

한의대 편입 생물의 중심 CORE-BIO

CORE-BIO TOTAL RECALL Weekly Test 7회

분자생물학 (1)



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. 다음 중 크기가 큰 것에서 작은 것 순으로 바르게 배열된 것은?

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

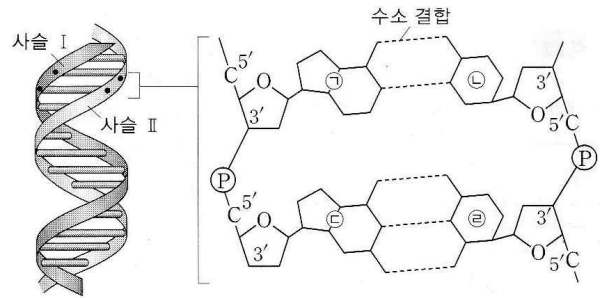
03. 핵산의 기본 골격은 무엇이 반복된 것인가?

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

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

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

05. 그림은 DNA의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ㉠은 아데닌(A)이고 ㉡은 시토신(C)이다.
- ㄴ. ㉠과 ㉡을 포함한 개수는 ㉢과 ㉣을 포함한 개수와 같다.
- ㄷ. DNA의 길이가 같을 경우 ㉠과 ㉡에 비해 ㉢과 ㉣의 함량이 많은 DNA일수록 두 사슬을 분리하는 데 더 많은 에너지가 필요하다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06. 표는 어떤 이중 나선 DNA의 각 가닥에 대한 염기 조성 비율과 이 두 가닥 중 한 가닥으로부터 정상적으로 전사된 mRNA 가닥의 염기 조성 비율을 나타낸 것이다. I~III은 DNA 이중 나선의 각 가닥과 전사된 mRNA를 순서 없이 나타낸 것이다.

가닥	염기 조성 비율(%)					
	A	G	T	C	U	계
I	㉠	19	?	32	?	100
II	?	?	?	㉢	29	100
III	20	32	㉣	?	0	100

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I~III에서 뉴클레오타이드의 수는 같고, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

[보기]

- ㄱ. ㉠ + ㉢ + ㉣ = 77이다.
- ㄴ. 전사된 mRNA의 주형 가닥은 I이다.
- ㄷ. A + C의 염기 조성 비율은 II에서와 III에서가 같다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07. DNA 중합반응(polymerization) 시, 뉴클레오티드를 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

08. DNA 복제 시, 연속적인(continuous) 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.

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

- ① RNA에서는 T 대신에 U가 A와 염기쌍을 형성한다.
- ② DNA 염기서열을 주형으로 하여 RNA 뉴클레오티드가 중합된다.
- ③ 특정 지점의 DNA 두 가닥은 모두 전사 주형으로 작용한다.
- ④ RNA 중합효소가 프로모터에 결합함으로써 전사가 개시된다.
- ⑤ 원핵생물의 RNA 중합효소는 1가지이다.

10. 그림은 어떤 진핵세포에서 전사가 일어나는 과정을 나타낸 것이다.

㉠은 3' 말단과 5' 말단 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. ㉠은 3' 말단이다.
- ㄴ. 핵에서 이 과정이 일어난다.
- ㄷ. RNA 중합 효소는 DNA 주형 가닥의 3'에서 5' 방향으로 이동한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음 중 교정 기능이 없는 DNA 중합효소에 해당하는 것은?

- ① DNA 중합효소 I
- ② DNA 중합효소 III
- ③ DNA 중합효소 α
- ④ DNA 중합효소 δ
- ⑤ DNA 중합효소 ϵ

12. 유전자 발현에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① 원핵생물의 프로모터는 TATA BOX이다.
- ② 원핵생물은 주로 p-비의존성 전사종결이 이루어진다.
- ③ 진핵생물의 pre-mRNA 가공과정에서 5'-cap 형성이 인트론 제거보다 먼저 일어난다.
- ④ 원핵생물은 모노시스트론성(monocistronic)이며, 진핵생물은 폴리시스트론성(polycistronic)이다.
- ⑤ 개시 tRNA는 리보솜의 P자리에 위치한다.

[정답 및 해설]

01. ② 그리피스 연구는 열을 가한 S형균의 어떤 물질이 R형균의 S형균으로의 형질전환을 유도했다는 것이다. 펄뮴상구균의 유전체가 DNA라는 결론은 에이버리의 실험을 통해 규명되었고, 박테리오파지의 유전체가 DNA라는 점은 허쉬-체이스의 박테리오파지 증식 실험을 통해 드러났으며, DNA가 반보존적으로 복제된다는 점은 메셀슨-스탈의 실험을 통해, DNA가 역평행 구조라는 점은 왓슨과 크릭의 연구를 통해 드러났다.
02. ① 염색체는 유전자를 포함하는 DNA를 함유하며, 유전자는 단백질을 암호화하는 코돈을 포함하며, 코돈은 세 개의 뉴클레오티드로 이루어진다.
03. ③ 핵산의 골격은 뉴클레오티드의 당과 인산이 인산이에스터 결합(phosphodiester bond)을 통해 형성된다.
04. ② 이중가닥의 DNA의 경우, T의 비율이 20%라면, A의 비율도 20%일 것이므로, C와 G은 각각 30% 비율을 나타낼 것이다.
05. ⑥ ㉠은 ㉡은 수소 2중결합을 하므로, 퓨린인 ㉠은 A이고, 피리미딘인 ㉡은 T이다. ㉢과 ㉣은 수소 3중결합을 하므로, 퓨린인 ㉢은 G이고, ㉣은 C이다.
06. ⑦ U이 나타나는 가닥Ⅱ가 mRNA이다. 가닥Ⅰ과 가닥Ⅲ은 DNA이므로 U을 함유하지 않으며, 가닥Ⅰ의 A의 비율은 가닥Ⅲ의 T의 비율과 동일하고, 가닥Ⅰ의 G 비율은 가닥Ⅲ의 C 비율과 같으며, 가닥Ⅰ의 T 비율은 가닥Ⅲ의 A 비율과 같고, 가닥Ⅰ의 C 비율은 가닥Ⅲ의 G비율과 같다. 위의 계산에 따르면 mRNA인 가닥Ⅱ의 주형가닥(안티센스 가닥)은 가닥Ⅰ이며, 가닥Ⅱ와 비교하여 U대신 T을 가질 뿐 나머지 염기 비율이 동일한 가닥Ⅲ은 가닥Ⅱ의 비주형가닥(센스 가닥)이다.
07. ⑤ DNA 중합반응 시에 이인산(pyrophosphate)이 떨어져나오며 안정화되고, 그 이인산이 또 분해되면서 더욱 안정해지는 과정이 중합반응을 자발적인 과정으로 만든다.
08. ③ 연속적인 DNA(선도가닥) 합성에는 DNA 연결효소가 필요없으며, 오카자키 절편이 형성되지 않는다. 또한 DNA는 역평행 구조이므로 불연속적인 DNA 합성은 이루어질 수 밖에 없다.
09. ③ 특정 지점의 DNA 두 가닥 중 한 가닥만이 전사 주형으로 이용된다.
10. ⑥
11. ③ DNA 중합효소 α는 지연가닥의 프라이머 신장에 관여하지만, 교정 능력은 없다.
12. ①, ④ 원핵생물의 프로모터는 -35에 위치한 Gilbert Box(TTGACA)와 -10에 위치한 Pribnow Box(TATAAT)이다.