2027학년도

모의논술고사 문제지(의·약학계)

[온라인]

지원학부(과) ( ) 수험번호 | | | | | | | | | | | 성 명 ( )

【 수험생 유의사항 】

답안지 작성 유의사항	일반적 유의사항
1. 의·약학계 문제지는 총 1장 2쪽(표지제외)입니다. 2. 문제지의 인쇄 상태를 확인하고 문제지 표지와 답안지 상단에 지원학부(과), 수험번호(10자리), 성명을 정확히 기재합니다. 3. 답안지에 제목을 쓰지 말고, 논제번호(예: Ⅰ, Ⅱ…)에 맞춰 답안을 작성하며, 논제별 소문제번호[예: (1), (2)…]를 쓰고 이어서 논술합니다. 4. 답안지는 좌우 넘김입니다. 답안지의 위아래가 바뀌지 않도록 유의하십시오. 5. 답안지는 모든 논제를 포함하여 반드시 최종 1장만 제출합니다. 고사 종료 10분 전부터는 답안지 교체가 불가합니다. 6. 띄어쓰기를 포함하여 논제별 분량 제한을 준수하고, 지정된 답안의 영역을 벗어나지 않도록 작성합니다. 7. 답안 정정 시에는 인문·체육/사회계 논제Ⅰ·Ⅱ는 원고지 교정법에 따라, 자연/의·약학계, 사회계 논제Ⅲ는 두 줄을 긋고 정정·작성합니다. 8. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마십시오(예: 감사합니다 등). 9. 답안은 한국어, 숫자, 수학 기호로 작성하며, 한국어 외 다른 언어, 특수문자로 작성하지 마십시오. 10. 검정색 필기구(흑색 연필 포함) 외 색깔 펜을 사용하지 마십시오. 11. 수정액, 수정테이프를 사용하지 마십시오. 12. 위 내용 위반 시 감점 또는 0점 처리할 수 있습니다.	1. 고사시간은 120분입니다. 2. 부정행위 방지를 위해 고사 중 지원자 전체를 영상 촬영합니다. 3. 휴대전화, 전자기기, 태블릿PC, 스마트워치, 기타 통신기기 등은 반드시 전원을 끈 상태에서 소지한 가방에 넣습니다. 가방은 감독관의 지시에 따라 고사실 앞이나 뒤 또는 양옆에 보관하여야 합니다. 이후 위 물품을 몸에 지니고 있거나, 사용하는 경우 부정행위자로 간주하여 퇴실 조치됩니다. 4. 고사 중 화장실 이용 시에는 감독관이 동행합니다. 휴대폰, 전자기기 소지 등 보안 점검을 위해 금속탐지기로 확인하는 절차가 있을 수 있습니다. 가급적 고사 시작 전에 화장실을 다녀오시기 바랍니다. 5. 고사 종료 전 중도 퇴실은 불가합니다. 6. 종료령이 울리면 답안 작성을 멈추고 감독관의 지시에 따라야 합니다. 7. 답안지, 문제지, 연습지는 고사실 밖으로 가지고 나갈 수 없습니다. 8. 고사 종료 후 퇴실 시에는 감독관의 지시에 따라 가방을 챙겨 퇴실합니다. 다른 수험생의 가방을 잘못 가져가는 경우가 없도록 잘 확인 후 수험생 본인의 가방을 챙겨 퇴실합니다.

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마십시오

※ 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

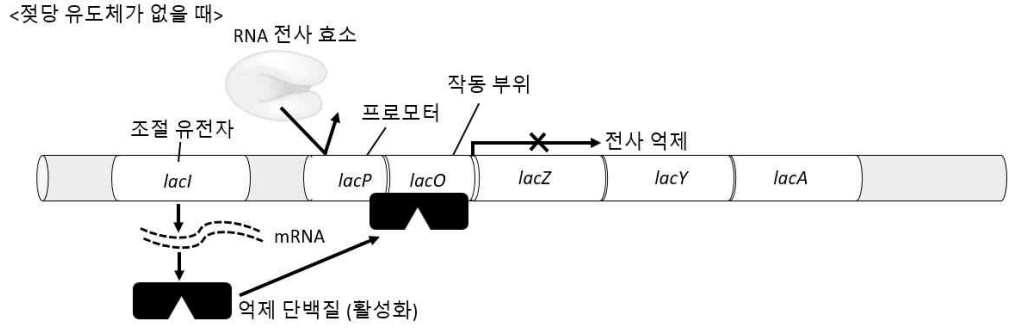
[가] DNA는 두 개의 폴리뉴클레오타이드 가닥이 이중 나선을 이루는 구조로, 당-인산 골격이 바깥쪽에, 염기가 안쪽에 위치한다. 두 가닥은 서로 반대 방향으로 배열되며, 마주 보는 염기 사이에 수소 결합이 형성된다. 이때 아데닌(A)은 타이민(T)과, 구아닌(G)은 사이토신(C)과만 결합하는데, 이를 염기의 상보적 결합이라 한다.

[나] 세포가 분열할 때, 모세포의 유전 정보는 두 딸세포에 정확하게 전달되어야 한다. 이를 위해 DNA는 세포 분열 전에 복제되며, 복제된 DNA는 세포 분열 과정에서 두 딸세포로 나뉘어 분배된다. DNA 복제가 어떤 방식으로 이루어지는지에 대해 이전 과학자들은 반보존적 복제설, 보존적 복제설, 분산적 복제설의 세 가지 가설을 제시하였다.

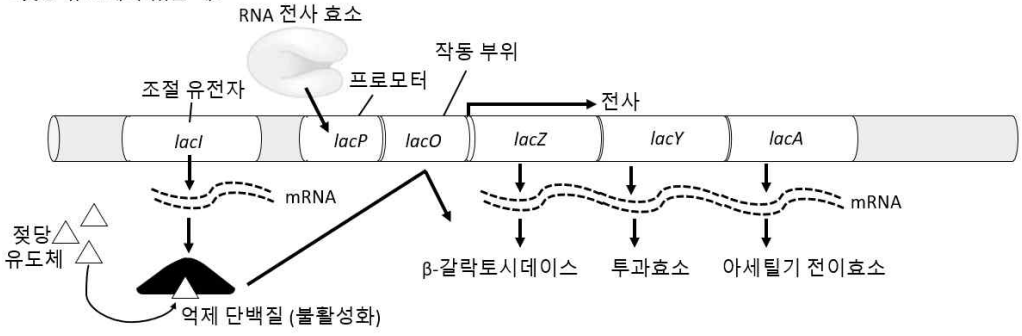
[다] 1958년 메셀슨과 스탈은 무거운 질소 동위원소(^{15}N)로 표지된 대장균을 일반 질소(^{14}N) 배지로 옮겨 복제를 진행하며, 복제 횟수별로 DNA를 원심분리하는 실험을 수행하였다. ^{15}N과 ^{14}N은 질량이 달라 원심분리 시 밀도에 따라 서로 다른 위치에 띠를 형성한다.

[라] 대장균은 젖당 오페론을 이용하여 젖당이 있을 때, 젖당 분해에 필요한 3가지 효소(β-갈락토시데이스, 투과효소, 아세틸기 전이 효소)를 합성한다.

<젖당 유도체가 없을 때>



<젖당 유도체가 있을 때>

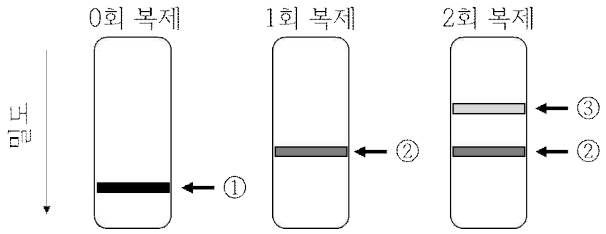


[마] 단백질 합성에서 세 개의 연속된 염기 서열인 코돈은 특정 아미노산을 암호화한다. 리보솜은 코돈을 차례로 해독하여 아미노산들을 연결하며, 이 과정에서 개시, 신장, 종결 단계를 거쳐 단백질이 합성된다.

<다음 면에 계속>

[논제 Ⅲ] 제시문 [가]~[다]를 읽고 다음 논제에 답하시오. [배점 17점]

아래 <그림 1>은 ^{15}N 배지에서 배양한 대장균을 ^{14}N 배지로 옮겨 DNA를 복제시킨 후, 복제 횟수별로 원심분리를 통해 분리해 얻은 DNA 띠 패턴이다.



<그림 1>

(1) 1953년 왓슨과 크릭이 DNA 이중 나선 구조를 밝힌 이후, 과학자들은 DNA 복제 방식을 두고 세 가지 가설을 제시하였다. 첫째, 원래의 두 가닥이 분리되어 각각 주형으로 쓰인다는 반보존적 복제설, 둘째, 원래 이중 가닥을 통째로 보존하고 새 이중 가닥을 따로 합성한다는 보존적 복제설, 셋째, 원래 가닥이 조각나 새 가닥과 뒤섞인다는 분산적 복제설이었다. 1958년 메셀슨과 스탈은 질소 동위원소(^{15}N, ^{14}N)를 이용한 실험으로 세 가설 중 하나가 옳음을 증명하였다.

<그림 1>의 실험 결과를 근거로, 보존적 복제설과 분산적 복제설이 각각 부정되는 이유를 설명하고, 반보존적 복제설이 옳다는 결론을 논술하시오. (10점)

(2) 어떤 학생이 "^{14}N 배지로 옮긴 후 복제를 아무리 반복해도 ②에 해당하는 DNA 이중 가닥은 계속 존재한다"라고 주장했다. 이 주장의 옳고 그름을 판단하고 그 이유를 서술하시오. 또한 3번 복제 후 DNA 띠 ①, ②, ③에 해당하는 DNA 이중 가닥의 상대적 수를 구하고 그 근거를 논술하시오. (7점)

[논제 Ⅳ] 제시문 [라]~[마]를 읽고 다음 논제에 답하시오. [배점 23점]

(1) 돌연변이1 대장균은 젖당이 있는 배지와 없는 배지 조건 모두에서 억제 단백질과 젖당 분해 효소가 정상적으로 발현되고 기능하였다. 반면, 돌연변이2 대장균은 2개의 돌연변이가 발견되었고, 두 조건 모두에서 억제 단백질과 젖당 분해 효소가 전혀 발현되지 않았다. 각 돌연변이가 젖당 오페론의 어느 부위에서 발생했을 가능성이 큰지, 그 근거를 들어 설명하시오. (13점)

(2) 돌연변이3 대장균은 젖당 오페론에서 한 염기가 다른 염기로 치환되는 돌연변이가 한번 발생하였다. 젖당이 존재하는 배지에서 돌연변이3 대장균을 배양한 뒤 합성된 효소를 분석한 결과, β-갈락토시데이스와 투과효소는 정상적으로 합성되었으나 아세틸기 전이 효소는 정상 길이의 절반만 합성된 단백질이 확인되었다. 젖당 분해에 필요한 효소들의 합성 과정과 돌연변이가 미친 영향을 설명하고, 그 근거를 제시하시오. (10점)

< 끝 >