



**[2-6]** 대장균에서 트립토판네이즈(tryptophanase) 발현 관련 유전자는 젓당 분해효소 유전자와 같은 유전자 구조를 가지며, 같은 조절 유전자를 갖는다고 가정해 봅시다. 만약 어떤 대장균에서 저 농도의 norfloxacin 항생제가 tryptophanase 유전자 발현을 높였다고 한다면 어떤 기전으로 발현을 높였을 지를 추론하고, 또한 항생제 처리가 아닌 다른 방법으로 대장균에서 tryptophanase 유전자 발현을 높일 수 있는 방법을 추론해 보시오 (5점)

**[2-7]** 대장균은 영양분이 충분할 경우 빠르게 증식하는 것으로 알려져 있으며 (1회 증식 20~30분), 증식 과정에서 DNA 복제는 필수적으로 일어나야 한다. 박테리아에서 일어나는 DNA 복제와 중합효소 연쇄반응(Polymerase Chain Reaction) 기계를 이용한 DNA 복제에서 각각의 과정 및 필요한 성분의 차이점을 비교 분석하여 설명하시오 (6점)

**[2-8]** 질병의 치료나 연구에 사용하기 위하여 다량의 단백질 합성이 필요하며, 유전자 조작을 통해 플라스미드를 이용하여 박테리아에서 인간 유전자 유래 단백질을 만들기도 한다(예: 인슐린). 그러나 이렇게 합성된 단백질은 인간세포에서 만들어진 단백질과 같은 기능을 보이는 경우도 있으나, 몇몇의 경우에는 박테리아에서 제작된 단백질의 활성도가 감소되는 경우도 관찰된다. 인간세포에서 만들어진 단백질과 대장균에서 만들어진 단백질의 아미노산 서열이 100% 일치하는데도 왜 활성도가 달라질 수 있는지에 대하여 추론하여 자세히 설명하시오 (7점)

**[2-9]** 박테리아 내에서 tryptophanase를 발현하는 유전자는 진핵세포에는 없는 것으로 알려져 있다. 만약 박테리아 tryptophanase 유전자를 유전자 조작 방법을 이용하여 인간 유래 세포에 넣어 tryptophanase 단백질을 발현시킨다고 가정하면, 인간세포도 인돌을 발현할 수 있을지 기술하고, 그렇게 추론한 근거를 서술하시오 (6점)