제18회 한국화학공학회 생명공학 경시대회(LG화학 후원)

(분자생물학 부문)

1. (총 30점)

초기 서열이 aug-uuc-aaa 인 mRNA 부위에 translation을 위해 들어가는 두번째 tRNA 및 세번째로 들어간 tRNA 기준으로 형성되는 개략적 분자 복합체를 아래사항을 고려해서 그려라

(1-1) mRNA와 원핵 생물 기준의 Ribosome subunit 2개의 결합 ( 4점)

(1-2) tRNA가 입출입하는 세가지 사이트 표시 (6 점)

(1-3) 두번째 들어가는 tRNA 및 세번째 들어간 tRNA의 방향 및 anti-codon 표시 (코돈 참고 uuc: Phe, aaa: Lys ) (10 점)

(1-4) tRNA에 붙어 있는 아미노산 또는 아미노산 서열을 고려하여 그려라 (10 점)

2. (총 30점)

CO2 전환이 우수한 해양 진핵생물을 확보하여 그 기능을 하는 단백질을 분리 정제하였다. 단백질을 분리 정제하여 말단 서열을 분석한 후 PCR 방법을 활용하여 관련 유전자를 확인하였다. 하지만, 이 유전자를 E.coli에서 재조합 발현 시도하였으나 mRNA 형성은 확인되나 발현이 되지 않았다.

(2-1) 이유를 설명하고 (10점) 발현가능한 유전자 확보 방법을 제시하여라 (10점).

(2-2) (2-1)에서 확보한 유전자를 발현 하였으나, 발현 레벨이 부족하다. 이를 해결하기 위한 유전자 수준에서의 방법을 제시하여라 (10점)

3. (총 20점)

외래 효소 기능이 들어있는 재조합 미생물을 개발하고자 한다. 플라스미드 벡터로 외래 기능을 발현했더니 시간이 지날수록 활성 변화가 일어났다. 발현 시스템 측면을 비롯하여 도입 효소 자체 이유를 각각 설명하고 (10점), 각각의 해결책을 제시하여라 (10점).

4. (총 20점)

다양한 생물의 유전체 해석이후에 수행되고 있는 기능유전체학과 전사체학의 차이점을 설명하여라 (6점).

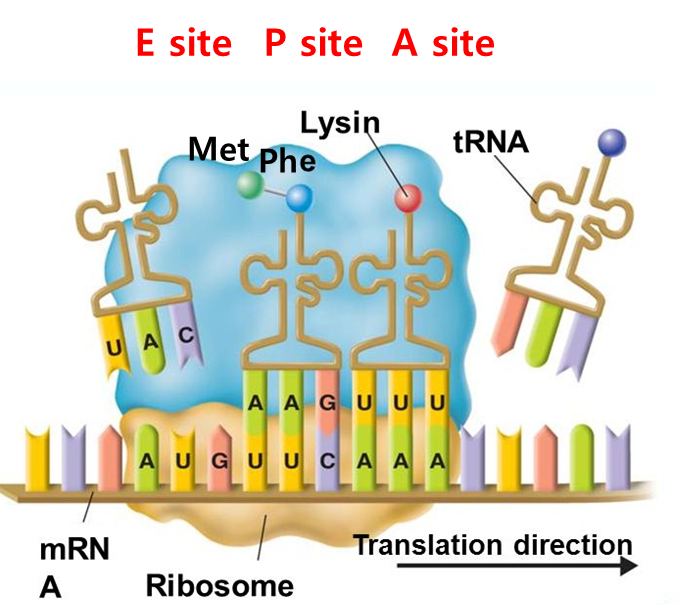
전사체학보다 단백질 전체 분석을 바탕으로 연구하는 단백질체학 방식에 집중해야 하는 이유 3가지를 제시하여라 (6점).

단백질체학 연구에 사용되는 단백질체 비교 방법 1가지와 단백질 동정 방법 1가지를 제시하여라 (4점)

후성 유전학에 다하여 설명하여라 (4점)

1번 답

답



2번 답

실제 단백질은 Post-translational 과정인 RNA splicing을 거쳐 생성되는 mRNA에서 생성되는 단백질일 확률이 높다. 따라서, 단순한 관련 유전자만으로는 발현이 가능하지 않다 (10점). 단백질 말단 정보로부터 Probe를 설계하여 Splicing이 완료된 성숙된 mRNA를 얻어내고 이를 역전사한 cDNA형태의 유전자를 확보하여야 한다 (10점). 미생물에서의 외래 고등 생물 단백질 발현 레벨 증가를 위해서는 Promoter를 포함한 벡터 최적화는 물론 확보된 유전자의 Codon의 최적화를 수행해야 한다. (10 점)

3번 답

미생물 내의 플라스미드는 이분법에 의해 세대가 넘어갈때 각 세대에 그 개수가 일정하게 전해지지 않으며, 영양상태에 따라 사라져 형질이 달라질 수 있다 (5 점). 또한 발현된 효소가 안정성이 떨어질 수있다 (5점). 유전체 삽입형 발현 벡터를 사용함으로서 얻어진 형질을 다음세대에 안정적으로 전할 수 있게 한다 (5 점). 또한 안정성이 떨어지는 효소는 구조 안정화 설계 후 사용하거나 샤페론과 같은 안정성을 줄 수 있는 기구를 함께 도입하여 사용한다. (5 점)

기능 유전체학: 유전체의 기능을 밝혀 나가는 연구, 많은 유전자에 기능 부여 (3점)

전사체학: 실제 발현되는 전사체 파악으로 수행하는 연구 (3점)

단백질체학은 (1) 실제 기능을 하는 것은 단백질임으로 단백질 전체를 두고 연구해야 함. (2) mRNA 레벨과 단백질 발현양이 다름, (3) 환경 조건에 따라 단백질의 발현양이 달라짐. (4) 시간과 공간에 따라 단백질의 발현양이 다름. (5) 단백질은 번역후 변형을 통해 기능이 결정됨.

단백질체학은 2D-gel Electrophoresis로 비교분석을 Mass Spectrometry로 동정 확인한다.

후성유전학은 DNA의 염기서열이 변화하지 않는 상태에서 이루어지는 유전자 발현의 조절인 후생유전적 유전자의 발현 조절을 연구하는 유전학의 하위 학문이다.