

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학Ⅱ)

성명  수험번호

17 수능 오답률 5 분석

<풀어본후 사고의 흐름 / 손글씨 해설을 보아 학습 효과가 커질것!>

<판서가 있어서 컬러인쇄가 나으실거에음==>

Best 1 - 82.1%

20. 다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II에서 이 동물의 몸 색은 검은색 몸 대립 유전자 A와 회색 몸 대립 유전자 A\*에 의해 결정된다. A와 A\*는 상염색체에 있으며, A는 A\*에 대해 완전 우성이다.
- I과 II에서 회색 몸 개체수는 각각 1000이다.
- I과 II 중 한 집단만 멘델 집단이다.
- I에서 유전자형이 AA\*인 개체들을 A\*A\*인 개체들과 합쳐서 A의 빈도를 구하면  $\frac{3}{8}$ 이다.
- I에서 유전자형이 AA인 개체들을 A\*A\*인 개체들과 합쳐서 A의 빈도를 구하면  $\frac{5}{7}$ 이다.
- $\frac{\text{II에서 A*의 빈도}}{\text{I에서 A의 빈도}} = \frac{13}{20}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체수는 같다.) [3점]

<보기>

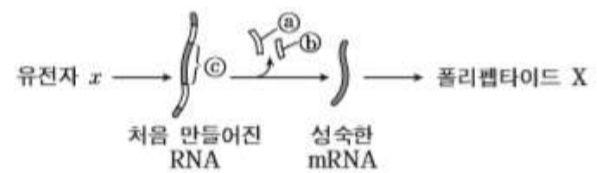
- ㄱ. II는 멘델 집단이다.
- ㄴ. I과 II의 개체수 차이는 500이다.
- ㄷ. I과 II 중 멘델 집단에서 임의의 검은색 몸 암컷이 임의의 검은색 몸 수컷과 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 낳을 때, 이 F<sub>1</sub>이 회색 몸일 확률은  $\frac{9}{64}$ 이다.

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

Best 2 - 81.3%

17. 다음은 어떤 진핵세포에서 유전자 x의 발현에 대한 자료이다.

- x로부터 폴리펩타이드 X가 합성된다.
- x를 포함하는 DNA 2중 가닥 중 ㉠한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.  
5'-ACCTATGCTACCTTCATACTATTGCTCGGCATGCTTCACTATGCATGTA-3'
- ㉠으로부터 전사되어 처음 만들어진 RNA에는 ㉡연속된 8개의 뉴클레오타이드와 또 다른 위치에 있는 ㉢연속된 6개의 뉴클레오타이드가 포함되며, ㉡와 ㉢사이에는 ㉣14개의 뉴클레오타이드가 있다. RNA 가공 과정 중 ㉡와 ㉢가 제거되어 X를 암호화하는 성숙한 mRNA가 된다.
- 이 성숙한 mRNA에는 X 합성에 필요한 개시 코돈과 종결 코돈이 포함되며, ㉣에는 (가)-아르지닌-(나)-아이소류신의 아미노산 서열을 암호화하는 코돈이 포함된다.



- X에는 1개의 트레오닌이 있다.
- 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산
AGA	아르지닌	AGC	세린	ACA	트레오닌	GCA	알라닌
AGG		AGU		ACC		GCC	
CGA		UCA		ACG		GCC	
CGC		UCC		ACU		GCU	
CGG		UCG					
CGU	UCU						
GUA	발린	GGA	글라이신	AUA	아이소류신	UAA	종결코돈
GUC		GGC		AUC		UAG	
GUG		GGG		AUU		UGA	
GUU		GGU					
GAC	아스파르트산	UGC	시스테인	CAC	히스티딘	AUG	메싸이오닌
GAU		UGU		CAU			

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉡의 3' 말단 염기는 구아닌(G)이다.
- ㄴ. (가)는 글라이신이다.
- ㄷ. X의 6번째 아미노산을 운반하는 tRNA의 안티코돈에서 5' 말단 염기는 사이토신(C)이다.

Best 3 - 72.2%

14. 다음은 DNA를 이용한 중합 효소 연쇄 반응(PCR) 실험이다.

- PCR에 사용되는 주형 DNA에서 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡은 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.  
㉠-GCGACAGACGATGTGATCGTCTATGGAAGTGAATTT-㉡

- 표는 프라이머 ㉢~㉤의 염기 서열을 나타낸 것이다. ㉢~㉤는 각각 6개의 뉴클레오타이드로 구성되며, ㉢~㉤ 각각은 5' 말단 또는 3' 말단 중 하나이다.

프라이머	염기 서열
㉢	?
㉣	㉢-TGGAAC
㉤	㉢-ACATCG
㉥	?
㉦	㉢-ACAGAC

[실험 과정 및 결과]

- (가) 주형 DNA와 PCR에 필요한 물질이 충분히 담긴 시험관  

시험관	I	II	III
프라이머	㉢, ㉣	㉢, ㉤	㉣, ㉤

 I ~ III에 표와 같이 프라이머를 넣은 후, DNA 변성(열처리), 프라이머 결합, DNA 합성의 세 과정을 20회 반복한다.  
 (나) I에서는 16개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭되었고, II에서는 26개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭되었다.

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, PCR의 각 단계는 정상적으로 진행되었다.) [3점]

- <보기>—
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 3' 말단이다.
  - ㄴ. ㉢와 ㉤의 5' 말단 염기는 모두 아데닌(A)이다.
  - ㄷ. III에서는 31개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭된다.

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

Best 4 - 66.5%

12. 다음은 DNA X, DNA Y, mRNA Z에 대한 자료이다.

- 2중 가닥 DNA X와 Y는 각각 300개의 염기쌍으로 이루어져 있다.
- X와 Y 중 하나로부터 Z가 전사되었고, Z는 300개의 염기로 이루어져 있다.
- X는 단일 가닥 X<sub>1</sub>과 X<sub>2</sub>로, Y는 단일 가닥 Y<sub>1</sub>과 Y<sub>2</sub>로 이루어져 있다.
- X에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{2}$  이고, Y에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{7}$  이다.
- X<sub>1</sub>에서 구아닌(G)의 비율은 16%이고, 피리미딘 염기의 비율은 52%이다.
- Y<sub>1</sub>에서 사이토신(C)의 비율은 30%이다.
- Y<sub>2</sub>에서 아데닌(A)의 비율은 12%이다.
- Z에서 G의 비율은 16%이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. Z가 만들어질 때 주형으로 사용된 DNA 가닥은 X<sub>1</sub>이다.
  - ㄴ. 염기 간 수소 결합의 총 개수는 X가 Y보다 90개 적다.
  - ㄷ. X<sub>1</sub>의 G 개수 + X<sub>2</sub>의 A 개수 + Y<sub>2</sub>의 C 개수 = 252개이다.

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

Best 5 - 65.0%

19. 그림은 붉은뽕곰팡이에서 아르지닌이 합성되는 과정을, 표는 최소 배지에 물질 ㉠ 또는 ㉡의 첨가에 따른 붉은뽕곰팡이 아생형과 돌연변이주 I과 II의 생장 여부와 물질 ㉢의 합성 여부를 나타낸 것이다. I은 유전자 a~c 중 어느 하나에 돌연변이가 일어나고, II는 그 나머지 유전자 중 하나에 돌연변이가 일어난 것이다. ㉠~㉢은 각각 오르니틴, 시트룰린, 아르지닌 중 하나이다.



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

- <보기>—
- ㄱ. II는 b에 돌연변이가 일어난 것이다.
  - ㄴ. ㉠을 합성하는 효소는 A이다.
  - ㄷ. ㉢은 아르지닌이다.

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

<171120>

comment 1 비례상수의 적용(빈도비와 개체수비)

comment 2 어설픈 문항 양치기보다 제대로 된 풀이 교정 및 그 해 평가원 분석이 훨씬 중요...!!

<170920 손글씨>

Handwritten notes showing ratios: I 3:4, 9:24, 16:10-200; II 2:3, 4:12, 9:5-200

20. 다음은 어떤 동물로 구성된 멘델 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II에서 유전 형질 ㉠은 상염색체에 있는 대립 유전자 A와 A\*에 의해 결정되며, A는 A\*에 대해 완전 우성이다.
○ I에서 유전자형이 AA인 개체수 / ㉠을 나타내는 개체수 = 9/16 이고, A의 빈도는 A\*의 빈도보다 작다.
○ II에서 A\*의 빈도는 0.6이다.
○ I과 II에서 유전자형이 AA\*인 개체수는 같다.
○ II의 ㉠을 나타내는 개체들 중 200개체를 제외한 나머지 개체들과, II의 ㉠을 나타내지 않는 개체들을 합쳐서 A의 빈도를 구하면 A의 빈도는 0.5이다.

<사과의 흐름>

(조건 2)에서 ㉠이 우성이라면 AA : AA' = 9 : 7 = p : 2q 이므로 2p : 2q = 18 : 7로 A 빈도 > A' 빈도이므로 모순이다(power 암산-충분히 연습으로 가능!!) 따라서 ㉠은 열성이고, AA : A'A' = 9 : 16 => A : A' = 3 : 4 이다.

멘델 집단이므로 (조건 2) / (조건 3)에서 빈도비 / 개체수비를 모두 비례상수로 표현할 수 있고, (조건 5)에서 집단 I의 비례상수 5에 해당하는 정량값이 200임을, (조건 4)에서 집단 II의 비례상수 10에 해당하는 정량값이 200임을 알 수 있다.

ㄱ II의 개체수 < I의 개체수 비례상수비가 49 : 25 이므로 정량값비는 49 : 50 이다 by 주황색

ㄴ ㉠을 나타내는 개체수 차이 50보다 작다. 집단 II에서 비례상수 1당 정량값 40이므로 9당 360이고, 집단 I에서 비례상수 1당 20이므로 16당 320이다. (Power 암산==)

ㄷ <집단 II> 임의의 수컷 - 표현형이 우성인 형질을 나타내는 임의의 암컷 / F1이 ㉠을 나타낼 확률

I) 임의의 수컷이 A'를 줄 확률 3/5
II) 표현형이 우성인 형질을 나타내는 동물이 열성인 유전자를 줄 확률 (q에 해당하는 비례상수 / p에 해당하는 비례상수 + 2q에 해당하는 비례상수)

∴ 3 / (2+6) 동시에 일어나야하므로 곱하면 9 / 40 이다.

by 170920 동일 Logic (필자는 파본 검사 시간에 해결)

<171120 손글씨>

20. 다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II에서 이 동물의 몸 색은 검은색 몸 대립 유전자 A와 회색 몸 대립 유전자 A\*에 의해 결정된다. A와 A\*는 상염색체에 있으며, A는 A\*에 대해 완전 우성이다.
○ I과 II에서 회색 몸 개체수는 각각 1000이다.
○ I과 II 중 한 집단만 멘델 집단이다.
○ I에서 유전자형이 AA\*인 개체들을 A\*A\*인 개체들과 합쳐서 A의 빈도를 구하면 3/8 이다.
○ I에서 유전자형이 AA인 개체들을 A\*A\*인 개체들과 합쳐서 A의 빈도를 구하면 5/7 이다.
Handwritten calculations: I 8:5, II 3:2, A\* 빈도 13/20, A 빈도 7/20

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체수는 같다.) [3점]

- <보기>
ㄱ. II는 멘델 집단이다.
ㄴ. I과 II의 개체수 차이는 500이다.
ㄷ. I과 II 중 멘델 집단에서 임의의 검은색 몸 암컷이 임의의 검은색 몸 수컷과 교배하여 자손(F1)을 낳을 때, 이 F1이 회색 몸일 확률은 9/64 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<사과의 흐름>

(조건 4)에서 AA' : A'A' = 3 : 1 이고, (조건 5)에서 AA : A'A' = 5 : 2 이므로 (by 머릿속 비례상수 대응) AA : AA' : A'A' = 2.5 : 3 : 1 이다. 따라서 집단 I에서 A : A' = 8 : 5 이고, 비멘델 집단이므로 집단 II가 멘델집단이다. (조건 6)에 의해 어렵지 않게 집단 II에서의 A' 빈도를 알 수 있으므로 빈도비와 개체수비를 구해낼 수 있고, 선지로 가자.

ㄱ 생략
ㄴ 집단 I에서 1에 해당하는 만큼이 1000마리이므로 6500마리, 집단 II에서 4에 해당하는 만큼이 1000마리이므로 6250마리이므로 차이는 250마리이다. 필자는 딱봐도 500마리는 아니라 바로 제꼈다. (II가 6000마리가 될 수 없는 숫자구조)

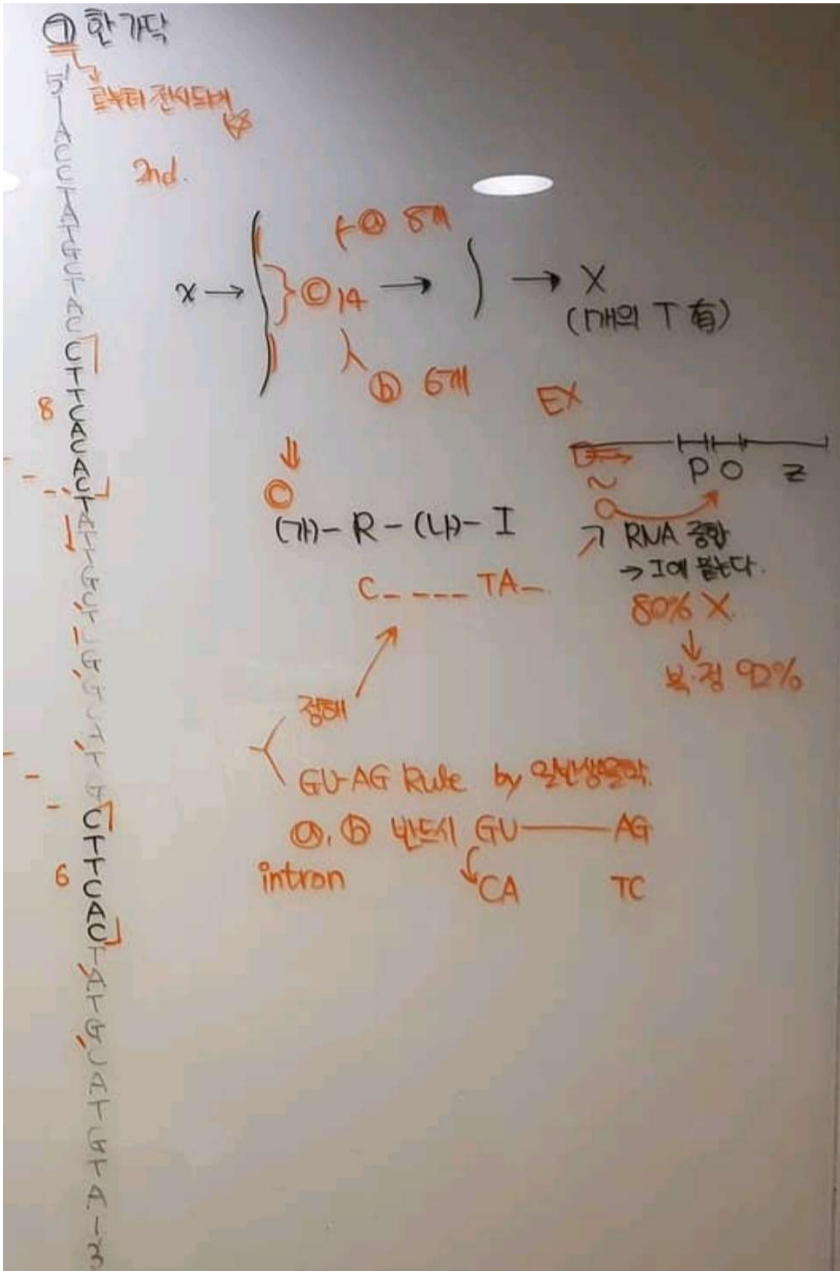
ㄷ 9평 <사과의 흐름>에 의해 2 / (3+4) x 2 / (3+4) 이므로 그냥 아니다. 분모 머릿속으로 굴리는 순간 지우는게 타당

<171117>

comment 1 코돈표의 특징 및 자료정리방식 암기

comment 2 (by 15수능 젓당 오페론) 평가원은 논란의 여지를 남겨두지 않는다.

<판서>



<사고의 흐름 1>

㉠으로부터 전사되어라는 표현이 제시되어 있으므로 주어진 가닥이 주형가닥임을 알 수 있다. ㉡에 해당하는 아미노산 서열이 (가) - R - (나) - I 이므로, 암기된 사실을 바탕으로 C - - - - T A - 의 주형 가닥부분을 찾아야 함을 알 수 있다. (우리에게 코돈표 추론은 '익숙하다'를 떠나서 '효율적인 자료정리 및 적당한 암기'를 Base로 해야 효율적인 사고가 가능하다. 생각을 하려 해도 계속 코돈표로 눈이 간다면 집중력이 흩어지는건 지극히 당연==) 만족하는 부분을 찾은 후, Reading Frame에 의해 인트론의 개수가 결정되고, T(트레오닌)의 코드에 해당하는 TG<sub>n</sub>가 등장하도록 인트론 부분에 해당하는 주형 가닥 부분을 표시하면 주어진 자료의 해석이 끝난다. (설마 주형 가닥 서열을 mRNA 서열로 바꾼 후 푸시지는 않겠죠...?O\_<)

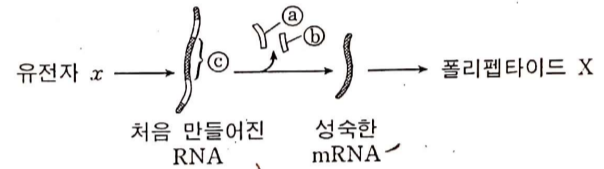
<손글씨 해설>

17. 다음은 어떤 진핵세포에서 유전자 x의 발현에 대한 자료이다.

- x로부터 폴리펩타이드 X가 합성된다.
- x를 포함하는 DNA 2중 가닥 중 ㉠ 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-ACCTAATGCTACGTTGATACTATTGCTTCGCCATGGTTTCACTATGCATGTA-3'

- ㉠으로부터 전사되는 처음 만들어진 RNA에는 ㉡ 연속된 8개의 뉴클레오타이드와 또 다른 위치에 있는 ㉢ 연속된 6개의 뉴클레오타이드가 포함되며, ㉡와 ㉢사이에는 ㉣ 14개의 뉴클레오타이드가 있다. RNA 가공 과정 중 ㉡와 ㉢가 제거되어 X를 암호화하는 성숙한 mRNA가 된다.
- 이 성숙한 mRNA에는 X 합성에 필요한 개시 코돈과 종결 코돈이 포함되며, ㉣에는 (가)-아르지닌-(나)-아이소류신의 아미노산 서열을 암호화하는 코돈이 포함된다.



- X에는 1개의 트레오닌이 있다.
- 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산	코돈	아미노산
AGA	아르지닌	AGC	세린	ACA	트레오닌	GCA	알라닌
AGG		AGU		ACC		GCC	
CGA		UCA		ACG		GCG	
CGC		UCC		ACU		GCU	
CGG		UCG					
CGU		UCU					
GUA	발린	GGA	글라이신	AUA	아이소류신	UAA	종결코돈
GUC		GGC		AUC		UAG	
GUG		GGG		AUU		UGA	
GUU		GGU					
GAC	아스파르트산	UGC	시스테인	CAC	히스티딘	AUG	메싸이오닌
GAU		UGU		CAU			

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉡의 3' 말단 염기는 구아닌(G)이다.
- ㄴ. (가)는 글라이신이다.
- ㄷ. X의 6번째 아미노산을 운반하는 tRNA의 안티코돈에서 5' 말단 염기는 사이토신(C)이다.

- ㉠ ㄱ      ㉡ ㄷ      ㉢ ㄱ, ㄴ      ㉣ ㄱ, ㄷ      ㉤ ㄴ, ㄷ

<사고의 흐름 2>

우리는 목표를 위해 시간 내에 전 문항을 효율적으로 풀어나기 위해 몇 가지 잡기술을 인지하더라도 해가 되지는 않는다. PEET 과외 준비를 하며 (필자는 생덕O\_<) 일반생물학 책에서 발견한 별해를 첨부한다.

인트론은 스플라이싱 효소가 5-GU.....AG-3의 부분을 인지하므로써 제거된다(by GU-AG Rule). 즉 주형 가닥으로는 3-CA.....TC-5 부분을 찾으면 <판서>와 같고, 해당 경우는 트레오닌이 염기 6개짜리 인트론을 기준을 제거하므로써 생성되므로 타당하다. (엄증이 필요한 풀이 but 15 수능 사례가 있기 때문에 평가원이 과학적 사실에서 컴플레인이 걸릴 만한 문제를 출제하지는 않을 것...!!)

<171114>

comment 1 프라이머의 표시 / 방향성 or 5/3 활용

comment 2 프라이머 / 염기 개수 파악 방식

<손글씨 해설>

14. 다음은 DNA를 이용한 중합 효소 연쇄 반응(PCR) 실험이다.

○ PCR에 사용되는 주형 DNA에서 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠과 ㉡은 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.

⑤-GCGACAGACGATGTGATCCCTCTATGGAACTGAGAAATTT-⑤

○ 표는 프라이머 ㉢~㉤의 염기 서열을 나타낸 것이다. ㉢~㉤는 각각 6개의 뉴클레오타이드로 구성되며, ㉢~㉤ 각각은 5' 말단 또는 3' 말단 중 하나이다.

프라이머	염기 서열
㉢	?
㉣	㉢-TGGAAC
㉤	㉢-ACATCG
㉥	?
㉦	㉢-ACAGAC

[실험 과정 및 결과]

(가) 주형 DNA와 PCR에 필요한 물질이 충분히 담긴 시험관

시험관	I	II	III
프라이머	㉢, ㉣	㉢, ㉤	㉢, ㉥

I ~ III에 표와 같이 프라이머를 넣은 후, DNA 변성(열처리), 프라이머 결합, DNA 합성의 세 과정을 20회 반복한다.

(나) I에서는 16개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭되었고, II에서는 26개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭되었다.

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, PCR의 각 단계는 정상적으로 진행되었다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 3' 말단이다.  
 ㄴ. ㉢와 ㉤의 5' 말단 염기는 모두 아데닌(A)이다.  
 ㄷ. III에서는 31개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭된다.

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

<사과의 흐름>

㉢에서 -GGAA-를 도약 전도 방식

(몇 개의 염기를 눈에 담을지 / 몇 개를 띄어가며 찾을지는 독자의 자유 / But 필자는 일관되게 프라이머의 개수에 따라 몇 개의 염기를 인식할지, 몇 개를 띄어가며 찾을지 정해놓고 있으며, 상황에 따라 유동적이므로 여기서 정확하게 정해놓지는 않겠다.)

으로 찾으면 어렵지 않게 TGGAAC를 발견할 수 있고, 16개의 염기쌍이 증폭되기 위해서는 프라이머의 증폭이 왼쪽으로 일어나야하므로, ㉡이 5번 말단임을 알 수 있고

(증폭되는 방향이 3번 말단이어야 한다. 프라이머에 방향성을 표현하는 방식도 좋으나 개인적으로 필자는 조금이라도 자료 정리를 간단하게 하여 그 시간에 조금이라도 생각을 더하자는 주의라 방향만 표시하는 편이다)

염기를 5개씩 띄어가며(우리는 10진법에 익숙해서 그런지는 모르겠으나 필자가 해본 결과 가장 이상적인 염기 끊는 개수는 5개였다. 물론 유전자 발현 돌연변이에서는 3개씩 해독하나 그 외의 염기를 세어야하는 문항의 경우 주로 5개씩 끊어읽는다!) 읽으면 프라이머 ㉢의 위치를 파악할 수 있다.

㉢, ㉤에서 공통적인 ACA를 ㄷ자로 도약전도하면 ㉢, ㉤ 위치를 표현할 수 있고 II에서 26개의 염기쌍이 증폭되므로 염기를 5개씩 끊어가며 읽으면 프라이머 ㉢의 위치를 파악할 수 있다.

ㄱ 생략  
 ㄴ 그러하당  
 ㄷ 프라이머가 모두 주어진 가닥의 상보적인 가닥에 결합하므로 38-4 or 9쌍의 염기쌍이 있는 가닥만 증폭된다. 31개의 염기쌍으로 이루어진 DNA 조각이 증폭되려면 프라이머 하나는 주어진 가닥에 붙어야 가능하다.

<171112>

comment 1 일관된 비율 활용

comment 2 상보적인 가닥으로 번역하는 Think by 역함수 예시

<손글씨 해설>

12. 다음은 DNA X, DNA Y, mRNA Z에 대한 자료이다.

- 2중 가닥 DNA X와 Y는 각각 300개의 염기쌍으로 이루어져 있다.
- X와 Y 중 하나로부터 Z가 전사되었고, Z는 300개의 염기로 이루어져 있다.
- X는 단일 가닥  $X_1$ 과  $X_2$ 로, Y는 단일 가닥  $Y_1$ 과  $Y_2$ 로 이루어져 있다.
- X에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{4}$  이고, Y에서  $\frac{A+T}{G+C} = \frac{3}{7}$  이다.
- $X_1$ 에서 구아닌(G)의 비율은 16%이고, 피리미딘 염기의 비율은 52%이다.  $X_3$  A T G C
- $Y_1$ 에서 사이토신(C)의 비율은 30%이다.  $X_1$  32 28 16 24
- $Y_2$ 에서 아데닌(A)의 비율은 12%이다.  $X_2$
- Z에서 G의 비율은 16%이다.  $Y_1$  18 12 40 30

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. Z가 만들어질 때 주형으로 사용된 DNA 가닥은  $X_1$ 이다.
- ㄴ. 염기 간 수소 결합의 총 개수는 X가 Y보다 90개 적다.
- ㄷ.  $X_1$ 의 G 개수 +  $X_2$ 의 A 개수 +  $Y_2$ 의 C 개수 = 252개이다.

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

<사고의 흐름>

자세한 설명은 다른 게시물 Topic 2 샤가프 법칙을 참고하자

(조건 4)에서 X, X의 단일가닥에서 G+C 비율이 40%이고, Y, Y의 단일가닥에서 G+C의 비율이 70%임을 알 수 있다. (왜 GC 비율을 생각하는지는 Topic 2 게시물에 써두었다)

따라서 (조건 5), (조건 6)의 비율을 염기표에 나타내면 손글씨 해설과 같고, (조건 7)의  $Y_2$ 에서의 A 비율을  $Y_1$ 에서의 T 비율로 번역하여 나타내면 <손글씨 해설>과 같다. Z에서 G의 비율이 16%인 것으로 보아  $X_2$ 에서 전사가 일어났음을 알 수 있다.

(보통 원함수와 역함수가 주어지면 하나의 함수 정보를 다른 하나의 함수로 전부 번역하여서 풀지 두 함수를 전부 사용하지는 않잖아== 물론 편한대로 풀면 되나 DNA 복제 part든 샤가프 법칙이든 상보적인 가닥으로 생각하는 방식은 앞으로 풀어갈 문제의 Key가 되는 경우가 많다!)

ㄱ 생략

ㄴ GC 비율이 30% 차이나므로  $\times 3 = 90$ 개(정량값) 이다.

ㄷ  $(16 + X_1\text{에서의 T 개수}(28) + Y_1\text{에서의 A 개수}(40)) \times 3 = 252$

<171119>

comment 1 R(아르지닌)은 전부 생장하고, 합성 여부에 영향을 주지 않는다.

comment 2 선후 관계의 귀류법적 사고

<손글씨 해설>

19. 그림은 붉은빵곰팡이에서 아르지닌이 합성되는 과정을, 표는 최소 배지에 물질 ㉠ 또는 ㉡의 첨가에 따른 붉은빵곰팡이 야생형과 돌연변이주 I 과 II의 생장 여부와 물질 ㉡의 합성 여부를 나타낸 것이다. I은 유전자 a~c 중 어느 하나에 돌연변이가 일어나고, II는 그 나머지 유전자 중 하나에 돌연변이가 일어난 것이다. ㉠~㉡은 각각 오르니틴, 시트룰린, 아르지닌 중 하나이다.

유전자 a → 효소 A	전구 물질	구분	최소 배지		최소 배지, ㉠		최소 배지, ㉡	
유전자 b → 효소 B	오르니틴		생장	㉡합성	생장	㉡합성	생장	㉡합성
유전자 c → 효소 C	시트룰린	야생형	+	○	+	○	+	○
	아르지닌	I	-	×	+	○	+	×
		II	-	○	-	○	+	○

(+: 생장함, -: 생장 못함  
○: 합성됨, ×: 합성 안 됨)

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

— <보기> —

ㄱ. II는 ~~b~~에 돌연변이가 일어난 것이다.  
 ㄴ. ㉠을 합성하는 효소는 A이다.  
 ㄷ. ㉡은 아르지닌이다.

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

<사고의 흐름>

해당 기출분석서는 전 게시물들 Topic 1/Topic 2를 공부하였다는 전제 하에 올리는 것이므로 실제 풀었던대로 서술하겠다. (Topic 1 서술하면서 굉장히 답답했당=스=)

전부 생장하고 합성여부가 대조군(only 최소배지)과 동일한 ㉡이 R이다. 그리고 ㉠을 넣은 배지에서 ㉡ 합성 여부가 대조군(only 최소배지)과 다르므로 ㉠→㉡ 이고, ㉠=O / ㉡=C이다. 왜인지는 스스로 생각해보자. 지극히 당연.

대조군과 다른 아이들을 기준으로 돌연변이를 파악하자.

돌연변이주 I에서 최소 배지에서는 죽으나, O을 첨가하면 생장하므로 a에 돌연변이가 일어났고, 돌연변이주 II에서 C가 합성되어도 죽으므로 c에 돌연변이가 일어났다.

- ㄱ 새  
 ㄴ 영  
 ㄷ 낙