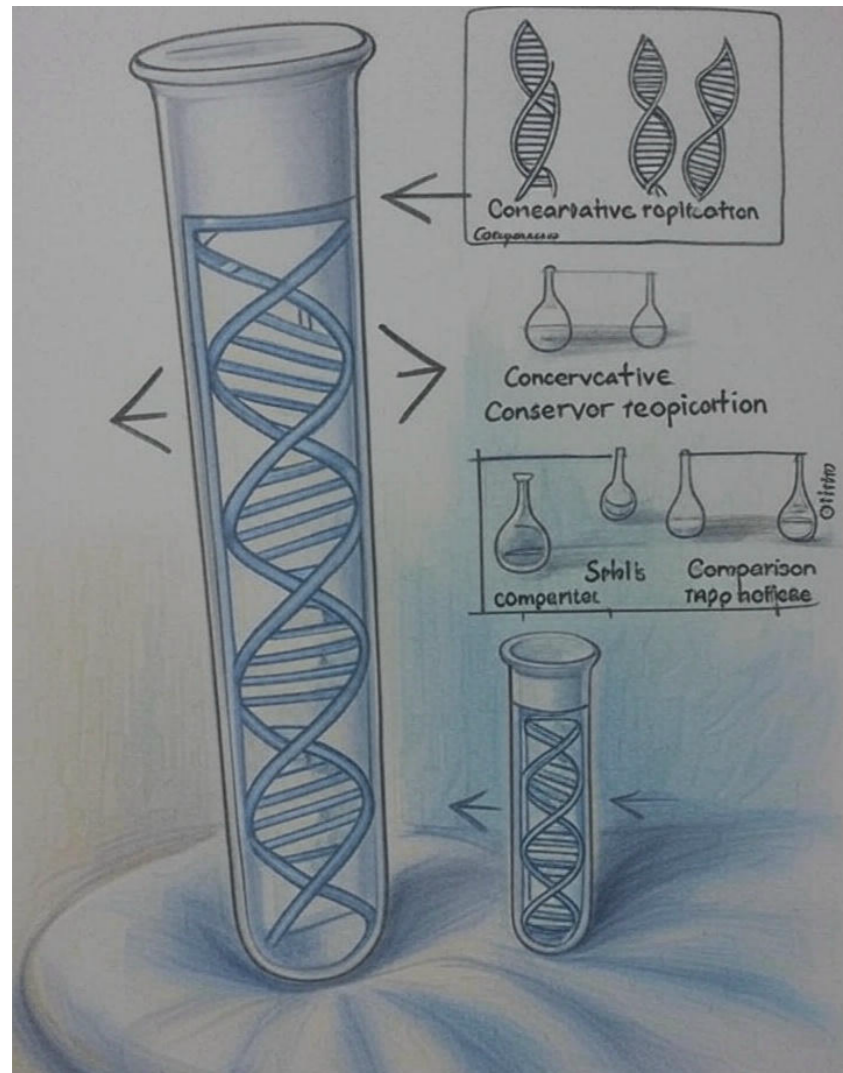
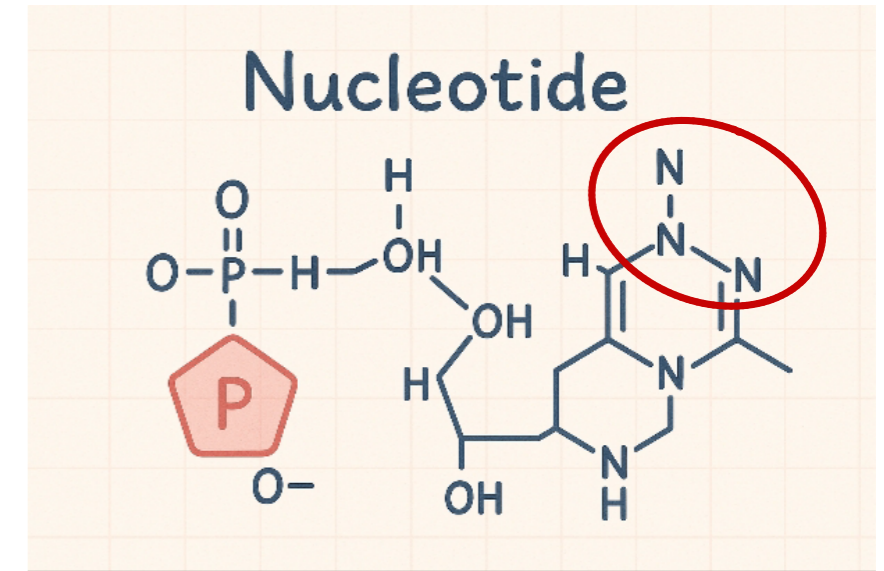
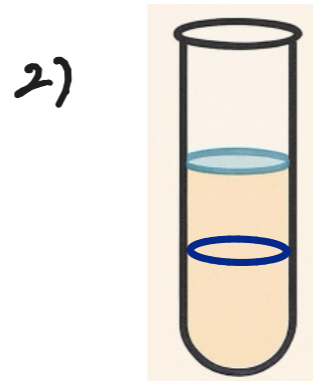


실험을 이해하려면...

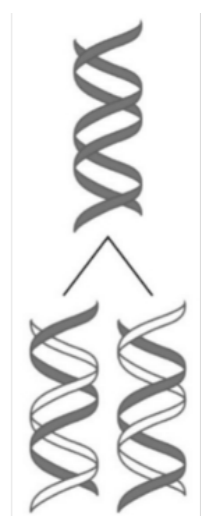
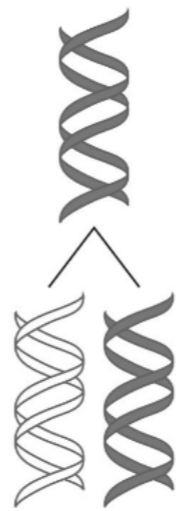
1) ^{14}N vs ^{15}N



1. 보존적 복제 가설

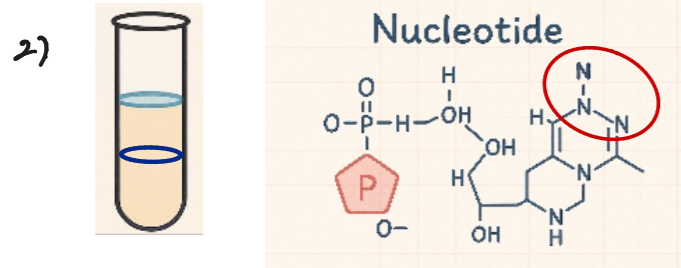
2. 분산적 복제 가설

3. 반보존적 복제 가설



생명을 이해하려면...

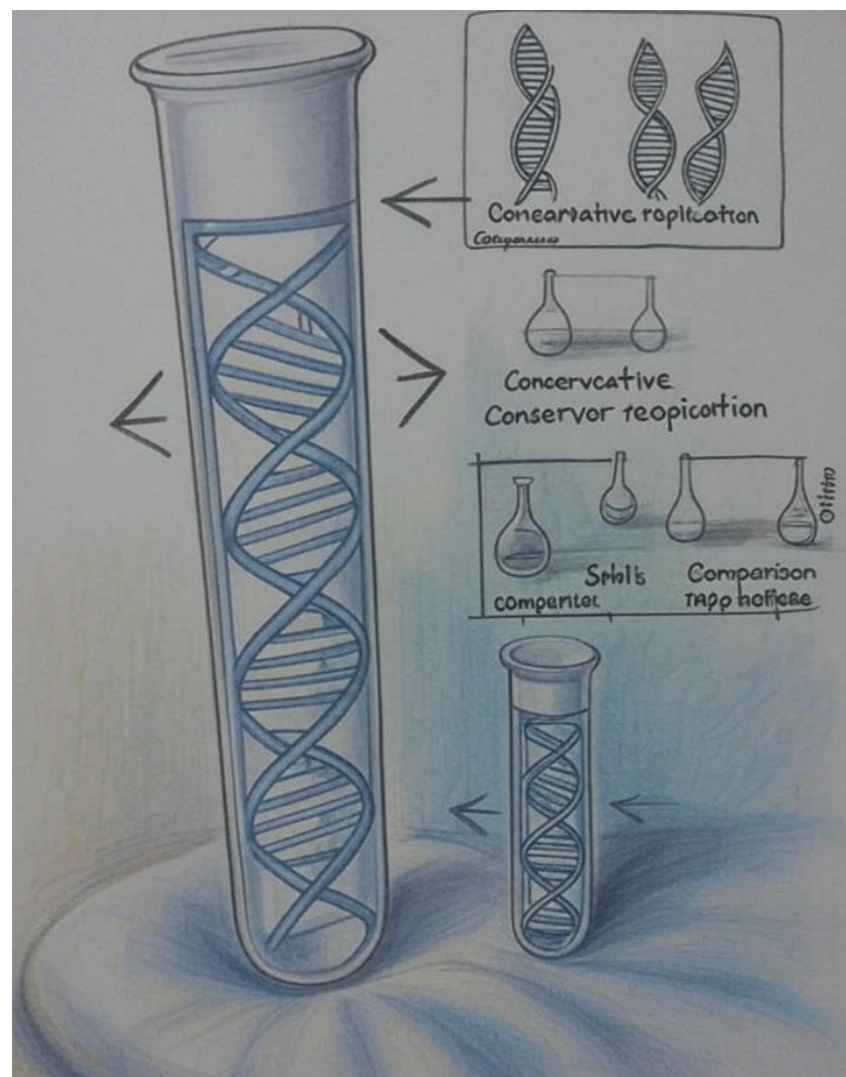
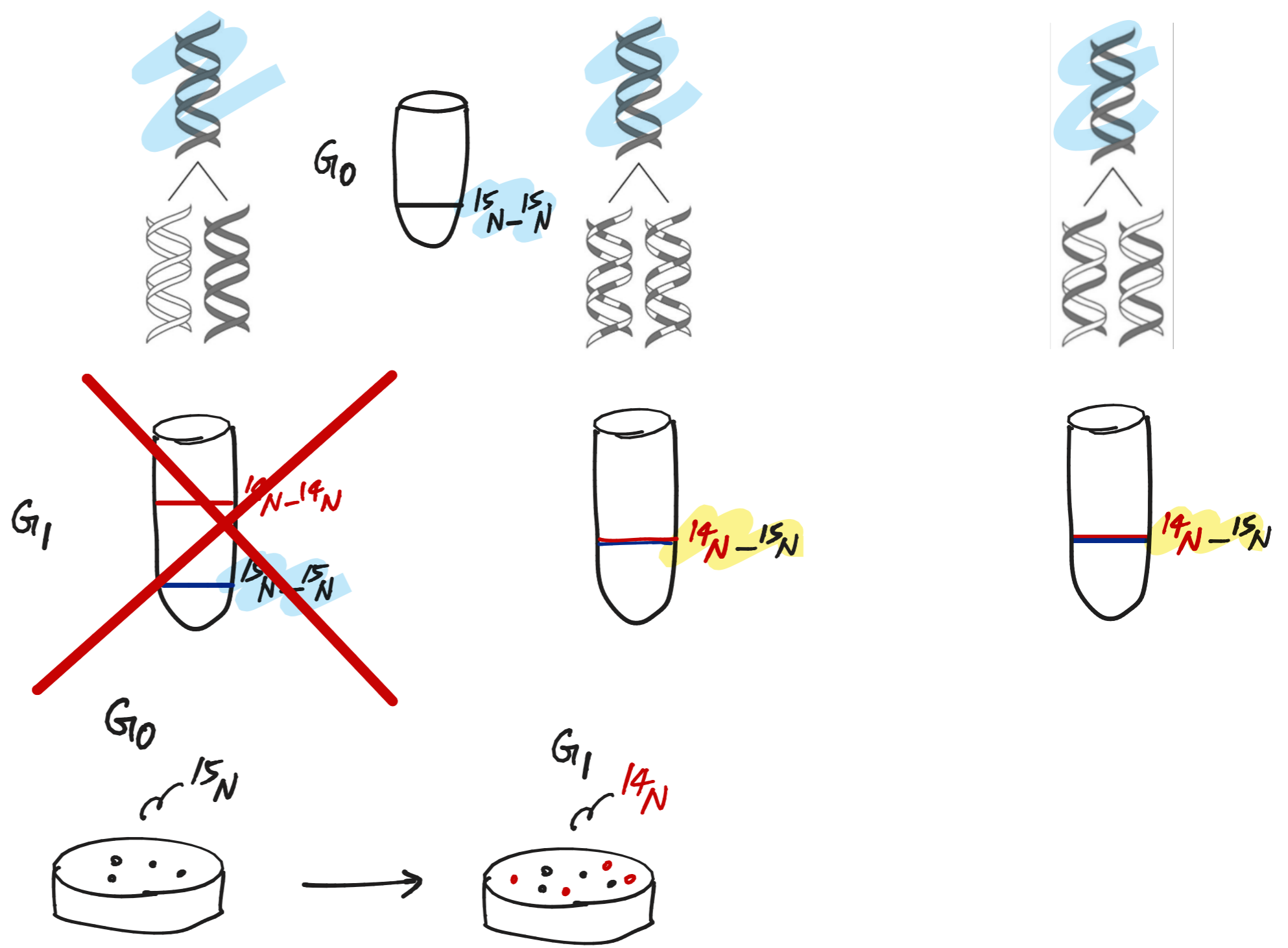
1) ^{14}N vs ^{15}N



1. 보존적 복제 가설

2. 분산적 복제 가설

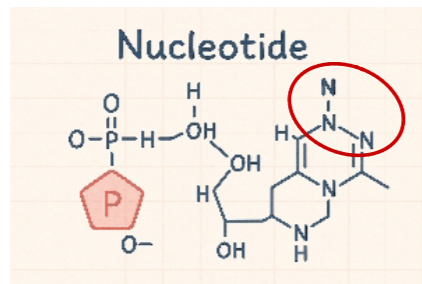
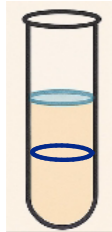
3. 반보존적 복제 가설



생명을 이해하려면...

1) ^{14}N vs ^{15}N

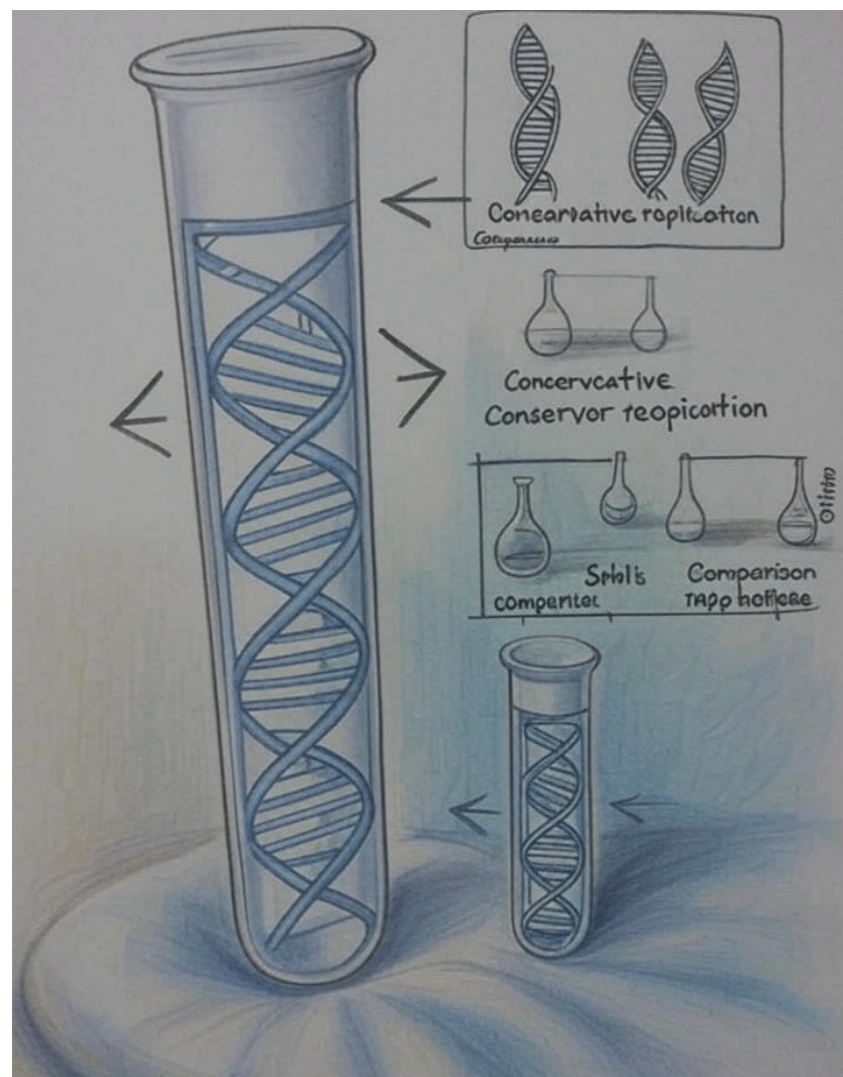
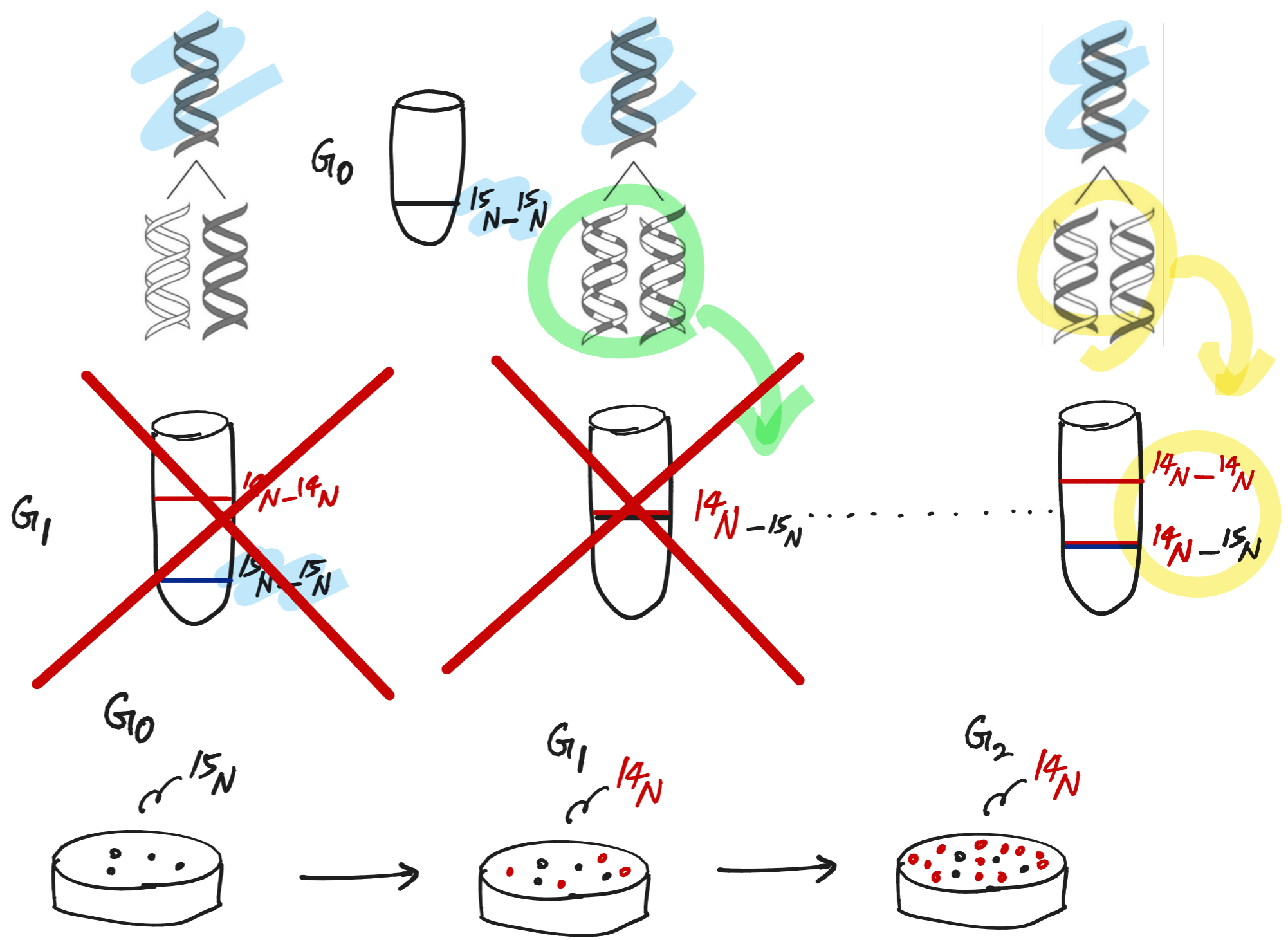
2)



1. 보존적 복제 가설

2. 분산적 복제 가설

3. 반보존적 복제 가설

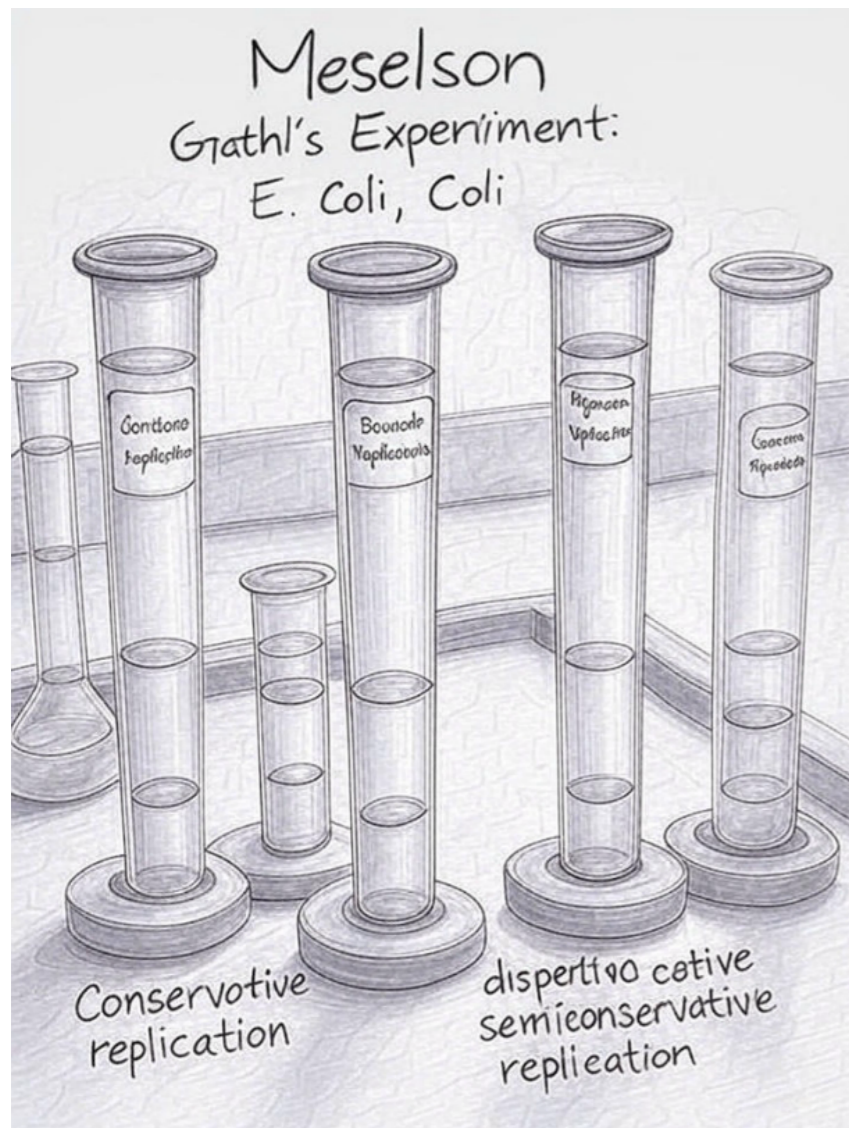


1. G_n 의 DNA 양 : 2중 가당 2^n 개

2. 중층의 숫자를 ... 1) 배지가 바뀌면, ^{$14N$} ^{하층} 바뀌 배지 방향으로 이동
 _{$15N$} _{상층}
 2) 안 바뀌면, 중층에 그대로

상층 $14N - 14N$ 중층 $14N - 15N$ 하층 $15N - 15N$

G_0
 G_1
 G_2
 G_3
 G_4
 G_5
 G_6
 G_7
 G_8
 G_9



다음은 메셀슨과 스탈의 실험에 대한 자료이다.

- 가설 I 과 II는 각각 보존적 복제 가설과 분산적 복제 가설 중 하나이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 모든 DNA가 ^{15}N 로 표지된 대장균(G_0)을 ^{14}N 가 들어 있는 배지에서 세 번 분열시켜 1세대 대장균(G_1), 2세대 대장균(G_2), 3세대 대장균(G_3)을 얻는다.
- (나) $G_1 \sim G_3$ 의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층($^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$), 중층($^{15}\text{N}-^{14}\text{N}$), 하층($^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$)에 있는 이중 가닥 DNA의 상대량을 확인한다.
- (다) G_1 의 DNA를 원심 분리한 결과, I 이 옳지 않음을 확인하였으며, G_3 의 DNA를 원심 분리한 결과, 상층과 중층에서만 이중 가닥 DNA가 관찰되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. II는 분산적 복제 가설이다.
- ㄴ. DNA는 반보존적으로 복제된다.
- ㄷ. G_3 의 DNA를 원심 분리한 결과, 이중 가닥 DNA의 상대량은 상층에서가 중층에서보다 많다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

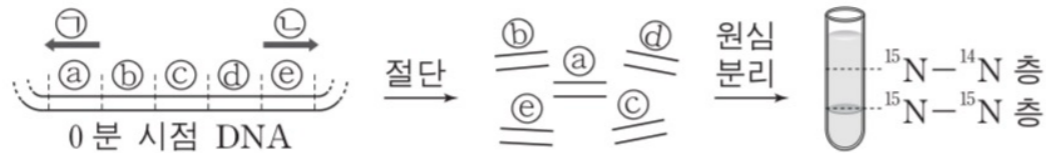
17 6월 16번

16. 다음은 대장균의 DNA 복제에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) DNA의 모든 염기가 ^{15}N 로 표지된 대장균을 ^{14}N 가 들어 있는 배지에 옮겨 배양한다.

(나) 0분 시점에 대장균을 채취하여 추출한 DNA를 그림과 같이 일정한 길이로 절단한 후 원심 분리하고, $^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$ 층과 $^{15}\text{N}-^{14}\text{N}$ 층에서 2중 가닥 DNA 조각 a~e와 a'~e'의 존재 여부를 조사한다. a'~e'은 각각 a~e가 복제된 DNA 조각이다.



(다) 5분, 10분, 15분 각 시점에 대장균으로부터 DNA를 추출 하여 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

배양 후 시점(분)	각 층에 존재하는 DNA 조각	
	$^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$ 층	$^{15}\text{N}-^{14}\text{N}$ 층
0	a, b, c, d, e	없음
5	a, c, d, e	b'
10	d, e	b'
15	d, e	a', b', c'

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 복제 원점은 한 곳에만 존재한다.) [3점]

<보기>

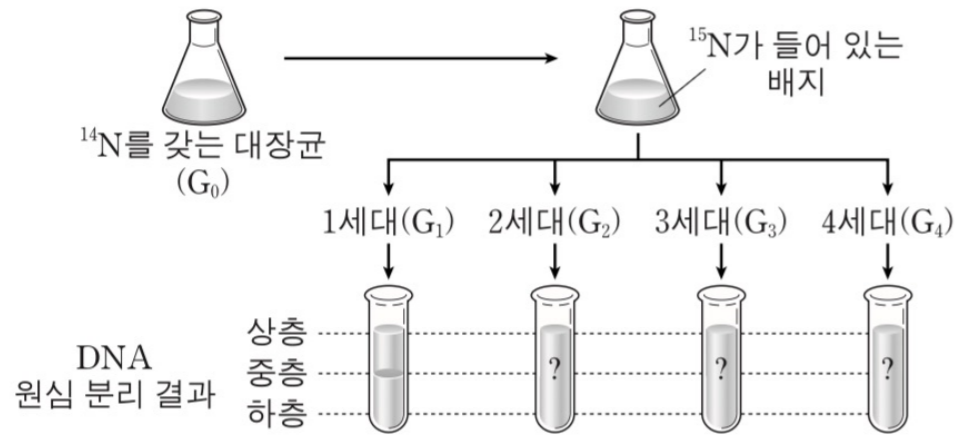
- ㄱ. b에 복제 원점이 있다.
- ㄴ. 복제는 ㉚ 방향으로만 일어났다.
- ㄷ. 배양 후 15분 시점의 c'은 배양 후 10분 시점이 지난 후에 합성이 완료되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15 9월 5번

5. 다음은 DNA의 반보존적 복제를 증명하는 실험 과정이다.

- (가) 모든 DNA가 ^{14}N 를 갖는 대장균(G_0)을 ^{15}N 가 들어 있는 배지로 옮겨 배양하면서 1세대(G_1), 2세대(G_2), 3세대(G_3), 4세대(G_4) 대장균의 DNA를 추출한다.
- (나) (가)에서 추출한 각 세대의 DNA를 각각 원심 분리하여 상층, 중층, 하층에 존재하는 DNA양의 상대값을 조사한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

- ㄱ. G_2 에서 전체 DNA 중 ^{14}N 가 존재하는 DNA 가닥을 갖는 이중 나선 DNA의 비율은 $\frac{1}{2}$ 이다.
- ㄴ. ^{15}N 대신 ^{35}S 을 사용해도 반보존적 복제를 증명할 수 있다.
- ㄷ. G_4 에서 DNA 양의 비는 중층 : 하층 = 1 : 7이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16 6월 18번

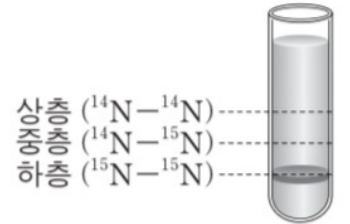
18. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 대장균을 ^{15}N 가 들어 있는 배지에서 배양하여 모든 DNA가 ^{15}N 로 표지되게 한다.
- (나) (가)에서 배양한 대장균(G_0)의 일부를 ^{14}N 가 들어 있는 배지로 옮겨 배양하여 1세대 대장균(G_1)과 2세대 대장균(G_2)을 얻는다.
- (다) (나)의 G_2 를 다시 ^{15}N 가 들어 있는 배지로 옮겨 배양하여 3세대 대장균(G_3)과 4세대 대장균(G_4)을 얻는다.
- (라) $G_0 \sim G_4$ 의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층, 중층, 하층에 존재하는 2중 나선 DNA의 상대량을 확인한다.

[실험 결과]

- G_0 의 DNA를 원심 분리한 결과는 그림과 같았다.



- (라)에서 A층에는 DNA가 없고, B층과 C층의 DNA 상대량의 비가 5 : 3으로 나타나는 세대가 있었다. (A~C층은 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이다.)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

- ㄱ. (라)에서 A층에는 DNA가 없고, B층과 C층의 DNA 상대량의 비가 3 : 1로 나타나는 세대가 있다.
- ㄴ. G_0 에서 ^{15}N 는 DNA의 구성 성분 중 5탄당에 존재한다.
- ㄷ. B층 2중 나선 DNA의 단일 가닥 각각에는 모두 ^{15}N 가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17 9월 12번

12. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 모든 DNA가 ^{14}N 로 표지된 대장균(G_0)을 ^{15}N 가 들어 있는 배지로 옮겨 배양하여 1세대 대장균(G_1), 2세대 대장균(G_2), 3세대 대장균(G_3)을 얻는다.

(나) (가)의 G_3 을 다시 ^{14}N 가 들어 있는 배지로 옮겨 배양하여 4세대 대장균(G_4)을 얻는다.

(다) $G_0 \sim G_4$ 의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층($^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$), 중층($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$), 하층($^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$)에 존재하는 2중 나선 DNA의 상대량을 확인한다.

(라) 표는 각 세대별로 전체 DNA 중 특정 DNA가 차지하는 비율을 나타낸 것이다. A~C는 각각 상층($^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$), 중층($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$), 하층($^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$) 중 하나이다.

구분 \ 세대	G_0	G_1	G_2	G_3	G_4
A	0	1	0.5	?	?
B	0	0	㉠	?	㉡
C	1	0	?	?	㉢

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보기>—

- ㄱ. ㉠은 0.5이다.
- ㄴ. ㉡과 ㉢의 합은 1이다.
- ㄷ. ^{14}N 는 DNA의 구성 성분 중 5탄당에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20 9월 11번

11. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

- ㉠과 ㉡은 ^{14}N 가 들어 있는 배양액과 ^{15}N 가 들어 있는 배양액을 순서 없이 나타낸 것이다.

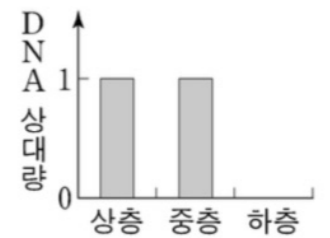
[실험 과정]

(가) 모든 DNA가 ^{14}N 와 ^{15}N 중 하나로 표지된 대장균(G_0)을 ㉠에서 배양하여 1세대 대장균(G_1)을 얻고, G_1 을 ㉡으로 옮겨 배양하여 2세대 대장균(G_2)과 3세대 대장균(G_3)을 얻는다.

(나) $G_0 \sim G_3$ 의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층($^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$), 중층($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$), 하층($^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$)에 존재하는 2중 나선 DNA의 상대량을 확인한다.

[실험 결과]

- 그림은 G_3 의 DNA를 추출하여 원심 분리하였을 때, ㉠ 상층, ㉡ 중층, 하층에 존재하는 DNA의 상대량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

—<보기>—

- ㄱ. ㉠과 ㉡의 DNA에서 염기 T의 개수 / 염기 C의 개수는 서로 같다.
- ㄴ. G_1 의 DNA를 추출하여 원심 분리하였을 때 DNA는 중층에만 존재한다.
- ㄷ. G_3 을 ㉠으로 옮겨 2회 연속 배양한 후 얻은 5세대 대장균(G_5)의 DNA를 추출하여 원심 분리하였을 때, 전체 DNA 중 중층에 있는 DNA의 비율은 $\frac{1}{6}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

21 6월 16번

16. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

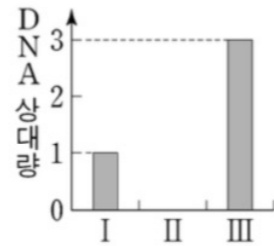
- ㉠과 ㉡은 ^{14}N 가 들어 있는 배양액과 ^{15}N 가 들어 있는 배양액을 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]

- (가) 모든 DNA가 ^{14}N 로 표지된 대장균 A(G_0)와 모든 DNA가 ^{15}N 로 표지된 대장균 B(G_0)를 같은 수로 준비한다. A와 B의 DNA는 염기 서열이 동일하다.
- (나) A(G_0)와 B(G_0)를 각각 ㉠에서 배양하여 1세대 대장균(G_1), 2세대 대장균(G_2), 3세대 대장균(G_3)을 얻는다.
- (다) B를 이용하여 얻은 G_3 을 ㉡으로 옮겨 배양하여 4세대 대장균(G_4)과 5세대 대장균(G_5)을 얻는다.
- (라) A를 이용하여 얻은 G_3 과 B를 이용하여 얻은 G_4 를 모두 섞은 후 DNA를 추출하고 원심 분리하여 상층($^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$), 중층($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$), 하층($^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 확인한다.

[실험 결과]

- 그림은 (라) 과정을 통해 얻은 결과를 나타낸 것이다. I~III은 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. I에는 B를 이용하여 얻은 G_4 의 DNA가 존재한다.
- ㄴ. III에는 ^{15}N 로 표지된 DNA가 존재한다.
- ㄷ. B를 이용하여 얻은 G_5 의 DNA를 추출하여 원심 분리하였을 때 DNA는 중층과 하층에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

25 6월 13번

13. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 모든 DNA가 ^{15}N 로 표지된 대장균(G_0)을 ^{14}N 가 들어 있는 배양액에서 배양하여 1세대 대장균(G_1)을 얻는다.
- (나) G_1 을 ^{15}N 가 들어 있는 배양액으로 옮겨 배양하여 2세대 대장균(G_2)을 얻고, G_2 를 ^{14}N 가 들어 있는 배양액으로 옮겨 배양하여 3세대 대장균(G_3)을 얻는다.
- (다) $G_0 \sim G_3$ 의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층($^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$), 중층($^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$), 하층($^{15}\text{N}-^{15}\text{N}$)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 확인한다.

[실험 결과]

- 표는 (다) 과정을 통해 얻은 결과를 나타낸 것이다. I~III은 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이다.

구분	DNA 상대량			
	G_0	G_1	G_2	G_3
I	0	?	㉠	6
II	1	0	2	0
III	0	?	?	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. I은 상층이다.
- ㄴ. ㉠은 2이다.
- ㄷ. G_0 의 II에 있는 DNA와 G_3 의 III에 있는 DNA에서 아데닌(A)의 개수 / 사이토신(C)의 개수 는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ