

이름: _____



New York State Testing Program

**중학교-수준
과학 시험**

8 학년:

2025년 봄

RELEASED QUESTIONS

중학교-수준 과학 시험



시험 관련 도움말

다음은 자신의 실력을 최고로 발휘하는 데 도움이 되는 사항들입니다.

- 모든 지시사항을 자세히 읽으십시오.
- 각 문제를 자세히 읽으십시오.
- 답을 선택하거나 답을 쓰기 전에 한번 더 생각해 보십시오.
- 각 문제에 주어진 모든 정보를 읽었는지 확인하십시오.
- 시험 중에 자와 계산기를 사용할 수 있습니다. 문제가 풀리는 데 도움이 되면 자유롭게 사용하십시오.

1번에서 5번 문제는 아래 정보와 자신의 과학 지식을 사용하여 답하십시오.

메이플 시럽 생산

뉴욕주는 메이플 시럽의 주요 생산지 중 하나입니다. 생산 과정은 단풍나무에 삽관을 꽂는 것으로 시작됩니다. 수액(단물)은 양동이에 흘러가 수집됩니다. 이후 수액을 팬에 옮겨 담아 가열하여 수액 내 수분 함량을 줄이고, 더 농축된 메이플 시럽을 만듭니다.

아래 사진은 수액이 양동이에 수집되는 모습과 수액이 장작불 위에 놓인 세 개의 팬에서 가열되는 모습을 보여줍니다.

수액 수집



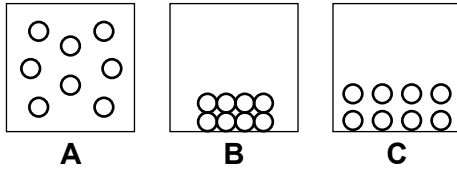
수액 가열



1

열에너지를 추가한 결과 입자의 배열과 움직임을 표시하는 입자 그림과 입자 움직임 설명을 나타내는 알파벳을 아래 상자에 올바르게 표기하십시오. [1]

입자 그림 선택지



입자 운동 설명 선택지



증기

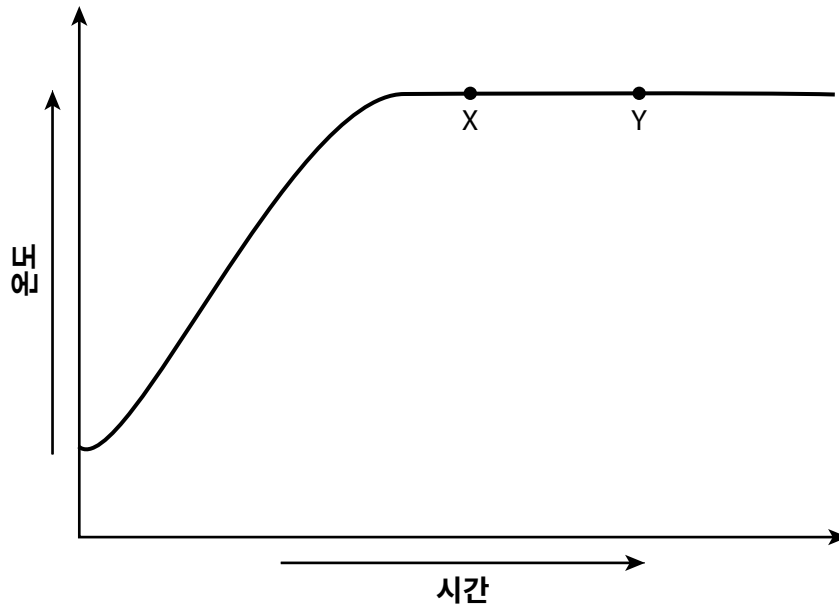
수액(단물)

장작불

입자 그림		입자 운동 설명
문자: _____	및	문자: _____
문자: _____	및	문자: _____

수액이 시럽이 되려면 오랜 시간 가열되어야 합니다. 아래 그래프는 장작불 위에서 가열되는 수액의 온도와 시간 간의 관계를 나타냅니다. 점 X와 Y는 각기 다른 시간에 측정한 수액 온도를 나타냅니다.

가열 시간이 수액의 온도에 미치는 영향



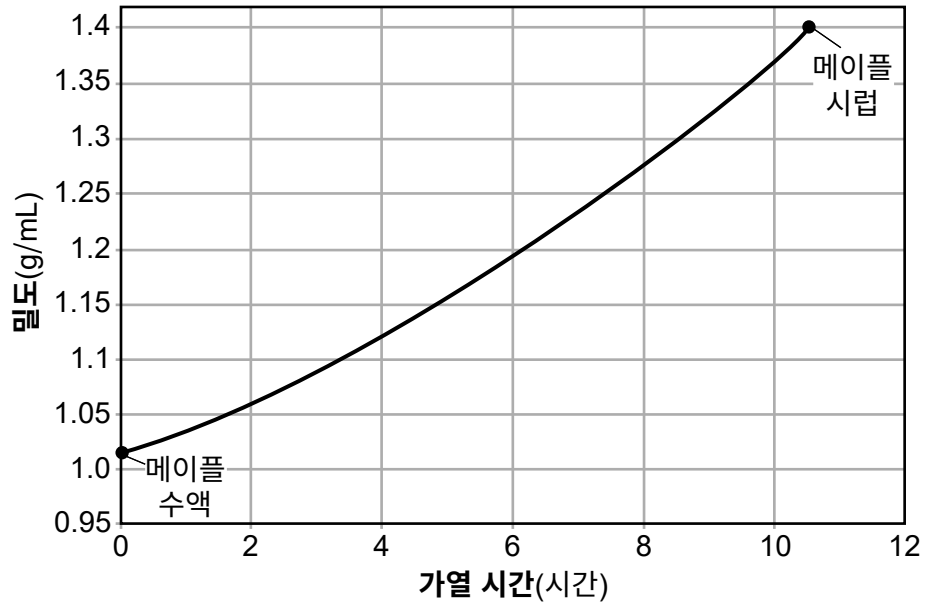
2

다음 중 점 X에서 점 Y까지 수액이 가열되는 동안 수액 속 입자들의 온도와 운동에너지를 설명한 문장으로 알맞은 것은?

- A 온도와 운동에너지는 동일하게 유지된다.
- B 온도는 동일하게 유지되고 운동에너지는 증가한다.
- C 온도는 증가하고 운동에너지는 동일하게 유지된다.
- D 온도와 운동에너지 모두 증가한다.

아래 그래프는 메이플 시럽을 만들기 위해 메이플 수액을 가열하면서 시간에 따른 수집된 액체의 밀도 변화를 나타냅니다. 시럽 1갤런을 만들기 위해서는 수액 40갤런이 필요합니다.

가열 시간이 밀도에 미치는 영향



3

한 학생이 라벨이 붙여지지 않은 5밀리리터 샘플 두 개를 받았습니다. 그 중 하나는 메이플 수액이고 다른 하나는 메이플 시럽입니다. 그래프에 있는 정보를 바탕으로 다음 중 메이플 수액과 메이플 시럽을 가장 잘 구분하는 증거는?

- A 질량이 더 큰 샘플이 메이플 수액이다.
- B 질량이 더 작은 샘플이 메이플 수액이다.
- C 부피가 더 큰 샘플이 메이플 수액이다.
- D 밀도가 더 큰 샘플이 메이플 수액이다.

단풍나무에서 채취한 메이플 시럽을 흔히 천연 메이플 시럽이라고 합니다. 천연 메이플 시럽 외에도, 요리용 및 토핑으로 사용하기 위해 인공 메이플 시럽이 생산됩니다. 인공 메이플 시럽은 천연 메이플 시럽의 맛과 식감을 따라하기 위해 가공됩니다. 아래 사진은 이 두 종류의 시럽 용기에 있는 영양표시를 보여줍니다.

시럽 라벨 1

영양정보

총 5회 제공량

1회 제공량 ¼컵 (60ml)

1회 제공량

칼로리 200

% 영양성분 기준치*

지방 0g	0%
나트륨 7mg	0%
칼륨 150mg	4%
총 탄수화물 53g	18%
당류 53g	
단백질 0g	0%
칼슘 2%	철 8%

*%영양성분 기준치(DV)는 1회 제공량에 포함된 영양성분이, 1일 식단에 얼마나 기여하는지 알려줍니다. 1일 2,000 칼로리는 일반적인 영양 지침에서 참고하는 기준치입니다.

원재료명: 천연 메이플 시럽

글루텐 프리 | 총 내용량 10 FL OZ (296ml)

천연 메이플 시럽은 가공되지 않은 천연 재료로 만들어집니다. 자연과 가까운, 지속 가능한 제품을 선택하십시오.



시럽 라벨 2

오리지널

시럽

전자레인지 사용 금지

영양정보

1회 제공량 1/4컵 (60 mL)

총 12회 제공량

칼로리 210

*1일 영양성분 기준치(DV, Daily Values)에 대한 비율은 2,000칼로리 기준입니다.

1회 제공량	%영양성분 기준치*
지방 0g	0%
나트륨 120 mg	5%
총 탄수화물 52g	17%
당류 32g	
단백질 0g	

냉장 보관 필요 없음 • 내부 밀봉이 손상되거나 없어진 경우 섭취하지 마십시오

원재료명: 옥수수 시럽, 고과당 옥수수 시럽, 물, 셀룰로스 겔, 캐러멜 색소, 소금, 천연 및 인공 향료, 소르빈산 및 벤조산나트륨(보존제), hexa메타인산나트륨 (595-38)

4

다음 중 시럽 2가 왜 인공 메이플 시럽이고 합성 물질인지 가장 잘 설명하는 진술은?

- A 시럽 2의 1회 분량은 시럽 1의 1회 분량보다 영양소가 더 많고 칼로리가 더 높다.
- B 시럽 2 용기에는 시럽 1 용기보다 더 많은 분량이 들어있다.
- C 시럽 2는 냉장 보관을 할 필요가 없다.
- D 시럽 2의 성분에는 시럽을 만들기 위해 화학적으로 결합된 천연 재료가 포함되어 있습니다.

천연 메이플 시럽과 인공 메이플 시럽 모두 팬케이크 토핑용으로 사용됩니다. 팬케이크는 재료를 혼합해 만들 수 있습니다. 아래 표에는 팬케이크 만들기에 대한 정보가 있습니다.

팬케이크 만들기 과정

단계	추가하는 재료	관찰내용
1. 가루류 재료를 그릇에 넣어 섞는다.	밀가루 소금 설탕 베이킹 파우더	그릇에 흰색 재료가 담겨 있다.
2. 그릇에 액체류 재료를 추가하고 섞어 반죽을 만든다.	계란 바닐라 농축액 식물성 오일 우유	흰색 재료가 액체화 되고 반죽에 작은 기포들이 형성된다.
3. 팬케이크 반죽을 달궈진 팬에 부어 2분간 익힌다.	없음	팬케이크 윗부분은 여전히 하얗고, 기포가 더 많이 생겼다.
4. 스패츨러를 사용해 팬케이크를 뒤집고 2분간 익힌다.	없음	뒤집은 팬케이크의 윗부분은 갈색이다.
5. 팬케이크를 팬에서 꺼내 식힌다.	없음	팬케이크의 윗부분과 아랫부분 모두 갈색이며 가운데는 하얗고 단단하다.

5

아래 상자에는 팬케이크를 만드는 과정의 일부 단계를 요약한 설명이 담겨있습니다. 화학 반응이 일어난 요약된 단계의 알파벳을 아래 빈칸에 적으십시오.

요약된 단계

가루류 재료를 그릇에 넣어 섞는다	액체류 재료를 그릇에 넣어 섞는다	달궈진 팬에 반죽을 익힌다
A	B	C

화학 반응 발생
단계 요약:

문자: ____

과정의 관찰내용이 자신이 선택한 단계에서 화학 반응이 일어났음을 보여주는 증거로 어떻게 사용될 수 있는지 설명하십시오. [1]

6번에서 9번 문제는 아래 정보와 자신의 과학 지식을 사용하여 답하십시오.

라이엘산(Mount Lyell)과 라이엘 빙하(the Lyell Glacier)

아래 사진은 1901년과 2011년의 라이엘 빙하 모습을 보여줍니다. 라이엘 빙하는 요세미티 국립 공원 내 캘리포니아 주 시에라 네바다 산맥에 위치합니다. 빙하는 기후 변화에 민감한 지표입니다.

라이엘산과 라이엘 빙하(1901년 8월)



같은 장소(2011년 9월)



6

다음 중 라이엘 빙하의 크기 변화에 영향을 주는 물의 순환 과정은?

- A 대기 중 수증기 응축
- B 빙하 표면의 해빙
- C 빙하 상단의 강설
- D 인근 숲의 증산작용

7

어떤 학생이 지구 온난화로 인해 1901년에서 2011년 사이 라이엘 빙하의 크기가 바뀌었다는 주장을 합니다. 조사할 때, 다음 중 어떤 질문이 지구 온난화 초기 상승을 초래한 요인을 포함하고 있습니까?

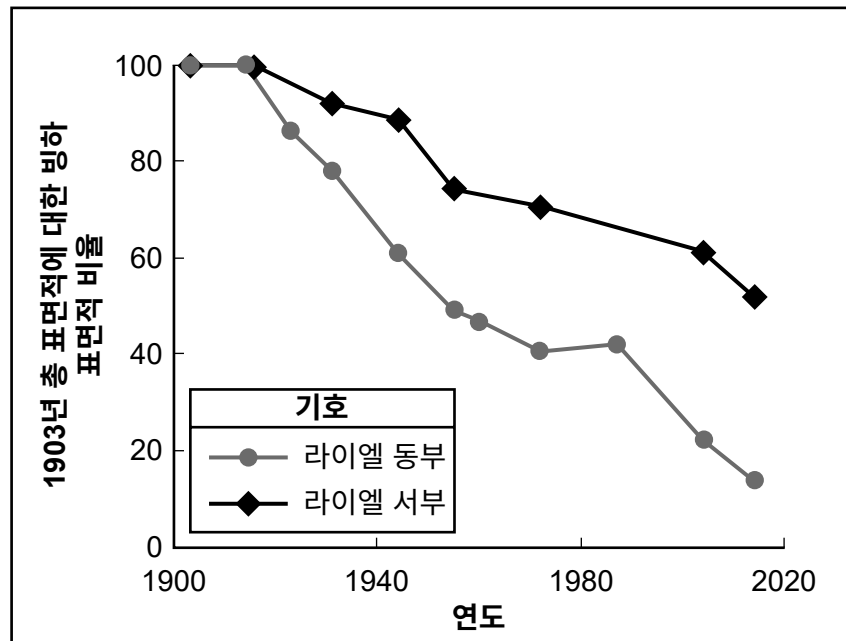
- A 나무를 더 많이 심는 것이 지구 온도에 어떤 영향을 주었는가?
- B 빙하의 변화가 지구 온도에 어떤 영향을 주었는가?
- C 어떤 계절이 지구 온난화에 가장 많은 영향을 주었는가?
- D 화석 연료의 연소가 지구 온난화에 어떤 영향을 주었는가?

8

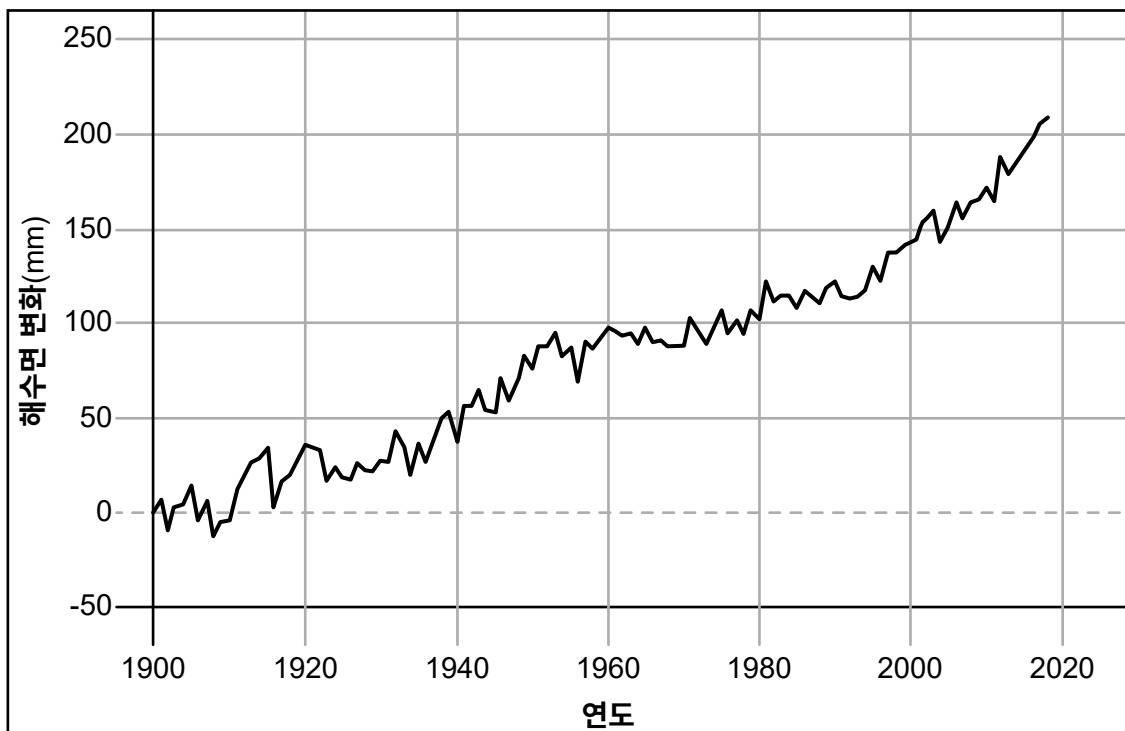
빙하 얼음의 가열은 노출된 육지 표면의 가열과 동일하지 않습니다. 이 점이 라이엘 빙하 크기 변화가 지속되는 데 어떻게 기여하는지 *그리고* 지역 기후가 더 따뜻해질 가능성이 있는지 설명하십시오. [1]

아래 그래프는 라이엘 빙하와 1900년에서 2020년까지의 지구 해수면 변화에 대한 정보를 보여줍니다.

그래프 1: 1903년 이후 빙하 표면적 비율



그래프 2: 1900년에서 2020년까지의 지구 해수면 변화



그래프의 증거와 자신의 과학 지식을 활용해 각 표에서 다음을 나타내는 진술을 **한 가지** 고르십시오.

- 빙하 표면적 변화가 지구 해수면에 끼치는 영향
- 그래프 1과 2의 패턴이 지속될 경우, 이 영향을 가장 효과적으로 완화시킬 수 있는 한 가지 조치 [1]

빙하 표면적이 지구 해수면에 끼치는 영향	
빙하 표면적이 증가하는 동안, 지구 해수면은 하강했다	
빙하 표면적이 증가하는 동안, 지구 해수면은 상승했다	
빙하 표면적이 감소하는 동안, 지구 해수면은 상승했다	
빙하 표면적이 감소하는 동안, 지구 해수면은 하강했다	

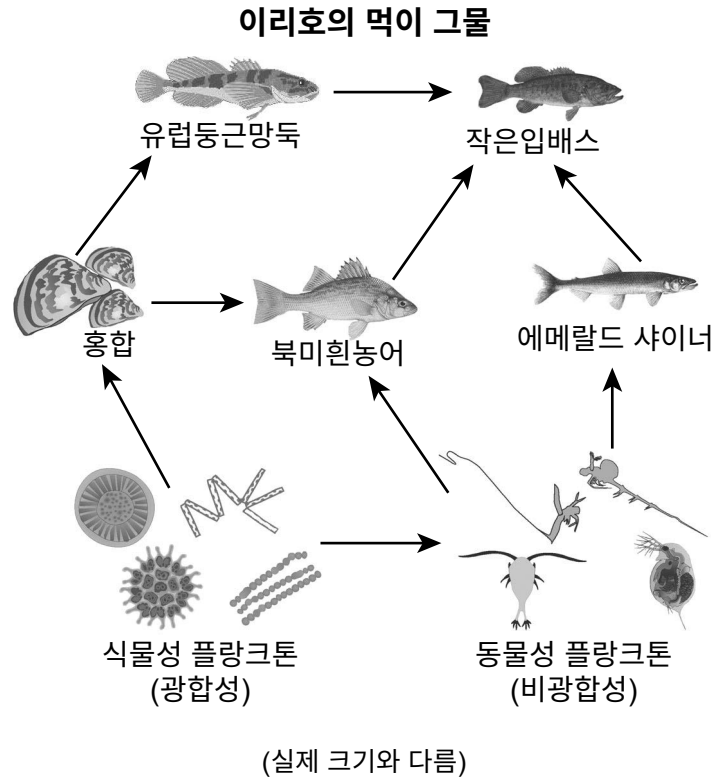
완화 조치	
모든 빙하 주변에 나무를 심어 태양으로부터 그늘을 만든다.	
해양 온도를 상승시켜 해수면의 증발을 증가시킨다.	
모든 빙하를 어두운 물질로 덮어 빙하 표면적의 변화를 막는다.	
해안 지역에 방파제를 세워 홍수를 막는다.	

10번에서 13번 문제는 아래 정보와 자신의 과학 지식을 사용하여 답하십시오.

이리호(Lake Erie)의 생태계

뉴욕주는 온타리오호(Lake Ontario)와 이리호에 접해있습니다. 이리호는 오대호(Great Lakes) 중 가장 얇고 가장 따뜻합니다. 서식지가 다양하기 때문에 이리호에는 다른 오대호보다 더 많은 어종이 서식합니다. 이곳에는 토착 어종과 외래종이 모두 서식합니다. 일부 토착 어종은 환경오염, 서식지 파괴, 외래종 유입, 과도한 어획으로 인해 심각한 영향을 받고 있습니다.

아래 모형은 먹이 그물을 나타냅니다.



10

다음 중 경쟁 관계를 나타내는 이리호의 생물 쌍은?

- A 작은입배스(smallmouth bass)와 동물성 플랑크톤
- B 북미흰농어(white perch)와 에메랄드 샤이너(emerald shiner)
- C 유럽동근망둑(round goby)과 홍합
- D 식물성 플랑크톤과 동물성 플랑크톤

이리호는 온난 기후에서 발생하는 녹조 현상으로 인해 부정적인 영향을 받았습니다. 녹조 현상은 시아노박테리아(청록색 조류 식물성 플랑크톤)의 과도한 증식으로 이루어지며, 인간과 동물의 건강을 위협하는 독소를 내뿜을 수 있습니다. 이러한 조류의 과다 증식은 호수 표면에 두꺼운 층(녹조 현상)을 형성하여 햇빛이 수중 식물에 도달하지 못하게 합니다. 아래 사진은 녹조 현상이 일어난 모습을 보여줍니다.

청록색 녹조층



11

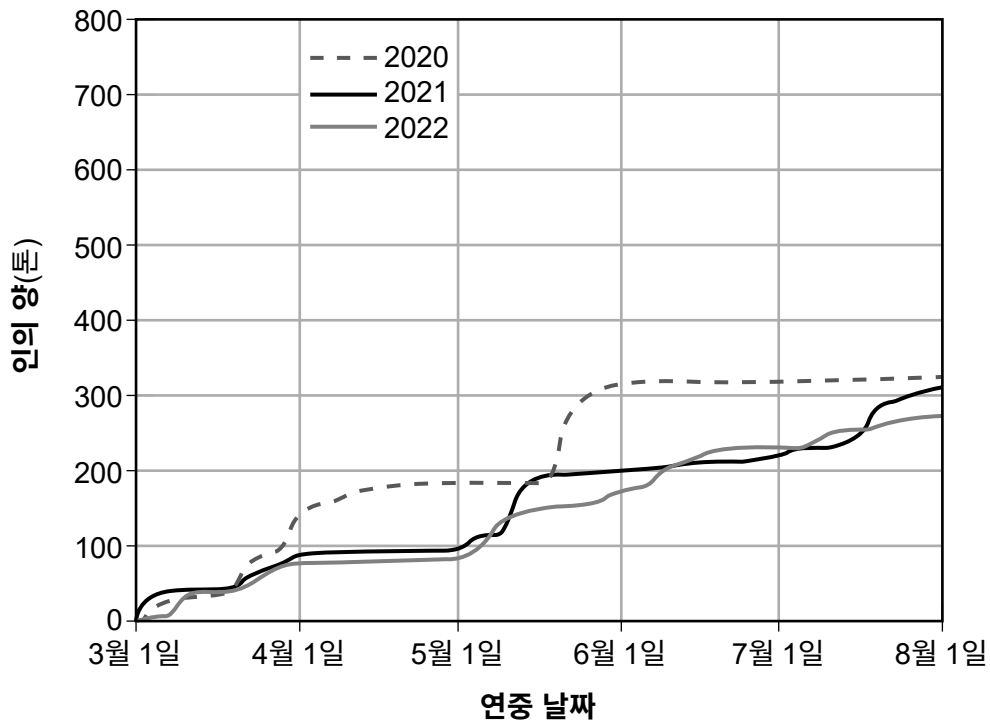
다음 주장 중 녹조 현상이 이리호의 생물 개체군에 끼치는 영향에 대해 올바르게 설명하는 것은?

- A 일부 광합성 생물이 광합성을 수행하는 데 충분한 에너지를 얻지 못할 것이다.
- B 홍합 개체군은 조류 대신 동물성 플랑크톤을 먹기 때문에 영향을 받지 않을 것이다.
- C 독소로 인해 에메랄드 샤이너의 개체수가 증가하면서 작은입배스 개체수도 증가할 것이다.
- D 유럽둥근망둑과 같은 바닥에서 먹이를 찾는 생물은 식물성 플랑크톤을 먹기 위해 호수 표면 가까이에 살게 될 것이다.

유해한 녹조 현상은 호수 속 인(phosphorus) 농도의 증가로 인해 발생합니다. 봄에 비가 많이 내리면 농경지에서 인이 대량 유출됩니다. 인의 약 85% 정도가 농업에서 발생합니다. 인 유출에 기여하는 또 다른 원인으로는 정화조, 잔디, 골프장, 폐수 처리 시설이 있습니다.

아래 *그래프 1*에서는 이리호의 인에 대한 일부 정보를 보여줍니다.

그래프 1
2020년에서 2022년까지 3월부터 8월까지
마우미강(Maumee River)에서 이리호로
유입된 인의 양



12

다음 중 *그래프 1*의 정보를 바탕으로 이리호의 인 농도의 예측가능성을 가장 잘 설명하는 진술은?

- A 매년 4월과 5월에 이리호의 인 농도가 0에서 100까지 증가할 것이다.
- B 이리호의 인 농도는 8월에 가장 높을 것이다.
- C 매년 여름 이리호로 유입되는 인의 양은 일정한 변화율을 보일 것이다.
- D 인 농도는 향후 3년 간 계속 증가하여 450톤(metric tons)을 초과할 것이다.

이리호 유역은 오대호 지역에서 가장 많은 인구가 거주하는 유역입니다. 이 유역의 물은 농업과 산업에 널리 활용됩니다. 이 지역의 자원은 오하이오, 펜실베이니아, 뉴욕의 광범위한 지역의 농업 수요를 충족시킵니다.

아래 표는 이리호 유역에서 지표수 또는 지하수로부터 다양한 용도로 취수된 물의 양을 일일 백만 갤런(Mgal/day) 단위로 비교한 것입니다.

이리호 유역에서 각 부문별로 사용된 물의 양 - 2012년 및 2015년

섹터	2012년 유출량 (Mgal/day)	2015년 유출량 (Mgal/day)
공공 상수도	206.03	220.20
산업용	189.17	198.26
관개용	6.84	3.19
상업 및 기관용	3.23	3.49

13

다음 중 2012년에서 2015년 사이 물 소비와 이리호 생태계에 끼친 영향 간의 가능한 관계를 가장 잘 설명하는 주장은?

- A 관개용 물 사용량 감소가 호수 수위를 상승시켜 해안 생태계를 침수시켰을 가능성이 있다.
- B 총 물 사용량 감소가 어류 서식지의 안정성을 증가시켰을 가능성이 있다.
- C 산업용 물 사용량 증가가 이 유역에 유출된 오염물질의 양을 감소시켰을 가능성이 있다.
- D 총 물 사용량 증가가 호수 수위를 하강시켜 해안 생물에 부정적인 영향을 주었을 가능성이 있다.

14번에서 18번 문제는 아래 정보와 자신의 과학 지식을 사용하여 답하십시오.

목성 관찰

갈릴레오 갈릴레이는 망원경을 발명하지는 않았지만, 1609년에 망원경을 크게 발전시키고 개선하였습니다. 이 개선된 망원경으로 갈릴레오는 지구의 달과 목성 주위를 공전하는 네 개의 가장 큰 위성을 관찰하였습니다. 현재, 우주선과 우주 망원경은 태양계를 더 정밀하게 관찰하는 데 사용되고 있습니다.

아래 데이터 표 1은 목성의 네 개의 가장 큰 위성에 대한 일부 정보를 보여줍니다.

데이터 표 1

위성 이름	질량(kg)	적도직경(km)	목성과의 평균 거리(km)
이오	8.93×10^{22}	3.63×10^3	4.22×10^5
유로파	4.80×10^{22}	3.14×10^3	6.71×10^5
가니메데	1.48×10^{23}	5.26×10^3	1.07×10^6
칼리스트	1.08×10^{23}	4.82×10^3	1.88×10^6

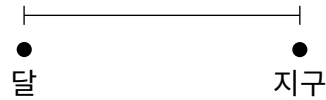
아래 데이터 표 2는 지구의 달에 대한 일부 정보를 보여줍니다.

데이터 표 2

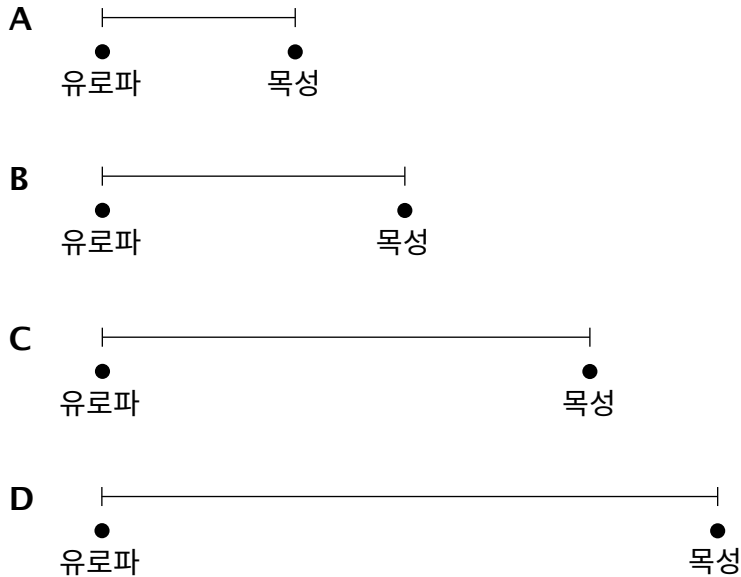
질량(kg)	적도직경(km)	지구와의 평균 거리(km)
7.35×10^{22}	3.48×10^3	3.83×10^5

14

아래 축적 모형은 지구와 지구의 달 사이 평균 거리를 나타냅니다. 모형의 점들은 천체의 위치를 나타냅니다.



지구-달 모형과 동일한 축적으로 그렸을 때, 다음 중 목성과 유로파 사이의 평균 거리를 가장 잘 나타내는 모형은?



15

데이터 표 1과 데이터 표 2에 나와있는 위성의 이름이 아래에 나열되어 있습니다. 가장 질량이 큰 것에서 가장 질량이 작은 것 순으로 이름을 나열하십시오.

위성 이름	질량
이오	
유로파	
가니메데	
칼리스트	
지구의 달	

가장 큼
↓
가장 작음

위성의 적도직경과 질량 순서를 비교하십시오. [1]

태양계의 많은 행성에는 위성이 있습니다. 행성과 그 위성 간 중력 상호 작용은 위성이 행성 주위를 상대적으로 일정하게 공전하도록 합니다.

아래 데이터 표 3에서는 목성과 토성에 대한 일부 정보를 보여줍니다.

데이터 표 3

행성	위성	행성으로부터 위성의 평균 공전 거리(km)	위성에 작용하는 중력 (N)
목성	이오	4.22×10^5	6.3×10^{22}
토성	엔셀라두스	2.40×10^5	7.3×10^{19}

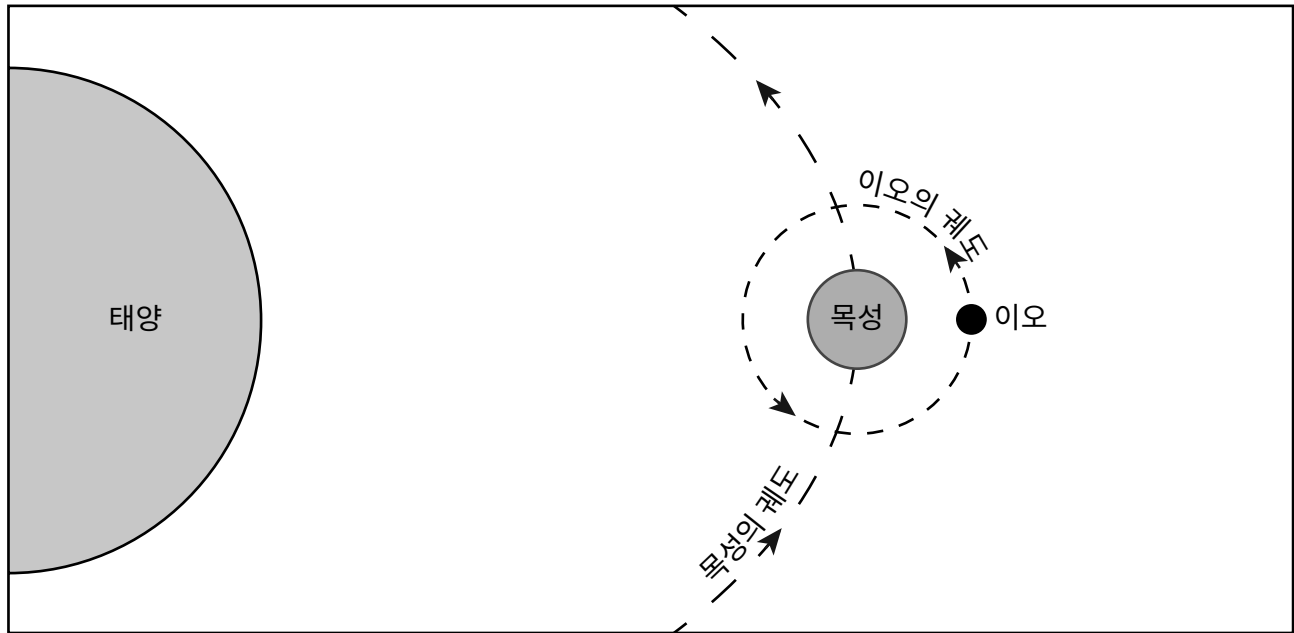
16

다음 중 엔셀라두스가 자신이 공전하는 행성에 더 가까이 있어도 이오보다 더 약한 중력을 경험하는 이유를 설명하는 주장은?

- A 행성의 위성에 가해지는 중력은 행성 자기장의 영향을 받는다.
- B 행성이 위성에 가하는 중력의 크기는 위성이 행성에 가하는 중력의 크기와 동일하다.
- C 엔셀라두스의 속도가 운동 에너지를 증가시키지만, 이는 토성이 가하는 중력의 크기를 직접 감소시키지는 않는다.
- D 행성과 위성의 질량은 행성이 위성에 가하는 중력의 크기에 영향을 준다.

다음 모형은 이오와 목성에 대한 정보를 나타냅니다.

이오와 목성의 궤도



(실제 크기와 다름)

17

어떤 학생이 태양은 목성에 중력을 가하지만 이오에는 가하지 않는다고 주장합니다. 이 주장에 대해 찬성 또는 반대 의견을 밝히십시오. *이오와 목성의 궤도* 모형에 나타난 증거와 자신의 과학 지식을 활용하여 그렇게 선택한 이유를 설명하십시오. [1]

찬성	
반대	

이유: _____

2023년에 목성과 목성의 세 위성을 조사하기 위해 목성계 탐사선 주스호(Jupiter Icy Moons Explorer, JUICE)가 발사되었습니다. 해당 임무는 2031년에 데이터 수집을 시작하여 8년간 진행될 예정입니다. 이번 임무에서는 각 위성을 지나가며 그 환경과 생명체를 지원할 가능성에 대해 더 많이 알아내는 데 중점을 둘 것입니다.

과학자들은 주스호 설계 및 제작 시 임무 목표를 달성하고 기준과 제약 사항을 모두 고려해야 했습니다. 이 미션의 목표는 다음과 같습니다.

- 칼리스트, 유로파, 가니메데의 바다가 있는 얼음 위성에 대한 데이터를 수집한다.
- 위성의 표면 아래에 물이 존재하는지 확인한다.
- 가니메데와 칼리스트의 자기장에 대해 연구한다.
- 목성 위성들의 지형 표면을 지도화한다.
- 가니메데와 칼리스트의 대기 상층부를 조사한다.
- 목성에서 잠재적으로 거주 가능한 환경의 증거를 찾는다.

18

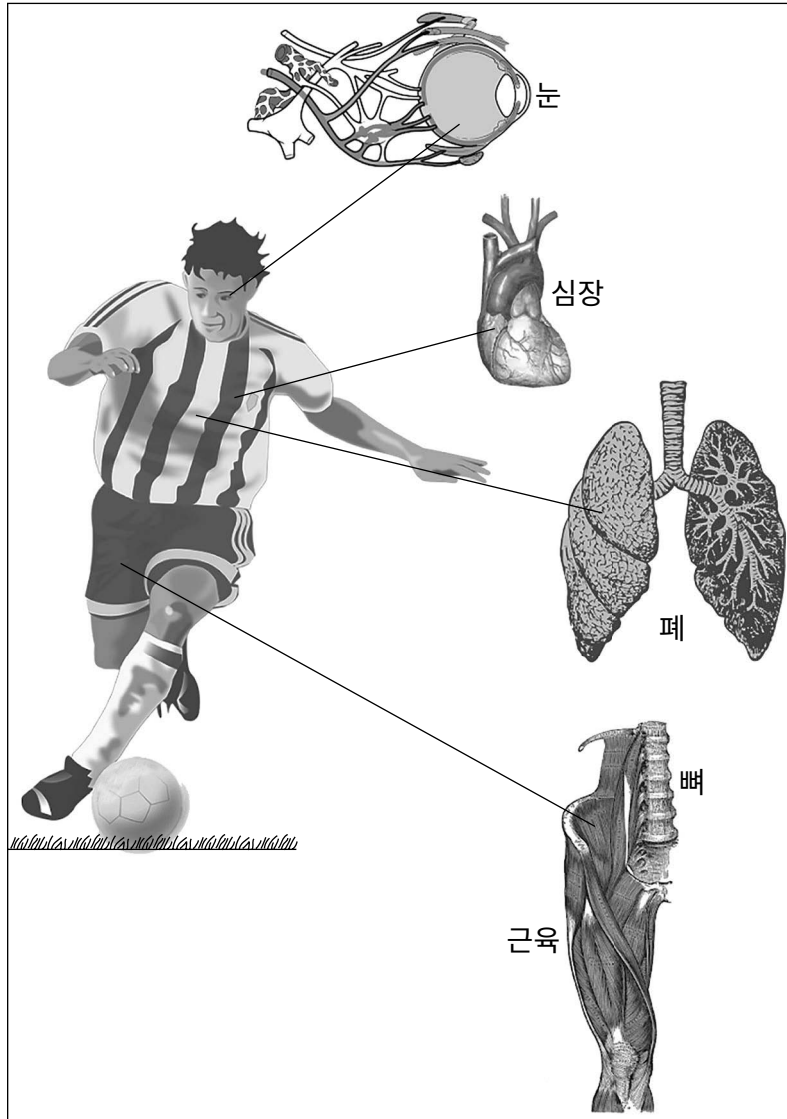
성공적으로 목표를 달성하기 위해서 주스호 미션을 설계하고 제작한 과학자들이 해결해야 했던 것은

- A 탐사선이 위성 표면 아래에서 물을 수집해야 한다는 기준
- B 탐사선이 여러 가지 작업을 수행할 수 있어야 한다는 기준
- C 2031년까지 필요한 모든 데이터를 수집하는 것에 대한 제약
- D 목성의 자전축 기울기가 데이터 수집에 끼치는 영향에 관한 제약

19번에서 23번 문제는 아래 정보와 자신의 과학 지식을 바탕으로 답하십시오.

기관계와 반응

축구장에서 선수는 다양한 방식으로 자극에 반응합니다. 협동 반응은 선수의 신체 계통이 함께 작동한 결과입니다. 이러한 반응은 신체가 항상성을 유지하기 위한 것이거나 선수가 습득한 행동입니다.



(실제 크기와 다름)

19

선수의 코치는 항상 모든 참가자들이 팀으로 협력하도록 격려합니다. 선수는 인간의 신체가 상호작용하는 시스템으로 구성되어 있어서 인체가 비슷하게 작동한다고 주장합니다. 다음 중 이 주장을 뒷받침하는 증거는?

- A 인체의 세포는 핵, 세포막, 액포를 포함하고 있다.
- B 인체의 장기는 다양한 종류의 조직으로 구성된다.
- C 입, 위, 장은 인간의 소화계 기관이다.
- D 근육계의 조직은 인간의 골격계를 움직인다.

축구에서 슈트를 할 때 상대방 골키퍼는 다른 팀이 득점하지 못하도록 슈트를 잡거나 막으려고 합니다. 이 동작에는 골키퍼 신체에서 일어나는 일련의 협동 반응이 포함됩니다.

날아오는 공에 대한 반응



20

아래의 문자로 표시된 항목들을 올바른 순서로 나열하여 골키퍼가 이 정보를 처리하는 과정을 나타내십시오. [1]

행동 반응

A

감각 수용기

B

자극

C

뇌에서 전달됨

D

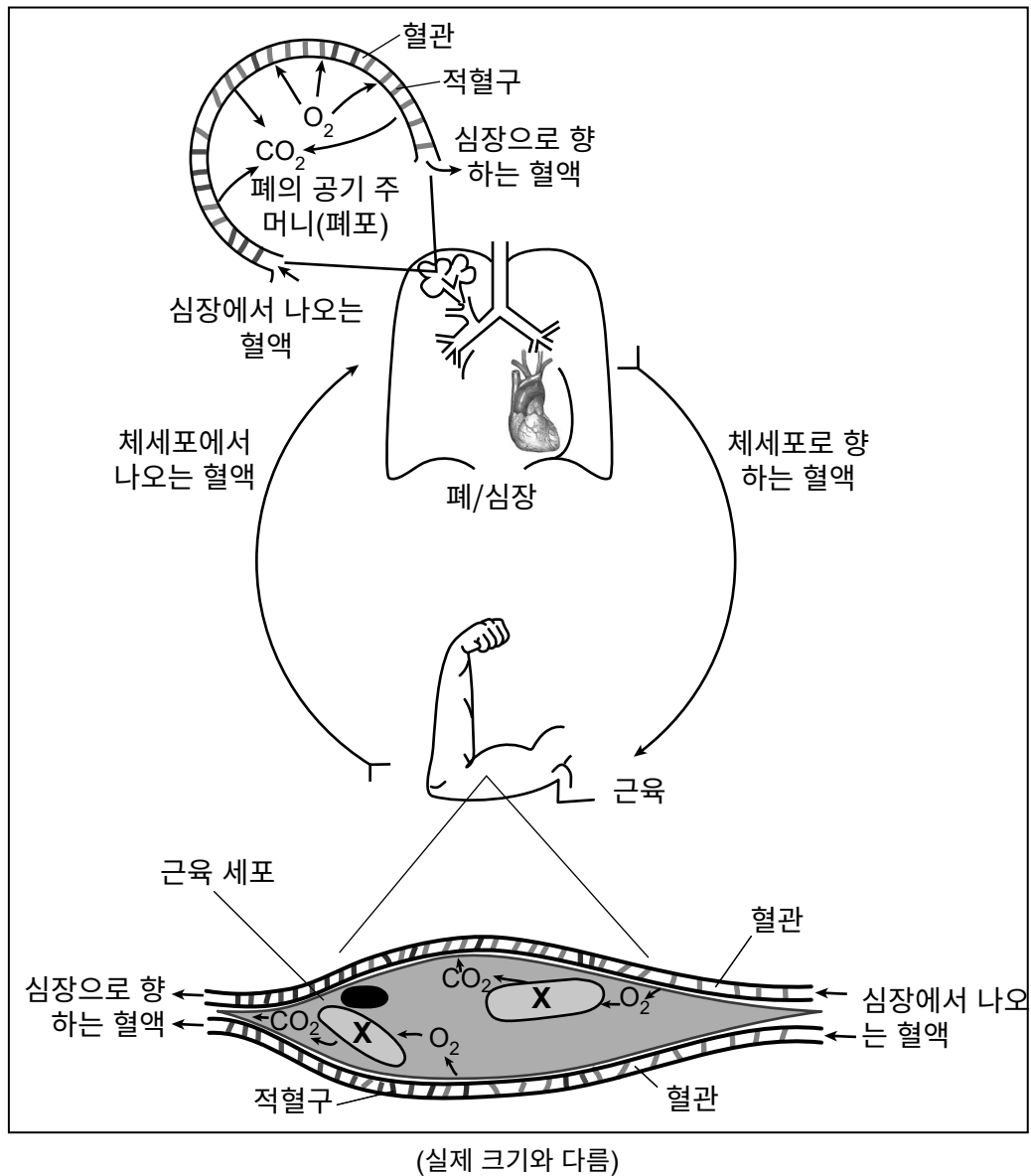
뇌로 전달됨

E

문자: _____	→	문자: _____	→	문자: _____	→	문자: _____	→	문자: _____
--------------	---	--------------	---	--------------	---	--------------	---	--------------

아래 모형은 축구 선수의 몸에 있는 근육 세포 내에서의 가스 운반을 나타냅니다.
X로 표시된 구조는 근육 세포 안에 있는 세포 소기관입니다.

산소 및 이산화탄소 운반 모형



21

아래 표에서 X로 표시된 세포 소기관의 이름과 기능을 올바르게 연결한 행은?

행	세포 소기관	기능
A	미토콘드리아	화학 결합에 저장된 에너지를 방출
B	미토콘드리아	에너지를 사용해 더 복잡한 분자를 생성
C	엽록체	빛 에너지를 화학 결합 에너지로 전환
D	엽록체	탄소 기반 가스에서 에너지를 생성

A A행

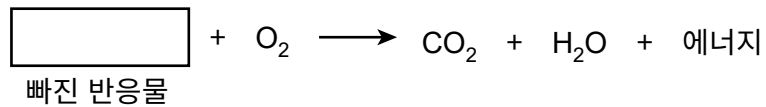
B B행

C C행

D D행

아래 모형은 축구 선수의 세포에 있는 몇몇 분자의 화학식을 나타냅니다. 이 중 한 분자가 빠져 있습니다.

에너지 생성 모형



22

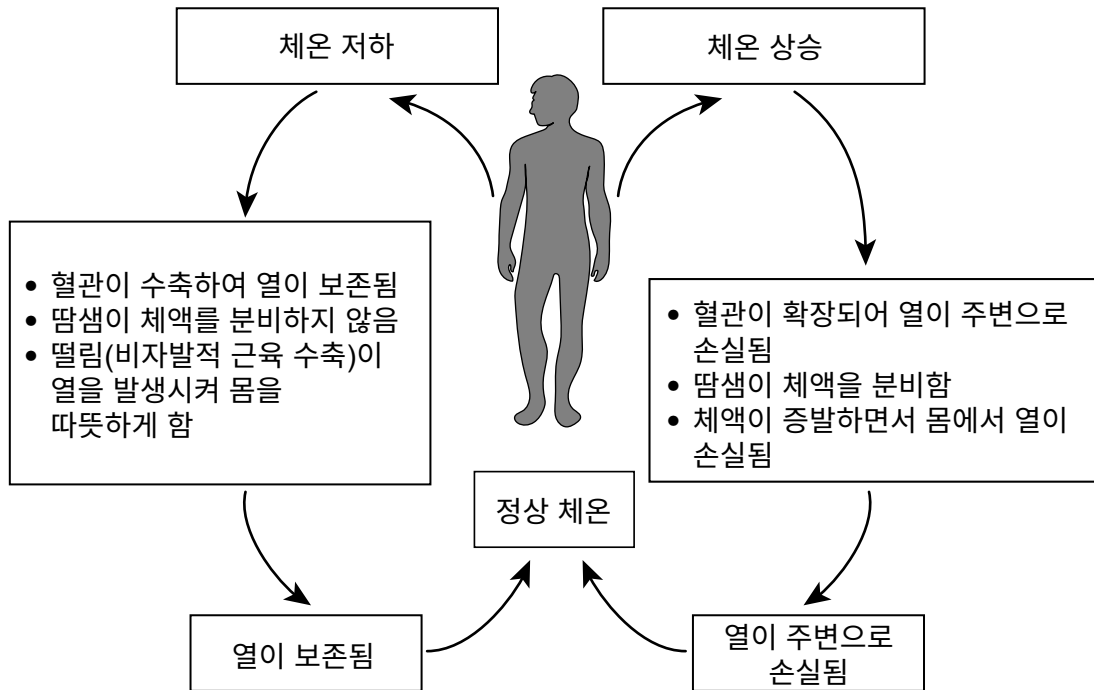
이 모형에서 빠진 반응물 이 반응물을 공급하는 신체 계통을 밝히십시오. [1]

빠진 반응물: _____

신체 계통: _____ 계통

축구를 하는 동안 운동 선수는 종종 체온 변화를 경험합니다. 아래의 모형은 인체가 항상성을 유지하기 위해 체온 변화에 반응하는 다양한 방식을 보여줍니다.

신체 반응 모형



23

다음 중 축구를 하는 동안 활동이 증가했을 때, 감각 기관과 신체의 반응을 바르게 짝지은 행은?

행	감각 기관	신체 반응
A	눈	혈관 수축
B	귀	떨림이 열을 방출
C	피부	땀샘이 체액을 분비함
D	혀	열이 남

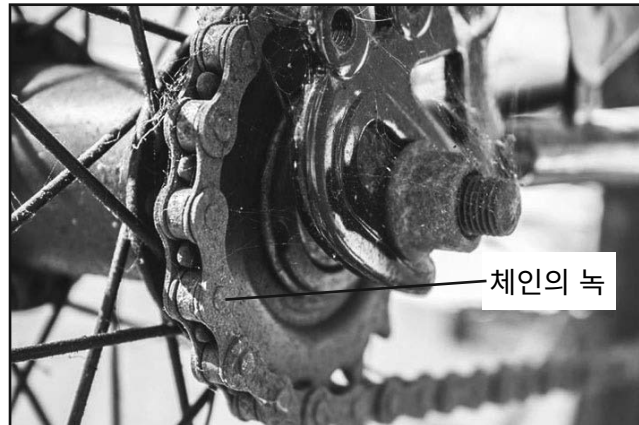
- A A행
- B B행
- C C행
- D D행

24번에서 27번 문제는 아래 정보와 자신의 과학 지식을 사용하여 답하십시오.

녹

뉴욕주의 어떤 학생이 자신의 자전거를 겨울 내내 밖에 두고 비와 눈에 방치해 놓았습니다. 어느 봄날에 그 자전거를 타러 나가자 자전거 체인이 녹슬어 있는 것을 발견했습니다. 녹을 제거하는 데는 시간이 좀 걸렸습니다.

겨울 한 계절이 지난 후 녹슨 자전거 체인



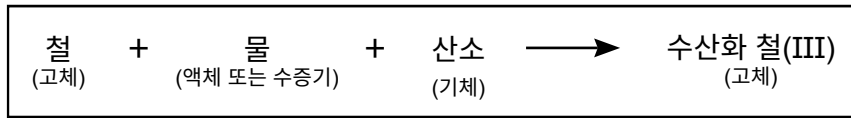
녹을 제거하고 깨끗이 청소한 자전거 체인



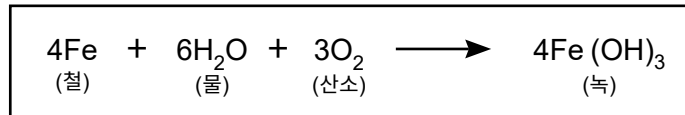
그 학생은 녹이 어떻게 생기는지, 또 내년 겨울에 자전거 체인이 다시 녹슬지 않도록 하려면 무엇을 할 수 있을지 알아보려고 조사를 하기로 했습니다. 조사를 통해 자전거 체인은 99% 철로 이루어진 강철로 만들어졌다는 것을 알게 되었습니다. 그래서 강철 못을 이용해 녹이 스는 문제의 원인과 해결책을 실험해 보기로 했습니다.

철이 산소와 물에 반응하면 녹이 생깁니다. 이 반응에 대한 화학식은 아래와 같습니다.

녹을 생성하는 철, 물, 산소의 반응



녹 반응의 화학식



24

이 반응을 고려할 때, 다음 중 이 반응 전후에 물질의 속성이 *다른 점*을 올바르게 설명한 진술은?

- A 반응 전에는 산소가 기체 상태였지만, 반응 후에는 산소가 고체 녹의 일부가 되었다.
- B 반응 전에는 철이 고체였고, 반응 후에도 녹이 고체로 존재한다.
- C 반응 전에는 물이 수증기 상태였지만, 반응 후에는 물이 액체가 되었다.
- D 반응 전에는 물질이 고체, 액체, 기체 상태였지만, 반응 후에는 물질이 고체와 기체 상태가 되었다.

25

다음 중 화학 반응에서 반응물의 총 원자 수와 생성물의 총 원자 수를 바르게 적은 표는?

원소	반응물	생성물
철	5	12
수소	8	7
산소	6	6

A

원소	반응물	생성물
철	4	4
수소	12	12
산소	12	12

C

원소	반응물	생성물
철	4	4
수소	6	6
산소	12	12

B

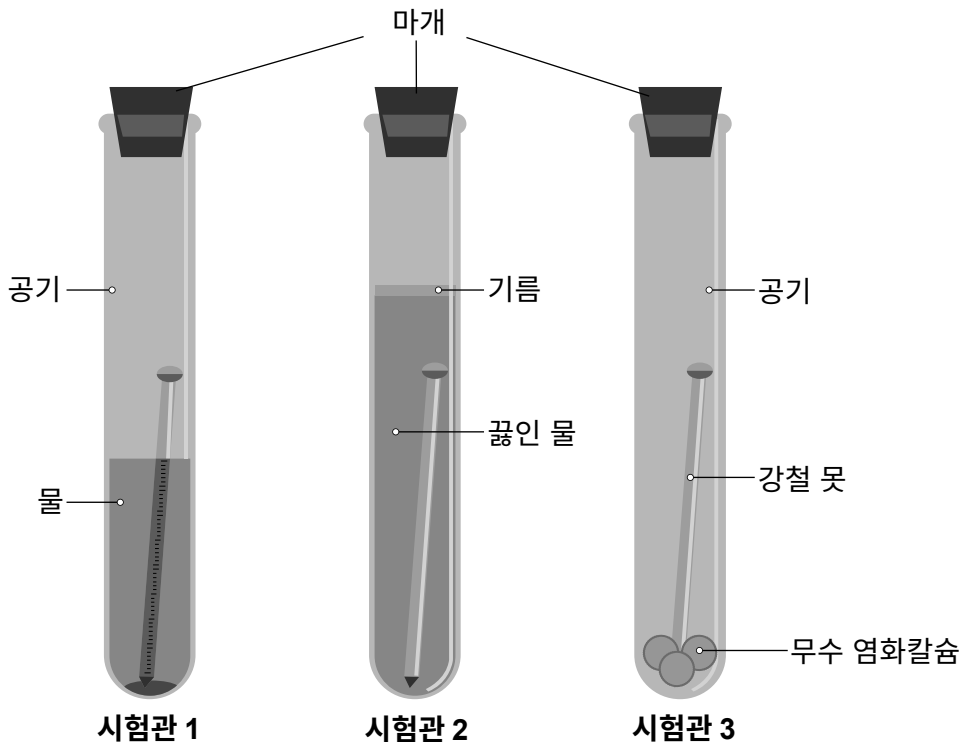
원소	반응물	생성물
철	1	4
수소	8	7
산소	18	7

D

학생은 생활 속 물과 산소가 강철 못을 녹슬게 하는지 시험해 보기 위해 세 가지 실험을 하였습니다. 이 과정에서 적절한 안전 장비를 이용했으며 모든 안전 절차를 따랐습니다. 세 개의 강철 못을 별개의 시험관에 넣고 각각 다른 물질을 넣었습니다. 시험관 세 개 모두 마개로 밀봉했습니다.

- 시험관 1에서는 못을 물에 부분적으로 담갔습니다.
- 시험관 2에서는 산소를 제거하기 위해 끓인 물에 못을 담그고, 산소가 다시 물에 들어가지 못하도록 기름 층을 추가했습니다.
- 시험관 3에서는 못을 공기 중에 두고, 공기에서 수증기를 제거하는 화학물질 (무수 염화칼슘)을 추가했습니다.

약 3주 간 시험관에 못을 넣어두었습니다. 실험 모형은 아래와 같습니다.



세 실험의 결과는 아래 표에 나와 있습니다.

시험관 번호	녹이 생김	녹이 생기 지 않음
1	✓	
2		✓
3		✓

화학 반응에서의 정보를 이용해 시험관 중 **한 개**를 골라, 녹이 생기거나 또는 생기지 않은 이유를 설명하십시오. [1]

시험관 번호: _____

설명: _____

뉴욕주에 거주하는 그 학생은 미래의 기후 조건으로부터 자전거를 보호하기 위해 집 뒤에 창고를 짓고자 합니다. 창고 재료의 기준은 다음과 같습니다.

- 방부목
- 춥고 눈 오는 겨울에 영향을 받지 않음
- 적절한 가격
- 녹슬지 않는 양질의 재료

안전하고 내구성이 좋아 오래 지속되는 창고를 짓는 것을 우선으로 하는 건축업자는 창고 건축에 사용할 재료와 못을 결정해야 합니다.

네 가지 창고 설계에 사용된 재료

설계	강철 못 종류	못 특성	창고 재료	창고 특성	계약 조건 및 용도
1	아연 도금	— 비쌈 — 모든 데크에 사용 가능 — 코팅이 벗겨지지 않음 — 녹슬지 않음	방부목	— 비교적 비쌈 — 유지보수 필요	— 해안가에서 사용하기 적합하지 않음 — 부식이 우려되는 곳에서도 못을 사용할 수 있음
2	철 아연 합금 열 아연 도금	— 비교적 비쌈 — 모든 데크에 사용 가능 — 코팅 두께가 변할 수 있어 녹 저항성에 영향을 줄 수 있음	방부목	— 비교적 비쌈 — 유지보수 필요	— 수중이나 지하에서 못 사용 불가 — 야외에 노출 가능
3	아연 분말로 전기 아연 도금	— 가장 저렴함 — 방부목과 함께 사용 불가 — 공기에 노출될 경우 녹이 생김	가공되지 않은 목재	— 가장 저렴함 — 빨리 녹이 생김	— 수중이나 지하에서 못 사용 불가 — 목재는 야외에서 오래 사용 불가
4	스테인리스 강철	— 가장 비쌈 — 오래 사용 가능 — 녹슬지 않음	플라스틱 합성판	— 가장 비쌈 — 오래 사용 가능 — 유지보수 적게 필요	— 해안가에서 사용 가능

27

다음 중 설계 중 하나가 모든 기준을 충족하고 창고 재료로 가장 적합한 선택인 이유를 가장 잘 설명하는 진술은?

- A 설계 1은 녹슬지 않는 못과 방부목을 사용하므로 가장 적합하다.
- B 설계 2는 못이 비싸지 않으며 방부목을 사용하므로 가장 적합하다.
- C 설계 3은 창고를 짓는 데 사용되는 못과 가공되지 않은 목재가 가장 저렴하므로 가장 적합하다.
- D 설계 4는 못과 창고 재료가 녹슬지 않고 오래 사용 가능하므로 가장 적합하다.

28번에서 31번 문제는 아래 정보와 자신의 과학 지식을 사용하여 답하십시오.

지구의 지각판

지구 과학적 과정은 지구 역사를 걸쳐 지구 표면의 특징을 변화시켜 왔습니다. 에베레스트산은 인도 아대륙이 유라시아판과 충돌했을 때 직접적으로 형성된 지표면 특징 중 하나입니다. **도표 1**은 지난 7,100만 년 동안 인도 아대륙의 추정 이동 속도를 모형화한 것입니다. **도표 2**는 인도 아대륙과 유라시아 판을 기준으로 히말라야 산맥과 에베레스트 산의 현재 위치를 보여줍니다.

도표 1

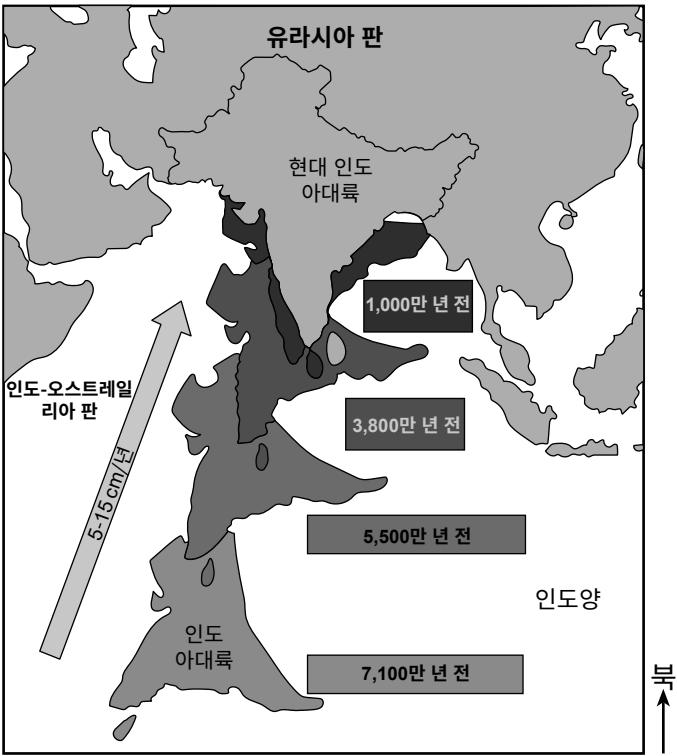


도표 2



다음 주장을 뒷받침하는 진술 **두 가지**를 선택하십시오.

인도 아대륙이 유라시아 판과 충돌했다. [1]

☐

유라시아 판의 암석 나이가 인도 아대륙의 암석 나이와 다르다.

☐

매년 인도 아대륙이 남쪽으로 5~15센티미터 이동했다.

☐

인도 아대륙은 북쪽으로 이동하면서 시계 반대 방향으로 회전했다.

☐

히말라야 산맥은 판구조의 이동으로 인해 형성되었다.

☐

유라시아판은 7,100만 년 되었습니다.

아래 지도는 몇몇 지각판과 그 상호작용에 대한 정보를 보여줍니다. 해산은 바다 아래에서 형성되는 구조물입니다. 지도의 선은 지각판 경계를 나타냅니다.

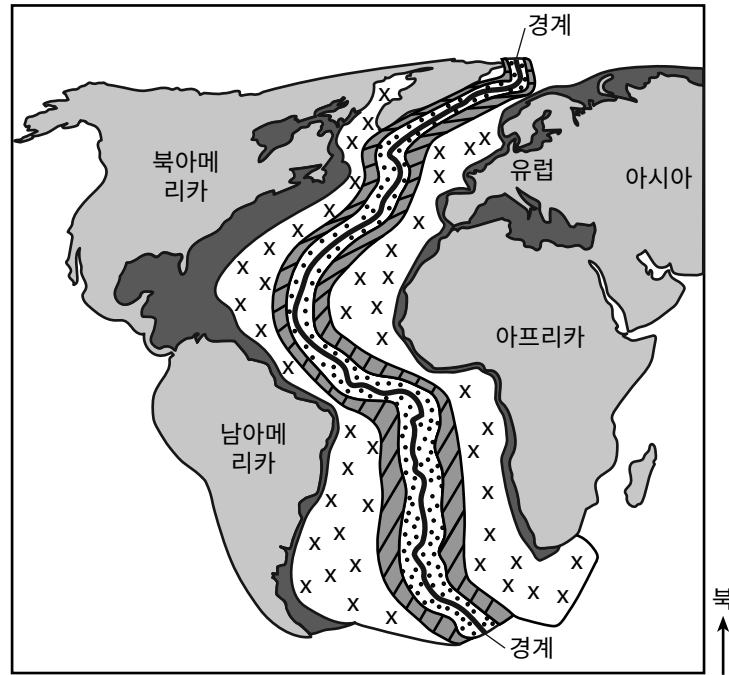
네 가지 지질 구조의 위치



- 29 지도에 나온 증거를 바탕으로 추론할 수 있는 것은
- A 산맥과 해구는 판 경계에서 형성된다
 - B 산맥과 해산은 해양 중간에서만 형성된다
 - C 새로운 해양 지각은 해구에서 생성된다
 - D 모든 지질 구조는 해양 아래에서 형성된다

아래 지도는 대서양 해저의 기반암에 대한 일부 정보를 보여줍니다. 해저 기반암의 종양을 따라 이어지는 어두운 선은 두 지각판의 경계를 나타냅니다.

대서양 해저 표면의 연대



(실제 크기와 다름)

기호			
	0-40 m.y.		90-120 m.y.
	40-90 m.y.		120-160 m.y.
m.y. - 백만 년			

30 지구 지각판이 경계에서 서로 벌어지고 있다는 주장을 뒷받침하는 지도에 나온 증거는 해저 기반암 나이가

- A 북아메리카에서 유럽으로 갈수록 꾸준히 감소는 것
- B 북아메리카에서 유럽으로 갈수록 꾸준히 증가는 것
- C 경계로부터의 거리가 증가할수록 감소는 것
- D 경계로부터의 거리가 증가할수록 증가는 것

31 대서양 해저 표면의 연대 지도에 나타난 대륙의 모양이 과거 지각판 이동의 증거가 되는 이유를 설명하십시오. [1]

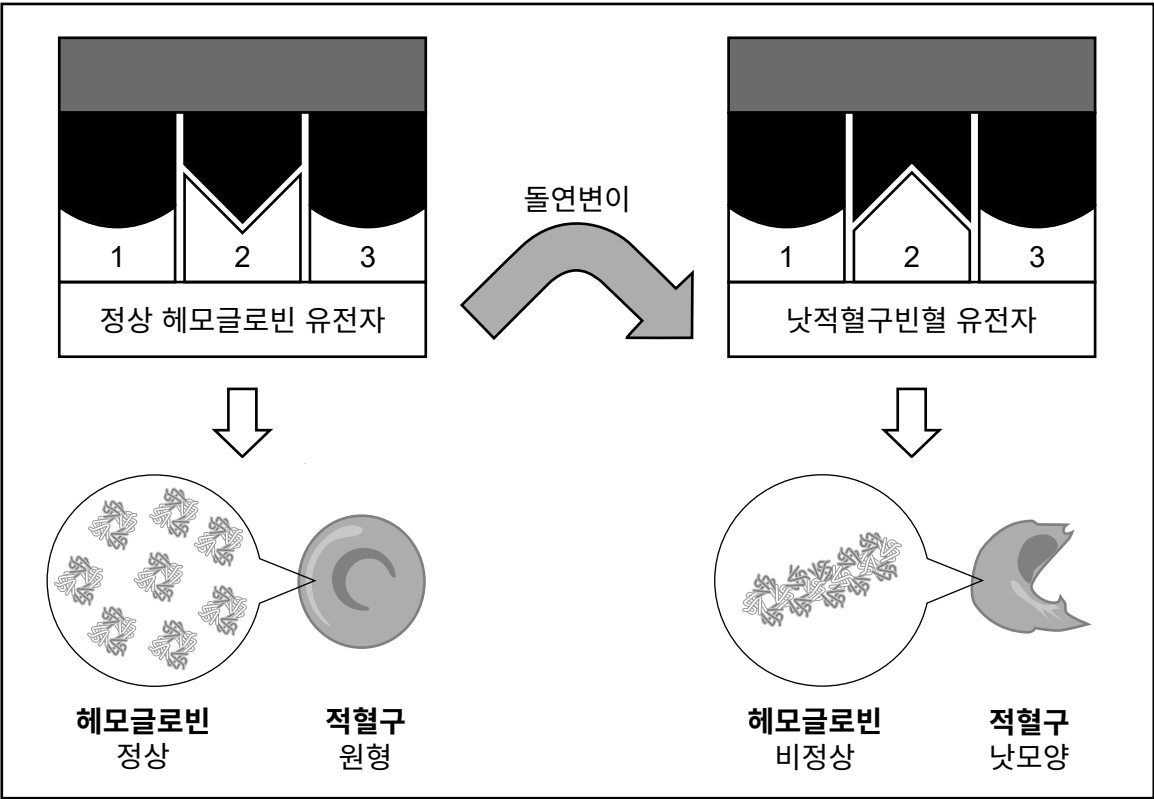
37번에서 41번 문제는 아래 정보와 자신의 과학 지식을 사용하여 답하십시오.

낮적혈구빈혈(Sickle Cell Anemia)

낮적혈구빈혈은 인간에게 심각한 증상을 유발하는 유전 질환입니다. 낮적혈구빈혈이 있는 사람은 체세포에 산소를 운반할 정상 적혈구가 충분하지 않습니다. 이 질환은 헤모글로빈을 생성하는 유전자의 돌연변이에 의해 발생합니다. 헤모글로빈은 적혈구에서 산소를 운반하는 단백질입니다. 정상 헤모글로빈과 낮적혈구 속 헤모글로빈은 생긴 모양이 다릅니다. 해당 유전자의 돌연변이는 헤모글로빈 분자의 모양을 약간 변화시키며, 적혈구 모양도 변화시킵니다.

모형 1은 헤모글로빈을 생성하는 유전자의 돌연변이에 의해 발생한 유전 물질 속 변화를 나타냅니다.

모형 1



37

모형 1 (1, 2, 3으로 표시됨) 에서 유전자 내 돌연변이가 발생하는 위치를 밝히고, 낫적혈구빈혈 환자가 경험하는 해로운, 유익한 또는 중립적인 영향을 설명하십시오. [1]

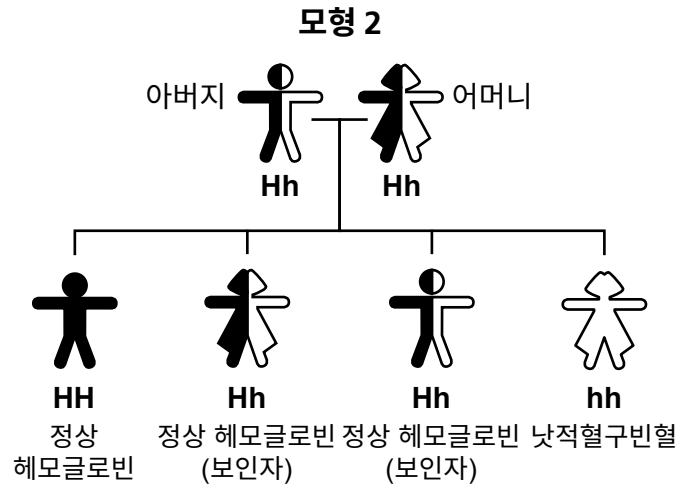
위치 번호: _____

설명: _____

38

해당 돌연변이가 헤모글로빈 분자의 구조를 어떻게 변화시키는지, 또 이후에 적혈구 모양을 어떻게 변화시키는지 설명하십시오. 답변에 분자와 세포를 모두 포함하십시오. [1]

아래 모형은 두 부모 사이 자녀에게 나타날 수 있는 잠재적 유전적 결과를 나타냅니다. 각 부모는 정상 적혈구 생산을 위한 대립유전자(H) 한 개와 낫모양 적혈구 생산을 위한 대립유전자(h) 한 개를 가지고 있습니다. 보인자는 질병과 연관이 있는 유전자 한 개만 가지고 있으며 일반적으로 이 질병의 증상을 보이지 않는 개인을 말합니다.



39

다음 중 한쪽 부모로부터만 낫적혈구빈혈 돌연변이 유전자를 물려받은 개인에 대해 일반적으로 참인 진술은?

- A 이 사람은 체세포에 산소를 충분히 운반할 수 없을 것이다.
- B 이 사람은 증상을 보이지 않으며 산소를 운반할 건강한 적혈구를 충분히 생성할 수 있을 것이다.
- C 이 사람은 낫적혈구 유전자를 어머니로부터만 물려받았다면 응집된 헤모글로빈을 생성할 것이다.
- D 이 사람은 양쪽 어느 부모에게도 이 유전자를 물려받지 않은 사람보다 더 많은 산소를 운반할 수 있을 것이다.

낮적혈구 유전자 보인자인 어머니와 보인자가 아니며 정상 헤모글로빈을 가진 아버지 사이 자녀의 유전적 확률을 결정하기 위해 퍼넷 사각형 모형을 완성하십시오. 주어진 선택지에서 올바른 유전적 결과를 선택해 사각형 안에 배치하고 모형을 완성하십시오. 선택지는 한 번 이상 사용하거나 아예 사용하지 않을 수 있습니다.

유전적 결과 선택지

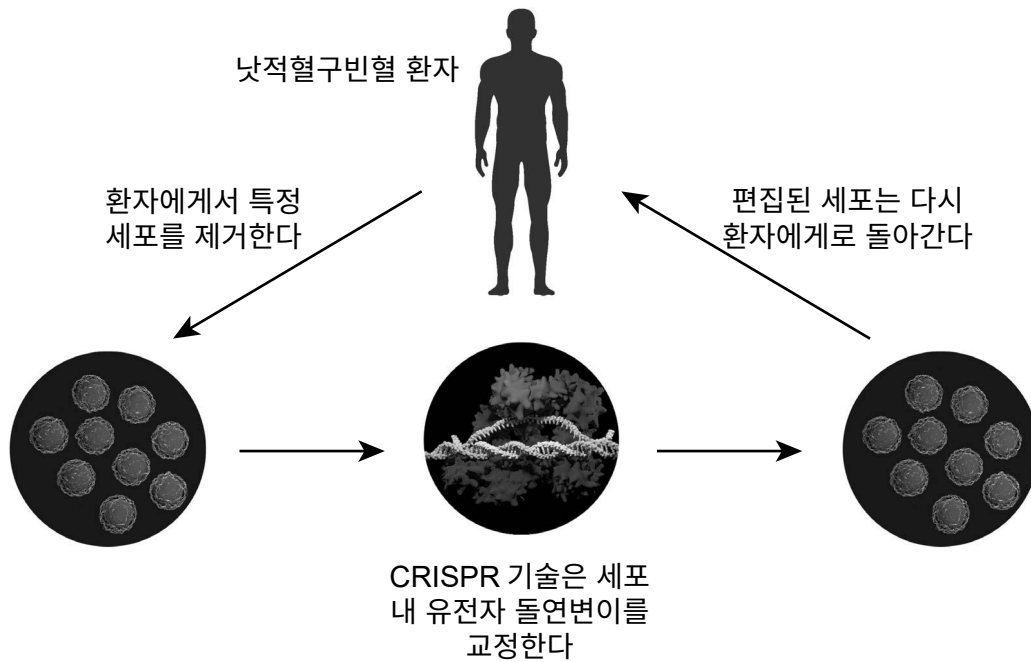
HH **Hh** **hh**

		어머니	
		H	h
아버지	H		
	H		

완성한 퍼넷 사각형 모델을 증거로 사용하여 자녀에게 나타나는 낮적혈구빈혈의 존재가 부모에게 나타나는 낮적혈구빈혈의 존재와 어떻게 비교되는지 설명하십시오. [1]

설명: _____

낮적혈구빈혈은 CRISPR 매개 유전자 치료로 불리는 과정을 이용해 치료 가능합니다. 이 기술은 환자에게서 특정 세포를 제거하는 것을 포함합니다. 이 세포에서의 돌연변이 유전자는 교정되며 새로 편집된 세포는 새로운 정상적인 적혈구를 생성하기 위해 환자의 몸에 다시 주입됩니다.



41

다음 중 CRISPR 기술이 낮적혈구빈혈 환자의 특성에 어떤 영향을 주는지 정확히 설명하는 세포 구성 요소의 기능에 대한 진술은?

- A 돌연변이 유전자는 CRISPR 기술을 사용하여 환자의 유전 물질에서 제거되고 정상 헤모글로빈을 생성하는 유전자로 대체된다.
- B CRISPR 기술은 돌연변이 유전자를 교정해 각 세포가 정상 헤모글로빈을 가진 인간으로 성장할 수 있도록 한다.
- C CRISPR 기술을 사용해 환자의 유전 물질에서 돌연변이 유전자를 제거하며, 환자의 적혈구는 더이상 헤모글로빈을 하나도 생성하지 않는다.
- D CRISPR 기술은 환자의 모든 체세포에서 유전 물질을 제거하고 교정된 유전 물질로 대체해 이를 자손에게 전할 수 있도록 한다.

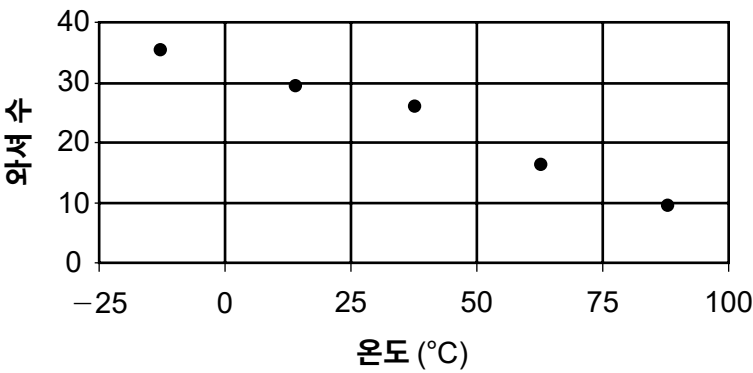
42번에서 46번 문제는 아래 정보와 자신의 과학 지식을 사용하여 답하십시오.

자기장의 실용적 활용

학생 한 팀이 자석과 전자석의 세기에 영향을 주는 요소를 조사했습니다. 또한 이 팀은 자력을 실용적으로 활용할 수 있는 방법에 대해서도 연구했습니다. 이 과정에서 적절한 안전 장비를 이용했으며 모든 안전 절차를 따랐습니다.

학생들은 네오디뮴 자석을 다섯 가지 다른 온도로 두었을 때 들어 올릴 수 있는 강철 워셔의 개수를 측정했습니다.

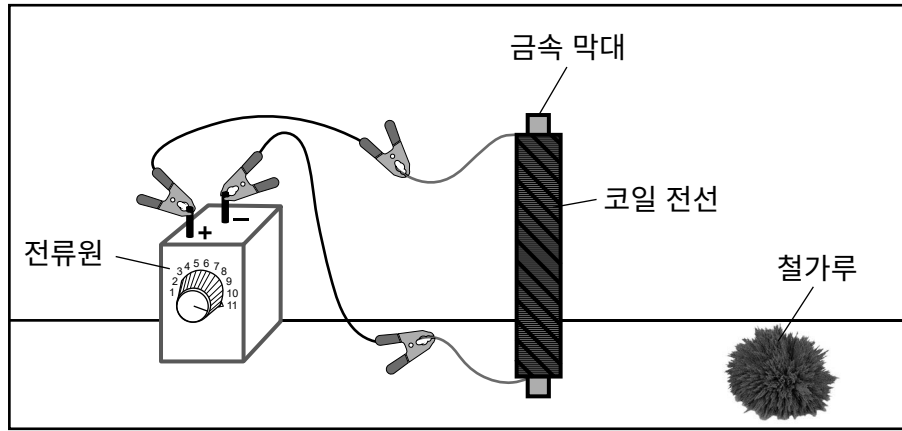
온도와 들어올린 워셔의 개수 간 관계



- 42
- 이 팀이 그래프에 나타난 변수가 이 자기력의 세기에 영향을 주는지 확인하기 위해 물어볼 수 있는 질문을 작성하십시오. [1]

질문: _____

이 팀은 이후에 전자석에서 나오는 자기력의 세기에 영향을 주는 요소들을 조사했습니다. 실험 설정 모형과 수집한 데이터는 아래와 같습니다. 전자석에 흐르는 전류는 암페어(A) 단위로 측정되었습니다. 전자석은 탁자 위에 놓인 더미에서 철가루를 들어올리는 데 사용되었습니다. 들어올린 철가루 덩어리는 그램 단위로 측정되었습니다.



데이터 표 1

전자석에 흐르는 전류 (A)	코일 전선이 감긴 횟수	금속 막대의 종류	들어올린 철가루의 질량(g)
2	50	철	10.5
3	50	철	15.0
4	50	철	21.5
5	10	철	5.0
5	20	철	10.5
5	30	철	15.5
5	50	철	26.5
5	50	니켈	25.0
5	50	구리	24.5

아래 목록은 이 실험에서 조작할 수 있는 변수들을 포함합니다. 이 팀이 각 변수가 전자석에서 나온 자력의 세기에 주는 영향을 확인하기 위해 조사했던 **세 가지** 변수를 선택하십시오. [1]

☐ 금속 막대에 전선이 감긴 횟수

☐ 금속 가루의 종류

☐ 들어올린 금속 가루의 질량

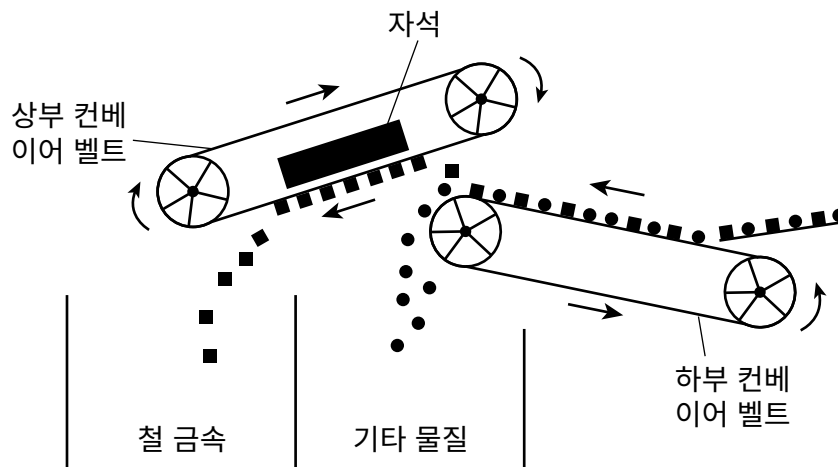
☐ 전선에 흐르는 전류의 양

☐ 금속 막대의 종류

엔지니어들은 자력을 이용하여 강철 및 철과 같은 금속을 플라스틱, 종이, 유리 및 분리하는 재활용 공장을 설계합니다. 학생들로 구성된 팀은 엔지니어가 설계하고 개발한 재활용 과정을 조사했습니다.

아래의 해당 모형은 재활용에 사용되는 내장형 자석 분리기를 나타냅니다. 분리기는 두 개의 컨베이어 벨트 메커니즘으로 구성되어 있습니다. 철 금속(철 포함), 유리, 플라스틱, 종이는 표시된 방향으로 하부 컨베이어 벨트를 따라 이동합니다. 철 금속은 상부 컨베이어 벨트 매커니즘 내부에 위치한 자석에 끌려당겨져 표시된 방향으로 이동합니다. 다양한 물질들은 결국 아래에 있는 별도 용기에 떨어집니다.

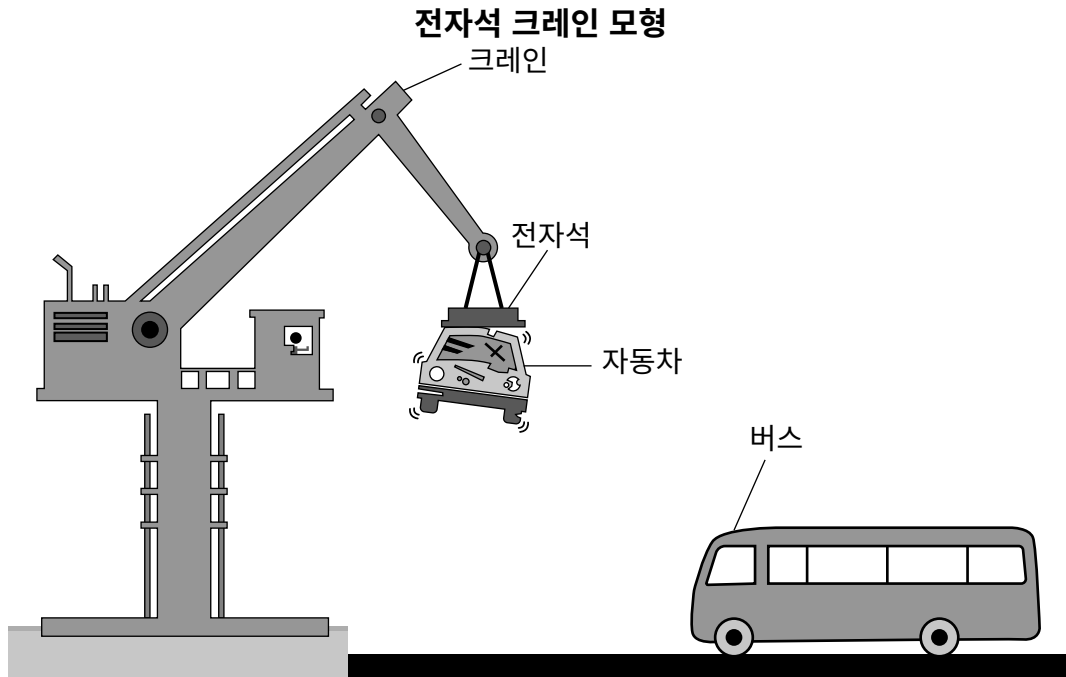
내장형 자석을 활용한 재활용 분리기



다음 중 상부 컨베이어 벨트 메커니즘에 있는 자석이 만든 자기장 안에 분류되어야 할 물체가 있다는 증거를 제공하는 진술은?

- A 철 금속은 이러한 금속과 접촉하지 않은 자석에서 나오는 자기력으로 인해 하부 컨베이어 벨트에서 위로 끌어올려진다.
- B 플라스틱과 종이는 자석에서 나오는 자기장에 있지 않기 때문에 하부 컨베이어 벨트에 남게 된다.
- C 모든 물체는 자석에서 나오는 힘으로 인해 결국 컨베이어 벨트에서 떨어지게 된다.
- D 자기력은 마찰을 생성해 물체가 두 컨베이어 벨트를 따라 이동하는 동안 제자리에 있게 한다.

전자석은 재활용 시설에 자성을 가진 금속을 들어올려 이동시키는 데 사용됩니다. 이러한 금속은 날카롭고 매우 무거울 수 있지만, 전자석 크레인의 사용을 통해 안전하고 쉽게 이동시킬 수 있습니다. 학생들로 구성된 팀은 전자석 크레인으로 들어올릴 수 있는 물체의 종류를 조사했습니다.



45

학생들은 크레인이 자동차를 들어 올릴 수 있다는 것을 관찰했습니다. 전자석을 더 무거운 버스에 작용했을 때, 크레인은 이를 들어올릴 수 **없었습니다**. 다음 중 이 증거로 뒷받침할 수 있는 주장은?

- A 버스에 작용하는 중력은 자동차에 작용하는 중력보다 크지만, 크레인에서 나오는 자기력보다는 작다.
- B 버스에 작용하는 중력은 자동차에 작용하는 중력보다 크고, 크레인에서 나오는 자기력보다 크다.
- C 버스에 작용하는 중력은 자동차에 작용하는 중력보다 작지만, 크레인에서 나오는 자기력보다는 크다.
- D 버스에 작용하는 중력은 자동차에 작용하는 중력보다 작고, 크레인에서 나오는 자기력보다 작다.

46

학생팀은 전자석 크레인이 자동차를 지표면에서 모형에서 보이는 위치로 들어 올리는 것을 관찰했기 때문에 전자석 크레인이 자동차에 작업을 수행했다고 주장했습니다. 다음 중 이 주장을 가장 잘 뒷받침하는 지구-자동차 시스템의 에너지에 대한 주장은?

- A 크레인이 수행한 작업은 지구-자동차 시스템의 에너지 양을 감소시켰다.
- B 크레인이 수행한 작업은 지구-자동차 시스템으로 에너지를 이동시키지 않았다.
- C 크레인이 수행한 작업은 지구-자동차 시스템의 위치 에너지를 증가시켰다.
- D 크레인이 수행한 작업은 지구-자동차 시스템의 열에너지를 변화시켰다.

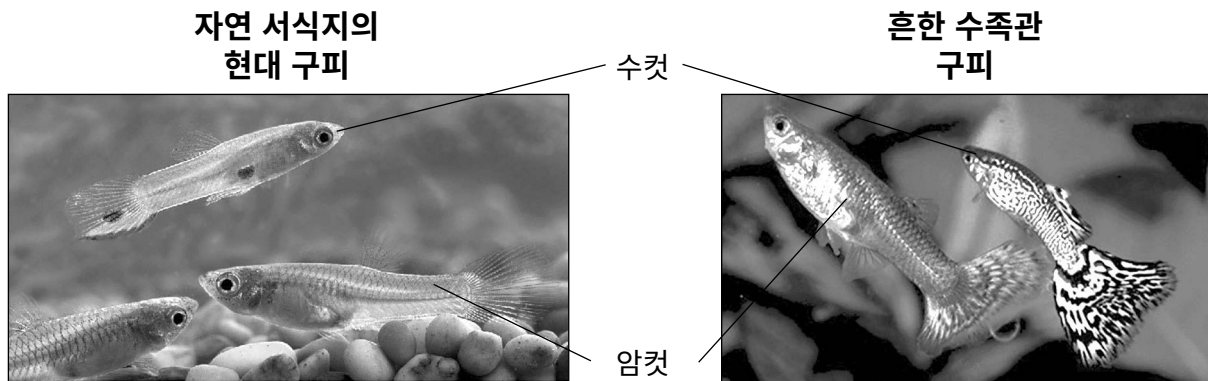
47번에서 51번 문제는 아래 정보와 자신의 과학 지식을 사용하여 답하십시오.

구피의 행동과 진화

구피(학명: *Poecilia reticulata*)는 다양한 색과 비늘 패턴을 가진 흔한 수족관 물고기입니다. 흔한 수족관 구피는 야생 조상의 후손입니다. 이 조상들은 남아메리카의 북동부 열대 우림과 카리브 해 몇몇 섬의 산속 개울에서 살았습니다. 이 지역에서는 지금도 현대 구피를 발견할 수 있습니다.

야생에서 구피는 폭포와 급류를 넘어 대부분의 포식자는 따라올 수 없는 장소로 이동할 수 있습니다. 구피가 더 안전한 환경에 도착하면 급속도로 진화하여 조상들과 유전적으로 구별되지만, 여전히 같은 종으로 간주됩니다. 모든 구피의 체세포는 23 쌍의 염색체를 갖습니다.

암컷 구피의 몸 색깔은 회색이며, 수컷은 몸 색깔도 다양하며 반점 혹은 줄무늬가 있을 수 있습니다. 이러한 표시는 어린 구피에서는 잘 나타나지 않지만, 수컷 구피가 성숙해지면서 나타납니다. 연구에 따르면 암컷은 더 크고 더 화려한 색깔의 반점이 있는 수컷과 짝짓기하는 것을 선호한다는 것이 일관되게 입증되었습니다. 수컷 구피는 7주 만에, 암컷 구피는 10주에서 20주 사이에 번식할 수 있습니다.



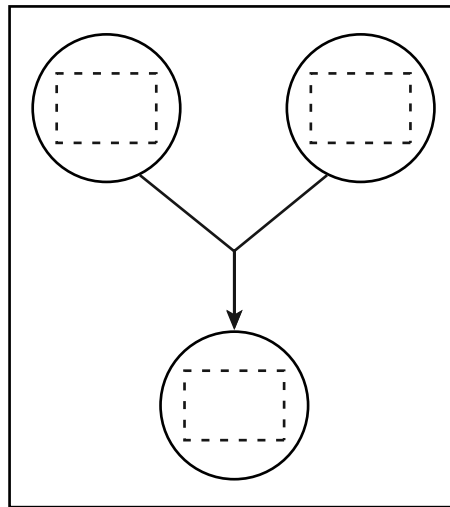
47

구피에게서 보이는 번식 유형을 밝히십시오.

번식 유형	
유성	
무성	

세 개의 각 세포에 염색체 수를 기입하여 모형을 완성하십시오. 선택지는 한 번 이상 사용할 수 있습니다. [1]

구피 세포의 번식
과정 모형



염색체 수
선택지

92
46
23

48

다음 중 수족관 구피와 자연 서식지 구피의 해부학적 유사점과 차이점에 대한 증거를 제공하여 진화적 관계를 암시한 진술은?

- A 수족관 구피는 자연 서식지 구피와 비교했을 때 유사한 신체 구조를 가지고 있지만, 각각 생존을 도와주는 외형상의 변이가 있다.
- B 화석 증거는 수족관 구피와 자연 서식지 구피 간의 변이를 보여준다.
- C 자연 서식지 구피는 멸종 위기에 처해 있으며, 종 보호를 위해 포획되어 수족관에서 길러지고 있다.
- D 수족관 구피의 배아 발달 패턴은 자연 서식지 구피의 배아 발달 패턴과 밀접한 관련이 없다.

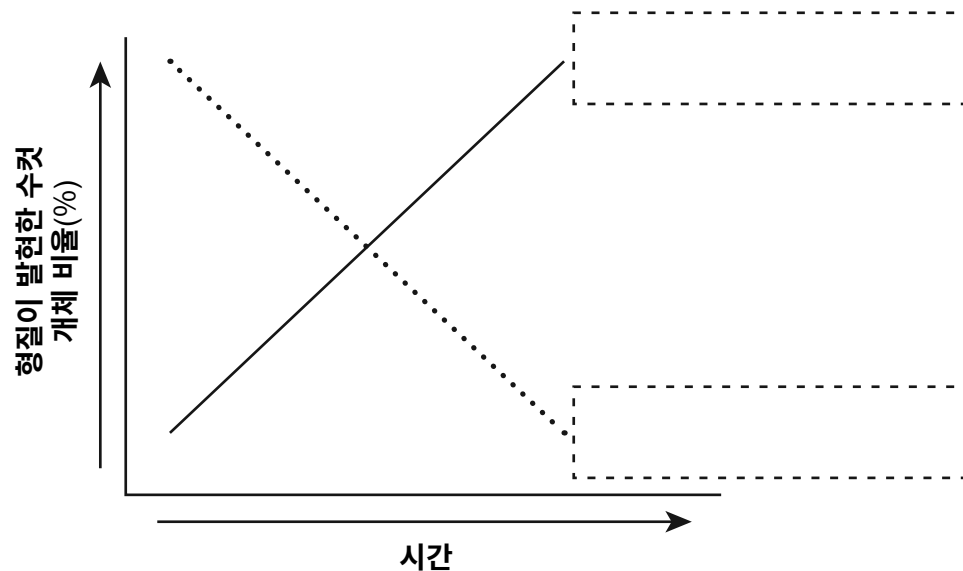
구피 개체군이 자연 환경에서 대형 수족관으로 옮겨졌습니다. 아래 그래프는 시간이 흐름에 따라 이 개체군에서 특정 형질 변이를 가진 수컷 구피 비율 간의 관계를 보여줍니다. 아래 그래프에서 그래프의 각 선에 적절한 라벨을 선택하고 적절한 상자에 이 라벨을 배치하여, 시간의 흐름에 따라 증가한 수컷 구피의 특정 형질 변이와 감소한 변이를 밝히십시오.

변이 선택지

크고 다양한 색상의 점

작고 단조로운 색상의 점

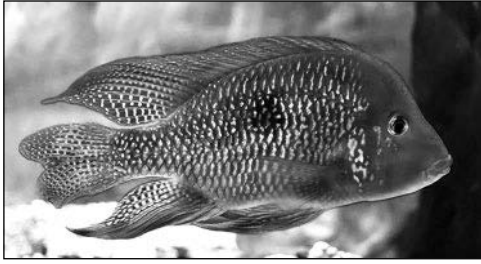
시간에 따른 수컷 구피 형질의 발현



자연 선택이 시간에 따라 어떻게 해당 형질의 변이 **모두**가 증가하거나 감소하도록 작용했는지 설명하십시오. [1]

구피의 두 포식자는 시클리드와 리볼루스입니다. 시클리드는 성체 구피를 먹습니다. 리볼루스는 반점이 생기기 전의 어린 구피만 먹습니다.

시클리드

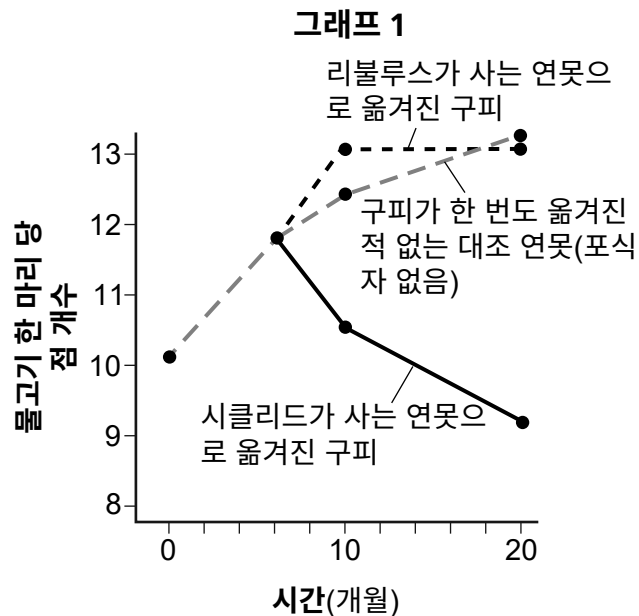


리볼루스



또 다른 실험에서는 세 가지 다른 조건을 가진 연못을 사용해 구피를 사육했습니다. 구피는 처음에는 아무 포식자도 없는 연못에 살았습니다. 6개월 후, 이 구피의 3분의 1이 시클리드가 있는 연못으로, 또 다른 3분의 1은 리볼루스가 있는 연못으로 옮겨졌습니다. 남은 구피는 처음 연못에 남겨졌습니다.

아래의 **그래프 1**은 이 실험이 진행된지 0개월, 6개월, 10개월, 20개월 때의 수컷 구피가 가진 평균 반점 수를 나타냅니다.



50

25개월 때의 시클리드 연못의 구피 개체군의 모습을 예측하십시오. **그래프 1**의 수치상 증거를 활용하여 자신의 예측을 뒷받침하십시오. [1]

구피는 새로운 환경에 매우 잘 적응을 하며 모기 유충을 포함한 다양한 먹이를 섭취할 수 있는 것으로 알려져 있습니다. 그 결과, 구피는 모기 개체수를 조절하기 위해 기존 생태계에 자주 도입되어 왔습니다. 구피는 현재 전세계에서 발견할 수 있습니다. 모기를 매개로 하는 질병 통제에 대한 필요성이 증가함에 따라 구피의 이동은 계속될 가능성이 높습니다.

말레이시아에서 모기 방제는 중요한 문제입니다. 모기 개체수 조절 방법에는 다음과 같은 방법들이 있습니다.

- 고인 물을 배수시켜 모기 번식지 청소하기
- 구피를 이용하여 모기 유충 먹게 하기
- 모기 유충에 치명적인 ABATL(모기 유충 살충제) 사용하기
- 모기 성체를 죽이기 위해 공중 살충제를 사용하는 연무 살포

51

이러한 말레이시아의 모기 개체수 조절 해결책을 바탕으로, 생태계의 생물다양성을 유지하면서 최선의 해결책을 설명하는 진술은?

- A 화학물질을 사용해 지역에 연무 살포를 하는 것은 모기 개체수를 빠르고 광범위하게 감소시킬 수 있다.
- B 살충제를 사용하면 모기 유충을 죽일 수 있으며, 다른 생물은 이 화학물질이 몸 속에 있는 유충을 먹을 수 있다.
- C 구피를 도입해 모기 및 기타 토착종을 잡아먹도록 하는 방법은 화학물질을 쓰지 않는다.
- D 번식지 청소는 생태계의 다른 종에게 심각하게 해를 입히지 않고 자연스럽게 모기 개체수를 감소시킨다.

52번에서 56번 문제는 아래 정보와 자신의 과학 지식을 사용하여 답하십시오.

떨어지는 구슬의 에너지

학생들은 유리 구슬(질량 = 18.5g)을 밀가루가 든 컵에 떨어트려 속도와 운동에너지 간 관계를 실험했습니다. 밀가루 속에서 구슬이 들어간 깊이는 충돌 시 구슬의 운동에너지를 측정하는 척도입니다. 4가지 다른 낙하 높이(12.5cm, 25cm, 50cm, 100cm)에서 실험을 진행했습니다. 구슬의 충돌 시 속도는 이 개별 낙하 높이에 따라 산출되었습니다. 아래의 데이터 표는 이 실험 동안 수집된 데이터 일부를 보여줍니다.

떨어지는 구슬의 데이터

낙하 높이 (cm)	속력(m/s)	밀가루 속 구슬의 깊이 (cm)	운동에너지 (g•m ² /s ²)
12.5	1.6	0.6	23.7
25	2.2	1.3	44.8
50	3.1	2.4	88.9
100	4.4	4.1	

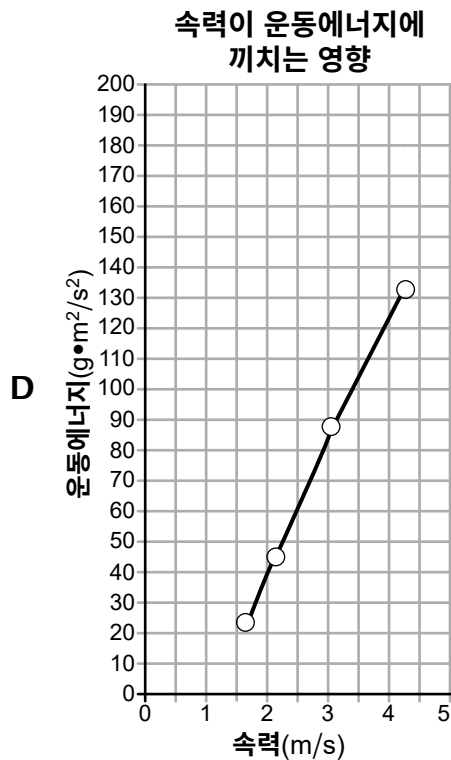
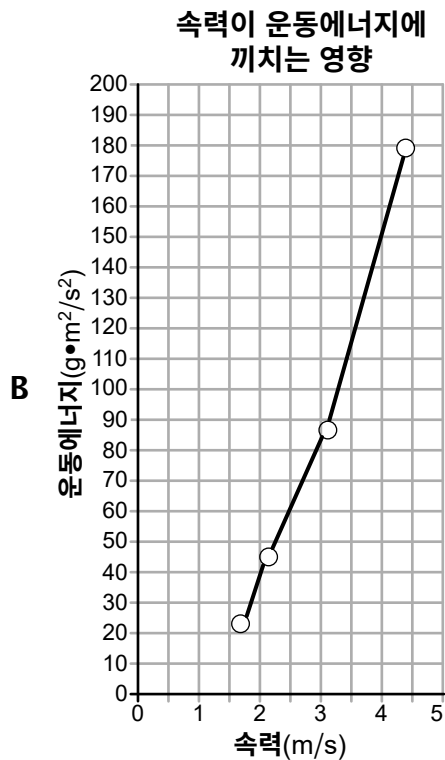
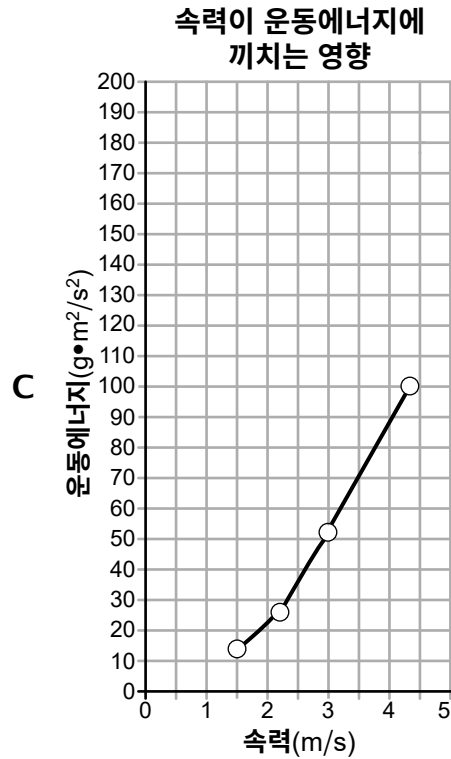
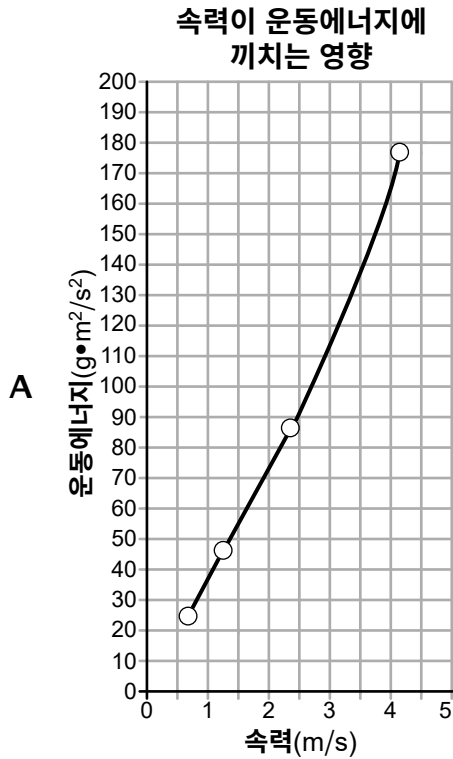
- 52
- 이 실험의 종속 변수는 무엇이었습니까?
- A 구슬의 재료
 - B 구슬의 질량
 - C 밀가루 속 구슬의 깊이
 - D 낙하 높이

운동에너지(KE)를 구하는 공식은 다음과 같습니다.

$$KE = 0.5 \times (\text{구슬의 질량}) \times (\text{충돌 시 속도})^2$$

53

다음 중 네 가지 서로 다른 낙하 높이에 대한 속도(m/s)와 결과적으로 발생하는 운동에너지($\text{g} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$)를 올바르게 나타내는 그래프는?



54

데이터 표에서 구슬에 어떤 작용이 가해지거나 구슬에 의해 어떤 작용이 행해질 때, 에너지가 구슬로 전달되거나 구슬에서 전달됨에 따라 구슬의 에너지가 변화한다는 주장을 뒷받침하는 증거를 밝히십시오. [1]

55

학생들은 50cm의 낙하 높이를 사용하여 동일한 실험을 반복했지만 18.5g 대신 37.0g의 유리 구슬을 사용했습니다. 충돌 시 속도는 3.1m/s를 유지했습니다. 두 구슬이 밀가루에 충돌할 때의 운동에너지를 비교하십시오. [1]

56

각 구슬이 낙하하기 전, 구슬이 가진 위치 에너지가 가장 큰 낙하 높이와 그 이유는

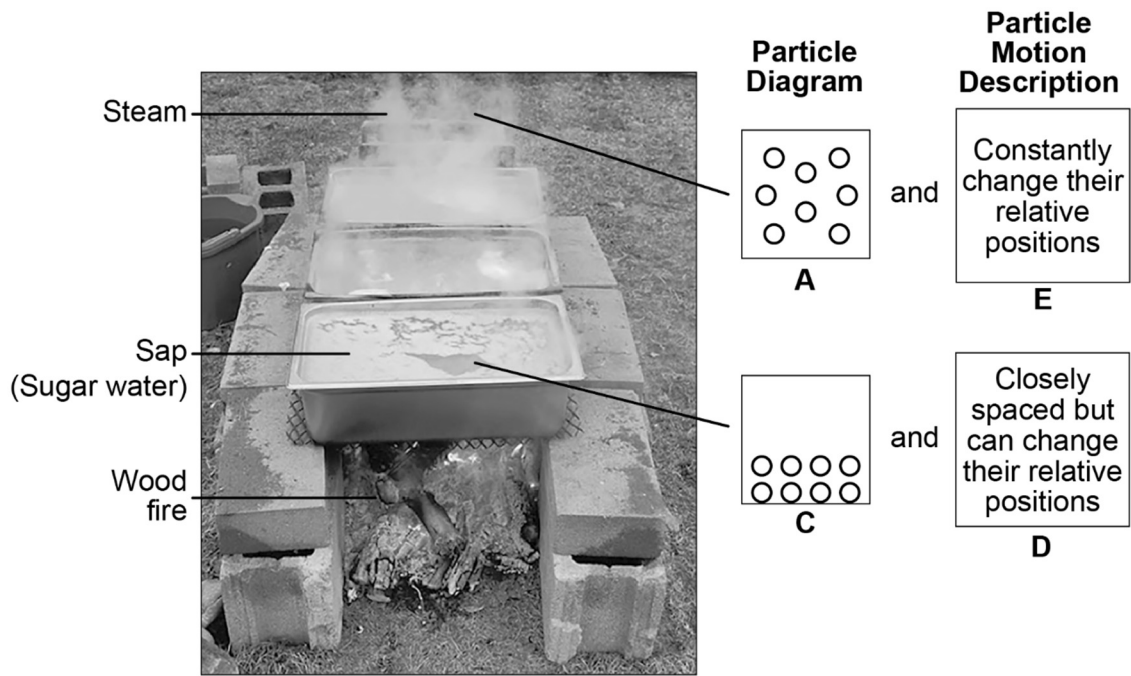
- A 12.5cm, 낙하 높이가 증가할수록 위치 에너지가 증가하기 때문에
- B 12.5cm, 낙하 높이가 감소할수록 위치 에너지가 증가하기 때문에
- C 100cm, 낙하 높이가 증가할수록 위치 에너지가 증가하기 때문에
- D 100cm, 낙하 높이가 감소할수록 위치 에너지가 증가하기 때문에

**8학년
중학교-수준
과학 시험**

2025년 봄

Intermediate-level Science Test – Rating Guide
Spring 2025

- 1 [1] Allow 1 credit for all *four* correctly labeled boxes in the correct locations, as shown below:



- 2 [1] Allow 1 credit for *A*.
- 3 [1] Allow 1 credit for *B*.
- 4 [1] Allow 1 credit for *D*.

Intermediate-level Science Test – Rating Guide
Spring 2025

- 5 [1] Allow 1 credit for a correctly selected step with an explanation that contains appropriate supporting evidence from the procedure. Acceptable responses include, but are not limited to:

**Summarized Step Having
a Chemical Reaction:**

B Add Liquid Ingredients to Bowl and Mix

—Bubbles formed in the batter, which is evidence of a new substance.

—Bubbles formed because a gas was produced.

**Summarized Step Having
a Chemical Reaction:**

C Heat Batter in Hot Pan

—Bubbles formed in heated batter, which is evidence of a new substance.

—Bubbles formed because a gas was produced.

—The top of the pancake was brown after the pancake was flipped, indicating a new substance.

—Both the top and bottom of the pancake were brown and the middle was white. This color change is evidence for a new substance.

- 6 [1] Allow 1 credit for *B*.

- 7 [1] Allow 1 credit for *D*.

- 8 [1] Allow 1 credit. Acceptable responses include, but are not limited to:

— The decrease in the size of the glacier decreases the amount of light reflected by the white glacial surface, causing more of it to be converted into heat, which will eventually warm the climate.

— As more of the glacier melts, more of the dark surface will be exposed, increasing the amount of energy that will be absorbed, warming the climate of the area.

**Intermediate-level Science Test – Rating Guide
Spring 2025**

- 9 [1] Allow 1 credit for *one* correctly selected statement in each table, as shown below:

Effect of Glacial Surface Area on Global Sea Level	
Glacial surface area increased while global sea level decreased	
Glacial surface area increased while global sea level increased	
Glacial surface area decreased while global sea level increased	✓
Glacial surface area decreased while global sea level decreased	

Mitigation Action	
Plant trees around all glaciers to provide shade from the Sun.	
Increase the temperatures of the oceans to increase evaporation of the ocean surface.	
Cover all glaciers with dark material to stop changes to glacial surface area.	
Build seawalls along coastal areas to prevent flooding.	✓

**Intermediate-level Science Test – Rating Guide
Spring 2025**

10 [1] Allow 1 credit for *B*.

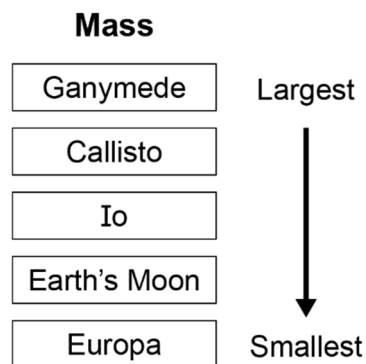
11 [1] Allow 1 credit for *A*.

12 [1] Allow 1 credit for *B*.

13 [1] Allow 1 credit for *D*.

14 [1] Allow 1 credit for *C*.

15 [1] Allow 1 credit for the correct order, as shown below, *and* a correct comparison.



Acceptable responses include, but are not limited to:

- The order of the equatorial diameters is the same as the order of the masses.
- The moons' equatorial diameters and masses would be the same from largest to smallest.
- As diameter increased, the mass increased.

16 [1] Allow 1 credit for *D*.

Intermediate-level Science Test – Rating Guide
Spring 2025

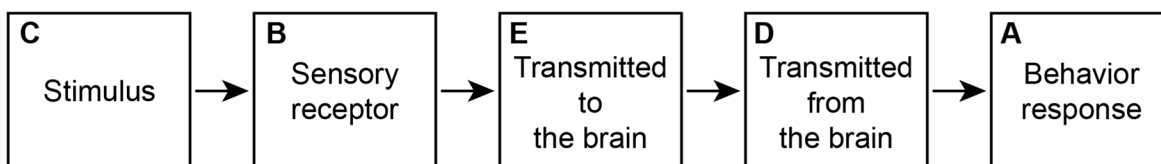
- 17 [1] Allow 1 credit for Refute *and* a correct justification. Acceptable responses include, but are not limited to:

- Io travels around the Sun as well as Jupiter, proving that the Sun exerts a gravitational force on Io.
- The Sun and Io both have mass and interact at a distance, indicating a gravitational force between them.
- Io is part of the solar system and everything in the solar system revolves around the Sun because of the gravitational force between the Sun and all solar system objects.

- 18 [1] Allow 1 credit for *B*.

- 19 [1] Allow 1 credit for *D*.

- 20 [1] Allow 1 credit for a correct model, as shown below:



- 21 [1] Allow 1 credit for *A*.

- 22 [1] Allow 1 credit for a correctly identified reactant *and* body system. Acceptable responses include, but are not limited to:

Missing Reactant:

- Sugar
- glucose/ $C_6H_{12}O_6$

Body System:

- digestive
- circulatory

- 23 [1] Allow 1 credit for *C*.

- 24 [1] Allow 1 credit for *A*.

- 25 [1] Allow 1 credit for *C*.

Intermediate-level Science Test – Rating Guide
Spring 2025

26 [1] Allow 1 credit. Acceptable responses include, but are not limited to:

Test Tube 1:

- Rust formed because the nail was exposed to both oxygen and water in the test tube.
- Rust occurred because the nail was exposed to oxygen in the air and water.

Test Tube 2:

- Rust did not form because there was no oxygen in the test tube or the water.
- Rust needs oxygen to form, and there was no oxygen.

Test Tube 3:

- Rust only forms when H_2O and oxygen are present, and there was no H_2O vapor in the test tube.
- Rust did not form because there was no water vapor in the test tube, and rust needs H_2O to form.

Note: If test tube 1 or 2 is selected, the student must state oxygen, not air.

27 [1] Allow 1 credit for *A*.

28 [1] Allow 1 credit for *two* correctly selected statements, as shown below:



The age of the rocks in the Eurasian Plate is different than the age of the rocks in the Indian subcontinent.



Each year, the Indian subcontinent moved 5-15 centimeters south.



The Indian subcontinent rotated counterclockwise as it traveled north.



The Himalayan mountain range was formed due to movement of tectonic plates.



The Eurasian Plate is 71 million years old.

29 [1] Allow 1 credit for *A*.

30 [1] Allow 1 credit for *D*.

Intermediate-level Science Test – Rating Guide
Spring 2025

31 [1] Allow 1 credit. Acceptable responses include, but are not limited to:

- The coastlines of South America and Africa fit together like puzzle pieces.
- The shapes of the continents appear to fit together like pieces of a puzzle.
- South America and Africa look like they could fit together with no space between them.

37 [1] Allow 1 credit for position 2 *and* a correct harmful description. Acceptable responses include, but are not limited to:

- It is harmful because a person would not have enough normal red blood cells to carry oxygen throughout their body.
- It is harmful because the person would not get enough oxygen to their body cells.

38 [1] Allow 1 credit. Acceptable responses include, but are not limited to:

- The mutation causes the hemoglobin molecule to become chained together instead of separated molecules. This causes the shape of the red blood cells to become sickle shaped.
- The molecules are connected from one to the other in the abnormal hemoglobin molecule bending the red blood cells.

39 [1] Allow 1 credit for *B*.

**Intermediate-level Science Test – Rating Guide
Spring 2025**

- 40 [1] Allow 1 credit for a correct Punnett square, as shown below, *and* a correct explanation.

		Mother	
		H	h
Father	H	HH	Hh
	h	Hh	hh

Acceptable responses include, but are not limited to:

- There is no change in the presence of sickle cell anemia from the parents to the offspring, since no individual is hh.
- It is the same because both parents and all offspring have at least one H so no one has sickle cell anemia.

- 41 [1] Allow 1 credit for *A*.

- 42 [1] Allow 1 credit. Acceptable responses include, but are not limited to:

- How does the temperature of the magnet affect the strength of the magnetic force exerted by the magnet?
- What is the effect of the magnet temperature on the strength of the magnetic force?
- When the temperature of a magnet changes, how does the number of washers it can pick up change?

Note: Questions must include a questioning word or a question mark.

**Intermediate-level Science Test – Rating Guide
Spring 2025**

43 [1] Allow 1 credit for *three* correctly selected variables, as shown below:

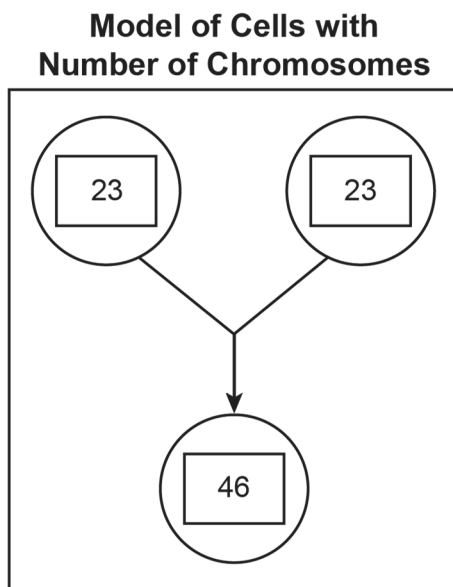
- ☒ the number of turns of wire around the metal bar
- ☐ the type of metal filings
- ☐ the mass of metal filings lifted
- ☒ the amount of current through the wire
- ☒ the type of metal bar

44 [1] Allow 1 credit for *A*.

45 [1] Allow 1 credit for *B*.

46 [1] Allow 1 credit for *C*.

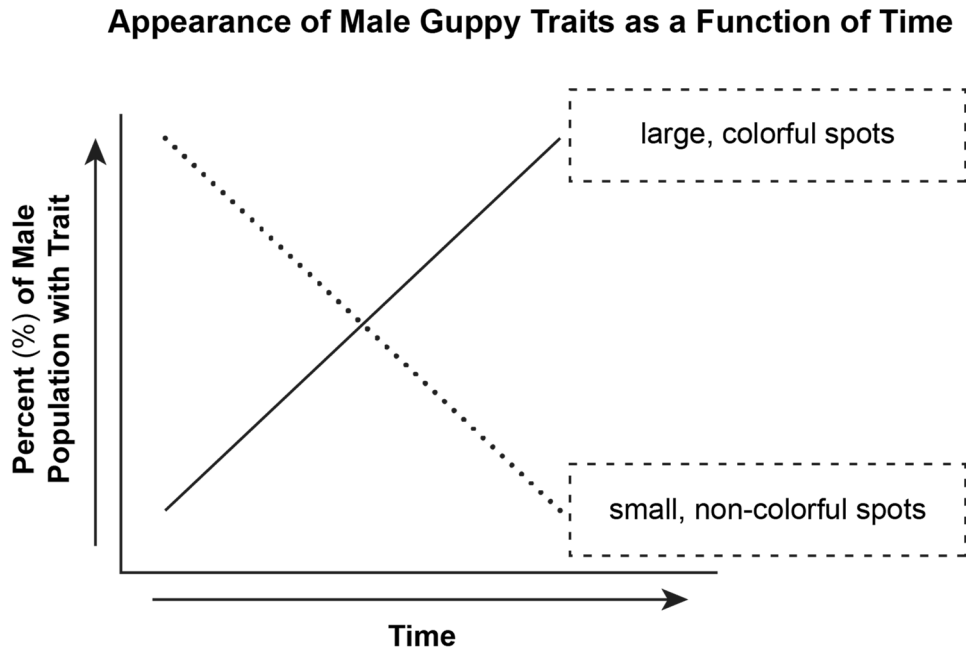
47 [1] Allow 1 credit for indicating sexual *and* a correctly completed model, as shown below:



48 [1] Allow 1 credit for *A*.

Intermediate-level Science Test – Rating Guide
Spring 2025

- 49 [1] Allow 1 credit for identifying *both* lines correctly, as shown below, *and* an appropriate explanation.



Acceptable responses include, but are not limited to:

- The percent of males with large, colorful spots increased over time because females prefer mating with males with these traits, resulting in more male offspring exhibiting these traits and fewer males with small, non-colorful spots.
- Males with colorful spots are preferred by females for mating, so that trait increases over time in offspring, causing a decrease in the percent of guppies with small, non-colorful spots.

- 50 [1] Allow 1 credit for a prediction of less spots *and* acceptable evidence. Acceptable responses include, but are not limited to:

- The guppy populations will have less spots at month 25 than at month 20 because the graph shows a continuing decrease in number of spots.
- By month 25 there should be less than nine spots per fish because the number of spots begins decreasing at 6 months.

- 51 [1] Allow 1 credit for *D*.

**Intermediate-level Science Test – Rating Guide
Spring 2025**

52 [1] Allow 1 credit for *C*.

53 [1] Allow 1 credit for *B*.

54 [1] Allow 1 credit. Acceptable responses include, but are not limited to:

- As the height of the dropped marble increases, the depth of the marble in the flour increases.
- As drop height increases, the speed of the marble increases.
- The higher the drop height, the higher the energy of the marble.

55 [1] Allow 1 credit. Acceptable responses include, but are not limited to:

- If the mass of the marble is double, the kinetic energy is double.
- If the mass increases, the kinetic energy on impact increases.
- The kinetic energy would increase for the marble with a greater mass.

56 [1] Allow 1 credit for *C*.

Performance Levels

For each subject area, students perform along a continuum of the knowledge and skills necessary to meet the demands of the New York State Learning Standards. New York State Elementary-level and Intermediate-level Science assessments are designed to classify student performance into one of four levels based on the knowledge and skills the student has demonstrated. Due to the need to identify student proficiency, the state tests must provide students at each performance level opportunities to demonstrate their knowledge and skills in the Learning Standards.

These performance levels are defined as:

NYS Level 4

Students performing at this level **excel** in standards for their grade. They demonstrate knowledge, skills, and practices embodied by the Learning Standards that are considered **more than sufficient** for the expectations at this grade.

NYS Level 3

Students performing at this level are **proficient** in standards for their grade. They demonstrate knowledge, skills, and practices embodied by the Learning Standards that are considered **sufficient** for the expectations at this grade.

NYS Level 2

Students performing at this level are **partially proficient** in standards for their grade. They demonstrate knowledge, skills, and practices embodied by the Learning Standards that are considered partial but insufficient for the expectations at this grade. Students performing at Level 2 are considered on track to meet current New York high school graduation requirements but are **not yet proficient** in Learning Standards at this grade.

NYS Level 1

Students performing at this level are **below proficient** in standards for their grade. They may demonstrate **limited** knowledge, skills, and practices embodied by the Learning Standards that are considered **insufficient** for the expectations at this grade.

THE STATE EDUCATION DEPARTMENT
THE UNIVERSITY OF THE STATE OF NEW YORK / ALBANY, NY 12234
2025 Intermediate-level Science Test Map to the Standards

Question	Type	Key	Points	Performance Expectation	Subscore	Percentage of Students Who Answered Correctly (P-Value)
1	Constructed Response		1	MS-PS1-4	PS	
2	Multiple Choice	A	1	MS-PS1-4	PS	
3	Multiple Choice	B	1	MS-PS1-7	PS	
4	Multiple Choice	D	1	MS-PS1-3	PS	
5	Constructed Response		1	MS-PS1-2	PS	
6	Multiple Choice	B	1	MS-ESS2-4	ESS	
7	Multiple Choice	D	1	MS-ESS3-5	ESS	
8	Constructed Response		1	MS-ESS2-6	ESS	
9	Constructed Response		1	MS-ESS3-2	ESS	
10	Multiple Choice	B	1	MS-LS2-2	LS	
11	Multiple Choice	A	1	MS-LS2-4	LS	
12	Multiple Choice	B	1	MS-ESS3-2	ESS	
13	Multiple Choice	D	1	MS-ESS3-4	ESS	
14	Multiple Choice	C	1	MS-ESS1-3	ESS	
15	Constructed Response		1	MS-ESS1-3	ESS	
16	Multiple Choice	D	1	MS-PS2-4	PS	
17	Constructed Response		1	MS-ESS1-2	ESS	
18	Multiple Choice	B	1	MS-ETS1-1		
19	Multiple Choice	D	1	MS-LS1-3	LS	
20	Constructed Response		1	MS-LS1-8	LS	
21	Multiple Choice	A	1	MS-LS1-2	LS	
22	Constructed Response		1	MS-LS1-7	LS	
23	Multiple Choice	C	1	MS-LS1-8	LS	
24	Multiple Choice	A	1	MS-PS1-2	PS	
25	Multiple Choice	C	1	MS-PS1-5	PS	
26	Constructed Response		1	MS-PS1-2	PS	
27	Multiple Choice	A	1	MS-ETS1-2		
28	Constructed Response		1	MS-ESS2-3	ESS	
29	Multiple Choice	A	1	MS-ESS2-3	ESS	
30	Multiple Choice	D	1	MS-ESS1-4	ESS	
31	Constructed Response		1	MS-ESS2-3	ESS	
37	Constructed Response		1	MS-LS3-1	LS	
38	Constructed Response		1	MS-LS3-1	LS	
39	Multiple Choice	B	1	MS-LS3-1	LS	
40	Constructed Response		1	MS-LS3-2	LS	
41	Multiple Choice	A	1	MS-LS4-5	LS	
42	Constructed Response		1	MS-PS2-3	PS	
43	Constructed Response		1	MS-PS2-3	PS	
44	Multiple Choice	A	1	MS-PS2-5	PS	
45	Multiple Choice	B	1	MS-PS2-2	PS	
46	Multiple Choice	C	1	MS-PS3-5	PS	
47	Constructed Response		1	MS-LS3-2	LS	
48	Multiple Choice	A	1	MS-LS4-2	LS	
49	Constructed Response		1	MS-LS4-6	LS	
50	Constructed Response		1	MS-LS2-4	LS	
51	Multiple Choice	D	1	MS-LS2-5	LS	
52	Multiple Choice	C	1	MS-PS3-1	PS	
53	Multiple Choice	B	1	MS-PS3-1	PS	
54	Constructed Response		1	MS-PS3-5	PS	

55	Constructed Response		1	MS-PS3-1	PS	
56	Multiple Choice	C	1	MS-PS3-2	PS	

This item map identifies the Performance Expectation with which each test question is aligned. All NYSP-12SLS Performance Expectations are three-dimensional (<https://www.nysed.gov/sites/default/files/programs/standards-instruction/p-12-science-learning-standards.pdf>). The integration of these three dimensions provides students with a context for the content of science (DCI), the methods by which science knowledge is acquired and understood (SEP), and the ways in which the sciences are connected through concepts that have universal meaning across the disciplines (CCC).