

【 문제-1 】 (30점)

DNA 복제에 관한 다음 물음에 답하시오.

- (1) DNA 두 가닥의 방향성과 DNA 중합효소의 특성으로 인하여, 연속적인 복제와 불연속적인 복제 두 가지 방식으로 일어난다. 이와 관련이 있는 DNA 두 가닥의 방향성과 DNA 중합효소의 특성을 설명하시오. (5점)
- (2) 지연가닥(lagging strand)은 복제분기점 근처에서 짧은 오카자키 조각(Okazaki fragment)을 형성하기 시작하여, 이전에 형성된 이웃한 오카자키 조각과 연결하기까지 일련의 과정을 반복하여 합성된다. 세균의 복제에서 틸 이동(nick translation)이 일어나는 이유와 이에 관여하는 효소들의 기능을 설명하시오. (단, DNA 중합효소 I과 III을 구분하고, 프라이머(primer)와 오카자키 조각의 말단 방향을 5'과 3'으로 표시하여 답하시오.) (15점)
- (3) 선형 염색체 복제에서 일반적 DNA 중합효소로는 지연가닥의 5' 말단 부위의 복제를 완성하지 못하여 말단 부위는 여러 번 복제를 거듭할수록 점점 길이가 짧아진다. 텔로머레이스(telomerase)가 염색체 말단 부위의 길이를 어떻게 보존하는지 설명하시오. (10점)

【 문제-2 】 (20점)

진핵생물의 단백질 암호화 유전자들은 일반적으로 유전자 프로모터(promoter)에 가까운 근거리 조절 요소들과 프로모터로부터 100 kb 이상의 먼 거리에 떨어져 있는 원거리 조절 요소(long-range regulatory element)들에 의해 전사가 조절된다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 유전자가 염색체의 어느 부위에 위치하는가에 따라 그 유전자의 발현이 달라지는 현상을 위치 효과(position effect)라 한다. 이 위치 효과에서 인핸서(enhancer)의 특징을 설명하시오. (10점)
- (2) 유전자 프로모터로부터 멀리 위치한 인핸서에 결합한 활성화자(activator)들이 프로모터에 결합한 RNA 중합효소 II와 일반적 전사인자(general transcription factors)와 어떻게 상호작용하는지 설명하시오. (10점)

【 문제-3 】 (30점)

원핵세포와 진핵세포에서 단백질 합성 과정은 서로 다르다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 다음 설명 중에서 진핵세포에 해당하는 설명을 3개 고르고, 이 설명을 원핵세포에 대한 설명으로 수정하시오. (6점)
- ① mRNA에 캡(cap) 구조가 없다.
  - ② 80S 개시복합체가 형성된다.
  - ③ mRNA는 폴리시스트론성(polycistronic)이다.
  - ④ 개시 단계에서 첫 번째 아미노산은 메티오닌(methionine)이다.
  - ⑤ 리보솜의 큰 소단위체는 28S rRNA, 5.8S rRNA, 5S rRNA를 포함한다.
  - ⑥ EF-Tu는 활성화된 tRNA를 리보솜으로 전달하는데 효과적으로 작용한다.
- (2) <보기>에 있는 용어를 모두 사용하여 원핵세포에서 개시복합체의 형성 단계를 3단계로 설명하시오. (단, 용어는 반복하여 사용할 수 있다.) (16점)

— < 보 기 > —

30S 리보솜 소단위체, 50S 리보솜 소단위체, IF(initiation factor)-1, IF-2, IF-3, GTP, mRNA, fMet-tRNA<sup>fMet</sup>, A 자리, E 자리, P 자리, 샤인-달가르노 서열(Shine-Dalgarno sequence), 개시 5'-AUG

- (3) 다음은 단백질 합성 억제제이다. 각 억제제가 원핵세포와 진핵세포 중 어느 세포에서 작용하는지 구별하고 억제 작용 원리를 설명하시오. (8점)
- ① 스트렙토마이신(streptomycin)
  - ② 사이클로헥시미드(cycloheximide)
  - ③ 클로람페니콜(chloramphenicol)

【 문제-4 】 (20점)

단백질을 분리하기 위하여 크로마토그래피 방법을 사용할 수 있다. 다음 크로마토그래피 방법에 대하여 수지(resin)의 성질, 기본 원리, 단백질 용출 방법을 각각 설명하시오.

- (1) 이온 교환 크로마토그래피(ion-exchange chromatography) (6점)
- (2) 겔 여과 크로마토그래피(gel filtration chromatography) (7점)
- (3) 친화성 크로마토그래피(affinity chromatography) (7점)