
GUG		GCG		GAG		GGG	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉢에는 구아닌(G)이 있다.

ㄴ. ㉠을 암호화하는 코돈은 AGC이다.

ㄷ. Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈은 UAG이다.

- 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.

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 대장균과 사람의 신경 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. 대장균은 미토콘드리아를 갖는다.
 나. 사람의 신경 세포는 세포벽을 갖는다.
 다. 대장균과 사람의 신경 세포는 모두 인지질을 갖는다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용이다. ㉠과 ㉡은 멘델과 하비를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 완두 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 발견하였다.
 (나) ㉡은 인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아내었다.
 (다) 왓슨과 크릭은 DNA의 이중 나선 구조를 알아내었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ㉠은 하비이다.
 나. (다)에 DNA의 X선 회절 사진이 활용되었다.
 다. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (나)→(다)→(가)이다.

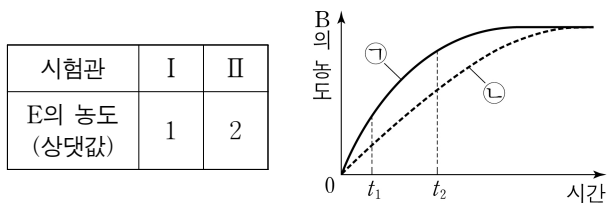
- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 다음은 효소 E의 작용에 대한 실험이다.

○ E는 기질 A가 생성물 B로 전환되는 반응을 촉매한다.

[실험 과정 및 결과]

(가) E의 농도가 표와 같은 시험관 I과 II를 준비한다.
 (나) (가)의 I과 II에 같은 양의 A를 넣고 시간에 따른 B의 농도를 측정된 결과는 그림과 같다. ㉠과 ㉡은 각각 I과 II에서의 측정 결과 중 하나이다.

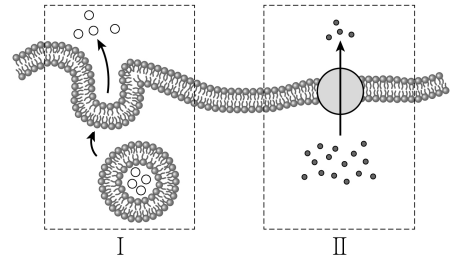


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>
 가. ㉠은 II에서의 측정 결과이다.
 나. t_1 일 때 E에 의한 반응 속도는 I에서가 II에서보다 빠르다.
 다. I에서 E에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

4. 그림은 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I과 II를 나타낸 것이다. I과 II는 촉진 확산과 세포외 배출을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. I은 세포외 배출이다.
 나. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 펌프를 통한 Na^+ 의 이동 방식은 II에 해당한다.
 다. I과 II에서 모두 ATP가 소모된다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

5. 표는 생쥐와 장미에서 생물의 구성 단계 중 (가)와 (나)의 유무를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 기관과 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

생물	생쥐	장미
구성 단계		
(가)	○	㉠
(나)	×	○

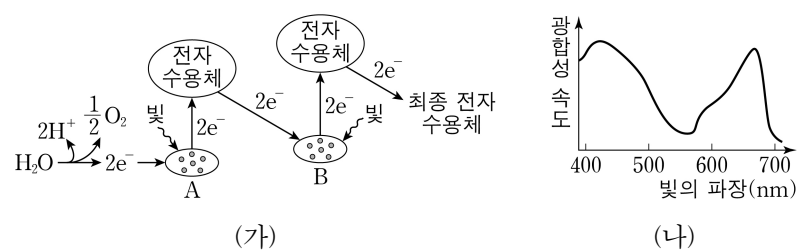
(○: 있음, ×: 없음)

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

<보 기>
 가. ㉠은 '×'이다.
 나. (가)는 기관이다.
 다. 장미에서 꽃은 (나)의 예이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

6. 그림 (가)는 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물 엽록체의 명반응 과정 일부를, (나)는 이 식물의 작용 스펙트럼을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 광계 I과 광계 II 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

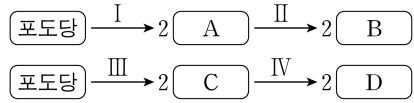
<보 기>
 가. B의 반응 중심 색소는 P_{700} 이다.
 나. (가)에서 최종 전자 수용체는 NADP^+ 이다.
 다. (나)에서 단위 시간당 생성되는 O_2 의 양은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 많다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 효모의 발효와 세포 호흡에서 일어나는 과정 I~IV를 나타낸 것이다. A~D는 아세트알데하이드, 아세틸 CoA, 에탄올, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이다. II에서 NAD^+ 가 생성되고, IV에서 CO_2 가 생성된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. B는 아세틸 CoA이다.
 - ㄴ. I에서 CO_2 가 생성된다.
 - ㄷ. III과 IV에서 모두 탈수소 반응이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표 (가)는 생물 4종류의 3역 6계 분류 체계에 따른 계명을, (나)는 생물의 4가지 특징을 나타낸 것이다.

생물	계명	특징
대장균	?	• 핵막이 있다. • 리보솜이 있다. • ㉠ 관다발이 있다. • 독립 영양 생물이다.
메테인 생성균	고세균계	
쇠뜨기	?	
푸른곰팡이	균계	

(가)

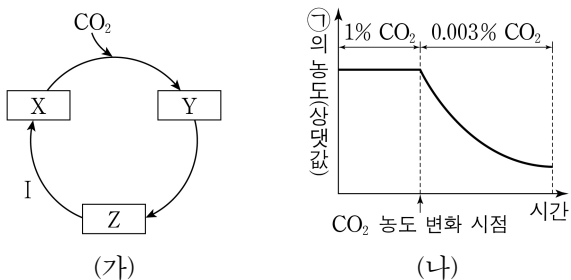
(나)

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

- <보 기>
- ㄱ. 대장균과 메테인 생성균은 서로 다른 역에 속한다.
 - ㄴ. (가)의 생물 중에는 특징 ㉠을 갖는 생물이 있다.
 - ㄷ. (나)에서 쇠뜨기와 푸른곰팡이가 공통으로 갖는 특징은 3가지이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 녹조류의 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, (나)는 이 녹조류에서 CO_2 농도를 변화시켰을 때 시간에 따른 물질 ㉠의 농도를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 X와 Y 중 하나이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠은 이 녹조류의 엽록체 내에 존재하며, CO_2 농도 이외의 조건은 일정하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 3PG이다.
 - ㄴ. 과정 I에서 NADPH가 사용된다.
 - ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{X의 인산기 수} + \text{Z의 인산기 수}}{\text{Y의 인산기 수}} = 3$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 원시 생명체의 진화에 대한 자료이다. A~C는 광합성 세균, 산소 호흡 세균, 다세포 진핵생물을 순서 없이 나타낸 것이다.

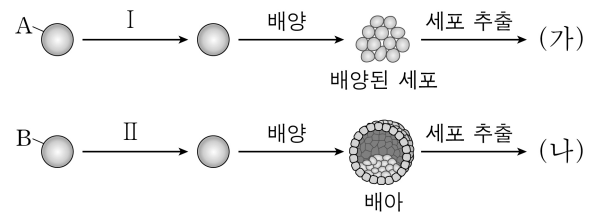
- 최초의 A는 최초의 B보다 먼저 출현하였다.
- 세포내 공생설에 따르면 미토콘드리아의 기원은 A이고, 엽록체의 기원은 C이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 유전 물질을 갖는다.
 - ㄴ. B는 다세포 진핵생물이다.
 - ㄷ. C는 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 동물의 줄기세포 (가)와 (나)를 만드는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 유도 만능 줄기세포(역분화 줄기세포)와 배아 줄기세포를 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B 중 하나는 체세포이고, 나머지 하나는 핵이 제거된 난자이다. 과정 I과 II 중 하나는 핵 이식이고, 나머지 하나는 역분화를 일으키는 유전자 삽입이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. II는 핵 이식이다.
 - ㄴ. (가)는 분화가 완료된 세포이다.
 - ㄷ. 태줄 혈액으로부터 (나)를 추출할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 다음은 이중 가닥 DNA x와 mRNA y에 대한 자료이다.

- x는 서로 상보적인 단일 가닥 x_1 과 x_2 로 구성되어 있다.
- x_1 과 x_2 중 하나로부터 y가 전사되었고, 염기 개수는 x가 y의 2배이다.
- x에서 $\frac{\text{㉠} + \text{㉡}}{\text{㉢} + \text{㉣}} = \frac{4}{5}$ 이다. ㉠~㉣은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다.
- x_1 에서 A의 개수는 T의 개수보다 많고, C의 개수는 G의 개수보다 많다.
- 표는 y를 구성하는 염기 수를 나타낸 것이다.

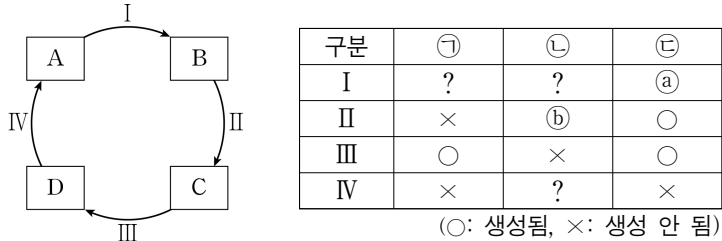
염기	㉠	㉡	㉢	㉣	U
염기 수	11	13	0	14	㉤

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉤는 16이다.
 - ㄴ. ㉠은 구아닌(G)이다.
 - ㄷ. y는 x_2 로부터 전사되었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로 일부를, 표는 과정 I~IV에서 물질 ㉠~㉣의 생성 여부를 나타낸 것이다. A~D는 시트르산, 옥살아세트산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 CO₂, FADH₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠과 ㉡는 모두 '○'이다.
 ㄴ. I에서 기질 수준 인산화이 일어난다.
 ㄷ. 1분자당 $\frac{D의\ 탄소\ 수}{A의\ 탄소\ 수} = \frac{2}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

○ (가)와 (나)는 각각 48개의 염기로 구성된 복제 주형 가닥이며, 서로 상보적이다. I, II, III은 새로 합성된 가닥이다.
 ○ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤은 각각 6개의 염기로 구성되고, X와 Y는 각각 12개의 염기로 구성되며, III은 48개의 염기로 구성된다.
 ○ I은 프라이머 ㉠를, II는 프라이머 ㉢를 갖는다. ㉠은 ㉠과 ㉡ 중 하나이고, ㉢는 ㉢과 ㉣ 중 하나이다. ㉠과 ㉢ 중 하나에만 유라실(U)이 있다.
 ○ ㉠과 ㉣의 염기 서열은 같고, ㉢과 ㉤의 염기 서열은 같다.
 ○ I, II, III을 구성하는 염기를 모두 합쳐서 구한 $\frac{A+T}{G+C}$ 의 값은 $\frac{18}{29}$ 이다.
 ○ (가)와 ㉠ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 17개이고, (가)와 ㉡ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 18개이다.

(가)

(나)

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

<보 기>

ㄱ. ㉠에는 아데닌(A)이 있다.
 ㄴ. II가 I보다 먼저 합성되었다.
 ㄷ. X와 Y를 구성하는 염기를 모두 합쳐서 구한 $\frac{A+T}{G+C}$ 의 값은 2이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 생쥐의 세포 분화에 대한 자료이다.

○ 마이오신은 근육 세포의 주요 구성 성분이고, 근육 세포는 근육 모세포로부터 분화된다.
 ○ 마이오디(MyoD) 유전자는 DNA에 결합하는 마이오디(MyoD) 단백질, 유전자 x는 DNA에 결합하는 전사 인자 X를 암호화한다.
 ○ 근육 모세포가 근육 세포로 분화하는 과정에서 X가 마이오신 유전자의 발현을 촉진한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 마이오디 단백질은 전사 인자이다.
 ㄴ. 생쥐의 근육 모세포와 근육 세포에는 모두 마이오디 유전자가 있다.
 ㄷ. ㉠으로부터 마이오신이 합성되는 과정에 리보솜과 tRNA가 모두 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 동물 종 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

○ I과 II는 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이고, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.
 ○ P의 유전 형질 ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
 ○ ㉠은 대립유전자 A와 A*에 의해 결정되고, ㉡은 대립유전자 B와 B*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해 완전 우성이고, B와 B* 사이의 우열 관계는 분명하다.
 ○ I에서 유전자형이 AA*인 개체들을 제외한 나머지 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도는 $\frac{9}{13}$ 이다.
 ○ II에서 ㉠이 발현된 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도는 $\frac{1}{3}$ 이다.
 ○ I에서 A의 빈도와 B의 빈도는 같고, B의 빈도는 I에서가 II에서보다 크다.
 ○ II에서 ㉡이 발현된 개체의 비율은 $\frac{9}{25}$ 이다.

II에서 유전자형이 AA*BB*인 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은? [3점]

- ① $\frac{27}{40}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{9}{20}$ ④ $\frac{3}{10}$ ⑤ $\frac{9}{40}$

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 표 (가)는 진화의 요인 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 돌연변이, 병목 효과, 창시자 효과를 순서 없이 나타낸 것이다.

진화 요인	특징			특징(㉠~㉢)
	㉠	㉡	㉢	
A	○	○	○	• 유전자풀의 변화 요인이다. • 유전적 부동의 한 현상이다. • 원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성할 때 나타나는 현상이다.
B	○	×	㉠	
C	×	×	○	

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

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

<보 기>

- ㄱ. A는 병목 효과이다.
- ㄴ. ㉠은 '○'이다.
- ㄷ. ㉡은 '유전적 부동의 한 현상이다.'이다.

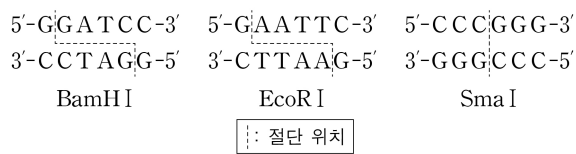
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

○ x는 35개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이고, ㉢은 A, C, G, T 중 하나이다.

㉠-CCCGGGC㉡TTAAGGAT㉢TTAAG㉢TAGGAATTC-㉡

○ 그림은 제한 효소 BamHI, EcoRI, SmaI 이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



○ x를 시험관 I~V에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV	V
첨가한 제한 효소	BamHI	EcoRI	SmaI	BamHI, SmaI	EcoRI, SmaI
생성된 DNA 조각 수	2	3	2	3	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	16, 54	20, 22, 28	12, 58	?	10, 12, 20, 28

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

<보 기>

- ㄱ. ㉡는 3' 말단이다.
- ㄴ. IV에서 염기 개수가 42개인 DNA 조각이 생성된다.
- ㄷ. V에서 생성된 DNA 조각 중 염기 개수가 10개인 조각에서 구아닌(G)의 개수는 2개이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 동물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 갯지렁이, 창고기, 회충을 순서 없이 나타낸 것이다.

- A~C는 모두 중배엽을 형성한다.
- A와 B는 모두 원구가 입이 된다.
- B는 측수담륜동물에 속한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 탈피를 한다.
- ㄴ. B에는 체절이 있다.
- ㄷ. C는 척삭동물에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와 돌연변이 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다. X, Y, Z를 구성하는 아미노산 개수는 각각 4개, 5개, 4개이다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉢은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이다.

5'-CTATT㉠AT㉡CC㉢C㉢TCCATAA-3'

- 표는 X, Y, Z를 구성하는 모든 아미노산과 각 아미노산의 수를 나타낸 것이다.

구분	아미노산 수					
	(가)	메싸이오닌	발린	알라닌	트립토판	히스티딘
X	1	1	1	1	0	0
Y	2	1	0	0	1	1
Z	?	㉠	1	1	0	0

- y는 x의 전사 주형 가닥에서 1개의 염기가 결실된 것이다.
- z는 y의 전사 주형 가닥에 1개의 아데닌(A)이 삽입된 것이다.

○ X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 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	CCU	CAU 히스티딘	CGU
CUC	CCC	CAC	CGC
CUA 류신	CCA 프롤린	CAA 글루타민	CGA 아르지닌
CUG	CCG	CAG	CGG
AUU	ACU	AAU 아스파라진	AGU 세린
AUC 아이소류신	ACC	AAA	AGA
AUA	ACA 트레오닌	AAG 라이신	AGG 아르지닌
AUG 메싸이오닌	ACG	AAG	AGG
GUU	GCU	GAU 아스파르트산	GGU
GUC	GCC	GAC	GGC
GUA 발린	GCA 알라닌	GAA 글루탐산	GGA 글리신
GUG	GCG	GAG	GGG

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. Y에 있는 2개의 (가)를 암호화하는 각 코돈의 염기 서열은 서로 같다.
- ㄴ. ㉢은 아데닌(A)이다.
- ㄷ. ㉠는 2이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

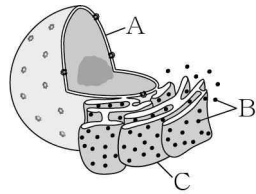
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

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

1. 그림은 어떤 세포의 구조 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 핵, 리보솜, 거친면 소포체 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

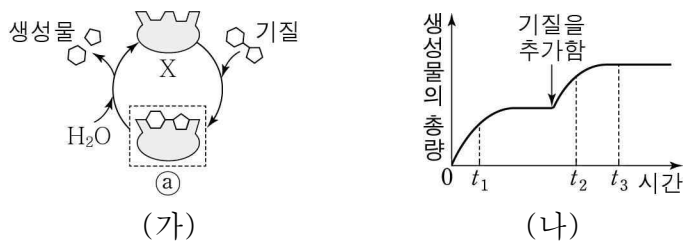
- < 보 기 >
- ㄱ. A에 핵산이 있다.
 ㄴ. B에서 단백질이 합성된다.
 ㄷ. C는 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 생명 과학의 주요 성과 (가)와 (나)이다. ㉠과 ㉡은 각각 단백질과 DNA 중 하나이다.

(가) 왓슨과 크릭은 ㉠의 이중 나선 구조를 알아내었다.
 (나) 니런버그와 마테이는 인공 RNA를 만들고, 이 RNA로부터 어떤 ㉡이 합성되는지를 연구하여 유전부호를 해독하였다.

- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 단백질이다.
 ㄴ. 에이버리는 ㉡이 유전 물질임을 증명하였다.
 ㄷ. (가)는 '중합 효소 연쇄 반응(PCR)의 개발'보다 먼저 이룬 성과이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응을, (나)는 이 반응에서 시간에 따른 생성물의 총량을 나타낸 것이다.



- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
- < 보 기 >
- ㄱ. X는 가수 분해 효소이다.
 ㄴ. ㉠의 농도는 t_3 일 때가 t_1 일 때보다 높다.
 ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 사람의 위와 원두의 잎에 대한 자료이다.

- 사람의 ㉠ 위는 결합 조직, 근육 조직, ㉡ 신경 조직, 상피 조직으로 구성된다.
- 원두의 잎을 구성하는 ㉢ 울타리 조직은 광합성, 양분 저장 등의 기능을 한다.

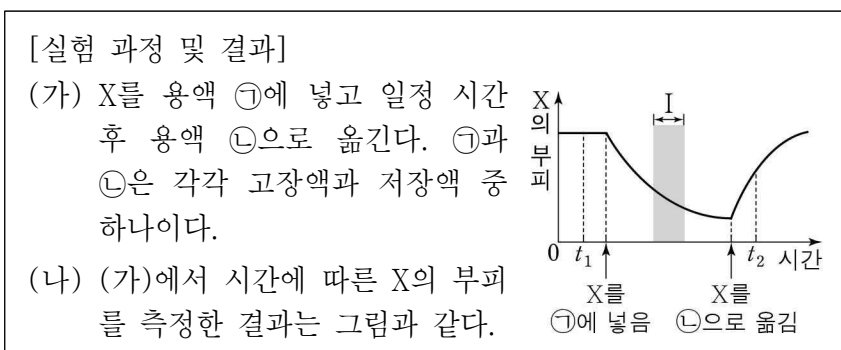
- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 동물의 구성 단계 중 기관계에 해당한다.
 ㄴ. 뉴런은 ㉡을 구성한다.
 ㄷ. ㉢은 기본 조직계에 속한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 표는 6가지 생물을 A~C로 구분하여 나타낸 것이다.

구분	생물
A	효모, 광대버섯
B	남세균, 대장균
C	고사리, 은행나무

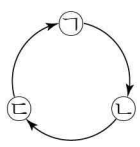
- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]
- < 보 기 >
- ㄱ. A의 생물은 모두 균계에 속한다.
 ㄴ. C의 생물은 모두 종자로 번식한다.
 ㄷ. A와 B의 생물은 모두 종속 영양 생물이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 다음은 식물 세포 X를 이용한 삼투 실험이다.



- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]
- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 고장액이다.
 ㄴ. X의 흡수력은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 작다.
 ㄷ. 구간 I에서 세포막을 통해 세포 안으로 유입되는 물의 양은 세포 밖으로 유출되는 물의 양보다 많다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 TCA 회로의 일부를, 표는 1분자의 물질 ㉠, ㉡, ㉢이 각각 1분자의 물질 ㉣, ㉠, ㉡으로 전환되는 과정에서 생성되는 ATP, FADH₂, NADH의 분자 수를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 시트르산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물을 순서 없이 나타낸 것이다.



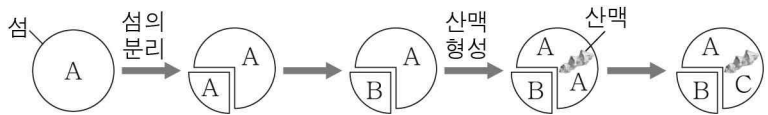
과정	ATP	FADH ₂	NADH
㉠ → ㉣	1	㉠	2
㉣ → ㉠	0	1	2
㉣ → ㉡	?	0	㉢

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 시트르산이다.
 - ㄴ. ㉠ + ㉢ = 3이다.
 - ㄷ. 1분자의 ㉣이 ㉡으로 전환되는 과정에서 탈탄산 반응이 2회 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 종 A로부터 종 B와 C가 분화되는 과정을 나타낸 것이다. 지리적 격리는 섬의 분리와 산맥 형성에 의해 2회 일어났고, A~C는 서로 다른 생물학적 종이다.

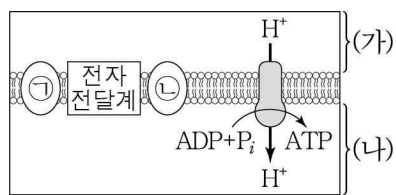


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이입과 이출은 없다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. B와 C는 생식적으로 격리되어 있다.
 - ㄴ. A와 B의 유연관계는 A와 C의 유연관계보다 가깝다.
 - ㄷ. 지리적 격리는 종분화의 요인 중 하나이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 엽록체에 있는 틸라코이드 막 일부와 ATP 합성 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 광계 I과 광계 II를 순서 없이 나타낸 것이고, (가)와 (나)는 각각 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이다. ㉠의 반응 중심 색소는 P₇₀₀이다.

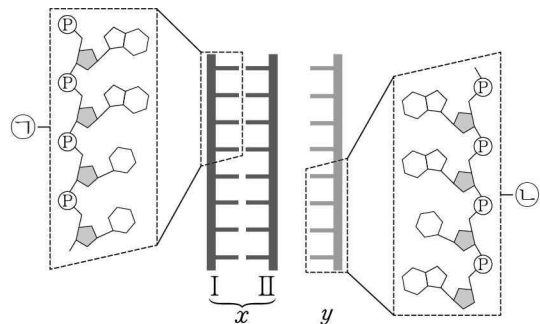


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에 리보솜이 있다.
 - ㄴ. 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에서 ㉠으로부터 방출된 전자는 ㉡으로 전달된다.
 - ㄷ. H⁺이 ATP 합성 효소를 통해 (가)에서 (나)로 이동하는 방식은 능동 수송이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 8개의 염기쌍으로 구성된 이중 가닥 DNA x의 일부를 확대한 ㉠과, x를 구성하는 단일 가닥 I과 II 중 하나를 주형으로 하여 전사된 mRNA y의 3' 말단 일부를 확대한 ㉡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡에서 각각 $\frac{C}{A} = \frac{1}{2}$ 이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에 디옥시리보스가 있다.
 - ㄴ. y의 전사에 이용된 주형 가닥은 II이다.
 - ㄷ. x에서 $\frac{G}{T} = \frac{1}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 야생형 대장균과 돌연변이 대장균 I과 II에 대한 자료이다.

- I은 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자가 결실되어 억제 단백질을 생성하지 않는다.
- II는 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자에 돌연변이가 일어나 젓당(젓당 유도체)과 결합하지 않는 억제 단백질을 생성한다.
- 표는 야생형 대장균과 A, B를 배지 (가)와 (나)에서 각각 배양할 때의 자료이다. A와 B는 I과 II를 순서 없이 나타낸 것이고, (가)와 (나)는 포도당과 젓당이 모두 없는 배지와 포도당은 없고 젓당이 있는 배지를 순서 없이 나타낸 것이다.

대장균	억제 단백질과 작동 부위의 결합		젓당 분해 효소 생성	
	(가)	(나)	(가)	(나)
야생형	×	?	○	?
A	○	?	㉠	×
B	?	×	○	?

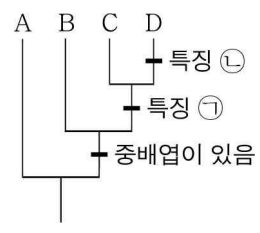
(○: 결합함 또는 생성됨, ×: 결합 못함 또는 생성 안 됨)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 포도당과 젓당이 모두 없는 배지이다.
 - ㄴ. ㉠은 '×'이다.
 - ㄷ. (나)의 I에서 RNA 중합 효소가 젓당 오페론의 프로모터에 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 동물 A~D의 계통수를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 '체질이 있음'과 '탈피를 함' 중 하나이고, A~D는 각각 지네, 회충, 달팽이, 말미잘 중 하나이다.

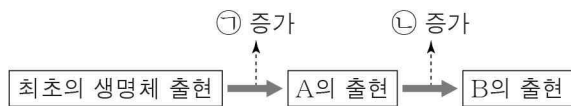


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 몸은 방사 대칭이다.
 - ㄴ. B와 C는 모두 측수동물에 속한다.
 - ㄷ. ㉡은 '체질이 있음'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 원시 지구에서 생명체의 출현 과정과 대기의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 최초의 광합성 세균과 최초의 산소 호흡 세균 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 O₂와 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이다.

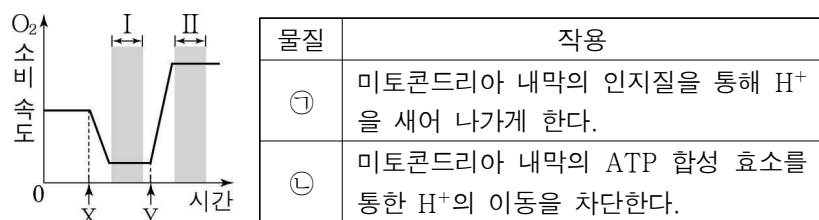


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 O₂이다.
 - ㄴ. A는 막으로 둘러싸인 세포 소기관을 갖는다.
 - ㄷ. B는 유기물을 분해하여 CO₂를 발생시킨다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 세포 호흡이 활발하게 일어나는 어떤 동물 세포에 물질 X와 Y를 순서대로 처리했을 때 시간에 따른 O₂ 소비 속도를, 표는 물질 ㉠과 ㉡의 작용을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 X와 Y 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 ㉠이다.
 - ㄴ. 구간 I에서 pH는 미토콘드리아의 기질에서가 막 사이 공간에서보다 높다.
 - ㄷ. 미토콘드리아의 전자 전달계에서 NADH가 산화되는 속도는 구간 I에서가 구간 II에서보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 캘빈 회로 일부를, 표는 과정 I과 II에서 사용되는 물질 ㉠~㉢의 분자수의 비를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG, PGAL, RuBP 중 하나이고, ㉢~㉣는 ATP, CO₂, NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다.



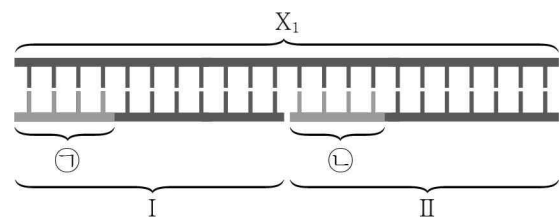
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢는 ATP이다.
 - ㄴ. 명반응이 중단되면 ㉠의 농도는 증가한다.
 - ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{㉠의 탄소 수}}{\text{㉡의 인산기 수}} = 3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 복제 중인 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

- X는 22개의 염기쌍으로 구성되고, X를 구성하는 2개의 단일 가닥 중 하나인 X₁을 주형으로 하여 가닥 I과 II가 합성되었다.
- X₁, I, II는 각각 3종류의 염기로 구성된다.
- X₁에서 같은 염기를 가진 뉴클레오타이드가 2개 이상 연속되지 않는다.
- I과 II는 각각 11개의 염기로 구성되고, I과 II에 각각 4개의 염기로 구성된 프라이머 ㉠과 ㉡이 있다.
- 염기 간 수소 결합의 총개수는 ㉠과 X₁ 사이에서가 ㉡과 X₁ 사이에서보다 2개 적다.
- X₁에서 $\frac{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}{\text{퓨린 계열 염기의 개수}} = \frac{9}{13}$ 이다.
- I에서 $\frac{C}{A+T} = \frac{1}{2}$ 이고, II에서 $\frac{T}{C} = 1$ 이다.



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

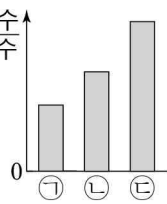
- < 보 기 >
- ㄱ. I에 구아닌(G)이 있다.
 - ㄴ. X₁의 5' 말단에서 9번째 염기는 퓨린 계열 염기이다.
 - ㄷ. X에서 타이민(T)의 총개수는 13개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 물질 ㉠~㉢의 1분자당 $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$

를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 에탄올, 젖산, 피루브산 중 하나이다.

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



- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 피루브산이다.
 - ㄴ. 1분자당 탄소 수는 ㉠과 ㉢이 같다.
 - ㄷ. 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 ㉠이 ㉢으로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-TTAGGTCCTCACGTCGAGCTCAGACTAGTCAT-3'

- 표는 폴리펩타이드 X, Y, Z를 구성하는 아미노산 ㉠~㉢의 수를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 X와 Y 중 하나이다.
- y는 x에서 ㉠ 연속된 5개의 염기쌍이 결실된 것이다.
- z는 y에서 ㉡ 1개의 염기쌍이 결실된 것이다.
- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

폴리펩타이드	아미노산의 수		
	㉠	㉡	㉢
(가)	?	2	2
(나)	3	2	0
Z	1	2	1

UUU	페닐알라닌	UCU	세린	UAU	타이로신	UGU	시스테인
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA	류신	UCA	프롤린	UAA	종결 코돈	UGA	종결 코돈
UUG		UCG		UAG	종결 코돈	UGG	트립토판
CUU	류신	CCU		CAU	히스티딘	CGU	아르지닌
CUC		CCC		CAC		CGC	
CUA		CCA	CAA	글루타민	CGA		
CUG	CCG	CAG		CGG			
AUU	아이소류신	ACU	트레오닌	AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC		ACC		AAC		AGC	
AUA	ACA	AAA		라이신	AGA	아르지닌	
AUG	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? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢은 아르지닌이다.
 - ㄴ. ㉠에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다.
 - ㄷ. ㉡에 사이토신(C)이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 암 치료에 이용되는 단일 클론 항체를 얻는 과정이다.

- (가) 환자로 부터 얻은 ㉠ 암세포를 주입한 쥐에서 ㉡ B 림프구를 추출하여 암세포와 융합된 잡종 세포를 만든다.
- (나) (가)에서 만들어진 잡종 세포 중 ㉠에 대한 항체를 생산할 수 있는 ㉢ 세포를 분리하여 배양한다.
- (다) (나)에서 배양된 세포가 생산한 ㉣ 단일 클론 항체를 암 치료에 이용한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 핵치환 기술이 이용된다.
 - ㄴ. 세포의 수명은 ㉢이 ㉡보다 짧다.
 - ㄷ. ㉣은 ㉠에 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 동물 중 P의 세 집단 I~III에 대한 자료이다.

- I~III 각각을 구성하는 개체 수는 같고, I~III 중 두 집단만 하디·바인베르크 평형이 유지된다.
- P의 몸 색은 상염색체에 있는 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 a에 의해 결정되고, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- I에서 A의 빈도와 II에서 a의 빈도는 같다.
- $\frac{\text{검은색 몸 대립유전자 수}}{\text{검은색 몸 개체 수}}$ 는 I에서 $\frac{4}{3}$ 이고, II에서 $\frac{3}{2}$ 이다.
- $\frac{A를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도}{a를 가진 개체들을 합쳐서 구한 a의 빈도}$ 는 II에서 $\frac{5}{4}$ 이고, III에서 $\frac{2}{3}$ 이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. II는 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
 - ㄴ. 회색 몸 개체 수는 I에서가 III에서보다 크다.
 - ㄷ. I~III의 개체들을 모두 합쳐서 구한 a의 빈도는 $\frac{4}{5}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

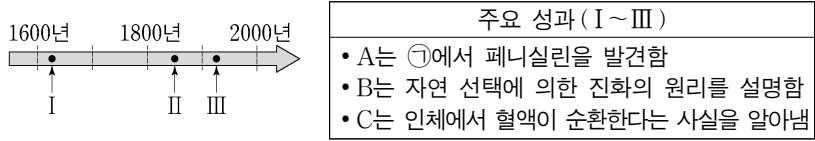
과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 생명 과학자들의 주요 성과 I~Ⅲ을 시간 순서에 따라 나타낸 것이고, 표는 I~Ⅲ을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 다윈, 하비, 플레밍을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ①은 대장균이다.
 ㄴ. B는 다윈이다.
 ㄷ. I은 'C는 인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아냄'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 세포, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 뿌리와 관다발 조직계 중 하나이다.

구성 단계	예
A	㉠, 잎
B	㉡
C	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

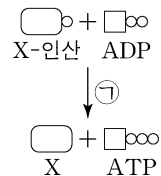
<보 기>

ㄱ. A는 기관이다.
 ㄴ. ㉡을 통해 물질이 이동한다.
 ㄷ. 체관 세포는 C의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 효소 A와 B의 작용을, 그림은 효소 ㉠에 의한 반응을 나타낸 것이다. A와 B는 전이 효소와 이성질화 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.

효소	작용
A	기질의 작용기를 떼어 다른 분자에 전달한다.
B	기질 내의 원자 배열을 바꾸어 이성질체로 전환시킨다.



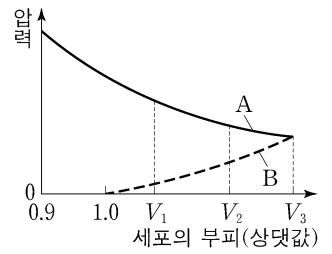
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 이성질화 효소이다.
 ㄴ. ㉠은 B에 해당한다.
 ㄷ. 세포 호흡의 해당 과정에서 A가 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 팽압과 삼투압 중 하나이다.



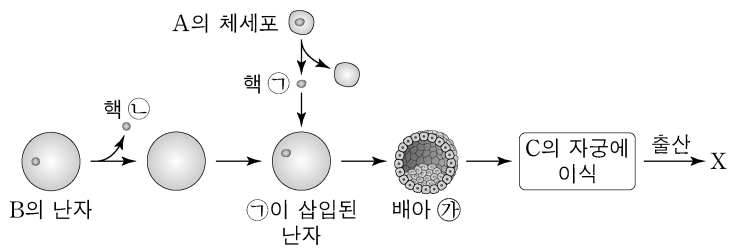
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B는 팽압이다.
 ㄴ. X의 흡수력은 V_2 일 때가 V_1 일 때보다 크다.
 ㄷ. V_3 일 때 X는 원형질 분리가 일어난 상태이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 생명 공학 기술을 이용하여 복제 동물 X를 얻는 과정을 나타낸 것이다. 동물 A, B, C는 같은 종이고, 유전적으로 서로 다른 개체이다.



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

<보 기>

ㄱ. 핵치환 기술이 사용되었다.
 ㄴ. ㉠의 세포에 있는 모든 유전자는 B의 체세포에 있는 모든 유전자와 염기 서열이 동일하다.
 ㄷ. X는 A를 복제한 동물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 생물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 최초의 원핵생물, 최초의 다세포 진핵생물, 최초의 단세포 진핵생물을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ A와 B는 모두 핵막을 갖는다.
 ○ A~C 중 A가 가장 나중에 출현하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 최초의 광합성 세균은 A보다 먼저 출현하였다.
 ㄴ. 코아세르베이트는 B에 해당한다.
 ㄷ. C는 최초의 원핵생물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 11

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 다음은 엽록체의 ATP 합성에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 시금치를 갈아 엽록체를 분리하여 pH가 ⑦인 수용액이 들어 있는 시험관 A와 pH가 ④인 수용액이 들어 있는 시험관 B에 각각 넣고, 틸라코이드 내부의 pH가 수용액의 pH와 같아질 때까지 둔다. ⑦과 ④는 3.8과 8.0을 순서 없이 나타낸 것이다.

(나) pH가 7.0인 수용액이 들어 있는 플라스크 ㉠~㉢을 준비하고, ㉠~㉢ 각각에 A의 엽록체, B의 엽록체, 물질 X, 물질 Y를 표와 같이 첨가한 후 암실로 옮긴다. X는 틸라코이드의 전자 전달계에서 전자가 광계 I로 이동하는 것을 차단하는 물질이고, Y는 틸라코이드 막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하는 물질이다.

(다) (나)의 ㉠~㉢ 각각에 ADP와 P_i를 첨가한 후, ATP 합성량을 측정하는 결과는 표와 같다.

플라스크	㉠	㉡	㉢	㉣
첨가한 엽록체, 물질	A의 엽록체	A의 엽록체, X	A의 엽록체, Y	B의 엽록체
ATP 합성량 (상댓값)	10	?	a	0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y, ADP, P_i는 충분히 첨가되었으며, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉡는 3.8이다.
- ㄴ. a는 10보다 작다.
- ㄷ. (다)의 ㉢에서 화학 삼투에 의한 인산화가 일어났다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

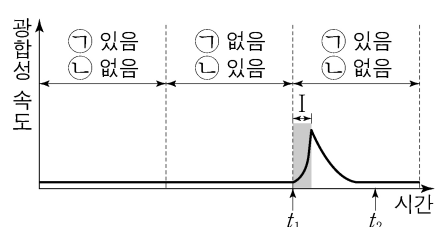
8. 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 대장균은 원형 DNA를 갖는다.
- ㄴ. 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 세포벽을 갖는다.
- ㄷ. 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 모두 rRNA를 갖는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 식물에서 ㉠과 ㉡의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 광합성 속도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 빛과 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛과 CO₂ 이외의 조건은 동일하다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 빛이다.
- ㄴ. 구간 I에서 CO₂ 고정률이 일어난다.
- ㄷ. 스트로마에서 NADPH의 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 낮다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 동물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 플라나리아, 해삼, 회충을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 선구동물과 후구동물을 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 B는 모두 ㉠에 속하고, C는 ㉡에 속한다.
- A는 탈피동물에 속한다.

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 원구가 항문이 되는 동물이다.
- ㄴ. B는 편형동물에 속한다.
- ㄷ. C는 척삭을 갖는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X₁과 X₂로 구성되어 있다.
- X에서 $\frac{㉠+㉡}{㉢+㉣} = \frac{3}{4}$ 이고, 염기 간 수소 결합의 총개수는 170개이다. ㉠~㉣은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 퓨린 계열 염기이고, ㉡은 피리미딘 계열 염기이다.
- X₁에서 $\frac{㉠}{㉢} = \frac{2}{3}$ 이고, $\frac{㉢}{㉣} = \frac{3}{5}$ 이며, $\frac{G}{A} = \frac{4}{5}$ 이다.

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

<보 기>

- ㄱ. X에서 뉴클레오타이드의 총개수는 140개이다.
- ㄴ. ㉢은 타이민(T)이다.
- ㄷ. X₂에서 ㉣의 개수는 18개이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 다음은 3역 6계 분류 체계에 따라 분류한 6종의 생물 A~F에 대한 자료이다.

- A~F는 2개의 역으로 분류된다.
- A와 C는 서로 다른 ㉠에 속하고, A와 D는 서로 다른 ㉡에 속한다. ㉠과 ㉡은 역과 계를 순서 없이 나타낸 것이다.
- A와 F는 서로 같은 ㉠에 속하고, C와 E는 서로 같은 ㉠에 속한다.
- B와 D는 서로 같은 ㉡에 속하고, E와 F는 서로 같은 ㉡에 속한다.

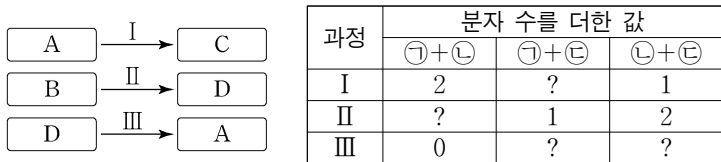
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 역이다.
- ㄴ. A~F는 3개의 계로 분류된다.
- ㄷ. A와 E는 모두 진핵생물역에 속한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로에서 물질 전환 과정 I~III을, 표는 I~III에서 생성되는 물질 ㉠~㉣ 중 2개의 분자 수를 더한 값을 나타낸 것이다. A~D는 시트르산, 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 CO₂, FADH₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다. 1 분자당 $\frac{A의\ 탄소\ 수}{B의\ 탄소\ 수 + D의\ 탄소\ 수} = \frac{3}{4}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ㉠은 CO₂이다.
 나. III에서 ATP가 생성된다.
 다. TCA 회로에서 1 분자의 C가 1 분자의 D로 전환되는 과정에서 생성되는 ㉡의 분자 수는 2이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

14. 다음은 어떤 동물의 세포 I 과 II에서 유전자 (가), (나), (다)의 전사 조절에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는

A	C	프로모터	유전자(가)	
	C	D	프로모터	유전자(나)
A	B	D	프로모터	유전자(다)

 그림과 같다.
- 유전자 w, x, y, z는 각각 전사 인자 W, X, Y, Z를 암호화하며, W~Z는 (가)~(다)의 전사 촉진에 관여한다. W~Z는 각각 A~D 중 서로 다른 한 부위에만 결합한다.
- (가)의 전사는 전사 인자가 A와 C 중 적어도 한 부위에 결합했을 때 촉진되고, (나)의 전사는 전사 인자가 C와 D 중 적어도 한 부위에 결합했을 때 촉진되며, (다)의 전사는 전사 인자가 A, B, D 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.
- I 과 II에서 w~z의 제거 여부에 따른 (가)~(다)의 전사 결과는 표와 같다. 제거된 유전자가 없는 I에서는 W~Z 중 2가지만 발현되고, 제거된 유전자가 없는 II에서는 W~Z 중 3가지만 발현된다.

제거된 유전자	I			II		
	(가)	(나)	(다)	(가)	(나)	(다)
없음	○	○	○	○	○	○
w	○	○	○	○	○	×
x	○	○	○	×	○	○
y	○	×	㉠	○	○	×
z	×	○	×	○	?	○

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

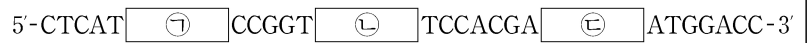
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>
 가. ㉠은 '×'이다.
 나. W의 결합 부위는 C이다.
 다. 제거된 유전자가 없는 I에서는 X가 발현된다.

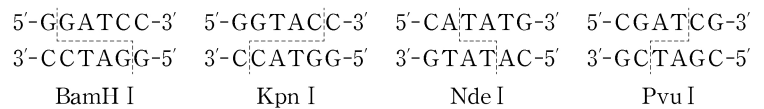
- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

15. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

- x는 42 개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣은 각각 6개의 염기로 구성되어 있다.



- 그림은 제한 효소 BamH I, Kpn I, Nde I, Pvu I이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



∴ 절단 위치

- x를 시험관 I~V에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다. ㉠~㉣은 BamH I, Kpn I, Nde I, Pvu I을 순서 없이 나타낸 것이고, V에 첨가한 제한 효소는 ㉠~㉣ 중 2가지이다.

시험관	I	II	III	IV	V
첨가한 제한 효소	㉠	㉡	㉢	㉣	?
생성된 DNA 조각 수	2	2	3	3	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	?	32, 52	20, 24, 40	10, 14, 60	14, 20, 24, 26

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

<보 기>
 가. ㉠의 3' 말단 염기는 아데닌(A)이다.
 나. I에서 염기 개수가 26 개인 DNA 조각이 생성된다.
 다. V에 첨가한 제한 효소는 Nde I과 Pvu I이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

16. 다음은 동물 종 P의 세 집단 I~III에 대한 자료이다.

- I~III은 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다. I 과 II를 구성하는 개체 수는 서로 같고, II와 III을 구성하는 개체 수는 서로 다르다.
- P의 유전 형질 (가)는 상염색체에 있는 대립유전자 A와 A*에 의해 결정된다. A와 A* 사이의 우열 관계는 분명하고, 유전자형이 AA*인 개체에게서 (가)가 발현된다.
- 유전자형이 ㉠인 개체들을 제외한 나머지 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도는 I에서 $\frac{4}{5}$ 이고, II에서 $\frac{1}{10}$ 이다. ㉠은 AA와 AA* 중 하나이다.
- (가)가 발현된 개체들을 합쳐서 구한 ㉠의 빈도는 I에서 II에서의 2배이다. ㉠은 A와 A* 중 하나이다.
- $\frac{III에서 (가)가 발현된 개체 수}{II에서 ㉠의 수} = 3$ 이다.
- II와 III의 개체들을 모두 합쳐서 (가)가 발현된 개체의 비율을 구하면 $\frac{13}{16}$ 이다.

III에서 임의의 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁에게서 (가)가 발현될 확률은? (단, I~III에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.)

- ① $\frac{9}{25}$ ② $\frac{7}{16}$ ③ $\frac{5}{9}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{15}{16}$

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 표 (가)는 진화의 요인 A~C에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 병목 효과, 자연 선택, 창시자 효과를 순서 없이 나타낸 것이다.

진화 요인	특징		특징 (㉠, ㉡)
	㉠	㉡	
A	×	○	• 유전적 부동의 한 현상이다. • 자연재해에 의해 집단의 크기가 급격히 감소할 때 대립유전자의 빈도가 달라지는 현상이다.
B	×	×	
C	○	○	

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B는 창시자 효과이다.
 ㄴ. ㉡은 '유전적 부동의 한 현상이다.'이다.
 ㄷ. C는 유전자풀에 새로운 대립유전자를 제공한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y의 발현에 대한 자료이다.

- x와 y로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
- X는 8개의 아미노산으로 구성되고, X의 아미노산 서열은 다음과 같다.
 메싸이오닌-세린-글루탐산-히스티딘-트레오닌-류신-발린-타이로신
- y는 x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥에서 ㉠ 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 서로 다른 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 ㉡가 1회 삽입된 것이다.
- y의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 (가)-(나)-(다) 순이며, 표의 I~III은 (가)~(다)를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이다.
- Y에는 아미노산 ㉢가 2개 있다.
- X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

구분	염기 서열
I	3'-(㉠)(㉡)(㉢)(㉣)(㉤)(㉥)(㉦)(㉧)
II	3'-(㉢)(㉣)(㉤)(㉥)(㉦)(㉧)(㉨)(㉩)
III	3'-(㉣)(㉤)(㉥)(㉦)(㉧)(㉨)(㉩)(㉪)

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

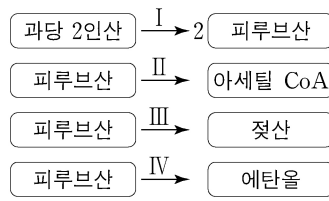
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉡은 아데닌(A)이다.
 ㄴ. ㉢는 세린이다.
 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. 그림은 세포 호흡과 발효에서 일어나는 과정 I~IV를, 표는 과정 I, (가), (나), (다)에서 생성되는 물질 ㉠~㉣의 분자 수를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 II~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO₂, NAD⁺, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	㉠	㉡	㉢	㉣
I	0	㉠	2	?
(가)	?	0	0	1
(나)	1	?	1	0
(다)	1	?	0	㉡

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

<보 기>

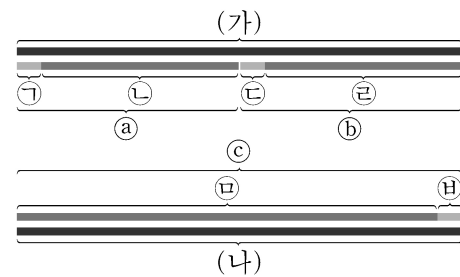
ㄱ. (나)는 II이다.
 ㄴ. ㉠은 NAD⁺이다.
 ㄷ. ㉠+㉡=5이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)는 복제 주형 가닥이고, 서로 상보적이며, 각각 90개의 염기로 구성된다.
- ㉠, ㉡, ㉢는 새로 합성된 가닥이다. ㉠, ㉢, ㉣은 프라이머이며, 염기 개수는 서로 같다. ㉠과 ㉡의 염기 개수의 합과 ㉢과 ㉣의 염기 개수의 합은 각각 45이다.
- 표는 ㉠~㉣에서 G+C 함량을 나타낸 것이다. I~III은 ㉡, ㉢, ㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.
- (가)와 ㉠ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수와 (가)와 ㉡ 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 같다.

구분	㉠	㉡	㉢	I	II	III
G+C 함량	80%	40%	?	40%	55%	60%



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

<보 기>

ㄱ. ㉡가 ㉠보다 먼저 합성되었다.
 ㄴ. III은 ㉣이다.
 ㄷ. (나)에서 아데닌(A)의 개수와 타이민(T)의 개수의 합은 38이다.

- 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.

과학탐구 영역(생명과학 II)

제 4 교시

성명

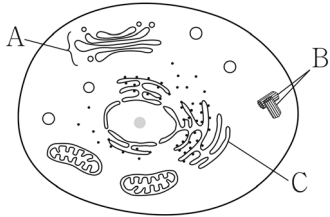
수험 번호

3

제 [] 선택

1

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 골지체, 매끈면 소포체, 중심체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A는 골지체이다.
- ㄴ. B는 미세 소관으로 이루어져 있다.
- ㄷ. C는 지질 합성에 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
(가)	㉠ 꽃
(나)	표피 조직계
(다)	?

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

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 생식 기관에 해당한다.
- ㄴ. (나)는 동물의 구성 단계에도 있다.
- ㄷ. 형성층은 (다)의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용이다. ㉠과 ㉡은 모건과 멘델을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 멀리스는 ㉡ DNA를 증폭하는 기술인 중합 효소 연쇄 반응(PCR)을 개발하였다.
- (나) ㉠은 완두 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 발견하였다.
- (다) ㉡은 초파리 교배 실험을 통해 유전자가 염색체의 일정한 위치에 존재한다는 것을 밝혔다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. ㉡의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
- ㄴ. ㉡은 멘델이다.
- ㄷ. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (다)→(나)→(가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표는 주사 전자 현미경, (가), (나)의 광원과 백혈구의 관찰 결과를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 광학 현미경과 투과 전자 현미경을 순서 없이 나타낸 것이다.

현미경	주사 전자 현미경	(가)	(나)
광원	?	전자선	?
관찰 결과			

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

< 보기 >

- ㄱ. (가)는 투과 전자 현미경이다.
- ㄴ. (나)의 광원은 가시광선이다.
- ㄷ. 주사 전자 현미경은 백혈구의 입체 구조를 관찰하기에 적합하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표 (가)는 생명체를 구성하는 물질 A~C에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 글리코젠, 단백질, 스테로이드를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	물질			특징(㉠, ㉡)
	A	B	C	
㉠	×	○	?	○ 지질에 속한다. ○ 호르몬의 구성 성분이다.
㉡	?	×	?	

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

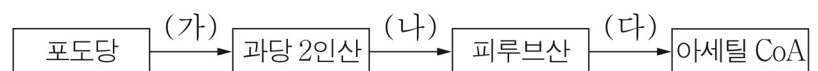
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A는 다당류이다.
- ㄴ. 콜레스테롤은 B에 해당한다.
- ㄷ. C에는 펩타이드 결합이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 진핵세포에서 일어나는 세포 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 과정 (가)에서 ATP가 생성된다.
- ㄴ. 과정 (나)에서 탈수소 반응이 일어난다.
- ㄷ. 미토콘드리아에서 과정 (다)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학)

과학탐구 영역

7. 표 (가)는 세포의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 세포 A와 B가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A와 B는 감나무에서 광합성이 일어나는 세포와 대장균을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	구분	특징의 개수
○ 핵막이 있다.	A	1
○ 세포벽이 있다.	B	2

(가)

(나)

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

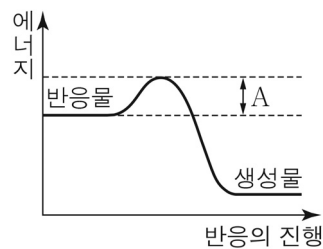
< 보기 >

- ㄱ. A는 원형 DNA를 갖는다.
- ㄴ. B의 세포벽 성분에는 셀룰로스가 있다.
- ㄷ. A와 B에는 모두 인지질이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 효소 (가)와 (나)의 작용을, 그림은 (나)에 해당하는 효소 X에 의한 반응에서의 에너지 변화를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 가수 분해 효소와 이성질화 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.

효소	작용
(가)	기질 내의 원자 배열을 바꾸어 이성질체로 전환시킨다.
(나)	?



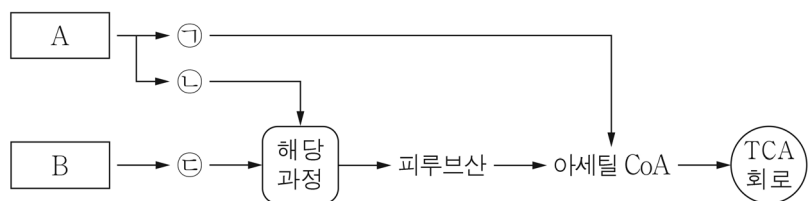
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. (가)는 이성질화 효소이다.
- ㄴ. 리소좀에 (나)가 있다.
- ㄷ. X의 농도가 증가하면 A는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 동물 세포에서 물질 A와 B가 세포 호흡에 사용되는 과정의 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 지방과 탄수화물을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 글리세롤, 지방산, 포도당을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

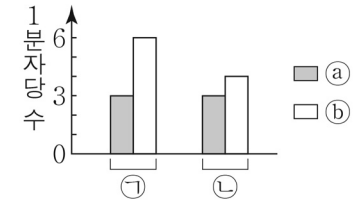
< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 지방산이다.
- ㄴ. 호흡률은 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 호흡 기질로 아미노산이 사용될 때 아미노기가 제거된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 발효에서 물질의 전환 과정 (가)와 (나)를, 그림은 물질 ㉠과 ㉡의 1분자당 ㉢과 ㉣의 수를 나타낸 것이다. A~C는 에탄올, 젖산, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 A와 B 중 하나이다. ㉢과 ㉣은 각각 수소와 탄소 중 하나이다.

과정	물질 전환
(가)	A → B
(나)	A → C



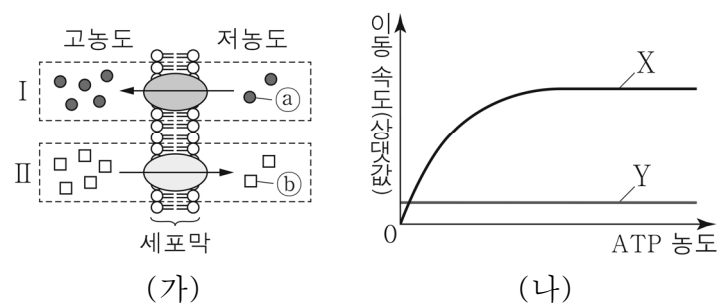
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. ㉡은 B이다.
- ㄴ. (가)에서 A가 환원된다.
- ㄷ. (나)에서 탈탄산 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 I과 II를, (나)는 ATP 농도에 따른 물질 X와 Y의 세포막을 통한 이동 속도를 나타낸 것이다. I과 II는 능동 수송과 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이고, X와 Y는 ㉢과 ㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.



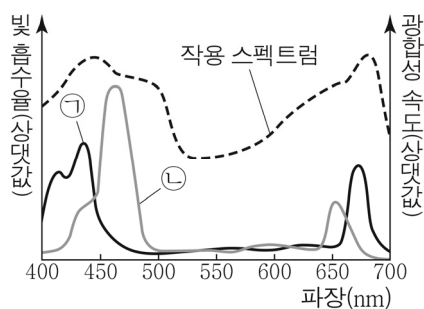
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. II는 촉진 확산이다.
- ㄴ. X의 이동 방식은 I이다.
- ㄷ. 인슐린이 세포 밖으로 이동하는 방식은 II에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 어떤 식물에서 ㉠과 ㉡의 흡수 스펙트럼과 이 식물의 작용 스펙트럼을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.

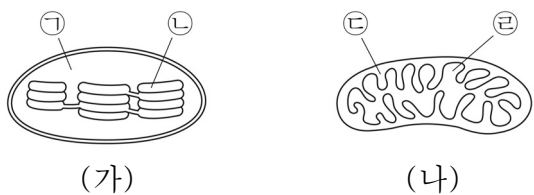


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 광합성을 하는 모든 식물에 있다.
 - ㄴ. 틸라코이드 막에 ㉡이 있다.
 - ㄷ. 단위 시간당 생성되는 O₂의 양은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 엽록체를, (나)는 미토콘드리아를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 미토콘드리아 기질, 미토콘드리아 막 사이 공간, 스트로마, 틸라코이드 내부 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠에서 포도당이 생성된다.
 - ㄴ. ㉡과 ㉣에 모두 리보솜이 있다.
 - ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 화학 삼투에 의한 인산화가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 광합성이 일어나는 어떤 식물의 (가)와 (나)에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 비순환적 전자 흐름과 순환적 전자 흐름을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	전자 흐름	
	(가)	(나)
광계 I이 관여한다.	○	㉠
NADPH가 생성된다.	?	×

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 - ㄴ. (나)에서 물의 광분해가 일어난다.
 - ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 ATP가 생성된다.

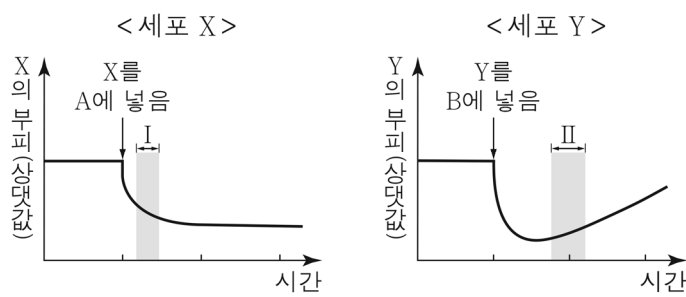
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 삼투에 대한 실험이다.

○ 물질 ㉠과 ㉡은 '세포막을 통과할 수 없는 물질'과 '세포막을 통과할 수 있는 물질'을 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 동일한 조직에서 분리한 세포 X와 Y를 준비하고, 물질 ㉠과 ㉡이 표와 같이 들어 있는 용액 A와 B를 준비한다.
- (나) X를 A에, Y를 B에 넣은 후 X와 Y의 부피 변화를 관찰한다.
- (다) X와 Y의 부피 변화는 그림과 같다.

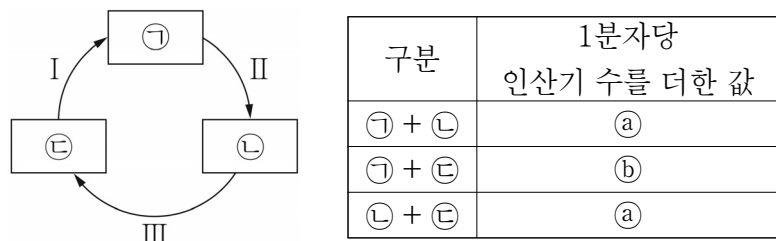


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 A의 농도는 X 내액의 농도보다 낮다.
 - ㄴ. 구간 I에서 X의 삼투압은 감소하였다.
 - ㄷ. 구간 II에서 ㉡이 세포 내로 유입되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 물질 ㉠~㉣ 중 2개의 각 1분자당 인산기 수를 더한 값을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 3PG, PGAL, RuBP 중 하나이다.



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

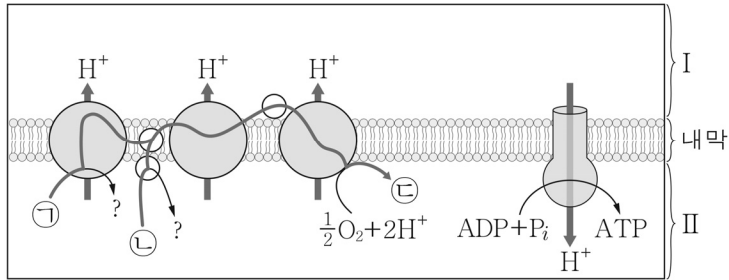
- <보기>
- ㄱ. 과정 I에서 ATP가 소모된다.
 - ㄴ. 과정 II에서 NADPH가 산화된다.
 - ㄷ. 과정 III에서 CO₂가 고정된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학)

과학탐구 영역

17. 그림은 전자 전달이 활발하게 일어나고 있는 미토콘드리아 내막의 전자 전달계를 나타낸 것이다. 물질 ㉠~㉣은 각각 $FADH_2$, H_2O , $NADH$ 중 하나이고, I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다. 물질 X는 미토콘드리아 내막의 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단한다.



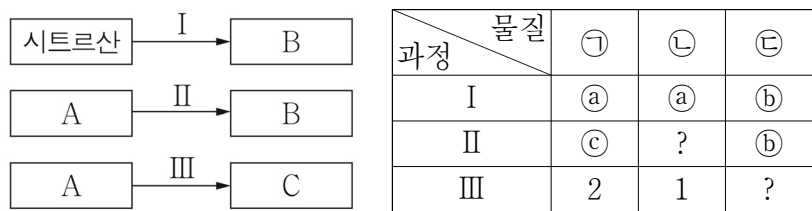
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉣은 최종 전자 수용체이다.
 ㄴ. 1분자의 ㉠과 1분자의 ㉢으로부터 각각 전자 전달계로 전달되는 전자의 개수는 같다.
 ㄷ. $\frac{I \text{에서의 } H^+ \text{ 농도}}{II \text{에서의 } H^+ \text{ 농도}}$ 는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로에서 물질 전환 과정 I ~ III을, 표는 I ~ III에서 생성되는 물질 ㉠~㉣의 분자 수를 나타낸 것이다. A ~ C는 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 CO_2 , $FADH_2$, $NADH$ 를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.



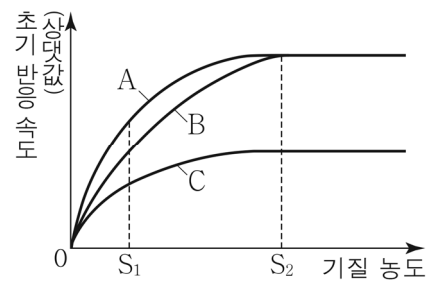
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 1이다.
 ㄴ. II에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 ㄷ. TCA 회로에서 1분자의 B가 C로 전환되는 과정에서 생성되는 $\frac{㉠의 분자 수}{㉡의 분자 수} = 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 효소 X에 의한 반응에서 조건 A ~ C일 때 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. A ~ C는 저해제가 없을 때, 경쟁적 저해제가 있을 때, 비경쟁적 저해제가 있을 때를 순서 없이 나타낸 것이다.



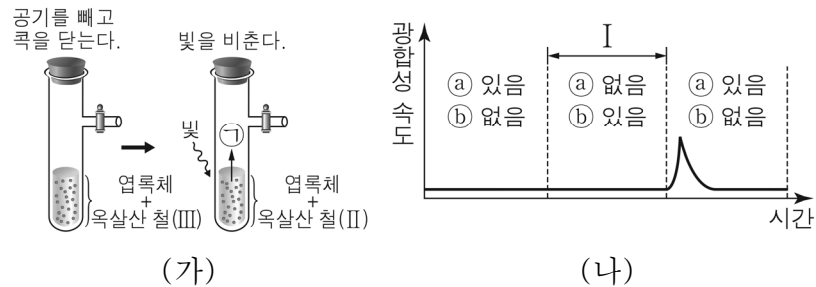
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. B에서 저해제는 X의 활성 부위에 결합한다.
 ㄴ. A에서 효소·기질 복합체의 농도는 S_1 일 때가 S_2 일 때보다 높다.
 ㄷ. S_1 일 때 $\frac{\text{기질과 결합하지 않은 X의 수}}{\text{X의 총수}}$ 는 A에서 C에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 광합성에 대한 힐의 실험을, (나)는 벤슨의 실험에서 어떤 식물에 ㉠과 ㉡의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 광합성 속도를 나타낸 것이다. ㉠은 광합성 결과 발생한 기체이고, ㉠과 ㉡는 각각 빛과 CO_2 중 하나이다.



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

< 보기 >

ㄱ. 엽록체에서 옥살산 철(III)과 같이 전자를 수용하는 물질은 $NADPH$ 이다.
 ㄴ. ㉡는 CO_2 이다.
 ㄷ. 구간 I에서 ㉠이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

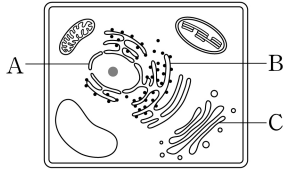
()

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 핵, 골지체, 거친면 소포체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 단백질을 갖는다.
 - ㄴ. B는 거친면 소포체이다.
 - ㄷ. C는 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)의 내용이다. ㉠과 ㉡은 파스퇴르와 플레밍을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) ㉠은 ㉡ 페니실린을 발견하였다.
(나) ㉡은 생물 속생설을 입증하였다.

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉡는 항생제(항생 물질)이다.
 - ㄴ. ㉡는 파스퇴르이다.
 - ㄷ. (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 사람의 위와 장미의 잎에 대한 자료이다.

- 사람의 위는 ㉠ 결합 조직, ㉡ 근육 조직, 상피 조직, 신경 조직으로 구성된다.
- 장미의 잎은 ㉢ 관다발 조직계, 기본 조직계, 표피 조직계로 구성된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡이 모여 조직계를 이룬다.
 - ㄴ. ㉢을 통해 물질이 이동한다.
 - ㄷ. 장미의 잎은 식물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 생명체에 있는 물질의 예를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 지질과 핵산 중 하나이다.

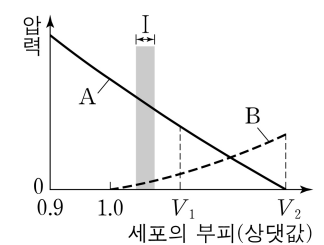
물질	예
㉠	중성 지방
㉡	RNA
탄수화물	?

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 지질이다.
 - ㄴ. ㉡의 구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.
 - ㄷ. 녹말은 탄수화물의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 팽압과 흡수력 중 하나이다.

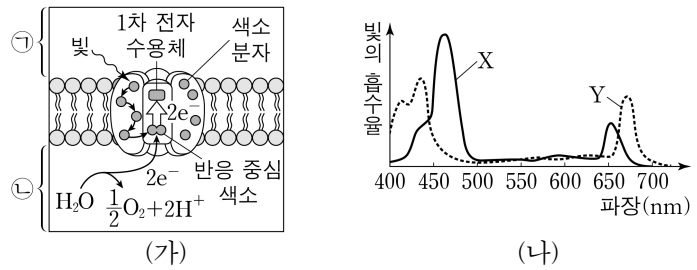


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B는 팽압이다.
 - ㄴ. 구간 I에서 세포막을 통해 세포 밖으로 유출되는 물의 양은 세포 안으로 유입되는 물의 양보다 많다.
 - ㄷ. X의 삼투압은 V_2 일 때가 V_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 틸라코이드 막에 존재하는 광계에서 일어나는 명반응 과정의 일부를, (나)는 이 식물에서 엽록소 a와 엽록소 b의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이고, X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 스트로마이다.
 - ㄴ. (가)에서 반응 중심 색소는 Y이다.
 - ㄷ. ㉠의 H^+ 농도는 파장이 450 nm인 빛에서가 550 nm인 빛에서보다 크다.

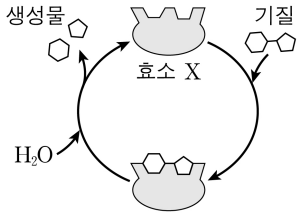
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 표는 효소 (가)와 (나)의 작용을, 그림은 효소 X에 의한 반응을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 이성질화 효소와 가수 분해 효소를 순서 없이 나타낸 것이고, X는 (가)와 (나) 중 하나에 해당한다.

효소	작용
(가)	㉠
(나)	기질 내의 원자 배열을 바꾸어 이성질체로 전환시킨다.

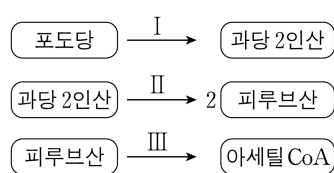


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. X는 (나)에 해당한다.
 나. 리소좀에는 (가)가 있다.
 다. '물 분자를 첨가하여 기질을 분해한다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

8. 그림은 세포 호흡에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 물질 ㉠~㉤의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 ADP, ATP, CO₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



물질	㉠	㉡	㉢	㉣
I	○	?	×	×
II	?	?	?	×
III	×	×	㉠	○

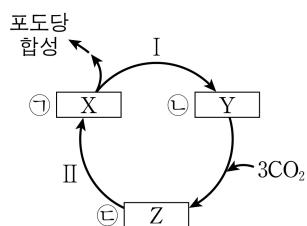
(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

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

<보 기>
 가. II에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
 나. ㉣은 CO₂이다.
 다. ㉠은 '×'이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

9. 그림은 3분자의 CO₂가 고정될 때의 캘빈 회로를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 분자 수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. $\frac{㉣}{㉡} = 2$ 이다.
 나. 과정 I과 II에서 모두 ATP가 소모된다.
 다. 1분자당 $\frac{\text{탄소 수}}{\text{인산기 수}}$ 는 Y가 X보다 크다.

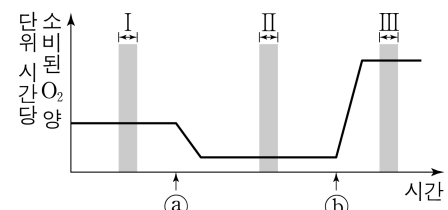
- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

10. 다음은 세포 호흡에 대한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하고, 물질 Y는 ATP 합성 효소를 통한 H⁺의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 배양액이 들어있는 시험관에 사람의 세포를 넣는다.
- (나) (가)의 시험관에 물질 ㉠과 ㉡를 순차적으로 첨가하면서 단위 시간당 소비된 O₂의 양을 시간에 따라 측정한다.
- ㉠과 ㉡는 X와 Y를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (다) 그림은 (나)의 결과를 나타낸 것이다.



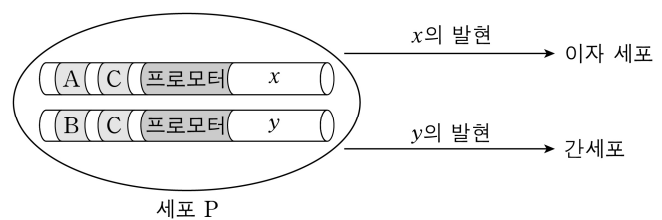
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보 기>
 가. ㉡는 X이다.
 나. 단위 시간당 미토콘드리아의 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.
 다. 미토콘드리아의 막 사이 공간의 pH는 구간 II에서가 구간 III에서보다 작다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

11. 다음은 어떤 동물에서 세포 P의 분화와 관련된 유전자 x와 y의 전사 조절에 대한 자료이다.

- 세포 P는 x와 y 중 x만 발현되면 이자 세포로, x와 y 중 y만 발현되면 간세포로 분화된다.
- x와 y의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~C는 그림과 같다. x와 y의 전사 촉진에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢이다. ㉠은 A에만, ㉡은 B에만, ㉢은 C에만 결합한다.
- x와 y 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합했을 때 촉진된다.



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

<보 기>
 가. 이자 세포에는 y가 있다.
 나. P에 ㉠~㉢ 중 ㉢만 있으면 x와 y가 모두 발현된다.
 다. P에 ㉠~㉢ 중 ㉠과 ㉡만 있으면 P는 간세포로 분화된다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

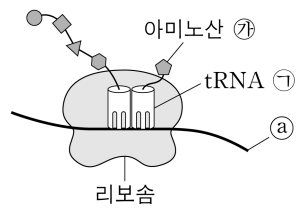
12. 대장균과 사람의 신경 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 대장균은 진핵세포이다.
 ㄴ. 사람의 신경 세포는 미토콘드리아를 갖는다.
 ㄷ. 대장균과 사람의 신경 세포는 모두 유전 물질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 폴리펩타이드 합성 과정 중 형성되는 복합체를 나타낸 것이다. tRNA ㉠은 리보솜의 A 자리와 P 자리 중 하나에 위치하고, ㉡는 mRNA의 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.



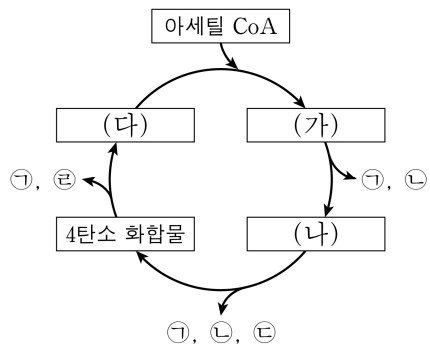
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 리보솜의 P 자리에 위치한다.
 ㄴ. ㉡는 ㉠의 5' 말단에 결합되어 있다.
 ㄷ. ㉡는 mRNA의 3' 말단이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 진핵세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO₂, FADH₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 옥살아세트산이다.
 ㄴ. ㉣은 FADH₂이다.
 ㄷ. 1 분자당 탄소 수는 (나)가 (다)보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

- 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 (가)는 44개의 염기로 구성된다.
- (가)를 주형으로 하여 자연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 I과 II가 합성되었다. I과 II는 각각 22개의 염기로 구성되고, I이 II보다 먼저 합성되었다.
- I은 프라이머 X를, II는 프라이머 Y를 가지고, X와 Y 각각을 구성하는 염기의 개수는 서로 같다.
- (가)와 X 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 13개이고, (가)와 Y 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 14개이다.
- 표는 가닥 ㉠과 ㉡의 염기 서열을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 I과 II 중 하나이다.

가닥	염기 서열
㉠	GAGCACCTTAGCCGAGAAGAAG
㉡	ACGACAGATCTAGTCCAAACAA

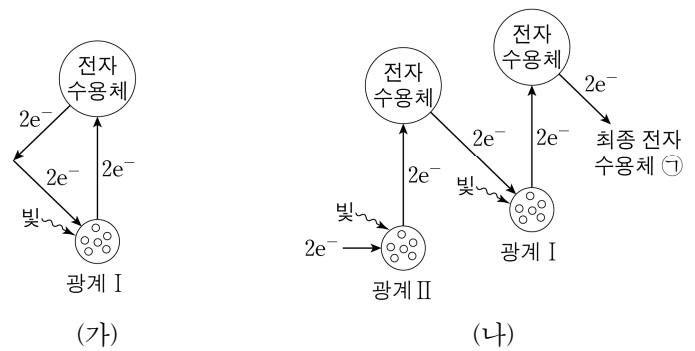
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉡은 I이다.
 ㄴ. (가)의 5' 말단 염기는 사이토신(C)이다.
 ㄷ. II에서 Y를 제외한 나머지 부분에서 퓨린 계열 염기의 개수는 10개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 그림 (가)와 (나)는 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)에서의 전자 이동 경로와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에서의 전자 이동 경로를 각각 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. (가)에서 P₇₀₀의 산화·환원이 일어난다.
 ㄴ. (나)에서 ㉠은 NADPH이다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 O₂가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와, x 에서 돌연변이가 일어난 유전자 y 의 발현에 대한 자료이다.

- x 와 y 로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
- x 의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. (가)는 3개의 피리미딘 계열 염기와 3개의 퓨린 계열 염기로 구성된다.

5'-CGCTACGATTCGC (가) TACCTGCCATCGTATGC-3'

- X는 8개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 트레오닌, 3개의 세린을 가진다.
- y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 ① 1개의 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 ②가 1회 삽입된 것이다.
- Y는 6개의 아미노산으로 구성되고, ③ 2개의 아르지닌을 가진다.
- X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU	페닐알라닌	UCU	티로신	UGU	시스테인
UUC		UCC	세린	UGC	
UUA	류신	UCA		UAA	종결 코돈
UUG		UCG		UAG	종결 코돈
CUU		CCU	CAU	CAU	히스티딘
CUC		CCC	CAA	CGA	아르지닌
CUA	류신	CCA	CAA	CAG	글루타민
CUG		CCG	CAG	CGG	
AUU		ACU	AAU	AGU	세린
AUC	아이소류신	ACC	AAC	AGC	
AUA		ACA	AAA	AGA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG	AAG	AGG	
GUU		GCU	GAU	GGU	
GUC	발린	GCC	GAC	GGC	글리신
GUA		GCA	GAA	GGA	
GUG		GCG	GAG	GGG	

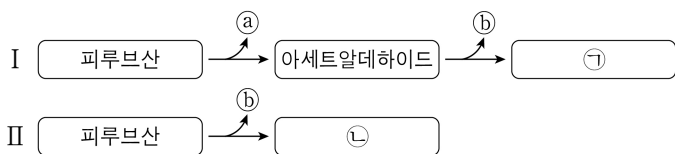
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. X의 6번째 아미노산은 트레오닌이다.
- ㄴ. (가)에는 타이민(T)이 1개 있다.
- ㄷ. ①을 암호화하는 각 코돈의 3' 말단 염기는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 발효에서 피루브산이 물질 ㉠과 ㉡으로 전환되는 과정 I과 II를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 에탄올과 젖산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢와 ㉣는 NAD^+ 와 CO_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

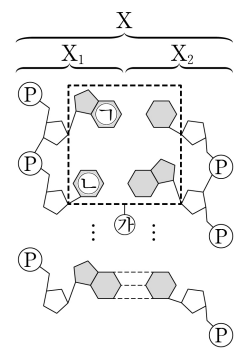
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 에탄올이다.
- ㄴ. ㉢는 NAD^+ 이다.
- ㄷ. 사람의 근육 세포에서 O_2 가 부족할 때 II가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

- 그림은 서로 상보적인 단일 가닥 X_1 과 X_2 로 구성된 X를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 구아닌(G), 사이토신(C), 아데닌(A), 타이민(T) 중 하나이다. ㉢에는 염기 사이의 수소 결합을 표시하지 않았다.
- X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 30개이다.
- X_1 에서 $\frac{C}{G} = \frac{4}{5}$ 이고, $\frac{T}{C} = \frac{1}{4}$ 이다.



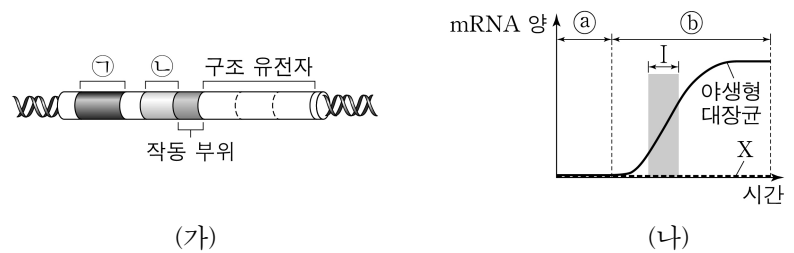
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 구아닌(G)이다.
- ㄴ. X에서 뉴클레오타이드의 총개수는 24개이다.
- ㄷ. X_2 에서 사이토신(C)의 개수는 4개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를, (나)는 야생형 대장균과 돌연변이 대장균 X를 포도당이 없는 배지에서 젓당 조건을 달리했을 때 젓당 오페론의 구조 유전자로부터 전사된 mRNA 양의 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 젓당 오페론의 프로모터와 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를 순서 없이 나타낸 것이고, X는 ㉠과 ㉡ 중 하나가 결실된 돌연변이이다. ㉢와 ㉣는 젓당이 있을 때와 젓당이 없을 때를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, 야생형 대장균과 X의 배양 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. X는 ㉠이 결실된 돌연변이이다.
- ㄴ. ㉣는 젓당이 있을 때이다.
- ㄷ. 구간 I에서 야생형 대장균은 젓당 오페론을 조절하는 억제 단백질을 생성한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

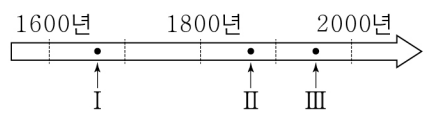
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

성명		수험번호				3			제 [] 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	----------

1. 그림은 생명 과학자들의 주요 성과 I~Ⅲ을 시간 순서에 따라 나타낸 것이다. I~Ⅲ은 ‘파스퇴르의 생물 속생설 입증’, ‘왓슨과 크릭의 DNA 이중 나선 구조 규명’, ‘㉠ 현미경을 이용한 흑의 세포 발견’을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 광학 현미경이다.
 - ㄴ. ‘플레밍의 페니실린 발견’은 I보다 먼저 이룬 성과이다.
 - ㄷ. Ⅲ은 ‘파스퇴르의 생물 속생설 입증’이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 사람과 장미에서 생물의 구성 단계 중 A~C의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 기관계, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	A	B	C
사람	?	○	?
장미	x	㉠	○

(○: 있음, x: 없음)

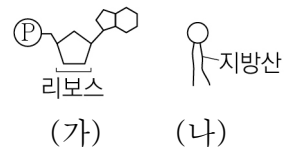
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 ‘○’이다.
 - ㄴ. A는 기관계이다.
 - ㄷ. 장미에서 옳은 C의 예이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 생명체를 구성하는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이고, 그림 (가)와 (나)는 인지질과 뉴클레오타이드를 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 RNA, 단백질, 셀룰로스를 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 B의 구성 성분에 모두 당이 있다.
- B와 C는 모두 리보솜을 구성한다.

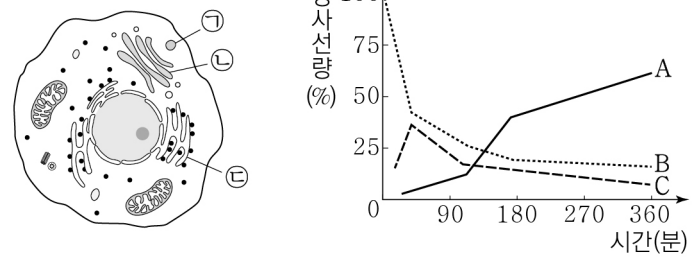


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 셀룰로스이다.
 - ㄴ. (가)는 B의 기본 단위이다.
 - ㄷ. C와 (나)는 모두 세포막의 구성 성분이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 어떤 동물 세포의 구조를, (나)는 이 동물 세포에 방사성 동위 원소로 표지된 아미노산을 공급한 후 시간에 따라 세포 소기관 A~C에서 검출되는 단백질의 방사선량을 나타낸 것이다. ㉡~㉣은 각각 골지체, 분비 소낭, 거친면 소포체 중 하나이고, A~C는 ㉡~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.



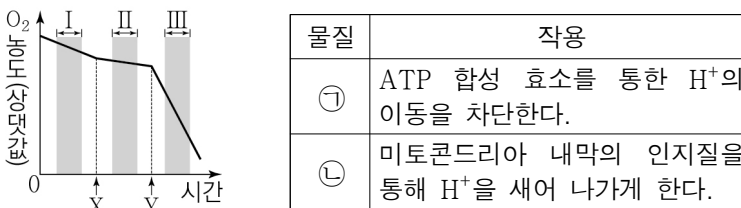
(가) (나)

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

- <보 기>
- ㄱ. A는 ㉣이다.
 - ㄴ. C에는 시스터나가 있다.
 - ㄷ. (나)에서 자기 방사법이 이용되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 세포 호흡이 활발하게 일어나는 어떤 동물 세포에 물질 X와 Y를 순차적으로 첨가했을 때 시간에 따른 세포 내 O₂ 농도를, 표는 물질 ㉤과 ㉥의 작용을 나타낸 것이다. ㉤과 ㉥은 각각 X와 Y 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉤은 Y이다.
 - ㄴ. 단위 시간당 ATP 생성량은 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.
 - ㄷ. 미토콘드리아의 막 사이 공간의 pH는 구간 II에서가 구간 III에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표 (가)는 세포의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 세포 A~C가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 대장균, 사람의 신경 세포, 시금치의 공변세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	세포	특징의 개수
○ 핵막을 갖는다.	A	1
○ 엽록체를 갖는다.	B	2
○ (㉠)	C	3

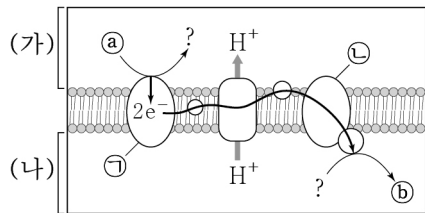
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. A는 원형 DNA를 갖는다.
 ㄴ. B와 C는 모두 소포체를 갖는다.
 ㄷ. '세포벽을 갖는다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 광계 I과 광계 II 중 하나이고, ㉢와 ㉣는 각각 H₂O와 NADPH 중 하나이며, (가)와 (나)는 각각 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉤는 NADPH이다.
 ㄴ. ㉠의 반응 중심 색소는 P₇₀₀이다.
 ㄷ. (가)에서 탄소 고정 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표 (가)는 TCA 회로의 물질 전환 과정에서 특징 ㉠~㉣의 유무를, (나)는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉢는 CO₂와 NADH 중 하나이다.

과정	특징	㉠	㉡	㉢	특징(㉠, ㉡, ㉢) ○ ㉢가 생성된다. ○ 탈수소 효소가 작용한다. ○ 기질 수준 인산화가 일어난다.
시트르산 → 5탄소 화합물		×	?	○	
5탄소 화합물 → 4탄소 화합물		?	○	○	
4탄소 화합물 → 옥살아세트산		×	×	?	

(○: 있음, ×: 없음)

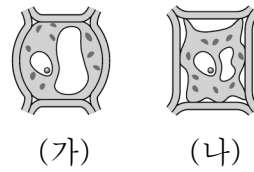
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉢는 NADH이다.
 ㄴ. ㉠은 '기질 수준 인산화가 일어난다.'이다.
 ㄷ. TCA 회로에서 5탄소 화합물이 옥살아세트산으로 전환 되는 과정에서 FADH₂가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 (나)는 식물 세포 X의 상태를, 표는 (가)와 (나)일 때 X의 A와 B를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 원형질 분리가 일어난 상태와 최대 팽윤 상태를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 각각 삼투압과 흡수력 중 하나이다.



구분	A(기압)	B(기압)
(가)	3	0
(나)	?	10

(가) (나)

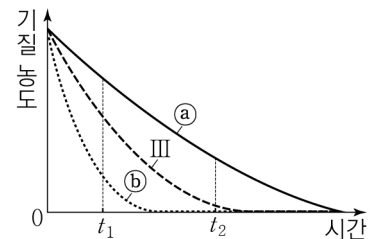
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. A는 흡수력이다.
 ㄴ. (가)일 때 X의 팽압은 3기압이다.
 ㄷ. (나)는 원형질 분리가 일어난 상태이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 효소 E에 의한 반응에서 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 시간에 따른 기질의 농도를 나타낸 것이다. ㉠와 ㉡는 각각 I과 II 중 하나이고, 물질 X는 E의 활성 부위에 결합하여 E의 작용을 저해한다.

실험	I	II	III
온도(°C)	10	40	40
X	없음	없음	있음



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

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 II이다.
 ㄴ. E에 의한 반응의 활성화 에너지는 III에서와 ㉡에서가 같다.
 ㄷ. 기질과 결합하지 않은 E의 수는 I에서 t₁일 때가 II에서 t₂일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표는 참새목에 속하는 종 A~E의 학명과 과명을, 그림은 A~E의 유연관계를 계통수로 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 B~D 중 하나이다.

종	학명	과명
A	<i>Emberiza cioides</i>	멧새과
B	<i>Anthus hodgsoni</i>	?
C	<i>Passer montanus</i>	참새과
D	<i>Emberiza rutila</i>	?
E	<i>Anthus spinoletta</i>	할미새과

(가) A (나) E (다)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. (가)는 D이다.
 ㄴ. (나)는 할미새과에 속한다.
 ㄷ. A~E는 모두 같은 강에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 세포 호흡과 발효에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III이 일어나는 장소와 1분자의 피루브산이 A~C로 전환될 때 생성되는 물질 ㉠과 ㉡의 분자 수를 더한 값(㉠+㉡)을 나타낸 것이다. A~C는 아세틸 CoA, 에탄올, 젖산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 CO₂와 NAD⁺ 중 하나이다.

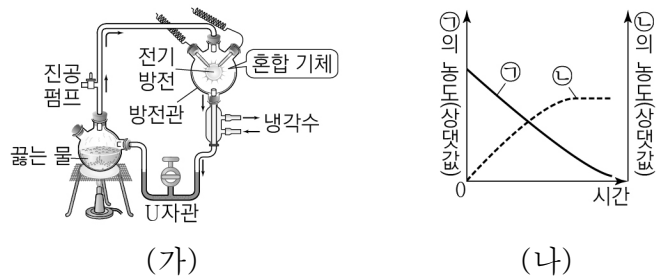


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B는 에탄올이다.
 - ㄴ. ㉠은 ㉡보다 작다.
 - ㄷ. 사람의 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 I이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 밀러의 실험 장치를, (나)는 (가)의 U자관 내 물질 ㉠과 ㉡의 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 아미노산과 암모니아 중 하나이다.

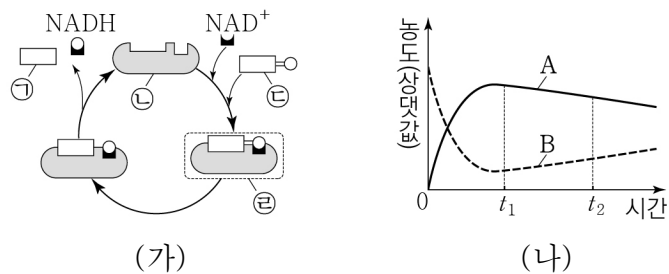


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 혼합 기체에는 메테인(CH₄)이 있다.
 - ㄴ. ㉡의 구성 원소에는 탄소(C)가 포함된다.
 - ㄷ. 전기 방전은 물질 합성에 필요한 에너지를 공급한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 어떤 효소에 의한 반응을, (나)는 이 반응에서 시간에 따른 반응액 내 물질 A와 B의 농도를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 기질, 생성물, 효소, 효소·기질 복합체 중 하나이고, A와 B는 각각 ㉠~㉣ 중 하나이다.

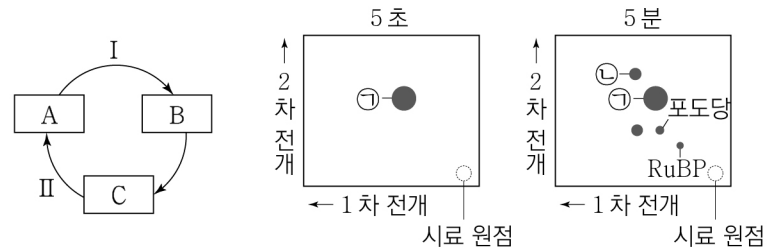


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㄱ. B는 ㉣이다.
 - ㄴ. (가)는 이성질화 효소에 의한 반응이다.
 - ㄷ. ㉠의 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 낮다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, (나)는 클로렐라 배양액에 ¹⁴CO₂를 공급하고 빛을 비추는 후 5초와 5분 각 시점에 얻은 세포 추출물을 크로마토그래피법으로 전개한 결과를 나타낸 것이다. A~C는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 3PG와 PGAL 중 하나이다. 과정 II에서 NADPH가 산화된다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 3PG이다.
 - ㄴ. 1분자당 $\frac{\text{탄소 수}}{\text{인산기 수}}$ 는 B와 ㉡이 같다.
 - ㄷ. 과정 I과 II에서 모두 ATP가 사용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 이중 가닥 DNA X와 Y에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X₁과 X₂로, Y는 서로 상보적인 단일 가닥 Y₁과 Y₂로 구성되어 있다.
- X와 Y는 각각 100개의 염기쌍으로 이루어져 있다.
- 표는 X₁, X₂, Y₁, Y₂에서 염기 함량을 나타낸 것이다. I~IV는 X₁, X₂, Y₁, Y₂를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	염기 함량(%)			
	A	G	T	C
I	㉠	19	?	36
II	?	㉡	?	15
III	21	?	24	?
IV	24	?	?	19

- $\frac{X_1 \text{에서 피리미딘 계열 염기의 개수}}{Y_2 \text{에서 피리미딘 계열 염기의 개수}} = \frac{3}{5}$ 이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. II는 X₂이다.
 - ㄴ. ㉠+㉡=61이다.
 - ㄷ. 염기 간 수소 결합의 총개수는 X와 Y에서 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 3역 6계의 분류 체계에 따른 생물 A~D의 유연관계에 대한 자료이다. A~D는 버섯, 대장균, 우산이끼, 메테인 생성균을 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 D는 같은 역에 속한다.
- B는 C보다 A와 유연관계가 더 가깝다.

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

- <보 기>
- ㄱ. A와 D는 모두 관다발을 갖는다.
 - ㄴ. B는 메테인 생성균이다.
 - ㄷ. C는 원핵생물이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- *x*, *y*, *z*로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- *x*의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
㉗-TCATTATTTCATGACTGATACTGGAATGCCATTA-㉘
- *y*는 *x*의 DNA 주형 가닥에서 ㉙ 퓨린 계열에 속하는 연속된 2개의 서로 다른 염기와 ㉚ 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 서로 다른 염기가 각각 1회 결실된 것이다. Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.
메싸이오닌-알라닌-페닐알라닌-류신-세린-히스티딘-글루탐산
- *z*는 *y*의 DNA 주형 가닥에서 ㉙과 ㉚이 서로 다른 위치에 각각 1회 삽입된 것이다. Z의 아미노산 서열은 다음과 같다.
메싸이오닌-발린-히스티딘-세린-㉛ 세린-라이신-세린

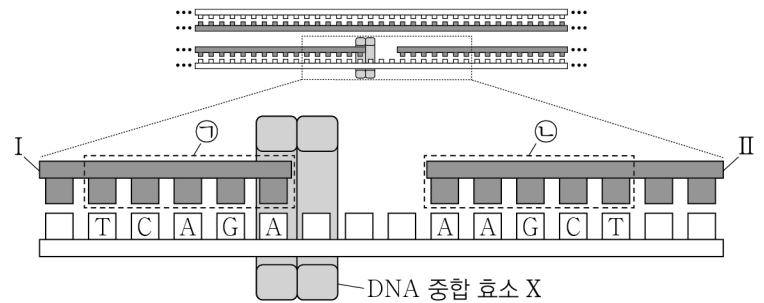
UUU 페닐알라닌	UCU 세린	UAU 타이로신	UGU 시스테인
UUC	UCC	UAC	UGC
UUA 류신	UCA	UAA 종결 코돈	UGA 종결 코돈
UUG	UCG	UAG	UGG 트립토판
CUU 류신	CCU 프롤린	CAU 히스티딘	CGU 아르지닌
CUC	CCC	CAC	CGC
CUA	CCA	CAA 글루타민	CGA
CUG	CCG	CAG	CGG
AUU 아이소류신	ACU 트레오닌	AAU 아스파라진	AGU 세린
AUC	ACC	AAC	AGC
AUA	ACA	AAA 라이신	AGA 아르지닌
AUG 메싸이오닌	ACG	AAG	AGG
GUU 발린	GCU 알라닌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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉗는 5' 말단이다.
 - ㄴ. ㉚의 염기 서열은 5'-TC-3'이다.
 - ㄷ. ㉛를 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 유라실(U)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 어떤 대장균에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부와 염기 서열의 일부를 나타낸 것이다. ㉑과 ㉒ 중 하나는 프라이머이며, I과 II는 각각 ㉑과 ㉒을 포함하는 새로 합성된 가닥이다.

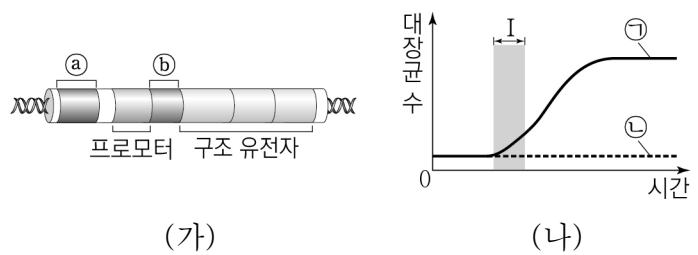


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. II는 I보다 먼저 합성되었다.
 - ㄴ. ㉑의 염기 서열은 5'-UCUGA-3'이다.
 - ㄷ. DNA 중합 효소 X는 I의 3' 말단과 II의 5' 말단을 연결한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림 (가)는 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를, (나)는 야생형 대장균 A와 억제 단백질이 젓당 유도체와 결합하지 못하는 돌연변이 대장균 B를 포도당은 없고 젓당이 있는 배지에서 각각 배양한 결과를 나타낸 것이다. ㉓와 ㉔는 각각 젓당 오페론의 작동 부위와 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자 중 하나이며, ㉑과 ㉒은 각각 A와 B를 배양한 결과 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A와 B의 배양 조건은 동일하다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉓는 젓당 오페론의 작동 부위이다.
 - ㄴ. ㉒은 B를 배양한 결과이다.
 - ㄷ. 구간 I에서 젓당 분해 효소의 생성량은 B가 A보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)의 내용이다.

(가) 왓슨과 크릭은 ㉠ DNA의 이중 나선 구조를 알아내었다.
 (나) ㉡ 멘델은 완두 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 발견하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. ㉠의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
 나. ㉡은 DNA 증폭 기술인 중합 효소 연쇄 반응(PCR)을 발명하였다.
 다. (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

2. 다음은 대장균과 사람의 신경 세포에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 대장균과 사람의 신경 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ (가)와 (나)는 모두 ㉠ 리보솜을 갖는다.
 ○ (가)와 (나) 중 (가)에만 미토콘드리아가 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. (나)는 대장균이다.
 나. ㉠에서 단백질 합성이 일어난다.
 다. (가)와 (나)는 모두 세포벽을 갖는다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 표 (가)는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이고, (나)는 식물의 구성 단계에 대한 자료이다. A~C는 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
A	㉠ 잎
B	?
C	기본 조직계

(가)

○ 식물에서 모양과 기능이 비슷한 세포들이 모여 ㉠을 이루고, ㉠이 모여 ㉡을 이룬다.
 ○ 식물에서 줄기는 ㉢의 예이다.

(나)

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

<보 기>
 가. 장미의 ㉠에는 관다발 조직계가 있다.
 나. 표피 조직은 B의 예이다.
 다. ㉡은 C이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

4. 표는 세포막을 통한 물질 이동 방식에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. I과 II는 능동 수송과 단순 확산을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 이동 방식	저농도에서 고농도로 물질이 이동함	㉠
I	×	×
II	○	○
촉진 확산	㉡	○

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 가. I은 단순 확산이다.
 나. '막단백질을 이용함'은 ㉠에 해당한다.
 다. ㉡는 '○'이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

5. 표는 3역 6계 분류 체계에 따른 계명과 해당 계에 속하는 생물의 예를 나타낸 것이다.

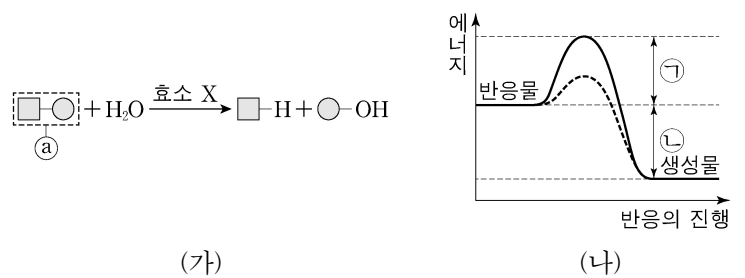
계명	예
㉠	대장균
고세균계	메테인 생성균
?	지네
식물계	㉡

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

<보 기>
 가. ㉠은 균계이다.
 나. 고사리는 ㉡에 해당한다.
 다. 3역 6계 분류 체계에 따르면 메테인 생성균과 대장균의 유연관계는 메테인 생성균과 지네의 유연관계보다 가깝다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

6. 그림 (가)는 가수 분해 효소 X에 의한 반응을, (나)는 X가 있을 때와 없을 때 화학 반응에서 에너지 변화를 나타낸 것이다.



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

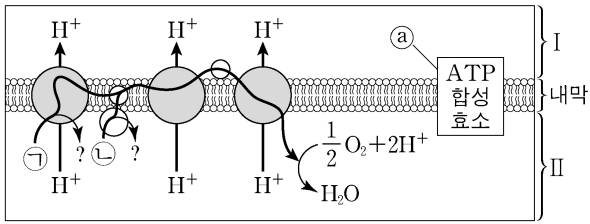
<보 기>
 가. '물 분자를 첨가하여 기질을 분해한다.'는 X의 작용에 해당한다.
 나. (나)에서 X가 있을 때 이 반응의 활성화 에너지는 ㉠이다.
 다. (가)에서 ㉠의 농도가 증가하면 이 반응의 활성화 에너지는 감소한다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 전자 전달이 활발하게 일어나고 있는 미토콘드리아 내막의 전자 전달계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 $FADH_2$ 와 $NADH$ 를 순서 없이 나타낸 것이고, I과 II는 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 $NADH$ 이다.
 - ㄴ. I은 막 사이 공간이다.
 - ㄷ. 미토콘드리아에서 화학 삼투에 의한 인산화가 일어날 때 ㉠을 통한 H^+ 의 이동 방향은 I → II이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 생물의 3가지 특징과 생물 A~C 중 각 특징을 가지는 생물을 나타낸 것이다. A~C는 해삼, 거머리, 창고기를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	특징을 가지는 생물
척삭을 형성한다.	A
원구가 항문이 된다.	A, B
㉠	C

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

- <보기>
- ㄱ. A는 해삼이다.
 - ㄴ. B는 발생 과정에서 포배가 형성된다.
 - ㄷ. '환형동물에 속한다.'는 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 세포 호흡과 발효에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 생성되는 물질 ㉠~㉣의 분자 수의 비를 나타낸 것이다. A~D는 에탄올, 피루브산, 과당 2인산, 아세틸 CoA를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP , CO_2 , NAD^+ , $NADH$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

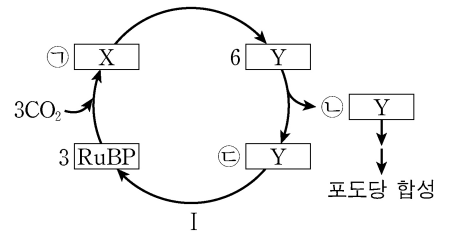
과정	분자 수의 비
I	㉠:㉡ = 2:1
II	㉢:㉣ = 1:1
III	㉤:㉣ = 1:1

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

- <보기>
- ㄱ. ㉢은 NAD^+ 이다.
 - ㄴ. C는 아세틸 CoA이다.
 - ㄷ. 1분자당 탄소 수는 B가 D보다 적다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 3분자의 CO_2 가 고정될 때의 캘빈 회로와 물질 전환 과정의 일부를 나타낸 것이다. X와 Y는 3PG와 PGAL을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 분자 수이다.

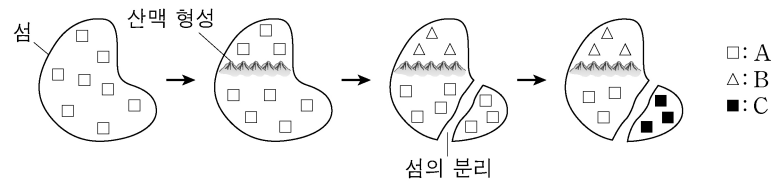


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. X는 PGAL이다.
 - ㄴ. ㉠+㉡ = 6이다.
 - ㄷ. 과정 I에서 ATP가 소모된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 종 A가 2회의 중분화 과정을 통해 종 B와 종 C로 분화하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 서로 다른 생물학적 종이다.

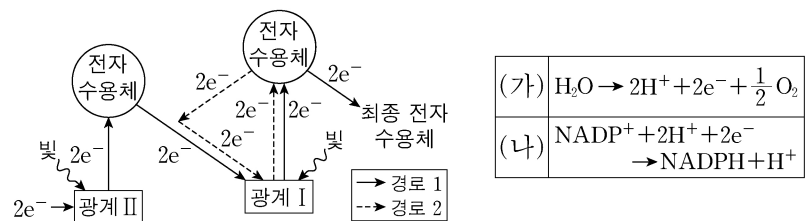


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 산맥 형성과 섬의 분리 이외의 지리적 격리는 없으며, 이입과 이출은 없다.)

- <보기>
- ㄱ. 산맥 형성 이후에 A가 B로 분화하였다.
 - ㄴ. B는 C와 생식적으로 격리되어 있다.
 - ㄷ. 중분화는 기존의 생물종에서 새로운 생물종으로 분화하는 과정이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를, 표는 이 명반응에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 광계 II의 반응 중심 색소는 P_{680} 이다.
 - ㄴ. (가)에서 방출된 전자가 전자 전달계를 거치면 H^+ 의 농도는 스트로마에서가 틸라코이드 내부에서보다 높아진다.
 - ㄷ. 경로 2에서 (나)가 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 줄기세포를 이용한 세포 분화 실험이다.

○ ㉠과 ㉡은 배아 줄기세포와 유도 만능 줄기세포(역분화 줄기세포)를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 I의 과정 및 결과]
 (가) 핵이 제거된 ㉠에 ㉡로부터 추출한 핵을 이식하여 일정 발생 단계까지 배양한다. ㉠과 ㉡는 난자와 체세포를 순서 없이 나타낸 것이다.
 (나) (가)에서 배양한 세포로부터 ㉢을 추출하여 어떤 물질을 처리한 결과 신경 세포로 분화하였다.

[실험 II의 과정 및 결과]
 (가) 체세포에 역분화를 일으키는 유전자를 삽입하여 배양한다.
 (나) (가)에서 배양한 세포로부터 ㉣을 추출하여 어떤 물질을 처리한 결과 신경 세포로 분화하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 난자이다.
 ㄴ. ㉡은 유도 만능 줄기세포(역분화 줄기세포)이다.
 ㄷ. 실험 I에서 핵치환 기술이 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 어떤 동물의 세포 I~III에서 유전자 x의 전사 조절에 대한 자료이다.

○ x의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.

A	B	C	D	프로모터	유전자 x
---	---	---	---	------	-------

○ x의 전사에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이다.
 ○ ㉡은 B에만, ㉣은 D에만 결합한다. ㉠은 A와 C 중 어느 하나에만 결합하고, ㉢은 그 나머지 하나에만 결합한다.
 ○ x의 전사는 전사 인자가 A~D 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.
 ○ I과 II에서는 각각 ㉠~㉣ 중 2가지만 발현되고, III에서는 ㉠~㉣ 중 3가지만 발현된다. I~III에서 모두 ㉠이 발현된다.
 ○ I~III에서 A~D의 제거 여부에 따른 x의 전사 결과는 표와 같다.

제거된 부위	x의 전사		
	I	II	III
없음	○	○	○
D	○	×	?
A, B	×	×	×
A, C	×	×	○
B, D	×	㉠	?

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

<보 기>

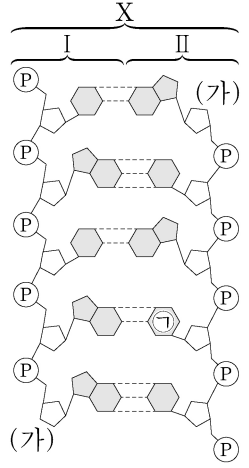
ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 ㄴ. ㉠은 A에 결합한다.
 ㄷ. III에서 ㉣이 발현된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

○ 그림은 서로 상보적인 단일 가닥 I과 II로 구성된 X를 나타낸 것이다.
 ○ X는 5개의 염기쌍으로 구성된다. ㉠은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T) 중 하나이다.
 ○ (가)는 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.
 ○ I과 II 중 하나의 가닥과 상보적인 RNA 가닥 III의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-CUACA-3'



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

<보 기>

ㄱ. (가)는 5' 말단이다.
 ㄴ. ㉠은 타이민(T)이다.
 ㄷ. III과 상보적인 가닥은 II이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

○ x는 35개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이다.

5'-GCG㉠AT㉡C㉢㉣G㉣AT㉣CTCA㉠G㉣㉣㉣TAC㉣㉣G㉠GTT-3'

○ 그림은 제한 효소 BamHI, EcoRI, Sma I이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.

5'-G G ATCC-3'	5'-GA A TTC-3'	5'-CCC G GG-3'
3'-CCTAG G -5'	3'-CTTAA G -5'	3'-GGG C CC-5'
BamHI	EcoRI	Sma I

⋮: 절단 위치

○ x를 시험관 I~IV에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다. ㉠~㉣은 BamHI, EcoRI, Sma I을 순서 없이 나타낸 것이다.

시험관	I	II	III	IV
첨가한 제한 효소	㉠	㉡	㉢	㉠, ㉡
생성된 DNA 조각 수	2	2	3	3
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	26, 44	?	10, 26, 34	?

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

<보 기>

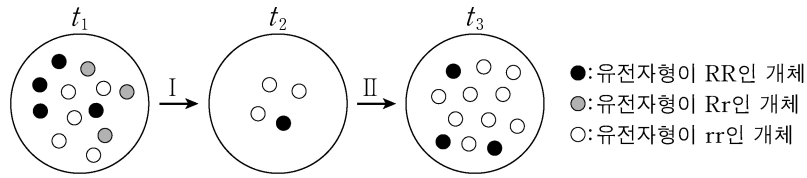
ㄱ. ㉡은 EcoRI이다.
 ㄴ. III에서 생성된 DNA 조각 중 염기 개수가 10개인 조각에서 구아닌(G)의 개수는 4개이다.
 ㄷ. IV에서 염기 개수가 34개인 DNA 조각이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림은 같은 종으로 구성된 집단 P에서 유전자풀의 변화를 나타낸 것이고, 표는 P의 크기 변화에 대한 자료이다.



- I 시기에 자연재해에 의해 ㉠ 병목 효과가 일어났다.
- II 시기에 P의 크기가 회복되었다.

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 유전적 부동의 한 현상이다.
 - ㄴ. P의 유전자풀은 t1일 때와 t3일 때가 서로 같다.
 - ㄷ. 유전자형이 RR인 개체 수는 t2일 때가 t3일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와 돌연변이 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
5'-ACATTAAATCAACCAGGTCACCATCAG-3'
- y는 x의 전사 주형 가닥에서 ㉠개의 염기가 1회 결실된 것이다.
- Y는 3 종류의 아미노산으로 구성되고, 1개의 프롤린을 가진다.
- z는 y의 전사 주형 가닥에서 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 서로 다른 염기가 1회 결실된 것이다.
- Z는 4 종류의 아미노산으로 구성된다.
- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 사이토신(C)이다.
 - ㄴ. Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 3' 말단 염기는 아데닌(A)이다.
 - ㄷ. Z는 류신을 가진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 동물 종 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다. I을 구성하는 개체 수는 II를 구성하는 개체 수의 2배이다.
- P의 몸 색은 상염색체에 있는 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 A*에 의해 결정되며, A와 A* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 집단 (가)에서 $\frac{\text{검은색 몸 개체 수}}{\text{검은색 몸 대립유전자 수}} = \frac{2}{5}$ 이다. (가)는 I과 II 중 하나이다.
- $\frac{\text{I에서 검은색 몸 개체 수}}{\text{II에서 유전자형이 AA*인 개체 수}} = \frac{1}{4}$ 이다.

I에서 유전자형이 AA*인 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F1)을 낳을 때, 이 F1이 검은색 몸일 확률은? (단, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점]

- ① $\frac{1}{10}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{3}{10}$ ④ $\frac{2}{5}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

20. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

- 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I은 40개의 염기로 구성되며, 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡은 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.
㉠-TGCCCGTGCCGTCCGTCGGTCCGTGCCGTGGCAGAAGGCT-㉡
- I을 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉢, ㉣, ㉤가 합성되었다.
- ㉢는 15개의 염기로, ㉣는 12개의 염기로, ㉤는 13개의 염기로 구성된다.
- ㉢는 프라이머 X를, ㉣는 프라이머 Y를, ㉤는 프라이머 Z를 가지며, X~Z의 염기 서열은 표와 같다.

프라이머	염기 서열
X	5'-GGCA-3'
Y	5'-ACGG-3'
Z	5'-AGCC-3'

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉢에서 3' 말단 염기는 사이토신(C)이다.
 - ㄴ. ㉣가 ㉤보다 먼저 합성되었다.
 - ㄷ. $\frac{\text{㉢에서 퓨린 계열 염기 개수}}{\text{㉣에서 피리미딘 계열 염기 개수}} > 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

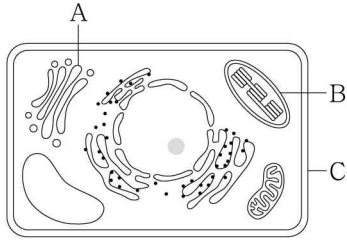
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

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

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 골지체, 세포벽, 엽록체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 골지체이다.
 ㄴ. B는 2중막을 갖는다.
 ㄷ. C는 동물 세포에도 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)이다. ㉠과 ㉡은 플레밍과 레이우엔훅을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 푸른곰팡이에서 ㉡ 페니실린을 발견하였다.
 (나) ㉡은 자신이 만든 현미경으로 ㉢ 세균을 관찰하였다.

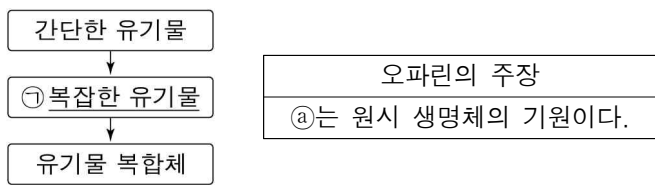
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 레이우엔훅이다.
 ㄴ. ㉢의 증식을 억제하는 데 ㉡가 사용된다.
 ㄷ. (나)는 (가)보다 먼저 이룬 성과이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 오파린이 제안한 화학적 진화 과정의 일부를, 표는 원시 생명체의 기원에 대한 오파린의 주장을 나타낸 것이다. ㉣는 마이크로스피어와 코아세르베이트 중 하나이다.



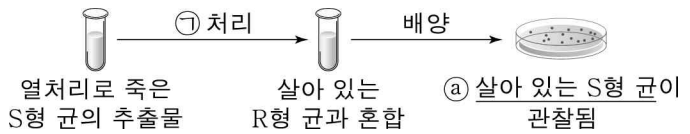
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 아미노산은 ㉠의 예이다.
 ㄴ. ㉣는 코아세르베이트이다.
 ㄷ. ㉣의 막을 통해 물질이 이동한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 에이버리가 수행한 실험의 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 단백질 분해 효소와 DNA 분해 효소 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 DNA 분해 효소이다.
 ㄴ. R형 균이 S형 균으로 형질 전환되었다.
 ㄷ. ㉡에 원형 DNA가 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 3개의 역으로 분류되는 생물 4종류 대장균 A B 고사리 의 계통수를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 아메바와 메테인 생성균 중 하나이다.



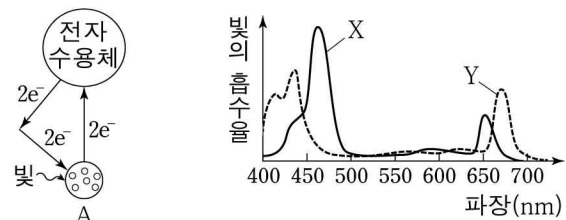
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. B는 메테인 생성균이다.
 ㄴ. 대장균과 A는 같은 역에 속한다.
 ㄷ. '막성 세포 소기관이 있다.'는 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 광합성이 활발한 어떤 식물의 명반응 과정 일부를, (나)는 이 식물에서 엽록소 a와 엽록소 b의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. A는 광계 I과 광계 II 중 하나이고, X와 Y는 각각 엽록소 a와 엽록소 b 중 하나이다.



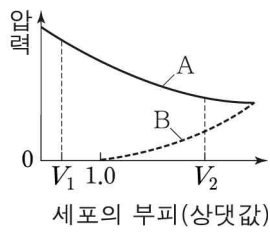
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 A에서 O₂가 생성된다.
 ㄴ. A의 반응 중심 색소는 X이다.
 ㄷ. 틸라코이드 내부의 pH는 파장이 650 nm인 빛에서가 550 nm인 빛에서보다 낮다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 팽압과 삼투압 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. B는 팽압이다.
 - ㄴ. V_1 일 때 X는 팽윤 상태이다.
 - ㄷ. 흡수력은 V_2 일 때가 V_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 동물의 구성 단계를 예로 나타낸 것이다. A와 B는 각각 순환계와 근육 조직 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠과 사람의 위는 같은 구성 단계에 해당한다.
 - ㄴ. A는 순환계이다.
 - ㄷ. B의 생물 구성 단계는 식물에도 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA w에 대한 자료이다.

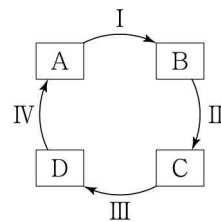
- w를 구성하는 단일 가닥 I과 II는 각각 30개의 염기로 구성되며, I과 II의 염기 서열은 다음과 같다.
I 5'-GAATTACGAATCGTGCATCGTACTCGGATG-3'
II 3'-CTTAATGCTTAGCACGTAGCATGAGCCTAC-5'
- w를 주형으로 선도 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉡가 합성되었고, 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉢와 ㉣가 합성되었다. ㉡의 염기 개수는 30개이고, ㉢와 ㉣의 염기 개수는 각각 15개이다.
- ㉡는 프라이머 X를, ㉢는 프라이머 Y를, ㉣는 프라이머 Z를 가지며, X~Z는 각각 4개의 염기로 구성된다.
- X~Z에서 퓨린 계열의 염기 개수는 $X > Y > Z$ 이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. I은 지연 가닥의 주형 가닥이다.
 - ㄴ. ㉢는 ㉣보다 먼저 합성되었다.
 - ㄷ. 프라이머와 주형 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 X가 Z보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로 일부를, 표는 1분자의 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정 I~IV에서 생성되는 물질 ㉠~㉣ 중 2가지의 분자 수를 더한 값을 나타낸 것이다. A~D는 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 CO_2 , $FADH_2$, $NADH$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	분자 수를 더한 값		
	㉠ + ㉡	㉠ + ㉢	㉡ + ㉣
I	2	1	㉠
II	1	㉢	2
III	0	0	0
IV	2	1	1

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉣은 $NADH$ 이다.
 - ㄴ. IV에서 ATP가 생성된다.
 - ㄷ. ㉠와 ㉢는 각각 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 동물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 거미, 달팽이, 지렁이를 순서 없이 나타낸 것이다.

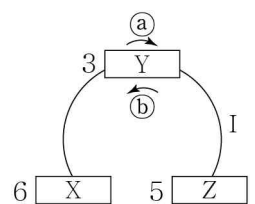
- A와 B는 모두 측수담륜동물에 속한다.
- B와 C에는 모두 체절이 있다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 원구가 항문이 된다.
 - ㄴ. B는 환형동물에 속한다.
 - ㄷ. C는 탈피를 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 광합성이 일어나는 어떤 식물에서 3분자의 CO_2 가 고정될 때의 캘빈 회로 일부를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 회로 반응의 방향은 a이다.
 - ㄴ. 과정 I에서 ATP가 소모된다.
 - ㄷ. 1분자당 탄소 수는 Y가 Z보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 동물의 세포 I에서 유전자 (가)와 (나)의 전사 조절에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.
- 유전자 w, x, y, z는 각각 전사 인자 W, X, Y, Z를 암호화하며, W~Z는 (가)와 (나)의 전사 촉진에 관여한다. W는 A에만 결합하며, X~Z는 각각 B~D 중 서로 다른 부위에만 결합한다.
- (가)의 전사는 전사 인자가 B와 D 중 적어도 한 부위에 결합했을 때 촉진되고, (나)의 전사는 전사 인자가 A, C, D 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.
- I에서 w~z의 제거 여부에 따른 (가)와 (나)의 전사 결과는 표와 같다. 제거된 유전자가 없는 I에서는 w~z 중 2가지만 발현된다.

구분	제거된 유전자				
	없음	w	x	y	z
(가)	○	○	○	×	㉠
(나)	○	×	○	×	○

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 ㄴ. Y의 결합 부위는 D이다.
 ㄷ. 제거된 유전자가 없는 I에서는 x가 발현된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 발효에서 피루브산이 젖산과 에탄올로 전환되는 과정 I과 II를, 표는 (가)와 (나)에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 I과 II를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 CO₂와 NAD⁺ 중 하나이다.

피루브산 \xrightarrow{I} 젖산

피루브산 \xrightarrow{II} 에탄올

과정 \ 물질	㉠	㉡
(가)	㉠	㉡
(나)	○	×

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

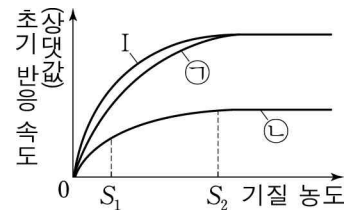
< 보 기 >

ㄱ. ㉡은 CO₂이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 모두 '○'이다.
 ㄷ. 사람의 근육 세포에서 O₂가 부족할 때 (나)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 효소 X에 의한 반응 실험 I~III의 조건을, 그림은 I~III에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 II와 III의 결과를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢는 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제 중 하나이다.

실험	I	II	III
X의 농도 (상댓값)	2	2	1
㉢	없음	있음	없음



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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 II의 결과이다.
 ㄴ. ㉢는 X의 활성 부위에 결합한다.
 ㄷ. ㉡에서 기질과 결합한 X의 수는 S₁일 때가 S₂일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 진핵생물에서 유전자 x의 발현에 대한 자료이다.

○ 그림은 22개의 염기쌍으로 구성된 x의 DNA 이중 가닥을 I~IV로 구분하여 나타낸 것이고, 표는 (가)와 (나)의 염기 서열을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 I~IV 중 하나이고, ㉠은 4개의 염기로 구성되어 있다.

3'-----5'

5'-----3'

I II

III IV

구분	염기 서열
(가)	3'-TCAGTCATTAC-5'
(나)	3'-CATACGC ㉠ -5'

- I에서 $\frac{A+G}{T+C}$ 는 $\frac{5}{6}$ 이다.
- x로부터 폴리펩타이드 X가 합성되며, X는 타이로신과 트립토판을 갖는다.
- X의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

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

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 II이다.
 ㄴ. ㉠에서 퓨린 계열의 염기 개수는 2개이다.
 ㄷ. X에 알라닌이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 진화의 요인에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 병목 효과, 자연 선택, 창시자 효과를 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠과 ㉣은 각각 유전적 부동의 한 현상이다.
- ㉠은 원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성할 때 나타나는 현상이다.
- 다윈은 ㉡에 의한 진화의 원리를 설명하였다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 유전자풀의 변화 요인이다.
 - ㄴ. ㉡은 자연 선택이다.
 - ㄷ. ㉣은 자연재해 등에 의해 집단의 크기가 급격히 작아질 때 나타나는 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 이중 가닥 DNA x 와 제한 효소에 대한 자료이다.

- x 는 25개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.



- 그림은 제한 효소 BamH I, BglII, Sma I 이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



⋮ 절단 위치

- x 를 시험관 I~IV에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV
첨가한 제한 효소	BamH I	BglII	Sma I	BglII, Sma I
생성된 DNA 조각 수	2	2	3	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	22, 28	8, 42	10, 20, 20	?

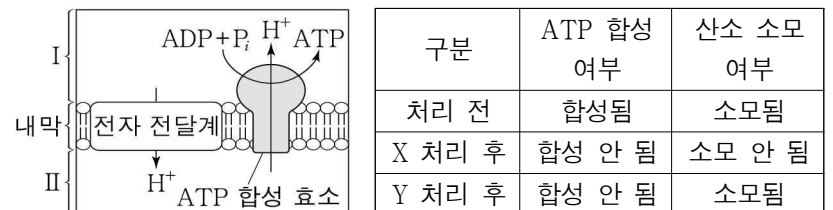
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에서 사이토신(C)의 개수는 6개이다.
 - ㄴ. IV에서 염기 수가 12인 DNA 조각이 생성된다.
 - ㄷ. x 에서 상보적인 두 단일 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 58개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 미토콘드리아의 산화적 인산화 과정의 일부를, 표는 서로 다른 미토콘드리아에 물질 X와 Y를 각각 처리하고 일정 시간이 지난 후 ATP 합성 여부와 산소 소모 여부를 나타낸 것이다. I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이고, X와 Y는 내막의 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하는 물질과 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. I 은 미토콘드리아 기질이다.
 - ㄴ. II의 pH는 X를 처리하기 전이 처리한 후보다 높다.
 - ㄷ. Y는 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 동물 종 P의 두 집단 I 과 II에 대한 자료이다.

- I 과 II에서 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되며, I 과 II의 개체 수는 같다.
- P의 유전 형질 (가)는 상염색체에 있는 대립유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A와 A* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- I에서 (가)가 발현된 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도는 $\frac{1}{3}$ 이다.
- $\frac{\text{II에서 (가)가 발현된 개체 수}}{\text{I에서 유전자형이 AA*인 개체 수}} = \frac{16}{9}$ 이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I 과 II에서 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 유전자형이 AA*인 개체에게서 (가)가 발현된다.
 - ㄴ. I에서 A의 빈도는 $\frac{1}{2}$ 이다.
 - ㄷ. II에서 임의의 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁에게서 (가)가 발현될 확률은 $\frac{8}{9}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

*** 확인 사항**

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

제 4 교시

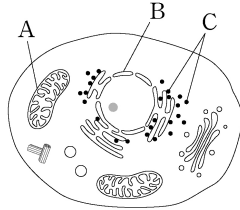
과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명

수험 번호 -

제 () 선택

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 리보솜, 미토콘드리아, 핵을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. A는 미토콘드리아이다.
 ㄴ. B는 유전 물질을 갖는다.
 ㄷ. C는 2중막을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 표는 식물을 구성하는 조직계의 특징을 나타낸 것이다. A와 B는 관다발 조직계와 표피 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

조직계	특징
A	표면을 덮어 식물체를 보호한다.
B	?
기본 조직계	양분을 합성하고 저장한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

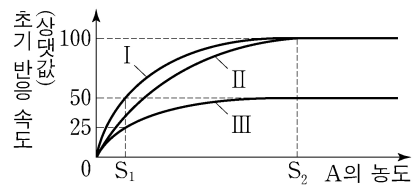
<보 기>

ㄱ. A는 표피 조직계이다.
 ㄴ. B를 통해 물질이 이동한다.
 ㄷ. 장미의 잎에는 기본 조직계가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 효소 E는 기질 A가 생성물 B로 전환되는 반응을 촉매한다. 표는 E에 의한 반응에서 실험 (가)~(다)의 조건을, 그림은 (가)~(다)에서 A의 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. I~III은 (가)~(다)의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. 물질 ㉑은 E의 활성 부위에 결합하여 E의 작용을 저해한다.

실험	(가)	(나)	(다)
E의 농도 (상댓값)	1	2	2
㉑	없음	없음	있음



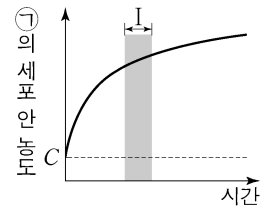
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. S₁일 때 초기 반응 속도는 (나)에서가 (다)에서보다 빠르다.
 ㄴ. S₂일 때 효소·기질 복합체의 농도는 (나)에서가 (가)에서보다 낮다.
 ㄷ. (가)에서 E에 의한 반응의 활성화 에너지는 S₁일 때가 S₂일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 그림은 물질 ㉑이 들어 있는 배양액에 어떤 세포를 넣은 후 시간에 따른 ㉑의 세포 안 농도를 나타낸 것이다. C는 ㉑의 세포 안과 밖의 농도가 같아졌을 때 ㉑의 세포 밖 농도이다. ㉑의 이동 방식은 능동 수송과 촉진 확산 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉑의 이동 방식은 촉진 확산이다.
 ㄴ. 구간 I에서 ㉑은 세포 밖에서 안으로 이동한다.
 ㄷ. 폐포에서 모세 혈관으로 O₂의 이동 방식은 ㉑의 이동 방식과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 표는 광합성이 활발하게 일어나고 있는 어떤 녹조류에 (가)의 조건을 주었을 때 시간에 따른 물질 ㉑과 ㉒의 농도를 상댓값으로 나타낸 것이다. (가)는 '빛 차단'과 'CO₂ 농도 감소' 중 하나이다. ㉑과 ㉒은 3PG와 RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, 1분자당 $\frac{\text{탄소 수}}{\text{인산기 수}}$ 는 ㉒이 ㉑보다 크다.

시간(초)	㉑	㉒
0	0.4	1.0
20	0.5	0.8
40	0.8	0.6
60	1.2	0.5

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉑과 ㉒은 이 녹조류의 엽록체 내에 존재하며, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

<보 기>

ㄱ. ㉑은 RuBP이다.
 ㄴ. (가)는 '빛 차단'이다.
 ㄷ. 캘빈 회로에서 ㉒이 ㉑으로 전환되는 과정에서 ATP가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 생물 A~C에 대한 자료이다. A~C는 최초의 광합성 세균, 최초의 단세포 진핵생물, 최초의 산소 호흡 세균을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ A~C 중 A가 가장 나중에 출현하였다.
 ○ C는 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 최초의 단세포 진핵생물이다.
 ㄴ. B는 핵막을 갖는다.
 ㄷ. 코아세르베이트는 C에 해당한다.

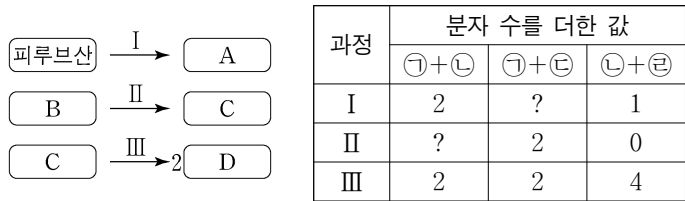
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 13

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 효모의 알코올 발효에서 물질 전환 과정 I~III을, 표는 I~III에서 생성되는 물질 ㉠~㉢ 중 2개의 분자 수를 더한 값을 나타낸 것이다. A~D는 과당 2인산, 아세트알데하이드, 에탄올, 포도당을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 ADP, ATP, CO₂, NAD⁺를 순서 없이 나타낸 것이다.



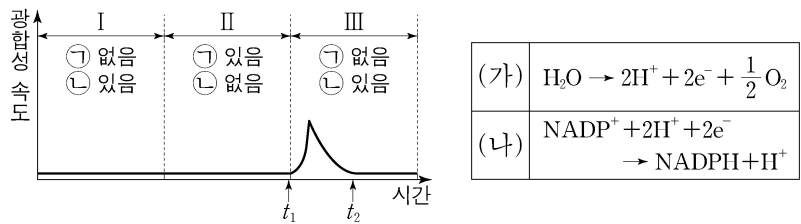
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉡은 NAD⁺이다.
 ㄴ. 1분자당 $\frac{C의\ 탄소\ 수}{B의\ 탄소\ 수 + D의\ 탄소\ 수} = \frac{3}{4}$ 이다.
 ㄷ. III에서 탈수소 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어떤 식물에서 ㉠과 ㉡의 조건을 달리했을 때 시간에 따른 광합성 속도를, 표는 이 식물의 광합성 과정의 명반응에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 빛과 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



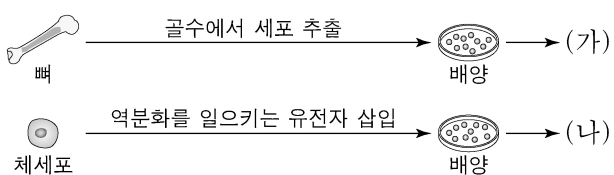
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛과 CO₂ 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉡은 CO₂이다.
 ㄴ. 틸라코이드 내부의 pH는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다.
 ㄷ. 구간 II에서 (가)와 (나)가 모두 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 동물의 줄기세포 (가)와 (나)를 만드는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 성체 줄기세포와 유도 만능 줄기세포(역분화 줄기세포)를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 성체 줄기세포이다.
 ㄴ. (나)가 만들어지는 과정에서 체세포의 역분화가 일어났다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 분화가 완료된 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

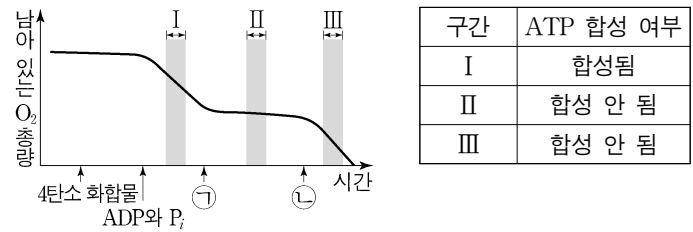
10. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하고, 물질 Y는 ATP 합성 효소를 통한 H⁺의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 미토콘드리아가 들어 있는 시험관에 4탄소 화합물, ADP와 P_i, 물질 ㉠, ㉡을 순차적으로 첨가한다. ㉠과 ㉡은 X와 Y를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (나) 그림은 시험관에 남아 있는 O₂ 총량을 시간에 따라 측정한 결과를, 표는 구간 I~III에서의 ATP 합성 여부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 4탄소 화합물, ADP, P_i는 충분히 첨가되었다.) [3점]

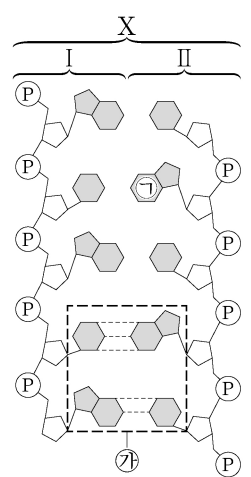
<보 기>

ㄱ. ㉡은 Y이다.
 ㄴ. 단위 시간당 미토콘드리아의 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 I에서가 II에서보다 많다.
 ㄷ. 미토콘드리아의 기질의 H⁺ 농도 / 막 사이 공간의 H⁺ 농도는 II에서가 III에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 이중 가닥 DNA X와 mRNA Y에 대한 자료이다.

- 그림은 서로 상보적인 단일 가닥 I과 II로 구성된 X를 나타낸 것이다. X는 5개의 염기쌍으로 구성되고, ㉠은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T) 중 하나이다. ㉡ 이외에는 염기 사이의 수소 결합을 표시하지 않았다.
- X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 13개이다.
- I에서 $\frac{A}{G} = 2$ 이다.
- I과 II 중 하나로부터 Y가 전사되었고, 염기 개수는 X가 Y의 2배이다. Y의 3' 말단 염기는 C이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 아데닌(A)이다.
 ㄴ. Y는 I로부터 전사되었다.
 ㄷ. Y에서 유라실(U)의 개수는 1개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 생명 과학자들의 주요 성과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 파스퇴르는 생물 속생설을 입증하였다.
 ㄴ. 왓슨과 크릭은 DNA의 이중 나선 구조를 알아내었다.
 ㄷ. 하비는 인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아내었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 동물 집단 I과 II에 대한 자료이다.

○ I에서 대립유전자 B의 DNA 염기 서열에 변화가 생겨 새로운 대립유전자 B*가 나타났고, ㉠ 자연 선택에 의해 I에서 B*의 빈도가 증가하였다.
 ○ I의 일부 개체가 새로운 지역으로 이주하여 II를 형성하였다. 이때 ㉡ 창시자 효과에 의해 II에서 B*의 빈도가 I과 달라졌다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 유전자풀의 변화 요인이다.
 ㄴ. ㉠은 환경 변화에 대한 개체의 적응 능력과 무관하게 일어난다.
 ㄷ. ㉡은 유전적 부동의 한 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

○ 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I과 II는 각각 26개의 염기로 구성되며, 서로 상보적이다. I을 주형으로 하여 선도 가닥 ㉠이 합성되었고, II를 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉡와 ㉢이 합성되었다.
 ○ ㉠은 26개의 염기로, ㉡와 ㉢은 각각 13개의 염기로 구성된다. ㉠은 프라이머 X를, ㉡는 프라이머 Y를, ㉢은 프라이머 Z를 가진다.
 ○ X~Z는 각각 4개의 염기로 구성되고, X와 Z는 서로 상보적이다.
 ○ ㉠의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡은 구아닌(G)과 사이토신(C)을 순서 없이 나타낸 것이다.



○ ㉡와 ㉢을 구성하는 염기를 모두 합쳐서 구한 $\frac{C}{G}$ 의 값은 $\frac{1}{2}$ 이다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉡가 ㉢보다 먼저 합성되었다.
 ㄴ. X와 Y의 염기 서열은 같다.
 ㄷ. I에서 $\frac{C}{A+T} = \frac{3}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표 (가)는 생물의 3가지 특징을, (나)는 생물 4종류의 3역 6계 분류 체계에 따른 계명과 (가)의 특징 중 각 생물이 가지는 특징의 개수를 나타낸 것이다.

특징	생물	계명	특징의 개수
• rRNA가 있다. • 세포벽이 있다. • 엽록소 a가 있다.	메테인 생성균	고세균계	?
	대장균	?	㉠
	소나무	식물계	㉡
	불가사리	㉢	1

(가)

(나)

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

<보 기>

ㄱ. ㉢은 동물계이다.
 ㄴ. ㉠ + ㉡ = 4이다.
 ㄷ. 메테인 생성균과 대장균은 같은 역에 속한다.

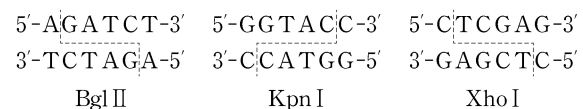
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

○ x는 34개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠은 4개의 염기로, ㉡과 ㉢은 각각 10개의 염기로 구성되어 있다.



○ 그림은 제한 효소 Bgl II, Kpn I, Xho I이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



⋮ 절단 위치

○ x를 시험관 I~IV에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다. ㉠은 ㉡보다 작다.

시험관	I	II	III	IV
첨가한 제한 효소	Bgl II	Kpn I	Xho I	Bgl II, Kpn I
생성된 DNA 조각 수	3	2	4	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	12, ㉠, ㉡	30, 38	?	12, 18, 18, 20

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠의 5' 말단 염기는 사이토신(C)이다.
 ㄴ. I에서 생성된 DNA 조각 중 염기 개수가 ㉠개인 조각에서 아데닌(A)의 개수는 5개이다.
 ㄷ. III에서 염기 개수가 18개인 DNA 조각이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와, x 에서 돌연변이가 일어난 유전자 y 의 발현에 대한 자료이다.

- x 와 y 로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
- 36개의 염기쌍으로 구성된 x 의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 5'-(가)-(나)-3'이며, 표의 I과 II는 (가)와 (나)를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다. ㉡은 3개의 피리미딘 계열 염기와 2개의 퓨린 계열 염기로 구성된다.

구분	염기 서열
I	5'-CGCTACGTCACGCATGCG
II	㉠-CTTACGACTAG-㉡-AT

- X는 8개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 세린, 1개의 아스파르트산을 가진다.
- y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실된 것이다.
- Y는 9개의 아미노산으로 구성된다.
- X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전 부호를 나타낸 것이다.

UUU 페닐알라닌	UCU 세린	UAU 타이로신	UGU 시스테인
UUC	UCC	UAC	UGC
UUA 류신	UCA 세린	UAA 종결 코돈	UGA 종결 코돈
UUG	UCG	UAG 종결 코돈	UGG 트립토판
CUU 류신	CCU 프롤린	CAU 히스티딘	CGU 아르지닌
CUC	CCC	CAC	CGC
CUA	CCA	CAA 글루타민	CGA
CUG	CCG	CAG	CGG
AUU 아이소류신	ACU 트레오닌	AAU 아스파라진	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 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 5' 말단이다.
- ㄴ. X의 세린을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 구아닌(G)이다.
- ㄷ. Y의 5번째 아미노산은 세린이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 표는 생물의 4가지 특징과 생물 A~D 중 각 특징을 가지는 생물을 나타낸 것이다. A~D는 갯지렁이, 창고기, 해삼, 해파리를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	특징을 가지는 생물
촉수담륜동물에 속한다.	A
원구가 항문이 된다.	B, C
척삭을 형성한다.	C
?	D

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. B는 창고기이다.
- ㄴ. D의 몸의 대칭성은 방사 대칭성이다.
- ㄷ. A와 C는 모두 중배엽을 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 동물에서 세포 P의 분화와 관련된 유전자 (가)와 (나)의 전사 조절에 대한 자료이다.

- P는 (가)와 (나) 중 (가)만 발현되면 세포 I로, (가)와 (나) 중 (나)만 발현되면 세포 II로, (가)와 (나)가 모두 발현되면 세포 III으로 분화된다.
- (가)와 (나)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~C는 그림과 같다.
- 전사 인자 X, Y, Z는 (가)와 (나)의 전사 촉진에 관여한다. X는 B에만 결합하며, Y는 A와 C 중 어느 하나에만 결합하고, Z는 그 나머지 하나에만 결합한다.
- (가)와 (나) 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합했을 때 촉진된다.
- P에서 발현된 전사 인자에 따른 ㉠~㉢의 형성 결과는 표와 같다. ㉠~㉢은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다.

발현된 전사 인자	세포		
	㉠	㉡	㉢
X, Y	㉠	?	×
X, Z	×	×	○
Y, Z	○	×	?

(○: 형성됨, ×: 형성 안 됨)

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 '×'이다.
- ㄴ. ㉢은 II이다.
- ㄷ. Y는 C에 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이며, I과 II를 구성하는 개체 수는 각각 $2N$ 과 $3N$ 중 하나이다.
- P의 유전 형질 (가)와 (나)를 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- A를 가진 개체들을 합쳐서 구한 a의 빈도는 I에서 $\frac{3}{8}$ 이고, II에서 $\frac{4}{9}$ 이다. I에서 A의 빈도와 II에서 B의 빈도는 같다.
- I에서 b를 가진 개체 수 = $\frac{7}{15}$ 이다.
- I에서 (가)가 발현된 개체 수 = $\frac{3}{8}$ 이다.

I에서 (나)가 발현된 개체 수는? [3점]

- ① $\frac{1}{16}N$ ② $\frac{1}{8}N$ ③ $\frac{3}{16}N$ ④ $\frac{15}{16}N$ ⑤ $\frac{15}{8}N$

* 확인 사항

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

과학탐구 영역(생명과학 II)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

제 [] 선택

1

1. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)의 내용이다. ㉠과 ㉡은 린네와 모건을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 동식물을 체계적으로 분류하는 방법을 제안하였다.
 (나) ㉡은 ㉢ 유전 실험을 통해 유전자가 염색체의 일정한 위치에 존재하는 것을 밝혀냈다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

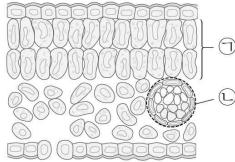
< 보기 >

ㄱ. ㉠은 모건이다.
 ㄴ. ㉢에 초파리가 이용되었다.
 ㄷ. (나)는 (가)보다 먼저 이룬 성과이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를, 그림은 식물 잎의 단면을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 조직과 조직계를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 관다발 조직계와 율타리 조직 중 하나이다.

구성 단계	예
(가)	?
(나)	기본 조직계



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

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 (가)의 예이다.
 ㄴ. ㉡에 통도 조직이 있다.
 ㄷ. (나)는 동물의 구성 단계에도 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표 (가)는 생명체에 있는 물질의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 물질 A~C가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A~C는 단백질, 셀룰로스, 인지질을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징
○ 리보솜을 구성한다.
○ 세포막의 구성 성분이다.
○ ㉠

(가)

물질	특징의 개수
A	1
B	2
C	3

(나)

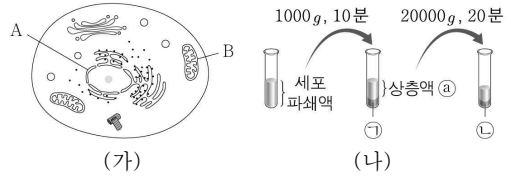
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. A는 셀룰로스이다.
 ㄴ. C에는 펩타이드 결합이 있다.
 ㄷ. '지질에 속한다.'는 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 동물 세포의 구조를, (나)는 원심 분리기를 이용하여 동물 세포 파쇄액으로부터 세포 소기관 ㉠과 ㉡을 분리하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 미토콘드리아와 핵 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 A이다.
 ㄴ. B는 크리스타 구조를 갖는다.
 ㄷ. ㉡에 미토콘드리아가 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 (가)~(다)의 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 단순 확산, 세포내 섭취, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이다.

이동 방식	예
(가)	뉴런에서 Na ⁺ 통로를 통한 Na ⁺ 이동
(나)	?
(다)	백혈구의 식세포 작용에서 세포 안으로의 세균 이동

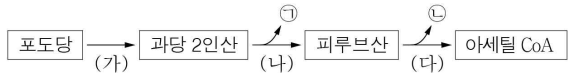
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. (가)는 촉진 확산이다.
 ㄴ. 폐포에서 모세 혈관으로의 O₂ 이동은 (나)의 예이다.
 ㄷ. (다)에서 에너지가 사용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 진핵세포에서 일어나는 세포 호흡 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 ATP와 CO₂를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

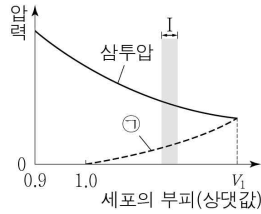
ㄱ. ㉠은 CO₂이다.
 ㄴ. 세포질에서 과정 (가)가 일어난다.
 ㄷ. 과정 (나)와 (다)에서 모두 탈수소 반응이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 삼투압과 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 팽압과 흡수력 중 하나이다.



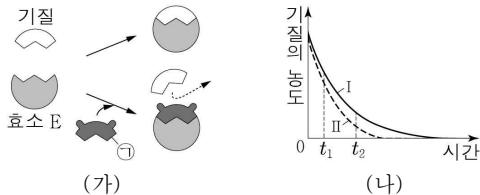
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㉠은 팽압이다.
 나. V_1 일 때 X는 원형질 분리가 일어난 상태이다.
 다. 구간 I에서 세포막을 통해 세포 밖으로 유출되는 물의 양은 세포 안으로 유입되는 물의 양보다 많다.

- ① ㉠ ② 나 ③ ㉠, 다 ④ 나, 다 ⑤ ㉠, 나, 다

8. 그림 (가)는 효소 E에 의한 반응에서 저해제 ㉠의 작용을, (나)는 E에 의한 반응에서 시간에 따른 기질의 농도를 나타낸 것이다. I과 II는 ㉠이 있을 때와 ㉠이 없을 때를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

- ㉠은 I에서 ㉠이 없을 때이다.
 나. ㉠은 E의 활성 부위에 결합한다.
 다. II에서 E에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

- ① ㉠ ② 나 ③ 다 ④ ㉠, 나 ⑤ ㉠, 다

9. 다음은 동물 세포에서 사용되는 호흡 기질에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 단백질과 지방을 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠은 ㉢ 아미노산으로 분해된 후 호흡 기질로 사용된다.
 ○ ㉡은 글리세롤과 ㉣ 지방산으로 분해된 후 호흡 기질로 사용된다.

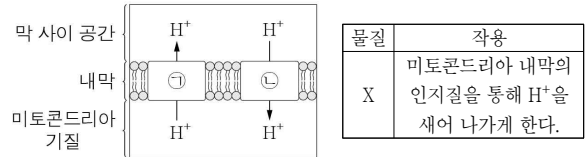
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㉠은 단백질이다.
 나. 호흡 기질로 ㉢가 사용될 때 아미노기가 제거된다.
 다. ㉣는 아세틸 CoA로 전환되어 세포 호흡에 사용된다.

- ① ㉠ ② 나 ③ ㉠, 다 ④ 나, 다 ⑤ ㉠, 나, 다

10. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아에서 ㉠과 ㉡을 통한 H^+ 의 이동을, 표는 물질 X의 작용을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 전자 전달계와 ATP 합성 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

- ㉠은 전자 전달계이다.
 나. ㉡을 통한 H^+ 의 이동으로 화학 삼투에 의한 인산화가 일어난다.
 다. 미토콘드리아의 $\frac{\text{기질의 pH}}{\text{막 사이 공간의 pH}}$ 는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 크다.

- ① ㉠ ② 다 ③ ㉠, 나 ④ 나, 다 ⑤ ㉠, 나, 다

11. 다음은 이중 가닥 DNA X에 대한 자료이다.

○ 그림은 서로 상보적인 단일 가닥 I과 II로 구성된 X를 나타낸 것이다.

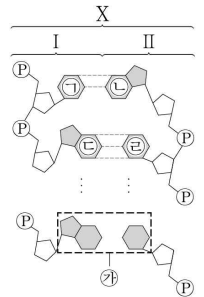
○ X는 100개의 염기쌍으로 구성된다.

㉠~㉣은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉣에는 염기 사이의 수소 결합을 표시하지 않았다.

○ I에서 ㉠의 개수는 II에서 ㉢의 개수와 같다.

○ II에서 ㉢의 개수는 I에서 ㉡의 개수의 2배이다.

○ 퓨린 계열 염기의 개수는 II에서 I에서보다 20개 많다.



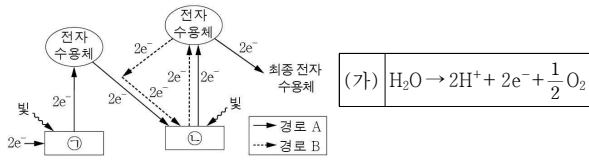
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보기 >

- ㉠은 아데닌(A)이다.
 나. I에서 사이토신(C)의 개수는 40개이다.
 다. X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 260개이다.

- ① ㉠ ② 나 ③ ㉠, 다 ④ 나, 다 ⑤ ㉠, 나, 다

12. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를, 표는 이 명반응에서 일어나는 반응 (가)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 광계 I 과 광계 II를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠의 반응 중심 색소는 P₆₈₀이다.
 - ㄴ. ㉡에서 (가)가 일어난다.
 - ㄷ. 경로 B에서 NADPH가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 표는 세포 A ~ C에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A ~ C는 감나무에서 광합성이 일어나는 세포, 대장균, 사람의 간세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 \ 세포	A	B	C
세포벽이 있다.	?	?	○
히스톤 단백질이 있다.	○	×	?

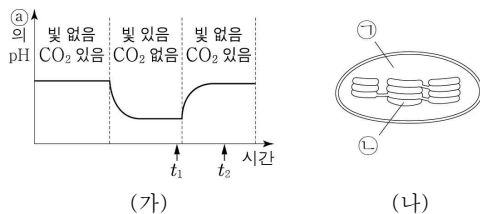
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 사람의 간세포이다.
 - ㄴ. B의 유전체에는 엑손과 인트론이 모두 있다.
 - ㄷ. C의 세포벽 성분에는 펙티도글리칸이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 어떤 식물에서 빛과 CO₂ 조건을 달리했을 때 시간에 따른 ㉠의 pH를, (나)는 이 식물의 엽록체 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 스트로마와 틸라코이드 내부 중 하나이고, ㉢은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉢은 ㉡이다.
 - ㄴ. ㉠에 리보솜이 있다.
 - ㄷ. ㉠에서 ATP의 농도는 t₂일 때가 t₁일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

○ 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I은 30개의 염기로 구성되며, 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

㉠-ACGGTAACTCGCGGATACCTGGCTAATGCC-㉡

○ I을 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉢과 ㉣가 합성되었다. ㉢과 ㉣는 각각 15개의 염기로 구성된다.

○ ㉢는 프라이머 X를, ㉣는 프라이머 Y를 가지며, X와 Y의 염기 서열은 표와 같다. ㉠ ~ ㉣는 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 유라실(U)을 순서 없이 나타낸 것이다.

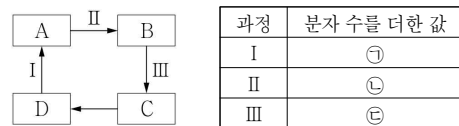
	프라이머	염기 서열
X	5'-㉠㉡㉢㉣-3'	
Y	5'-㉡㉢㉣㉣-3'	

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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 3' 말단이다.
 - ㄴ. ㉢가 ㉣보다 먼저 합성되었다.
 - ㄷ. ㉢에서 피리미딘 계열 염기 개수 = 3/2 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로 일부를, 표는 과정 I ~ III에서 생성되는 CO₂, FADH₂, NADH의 분자 수를 더한 값을 나타낸 것이다. A ~ D는 4탄소 화합물, 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠ ~ ㉣는 1, 2, 3을 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	분자 수를 더한 값
I	㉠
II	㉡
III	㉢

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

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠ + ㉡ = 3이다.
 - ㄴ. 1분자당 탄소 수는 D가 C보다 많다.
 - ㄷ. III에서 기질 수준 인산화 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와, x 에서 돌연변이가 일어난 유전자 y 의 발현에 대한 자료이다.

- x 와 y 로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
- x 의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
①은 연속된 3개의 동일한 염기로 구성된다.

5'-TTACATGTTAAGA ① AAGTTAGCATAGTA-3'

- X는 7개의 아미노산으로 구성된다.
- y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 ②개의 염기가 1회 결실된 것이다. Y는 5개의 아미노산으로 구성되고, Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-류신-아스파르틴-류신-(가)

- X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전 부호를 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 아르지닌
CUC	CCC	CAC	CGC
CUA	CCA	CAA 글루탐산	CGA
CUG	CCG	CAG	CGG
AUU 아이소류신	ACU 트레오닌	AAU 아스파라진	AGU 세린
AUC	ACC	AAC	AGC
AUA	ACA	AAA 라이신	AGA 아르지닌
AUG 메싸이오닌	ACG	AAG	AGG
GUU 발린	GCU 알라닌	GAU 아스파르틴	GGU 글리신
GUC	GCC	GAC	GGC
GUA	GCA	GAA 글루탐산	GGA
GUG	GCG	GAG	GGG

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. ②는 타이민(T)이다.
- ㄴ. X의 4번째 아미노산은 라이신이다.
- ㄷ. Y에서 (가)를 암호화하는 코돈의 5' 말단 염기는 유라실(U)이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표 (가)는 어떤 식물 세포에서 일어나는 광합성과 세포 호흡에서 특정 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 광합성과 세포 호흡을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡
A	ⓐ	?
B	×	○

특징(㉠, ㉡)
○ 산화 환원 반응이 일어난다.
○ 전자 전달계에서 최종 전자 수용체는 O ₂ 이다.

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

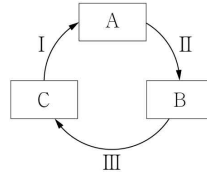
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 '×'이다.
- ㄴ. ㉡은 '산화 환원 반응이 일어난다.'이다.
- ㄷ. B에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 과정 I~III에서 물질 ㉠, ㉡, CO₂의 사용 여부를 나타낸 것이다. A~C는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 ATP와 NADPH를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉢와 ㉣는 '사용함'과 '사용 안 함'을 순서 없이 나타낸 것이다.



과정 \ 물질	㉠	㉡	CO ₂
I	㉢	㉢	?
II	?	㉣	㉣
III	㉣	㉣	㉢

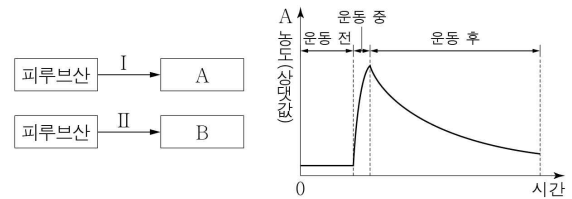
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 ATP이다.
- ㄴ. III에서 CO₂가 고정된다.
- ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 B가 C보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 발효에서 피루브산이 물질 A와 B로 전환되는 과정 I과 II를, (나)는 어떤 사람이 운동 전, 중, 후일 때 근육 내 A 농도의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 에탄올과 젖산을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A는 젖산이다.
- ㄴ. II에서 탈탄산 반응이 일어난다.
- ㄷ. (나)에서 운동 중 근육 세포에서 피루브산의 환원이 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

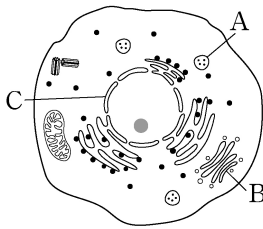
과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 핵, 골지체, 리소솨를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. A는 리소솨이다.
- ㄴ. B는 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.
- ㄷ. C는 유전 물질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 동물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 세포, 기관계를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성 단계	예
(가)	위, 심장
(나)	?
(다)	적혈구

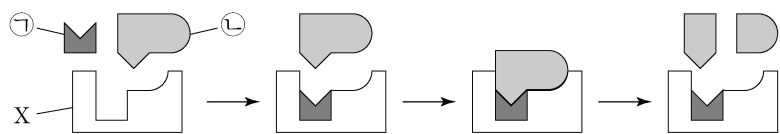
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 기관이다.
- ㄴ. 호흡계는 (나)의 예이다.
- ㄷ. (다)는 생명체의 구조적, 기능적 기본 단위이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 효소 X에 의한 반응을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 기질과 보조 인자를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉡은 기질이다.
- ㄴ. ㉠은 X에 결합하여 ㉡의 분해를 저해한다.
- ㄷ. ㉡의 농도가 증가하면 활성화 에너지는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

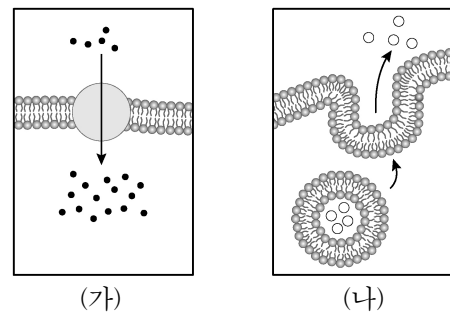
4. 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 대장균은 미토콘드리아를 갖는다.
- ㄴ. 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 진핵세포이다.
- ㄷ. 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 모두 세포벽을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 세포막을 통한 물질의 이동 방식 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 능동 수송과 세포의 배출을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. (가)는 능동 수송이다.
- ㄴ. 폐포에서 모세 혈관으로 O₂의 이동 방식은 (가)에 해당한다.
- ㄷ. (나)에서 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표 (가)는 단백질과 탄수화물에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.

		특징		특징(㉠, ㉡)
물질	특징	㉠	㉡	
단백질		○	㉠	• 구성 원소에 탄소(C)가 포함된다. • 단당류, 이당류, 다당류가 있다.
탄수화물		?	○	

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

(나)

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 '○'이다.
- ㄴ. ㉠은 '구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.'이다.
- ㄷ. 단백질의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)의 내용이다. ㉠과 ㉡은 파스퇴르와 레이우엔훅을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 ㉠ 생물 속생설을 입증하였다.
 (나) ㉡은 자신이 만든 현미경으로 미생물을 관찰하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉡은 레이우엔훅이다.
 ㄴ. (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.
 ㄷ. ㉠은 생물이 무생물로부터 생겨남을 설명한 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표는 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A와 B는 순환적 광인산화와 비순환적 광인산화를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	A	B
P_{680} 에서 전자가 방출된다.	×	○
H_2O 의 광분해가 일어난다.	?	㉠

(○: 있음, ×: 없음)

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

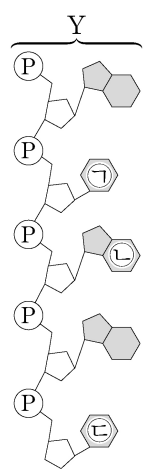
<보 기>

- ㄱ. A는 순환적 광인산화이다.
 ㄴ. ㉠은 '○'이다.
 ㄷ. B에서 NADPH가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 이중 가닥 DNA X와 mRNA Y에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X_1 과 X_2 로 구성되어 있다.
- 그림은 X_1 로부터 전사된 Y를 나타낸 것이고, 염기 개수는 X가 Y의 2배이다.
- ㉠~㉣은 각각 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T), 유라실(U) 중 하나이고, Y에서 ㉠의 개수와 ㉣의 개수는 서로 같다.
- X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다.
- X_2 의 3' 말단 염기는 C이다.



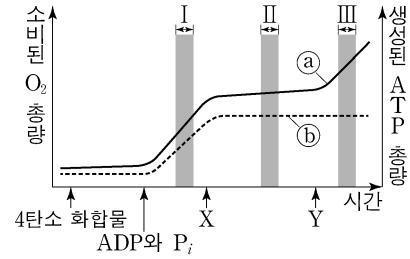
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 유라실(U)이다.
 ㄴ. X_1 에서 퓨린 계열 염기의 개수는 2개이다.
 ㄷ. Y의 5' 말단 염기는 구아닌(G)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 미토콘드리아에 4탄소 화합물, ADP와 P_i , 물질 X, Y를 순차적으로 첨가하면서 소비된 O_2 의 총량과 생성된 ATP의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. X는 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동을 차단하고, Y는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 을 새어 나가게 한다. ㉠과 ㉡은 ATP와 O_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 4탄소 화합물, ADP, P_i 는 충분히 첨가되었다.) [3점]

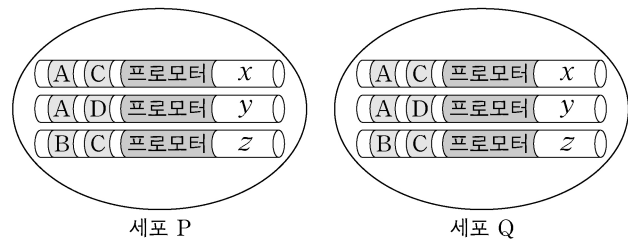
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 O_2 이다.
 ㄴ. 단위 시간당 세포 호흡에 의해 생성되는 H_2O 분자 수는 구간 I에서가 구간 II에서보다 많다.
 ㄷ. 미토콘드리아 기질의 pH는 구간 II에서가 구간 III에서보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 동물에서 세포 P와 Q의 분화와 관련된 유전자 x, y, z의 전사 조절에 대한 자료이다.

- P는 x~z 중 x, y만 발현되어 이자 세포로 분화되고, Q는 x~z 중 x, z만 발현되어 신경 세포로 분화된다.
- x~z의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.



- x~z의 전사 촉진에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이다. ㉠은 A에만, ㉡은 B에만 결합하며, ㉢은 C와 D 중 어느 하나에만 결합하고, ㉣은 그 나머지 하나에 결합한다.
- x~z 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합했을 때 촉진된다.
- Q가 신경 세포로 분화될 때 ㉢은 발현되지 않는다.

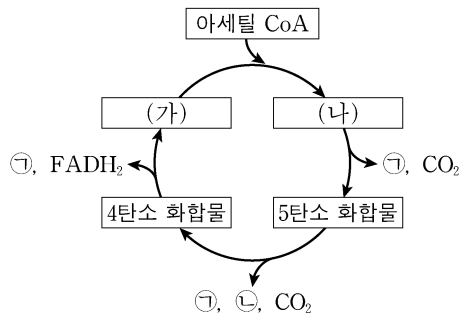
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. 신경 세포에는 y가 있다.
 ㄴ. ㉣의 결합 부위는 D이다.
 ㄷ. P가 이자 세포로 분화되기 위해 ㉣이 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 진핵세포에서 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거쳐 분해되는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 시트르산과 옥살아세트산 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 ATP와 NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

㉠. (가)는 시트르산이다.
 ㉡. ㉡은 ATP이다.
 ㉢. 1 분자당 (나)의 탄소 수 / (가)의 탄소 수 = 2/3 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

13. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 모든 DNA가 ¹⁵N로 표지된 대장균(G₀)을 ¹⁴N가 들어 있는 배양액에서 배양하여 1 세대 대장균(G₁)을 얻는다.
 (나) G₁을 ¹⁵N가 들어 있는 배양액으로 옮겨 배양하여 2 세대 대장균(G₂)을 얻고, G₂를 ¹⁴N가 들어 있는 배양액으로 옮겨 배양하여 3 세대 대장균(G₃)을 얻는다.
 (다) G₀~G₃의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층(¹⁴N-¹⁴N), 중층(¹⁴N-¹⁵N), 하층(¹⁵N-¹⁵N)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 확인한다.

[실험 결과]

○ 표는 (다) 과정을 통해 얻은 결과를 나타낸 것이다. I~III은 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이다.

구분	DNA 상대량			
	G ₀	G ₁	G ₂	G ₃
I	0	?	㉠	6
II	1	0	2	0
III	0	?	?	2

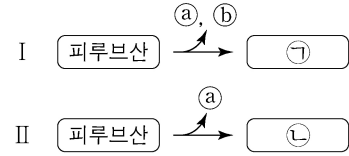
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

㉠. I은 상층이다.
 ㉡. ㉠은 2이다.
 ㉢. G₀의 II에 있는 DNA와 G₃의 III에 있는 DNA에서 아데닌(A)의 개수 / 사이토신(C)의 개수 는 서로 같다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

14. 그림은 발효에서 피루브산이 물질 ㉠과 ㉡으로 전환되는 과정 I과 II를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 젖산과 에탄올을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢와 ㉣는 CO₂와 NAD⁺를 순서 없이 나타낸 것이다.



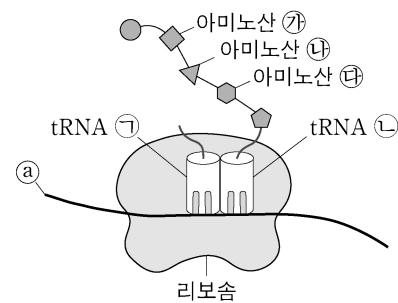
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. ㉢는 NAD⁺이다.
 ㉡. 1 분자당 탄소 수는 ㉠과 ㉡이 같다.
 ㉢. II에서 아세트알데하이드가 환원된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 그림은 폴리펩타이드 합성 과정 중 형성되는 복합체를 나타낸 것이다. tRNA ㉠은 리보솜의 P 자리에, tRNA ㉡은 리보솜의 A 자리에 위치하고, ㉢는 mRNA의 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.



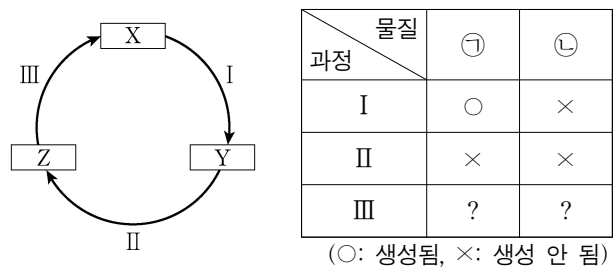
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. ㉢와 ㉣의 결합은 ㉤와 ㉥의 결합보다 먼저 형성되었다.
 ㉡. 리보솜에서 ㉠은 ㉡보다 먼저 방출된다.
 ㉢. ㉢는 mRNA의 5' 말단이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

16. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 과정 I~III에서 물질 ㉠과 ㉡의 생성 여부를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 ADP와 NADP⁺ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. X는 PGAL이다.
 ㉡. II에서 포도당이 합성된다.
 ㉢. III에서 ATP가 사용된다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y의 발현에 대한 자료이다.

- x와 y로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. (가)와 (나)는 각각 5개의 염기로 구성되고, 피리미딘 계열 염기의 개수는 (가)와 (나)에서 모두 $\frac{2}{3}$ 이다. 퓨린 계열 염기의 개수

5'-ACTTAGTCTA (가) ATCGA (나) CATACATGAC-3'

- X는 9개의 아미노산으로 구성되고, 2개의 발린, ① 2개의 트레오닌, ② 1개의 아이소류신을 가진다.
- y는 x의 전사 주형 가닥에서 ③ 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 ④가 1회 삽입된 것이다.
- Y는 6개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 류신, 1개의 타이로신을 가진다.
- X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전 부호를 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	CCU 히스티딘	CAU	CGU
CUC	CCC 프롤린	CAC	CGC
CUA 류신	CCA	CAA 글루타민	CGA 아르지닌
CUG	CCG	CAG	CGG
AUU	ACU 아이소류신	AAU 아스파라진	AGU 세린
AUC 아이소류신	ACC	AAC	AGC
AUA	ACA 트레오닌	AAA 라이신	AGA 아르지닌
AUG 메싸이오닌	ACG	AAG	AGG
GUU	GCU 알라닌	GAU 아스파르트산	GGU 글리신
GUC 발린	GCC	GAC	GGC
GUA	GCA	GAA 글루탐산	GGA
GUG	GCG	GAG	GGG

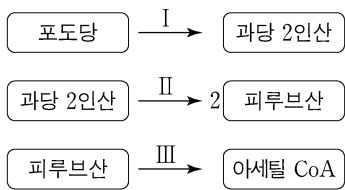
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (나)에는 타이민(T)이 2개 있다.
- ㄴ. ㉠을 암호화하는 각 코돈의 3' 말단 염기는 서로 같다.
- ㄷ. ㉡을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 사이토신(C)이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 세포 호흡에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 물질 ㉠~㉢의 생성 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 ADP, CO₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정 \ 물질	㉠	㉡	㉢
I	×	×	○
II	○	×	×
III	㉠	○	×

(○: 생성됨, ×: 생성 안 됨)

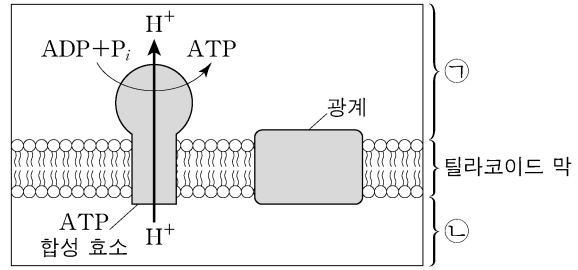
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 NADH이다.
- ㄴ. ㉡는 'x'이다.
- ㄷ. II에서 기질 수준 인산화가 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 틸라코이드 막에 있는 ATP 합성 효소와 광계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 스트로마와 틸라코이드 내부를 순서 없이 나타낸 것이다.



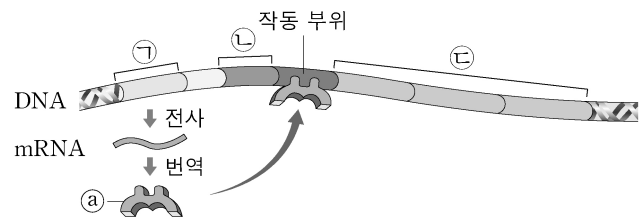
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 스트로마이다.
- ㄴ. ATP가 합성될 때 H⁺의 농도는 ㉠에서가 ㉡에서보다 높다.
- ㄷ. 광계에 광합성 색소가 존재한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 젓당이 없을 때 야생형 대장균의 젓당 오페론과 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자의 작용을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 젓당 오페론의 프로모터, 젓당 오페론의 구조 유전자, 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 젓당 오페론에 포함된다.
- ㄴ. ㉡은 젓당 오페론의 프로모터이다.
- ㄷ. 작동 부위에 결합한 ㉠에 의해 ㉢의 전사가 촉진된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

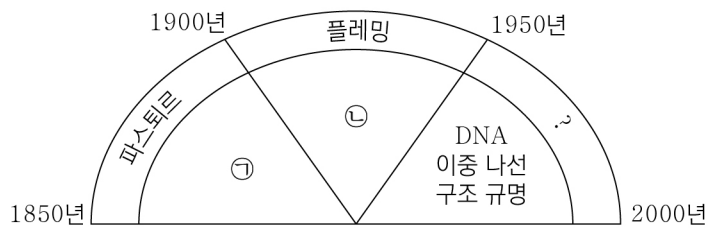
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

성명 수험번호 3 제 [] 선택

1. 그림은 생명 과학자들과 그들의 주요 성과를 시간 순서에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 ‘페니실린 발견’과 ‘생물 속생설 입증’ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. ㉠은 ‘페니실린 발견’이다.
 ㉡. ‘DNA 이중 나선 구조 규명’은 왓슨과 크릭이 이룬 성과이다.
 ㉢. 하비가 인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아낸 것은 ㉡보다 먼저 이룬 성과이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

2. 표는 사람의 염색체와 세포막에서 구성 물질 중 ㉠~㉢의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 단백질, 인지질, DNA를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢
염색체	?	?	○
세포막	×	㉠	?

(○: 있음, ×: 없음)

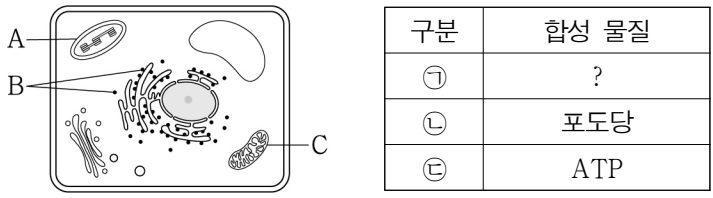
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. ㉠은 ‘○’이다.
 ㉡. ㉢의 기본 단위는 아미노산이다.
 ㉢. ㉠과 ㉡의 구성 원소에 모두 인(P)이 포함된다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

3. 그림은 어떤 식물 세포의 구조를, 표는 ㉠~㉢에서 합성되는 물질 중 일부를 나타낸 것이다. A~C는 리보솜, 미토콘드리아, 엽록체를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.



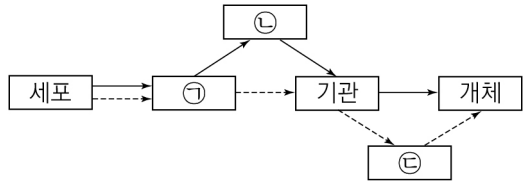
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. ㉡은 A이다.
 ㉡. ㉠은 2중막을 갖는다.
 ㉢. B에서 단백질 합성이 일어난다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4. 그림은 동물과 식물의 구성 단계를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 기관계, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.



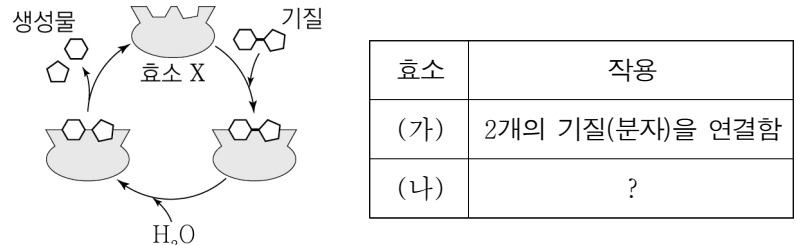
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. ㉠은 조직이다.
 ㉡. 꽃은 ㉡의 예이다.
 ㉢. ㉢은 동물의 구성 단계에 해당한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 그림은 효소 X에 의한 반응을, 표는 효소 (가)와 (나)의 작용을 나타낸 것이다. X는 (가)와 (나) 중 하나에 해당하며, (가)와 (나)는 연결 효소와 가수 분해 효소를 순서 없이 나타낸 것이다.



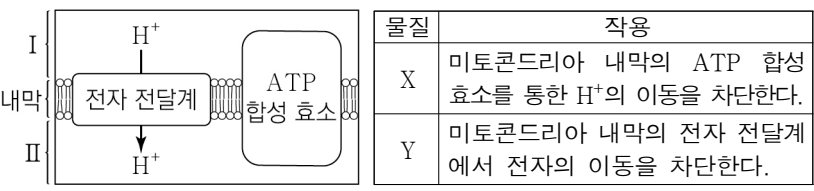
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. X는 (가)에 해당한다.
 ㉡. (나)의 주성분은 단백질이다.
 ㉢. (가)와 (나)는 모두 기질 특이성을 갖는다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

6. 그림은 전자 전달이 활발하게 일어나고 있는 미토콘드리아 내막의 전자 전달계를, 표는 물질 X와 Y의 작용을 나타낸 것이다. I 과 II는 각각 미토콘드리아 기질과 막 사이 공간 중 하나이다.



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

<보 기>

㉠. I 은 미토콘드리아 기질이다.
 ㉡. II의 pH는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 높다.
 ㉢. 단위 시간당 전자 전달계를 통해 산화되는 NADH의 분자 수는 Y를 처리한 후가 처리하기 전보다 많다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

7. 다음은 리포솜을 이용한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 인지질 이중층의 리포솜 I 과 인지질 이중층에 막단백질 X를 삽입한 리포솜 II를 준비한다.
 (나) I 과 II의 안쪽에 증류수를 넣는다.
 (다) 물질 ㉠을 녹인 ㉠ 수용액에 I 과 II를 각각 넣은 후 ㉠이 I 과 II의 안쪽으로 이동하는 속도를 측정한다.
 (라) ㉠ 수용액 농도를 변화시키면서 위의 과정을 반복한다.

[실험 결과]
 이 실험에서 얻은 결과는 그림과 같다.

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

<보기>

ㄱ. X는 ㉠의 이동을 촉진한다.
 ㄴ. C₁일 때 리포솜 안쪽으로 이동하는 ㉠의 양은 I에서가 II에서보다 많다.
 ㄷ. II에서 ㉠의 이동 방식은 Na⁺-K⁺ 펌프를 통한 Na⁺의 이동 방식과 동일하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 다음은 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

○ 그림은 서로 상보적인 단일 가닥 I 과 II로 구성된 이중 가닥 DNA의 염기쌍을 나타낸 것이다. I 과 II는 각각 16개의 염기로 구성된다.

○ 전체 이중 가닥 DNA에서 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{5}$ 이다.
 ○ II에서 피리미딘 계열 염기의 개수는 8개이다.
 ○ (가)에서 $\frac{T+C}{A+G} = \frac{3}{2}$ 이다.

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

<보기>

ㄱ. ㉠은 타이민(T)이다.
 ㄴ. I에서 아데닌(A)의 개수는 3개이다.
 ㄷ. (나)에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 13개이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 세포 호흡에서의 물질 전환 과정 I~III에서 물질 ㉠~㉣ 중 생성되는 물질을 모두 나타낸 것이다. A~D는 포도당, 시트르산, 피루브산, 과당 2인산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ADP, FADH₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

과정	물질 전환	생성되는 물질
I	A → B	㉠
II	C → D	㉡
III	4탄소 화합물 → B	㉠, ㉣

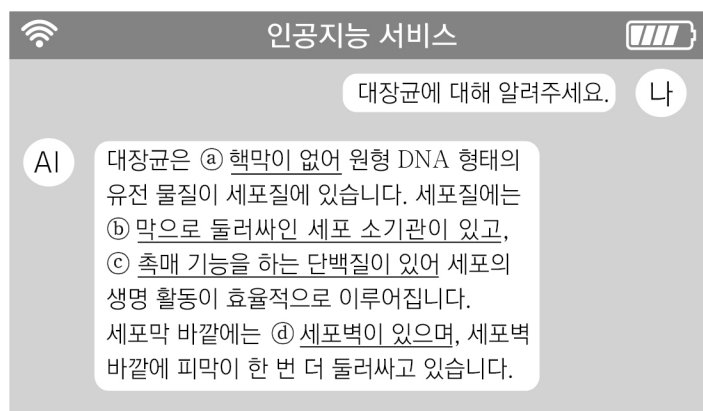
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A는 과당 2인산이다.
 ㄴ. II는 세포질에서 일어난다.
 ㄷ. TCA 회로에서 1분자의 B가 1분자의 옥살아세트산으로 전환되는 과정에서 생성되는 ㉠의 분자 수는 2이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

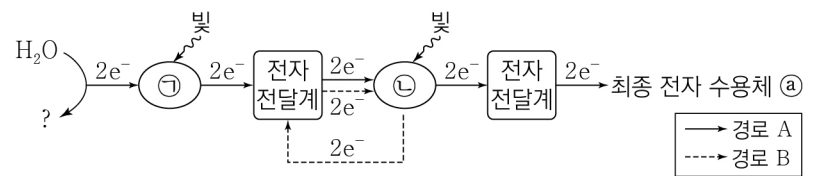
10. 그림은 대장균에 대해 인공지능 서비스와 대화한 내용을 나타낸 것이다.



㉠~㉣ 중 대장균에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉣ ③ ㉡, ㉢
 ④ ㉠, ㉢, ㉣ ⑤ ㉡, ㉢, ㉣

11. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응에서 전자가 이동하는 경로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 광계 I 과 광계 II를 순서 없이 나타낸 것이다.



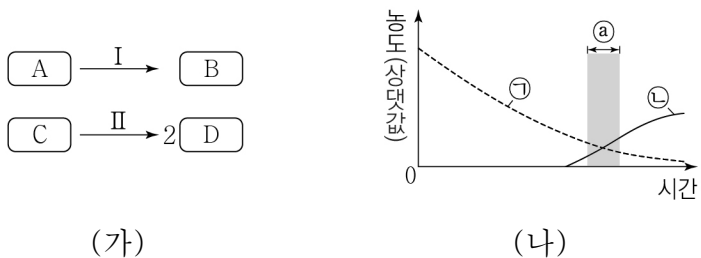
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 경로 B에서 O₂가 생성된다.
 ㄴ. ㉠의 반응 중심 색소는 P₆₈₀이다.
 ㄷ. 경로 A에서 2개의 전자가 ㉢에 전달될 때 생성되는 NADPH의 분자 수는 1이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 발효에서 일어나는 과정 I과 II를, (나)는 O₂와 포도당이 모두 포함된 배양액에 어떤 미생물을 넣고 밀폐시킨 후 시간에 따른 배양액 내 물질의 농도를 나타낸 것이다. A~D는 에탄올, 젖산, 포도당, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 젖산과 포도당 중 하나이다. I에서 CO₂가 생성되고, II에서 NADH가 산화된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. I에서 ATP가 생성된다.
 ㄴ. (나)의 구간 ㉠에서 II가 일어난다.
 ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{㉠의 탄소 수}}{\text{B의 탄소 수}} = 2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어떤 동물의 세포 I~IV에서 유전자 (가), (나), (다), (라)의 전사 조절에 대한 자료이다.

○ 유전자 (가)~(라)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.



- 유전자 w, x, y, z는 각각 단백질 W, X, Y, Z를 암호화한다. w~z는 (가)~(라)를 순서 없이 나타낸 것이고, w~z의 전사에 관여하는 전사 인자는 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이다.
- ㉠은 A에만 결합하고, ㉡~㉣은 각각 B~D 중 서로 다른 부위에만 결합한다.
- w~z 각각의 전사는 전사 인자가 A~D 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.
- ㉠~㉣ 중 I에서는 ㉠과 ㉢만, II에서는 ㉠과 ㉣만, III에서는 ㉡과 ㉢만, IV에서는 ㉡과 ㉣만 발현된다.
- w~z 중 I에서는 x와 y만, II에서는 w만, III에서는 y와 z만, IV에서는 z만 전사된다.

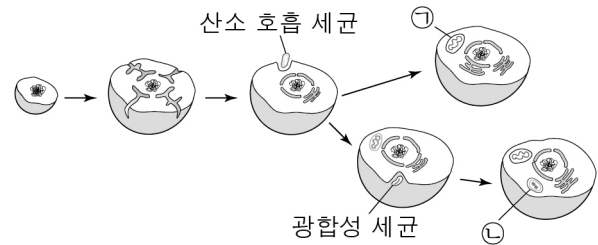
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (다)는 x이다.
 ㄴ. ㉣의 결합 부위는 D이다.
 ㄷ. 이 동물의 세포에서 ㉠~㉣ 중 ㉠과 ㉡만 발현되면 y가 전사된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 세포 내 공생설을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 엽록체와 미토콘드리아를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 광합성 세균은 독립 영양 생물이다.
 ㄴ. ㉡은 크리스타 구조를 갖는다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡에는 모두 유전 물질이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 효소 E는 기질 A가 생성물 B로 전환되는 반응을 촉매한다. 표는 E에 의한 반응에서 실험 I~IV의 조건과 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 저해제와 A 중 하나이고, I~IV에서 A가 있는 경우 A의 농도는 충분하다. ㉢는 1과 2 중 하나이다.

구분	I	II	III	IV
㉠의 유무	있음	없음	있음	없음
㉡의 유무	없음	있음	?	있음
E의 농도(상댓값)	1	㉢	2	1
초기 반응 속도(상댓값)	?	100	50	50

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

<보 기>

ㄱ. ㉢는 2이다.
 ㄴ. ㉡은 E의 활성 부위에 결합한다.
 ㄷ. E에 의한 반응의 활성화 에너지는 II에서가 IV에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 표 (가)는 생물 A~C에서 특징 I~III의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 거머리, 달팽이, 지네를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	A	B	C
I	?	○	×
II	?	㉠	○
III	○	×	?

(○: 있음, ×: 없음)

특징(I~III)
○ 체절이 있다.
○ 탈피를 한다.
○ 원구가 입이 된다.

(가)

(나)

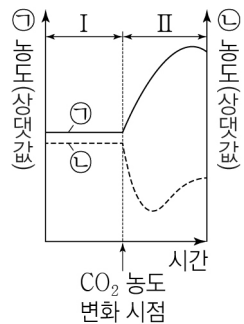
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '○'이다.
 ㄴ. III은 '탈피를 한다.'이다.
 ㄷ. C는 척수동물에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 광합성이 일어나고 있는 어떤 녹조류에서 CO₂ 농도를 변화시켰을 때 시간에 따른 물질 ㉠과 ㉡의 농도를, 표는 ㉠과 ㉡의 1분자당 탄소 수와 인산기 수를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3PG와 RuBP 중 하나이고, 구간 I과 II에서 CO₂ 농도는 각각 0.003%와 1% 중 하나이다.



구분	㉠	㉡
1분자당 탄소 수	?	①
1분자당 인산기 수	1	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠과 ㉡은 이 녹조류의 엽록체 내에 존재하며, CO₂ 농도 이외의 조건은 일정하다.) [3점]

<보기>

ㄱ. ①은 5이다.
 ㄴ. I에서 CO₂ 농도는 0.003%이다.
 ㄷ. 캘빈 회로에서 ㉠이 ㉡으로 전환되는 과정에 NADPH가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 메셀슨과 스탈의 DNA 복제 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
 (가) 모든 DNA가 ¹⁵N로 표지된 대장균(G₀)을 ¹⁴N가 들어 있는 배양액에서 배양하여 1세대 대장균(G₁)과 2세대 대장균(G₂)을 얻는다.
 (나) G₀~G₂의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층(¹⁴N-¹⁴N), 중층(¹⁴N-¹⁵N), 하층(¹⁵N-¹⁵N)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 확인한 결과는 표와 같다. A~C는 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이다.

구분	G ₀	G ₁	G ₂
A	1	?	?
B	?	①	2
C	?	2	②

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

<보기>

ㄱ. A는 상층이다.
 ㄴ. ①과 ②를 더한 값은 2이다.
 ㄷ. DNA의 반보존적 복제를 확인한 실험이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 3역 6계 분류 체계에 따른 3개의 역 A~C에 대한 자료이다. A~C는 각각 세균역, 고세균역, 진핵생물역 중 하나이다.

- A와 B의 유연관계는 B와 C의 유연관계보다 가깝다.
- B에는 셀룰로스 성분의 세포벽을 갖는 생물이 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 메테인 생성균은 A에 속한다.
 ㄴ. B에는 히스톤 단백질을 갖는 생물이 있다.
 ㄷ. 원생생물계는 C에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, 돌연변이 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.
 ㉠-TCTACCGCTCAAAAGTTA [㉢] GATCTCGCATTG-㉡
- X는 2개의 아르지닌을 가지며, ㉢은 I과 II 중 하나이다.

구분	염기 서열
I	5'-TCTCCGA-3'
II	5'-AGCCTCT-3'

- y는 x의 전사 주형 가닥에서 ㉠ 연속된 2개의 염기가 1회 결실된 것이며, Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.

메싸이오닌-아르지닌-글루탐산-글루탐산-알라닌

- z는 y의 전사 주형 가닥에서 2개의 타이민(T)이 각각 염기 ㉣으로 치환된 것이고, Z는 10개의 아미노산으로 구성되며 3개의 류신을 가진다.

- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. ㉢은 II이다.
 ㄴ. ㉠은 5'-AG-3'이다.
 ㄷ. Z는 타이로신을 가진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명 수험번호 - 제 [] 선택

1. 대장균과 사람의 신경 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 대장균은 골지체를 갖는다.
 ㄴ. 사람의 신경 세포는 세포벽을 갖는다.
 ㄷ. 대장균과 사람의 신경 세포는 모두 유전 물질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

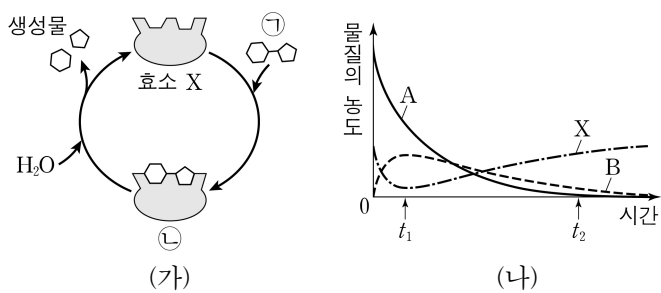
구성 단계	예
(가)	줄기
(나)	?
(다)	① 관다발 조직계

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

<보 기>
 ㄱ. (가)는 기관이다.
 ㄴ. 표피 조직은 (나)의 예이다.
 ㄷ. ①을 통해 물질이 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 효소 X에 의한 반응을, (나)는 이 반응에서 시간에 따른 반응액 내 물질 A, B, X의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 기질과 효소·기질 복합체를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. B는 ㉡이다.
 ㄴ. X는 이성질화 효소이다.
 ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)와 (나)의 내용이다. A와 B는 멘델과 플레밍을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 푸른곰팡이와 효모 중 하나이다.

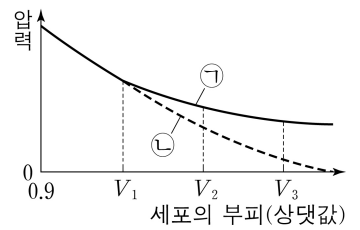
(가) A는 완두 교배 실험을 통해 유전의 기본 원리를 발견하였다.
 (나) B는 ㉠에서 페니실린을 발견하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. A는 플레밍이다.
 ㄴ. ㉠은 푸른곰팡이이다.
 ㄷ. (나)는 (가)보다 먼저 이룬 성과이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 삼투압과 흡수력을 순서 없이 나타낸 것이다.

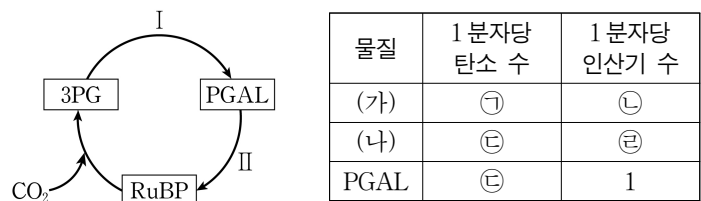


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 삼투압이다.
 ㄴ. V_1 일 때 X는 최대 팽윤된 상태이다.
 ㄷ. X의 팽압은 V_2 일 때가 V_3 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 그림은 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를, 표는 물질 (가), (나), PGAL의 1분자당 탄소 수와 인산기 수를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 3PG와 RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. (가)는 RuBP이다.
 ㄴ. $\frac{㉡+㉣}{㉠+㉤} = \frac{1}{2}$ 이다.
 ㄷ. 과정 I과 II에서 모두 ATP가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

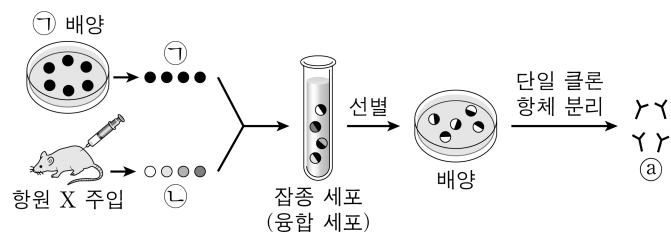
7. 3역 6계로 분류되는 2종류의 생물 오징어와 우산이끼에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 오징어는 다세포 생물이다.
 ㄴ. 우산이끼는 식물계에 속한다.
 ㄷ. 3역 6계 분류 체계에 따르면 오징어와 우산이끼는 같은 역에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 항원 X에 대한 단일 클론 항체 ①을 만드는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 암세포와 B 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉡은 B 림프구이다.
 ㄴ. 잡종 세포는 ㉠과 ㉡이 융합된 세포이다.
 ㄷ. ①은 X에 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 동물의 세포 I~III에서 유전자 x의 전사 조절에 대한 자료이다.

○ x의 프로모터와 전사 인자 결합 예상 부위 ㉠~㉣은 그림과 같다. x의 전사 인자 결합 부위는 ㉠~㉣ 중 세 부위이다.



- x의 전사에 관여하는 전사 인자는 A, B, C이다. A는 ㉠~㉣ 중 어느 하나에만 결합하며, B는 나머지 세 부위 중 하나에만 결합하고, C는 그 나머지 부위 중 하나에만 결합한다.
- x의 전사는 전사 인자가 ㉠~㉣ 중 적어도 두 부위에 결합했을 때 촉진된다.
- I에서는 A와 B만 발현되고, III에서는 A와 C만 발현된다.
- I~III에서 ㉠~㉣의 제거 여부에 따른 x의 전사 결과는 표와 같다.

제거된 부위	x의 전사		
	I	II	III
없음	○	?	○
㉠, ㉡	×	○	×
㉡, ㉢	×	?	○
㉢, ㉣	○	○	×
㉣	?	?	㉠

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

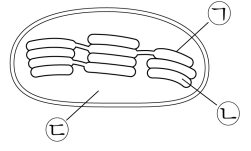
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 ㉡에 결합한다.
 ㄴ. II에서는 A, B, C가 모두 발현된다.
 ㄷ. ㉠은 '×'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 광합성이 활발하게 일어나고 있는 어떤 식물의 엽록체 구조를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 스트로마, 틸라코이드 막, 틸라코이드 내부를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 광계 II는 ㉠에 존재한다.
 ㄴ. 광합성에서 H₂O의 광분해는 ㉢에서 일어난다.
 ㄷ. pH는 ㉢에서가 ㉡에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

○ x는 35개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이다.

3'-㉠㉡㉢㉣㉤㉥㉦㉧㉨㉩㉪㉫㉬㉭㉮㉯㉰㉱㉲㉳㉴㉵㉶㉷㉸㉹㉺㉻㉼㉽-5'

○ 그림은 제한 효소 BamH I, EcoR I, Kpn I, Xho I이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.

5'-GGATCC-3' 5'-GAATTC-3' 5'-GGTACC-3' 5'-CTCGAG-3'
 3'-CCTAGG-5' 3'-CTTAAG-5' 3'-CCATGG-5' 3'-GAGCTC-5'

BamH I

EcoR I

Kpn I

Xho I

⋮ 절단 위치

○ x를 시험관 I~V에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다. ㉠~㉣은 BamH I, EcoR I, Kpn I, Xho I을 순서 없이 나타낸 것이고, V에 첨가한 제한 효소는 ㉠~㉣ 중 2가지이다.

시험관	I	II	III	IV	V
첨가한 제한 효소	㉠	㉡	㉢	㉣	?
생성된 DNA 조각 수	2	3	2	2	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	22, 48	?	10, 60	?	10, 14, 22, 24

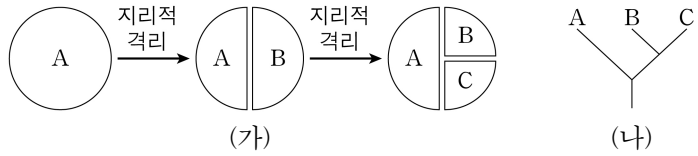
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉢은 Kpn I이다.
 ㄴ. II에서 염기 개수가 38개인 DNA 조각이 생성된다.
 ㄷ. V에서 생성된 DNA 조각 중 염기 개수가 22개인 조각에서 아데닌(A)의 개수는 3개이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 종 A가 2회의 종분화 과정을 통해 종 B와 종 C로 분화하는 과정을, (나)는 (가)를 토대로 작성한 A~C의 계통수를 나타낸 것이다. A~C는 서로 다른 생물학적 종이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지리적 격리는 2회 일어났고, 이입과 이출은 없다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 B와 생식적으로 격리되어 있다.
 ㄴ. B의 유전자풀은 C의 유전자풀과 같다.
 ㄷ. A와 C의 유연관계는 B와 C의 유연관계보다 가깝다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 이중 가닥 DNA X와 mRNA Y에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X₁과 X₂로 구성되어 있다.
- X₁과 X₂ 중 하나로부터 Y가 전사되었고, 염기 개수는 X가 Y의 2배이다.
- X₁에서 $\frac{A}{C} = \frac{7}{5}$ 이다.
- X₂에서 $\frac{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}{\text{퓨린 계열 염기의 개수}} = \frac{13}{7}$ 이고, 타이민(T)의 개수는 35개이다.
- Y에서 사이토신(C)의 개수는 유라실(U)의 개수보다 15개 많다.

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

- <보 기>
- ㄱ. X₁에서 사이토신(C)의 개수는 25개이다.
 ㄴ. Y는 X₁로부터 전사되었다.
 ㄷ. X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 255개이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 동물 A~D에서 3가지 특징의 유무를 나타낸 것이다. A~D는 거머리, 지네, 창고기, 해파리를 순서 없이 나타낸 것이다.

동물	특징		
	척삭을 형성함	촉수동물에 속함	외골격을 가짐
A	○	?	?
B	?	×	○
C	×	㉠	?
D	×	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 창고기이다.
 ㄴ. ㉠은 '×'이다.
 ㄷ. B와 D는 모두 배엽을 형성한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

- 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하고, 물질 Y는 전자 전달계를 통한 전자의 이동을 차단한다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 미토콘드리아가 들어 있는 시험관 A~C에 각각 4 탄소 화합물, ADP, P_i를 충분히 넣고, 표와 같이 물질을 첨가한다.
 ㉠과 ㉡은 X와 Y를 순서 없이 나타낸 것이다.
 (나) 일정 시간이 지난 후 ATP 합성 여부와 시험관에 남아 있는 O₂의 총량을 측정한 결과는 표와 같다.

시험관	첨가한 물질	ATP 합성 여부	남아 있는 O ₂ 총량(상댓값)
A	없음	합성됨	10
B	㉠	합성 안 됨	㉢
C	㉡	?	0

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 X이다.
 ㄴ. ㉢은 10보다 크다.
 ㄷ. A에서 H₂O가 생성된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이며, I과 II 중 한 집단을 구성하는 개체 수는 다른 한 집단을 구성하는 개체 수의 2배이다.
- P의 몸 색은 상염색체에 있는 회색 몸 대립유전자 A와 검은색 몸 대립유전자 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다. ㉠과 ㉡은 각각 AA, AA*, A*A* 중 하나이다.
- $\frac{\text{I에서 유전자형이 ㉠인 개체 수}}{\text{I에서 검은색 몸 개체 수}} = \frac{2}{3}$ 이다.
- I에서 유전자형이 ㉡인 개체들을 제외한 나머지 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도는 $\frac{3}{7}$ 이다.
- $\frac{\text{I에서 유전자형이 ㉠인 개체 수}}{\text{II에서 유전자형이 ㉡인 개체 수}} = \frac{25}{48}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.)

- <보 기>
- ㄱ. I에서 A의 빈도는 $\frac{1}{4}$ 이다.
 ㄴ. $\frac{\text{II에서 검은색 몸 개체 수}}{\text{I에서 검은색 몸 대립유전자 수}} = \frac{3}{25}$ 이다.
 ㄷ. II에서 유전자형이 AA*인 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 회색 몸일 확률은 $\frac{7}{10}$ 이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (생명과학 II)

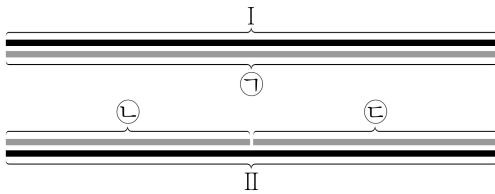
과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

- I과 II는 각각 22개의 염기로 구성된 복제 주형 가닥이며, 서로 상보적이다. II의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠와 ㉡는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

㉠-TAATCCGATTGCGTTAGCCCTT-㉡

- ㉢, ㉣, ㉤은 새로 합성된 가닥이며, ㉢은 22개의 염기로 구성되고, ㉣과 ㉤은 각각 11개의 염기로 구성된다.
- 프라이머 X는 ㉢에, 프라이머 Y는 ㉣과 ㉤ 중 하나에, 프라이머 Z는 그 나머지 하나에 존재한다. X, Y, Z는 각각 4개의 염기로 구성되고, G+C 함량은 Y>Z>X이다.
- ㉤에서 프라이머를 제외한 나머지 부분과 II 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 18개이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉠는 3' 말단이다.
- ㄴ. Y는 ㉤에 존재한다.
- ㄷ. Z에 있는 퓨린 계열 염기의 개수는 4개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 세포 호흡과 알코올 발효에서 물질 전환 과정 I~IV를, 표는 I~IV에서 생성되는 물질 ㉠~㉣의 분자 수를 나타낸 것이다. A~E는 과당 2인산, 아세트알데하이드, 아세틸 CoA, 에탄올, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ATP, CO₂, NAD⁺, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.

과정	분자 수			
	㉠	㉡	㉢	㉣
I	㉠	?	0	2
II	0	0	?	1
III	0	?	1	0
IV	0	㉡	?	0

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠+㉡=4이다.
- ㄴ. 1분자당 $\frac{B의\ 탄소\ 수}{E의\ 탄소\ 수} = \frac{3}{2}$ 이다.
- ㄷ. II에서 탈수소 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와 돌연변이 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉦~㉩은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉪는 퓨린 계열 염기이다. ㉠와 ㉡는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

㉠-TCGAGTACACG㉢㉣㉤㉥㉦㉧㉨㉩㉪㉫㉬㉭㉮㉯㉰㉱㉲㉳㉴㉵㉶㉷㉸㉹㉺㉻㉼㉽㉾㉿㊀㊁㊂㊃㊄㊅㊆㊇㊈㊉㊊㊋㊌㊍㊎㊏㊐㊑㊒㊓㊔㊕㊖㊗㊘㊙㊚㊛㊜㊝㊞㊟㊠㊡㊢㊣㊤㊥㊦㊧㊨㊩㊪㊫㊬㊭㊮㊯㊰㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿

- X의 세 번째 아미노산과 네 번째 아미노산은 같다.
- y는 x의 전사 주형 가닥에서 ㉦ 연속된 6개의 염기가 1회 결실된 것이며, X와 Y의 아미노산 서열은 동일하다.
- z는 y의 전사 주형 가닥에서 피리미딘 계열에 속하는 연속된 3개의 동일한 염기가 1회 결실된 것이고, Z는 7개의 아미노산으로 구성된다.

- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

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

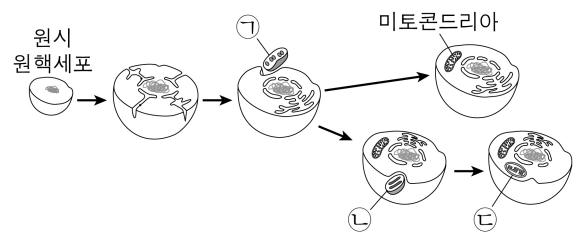
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉢은 구아닌(G)이다.
- ㄴ. ㉦에는 타이민(T)이 2개 있다.
- ㄷ. Z는 글루탐산을 가진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림은 세포내 공생설을 나타낸 것이다. ㉦~㉨은 엽록체, 광합성 세균, 산소 호흡 세균을 순서 없이 나타낸 것이다. 미토콘드리아의 기원은 ㉦이고, ㉨의 기원은 ㉧이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉦은 산소 호흡 세균이다.
- ㄴ. ㉧은 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다.
- ㄷ. ㉦과 ㉨은 모두 핵막을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학Ⅱ)

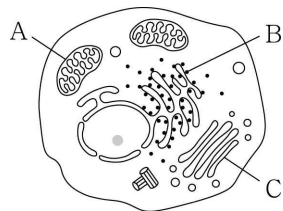
성명

수험번호

3

제 () 선택

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 골지체, 리보솜, 미토콘드리아를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 가. A는 2중막을 갖는다.
나. B는 골지체이다.
다. C는 크리스타 구조를 갖는다.
① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2. 다음은 사람과 장미의 구성 단계에 대한 자료이다. A~C는 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 B는 사람과 장미에 모두 있지만, C는 장미에만 있다.
㉠ 장미의 줄기는 A에 해당한다.
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 가. A는 기관이다.
나. 사람의 백혈구는 B에 해당한다.
다. ㉠에는 관다발 조직계가 있다.
① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 그림은 효소 E에 의해 기질 A가 생성물 B로 전환되는 반응 실험 I~III에서 시간에 따른 B의 농도를, 표는 I~III의 조건을 나타낸 것이다.

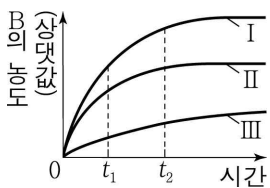


Table with 4 columns: 실험, I, II, III. Rows: A의 농도 (상댓값), 경쟁적 저해제.

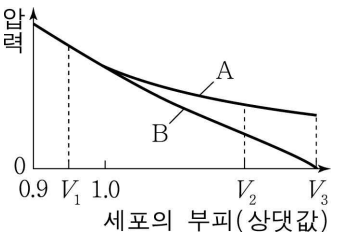
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

- 가. ㉠은 ㉡보다 크다.
나. I에서 E에 의한 반응의 활성화 에너지는 t1일 때와 t2일 때가 같다.
다. t1일 때 E에 의한 반응 속도는 II에서가 III에서보다 빠르다.
① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

4. 다음은 원시 생명체의 진화에 대한 자료이다. A~C는 광합성 세균, 다세포 진핵생물, 무산소 호흡 종속 영양 생물을 순서 없이 나타낸 것이다.

- 세포내 공생설에 따르면 엽록체의 기원은 A이다.
최초의 C는 최초의 B보다 먼저 출현하였다.
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
가. 최초의 산소 호흡 세균은 최초의 A보다 먼저 출현하였다.
나. B는 유전 물질을 갖는다.
다. 오파린은 코아세르베이트가 C에 해당한다고 주장하였다.
① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

5. 그림은 고장액에 있던 식물 세포 X를 저장액에 넣었을 때 세포의 부피에 따른 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 삼투압과 흡수력 중 하나이다.



- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
가. A는 흡수력이다.
나. V1일 때 X는 원형질 분리가 일어난 상태이다.
다. X의 삼투압/팽압은 V2일 때가 V3일 때보다 크다.
① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

6. 표 (가)는 발효와 사람의 세포 호흡의 물질 전환 과정에서 특징 I~III의 유무를, (나)는 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 젖산, 에탄올, 아세틸 CoA를 순서 없이 나타낸 것이다.

Table (가) with 4 columns: 과정, 특징 I, II, III. Rows: 피루브산 to ㉠, ㉡, ㉢. Table (나) with 1 column: 특징 (I~III) and 3 rows of characteristics.

- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]
가. ㉡는 젖산이다.
나. I은 '이산화 탄소가 발생한다.'이다.
다. 1분자당 수소수/탄소수는 ㉠가 ㉢보다 크다.
① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

생명과학Ⅱ

7. 다음은 생명 과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 내용이다.

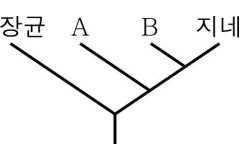
(가) 멀리스는 중합 효소 연쇄 반응(PCR)을 개발하였다.
 (나) 왓슨과 크릭은 ㉠ DNA의 이중 나선 구조를 알아내었다.
 (다) 그리피스는 폐렴 쌍구균을 이용하여 ㉡ 형질 전환 현상을 발견하였다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. 질소(N)는 ㉠의 구성 원소이다.
 ㄴ. ㉠은 ㉡를 일으키는 물질이다.
 ㄷ. (가)는 (나)보다 먼저 이론 성과이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 3역 6계 분류 체계에 따른 생물 대장균 A B 지네 4종류의 계통수를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 소나무와 효모 중 하나이다.



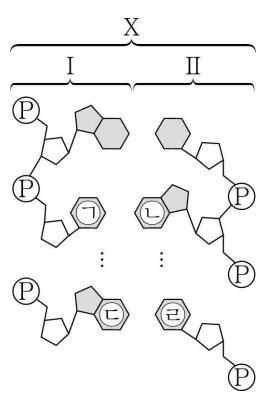
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 ㄱ. B는 효모이다.
 ㄴ. 대장균과 A는 서로 다른 역에 속한다.
 ㄷ. A와 B의 유연관계는 B와 지네의 유연관계보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 이중 가닥 DNA X와 mRNA Y에 대한 자료이다.

○ 그림은 서로 상보적인 단일 가닥 I 과 II로 구성된 X를 나타낸 것이다. X는 6개의 염기쌍으로 구성되고 ㉠ ~ ㉢은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다. 염기 사이의 수소 결합은 표시하지 않았다.
 ○ X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 14개이다.
 ○ I에서 $\frac{㉢}{㉠} = 3$ 이다.
 ○ I 과 II 중 하나로부터 Y가 전사되었고, 염기 개수는 X가 Y의 2배이다. Y의 3' 말단 염기는 C이다.

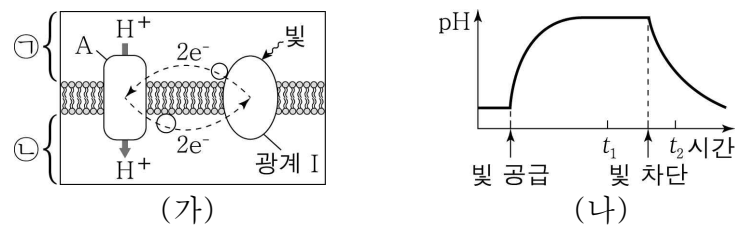


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >
 ㄱ. ㉠은 사이토신(C)이다.
 ㄴ. X에서 ㉢의 개수는 2개이다.
 ㄷ. Y는 I로부터 전사되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 순환적 광인산화 과정 일부를, (나)는 이 식물에서 빛 조건을 달리했을 때 ㉠과 ㉡ 중 한 곳에서의 시간에 따른 pH를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 틸라코이드 내부와 스트로마 중 하나이다.



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

< 보 기 >
 ㄱ. (나)는 ㉡에서의 pH 변화이다.
 ㄴ. A를 통한 H⁺의 이동 방식은 능동 수송이다.
 ㄷ. 단위 시간당 ATP 생성량은 t₂일 때가 t₁일 때보다 많다.

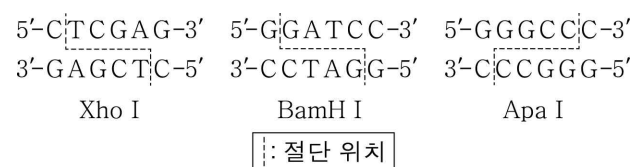
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 이중 가닥 DNA X와 제한 효소에 대한 자료이다.

○ X는 27개의 염기쌍으로 이루어져 있고, X 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠은 8개의 염기로, ㉡은 10개의 염기로 구성되어 있다.



○ 그림은 제한 효소 Xho I, BamH I, Apa I 이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



○ X를 시험관 I ~ IV에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같으며, IV에 첨가한 제한 효소는 Xho I, BamH I, Apa I 중 2가지이다.

시험관	I	II	III	IV
첨가한 제한 효소	Xho I	BamH I	Apa I	?
생성된 DNA 조각 수	3	2	2	3
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	12, 20, 22	12, 42	22, 32	?

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

< 보 기 >
 ㄱ. ㉠의 3' 말단 염기는 사이토신(C)이다.
 ㄴ. ㉡에는 Apa I 이 인식하는 염기 서열이 포함된다.
 ㄷ. IV에서 염기 개수가 20개인 DNA 조각이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표 (가)는 동물 A~C에서 특징 I~III의 유무를, (나)는 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 회충, 거머리, 불가사리를 순서 없이 나타낸 것이다.

동물 \ 특징	I	II	III
A	㉠	×	?
B	?	○	?
C	×	×	○

(○: 있음, ×: 없음)

특징(I~III)
○ 배엽을 형성한다.
○ 원구가 입이 된다.
○ 탈피동물에 속한다.

(가)

(나)

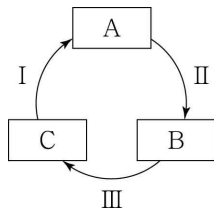
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 '×'이다.
 ㄴ. A는 촉수담륜동물에 속한다.
 ㄷ. 말미잘은 III을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 세포 호흡이 일어나고 있는 미토콘드리아의 TCA 회로 일부를 나타낸 것이다. A~C는 5탄소 화합물, 시트르산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이다. 과정 I~III 중 각 과정에서 생성되는 CO₂와 NADH의 분자수를 더한 값은 II에서 가장 크다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >

ㄱ. A~C 중 1분자당 탄소 수는 A가 가장 많다.
 ㄴ. I에서 탈탄산 반응이 일어난다.
 ㄷ. III에서 FADH₂가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 줄기세포에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 배아 줄기세포와 성체 줄기세포를 순서 없이 나타낸 것이다. 동물 A와 B는 같은 종이고 유전적으로 서로 다른 개체이다.

(가) 핵이 제거된 A의 난자에 B의 체세포 핵을 넣고 일정 단계까지 발생시켜 ㉠을 얻는다.
 (나) 골수에서 ㉡을 얻는다.

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 핵치환 기술이 사용된다.
 ㄴ. ㉠은 A의 체세포와 유전적으로 동일하다.
 ㄷ. 태줄 혈액에서 ㉡을 얻을 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 동물에서 세포 P의 분화와 관련된 유전자(가)~(다)의 전사 조절에 대한 자료이다.

- P는 (가)~(다) 중 (가)와 (나)만 발현되면 세포 I로, (나)와 (다)만 발현되면 세포 II로, (가)~(다)가 모두 발현되면 세포 III으로 분화한다.
- (가)~(다)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.

A	C	프로모터	유전자(가)
A	D	프로모터	유전자(나)
B	D	프로모터	유전자(다)
- 유전자 w, x, y, z는 각각 전사 인자 W, X, Y, Z를 암호화하며, W~Z는 (가)~(다)의 전사 촉진에 관여한다. W~Z는 각각 A~D 중 서로 다른 한 부위에만 결합한다.
- (가)~(다) 각각의 전사는 각 유전자의 전사 인자 결합 부위 모두에 전사 인자가 결합했을 때 촉진된다.
- P는 w만 제거할 경우 II로, x만 제거할 경우 I로 분화한다. 제거되지 않은 w~z는 모두 발현된다.

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

< 보 기 >

ㄱ. W는 C에 결합한다.
 ㄴ. y만 제거할 경우, (나)의 전사가 촉진된다.
 ㄷ. w~z가 모두 발현되면, P는 III으로 분화한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

- 이중 가닥 DNA를 구성하는 단일 가닥 I과 II는 각각 30개의 염기로 구성되며, 서로 상보적이다. I을 주형으로 하여 선도 가닥 ㉠가 합성되었고, II를 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 가닥 ㉡~㉣가 합성되었다.
 - ㉡는 30개의 염기로 구성되며, ㉡~㉣의 염기 개수의 합은 30이다. ㉡~㉣ 중 ㉢가 가장 적은 수의 염기로 구성되며, ㉡는 ㉢보다 먼저 합성되었다.
 - ㉡는 프라이머 X를, ㉡~㉣는 모두 프라이머 Y를 가지며, X와 Y는 각각 4개의 염기로 구성된다.
 - II와 Y 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 9개이다.
 - I과 II 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉣은 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 타이민(T)을 순서 없이 나타낸 것이다.
- 3'-㉠㉡㉢㉣ACACCCTGTATAACTGTGGTAT㉤㉥㉦㉧-5'

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

< 보 기 >

ㄱ. X의 염기 서열은 5'-CCUC-3'이다.
 ㄴ. ㉡가 ㉢보다 먼저 합성되었다.
 ㄷ. 퓨린 계열 염기 개수는 ㉡가 ㉢보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와, x 에서 돌연변이가 일어난 유전자 y 의 발현에 대한 자료이다.

- x 와 y 로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
- x 의 전사 주형 가닥 염기 서열은 5'-(가)-(나)-(다)-3'이며, (가)~(다)는 각각 10개의 염기로 구성된다.
- 표의 I~III은 (가)~(다)를 순서 없이 나타낸 것이며, ㉠은 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다. ㉠ ~ ㉢에서 각각 $\frac{T}{A} = \frac{1}{2}$ 이다.
- X는 7개의 아미노산으로 구성되고, 2개의 타이로신과 1개의 아이소류신을 가진다.
- y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 ㉡ 연속된 2개의 타이민(T)이 1회 결실되고, 다른 위치에 ㉢가 1회 삽입된 것이다.
- Y는 5개의 아미노산으로 구성된다.

구분	염기 서열
I	㉠-T[㉠]GACTCG
II	㉠-TACAT[㉢]TG
III	㉠-ACT[㉢]CAGT

○ X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전 부호를 나타낸 것이다.

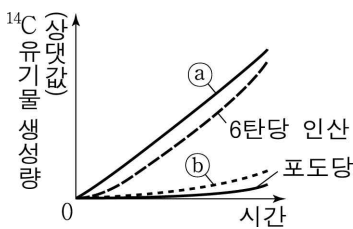
UUU 페닐알라닌	UCU 세린	UAU 타이로신	UGU 시스테인
UUC	UCC	UAC	UGC
UUA 류신	UCA	UAA 종결 코돈	UGA 종결 코돈
UUG	UCG	UAG 종결 코돈	UGG 트립토판
CUU 류신	CCU 프롤린	CAU 히스티딘	CGU 아르지닌
CUC	CCC	CAC	CGC
CUA	CCA	CAA 글루타민	CGA
CUG	CCG	CAG	CGG
AUU 아이소류신	ACU 트레오닌	AAU 아스파라진	AGU 세린
AUC	ACC	AAC	AGC
AUA	ACA	AAA 라이신	AGA 아르지닌
AUG 메싸이오닌	ACG	AAG	AGG
GUU 발린	GCU 알라닌	GAU 아스파르산	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? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. (다)는 II이다.
 - ㄴ. ㉠의 5' 말단 염기는 타이민(T)이다.
 - ㄷ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 클로렐라 배양액에 $^{14}\text{CO}_2$ 를 공급하고 빛을 비추는 후, 클로렐라에서 ^{14}C 가 포함된 유기물의 생성량을 시간에 따라 측정하여 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 RuBP와 3PG 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. ㉠은 3PG이다.
 - ㄴ. 1분자당 $\frac{\text{탄소수}}{\text{인산기수}}$ 는 ㉡가 ㉠보다 크다.
 - ㄷ. 캘빈 회로에서 ㉠가 PGAL로 전환되는 과정에서 NADPH가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되며, I과 II의 개체 수는 같다.
- P의 몸 색은 상염색체에 있는 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- I에서 ㉠을 가진 개체들을 합쳐서 구한 ㉡의 빈도는 $\frac{3}{8}$ 이다. ㉠과 ㉡은 A와 a를 순서 없이 나타낸 것이다.
- II에서 유전자형이 Aa인 개체를 제외하고 구한 ㉡의 빈도는 $\frac{1}{17}$ 이다.
- $\frac{\text{I에서 유전자형이 Aa인 개체 수}}{\text{II에서 검은색 몸 개체 수}} = \frac{4}{3}$ 이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. ㉠은 A이다.
 - ㄴ. I에서 $\frac{\text{회색 몸 개체 수}}{\text{검은색 몸 대립유전자 수}} = \frac{2}{15}$ 이다.
 - ㄷ. II에서 유전자형이 Aa인 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F_1)을 낳을 때, 이 F_1 이 검은색 몸일 확률은 $\frac{3}{5}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 진화의 요인에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 자연 선택과 창시자 효과를 순서 없이 나타낸 것이다.

- ㉠은 집단 내 소수의 개체가 분리되어 새로운 집단을 형성할 때 나타나는 현상이다.
- ㉡은 환경에 따라 생존과 번식의 확률이 개체 사이에서 서로 달라 나타나는 현상이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 유전자풀의 변화 요인이다.
 - ㄴ. ㉠은 집단에 새로운 대립유전자를 제공한다.
 - ㄷ. ㉡은 유전적 부동의 한 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 표는 생명 과학자들의 주요 성과를 나타낸 것이다. A와 B는 린네와 레이우엔훅을 순서 없이 나타낸 것이다.

생명 과학자	주요 성과
A	자신이 만든 현미경으로 미생물을 관찰하였다.
B	동식물을 체계적으로 분류하는 방법을 제안하였다.
코호	㉠

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

<보 기>

ㄱ. A는 레이우엔훅이다.
 ㄴ. B는 이명법을 제안하였다.
 ㄷ. '인체에서 혈액이 순환한다는 사실을 알아내었다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 표는 생명체에 있는 물질 (가)~(다)의 특징을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 단백질, 탄수화물, DNA를 순서 없이 나타낸 것이다.

물질	특징
(가)	단당류, 이당류, 다당류가 있다.
(나)	효소의 주성분이다.
(다)	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 탄수화물이다.
 ㄴ. 리보솜에서 (나)의 합성이 일어난다.
 ㄷ. '기본 단위는 뉴클레오타이드이다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 세포막을 통한 물질 이동 방식 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가)와 (나)에서 모두 막단백질이 이용된다.
- (가)와 (다)에 의해 물질이 고농도에서 저농도로 이동하고, (나)에 의해 물질이 저농도에서 고농도로 이동한다.

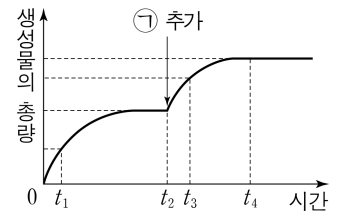
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 촉진 확산이다.
 ㄴ. 틸라코이드 내부의 H⁺이 ATP 합성 효소를 통해 스트로마로 이동하는 방식은 (나)에 해당한다.
 ㄷ. (다)에 의한 물질의 이동에는 ATP가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 가수 분해 효소 X에 의한 반응에서 생성물의 총량을 시간에 따라 나타낸 것이다. t₂ 시점에 물질 ㉠을 추가하였으며, ㉠은 X와 기질 중 하나이다.



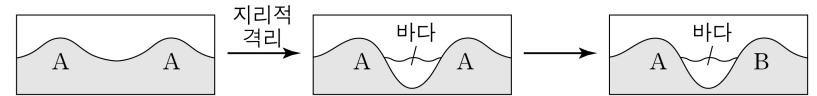
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 X이다.
 ㄴ. 효소·기질 복합체의 농도는 t₁일 때가 t₄일 때보다 높다.
 ㄷ. X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t₁일 때가 t₃일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 동물 중 A가 1회의 중분화 과정을 통해 동물 중 B로 분화하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 서로 다른 생물학적 종이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지리적 격리는 1회 일어났고, 이입과 이출은 없다.)

<보 기>

ㄱ. A는 B와 생식적으로 격리되어 있다.
 ㄴ. A의 유전자풀은 B의 유전자풀과 다르다.
 ㄷ. 지리적 격리 이전에 A가 B로 분화하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 생명 공학 기술을 이용하여 복제 동물 X를 만드는 실험이다.

- 동물 A, B, C는 같은 종이고, 유전적으로 서로 다른 개체이다.
- [실험 과정 및 결과]
 (가) 핵이 제거된 A의 ㉠에 B의 ㉡으로부터 추출한 핵을 이식한 후 배양하여 배아 ㉢를 얻는다. ㉠과 ㉡은 난자와 체세포를 순서 없이 나타낸 것이다.
 (나) ㉢를 C의 자궁에 이식한다.
 (다) C가 X를 낳았다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 난자이다.
 ㄴ. 이 실험에서 핵치환 기술이 사용되었다.
 ㄷ. X는 B를 복제한 동물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

7. 동물 세포에 있는 세포 소기관에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 핵은 유전 물질을 갖는다.
 ㄴ. 미토콘드리아는 2중막을 갖는다.
 ㄷ. 리소좀은 세포내 소화에 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 원시 생명체의 출현 순서를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 최초의 원핵생물, 최초의 진핵생물, 최초의 광합성 세균을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 핵막을 갖는다.
 ㄴ. ㉡은 독립 영양 생물이다.
 ㄷ. I 시기에 대기 중으로 O₂가 방출되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

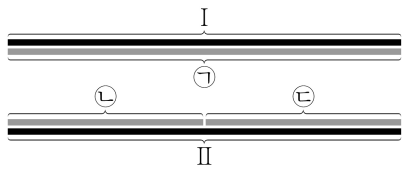
9. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

- I과 II는 각각 36개의 염기로 구성된 복제 주형 가닥이며, 서로 상보적이다. I과 II 중 하나의 염기 서열은 다음과 같다.

㉠과 ㉡는 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

㉠-TCGAGATGCTACCTAGCTTATCGAGTGATCGTATCG-㉡

- ㉠, ㉡, ㉢은 새로 합성된 가닥이고, ㉣이 ㉡보다 먼저 합성되었다. ㉠은 36개의 염기로 구성되고, ㉡과 ㉢은 각각 18개의 염기로 구성된다.
- 프라이머 X는 ㉠~㉣ 중 어느 하나에, 프라이머 Y는 나머지 두 가닥 중 어느 하나에, 프라이머 Z는 그 나머지 하나에 존재한다. X, Y, Z는 각각 5개의 염기로 구성되고, X와 Y는 서로 상보적이다.
- X~Z 중 X에서만 퓨린 계열 염기의 개수가 피리미딘 계열 염기의 개수보다 많다.



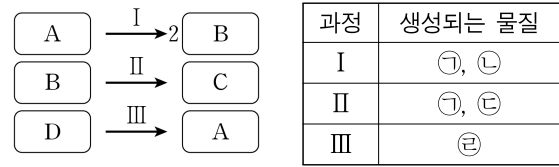
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 5' 말단이다.
 ㄴ. X는 ㉣에 존재한다.
 ㄷ. Z에서 사이토신(C)의 개수는 2개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 세포 호흡에서 일어나는 과정 I~III을, 표는 I~III에서 생성되는 물질을 나타낸 것이다. A~D는 과당 2인산, 아세틸 CoA, 포도당, 피루브산을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 ADP, ATP, CO₂, NADH를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. I에서 생성되는 ㉡의 분자 수 / ㉠의 분자 수 = 1이다.
 ㄴ. II에서 탈수소 반응이 일어난다.
 ㄷ. III은 미토콘드리아 기질에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표 (가)는 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 광계의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 A와 B가 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. A와 B는 광계 I과 광계 II를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징		구분	특징의 개수
• 반응 중심 색소는 P ₆₈₀ 이다. • 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)에 관여한다.	A		2
	B		㉠

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 광계 I이다.
 ㄴ. ㉠은 0이다.
 ㄷ. B에는 엽록소가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 이중 가닥 DNA X와 mRNA Y에 대한 자료이다.

- X는 서로 상보적인 단일 가닥 X₁과 X₂로 구성되어 있다.
- X₁과 X₂ 중 하나로부터 Y가 전사되었고, 염기 개수는 X가 Y의 2배이다.
- X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 280개이고, ㉠의 개수는 ㉡의 개수의 2배이다. ㉠과 ㉡은 각각 구아닌(G)과 타이민(T) 중 하나이다.
- X₁에서 퓨린 계열 염기의 개수 / X₂에서 퓨린 계열 염기의 개수 = 3/5 이다.
- Y에서 A/C = 7/6 이다.

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

<보 기>

ㄱ. Y는 X₁로부터 전사되었다.
 ㄴ. X에서 뉴클레오타이드의 총개수는 240개이다.
 ㄷ. Y에서 구아닌(G)의 개수는 30개이다.

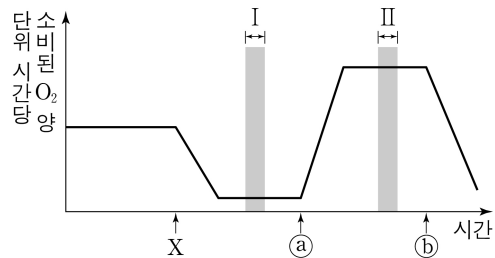
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 세포 호흡에 대한 실험이다.

- 물질 X는 ATP 합성 효소를 통한 H⁺의 이동을 차단하며, 물질 Y는 전자 전달계를 통한 전자의 이동을 차단하고, 물질 Z는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 한다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 배양액이 들어 있는 시험관에 사람의 세포를 넣는다.
- (나) (가)의 시험관에 물질 X, ㉠, ㉡를 순차적으로 첨가하면서 단위 시간당 소비된 O₂의 양을 시간에 따라 측정한다. ㉠와 ㉡는 Y와 Z를 순서 없이 나타낸 것이다.
- (다) 그림은 (나)의 결과를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. ㉡는 Y이다.
- ㄴ. 구간 II에서 H₂O가 생성된다.
- ㄷ. 미토콘드리아의 막 사이의 공간의 H⁺ 농도는 구간 I에서 구간 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 생물 A~C에서 특징 ㉠과 ㉡의 유무를, 그림은 A~C의 계통수를 나타낸 것이다. A~C는 고사리, 우산이끼, 장미를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 '관다발 있음'과 '씨방 있음'을 순서 없이 나타낸 것이다.

	생물	A	B	C
특징				
㉠		○	?	×
㉡		×	○	?

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 고사리이다.
- ㄴ. 소나무는 ㉡를 갖는다.
- ㄷ. 고사리와 우산이끼의 유연관계는 고사리와 장미의 유연관계보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

15. 다음은 어떤 동물의 세포 I~V에서 유전자 (가)~(다)의 전사 조절에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 프로모터와 전사 인자 결합 부위 A~D는 그림과 같다.



- 전사 인자 W, X, Y, Z는 (가)~(다)의 전사 촉진에 관여하고, W~Z는 각각 A~D 중 서로 다른 한 부위에만 결합한다.
- (가)와 (나) 각각의 전사는 전사 인자가 A~D 중 두 부위에 결합했을 때 촉진되고, (다)의 전사는 전사 인자가 A와 B 중 적어도 한 부위에 결합했을 때 촉진된다.
- 표는 I~V에서 발현된 전사 인자에 따른 (가)~(다)의 전사 여부를 나타낸 것이다. V에서 발현된 전사 인자는 W~Z 중 2가지이다.

세포	I	II	III	IV	V
발현된 전사 인자	Y	W, Y	W, Z	X, Y	?
유전자	(가)	×	×	○	㉠
	(나)	×	○	×	?
	(다)	○	○	○	?

(○: 전사됨, ×: 전사 안 됨)

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

<보 기>

- ㄱ. W는 A에 결합한다.
- ㄴ. ㉠은 '○'이다.
- ㄷ. V에서 X가 발현된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 동물 중 P의 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이고, I과 II를 구성하는 개체 수는 같다.
- P의 유전 형질 (가)와 (나)를 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립유전자 B와 B*에 의해 결정된다. A와 A* 사이, B와 B* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- A를 가진 개체 수 / 유전자형이 ㉠인 개체 수 = I에서 5/4 이고, II에서 7/9 이다. ㉠은 AA와 A*A* 중 하나이다.
- I에서 (나)가 발현된 개체들을 합쳐서 구한 B의 빈도는 1/6 이다. I에서 B의 빈도는 II에서 B*의 빈도의 1/2 이다.
- II에서 (나)가 발현된 개체의 비율 / (가)가 발현된 개체들 중 유전자형이 ㉠인 개체의 비율 = 16/15 이다.

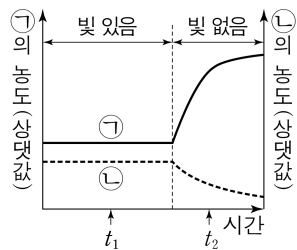
I에서 유전자형이 AA*BB*인 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은? (단, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점]

- ① 5/6 ② 3/4 ③ 2/3 ④ 1/2 ⑤ 2/5

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

17. 그림은 광합성이 활발하게 일어나고 있는 어떤 녹조류에 빛 조건을 달리했을 때 시간에 따른 물질 ㉠과 ㉡의 농도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 3PG와 RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠과 ㉡은 이 녹조류의 엽록체 내에 존재하며, 빛 이외의 조건은 일정하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 RuBP이다.
- ㄴ. 1 분자당 ㉠의 인산기 수+㉡의 인산기 수 = 1이다.
- ㄷ. 스트로마에서 $\frac{\text{NADP}^+\text{의 양}}{\text{NADPH의 양}}$ 은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y의 발현에 대한 자료이다.

- x와 y로부터 각각 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉤은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 모두 퓨린 계열 염기이다.

5'-CGACTATGCAT㉠㉡㉢㉣㉤㉥㉦㉧㉨㉩㉪㉫㉬㉭㉮㉯㉰㉱㉲㉳㉴㉵㉶㉷㉸㉹㉺㉻㉼㉽㉾㉿㊀㊁㊂㊃㊄㊅㊆㊇㊈㊉㊊㊋㊌㊍㊎㊏㊐㊑㊒㊓㊔㊕㊖㊗㊘㊙㊚㊛㊜㊝㊞㊟㊠㊡㊢㊣㊤㊥㊦㊧㊨㊩㊪㊫㊬㊭㊮㊯㊰㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿㊀㊁㊂㊃㊄㊅㊆㊇㊈㊉㊊㊋㊌㊍㊎㊏㊐㊑㊒㊓㊔㊕㊖㊗㊘㊙㊚㊛㊜㊝㊞㊟㊠㊡㊢㊣㊤㊥㊦㊧㊨㊩㊪㊫㊬㊭㊮㊯㊰㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿

- y는 x의 전사 주형 가닥에서 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에서 1개의 피리미딘 계열 염기가 다른 염기로 치환된 것이다. X의 아미노산 ㉠은 Y에서 아이소류신으로 바뀐다.
- X는 8개의 아미노산으로 구성되고, Y는 5개의 아미노산으로 구성된다.
- X와 Y의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU	페닐알라닌	UCU	티로신	UGU	시스테인
UUA	류신	UCA	세린	UAC	아세트산
UUG	류신	UCG	세린	UAA	종결 코돈
CUU	류신	CCU	프롤린	UAG	종결 코돈
CUC	류신	CCC	프롤린	CAU	히스티딘
CUA	류신	CCA	프롤린	CAC	히스티딘
CUG	류신	CCG	프롤린	CAA	글루타민
AUU	아이소류신	ACU	아스파라진	CAG	글루타민
AUC	아이소류신	ACC	아스파라진	CAU	히스티딘
AUA	아이소류신	ACA	아스파라진	CAA	글루타민
AUG	메싸이오닌	ACG	아스파라진	CAG	글루타민
GUU	발린	GCU	알라닌	AAU	아스파라진
GUC	발린	GCC	알라닌	AAC	아스파라진
GUA	발린	GCA	알라닌	AAA	라이신
GUG	발린	GCG	알라닌	AAG	라이신
				AGU	세린
				AGC	세린
				AGA	아르지닌
				AGG	아르지닌
				GGU	글리신
				GGC	글리신
				GGA	글리신
				GGG	글리신

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 사이토신(C)이다.
- ㄴ. ㉡는 아르지닌이다.
- ㄷ. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 진화의 요인 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 돌연변이, 병목 효과, 자연 선택을 순서 없이 나타낸 것이다.

진화의 요인	특징
A	집단에서 대립유전자의 DNA 염기 서열에 변화가 생겨 새로운 대립유전자가 나타난다.
B	집단에서 특정 대립유전자를 가진 개체가 그 대립유전자를 가지지 않은 개체보다 생존과 번식에 유리하여 더 많은 자손을 남긴다.
C	㉠

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

<보 기>

- ㄱ. A는 돌연변이이다.
- ㄴ. B는 유전적 부동의 한 현상이다.
- ㄷ. '원래의 집단에서 적은 수의 개체가 다른 지역으로 이주하여 새로운 집단을 형성할 때 나타난다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 이중 가닥 DNA x와 제한 효소에 대한 자료이다.

- x는 38개의 염기쌍으로 이루어져 있고, x 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. (가)와 (나)는 각각 12개의 염기로 구성되어 있다.

5'-ATGCC (가) CCGG (나) CCTAT-3'

- 그림은 제한 효소 BamHI, Kpn I, Sac I, Xho I이 인식하는 염기 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.

5'-GGATCC-3' 5'-GGTACC-3' 5'-GAGCTC-3' 5'-CTCGAG-3'
 3'-CCTAGG-5' 3'-CCATGG-5' 3'-CTCGAG-5' 3'-GAGCTC-5'

BamHI Kpn I Sac I Xho I

∴ 절단 위치

- x를 시험관 I~V에 넣고 제한 효소를 첨가하여 완전히 자른 결과 생성된 DNA 조각 수와 각 DNA 조각의 염기 수는 표와 같다.

시험관	I	II	III	IV	V
첨가한 제한 효소	BamHI	Kpn I	Sac I	Xho I	BamHI, Sac I
생성된 DNA 조각 수	2	2	3	3	4
생성된 각 DNA 조각의 염기 수	32, 44	?	14, 20, 42	14, 20, 42	14, 18, 20, 24

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)의 3' 말단 염기는 타이민(T)이다.
- ㄴ. II에서 염기 개수가 32개인 DNA 조각이 생성된다.
- ㄷ. V에서 생성된 DNA 조각 중 염기 개수가 18개인 조각에서 아데닌(A)의 개수는 3개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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