

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 II)

성명

수험번호

1

1. 그림은 세포의 구조와 기능을 연구하는 방법에 대한 학생들의 의견을 나타낸 것이다.



옳은 의견을 제시한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 막 구조를 가진 4가지 세포 소기관을 특징에 따라 분류한 것이다.

1-1. 2중막 구조이다.	
2-1. 세포 생명 활동의 중추이다.	핵
2-2. 광합성이 일어난다.	A
1-2. 단일막 구조이다.	
3-1. 세포 내 소화를 담당한다.	B
3-2. ㉠	소포체

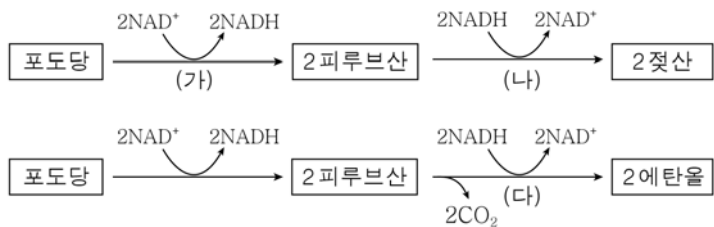
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 미토콘드리아이다.
 ㄴ. 'DNA가 들어 있다.'는 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. A와 B는 모두 원핵 세포에 존재하지 않는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 젖산 발효와 알코올 발효 과정의 일부를 나타낸 것이다.



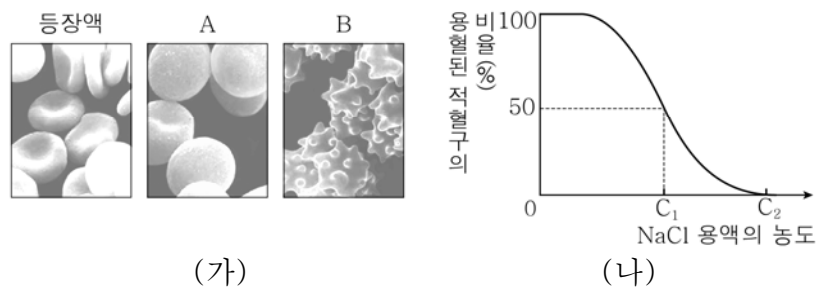
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 ATP가 합성된다.
 ㄴ. (가)~(다)는 모두 미토콘드리아에서 일어난다.
 ㄷ. 사람의 근육 세포에서 (나)와 (다)가 모두 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 서로 다른 농도의 NaCl 용액에 적혈구를 넣고 일정 시간이 지났을 때의 모습을, (나)는 NaCl 용액의 농도에 따른 용혈된 적혈구의 비율을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 고장액과 저장액 중 하나이다.



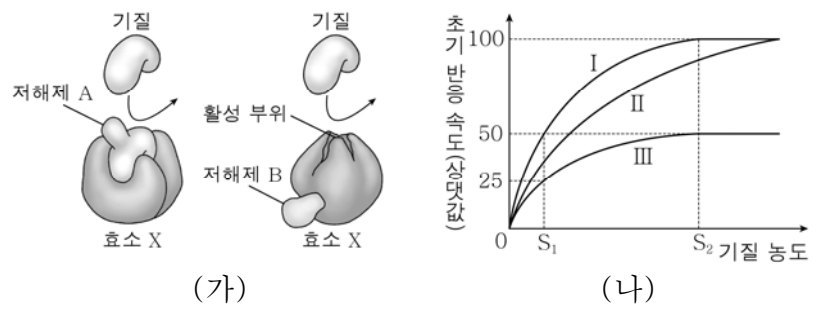
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A는 저장액, B는 고장액이다.
 ㄴ. NaCl 용액의 농도가 C₁일 때 이 용액은 등장액이다.
 ㄷ. NaCl 용액의 농도가 C₂일 때 적혈구 막을 통한 물의 이동이 일어나지 않는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 효소 X의 저해제 A와 B의 작용을, (나)는 효소 X에 의한 반응에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. I ~ III 중 하나는 저해제가 없는 경우이고, 나머지는 A와 B 중 하나가 있는 경우이다. X의 양은 I ~ III에서 모두 같다.



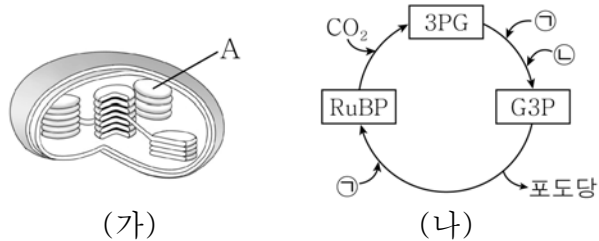
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. II는 저해제 B가 있는 경우이다.
 ㄴ. 기질 농도가 S₁일 때, 기질과 결합하지 않은 효소의 수의 값은 I < III이다.
 ㄷ. 저해제가 없는 경우 활성화 에너지는 S₁일 때보다 S₂일 때 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 엽록체의 구조를, (나)는 캘빈 회로를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 NADPH와 ATP 중 하나이다.



(가) (나)
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A에는 빛에너지를 흡수하는 광계가 존재한다.
 - ㄴ. 1분자의 포도당을 합성하는 데 6분자의 ㉠이 이용된다.
 - ㄷ. ㉡은 순환적 광인산화 과정에서 합성된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

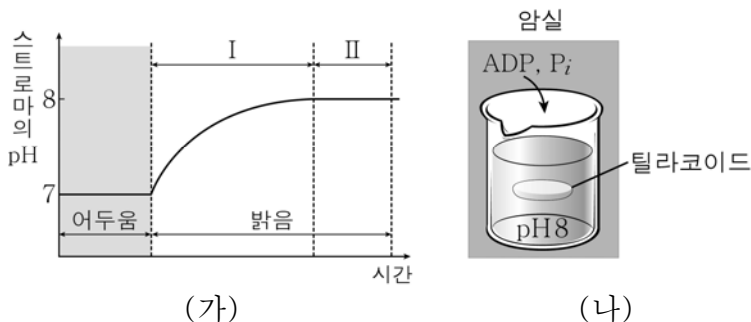
7. 표는 생물 A ~ D를 영양 방식과 핵막의 유무에 따라 분류한 것이다. A ~ D는 각각 남세균, 누룩곰팡이, 대장균, 클로렐라 중 하나이다.

핵막 \ 영양 방식	종속 영양	독립 영양
있음	A	B
없음	C	D

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

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 포자로 번식한다.
 - ㄴ. C는 세포벽을 가지고 있다.
 - ㄷ. B와 D는 모두 엽록체를 가지고 있다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 암실에 두었던 식물의 잎에 빛을 비추었을 때 시간에 따른 스트로마의 pH를, (나)는 구간 II의 잎으로부터 분리한 틸라코이드를 암실에서 pH 8인 완충 용액에 넣고 ADP와 P_i를 첨가한 것을 나타낸 것이다.

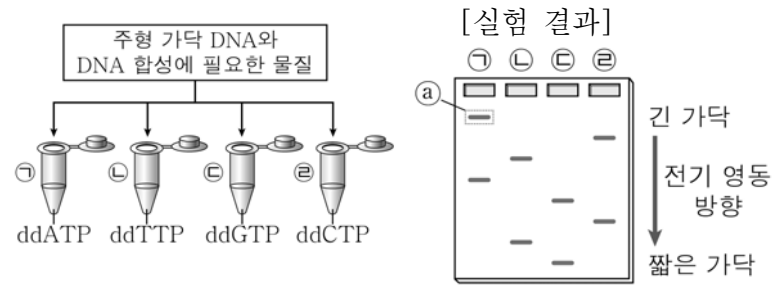


(가) (나)
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 구간 I에서 틸라코이드 내부의 pH는 상승한다.
 - ㄴ. 구간 II에서 명반응으로 생성되는 O₂와 NADPH 분자 수의 비는 2:1이다.
 - ㄷ. (나)에서 ATP가 합성된다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 DNA 염기 서열을 분석하는 실험 과정과 결과이다.

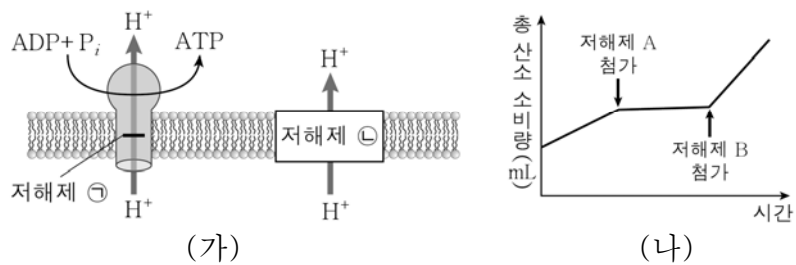
[실험 과정]
(가) 4개의 튜브 ㉠~㉣에 염기 서열을 분석할 주형 가닥 DNA와 DNA 합성에 필요한 물질을 충분히 넣어 준다.
(나) 각 튜브에 그림과 같이 각각 다른 종류의 ddNTP를 넣어 준다.
(다) 각 튜브에서 새로 합성된 단일 가닥 DNA를 전기 영동한다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 합성 중인 DNA 가닥에 ddNTP가 결합하면 DNA 합성이 중단된다.
 - ㄴ. (나)의 각 튜브에는 dATP, dTTP, dGTP, dCTP가 모두 들어 있다.
 - ㄷ. DNA 가닥 ㉠에서 프라이머를 제외한 나머지 부분의 염기 서열은 5'-GTCGATCA-3'이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

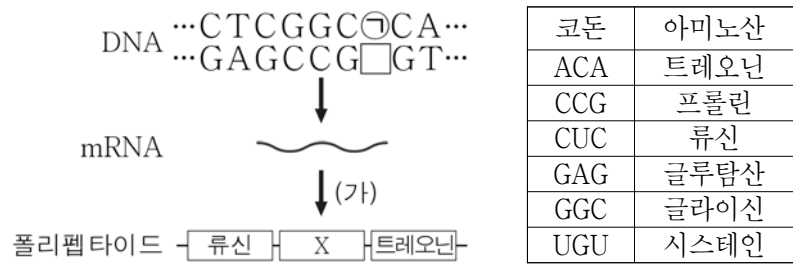
10. 그림 (가)는 세포 호흡 저해제 ㉠과 ㉡의 작용을, (나)는 저해제 A와 B를 미토콘드리아에 차례로 처리했을 때 시간에 따른 총 산소 소비량을 나타낸 것이다. ㉠은 ATP 합성 효소에서 H⁺의 이동을 억제하고, ㉡은 미토콘드리아 내막을 통한 H⁺의 이동을 촉진한다. A와 B는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 ㉠, B는 ㉡이다.
 - ㄴ. ㉠을 처리했을 때 미토콘드리아 내막에서 전자 전달이 억제된다.
 - ㄷ. ㉡을 처리했을 때 미토콘드리아 기질에서 NAD⁺의 환원이 일어난다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 진핵 세포에서 유전 정보가 발현되는 과정을, 표는 mRNA의 유전 암호를 나타낸 것이다.

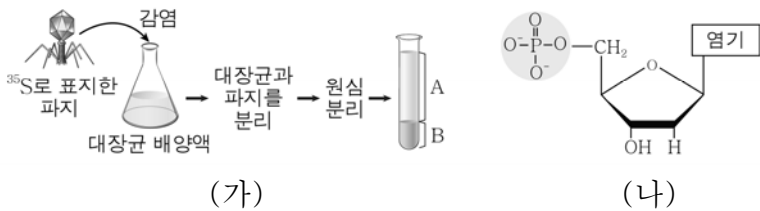


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 코돈만 고려한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 핵에서 일어난다.
 - ㄴ. ⓐ은 퓨린 계열의 염기이다.
 - ㄷ. X를 운반하는 tRNA의 안티코돈은 5'-CCG-3'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 유전 물질이 무엇인지 알아보기 위해 수행한 허시와 체이스의 실험 일부를, (나)는 생물체의 구성 성분 X를 이루는 기본 단위를 나타낸 것이다.

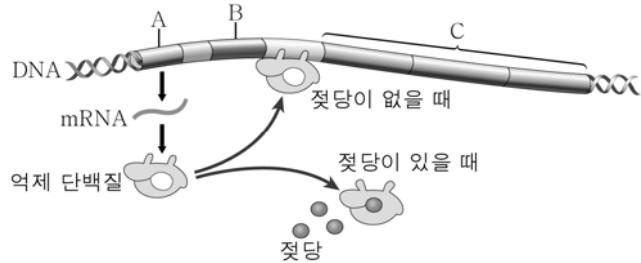


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ³⁵S는 X를 표지하기 위한 것이다.
 - ㄴ. A에서 방사능이 검출된다.
 - ㄷ. B에 파지의 X가 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 대장균의 젓당 오페론과 이를 조절하는 조절 유전자를 나타낸 것이다. B와 C는 각각 구조 유전자와 프로모터 중 하나이다.

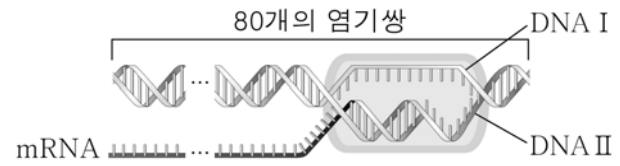


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. C에 젓당 분해 효소 유전자가 있다.
 - ㄴ. 젓당이 있을 때는 RNA 중합 효소가 B에 결합한다.
 - ㄷ. 젓당이 없을 때는 A로부터 억제 단백질이 만들어지지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 원핵 세포의 DNA 중 80개의 염기쌍으로 이루어진 부분에서 전사가 일어나 mRNA가 만들어지는 과정을, 표는 전사가 일어난 구간의 단일 가닥 DNA I과 II 및 mRNA의 염기 조성을 나타낸 것이다.



구분	염기 조성
DNA I	염기 수의 비 : $\frac{G}{A} = \frac{1}{3}$
DNA II	G의 수 = 30
mRNA	염기 수의 비 : $\frac{C}{U} = 3$

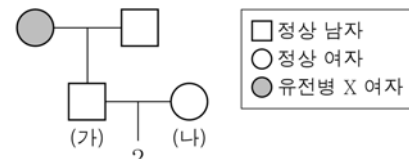
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, DNA I, DNA II, mRNA의 염기 수는 모두 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $\frac{\text{mRNA의 A+U}}{\text{DNA II의 G+C}} = 1$ 이다.
 - ㄴ. mRNA에서 C+A의 수는 60이다.
 - ㄷ. DNA I의 $\frac{C}{A}$ 는 DNA II의 $\frac{A}{T}$ 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 유전병 X에 대한 자료이다.

- 상염색체에 존재하는 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 정상에 대해 열성이다.
- 하디-바인베르크 법칙이 적용되는 어떤 멘델 집단에서 인구 25명당 1명의 비율로 나타난다.
- 그림은 이 집단에 포함된 어느 집안의 유전병 X 유전에 대한 가계도이다.

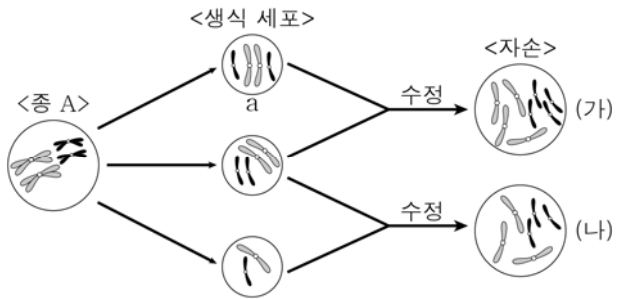


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 이 집단의 유전병 X 대립 유전자의 빈도는 0.4이다.
 - ㄴ. 이 집단에서 1000명의 아이가 태어날 때, 이 중 유전병 X가 있는 아이는 40명이다.
 - ㄷ. (가)와 (나) 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 유전병 X가 나타날 확률은 $\frac{1}{12}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 식물 종 A로부터 새로운 식물 종이 분화되는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나) 중 하나만 새로운 종으로 분화되었다.

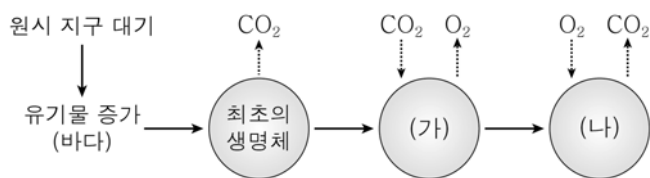


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 자손을 만들 수 있다.
 - ㄴ. (나)는 이소적 종 분화에 의해 출현한 식물 종이다.
 - ㄷ. 생식 세포 a가 만들어질 때 염색체 비분리가 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 원시 지구에서 생명체가 출현하여 진화되는 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 산소 호흡 세균과 광합성 세균 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

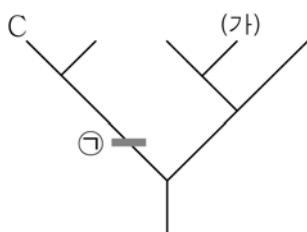
- < 보기 >
- ㄱ. 원시 지구 대기에는 환원성 기체가 존재했다.
 - ㄴ. (가)는 H₂O를 전자 수용체로 이용하였다.
 - ㄷ. (가)와 (나)가 처음 출현한 시기는 선캄브리아대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 생물 종 A~E의 특징을, 그림은 이 특징을 토대로 작성한 계통수를 나타낸 것이다. ㉠은 특징 1~4 중 하나이다.

특징 \ 종	A	B	C	D	E
1	×	○	×	×	○
2	○	×	○	×	×
3	×	○	×	○	○
4	○	○	○	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

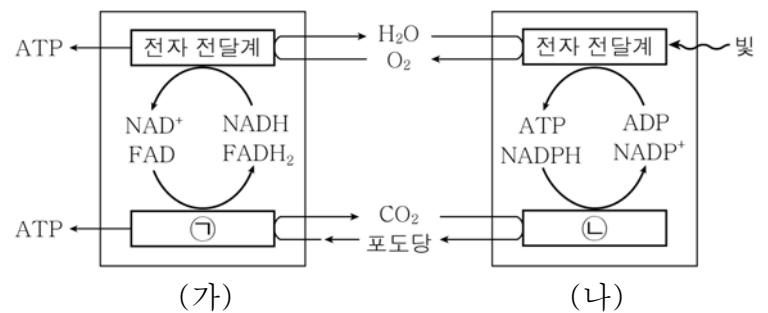


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 특징 2이다.
 - ㄴ. (가)는 특징 1, 3, 4를 모두 갖는다.
 - ㄷ. D와 A의 유연관계보다 D와 B의 유연관계가 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 세포 소기관 (가)와 (나)에서 일어나는 물질대사의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 캘빈 회로와 TCA 회로 중 하나이다.



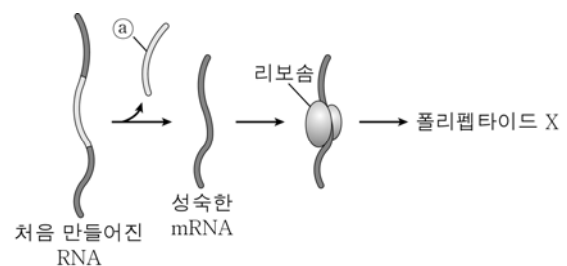
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 TCA 회로이다.
 - ㄴ. (가)에서 모든 ATP는 산화적 인산화를 통해 만들어진다.
 - ㄷ. NAD⁺와 NADP⁺는 모두 전자 전달계의 최종 전자 수용체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 유전자 X에 대한 자료이다.

- 유전자 X를 포함하는 DNA 염기 서열은 다음과 같다.
(가)와 (나)는 각각 DNA의 단일 가닥이다.
(가) 3'-GTCAATTACTTGAGGCTAACTTGCCTCGTAATTTTA-5'
(나) 5'-CAGTTAATGAACCTCCGATTGAACGCAGCATTAAAAAT-3'
- DNA로부터 전사되어 처음 만들어진 RNA에서 ㉠ 하나의 연속된 뉴클레오타이드로 이루어진 부위가 제거되면 성숙한 mRNA가 된다. 성숙한 mRNA는 폴리펩타이드 X로 번역된다.



- 성숙한 mRNA의 종결 코돈은 UAG이며, 폴리펩타이드 X의 펩타이드 결합 수는 2개이다.
- 처음 만들어진 RNA를 핵에서 추출하여 번역하면 폴리펩타이드 Y가 만들어진다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 종결 코돈은 UAA, UAG, UGA이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 전사에 이용된 주형 가닥은 (가)이다.
 - ㄴ. ㉠은 7개의 뉴클레오타이드로 구성된다.
 - ㄷ. 폴리펩타이드 Y는 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 확인하십시오.