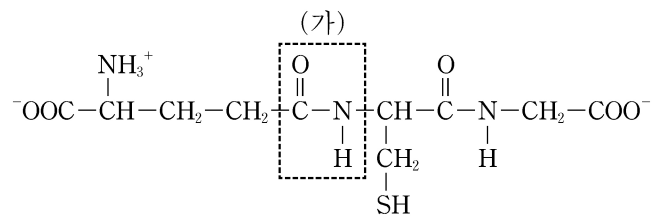


생물

성명 : ()

제1차 시험	2 교시 전공 A	14문항 40점	시험 시간 90분
--------	-----------	----------	-----------

3. 그림은 3개의 아미노산으로 이루어진 글루타싸이온(glutathione)의 구조를 나타낸 것이다.

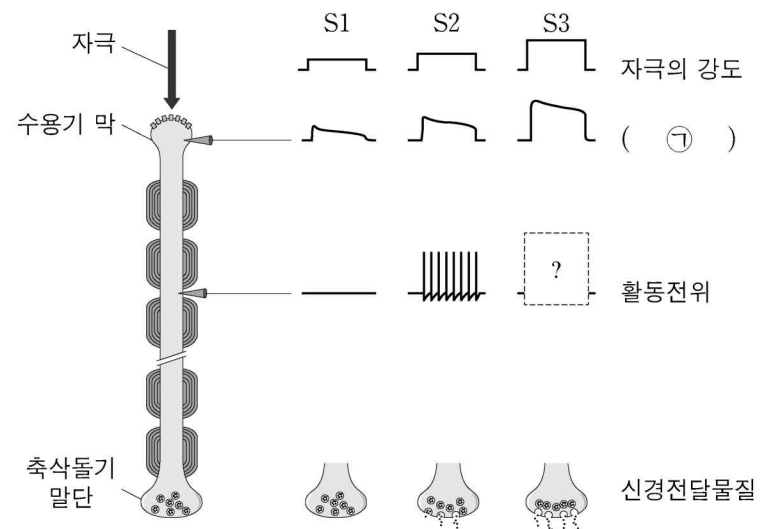


글루타싸이온은 (㉠), Glu, Gly으로 이루어진 트라이펩타이드(tripeptide)로서 생체 내에서 항산화 작용을 하는 중요한 분자이다. 글루타싸이온에는 H_2O_2 와 같은 산화제와 반응하는 $-\text{SH}$ 작용기를 가진 아미노산인 (㉡)이/가 존재한다. 글루타싸이온에는 일반적인 펩타이드 결합뿐만 아니라 (가) 형태의 펩타이드 결합도 존재한다. 글루타싸이온에서 (가) 형태의 펩타이드 결합은 (㉠)와/과 (㉢) 사이에 존재하는 알파 아미노기와 감마 카복실기 사이의 펩타이드 결합이다.

괄호 안의 ㉠과 ㉢에 해당하는 아미노산을 순서대로 쓰시오.

[2점]

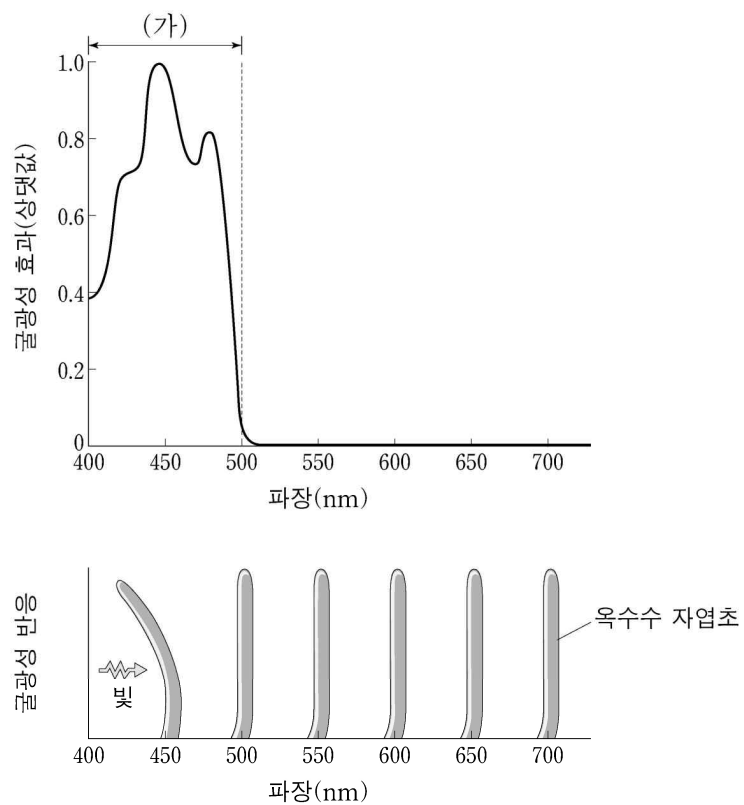
4. 그림은 자극의 강도에 따른 감각뉴런의 부위별 반응을 나타낸 것이다.



감각뉴런에서 (㉠)의 크기가 역치전위 이상이 되면 실무울에 따라 활동전위가 발생하게 된다. 자극의 강도가 S2에서 S3으로 변하면 활동전위의 (㉡)와/과 신경전달물질 방출량이 증가한다.

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

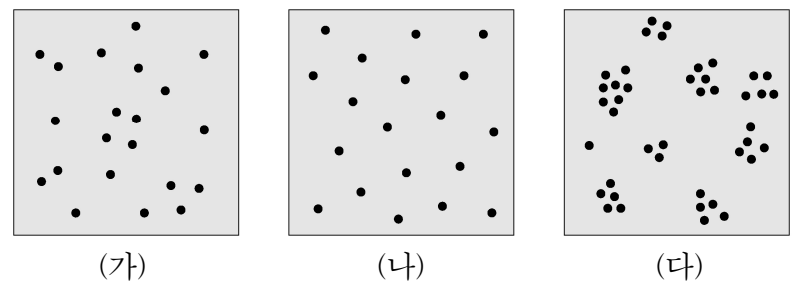
5. 그림은 빛 파장에 따른 옥수수 자엽초의 굴광성에 대한 작용 스펙트럼과 굴광성 반응을 나타낸 것이다.



옥수수 자엽초는 다양한 파장의 빛 중 (가) 구간 파장의 빛에 대해 특이적인 굴광성 반응을 나타낸다. 이 반응은 광수용체인 (㉠)에 의해 조절된다. (㉠)에 의한 신호전달은 (㉡) 호르몬이 자엽초의 그늘진 쪽으로 축면 수송되도록 유도한다. 그 결과 그늘진 쪽의 세포 신장이 더 빠르게 촉진되어 굴광성을 유도한다.

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

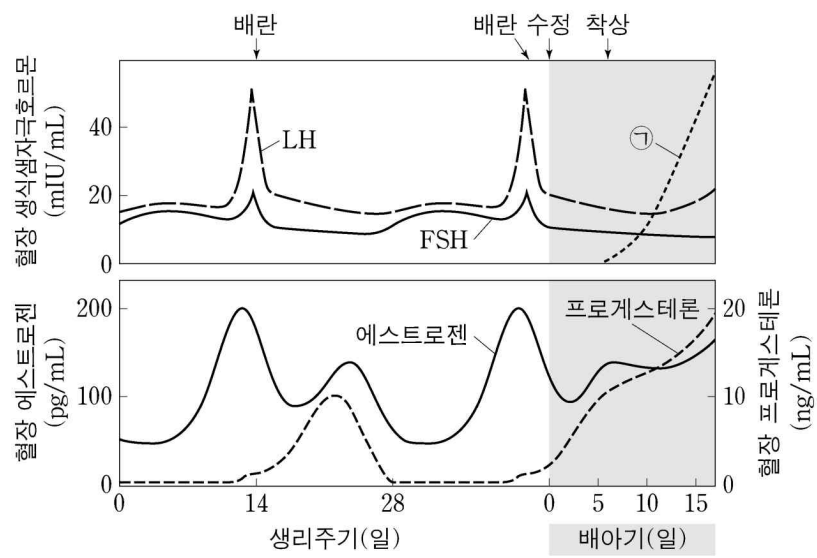
6. 그림은 개체군 내에서 개체들의 3가지 분포 유형을 나타낸 것이다.



개체군의 분포 유형은 개체군 내에서의 개체 간 상호작용과 물리적 환경 구조 등에 의해 결정된다. 개체 간 부정적인 상호작용이 가장 강한 경우는 (㉢) 분포로서, 자원에 대한 경쟁이 심한 식물개체군에서 흔히 볼 수 있다. 식물개체군에 대해 방형구법을 이용하여 얻어 낸 표본들의 개체 수를 조사하면, 개체군의 크기와 함께 분포 유형을 추정할 수 있다. 개체군의 분포는 평균 밀도에 대한 표본분산(sample variance)의 비(ratio)로 추정이 가능하며, (㉢) 분포는 평균 밀도에 대한 표본분산의 비가 1보다 (㉣) .

괄호 안의 ㉢에 해당하는 분포 유형을 (가)~(다) 중에서 쓰고, ㉣에 해당하는 내용을 쓰시오. [2점]

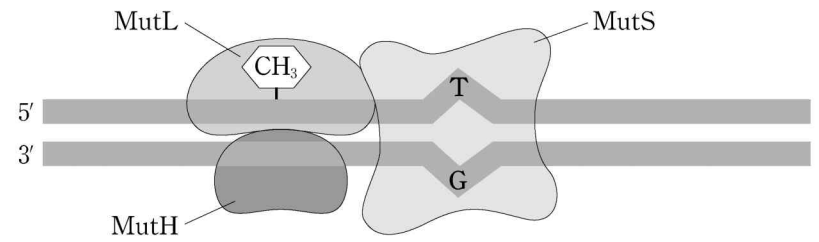
7. 그림은 여성의 생리주기와 임신 초기 동안 작용하는 호르몬의 농도를 나타낸 것이다.



수정란이 자궁내막에 착상되면 (㉠)이/가 분비되어 (㉡)의 퇴화를 막는다. (㉡)은/는 에스트로젠과 프로게스테론을 지속적으로 분비하여 임신 초기에 자궁내막을 두꺼운 상태로 유지시킨다.

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

8. 그림은 대장균에서 DNA의 복제 과정 중 일어나는 불일치 복구 (mismatch repair)에 관여하는 MutH, MutL, MutS 단백질을 나타낸 것이다.



MutH, MutL, MutS 중 DNA의 한쪽 가닥을 절단하는 핵산 내부분해효소(endonuclease) 활성을 가진 단백질은 (㉢)이다. 복구 이전의 T-G 불일치 염기쌍은 불일치 복구 기작을 통해 정상적인 (㉣) 염기쌍으로 바뀌게 된다.

괄호 안의 ㉢과 ㉣에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

9. 다음은 “왜 사막에 사는 식물은 열대 우림에 사는 식물보다 잎이 작을까?”에 대한 학생들의 설명과 이 설명에 관한 교사들의 대화 내용이다.

＜학생 설명＞	
학생	설명
A	잎의 크기를 결정하는 유전자가 다르기 때문이다. 즉, 사막에 사는 식물은 작은 잎을 발현하는 유전자를 가지고 있어서 잎이 작다. 그러나 열대 우림에 사는 식물은 큰 잎을 발현하는 유전자를 가지고 있어서 잎이 크다.
B	식물이 서로 다른 환경에서 각각 효과적으로 살아가기 위해서 잎의 크기가 다르다. 즉, 건조한 사막에 사는 식물은 효과적으로 체내 수분을 보존하기 위해서 잎이 작다. 그러나 물이 풍부한 열대 우림에 사는 식물은 광합성 효율을 높이기 위해서 잎이 크다.

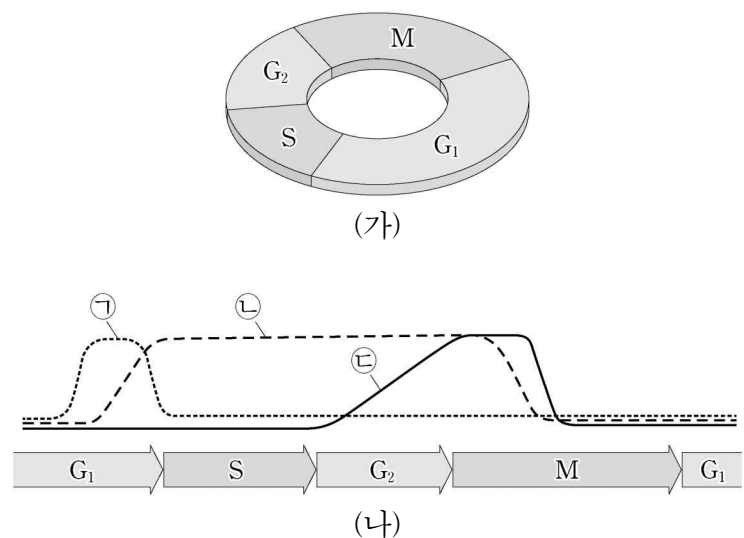
＜교사 대화＞	
김 교사 :	학생들은 종종 하나의 생명현상을 다른 관점으로 설명할 때가 있어요.
박 교사 :	그럴 때, 교사가 학생들의 설명을 활용하여 여러 가지 자연관이 있다는 것을 가르치면 좋겠지요.
김 교사 :	그런데 생명과학과 관련된 자연관에는 어떤 것들이 있지요?
박 교사 :	어떤 학자는 자연관을 물활론, 신비론, 형식론, 상황론, (㉠)(으)로 구분합니다. 그중 (㉠)은/는 현대 생명과학의 핵심적인 자연관이지요. 이 관점에 의하면 생명의 특성은 생명체를 구성하는 물질과 구성 요소의 고유한 조직화에 의존합니다. 따라서 학생 A의 설명은 이 자연관에 해당한다고 볼 수 있어요.
김 교사 :	아, 그렇군요. 혹시 자연관을 다른 방식으로 구분하는 경우도 있나요?
박 교사 :	경우에 따라서는 자연관을 목적론과 기계론으로 구분하기도 합니다.
김 교사 :	그러면 학생 B의 설명은 목적론과 기계론 중 (㉡)에 해당하겠네요.
... (하략) ...	

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

— <작성 방법> —

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 자연관을 제시하고, 학생 A의 설명이 ㉠에 해당하는 이유를 이 자연관의 관점과 관련지어 설명할 것.
- 괄호 안의 ㉡에 해당하는 자연관을 제시하고, 학생 B의 설명이 인과적 설명으로 적절하지 않은 이유를 1가지 제시할 것.

10. 그림 (가)는 어떤 동물 세포의 세포주기를, (나)는 세포주기에 따른 3종류의 사이클린(cyclin) 농도를 나타낸 것이다.



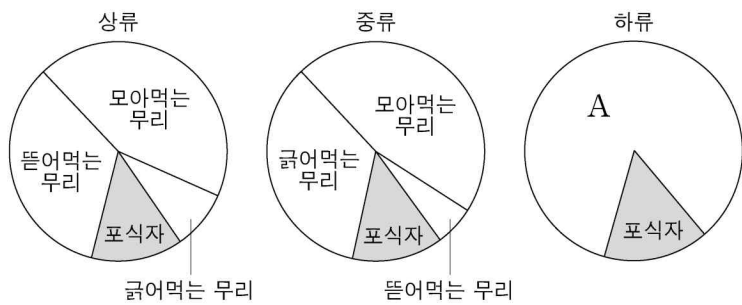
이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

—<작성 방법>—

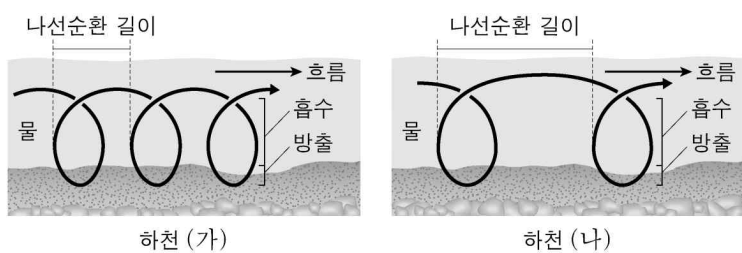
- (가)에는 세포주기의 진행을 조절하는 주요 확인지점들 (checkpoints)이 있다. M기에 있는 주요 확인지점은 유사분열 (mitosis)의 단계 중 어느 단계에 있는지 제시하고, 그 역할을 설명할 것.
- (나)에서 ㉔ 사이클린의 종류를 제시하고 Cdk(cyclin-dependent kinase)와 연관된 기능을 설명할 것.

11. 다음은 하천생태계의 특성에 대한 자료이다.

- 하천에 서식하는 저서 무척추동물은 섭식 습성에 따라 뜯어먹는 무리(shredders), 모아먹는 무리(collectors), 긁어먹는 무리(grazers), 포식자(predators)로 크게 나뉜다. 하천 저서 무척추동물 중 1차 소비자는 유기탄소를 큰 입자태 유기물(CPOM), 작은 입자태 유기물(FPOM), 식물성 플랑크톤, 녹조류, 수생식물로부터 얻는다. 그림은 하천 상류, 중류, 하류의 저서 무척추동물 군집의 구성을 섭식 습성에 따라 나타낸 것이다.



- 하천생태계에서 영양소의 순환은 영양소 나선순환(nutrient spiraling)으로 설명된다. 하천에서 나선순환이 나타나는 이유는 물질의 순환과정에서 영양소가 물 흐름에 의해 하류로 이동하기 때문이다. 그림은 유속이 같은 두 하천의 동일 길이에서 영양소 나선순환 양상을 나타낸 것이다.



- 하천에서 영양소가 순환을 완료하는 데 필요한 하천의 길이를 나선순환 길이(spiraling length, S)라고 하며, 다음과 같이 나타낸다.

$$S = V \times T$$

V: 영양소가 하류로 이동하는 평균 속도

T: 영양소가 순환을 완료하는 데 걸리는 평균 시간

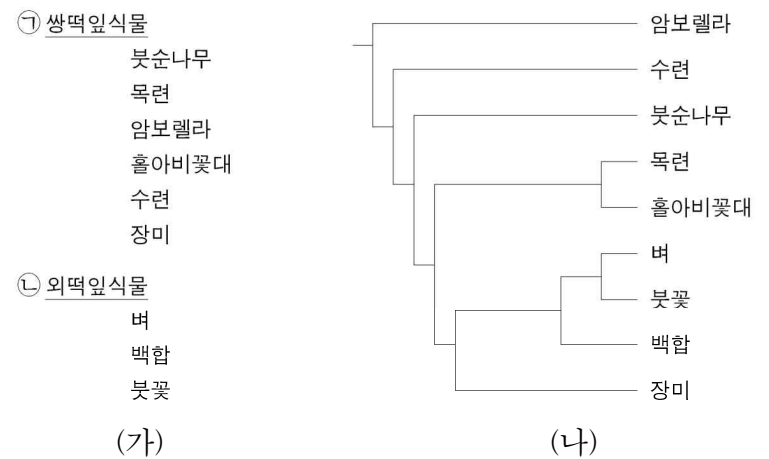
이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

- 하류의 A에 해당하는 무리를 제시하고, A가 섭식하는 주요 유기탄소원을 제시할 것.
- 하천 (가)와 (나) 중 같은 길이의 구간에서 생물에 의한 영양소 이용 횟수가 더 많은 곳을 쓰고, 그 이유를 주어진 식을 바탕으로 설명할 것.

12. 다음은 속씨식물(angiosperm)의 분류에 대한 자료이다.

- (가)는 크론퀴스트(A. Cronquist)가 제안한 분류체계에 따라 9종류의 속씨식물을 쌍떡잎식물과 외떡잎식물로 나눈 것이다. 이 분류체계는 떡잎 수를 주된 형질로 이용한 과거 분류체계를 바탕으로 한다. (나)는 최근의 계통학적 연구 결과를 바탕으로 한 APG III 분류체계에 따라 작성된 이들 9종류의 속씨식물에 대한 계통도이다.

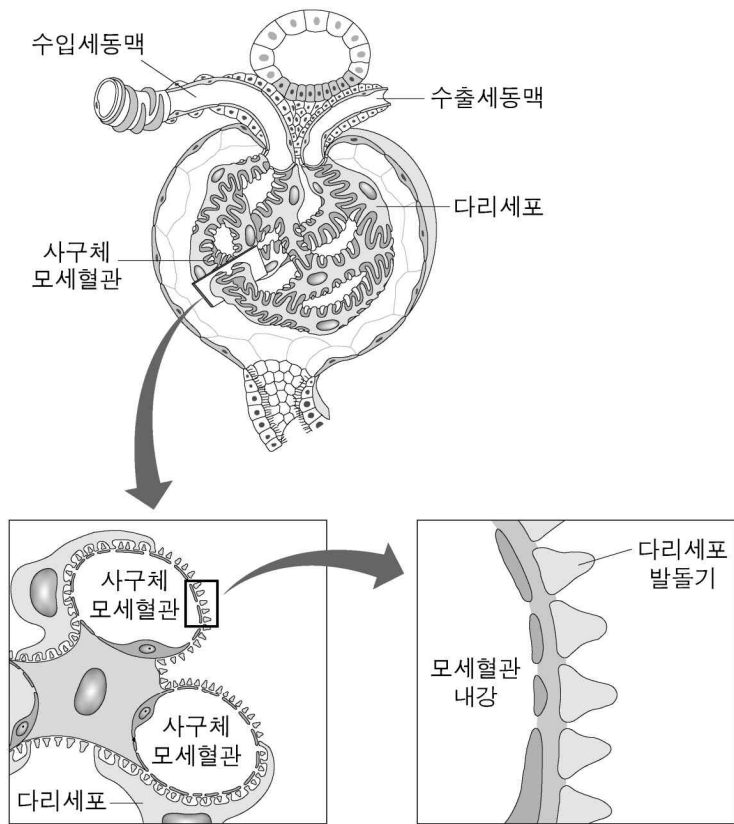


이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

- (나)의 계통분류체계를 따를 때, (가)의 밑줄 친 ⑦과 ① 중 분류군의 이름으로 사용하기에 타당하지 않은 것을 쓰고, 그 이유를 제시할 것.
- (나)의 계통도에서 장미와 수련 중 붓순나무와 계통학적으로 유연관계가 더 가까운 것을 쓰고, 그 이유를 제시할 것.

13. 그림은 사람 콩팥의 사구체와 사구체 모세혈관의 구조를 나타낸 것이다.

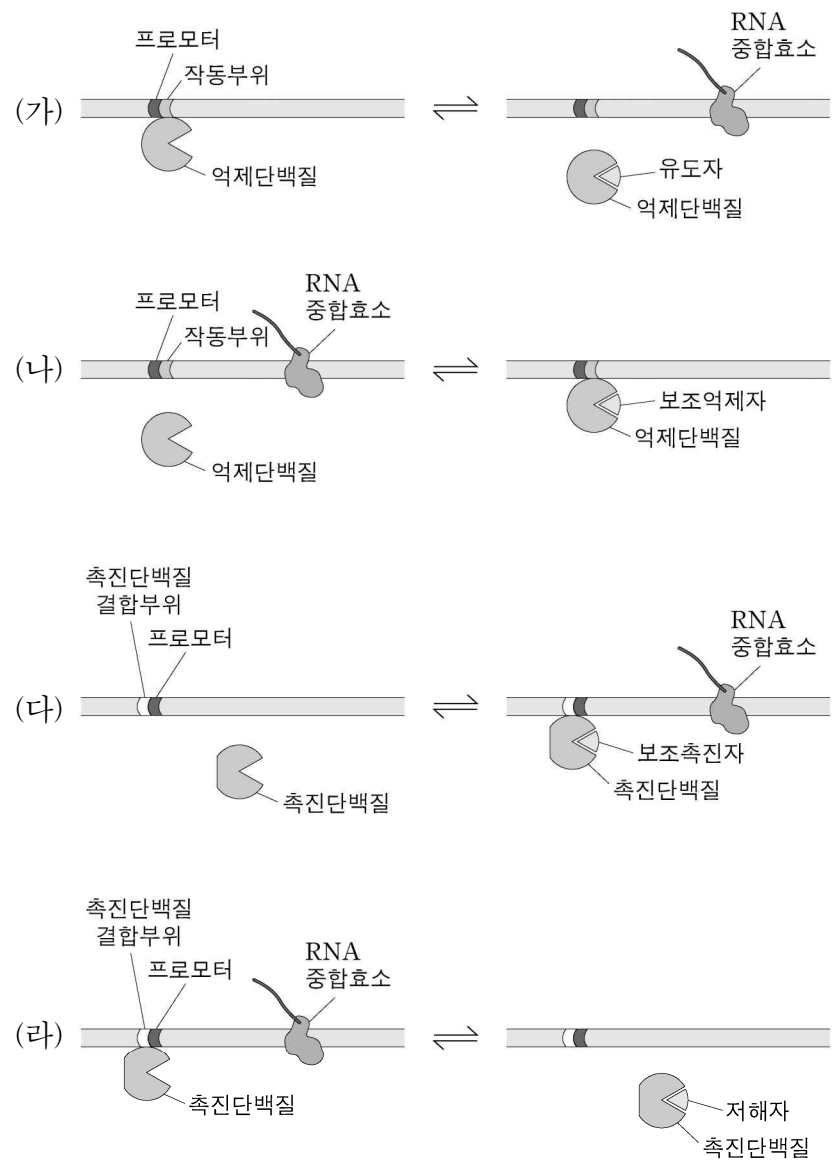


이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

- 사구체 모세혈관 내의 혈장단백질이 여과막을 통과하기 어려운 이유 2가지를 제시할 것.
- 사구체 모세혈관에서 여과된 포도당이 재흡수되는 세뇨관의 부위와 재흡수되는 수송 방법을 제시할 것.

14. 그림 (가)와 (나)는 억제단백질에 의한 전사 조절 기작을, (다)와 (라)는 촉진단백질에 의한 전사 조절 기작을 나타낸 것이다.



대장균의 젓당 오페론 조절에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

- (가)~(라) 중 포도당에 의한 조절 기작에 해당하는 것과 젓당에 의한 조절 기작에 해당하는 것을 순서대로 제시할 것.
- 젓당 오페론에서 전사가 촉진되는 기작을 촉진단백질과 이에 결합하는 분자의 명칭을 포함하여 설명할 것.

<수고하셨습니다.>