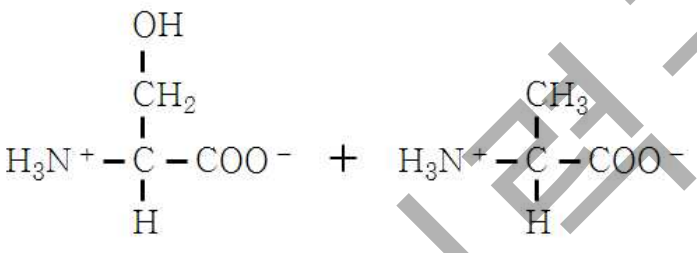
【 문제-1 】 (30점)

단백질 합성과정인 번역(translation)은 단백질과 RNA의 복합체인 리보솜(ribosome)에서 이루어진다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 번역 과정 중 리보솜 내에 존재하는 세 종류 RNA의 상대적 위치 및 각각의 역할에 대하여 설명하시오. (10점)

(2) 아미노산 사이의 결합을 촉매하는 리보솜 내 펩티딜 전이효소(peptidyltransferase) 활성에 대하여 설명하고, 아래의 두 아미노산 세린(Serine; Ser)과 알라닌(Alanine; Ala)이 결합한 Ser-Ala 디펩티드(dipeptide) 구조를 그리시오. (10점)



Ser Ala

(3) 진핵생물과는 달리 원핵생물 유전자의 번역은 전사약화(attenuation 혹은 전사감쇠) 현상에 의해 조절되기도 한다(예, *trp* 오페론). 그 원인과 작용기작을 설명하시오. (10점)

한국산업인력공단

【 문제-2 】 (20점)

진핵생물의 염색질(chromatin)은 DNA와 단백질의 복합체로 구성되어 있다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 염색질 구성의 기본 단위인 뉴클레오솜(nucleosome)의 구조에 대하여 설명하시오. (6점)

(2) 유전자 발현 및 염색질 구조에 영향을 미치는 주요 후성유전학적 변형(epigenetic modification)에 대하여 설명하시오. (6점)

(3) 염색질은 유전자 발현 양상에 따라 진정염색질(euchromatin)과 이질염색질(heterochromatin)로 나뉜다. 진정염색질과 이질염색질의 특성을 비교·구분하여 설명하시오. (8점)

【 문제-3 】 (30점)

1960년대 일본 과학자인 Reiji Okazaki에 의해 반불연속 DNA 복제 모델(semidiscontinuous model of replication)이 제안되었다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 오카자키 절편(Okazaki fragment)을 생성 할 때 지체가닥(lagging strand) 합성에 요구되는 효소들인 프리메이스(primase), DNA 중합효소Ⅰ(DNA polymeraseⅠ), DNA 중합효소Ⅲ(DNA polymeraseⅢ), DNA 연결효소(DNA ligase)의 역할에 대하여 각각 설명하시오. (14점)

(2) 나선풀림효소(helicase)의 기능을 설명하고 복제 분기점(replication fork)에서 이 효소의 활성이 필요한 이유를 설명하시오. (6점)

(3) DNA 중합효소Ⅲ 전효소(DNA polymeraseⅢ holoenzyme) 중 α-소단위체(α-subunit)와 ε-소단위체(ε-subunit)의 역할을 설명하시오. (10점)

한국산업인력공단

【 문제-4 】 (20점)

중합효소연쇄반응(Polymerase Chain Reaction, PCR)은 DNA 또는 mRNA의 특정영역을 대량으로 증폭하는 유용한 기술이다. 다음 물음에 답하시오.

(1) PCR 방법을 통하여 mRNA를 증폭하는 과정을 설명하시오. (6점)

(2) PCR의 연쇄반응을 수행 할 때 순환 과정(cycle)은 변성(denature), 결합(annealing), 신장(elongation)의 3단계로 이루어져 있다. 각 단계에서 일어나는 과정을 설명하시오. (10점)

(3) 다음 354 nt의 크기를 가진 유전자의 PCR 증폭을 위하여 밑줄 친 ⓐ와 ⓑ 부분을 이용하여 primer를 만들려고 한다. ⓐ primer와 ⓑ primer의 방향성(5′과 3′)을 포함하여 primer를 제작하시오. (단, primer의 Tm값은 고려하지 않는다.) (4점)

5'-CTGAAGTTGAAGTCCGAGCCGGGGGC-(302 nt, 생략)-CAAACGCCTGGACTCGCACACTTATC-3'
ⓐ ⓑ

한국산업인력공단