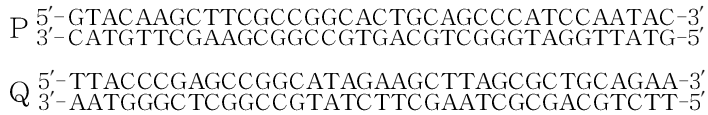


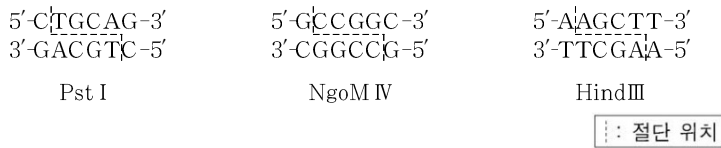
[Hardcore : 예제 42 - 20학년도 9월 평가원 PCR 변형]

다음은 DNA P와 Q를 이용한 재조합 실험을 나타낸 것이다.

○ P와 Q는 각각 36개의 염기쌍으로 이루어져 있고, 염기 서열은 다음과 같다.



○ 그림은 제한 효소의 인식 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.



[실험 과정 및 결과]

- (가) 시험관 I~III에 각각 이중 가닥 DNA P와 Q를 모두 넣는다.
- (나) I~III에 표와 같이 제한 효소를 처리한 후 I~III 각각에 DNA 연결 효소를 처리하여 재조합 DNA를 만든다. ㉠~㉢는 Pst I, NgoM IV, HindIII을 순서 없이 나타낸 것이다.

시험관	I	II	III
생성된 재조합 DNA	x	y	z
제한 효소	㉠	㉡	㉢

(다) I~III에서 각각 재조합 DNA x, y, z가 생성되었으며, y는 39개의 염기쌍으로 이루어진다. x, y, z에서 ㉠~㉢의 인식 서열 개수는 다음과 같다. .

생성된 재조합 DNA	x	y	z
㉠ 인식 서열 개수	?	1	?
㉡ 인식 서열 개수	?	?	2
㉢ 인식 서열 개수	0	2	?

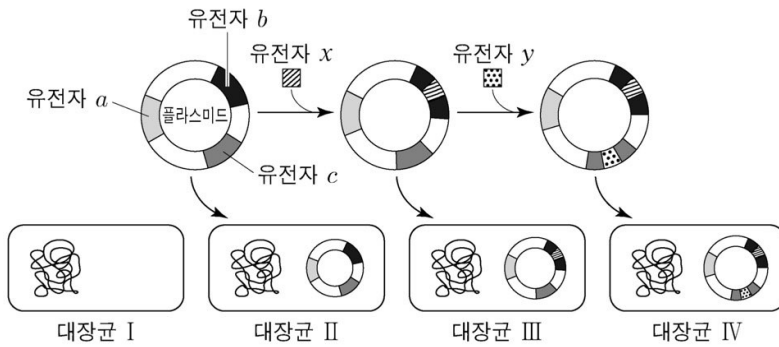
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

< 보 기 >

- ㄱ. z는 50개의 염기쌍으로 이루어진다.
- ㄴ. ㉠은 NgoM IV이다.
- ㄷ. x와 z에서 Pst I 인식 서열의 총개수는 2개이다.

[예제 45 - 21학년도 9월 평가원]

그림은 유전자 재조합 기술을 이용하여 대장균 I 으로부터 유전자 x의 단백질과 유전자 y의 단백질을 모두 생산하는 대장균 IV를 얻는 과정을, 표는 대장균 I~IV를 섞어 서로 다른 배지에서 배양한 결과를 나타낸 것이다. 젓당 분해 효소 유전자의 산물은 물질 Z를 분해하여 대장균 군체 색을 흰색에서 푸른색으로 변화시킨다. 앰피실린과 카나마이신은 항생제이고, 유전자 a~c는 각각 앰피실린 저항성 유전자, 카나마이신 저항성 유전자, 젓당 분해 효소 유전자 중 하나이며, ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



구분		㉠	㉡	㉢	㉣
Z와 앰피실린이 첨가된 배지	군체 형성 여부	형성함	㉡	형성함	형성 못함
	군체색	푸른색	?	흰색	?
Z와 카나마이신이 첨가된 배지	군체 형성 여부	형성함	형성함	형성함	?
	군체색	푸른색	흰색	흰색	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

(단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

- ㄱ. ㉡는 '형성 못함'이다.
- ㄴ. b는 카나마이신 저항성 유전자이다.
- ㄷ. ㉢은 x를 가진다.

## Common Sense

## : Polylinker region

이전 교육과정의 생명 공학 문제에서는 PCR을 활용한 문항이 변별력 있는 문항으로 출제되었고 이는 다음과 같이 제한 효소와 연계되어 출제되기도 하였다.

## [19 수능]

ACTAATCCCGGGTCAACTTAAGATGGATTAGAAAGAATTCAGCG

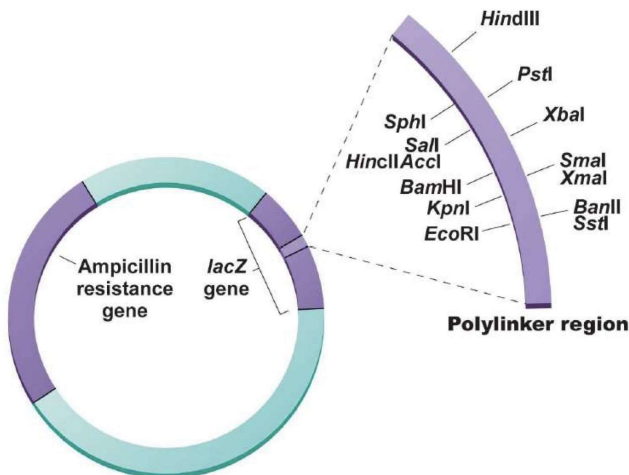
- 표는 프라이머 ㉠~㉢의 염기 서열을 나타낸 것이고, ㉠~㉢는 각각 6 개의 뉴클레오타이드로 구성된다. 그림은 제한 효소 EcoRI 과 SmaI 의 인식 서열과 절단 위치를 나타낸 것이다.

프라이머	염기 서열		
㉠	?	5'-GAATTC-3'	5'-CCCGGG-3'
㉡	?	3'-CTTAAG-5'	3'-GGGCC-5'
㉢	TAATCC	EcoRI	SmaI

⋮ 절단 위치

(+ 실제로 대학원에서는 실험을 진행하기 위해 제한 효소 인식 서열을 고려하여 프라이머를 짜는 작업을 하기도 한다.)

개정 교육과정에서 생명 공학 단원의 변별력을 좌우할 소재 중 하나인 유전자 재조합을 소재로는 지금까지 선별 방법, 염기쌍 수, 코돈 추론에 대해서만 출제되어 왔으나 다음과 같이 제한 효소와 연계될 여지가 있다.



앰피실린 저항성 유전자를 가진 플라스미드 벡터 내 lac Z 유전자에는 다양한 제한 효소 인식 서열이 있다.

이렇게 제한 효소 인식 서열이 모여 있는 부위를 Polylinker region이라 하며 용어 자체가 출제된다기 보다는 해당 부위의 인식 서열들과 DNA 가닥을 제시한 후 적절한 경우의 수를 추론하는 문항이 출제될 수 있다는 의미에서 수록하였다.

[예제 51 - 21학년도 9월 평가원 형식 차용]

다음은 단일 클론 항체를 이용한 실험이다.

- 항원 ㉠은 바이러스 X와 Y 모두에, 항원 ㉡은 바이러스 X와 Y 중 하나에만 존재하는 항원이다.

[실험 과정]

- (가) 바이러스 X와 Y를 각각 서로 다른 쥐에 주입하고 일정 시간이 지난 후, 쥐에서 B 림프구를 분리한다.
- (나) (가)의 B 림프구를 골수암 세포와 융합하여 얻은 잡종 세포를 분리한다.
- (다) (나)의 잡종 세포를 배양하여 2종류의 단일 클론 항체 ㉢와 ㉣를 얻는다. ㉢와 ㉣는 각각 ㉠과 ㉡ 중 서로 다른 하나에 특이적으로 결합한다.
- (라) 시험관 I ~ III에 표와 같이 항체와 바이러스를 첨가한다.

구분	I	II	III
첨가한 바이러스	X	Y	X, Y
첨가한 항체	㉢	㉣	㉢, ㉣

[실험 결과]

- I에서 ㉢는 X에 결합하지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

(단, 제시된 항원 이외의 항원은 고려하지 않으며, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

- ㄱ. (나)에서 핵치환 기술이 이용된다.
- ㄴ. ㉣는 ㉠과 특이적으로 결합한다.
- ㄷ. III에서 ㉢와 ㉣가 모두 Y가 결합하였다.