2024학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

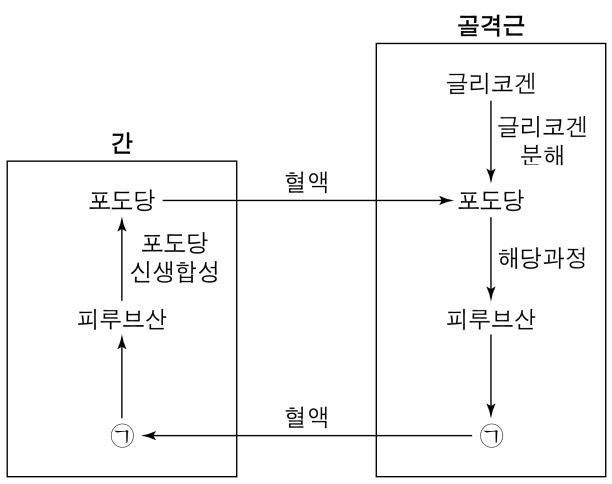
생 물

수험 번호 : ( ) **성 명 : ( )**

제1차 시험	3교시 전공B	11문항 40점	시험 시간 90분

○ 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
○ 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

1. 그림은 사람에서 일어나는 코리 회로의 일부를 나타낸 것이다.

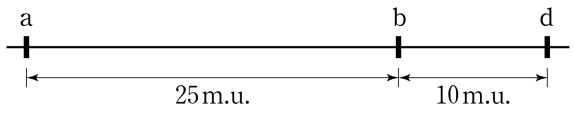


건강한 사람이 격렬한 운동을 하면 골격근은 혐기 상태가 되어 해당과정의 생성물인 피루브산이 (㉠)(으)로 전환된다. 이 전환 과정에서 (㉡)이/가 산화된다. (㉠)은/는 혈액을 통해 간으로 운반되어 피루브산으로 전환된 다음, 포도당 신생합성에 의해 포도당으로 전환된다.

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]

2. 다음은 초파리의 교배 실험에 대한 자료이다.

○ 초파리에서 대립유전자 A, B, D는 대립유전자 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.
○ 유전자형이 aabbdd인 초파리를 유전자형이 AABBDD인 초파리와 교배하여 얻은 F1 암컷 초파리를 유전자형이 aabbdd인 수컷 초파리와 검정교배하여 1000마리의 자손(F2)을 얻었다. F2 중 a와 b 사이에 단일교차가 일어나 재조합된 자손 수는 (㉠)이고, 재조합이 일어나지 않은 자손 수는 (㉡)이다.
○ 그림은 이 교배 실험을 통해 얻은 유전자 지도이고, 간섭률은 0.2이다.

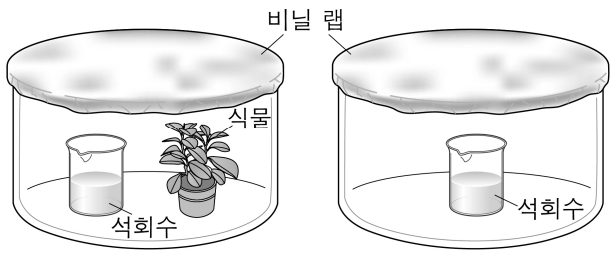


(m.u. : 모건 단위)

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 숫자를 순서대로 쓰시오. (단, a와 b, b와 d 사이에서 교차는 각각 최대 1회 일어난다.) [2점]

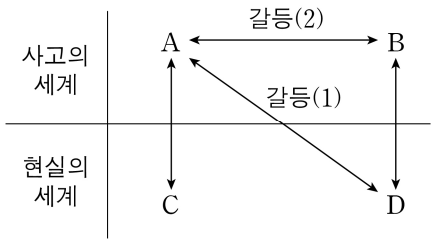
3. <자료 1>은 교사가 “식물은 호흡을 하지 않는다.”라고 생각하는 학생들을 대상으로 POE 수업모형을 적용하여 설계한 수업 계획이고, <자료 2>는 하슈웨(M. Hashweh)의 인지 갈등 모형이다.

<자료 1>

단계	교수 · 학습 활동
(가)	• 교사는 학생들에게 다음과 같은 [실험 방법]을 제시한다. [실험 방법] (1) 수조 2개를 준비하여 1개의 수조에는 석회수를 넣은 비커와 식물을 심은 화분을 넣고, 나머지 1개의 수조에는 석회수를 넣은 비커만 넣는다. (2) 2개의 수조 윗부분을 각각 비닐 랩으로 감싸 밀봉하여 어두운 곳에 놓아둔다.  (3) 며칠이 지난 후 2개의 수조에 있는 석회수의 변화를 관찰한다. • 학생들은 ㉠ 실험 결과를 예상하여 활동지에 기록하고, ㉡ 결과를 그렇게 예상한 이유도 기록한다.
(나)	• 학생들은 [실험 방법]에 따라 실험을 수행하면서 ㉢ 관찰한 결과를 활동지에 기록한다. • 학생들은 이 단계에서 인지적 갈등을 경험한다.
(다)	• 학생들은 관찰한 결과가 나타난 이유를 모둠별로 발표 · 토의하고, 교사는 학생들의 토의 결과를 정리하여 ㉣ 과학 개념을 설명한다.

<자료 2>

〔하슈웨의 인지 갈등 모형〕



이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

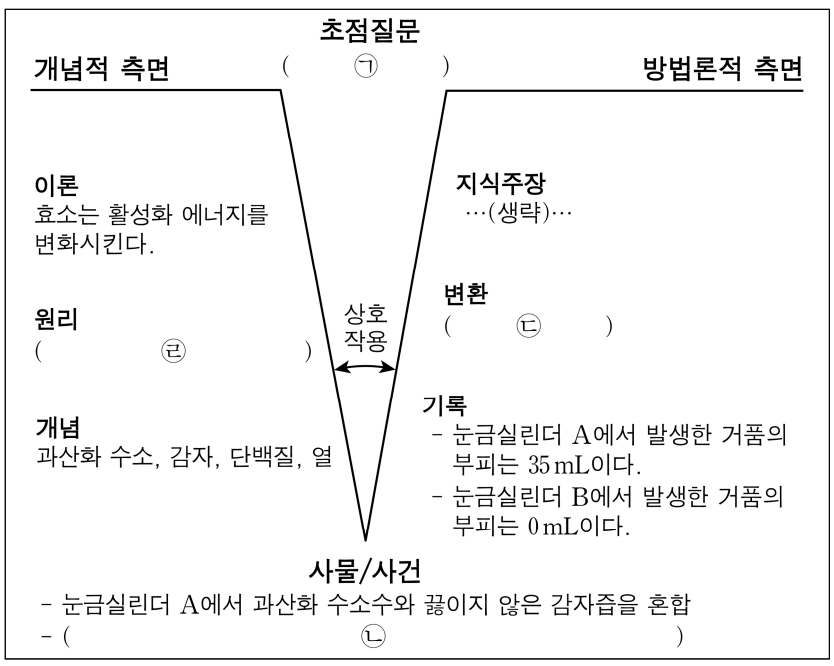
○ <자료 1>의 밑줄 친 ㉠의 예상 실험 결과를 쓸 것.
○ <자료 1>의 밑줄 친 ㉡, ㉢, ㉣은 <자료 2>의 A~D 중 어느 것에 대응하는지 순서대로 쓸 것.
○ (나)에서 경험하는 인지적 갈등의 유형을 <자료 2>의 모형에서 찾아 쓰고, 갈등을 경험하는 이유를 밑줄 친 ㉢의 내용을 포함하여 서술할 것.

4. <자료 1>은 효소의 기능을 알아보는 탐구 자료 중 일부이며, <자료 2>는 <자료 1>의 탐구를 노박(J. Novak)과 고윈(D. Gowin)이 고안한 V도에 작성 중인 수업 자료이다.

<자료 1>

(가) 과산화 수소수가 담긴 시험관에 감자 조각을 떨어뜨렸을 때 거품이 발생하는 현상을 보여 주는 동영상을 시청한다.
(나) 이 현상이 왜 나타나는지를 설명하는 가설을 생성하고 실험 방법을 고안한다.
(다) 생감자를 강판에 갈고 거즈로 걸러 내어 감자즙을 만들고, 그 중 절반을 덜어 끓인 후 충분히 식힌다.
(라) 100 mL 눈금실린더 A와 B에 5% 과산화 수소수를 각각 30 mL씩 넣는다.
(마) 눈금실린더 A에는 끓이지 않은 감자즙 10 mL를 넣고, 눈금실린더 B에는 끓인 감자즙 10 mL를 넣어 변화를 관찰한다.
(바) 눈금실린더 A와 B에서 발생한 거품의 양을 각각 측정하여 기록한다.
(사) 실험 결과를 바탕으로 감자즙에는 과산화 수소를 분해할 수 있는 단백질이 들어 있어 거품이 발생했다는 결론을 도출한다.
(아) 실험 내용을 V도에 정리한다.

<자료 2>



이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

○ <자료 1>을 근거로 <자료 2>의 ㉠과 ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 서술할 것.
○ <자료 2>의 괄호 안의 ㉢을 작성하는 이유를 ‘지식주장’과 연관 지어 서술할 것.
○ <자료 2>의 ‘이론’으로 설명할 수 있는 괄호 안의 ㉣을 제시할 것.

한국교육과정평가원

5. <자료 1>은 중학교 '자극과 반응' 단원의 수업에서 학생이 작성한 실험 보고서의 일부이며, <자료 2>는 교사가 <자료 1>을 평가한 평가표의 일부이다.

<자료 1>

[실험 목표]

• 자극의 종류에 따라 반응 시간에 차이가 있음을 알아본다.

[실험 과정]

(가) 두 사람이 조를 이루고 실험자와 보조자로 역할을 나눈다.

(나) 실험자는 의자에 앉아 팔을 뻗고 엄지와 검지를 2 cm 벌리고, 보조자는 자의 윗부분을 잡고 실험자의 엄지손가락이 눈금 0을 가리키도록 높이를 조절한다.

(다) 보조자는 소리를 내지 않고 예고 없이 자를 놓아 떨어뜨리고, 실험자는 떨어지는 자를 보는 즉시 재빨리 잡고 엄지손가락이 가리키는 눈금을 읽고 기록한다.

(라) (나)~(다)를 4회 더 반복한다.

(마) (나)와 동일하게 준비한 후, 보조자는 실험자의 눈을 안대로 가리고 예고 없이 입으로 "삑" 소리를 냄과 동시에 자를 놓아 떨어뜨린다.

(바) 실험자는 소리를 듣자마자 자를 잡고 엄지손가락이 가리키는 눈금을 읽고 기록한다.

(사) (마)~(바)를 4회 더 반복한다.

[실험 결과]

(단위 : cm)

구분 \ 회	1	2	3	4	5
눈으로 볼 때	24	21	19	19	17
귀로 들을 때	32	31	32	28	27

[결과 정리]

• 시각 자극에 대한 반응 시간이 청각 자극에 대한 반응 시간보다 짧다.

[결론 도출 및 일반화]

• 시각 반응이 청각 반응보다 빠르다.

• 자극의 종류에 따라 반응 시간에 차이가 있다.

<자료 2>

평가 요소	평가 준거	평정 (충족, 미충족)
변인 통제	(㉠)	충족
자료 수집 및 비교	시각과 청각의 실험 결과를 정확하게 기록하고 그 값들을 의미 있게 비교하여 서술하였는가?	(㉡)
해석	(㉢)	충족
결론 도출 및 일반화	시각 반응이 청각 반응보다 빠르다는 것을 서술하고 일반화하였는가?	충족

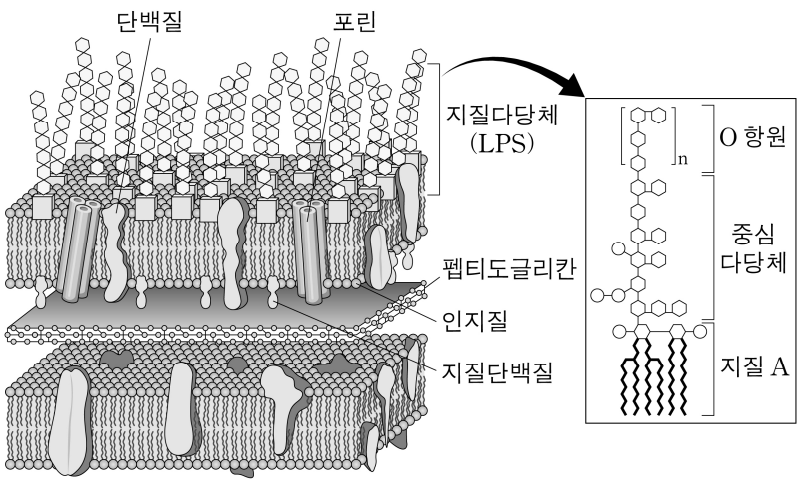
이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

○ <자료 1>과 <자료 2>를 근거로 괄호 안의 ㉠과 ㉢에 해당하는 내용을 순서대로 서술할 것.

○ <자료 2>의 괄호 안의 ㉡에 옳은 평정 결과를 쓰고, 그 이유를 서술할 것.

6. 그림은 그람 음성균의 세포벽과 세포막 구조를 나타낸 것이다.



그람 염색법은 세균의 세포벽 구조 중 (㉠)의 두께에 의한 염색 정도의 차이로 세균을 그람 양성균과 그람 음성균으로 구분한다. 그람 음성균의 외막은 인지질로 구성되어 있고 지질다당체(lipopolysaccharide, LPS)는 외막의 바깥층에 존재한다. 지질다당체는 O 항원(O antigen), 중심다당체(core polysaccharide), 지질 A (lipid A)로 구성되어 있다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

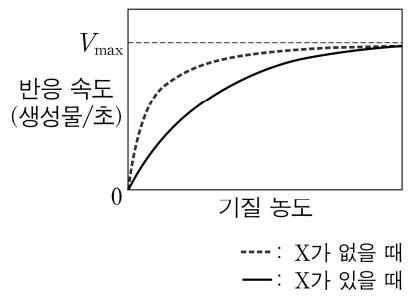
<작성 방법>

○ 괄호 안의 ㉠에 해당하는 명칭을 쓰고, 그람 양성균과 그람 음성균에서 ㉠의 두께를 비교하여 설명할 것.
○ 세균 균주마다 변이가 다양하여 종 수준 이하의 균주 구분에 이용되는 지질다당체의 구성 부위를 쓸 것.
○ 지질다당체가 음전하를 띠는 이유를 중심다당체의 구성 분자와 연관 지어 설명할 것.

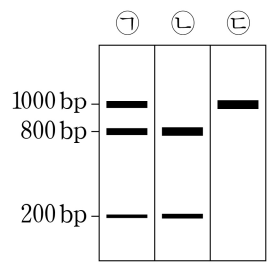
7. 다음은 유전자 변이에 의한 효소의 활성 변화에 대한 자료이다.

○ 약물 X는 사람의 cAMP 인산이에스테르가수분해효소(cAMP phosphodiesterase)에 결합하여 작용한다.
○ 효소 E는 X를 X^*로 전환하여 불활성화한다.
○ E를 암호화하는 유전자에는 특정 위치의 염기가 아데닌인 대립유전자(A형)와 사이토신인 대립유전자(C형)가 있으며, A형 대립유전자의 산물이 C형 대립유전자의 산물보다 E의 효소 활성이 크다.
○ A형 대립유전자에는 제한효소 R에 의해 절단되는 부위가 없고, C형 대립유전자에는 R에 의해 절단되는 부위가 한 곳 있다.
○ 그림 (가)는 X가 있을 때와 없을 때, cAMP 인산이에스테르가수분해효소의 활성을 나타낸 것이다.
○ 그림 (나)는 3명의 사람 ㉠~㉢으로부터 추출한 DNA를 주형으로 E를 암호화하는 유전자에 특이적인 프라이머를 이용한 PCR을 수행하여 1000 bp의 절편을 얻은 후, 제한효소 R을 처리한 산물의 전기영동 결과를 나타낸 것이다.

(가)



(나)



이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

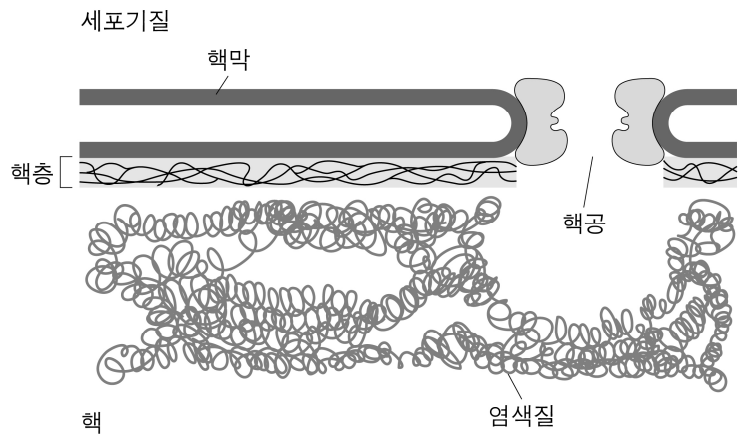
<작성 방법>

○ 약물 X가 cAMP 인산이에스테르가수분해효소의 작용을 저해하는 방식을 쓸 것.
○ 그림 (나)에서 사람 ㉠의 결과에서 3개의 밴드가 나타나는 이유를 설명할 것.
○ 사람 ㉡과 ㉢에 동일한 양의 X를 투여했을 때, ㉡과 ㉢ 중 X의 체내 농도가 빠르게 감소하는 사람을 쓰고, 그 근거를 E를 암호화하는 유전자의 유형과 연관 지어 설명할 것.

한국교육과정평가원

8. 다음은 핵에 존재하는 중간필라멘트에 대한 자료이다.

○ 핵층(핵막하층)은 중간필라멘트 단백질의 한 종류인 (㉠)(으)로 구성되어 있다. 세포질에 있는 중간필라멘트는 밧줄 구조를 이루지만, 핵층에 있는 중간필라멘트인 (㉠)은/는 (㉡) 구조를 이루어 핵막을 강화한다. 핵층과 핵막은 유사분열(mitosis) 동안 붕괴되고 재형성된다.



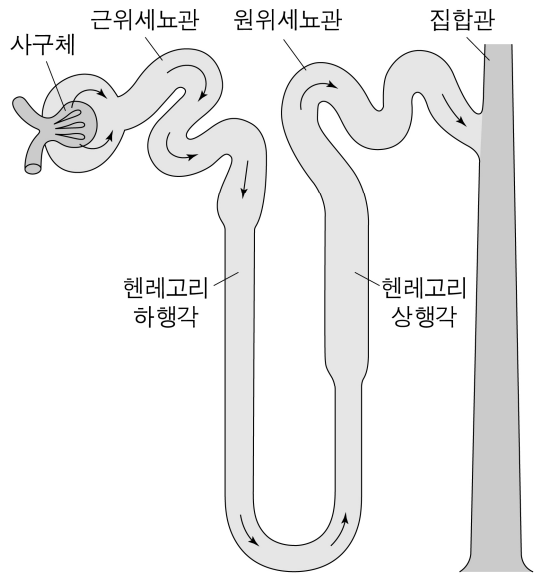
이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

○ 괄호 안의 ㉠에 해당하는 명칭과 괄호 안의 ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓸 것.
○ 유사분열 중 어느 시기에 핵층이 재구성되는지를 쓰고, 이 시기에 핵층이 재구성되기 위해 ㉠에서 일어나는 화학적 변화를 설명할 것.

9. 다음은 콩팥의 물 재흡수 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 네프론의 구조를 나타낸 것이다.



○ 네프론의 (㉠)와/과 집합관에서 항이뇨호르몬(ADH)은 물 통로단백질인 아쿠아포린을 세포막 쪽으로 이동시킨다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

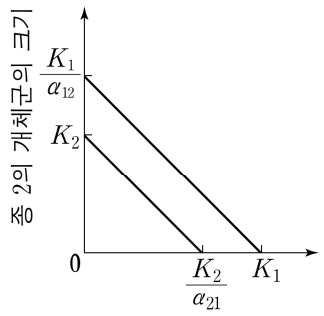
<작성 방법>

○ 괄호 안의 ㉠에 해당하는 명칭을 쓰고, ADH의 혈중 농도가 증가할 때 ㉠의 내부와 집합관 내부의 염류 농도를 비교하여 설명할 것.
○ 근위세뇨관과 집합관에서의 물 재흡수 기작의 차이점을 ADH와 연관 지어 설명할 것.
○ 정상인에서 사구체 보먼주머니 내 염류의 농도와 근위세뇨관 내 염류의 농도를 비교하여 쓸 것.

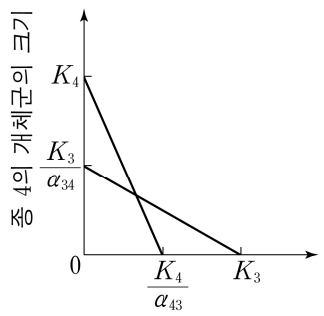
10. 다음은 로트카-볼테라(Lotka-Volterra) 경쟁 모델에 대한 자료이다.

○ 로트카-볼테라 경쟁 모델은 로지스트형 개체군 성장 모델에 종간경쟁의 영향을 포함하여 확장한 모델이다.
○ 그림 (가)~(다)는 로트카-볼테라 경쟁 모델에서 개체군 성장에 미치는 종간경쟁의 효과를 개체군성장정지 등위선(isocline of zero population growth)으로 나타낸 것이다.
○ 로트카-볼테라 경쟁 모델에서 두 종의 개체군성장정지 등위선을 이용하여 두 종 사이의 (㉠) 또는 공존을 예측할 수 있다. (㉠)의 원리는 동일한 생태적 지위를 갖는 두 종이 계속 공존할 수 없다는 원리이다.

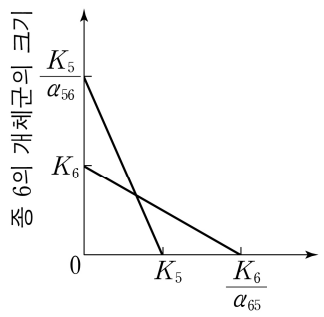
(가)



(나)



(다)



- K_x : 종 x의 환경수용능력
- α_{xy} : 종 x에 대한 종 y의 개체 당 경쟁 효과(경쟁계수)
- $\frac{K_x}{\alpha_{xy}}$: 종 x의 개체군의 크기가 0일 때 종 y의 개체군의 크기

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

○ 괄호 안의 ㉠에 해당하는 용어를 쓸 것.
○ (가)에서 종 1과 종 2 중 경쟁에서 우위에 있는 종을 제시할 것.
○ (나)와 (다) 중 두 종 사이에 안정한 공존이 예측되는 경우를 쓰고, 그 근거를 종내경쟁과 종간경쟁을 연관 지어 서술할 것.

11. 다음은 식물의 자가불화합성(self-incompatibility)에 대한 자료이다.

<자료 1>
○ 현화식물에서 자가불화합성은 S 좌위에 있는 여러 유전자에 의해 결정된다.
○ 수분 과정에서 꽃가루의 S 좌위의 유형과 암술의 S 좌위의 유형이 같으면 자가불화합성이 나타난다.
○ 배우자체 자가불화합성은 꽃가루 내벽에 존재하는 S 좌위의 유전자 산물을 암술에서 인식하여 나타나며, 포자체 자가불화합성은 꽃가루 외벽에 존재하는 S 좌위의 유전자 산물을 암술에서 인식하여 나타난다.
○ 꽃가루 내벽에 존재하는 S 좌위의 유전자 산물은 배우자체인 꽃가루에서 직접 합성되고, 꽃가루 외벽에 존재하는 S 좌위의 유전자 산물은 포자체인 융단조직으로부터 합성된다.

<자료 2>
○ 2배체 현화식물 X의 S 좌위의 유형에는 S_1형, S_2형, S_3형이 있다.
○ 표는 어떤 개체의 꽃가루가 다른 개체의 암술머리에 부착되었을 때, 정상 꽃가루관이 발달한 비율을 나타낸 것이다.

꽃가루를 제공한 개체의 S 좌위 유형	암술의 S 좌위 유형	정상 꽃가루관 발달율(%)
S_1/S_1	S_2/S_2	100
S_1/S_2	S_1/S_3	0
S_1/S_1	S_1/S_2	(㉠)
S_2/S_3	S_1/S_2	0

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

○ 현화식물 X의 자가불화합성 방식을 쓸 것.
○ 괄호 안의 ㉠에 해당하는 숫자를 쓸 것.
○ 자가불화합성이 촉진하는 수분 방식이 무엇인지 쓰고, 많은 현화식물에서 자가불화합성이 나타나는 진화적 의의를 설명할 것.

<수고하셨습니다.>

한국교육과정평가원