

# 분자생물학(molecular biology)

## Knowledge type

01. 폐렴쌍구균(pneumococcus)을 이용한 그리피스(Griffith)의 연구를 통해 밝혀진 사실은 무엇인가?

- ① 폐렴쌍구균의 유전체는 DNA이다.
- ② S형균의 열에 대한 저항성이 있는 일부 물질이 R형균을 S형균으로 전환시키게 된다.
- ③ 박테리오파지(bacteriophage)의 유전체는 DNA이다.
- ④ DNA는 반보존적(semi-conservative)으로 복제된다.
- ⑤ DNA는 역평행 구조(anti-parallel structure)를 지닌다.

02. 메셀슨(Meselson)과 스탈(Stahl)의 연구를 통해 밝혀진 사실은 무엇인가?

- ① 폐렴쌍구균의 유전체는 DNA이다. *Avery*
- ② S형균의 열에 대한 저항성이 있는 일부 물질이 R형균을 S형균으로 전환시키게 된다. *Griffith*
- ③ 박테리오파지의 유전체(genome)는 DNA이다. *Hershey - Chase*
- ④ DNA는 반보존적으로 복제된다.
- ⑤ DNA는 역평행 구조를 지닌다. *Watson - Crick*

03. 다음 중 크기가 큰 것에서 작은 것 순으로 바르게 배열된 것은?

- ① 염색체(chromosome) - 유전자(gene) - 코돈(codon) - 뉴클레오티드(nucleotide)
- ② 뉴클레오티드 - 염색체 - 유전자 - 코돈
- ③ 코돈 - 염색체 - 유전자 - 뉴클레오티드
- ④ 유전자 - 염색체 - 코돈 - 뉴클레오티드
- ⑤ 염색체 - 유전자 - 뉴클레오티드 - 코돈

Part 01

Part 02

Part 03

04  
분자생물학  
(molecular biology)

04. 핵산의 기본 골격은 무엇이 반복된 것인가?

- ① 당(sugar)
- ② 인산(phosphate), 질소 염기(nitrogenous base)
- ③ 당, 인산
- ⑦ 당, 질소 염기
- ⑧ 당, 인산, 질소 염기

05. DNA에서 아데닌(A)과 구아닌(G)이 쌍을 형성하고, 시토신(C)과 티민(T)이 쌍을 형성하게 된다면 어떤 결과가 나타나겠는가? (정답 2개)

✓ ① DNA의 폭이 일정하지 않게 된다.

② DNA의 길이가 길어질 것이다.

③ DNA의 길이가 짧아질 것이다.

✓ ④  $\frac{G+C}{A+T} = 1$ 이 될 것이다.

⑤  $\frac{T+C}{A+G} = 1$ 이 될 것이다.

06. 어떤 DNA 이중가닥에서 티민(T)의 비율이 20%라면, 구아닌(G)의 비율은 얼마겠는가?

- ① 20%
- ② 30%
- ③ 40%
- ④ 60%
- ⑤ 80%

07. 진핵세포의 세포질(cytoplasm)에서 일어나는 과정은?

- ① DNA 복제
- ② DNA 복제(replication)와 번역(translation)
- ③ ☒ 번역
- ④ 번역과 전사
- ⑤ 전사(transcription)

③ 세포질 [ Cytoplasm  
cytosol

전사 - 미토, 엽

번역 - 세포질, 미토, 엽

08. DNA 중합반응(polymerization) 시, 뉴클레오타이드를 연결시키는데 필요한 에너지는 어디서 유래하는가?

- ① ATP(adenosine triphosphate)
- ② GTP(guanosine triphosphate)
- ③ CTP(cytidine triphosphate)
- ④ UTP(uridine triphosphate)
- ⑤ ☒ 중합 과정에서 이인산(pyrophosphate)이 가수분해를 통해 떨어지고, 그 이인산이 두 개의 인산으로 분해되는 과정

09. DNA 중합효소(DNA polymerase)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 주형 가닥(template strand)에 대해 상보적인 가닥(complementary strand)을 합성한다.
- ② 중합 과정에서 실수가 발생하면 교정(proofreading)을 수행한다.
- ③ 프라이머(primer)가 있어야만 DNA 중합을 시작할 수 있다.
- ④ 선도가닥(leading strand) 합성 시에는 5'→3' 방향으로 중합하고, 지연가닥(lagging strand) 합성 시에는 3'→5' 방향으로 중합한다.
- ⑤ 원핵생물과 진핵생물 모두 DNA 중합효소가 존재한다.

Part 01

Part 02

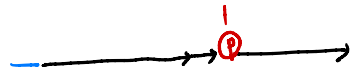
Part 03

04  
분자생물학  
(molecular biology)

10. DNA 복제 시, 연속적인 DNA 합성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① DNA 연결효소(ligase)와 DNA 중합효소의 작용이 모두 필요하다.
- ② 오카자키 절편(okazaki fragment)이 형성된다.
- ③ 연속적으로 합성되는 가닥을 선도가닥(leading strand)이라고 한다.
- ④ 연속적으로 합성되는 가닥을 지연가닥(lagging strand)이라고 한다.
- ⑤ DNA 복제과정에서 불연속적인(discontinuous) DNA 합성은 존재하지 않는다.

11. 선도가닥과 지연가닥의 합성에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 오카자키 절편(Okazaki fragment)을 연결하는 과정에는 에너지가 소모되지 않는다.
- ② DNA 연결효소(ligase)의 작용은 선도가닥 합성 시에 필요하다.
- ③ 선도가닥 합성 시에는 프라이머가 필요하지만, 지연가닥 합성 시에는 필요하지 않다.
- ④ 선도가닥의 중합 방향은 복제분기점 이동 방향과 동일하지만, 지연가닥의 중합 방향은 복제 분기점 이동 방향과 반대이다.
- ⑤ 합성된 선도가닥이 핵산분해효소(nuclease)에 의해 분해됨으로써 지연가닥이 형성된다.

12. 전사(transcription)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① RNA에서는 T 대신에 U가 A와 염기쌍을 형성한다.
- ② RNA는 DNA 염기서열에 따라 뉴클레오티드가 하나씩 연결되어 합성된다.
- ③ 특정 지점의 DNA 두 가닥은 RNA 주형으로 모두 작용한다.
- ④ RNA 중합효소가 프로모터에 결합함으로써 전사가 개시된다.
- ⑤ 원핵생물의 RNA 중합효소는 1가지이다.

13. DNA 상에서 전사되지 않는 부위는?

- ① 엑손(exon)
- ② 인트론(intron)
- ③ rRNA
- ④ tRNA
- ⑤ 프로모터(promoter)

↳ 전사제시 2번의 상주에 0

14. mRNA 가공과정(processing)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 번역이 이루어지기 전에 일차 전사체(primary transcript)로부터 엑손이 제거된다.
- ② 일차 전사체가 가공되는 과정에서 그 길이가 길어진다.
- ③ snRNP를 구성요소로 하는 스플라이싱 복합체(spliceosome)가 관여한다.
- ④ 다량의 rRNA가 관여한다.
- ⑤ 일차 전사체의 5'말단에 poly(A)-꼬리가 형성된다.

15. 64가지의 코돈에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 61가지 코돈은 아미노산을 지정하고, 3가지는 아미노산을 지정하지 않는다.
- ② 64가지 코돈이 모두 아미노산을 지정한다.
- ③ 20가지 코돈은 각각 2가지씩 아미노산을 지정하고 나머지는 한 가지씩 아미노산을 지정한다.
- ④ 2가지 코돈은 개시코돈이고, 3가지 코돈은 아미노산을 지정하지 않으며, 59가지 코돈은 한 가지씩 아미노산을 지정한다.
- ⑤ 1가지 코돈은 개시코돈이고, 한 가지는 아미노산을 지정하지 않으며, 62가지는 한 가지씩 아미노산을 지정한다.

Part 01

Part 02

Part 03

04  
분자생물학  
(molecular biology)

16. 120개의 아미노산으로 이루어진 펩타이드를 합성하는 데 필요한 코돈의 수는?

- ① 30개
- ② 40개
- ③ 120개
- ④ 360개
- ⑤ 480개

17. 폴리펩타이드 합성과정에 참여하지 않는 물질은?

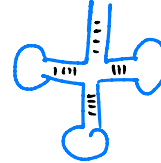
- ① 펩티드기 전이효소(peptidyl transferase)
- ② tRNA
- ③ rRNA
- ④ mRNA
- ⑤ RNA 중합효소

18. 번역 과정에서 적절한 아미노산과 연결된 상태로 코돈과 염기쌍을 형성하는 물질은?

- ① 리보솜
- ② DNA 중합효소
- ③ ATP
- ④ tRNA
- ⑤ mRNA

19. tRNA에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① tRNA의 안티코돈은 mRNA의 코돈과 염기쌍(base pair)을 형성한다.
- ② 서로 다른 아미노산과 연결되는 tRNA의 안티코돈은 서로 다르다.
- ③ tRNA는 2차 구조(secondary structure)를 지닌다.
- ④ 모든 tRNA는 특정 아미노산과 결합하게 된다.
- ⑤ tRNA는 이중나선(double helix) 구조를 지닌다.



안티코돈

45

아미노산

20

20. tRNA 합성에 이용되는 효소는 무엇인가?

- ① RNA 중합효소
- ② 아미노아실-tRNA 합성효소(aminoacyl-tRNA synthetase)
- ③ 펩티드기 전이효소(peptidyl transferase)
- ④ rRNA
- ⑤ mRNA

21. 다음 중 번역 과정에서 가장 먼저 일어나게 되는 일은?

- ① 개시 tRNA가 리보솜 P 자리에 위치하게 된다.
- ② 펩타이드 결합이 형성된다.
- ③ 리보솜 소단위체(small subunit)가 mRNA에 결합한다.
- ④ 2번째 tRNA가 리보솜 A 자리에 위치하게 된다.
- ⑤ 리보솜이 이동한다.

2

4

1

3

5

Part 01

Part 02

Part 03

04  
분자생물학  
(molecular biology)

22. 두 개의 tRNA가 결합한 리보솜에서 일어나는 번역 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 (단, 두 tRNA 중 하나는 폴리펩타이드 사슬과 결합해 있고, 또 하나는 아미노산 하나와 결합해 있다.)

P자리

A자리

- ① 폴리펩타이드 사슬에 하나의 아미노산이 중합된다.
- ② 아미노산 하나와 결합해 있는 tRNA가 리보솜으로부터 방출된다.
- ③ 폴리펩타이드 사슬과 결합해 있는 tRNA가 리보솜으로부터 방출된다.
- ④ 번역 과정이 종결된다.
- ⑤ 폴리펩타이드와 결합해 있는 tRNA는 리보솜의 A자리에 위치한다.

23. 단백질 합성 과정에서 리보솜의 이동 상황에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 리보솜의 이동에 GTP의 가수분해(hydrolysis)가 필요하다.
- ② A자리에 위치한 tRNA가 P자리로 이동한다.
- ③ 3개의 뉴클레오티드(3nt) 만큼 이동한다.
- ④ P자리에 위치한 tRNA가 E자리로 이동하여 방출된다.
- ⑤ A자리에서 P자리로 이동한 tRNA는 한 개의 아미노산과 연결된 상태이다.

24. 진핵세포의 경우, 핵 내의 DNA로부터 일차 전사체(primary transcript)가 형성된 이후의 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 핵 내에서 모자(cap)와 꼬리(tail)가 첨가되고, 인트론(intron)이 제거된다.
- ② 세포질(cytosol)로 방출된 후에 모자(cap)과 꼬리(tail)이 첨가되고, 인트론이 제거된다.
- ③ 가공 과정(processing)을 통해 형성된 mRNA는 세포질에서 번역된다.
- ④ 번역 과정(translation)을 통해 형성된 단백질은 인산화(phosphorylation)나 당화(glycosylation)와 같은 가공 과정을 거치게 된다.
- ⑤ 세포질에서 번역된 단백질의 일부는 핵 내부로 진입한다.

25. 리보자임(ribozyme)에 해당하는 것은? (정답 2개)

- ① mRNA에 모자(cap)을 첨가하는 효소
- ② mRNA에 꼬리(tail)을 첨가하는 효소
- ③ 아미노산 간의 펩티드 결합을 형성하는 효소
- ④ tRNA에 적절한 아미노산을 결합시키는 효소
- ⑤ mRNA 스플라이싱 과정을 촉매하는 효소

26. 단백질 암호화부위에서 뉴클레오티드 한 개가 치환되었을 때 예상될 수 없는 것은?

- ① 전사체의 길이가 짧아진다.
- ② 단백질 상의 아미노산 한 개가 다른 아미노산으로 대체된다. *아미노산 돌연변이*
- ③ 동일한 단백질이 합성된다. *침묵 돌연변이*
- ④ 원래의 단백질에 비해 크기가 작은 단백질이 합성된다. *결함 돌연변이*
- ⑤ 2개 이상의 아미노산이 다른 아미노산으로 대체된 단백질이 합성된다.

27. 젓당 오페론(lac operon)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 젓당이 부족할 때 젓당을 흡수하고 이용하는 과정에 필요한 효소 유전자에 대한 발현 조절이 이루어진다.
- ② RNA 중합효소가 프로모터에 결합하면 전사가 개시된다.
- ③ 작동부위(operator)는 RNA 중합효소의 프로모터 결합 여부를 조절하는 부위이다.
- ④ 억제자(repressor)는 작동부위에 결합해서 RNA 중합효소가 프로모터에 결합하는 것을 저해한다.
- ⑤ 젓당과 포도당이 모두 존재하는 경우에는 젓당 오페론의 구조 유전자 발현은 억제된다.

*→ cAMP ↓ → CAP 활성 ↓*

Part 01

Part 02

Part 03

04  
분자생물학  
(molecular biology)

28. 진핵세포의 유전자 발현 조절에 대한 설명으로 옳은 것은?

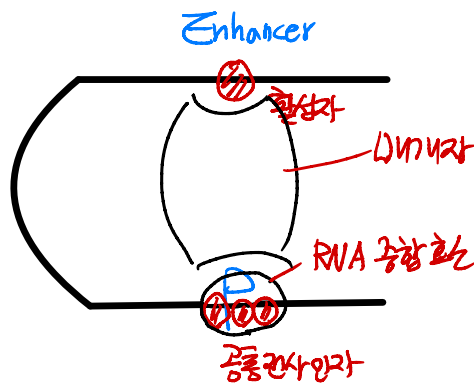
- ① 오페론(operon)을 지닌다.
- ② ☒ 각 유전자에 대한 프로모터(promoter)와 프로모터 외의 조절 요소(regulatory element)가 있다. cis-element
- ③ 전사 개시 이후에는 유전자 발현 조절이 이루어지지 않는다.
- ④ 활성자(activator)보다 억제자(repressor)가 더욱 많다.
- ⑤ 폴리시스트론성(polycistronic)이다.

①, ④, ⑤

원핵생물

29. 진핵생물의 전사 개시 복합체의 구성 인자에 해당하지 않는 것은?

- ① 프로모터
- ② 전사인자
- ③ ☒ tRNA
- ④ RNA 중합효소
- ⑤ 인헨서



30. 테스토스테론(testosterone)이 유전자 발현 조절에 관여하는 방식에 대한 설명으로 옳은 것은? 호르몬

- ① ☒ 세포 내의 단백질과 결합하여 전사 개시를 조절한다.
- ② RNA 스플라이싱(splicing)에 관여한다.
- ③ 합성된 단백질의 변형 과정에 관여한다.
- ④ 합성된 단백질의 절단에 관여한다.
- ⑤ 돌연변이(mutation)를 유발한다.