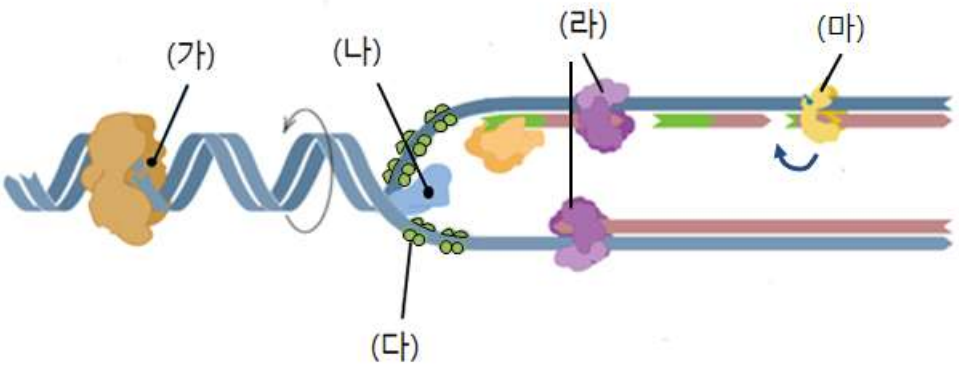
유전공학개론

【 문제 1 】 다음은 *E. coli*에서 DNA 복제가 일어날 때 모식도이다. 다음 물음에 답하시오. (30점)



(1) (가) ~ (마)의 명칭을 쓰고, 역할을 설명하시오. (10점)

(2) DNA 복제 시 선도가닥(leading strand)과 지체가닥(lagging strand)이 있다. DNA 합성과정 시 존재하는 지체가닥에 있는 뉴클레오타이드 조각(nucleotide fragment)의 이름을 기술하고, 이 fragment가 필요한 이유를 설명하시오. (5점)

(3) (2)의 뉴클레오타이드 조각에 존재하는 RNA를 합성하는 효소의 이름을 기술하고, 이 효소가 필요한 이유를 설명하시오. (10점)

(4) 지체 가닥의 DNA 복제기작과 선도가닥의 DNA 복제기작의 차이를 설명하시오. (5점)

【 문제 2 】 우리 몸의 대부분의 체세포는 세포분열을 반복할수록 염색체 DNA 사슬 길이가 끝에서부터 점차 짧아진다. 체세포는 약 50~60회의 세포분열을 한 후에는 세포분열을 멈추지만, 반면에 줄기세포와 암세포는 무한히 세포분열을 계속하는 특성을 갖고 있다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 우리 몸의 체세포에서 세포분열할 때마다 DNA 사슬 길이가 짧아지나 박테리아는 그렇지 않다. 그 이유를 DNA 중합효소의 효소작용 특성과 연관하여 설명하시오. (10점)

(2) 줄기세포가 세포분열 후에도 DNA 사슬 길이가 짧아지지 않는 것은 높은 telomerase 활성을 갖고 있기 때문이다. telomerase는 어떻게 DNA 사슬의 길이가 짧아지지 않게 유지시키는지 설명하시오. (10점)

(3) telomerase는 RNA virus가 자기 복제에 사용하는 효소 X와 유사한 활성을 갖는다. X의 명칭을 쓰고, 이 효소가 바이러스 복제에서 하는 역할에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 3 】 A대학의 발굴단은 어떤 지역의 고분군(古墳群)에서 5명의 어린아이와 4명의 성인에 해당하는 사람의 상반신 뼈를 발굴하여 잘 보존된 세포를 추출할 수 있었다. 추출된 세포를 이용하여 9명의 성별과 가족 관계에 대한 정보를 알고자 한다. 다음을 밝히기 위한 유전공학적인 실험방법에 관하여 설명하시오. (10점)

(1) 성별 감별 (5점)

(2) 모계가족관계 (5점)

【 문제 4 】 단일 가닥이 아닌 이중가닥 RNA를 도입하였을 때 이 RNA에 의해 특정 mRNA의 번역이 억제되어 유전자 발현이 저해되는 RNA 간섭 현상은 여러 진핵생물에 존재한다. 이러한 현상은 짧은 길이의 RNA에 의해 일어나는데 이들에는 대표적으로 siRNA(소형간섭 RNA, small interfering RNA)와 miRNA(마이크로 RNA, micro RNA)가 있다. 이들의 전사기능 억제 메커니즘을 비교 설명하시오. (10점)

【 문제 5 】 크기가 5kb인 원형의 플라스미드를 다음과 같은 제한효소를 사용하여 절단하는 실험을 수행하여 전기영동을 한 후, 아래와 같은 결과를 얻었다. 플라스미드 상에 제한효소지도를 그리고, 각각의 효소가 자르는 위치와 거리를 표시하시오. (10점)

제한효소	결과	제한효소	결과
HindⅢ	5 kb	EcoR I + HindⅢ	3 kb, 1.5 kb, 0.5 kb
Sal I	5 kb	Sal I + EcoR I	2.5 kb, 2 kb, 0.5 kb
EcoR I	3 kb, 2 kb	Sal I + HindⅢ	3 kb, 2 kb

【 문제 6 】 아래 원핵생물의 DNA 서열이 전사와 번역을 통해 단백질로 되는 과정에 관한 다음 질문에 답하시오. (단, 주어진 조건 이외의 전사나 번역에 영향을 줄 수 있는 사항은 고려하지 않는다.) (10점)

```
          - - - - + - - - - + - - - - + - - - - + - - - - +
5′-       G C C C G C C A C G A T G C T A G G T A A C A A G ➡
➡         C G A A T G G G G C T G T G T G G A C T G A C C C
          T C G C T G A A A A C G C C C C C A G A A C A A G
          G C T T G A A G A C C C T T C C A T G T G G T G A
          T G G G A A A T G A A A C T T G T T C T C C C G A
          C T T T T C C A A G T T T C C C T A T C T C T G C
          T C G T G T G T T T G G G C A T T C T G G C T G A
          G G G G T A C C C C T C C A A G C C G G A C A A T
          C C G G G C G A G G A C G C G C C A G C A G A G G
          A C A T G G C C A G A T A C T A C T C C G C T C T
          G T G A C A C T A C A T C A A T C T C A T C A C C
          A G A C A G A G A T A T G G C A A G A G A T C C A
          G C C C T G A G A C A C T G A T T T C A G A C C T
          C T A A T G A T A G A A T G A A T A A A A A A A A -3′
```

첫번째 염기	두번째 염기 U		두번째 염기 C		두번째 염기 A		두번째 염기 G		세번째 염기
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA		UAA	Stop	UGA	Stop	A
	UUG		UCG		UAG	Stop	UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

(1) 가장 긴 오픈 리딩 프레임(open reading frame)을 나열했을 때 번역되어질 총 아미노산의 개수를 기술하시오. (5점)

(2) (1)의 단백질 서열 중 처음 3개 아미노산과 마지막 3개 아미노산을 N-C terminal 순서대로 기술하시오. (5점)

한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA 성실로 이룩한 기업, 투명경영으로 미래보장