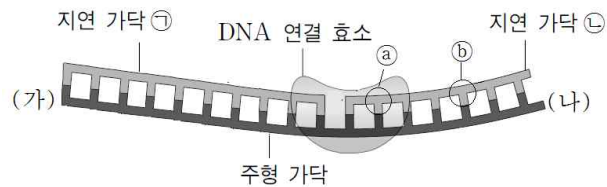


0206 DNA 복제

그림은 DNA 복제 과정을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡ 중 ㉠에만 프라이머가 존재한다.
 ㉢와 ㉣는 뉴클레오타이드이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 주형 가닥의 (가)는 3'말단 방향이다.
- ㄴ. ㉢보다 ㉣가 ㉡의 3'말단에 먼저 결합하였다.
- ㄷ. ㉠의 프라이머가 ㉡의 프라이머보다 먼저 DNA에 결합하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

정답: ①

먼저 생성된 자연 가닥의 프라이머가 먼저 제거된다. ㉠에는 프라이머가 존재하고, ㉡에는 프라이머가 없는 것으로 보아 ㉡이 먼저 생성된 것임을 알 수 있다. 따라서 복제 원점은 그림의 오른쪽 방향에 존재하고 복제 분기점은 그림의 왼쪽에 존재한다. 복제 분기점의 방향과 ㉠이 복제되는 방향이 반대이므로 (가)는 3' 방향임을 알 수 있다.



0207 번역

다음은 유전 암호를 알아내기 위한 실험의 일부이다.

- (가) 각각 UA, UUA, UUU의 반복이 있는 인공 mRNA를 만들었다.
- (나) 만들어진 mRNA를 이용해 폴리펩타이드를 합성한다.
- (다) 합성된 폴리펩타이드에 포함된 아미노산을 분석한다.

인공 mRNA	반복 염기 서열	폴리펩타이드의 반복 아미노산 서열
㉠	UA	poly(아이소류신-타이로신)
㉡	UUA	poly(아이소류신), poly(류신), poly(타이로신)
㉢	UUU	poly(류신-페닐알라닌-아이소류신-타이로신)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 코돈 UAU는 타이로신을 지정한다.
- ㄴ. ㉠, ㉡, ㉢에서 아이소류신을 지정하는 코돈은 2종류이다.
- ㄷ. UAU가 반복되는 인공 mRNA에서 생성되는 폴리펩타이드에 포함된 아미노산은 ㉡에서 생성되는 폴리펩타이드에 포함된 아미노산의 종류와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

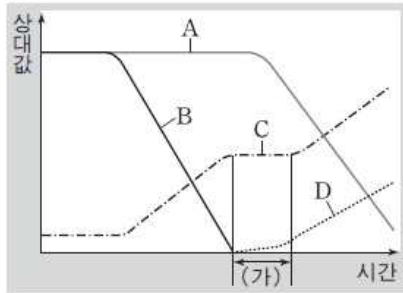
정답: ⑤

㉠, ㉡, ㉢을 비교하였을 때 ㉢에만 존재하는 코돈은 UUU이며, 페닐알라닌임을 알 수 있다. 이로부터 코돈과 아미노산을 비교하면 아이소류신을 지정하는 코돈은 AUU와 AUA임을 알 수 있다.



0208 오페론

그림은 포도당과 젖당이 포함된 배지에서 대장균을 넣고 배양하면서 시간에 따른 배지에 포함된 물질의 농도 변화를, 표는 그림의 A~D를 순서 없이 나타낸 것이다.



A~D
대장균의 수
젖당
젖당 분해 효소
포도당

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 포도당, B는 젖당이다.
- ㄴ. 구간 (가)에서는 억제 물질이 작동 부위에 결합하지 않는다.
- ㄷ. 대장균이 젖당을 에너지원으로 사용하기 위해서는 포도당이 없어야 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

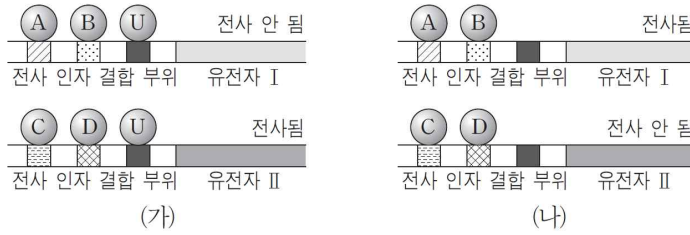
정답: ⑤

A는 젖당 농도, B는 포도당 농도, C는 대장균의 수, D는 젖당 분해 효소의 농도이다.



0209 진행 세포의 전사 조절

그림은 어떤 동물의 배아에 존재하는 두 세포 (가)와 (나)에서 유전자 I과 II의 전사 여부를 나타낸 것이다. A~D와 U는 전사인자이며 발생과정에서 (가)와 (나)는 각각 조직 ㉠과 ㉡으로 분화된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 전사인자만을 고려하며 제시된 전사인자는 모두 이 동물 배아의 유전체로부터 전사된 것이고, 유전자 I과 II는 제시된 전사인자의 발현에는 관여하지 않는다. 돌연변이는 고려하지 않는다)

<보 기>

- ㄱ. 유전자 I, II의 전사 인자 결합 부위의 염기 서열은 같다.
- ㄴ. 세포 (가)와 (나)에는 U를 암호화하는 유전자가 존재한다.
- ㄷ. 유전자 I의 기능이 상실된 돌연변이가 일어난 세포는 조직 ㉡으로 분화될 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

정답: ④

유전자 I과 II의 전사 인자 결합 부위에는 각각 다른 전사 인자가 결합하므로, 전사 인자 결합 부위의 염기 서열은 다르다. 세포 (가)와 (나)에는 U를 암호화하는 유전자가 모두 존재하지만, 세포 (나)에서는 U가 발현되지 않는다.



0210 진행 세포의 전사 조절(2)

다음은 어떤 진행 세포에서 일어나는 유전자 A의 발현에 대한 자료이다.

- 유전자 A의 DNA 염기 서열은 다음과 같다.

I CTATATGATCAGGAAGTCACCAGCATATAGCTAA
II GATATACTAGTCCTTCAGTGGTCGTATATCGATT

- 유전자 A가 전사되어 1차 mRNA가 생성된다.
- 1차 mRNA로부터 ㉠연속된 X개의 뉴클레오타이드가 제거되어 새로운 종결 코돈을 갖는 성숙한 mRNA가 만들어진다.
- 성숙한 mRNA가 번역되어 아래와 같은 폴리펩타이드가 생성된다.

메싸이오닌-아이소류신-트레오닌- ㉡ -아이소류신

- 코돈 암호표는 다음과 같다.

코돈	아미노산	코돈	아미노산
AUG	메싸이오닌	ACC	트레오닌
UAA,UAG,UGA	종결코돈	AGC	세린
AUC, AUA	아이소류신	CUG	류신
GUG	발린	CCC	프롤린

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 번역은 개시코돈에서 시작하여 종결코돈에서 끝난다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠의 X는 8이다.
 ㄴ. mRNA는 가닥 I을 주형으로 전사되었다.
 ㄷ. ㉡은 발린이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

정답: ①

mRNA는 가닥 II를 주형으로 전사되었다. ㉡은 세린이다.