

2024학년도 연세대학교 면접구술시험

정시모집 의예과 Part II

※ 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오.

- [가] 전기 음성도는 공유 결합을 형성한 두 원자가 공유 전자쌍을 끌어당기는 정도를 상대적 수치로 나타낸 것이다. 폴링은 플루오린(F)의 전기 음성도를 4.0으로 하여 나머지 원소들의 전기 음성도를 상대적으로 정하였다. 전기 음성도는 주기율표에서 주기성을 나타낸다. 전기 음성도가 매우 큰 F, O, N 원자에 결합한 H 원자와 이웃한 분자의 F, O, N 원자 사이에 작용하는 강한 정전기적 인력을 수소 결합이라 한다. 수소 결합은 물의 독특한 성질과 관련되어 있으며, 생명체를 구성하는 주요 물질인 단백질과 핵산의 구조에서도 발견된다.
- [나] 풀잎에 맺힌 물방울은 둥근 모양인데 이것은 물방울의 표면적을 줄이려는 표면 장력 때문이다. 액체의 표면적을 단위 면적만큼 늘리는 데 필요한 에너지를 표면 장력이라 한다. 물은 분자 사이의 수소 결합으로 인해 다른 액체보다 표면 장력이 크다.
- [다] 하나의 모세포는 핵분열 및 세포질 분열로 구성된 분열기를 거치면서 모세포와 염색체 수가 같은 두 개의 딸세포를 형성하게 된다. 이때 각각의 딸세포는 모세포와 동일한 유전정보를 지니게 된다. 이는 모세포가 분열기를 거치기 이전인 간기의 반보존적인 복제를 통해 두 배로 증가한 유전정보를 딸세포에 전달하기 때문이다. 궁극적으로 세포 분열을 통해 딸세포는 모세포의 생물학적 기능을 유지하게 된다.
- [라] 아미노산 중 하나인 아르지닌은 [전구물질 > 오르니틴 > 시트룰린 > 아르지닌]의 합성 경로를 거쳐 합성된다. 비둘과 테이텀은 야생형 붉은뿔곰팡이에 돌연변이를 유도하기 위해 X선을 쬔 실험을 통해, 돌연변이와 아르지닌 합성 경로의 상관관계를 알아보고자 하였다. 이때 얻은 돌연변이 곰팡이를 A형 곰팡이라고 하자. 1차 실험에서 A형 곰팡이를 최소배지에서 배양하자 야생형 곰팡이에 비해 느린 성장 속도를 지니고 배지에는 오르니틴이 축적된 것을 관찰하였다. 이 결과를 바탕으로 오르니틴에서 시트룰린의 합성 경로에 이상이 생긴 것으로 예측하여, 최소배지에 시트룰린을 첨가하는 2차 실험을 진행하였다. 실험 결과 A형 곰팡이의 성장 속도는 X선을 쬔 야생형 곰팡이와 비슷한 정도로 회복하였다. 다음으로 2차 실험을 통해 정상 성장 속도를 회복한 A형 곰팡이를 다시 최소배지에 옮겨 배양하는 3차 실험을 진행하였다. 그 결과, 1차 실험 결과와 유사하게, 다시 성장 속도가 느려지고 배지에 오르니틴이 축적되는 것을 확인하였다.
- [마] 인간 게놈 프로젝트를 통해 인간 유전체 지도가 완성되면서, 인간이 가지고 있는 유전자의 염기 서열이 모두 밝혀졌다. 그 이후, 인간 유전체 지도를 기반으로 다양한 후속 연구가 수행되어, 질병을 유발하는 많은 유전자 역시 밝혀졌다. 유전자 치료란 유전자에 결함이 있는 유전병 환자들에게 정상 유전자 삽입, 결함 유전자 제거 혹은 유전자 발현 조절을 함으로써 유전 질환을 완화하거나 치료하는 기술이다. 다양한 유전자 치료 방법의 하나인 체외 유전자 치료는 유전병 환자의 골수, 혈액, 장기 등에서 체세포를 채취하여, 정상 유전자를 가진 바이러스 운반체를 체외에서 환자의 체세포에 감염시킨 후, 바이러스에 감염된 체세포를 다시 환자의 몸에 넣는 방법이다. 이를 통해 유전병 환자의 증상을 완화하거나 치료할 수 있다.

[문제 1] [가]에 제시한 전기 음성도의 주기적 변화를 유효 핵전하, 원자 반지름의 주기성과 연관 지어 설명하시오. 또한 [나]에 제시한 바와 같이 물방울이 표면 장력에 의해 둥근 모양이 되는 이유를 분자 간 상호 작용으로 설명하시오. [20점]

[문제 2] [라]의 2차 실험에서 회복된 A형 붉은뿔곰팡이의 성장 속도가 3차 실험에서 다시 느려진 원인을 A형 붉은뿔곰팡이에 발생한 생물학적 변화를 중심으로 추론하시오. 또한 [마]에서 설명한 체외 유전자 치료의 이론적 근거를 [다], [라]를 바탕으로 설명하시오. [20점]