

생물

성명 : ()

제1차 시험	3 교시 전공B	11 문항 40점	시험 시간 90분
--------	----------	-----------	-----------

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 명칭과 괄호 안의 ㉡에 해당하는
내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

3. <자료 1>은 STS 수업 모형을 적용한 통합과학 과목의 ‘생물 다양성과 유지’ 단원 수업 계획의 일부이고, <자료 2>는 이 수업에 사용되는 모의실험 활동 내용의 일부이다.

<자료 1>

단계	교수 · 학습 활동
(가)	항생제 저항성 생물이 나타난 사례를 제시하여 학생들의 호기심을 유발하고, 항생제의 지속적 사용으로 나타나는 문제를 제기한다.
(나)	저항성 생물 집단이 출현하는 과정을 알아보기 위한 <자료 2>의 모의실험 활동을 수행하고, 항생제 저항성 세균 집단 형성 과정을 설명한다.
(다)	… (생략) …
(라)	항생제의 오남용을 줄이기 위한 캠페인 자료를 만들어 홍보한다.

<자료 2>

[탐구 문제]

⑦ 항생제 저항성 세균 집단은 어떻게 형성되는 것일까?

[탐구 과정]

- (가) 비닐장갑의 손바닥 부분에 갈고리가 있는 면이 드러나도록 벨크로테이프를 붙여 벨크로테이프 장갑을 만든다.
- (나) 폴리에틸렌 섬유 구와 스타이로폼 구를 세균으로 가정하여 쟁반에 폴리에틸렌 섬유 구 9개와 스타이로폼 구 1개를 담는다.
- (다) 세균 분열을 통한 1회 증식을 가정하여 쟁반에 있는 폴리에틸렌 섬유 구의 수만큼 폴리에틸렌 섬유 구를, 스타이로폼 구의 수만큼 스타이로폼 구를 더 담고, 구의 총 수를 기록한다. 구의 총 수가 30개 이상이 될 때까지 반복한다.
- (라) 구의 총 수가 30개 이상이 되면 항생제를 1회 투여하는 것으로 가정하여 벨크로테이프 장갑을 낀 손으로 구를 한 번 째어 내고, 남아 있는 두 종류의 구의 수를 각각 기록한다.
- (마) 구의 총 수가 30개 미만이면 (다) 과정을 수행하고, 30개 이상이면 (라) 과정을 수행한다. 벨크로테이프 장갑으로 5회 째어 낼 때까지 이 과정을 반복하고 결과를 정리한다.

[결과 정리]

(가) 실험 결과를 토대로, 전체 세균에서 항생제 저항성 세균의 비율이 어떻게 변화하는지 설명해 보자.

(나) ㉠ [결과 정리]의 (가)를 토대로 항생제 저항성 세균이 증가하여 집단을 형성하는 과정을 설명해 보자.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

-<작성 방법>-

- <자료 1>의 단계 (가)에 해당하는 명칭을 쓸 것.
- 밑줄 친 ㉠에 해당하는 비유물을 <자료 2>에서 찾아 쓸 것.
- 모의실험 활동의 내용에 근거하여 밑줄 친 ㉡에 적절한 내용을 서술할 것.

4. <자료 1>은 과학탐구실험 과목의 ‘생활 속의 과학탐구’ 단원에서 ‘우리 주변의 천연 항생 물질 찾기’에 대한 실험 내용이고, <자료 2>는 이에 대한 평가표의 일부이다.

<자료 1>

[탐구 문제]

실험 안전 사항 및 연구 윤리를 준수하며, 우리 주변에 있는 천연 재료의 항생 효과를 어떻게 알아볼 수 있을까?

[탐구 과정]

- (가) 우리 주변에서 항생 효과가 있다고 알려진 천연 재료를 찾고, 그 특징을 정리해 보자.
- (나) 천연 재료의 항생 효과를 알아보기 위해 탐구의 가설을 설정해 보자.
- (다) 가설을 검증하기 위해 변인을 설정해 보자.
- (라) 천연 재료에서 물질을 추출하여 세균의 생장 억제 정도를 측정하는 방법을 토의해 보자.
- (마) 위에서 토의한 방법에 따라 변인을 포함하여 실험을 설계하고 수행해 보자.
- (바) 실험 결과를 표에 정리해 보자.

[결과 정리]

- (가) 실험 결과를 정리하고 가설이 타당한지 설명해 보자.
- (나) 결과를 분석하여 실험에서 사용한 천연 재료를 항생 물질로 활용할 수 있는지 설명해 보자.
- (다) 실험 내용을 바탕으로 탐구 보고서를 작성할 때, 데이터의 왜곡, 참고문헌 인용의 누락, 표절 등이 있는지 확인해 보자.

<자료 2>

평가 영역	평가 준거
탐구	㉠ <u>조사한 내용</u> 을 적절하게 기록하였는가?
	㉡ <u>탐구 문제에 적합한 가설</u> 을 설정하였는가?
	... (생략) ...
태도	실험 활동에 적극적으로 참여하였는가?
	(㉢)
	... (생략) ...

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하십시오. [4점]

-<작성 방법>-

- 밑줄 친 ㉠의 대상을 <자료 1>에서 찾아 1가지 제시할 것.
- 밑줄 친 ㉡에 해당하는 가설을 제시하고, 조작 변인을 쓸 것.
- [결과 정리]의 (다)와 관련하여 괄호 안의 ㉢에 해당하는 평가 준거를 서술할 것.

5. <자료 1>은 예비교사가 생명과학 I의 ‘유전’ 단원의 수업을 계획 하면서 지도교사와 나눈 대화의 일부이고, <자료 2>는 지도교사가 이 수업을 위해 예비교사에게 제공한 ‘유전’ 단원에 관련된 그림과 설명이다.

<자료 1>

예비교사: 선생님, ‘생식세포의 형성과 유전적 다양성’에 대해 수업을 해야 하는데, 어떻게 수업을 계획하면 좋을 까요?

지도교사: 학생들이 생식세포의 형성 과정과 멘델의 유전 원리는 중학교에서 배웠으니, 이를 관련지어 계획 하면 좋을 것 같아요.

예비교사: 혹시 도움이 될 만한 자료가 있을까요?

지도교사: 여기 있는 <자료 2>의 [표 1]과 [표 2]를 활용해 보세요. [표 1]만 활용한다면 감수분열에서의 염색체의 이동을 설명할 수 없고, [표 2]만 활용할 경우에는 감수분열에서 상동염색체가 분리되어 이동할 때, (㉠)을/를 설명할 수 없다는 한계가 있습니다. 그래서 [표 1]과 [표 2]를 동시에 활용해야 합니다. 그리고 모둠 활동을 하면 좋을 것 같아요.

예비교사: ㉡ [표 1]과 [표 2]를 이용하여 재구성된 그림을 활용 하면 학생들이 생식세포 형성 과정에서의 유전적 다양성을 잘 이해할 수 있는 것은 알겠습니다. 그런데 모둠 활동은 어떻게 하나요?

지도교사: 2명 또는 4명이 모둠을 지어서 교과서에 제시된 모의 활동을 하면서 염색체와 유전자의 관계에 대해 서로 이야기하면 좋을 것 같습니다.

예비교사: 2015 개정 과학과 교육과정의 내용 체계를 보니 ‘기능’이 있는데, 서로 이야기할 때 학생들은 이 기능 중에서 어떤 것을 사용하게 되나요?

지도교사: 서로 이야기할 때에는 자신의 생각을 주장하고 타인의 생각을 이해하며 조정하는 등의 (㉢) 기능을 사용 하게 됩니다. 이 외에도 모형의 개발과 사용, 증거에 기초한 토론과 논증 등을 사용할 수 있습니다.

... (하략) ...

<자료 2>

[표 1]

세포	각 세포 내 유전 인자의 구성	멘델의 유전 원리에 따른 각 세포에서의 유전 인자 설명
모세포	♀ AABB ♂ aabb	하나의 형질 발현에는 한 쌍의 인자가 관계한다.
생식 세포	AB ab	형성된 생식세포에는 모세포에 있던 한 쌍의 인자 중 한 개씩만 들어 있다.
수정란	AaBb	생식세포가 수정되어 형성된 수정란은 한 쌍의 인자를 갖는다.

[표 2]

세포	각 세포 내 염색체의 구성	각 세포에서의 염색체에 대한 설명
모세포	♀ ♂ 	체세포에서 상동염색체가 쌍을 이루고 있다.
생식 세포		형성된 생식세포에는 모세포에 있던 한 쌍의 상동염색체 중 한 개씩만 들어 있다.
수정란		생식세포가 수정되어 형성된 수정란에서 염색체는 한 쌍을 이룬다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

○ <자료 2>의 [표 1]과 [표 2]를 참고하여 다음 모세포 그림의 염색체에 유전자를 표시하여 완성된 모세포 그림을 제시할 것.

♀

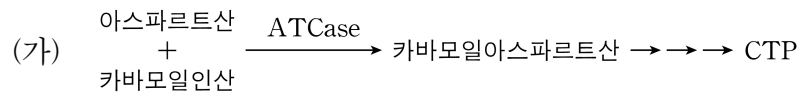
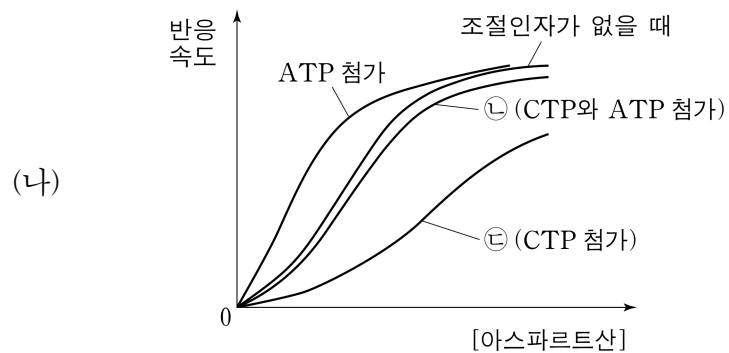
♂

모세포 그림

○ 괄호 안의 ㉠에 해당하는 내용을 쓰고, 밑줄 친 ㉡을 사용하면 생식세포의 형성 과정에서 유전적 다양성을 설명하기 용이한 이유를 설명할 것.

○ 괄호 안의 ㉢에 해당하는 2015 개정 과학과 교육과정의 내용 체계에 제시된 ‘기능’이 무엇인지 쓸 것.

6. 그림 (가)는 피리미딘 생합성 경로를 나타낸 것이다. 아스파르트산카바모일 전이효소(ATCase)는 이 대사 경로의 첫 번째 단계를 촉진하는 효소이고, ㉠ 최종산물인 CTP는 ATCase를 억제하여 피리미딘 대사를 조절한다. CTP와 더불어 ATP는 ATCase의 조절 인자로서 두 인자는 동일한 조절 부위에 결합하여 작용한다. 그림 (나)는 조절 인자의 유무에 따른 ATCase의 효소 활성을 나타낸 것이다.

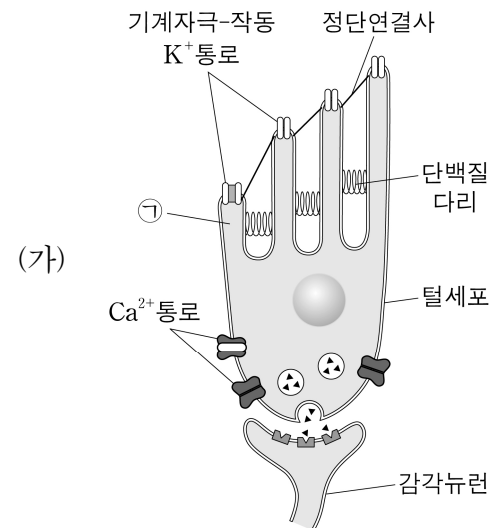
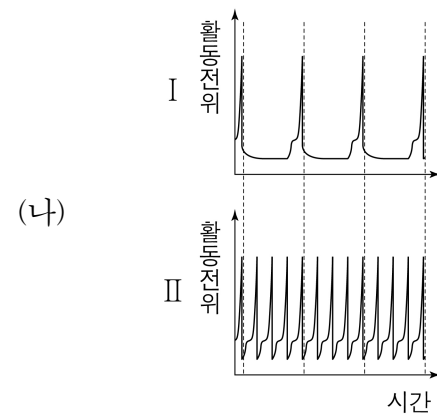


이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

- 밑줄 친 ㉠의 대사 조절 방식의 용어를 쓸 것.
- CTP가 있을 때 ATCase의 구조 변화를 효소의 두 가지 상태를 포함하여 설명할 것.
- (나)에서 ㉠이 ㉡보다 효소 활성이 증가한 이유를 효소에서 ATP와 CTP의 결합 자리를 포함하여 설명할 것.

7. 그림 (가)는 코르티기관의 털세포를, (나)는 음파가 없을 때와 있을 때 감각뉴런에서의 활동전위를 각각 나타낸 것이다.



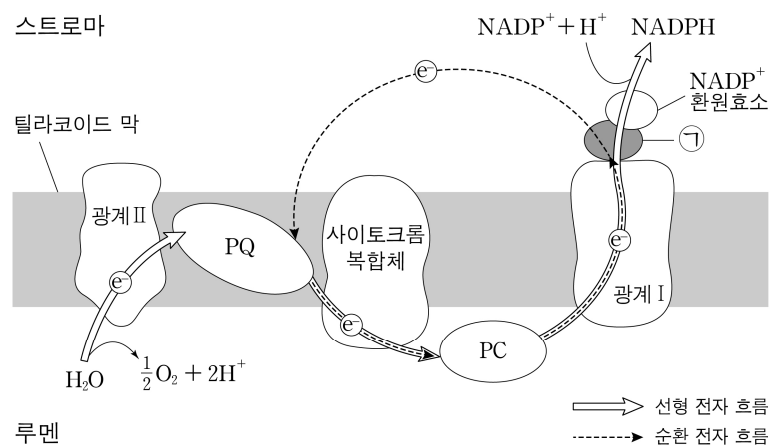
코르티기관은 기저막 위에 있으며, 털세포는 덮개막에 의해 부분적으로 덮여 있다. 음파가 코르티기관으로 전달되면 덮개막이 움직이게 되어 털세포의 정단 표면을 구성하는 (㉠)을/를 한 방향으로 휘어지게 한다. 음파가 없을 때, 털세포의 (㉠)은/는 그림 (가)와 같이 중립 위치에 있다. 이때 털세포의 이온 채널 일부가 열려 있어 적은 양의 긴장성 신경전달물질이 감각 뉴런으로 방출되고, 감각뉴런에서 (나)의 I과 같은 활동전위가 발생된다. 음파가 코르티기관으로 전달되면 덮개막이 움직이게 되어 털세포의 (㉠)을/를 오른쪽으로 휘어지게 하고, 감각 뉴런에서 (나)의 II와 같은 활동전위가 발생된다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 명칭을 쓸 것.
- 감각뉴런에서 II의 활동전위가 발생하는 과정을 털세포에서의 Ca^{2+} , K^{+} 의 농도 변화를 포함하여 순차적으로 설명할 것.

8. 그림은 식물의 광합성 명반응에서 일어나는 선형 전자 흐름과 순환 전자 흐름을 나타낸 것이다.



식물의 광합성 명반응에서 전자전달계를 통한 전자의 흐름은 캘빈회로의 탄소고정 반응에 필요한 환원력과 에너지를 공급하는 역할을 한다. 기후 조건이나 세포 유형에 따라 광계 II와 광계 I을 거쳐 (㉠)에 도달한 전자는 선형 전자 흐름 경로 또는 순환 전자 흐름 경로를 따라 이동한다. ㉡ 어떤 C4 식물 잎의 유관속초 세포에서는 명반응의 전자 흐름이 순환 경로로만 일어난다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

-<작성 방법>-

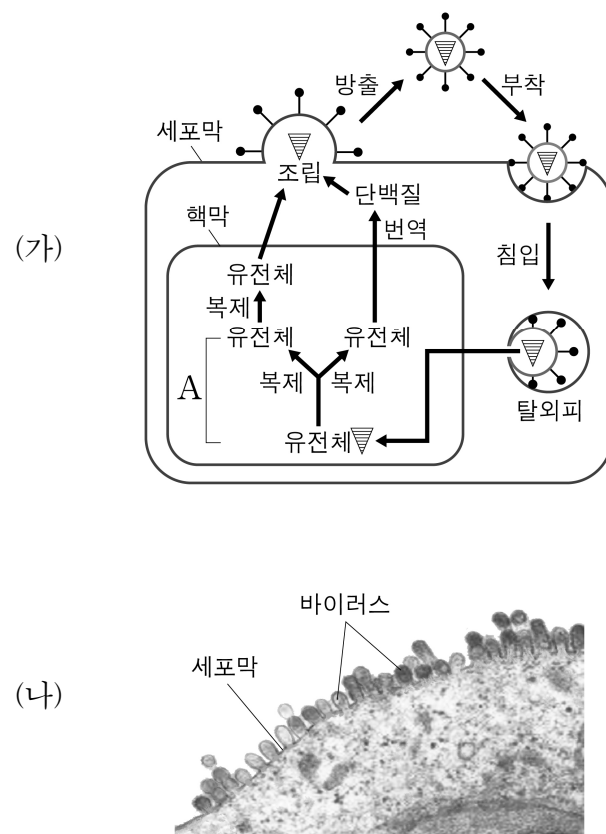
- 팔호 안의 ㉠에 해당하는 명칭을 쓸 것.
- 밑줄 친 ㉡의 이유를 광계를 포함하여 제시하고, ㉢이 갖는 생물학적 장점을 루비스코(Rubisco)의 기질과 연관하여 광호흡 관점에서 설명할 것.

9. 다음은 바이러스의 분류와 인플루엔자 바이러스에 관한 자료이다.

- 발티모어 분류법에서는 바이러스가 가진 유전체의 종류와 그 유전체가 숙주 안에서 복제되는 방법에 따라 바이러스를 분류한다. 표는 발티모어 분류법에 의해 분류한 7개 그룹의 바이러스 내 유전체 종류를 나타낸 것이다.

그룹번호	1	2	3	4	5	6	7
유전체 종류	이중 가닥 DNA	양성 단일 가닥 DNA	이중 가닥 RNA	양성 단일 가닥 RNA	음성 단일 가닥 RNA	양성 단일 가닥 RNA	이중 가닥 DNA

- 그림 (가)는 인플루엔자 바이러스의 생활사(life cycle)를, (나)는 인플루엔자 바이러스가 감염된 사람에게 항바이러스 제제인 오셀타미비어(oseltamivir)를 투여한 후 감염된 세포의 막 주변의 전자현미경 사진을 나타낸 것이다. ㉠ (가)의 과정 A에 작용하는 효소는 인플루엔자 바이러스 내에 존재하고, 바이러스에 감염되지 않은 사람의 세포 내에는 없다.

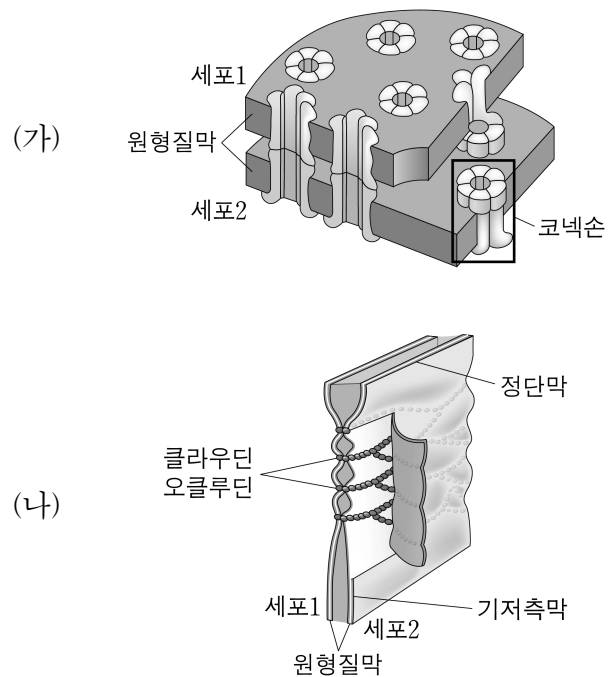


이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

-<작성 방법>-

- 발티모어 분류법에 따라 인플루엔자 바이러스를 분류할 때 몇 번 그룹에 속하는지 쓰고, 밑줄 친 ㉠의 효소 명칭을 복제 주형과 관련하여 쓸 것.
- (나)에서 오셀타미비어의 작용 기작을 바이러스의 생활사와 표적 단백질을 포함하여 설명할 것.

10. 그림 (가)와 (나)는 세포와 세포를 부착시키는 서로 다른 2가지 연접(junction)의 모습을 나타낸 것이다. (가)의 연접은 막관통 단백질 복합체인 코넥손으로 구성되며 심근세포에서 관찰되고, (나)의 연접은 클라우딘과 오클루딘 단백질로 구성되며 소장 상피세포 층에서 물질의 누출을 방지한다.



이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

- (가)의 연접의 명칭을 쓰고, 심근 조직에서 세포 간 전기적 자극의 빠른 전파가 가능한 이유를 (가)의 연접의 기능과 관련하여 설명할 것.
- (나)의 연접의 명칭을 쓰고, 그 기능을 상피세포에서 정단막과 기저측막의 극성과 관련하여 설명할 것.

11. 다음은 토착식물 중 A와 침입성 외래식물 중 B 사이의 상호 작용에 소형 포유류가 미치는 영향을 알아본 실험이다.

<자료>

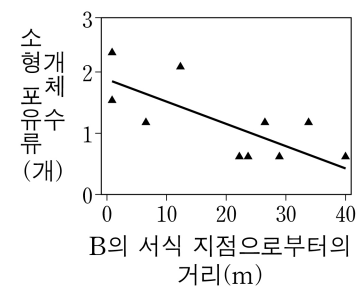
- B의 서식지가 증가하면서 A의 서식지는 줄어들고 있다.
- A는 소형 포유류의 먹이원이다.
- 소형 포유류는 B를 피신처로 이용하지만 먹지는 않는다.

<실험 과정>

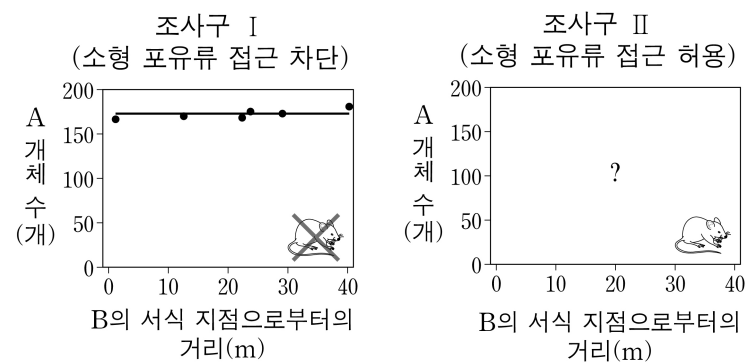
- (가) B의 서식 지점으로부터 다양한 거리에 조사구 I 과 II를 설정하고, 각각의 조사구에 동일한 양의 A 종자를 뿌린다.
- (나) 조사구 I에는 울타리를 설치하여 소형 포유류의 접근을 차단하고, 조사구 II에는 소형 포유류의 접근을 허용한다.
- (다) 일정 기간 후, B의 서식 지점으로부터의 거리에 따라 소형 포유류의 개체 수를 조사(①)하고, 조사구 I 과 II에서 각각 A의 개체 수를 조사(②)한다.

<실험 결과>

① 소형 포유류의 개체 수



② 조사구 I 과 II에서 A의 개체 수



<결론>

- A에 대한 소형 포유류의 (㉠)은/는 A 개체군의 크기 변화(개체군 동태)에 영향을 미친다.
- B가 A에 미치는 부정적 영향은 외견적 경쟁의 결과이다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 상호작용의 용어를 쓰고, ㉠을 근거로 하여 <실험 결과> ②에서 조사구 II의 결과를 서술할 것.
- 외견적 경쟁의 의미를 쓰고, <실험 결과>를 근거로 하여 A와 B 사이의 상호작용을 외견적 경쟁으로 결론 내린 이유를 설명할 것.

<수고하셨습니다.>