

2025학년도 연세대학교 면접구술시험

정시모집 의예과 Part II

※ 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오.

- [가] 이중 나선 DNA는 당, 인산, 염기로 이루어진 뉴클레오타이드가 인산과 당의 공유 결합으로 연결된 두 개의 폴리뉴클레오타이드 가닥으로 구성된다. 이때 당-인산 골격은 바깥쪽에 위치하며 염기는 안쪽에 위치하는데, 한 사슬의 염기는 다른 사슬의 염기와 짝을 이루어 수소 결합을 형성한다. 염기 아데닌(A)은 타이민(T)과, 구아닌(G)은 사이토신(C)과 항상 짝을 이루어 결합하기 때문에, 한 가닥의 염기 서열을 알면 다른 가닥의 염기 서열도 정확히 예측할 수 있다.
- [나] 다세포 생물은 성장하거나 손상된 조직을 재생하는 과정에서 체세포 분열로 세포 수를 늘린다. 이때 딸세포의 유전 정보는 모세포와 같으며, 이와 같이 되기 위해서는 분열하기 전에 DNA 복제가 필수적이다. DNA 복제는 이중 나선 DNA를 2개의 가닥으로 분리하는 것으로 시작한다. 각각의 분리된 가닥을 주형으로 새로운 DNA 가닥이 만들어진다. 따라서, DNA 복제를 통해 생성된 2개의 이중 나선 DNA는, 원래부터 있던 가닥 중 하나와 새롭게 형성된 하나의 가닥을 각각 갖는다. 이러한 DNA 복제를 반보존적 복제라고 한다.
- [다] 대부분의 동물 세포는 그 지름이 수십 μm 정도 되는데, 세포 소기관들은 크기가 작아서 맨눈으로는 그 구조와 기능을 파악하기 어렵다. 예를 들어, 비교적 큰 세포 소기관인 엽록체나 미토콘드리아의 크기도 수 μm 정도이다. 세균 세포의 크기는 수 μm 정도이며 바이러스는 이보다 작아 수십 nm 정도 된다. 세포와 바이러스의 주요 구성 성분인 단백질의 크기는 수 nm, 단백질을 구성하는 아미노산은 1 nm 정도이다.
- [라] 드브로이는 빛의 이중성에 착안하여 전자와 같은 입자도 파동의 성질을 가질 수 있다고 제안하였다. 이 파동은 물질파라고 부르며, 물질파의 파장은 플랑크 상수를 입자의 운동량으로 나눈 값이다. 예를 들어 5만 볼트로 가속된 전자의 물질파는 약 5 pm의 파장을 가지며, 이는 380 nm ~ 750 nm인 가시광선의 파장보다 훨씬 짧은 파장대에 속해 있다.

* 제시문 [다]와 [라]에서 μm 는 10^{-6} m , nm는 10^{-9} m , pm는 10^{-12} m 를 의미함.

[문제 1] [20점] 제시문 [가]를 바탕으로 이중 나선 DNA 염기 간 결합의 세기와 당-인산 간 결합의 세기를 비교하고 그 이유를 설명하시오. 이를 바탕으로 제시문 [나]를 참고하여 체세포 분열에서 이중 나선 DNA가 유전 정보를 저장하는 물질로서 적합한 이유를 설명하시오.

[문제 2] [20점] 제시문 [다]와 [라]를 참고하여, 세포 소기관의 구조를 상세하게 관찰하는 데에 전자 현미경이 광학 현미경보다 더 적합한 이유를 설명하시오. 또한, 주어진 전자 현미경에서 전자의 운동 에너지가 4배가 될 때, 두 점이 분리되어 보이는 최소 거리의 변화를 논하고 그 이유를 설명하시오.