

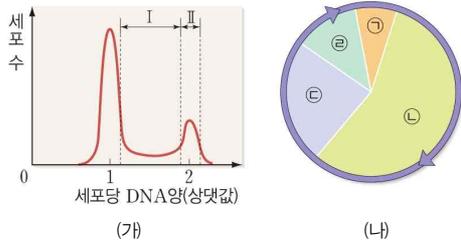
한의대 편입 생물의 중심 CORE-BIO

CORE-BIO 일반과정

유전학, 분자생물학



01. 그림 (가)는 배양 중인 어떤 동물($2n=8$)의 조직에서 세포당 DNA양에 따른 세포 수를, (나)는 이 조직을 구성하는 세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 S기, M기, G1기, G2기 중 하나이다.



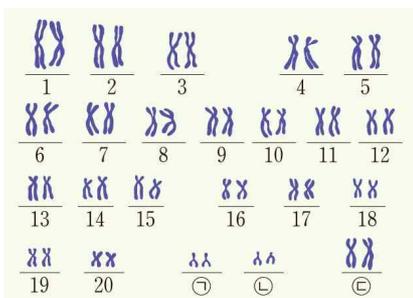
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

|보기|

- ㄱ. I의 세포는 ㉢ 시기에 관찰된다.
- ㄴ. II에는 염색 분체 수가 16개인 세포가 있다.
- ㄷ. 세포당 DNA양은 ㉡ 시기 세포가 이 동물의 생식세포의 2배이다.

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

02. 그림은 세포 (가)를 이용한 어떤 사람의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다.



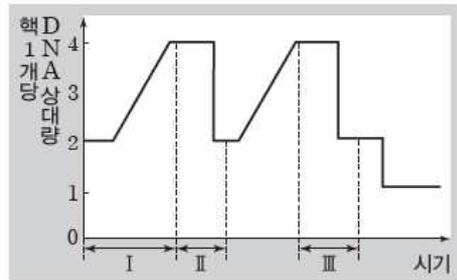
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

|보기|

- ㄱ. ㉠~㉣은 모두 상염색체이다.
- ㄴ. (가)의 핵상과 염색체 수는 $2n=46$ 이다.
- ㄷ. 이 사람은 아들에게 X 염색체를 물려준다.

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

03. 그림은 어떤 동물($2n$)의 정상적인 세포 분열 과정에서 핵 1개당 DNA양을 나타낸 것이다. 이 동물의 특정 형질에 대한 유전자형은 Aa이며, A와 a는 대립유전자이다. 구간 II에서 딸세포 ㉠과 ㉡이, III에서 딸세포 ㉢과 ㉣이 각각 1개의 모세포로부터 형성되었다.



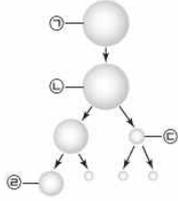
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

|보기|

- ㄱ. ㉠~㉣ 중 A가 있는 세포는 3개이다.
- ㄴ. I에서 2가 염색체가 형성된다.
- ㄷ. I~III 중 유전적 다양성의 증가와 가장 관련이 깊은 구간은 III이다.

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

04. 그림은 유전자형이 Aa이고, 성염색체가 XX인 어떤 동물(2n=8)의 세포 ㉠으로부터 일어나는 감수 분열 과정을, 표는 세포 I~III에 있는 대립유전자 A와 a의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~III은 각각 세포 ㉠~㉢ 중 서로 다른 세포이고, ㉠은 G1기의 세포, ㉡과 ㉢은 모두 중기의 세포이다.



세포	DNA 상대량	
	A	a
I	?	2
II	1	1
III	?	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 a 각각의 1개당 DNA 상대량은 같으며, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

|보기|

- ㄱ. II에 4개의 2가 염색체가 있다.
- ㄴ. ㉠~㉢ 중 표에 제시되어 있지 않은 세포는 ㉢이다.
- ㄷ. 세포 1개당 $\frac{\text{염색체 수}}{\text{DNA 상대량}}$ 는 I과 III이 같다.

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

05. 다음은 ABO식 혈액형과 유전병 X에 대한 자료이다. 같은 염색체에 존재하는 유전자들은 감수 분열 시 같은 생식세포로 이동한다.

- ABO식 혈액형을 결정하는 대립유전자와 X를 결정하는 대립유전자는 같은 염색체에 존재한다.
- ABO식 혈액형을 결정하는 대립유전자는 A, B, O이다.
- X를 결정하는 대립유전자는 H와 h이며, H는 h에 대해 완전 우성이다.
- 표는 영희네 가족의 ABO식 혈액형과 X에 대한 표현형을 나타낸 것이다.

구분	아버지	어머니	오빠	영희
ABO식 혈액형	AB형	O형	A형	A형
X	정상	유전병	정상	유전병

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

|보기|

- ㄱ. X는 정상에 대해 우성 형질이다.
- ㄴ. 영희는 어머니로부터 O와 H가 함께 존재하는 염색체를 물려받았다.
- ㄷ. 영희의 동생이 태어날 때, 이 아이가 A형이면서 X를 나타낼 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

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

06. 다음은 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)는 각각 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정된다.
- (가)를 결정하는 대립유전자는 A, B, C이고, 이들 사이의 우열 관계는 분명하다.
- (나)를 결정하는 대립유전자는 D, E이다.
- (나)에 대한 표현형은 최대 2가지이다.
- 유전자형이 AA인 개체, AB인 개체, AC인 개체의 표현형은 서로 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

|보기|

- ㄱ. (가)는 복대립 유전 형질이다.
- ㄴ. (가)에 대한 표현형은 최대 4가지이다.
- ㄷ. D와 E 사이의 우열 관계는 분명하지 않다.

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

07. 다음은 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)의 발현은 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 우성 대립유전자 A와 열성 대립유전자 a가 있다.
- (가)는 남녀 모두에서 발현되며, 남자와 여자에서 발현되는 비율은 같다.
- (가)가 발현된 ㉠아버지와 (가)가 발현된 어머니 사이에서 (가)가 발현되지 않은 아이가 태어났다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

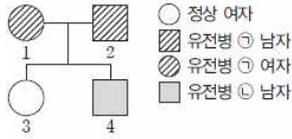
|보기|

- ㄱ. (가)의 유전자는 상염색체에 있다.
- ㄴ. (가)가 발현되는 것은 발현되지 않는 것에 대해 우성이다.
- ㄷ. ㉠은 (가)에 대한 유전자형이 AA이다.

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

08. 다음은 어떤 가족의 유전병 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자 중 하나는 상염색체에, 다른 하나는 성염색체에 존재한다.
- 그림은 이 가족 구성원의 ㉠과 ㉡에 대한 가계도이다



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

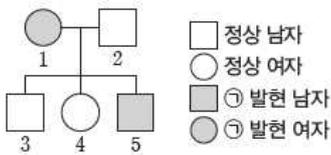
[보기]

- ㄱ. A와 a는 상염색체에 존재한다.
- ㄴ. 체세포 1개당 B의 수는 1과 2가 같다.
- ㄷ. 4의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

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

09. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠에 대한 자료이다.

- ㉠은 X 염색체에 존재하는 대립유전자 T와 t에 의해 결정되며, T는 t에 대해 완전 우성이다.
- 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 1과 2는 각각 T와 t 중 한 종류만 갖고 있다.
- 염색체 수가 비정상적인 난자와 ④ 염색체 수가 비정상적인 정자가 수정되어 35 중 ⑥ 한 사람이 태어났으며, 이 정자와 난자의 형성 과정에서 각각 염색체 비분리가 1회 일어났다.



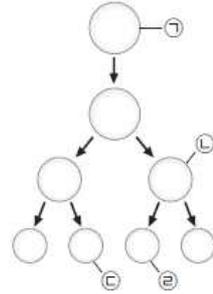
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

[보기]

- ㄱ. ㉠은 우성 형질이다.
- ㄴ. ④의 염색체 수는 24이다.
- ㄷ. ⑥는 5이다.

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

10. 어떤 동물 종(2n=6)의 유전 형질 (가)는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정되며, 2쌍의 대립유전자는 상염색체에 존재한다. 그림은 이 동물 종의 개체 Q에서 G₁기 세포 ㉠으로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 I~IV가 갖는 유전자 A와 b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이 과정에서 염색체 비분리는 1회 일어났다. I~IV는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	DNA 상대량	
	A	b
I	0	1
II	2	?
III	1	2
IV	2	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

[보기]

- ㄱ. II는 ㉢이다.
- ㄴ. Q의 (가)에 대한 유전자형은 Aabb이다.
- ㄷ. 이 과정의 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어났다.

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

11. 다음은 페렴 쌍구균을 이용한 에이버리의 형질 전환 실험의 일부이다. ㉠과 ㉡은 각각 단백질 분해 효소와 DNA 분해 효소 중 하나이며, I과 II는 각각 R형 균과 S형 균 중 하나이다.

- (가) 열처리로 죽은 I의 추출물, 살아 있는 II, 효소 ㉠, 효소 ㉡을 준비한다.
 (나) 열처리로 죽은 I의 추출물, 효소 ㉠, 살아 있는 II를 시험관에 혼합한 후 배양한 다음 배양액에서 살아 있는 I이 관찰되지 않았다.
 (다) ㉠ 열처리로 죽은 I의 추출물, 효소 ㉡, 살아 있는 II를 시험관에 혼합한 후 배양한 다음 배양액에서 살아 있는 I이 관찰되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- |보기|**
 ㄱ. ㉡의 기질은 DNA이다.
 ㄴ. ㉠에는 형질 전환을 일으키는 물질이 있다.
 ㄷ. 살아 있는 I에는 원형 DNA가 있다.

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

12. 표는 100개의 염기쌍으로 이루어진 이중 가닥 DNA X를 구성하는 두 단일 가닥 I과 II의 염기 구성을 나타낸 것이다. X에서 ㉠+㉡+㉢는 전체 염기의 35%이다.

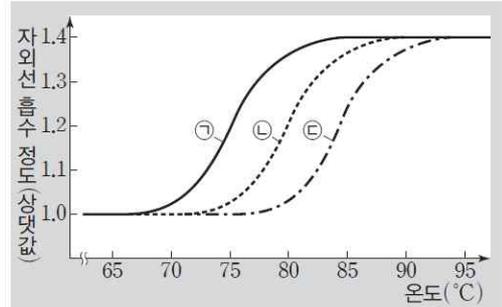
구분	염기 비율(%)				계
	A	T	G	C	
가닥 I	24	?	26	㉠	100
가닥 II	?	?	㉡	㉢	100

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- |보기|**
 ㄱ. X를 구성하는 염기 중 A의 비율은 24%이다.
 ㄴ. II를 구성하는 염기 중 G+C의 비율은 48%이다.
 ㄷ. X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 252개이다.

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

13. 그림은 세 종의 생물에서 각각 추출한 염기쌍의 개수가 동일한 이중 가닥 DNA ㉠~㉢의 온도에 따른 자외선(260nm)의 흡수 정도를 나타낸 것이다. 자외선(260nm)의 흡수 정도는 이중 가닥 DNA에서보다 이로부터 분리된 단일 가닥 DNA에서가 크며, 이중 가닥 DNA 내 염기쌍 사이의 수소 결합의 총 개수가 많을수록 두 단일 가닥으로 분리되는 온도가 높다.

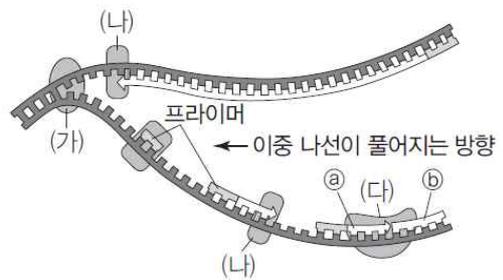


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.)

- |보기|**
 ㄱ. 퓨린 계열 염기의 비율은 ㉠에 가장 많다.
 ㄴ. ㉠~㉢에서 $\frac{A+C}{G+T}$ 의 값은 모두 1이다.
 ㄷ. ㉠~㉢ 중 G+C의 함량 비율이 높을수록 80°C일 때 자외선 흡수 정도가 낮다.

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

14. 그림은 세포 내에서 DNA가 복제되는 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 DNA 연결 효소, DNA 중합 효소, 헬리케이스 중 하나이며, ㉠와 ㉡는 새롭게 합성된 DNA 가닥이다.

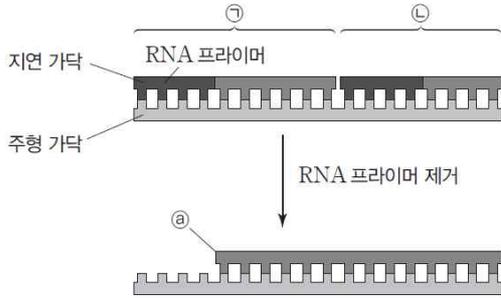


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- |보기|**
 ㄱ. (가)에 의해 이중 가닥 사이의 수소 결합이 끊어진다.
 ㄴ. (나)는 복제 주형 가닥을 따라 3' → 5' 방향으로 이동한다.
 ㄷ. (다)는 ㉠의 5' 말단과 ㉡의 3' 말단을 연결한다.

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

15. 그림은 어떤 생물의 유전체 A를 구성하는 선형 DNA의 복제가 일어날 때 DNA의 말단 부분에서 일어나는 과정을 나타낸 것이다. 합성된 두 짧은 DNA 조각 사이에 있는 RNA 프라이머는 제거되며, 이 부위는 DNA 중합 효소의 작용으로 채워진다. ㉠은 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ㉠이 ㉡보다 먼저 합성되었다.
- ㄴ. DNA 중합 효소의 작용으로 ㉠에 새로운 뉴클레오타이드가 결합한다.
- ㄷ. A는 대장균의 유전체이다.

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

16. 그림은 붉은뿔곰팡이에서 아르지닌이 합성되는 과정을, 표는 최소 배지에 물질의 첨가에 따른 붉은뿔곰팡이 야생형과 돌연변이주 I~III의 성장 여부를 나타낸 것이다. 돌연변이주 I~III은 각각 유전자 a~c 중 하나에만 돌연변이가 일어난 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 시트룰린과 오르니틴 중 하나이다.



구분	야생형	I	II	III
최소 배지	+	-	-	-
최소 배지+오르니틴	+	-	+	-
최소 배지+시트룰린	+	-	+	+
최소 배지+아르지닌	+	+	+	+

(+: 성장함. -: 성장 못함)

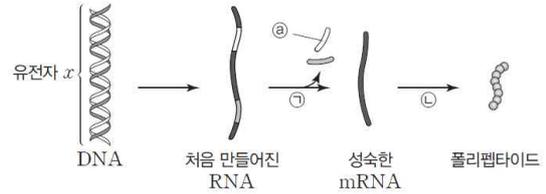
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

[보기]

- ㄱ. ㉠은 오르니틴이다.
- ㄴ. II는 효소 C를 합성하지 못한다.
- ㄷ. III은 유전자 b에 돌연변이가 일어난 것이다.

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

17. 그림은 진핵세포에서 유전자 x가 발현되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 번역과 RNA 가공 중 하나이다.



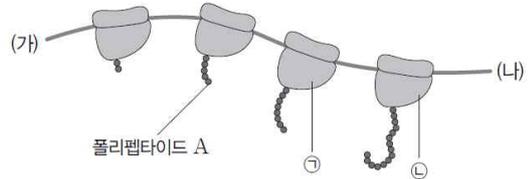
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. x에는 ㉠과 상보적인 염기 서열이 있다.
- ㄴ. 핵에서 ㉠이 일어난다.
- ㄷ. ㉡은 mRNA의 3' → 5' 방향으로 진행된다.

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

18. 그림은 어떤 세포에서 mRNA로부터 폴리펩타이드가 합성되는 모습을 나타낸 것이다.



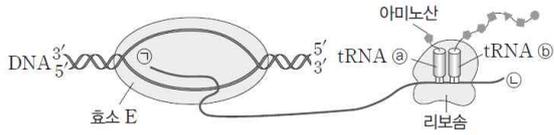
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 번역 과정은 ㉠에서가 ㉡에서보다 먼저 시작되었다.
- ㄴ. 리보솜은 (가) 쪽에서 (나) 쪽으로 이동한다.
- ㄷ. A의 기본 단위는 아미노산이다.

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

19. 그림은 어떤 세포에서 유전자가 발현되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 3' 말단과 5' 말단 중 하나이다.



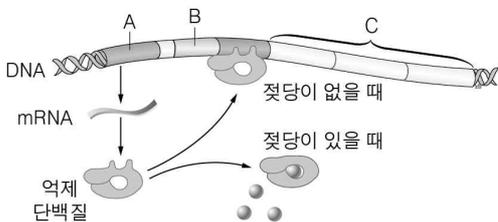
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㉠. 효소 E는 DNA 중합 효소이다.
- ㉡. 리보솜은 mRNA의 ㉠ → ㉡ 방향으로 이동한다.
- ㉢. mRNA에 tRNA ㉣가 tRNA ㉢보다 먼저 결합한다.

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

20. 그림은 대장균의 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자와 젓당 오페론을 나타낸 것이다. A~C는 각각 구조 유전자, 조절 유전자, 프로모터 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㉠. 젓당이 없을 때는 A가 발현되지 않는다.
- ㉡. 포도당이 없고 젓당이 있을 때는 B에 RNA 중합 효소가 결합할 수 있다.
- ㉢. C에는 젓당 분해 효소의 아미노산 서열이 암호화되어 있다.

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

정답

- 01. ㉒
- 02. ㉖
- 03. ㉕
- 04. ㉒
- 05. ㉗
- 06. ㉑
- 07. ㉔
- 08. ㉗
- 09. ㉒
- 10. ㉗
- 11. ㉖
- 12. ㉒
- 13. ㉖
- 14. ㉔
- 15. ㉑
- 16. ㉕
- 17. ㉔
- 18. ㉖
- 19. ㉓
- 20. ㉖