KOREAN EDITION
LIVING ENVIRONMENT
FRIDAY, JANUARY 24, 2025
9:15 TO 12:15 P.M., ONLY

The University of the State of New York

REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION

생활 환경

2025년 1월 24일 **금요일** — 오전 9시 15분부터 오후 12시 15분까지만 실시

학생 이름 _____

학교명 _____

이 시험 중에는 모든 통신 장비의 소지나 사용을 철저히 금지합니다. 잠시라도 통신 장비를 소지하거나 사용할 경우, 시험은 무효화되며 시험 점수를 받을 수 없게 됩니다.

자신의 이름과 학교명을 위 칸에 인쇄체로 기입하십시오.

파트 A와 B–1, B–2 및 D의 선다형 문제의 답은 제공된 별도의 답안지에 기입하십시오. 감독관의 지시에 따라 답안지에 있는 학생 정보를 작성하십시오.

시험의 모든 문제에 답하십시오. 파트 B-2와 파트 D에 있는 모든 선다형 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입하십시오. 모든 주관식 문제에 대한 답은 이 시험 책자에 직접 기입하십시오. 이 시험 책자에 답안을 작성할 때는 반드시 펜을 사용해야 하고 그래프나 그림을 그릴 때에는 반드시 연필을 사용하십시오. 문제를 풀 때 연습용지를 사용할 수 있으나 모든 답은 지시된 바에 따라 답안지나 이 시험 책자에 기입해야 합니다.

시험을 마친 후, 별도의 답안지에 인쇄된 진술문에 서명함으로써 이 시험을 치르기 전에 문제나 답에 대한 불법적인 지식이 없었으며 시험을 치르는 동안 도움을 주지도 않고 받지도 않았음을 표시하십시오. 이 진술문에 서명하지 않은 학생의 답안지는 인정하지 않습니다.

참고 ...

이 시험을 치르는 동안 사용할 수 있도록 사칙 계산기나 과학용 계산기가 반드시 준비되어 있어야 합니다.

지시가 있을 때까지 이 시험 책자를 열지 마십시오.

파트 A

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [30]

지시사항 (1–30): *각* 문장이나 질문에 가장 적절한 답의 *번호*를 별도의 답안지에 기입하십시오.

1 손을 베었을 때, 새살이 빨리 돋아나서 손상된 피부 세포를 복구하고 교체합니다. 이 과정을 지시하는 정보가 있는 곳은?

(1) 체세포분열에 필요한 에너지를 제공하는 주변 피부 세포의 미토콘드리아
(2) 감수분열에 필요한 에너지를 제공하는 주변 피부 세포의 미토콘드리아
(3) 체세포분열에 의해 분열되는 주변 세포의 DNA
(4) 감수분열에 의해 분열되는 주변 세포의 DNA

2 ATP가 생성되는 곳은?

(1) 액포
(2) 핵
(3) 미토콘드리아
(4) 리보솜

3 일부 나무는 주변 식물을 죽일 수 있는 독소를 토양으로 방출합니다. 이러한 능력을 가장 잘 표현하는 설명은 무엇입니까?

(1) 일관된 토양 pH를 유지하는 수단
(2) 생물 다양성 증가를 유발하므로, 생태계에 있어서 이득
(3) 자신을 먹이로 삼는 포식자를 제거하기 위해 해당 종이 획득한 특성
(4) 물, 영양소, 햇빛에 대한 경쟁을 줄이는 진화상의 이점

4 개체군의 유전자 빈도가 변할 때, 일어날 수 있는 결과로 가장 알맞은 것은?

(1) 생태학적 천이
(2) 생물학적 진화
(3) 종의 멸종
(4) 유전자 돌연변이

5 1880년대에는 쥐 개체수를 조절하기 위해 아시아 몽구스가 하와이 섬에 유입되었습니다. 그러나 해당 계획에는 결점이 있었습니다. 쥐는 밤에 활동적이지만, 아시아 몽구스는 낮 동안에 새와 알을 먹고 삽니다. 그들은 쥐 개체수에 거의 영향을 미치지 못했습니다. 몽구스의 개체수는 빠르게 증가하여 섬의 많은 토종 새 종류의 멸종을 초래했습니다.

하와이 섬에 몽구스를 유입한 것은 다음 중 어떤 예에 해당합니까?

(1) 개체수 증가에 의해 초래된 문제를 해결하는 기술적 해결 방법
(2) 의도치 않은 결과를 연구하기 위한 연구 계획 개발
(3) 인간으로 인한 생태계 변화로 인해 발생한 의도치 않은 결과
(4) 외래종으로 생태계 문제 해결

6 오늘날 많은 회사는 유한 자원의 사용을 줄일 수 있는 방안을 모색하고 있습니다. 그들은 쓰레기와 오염을 줄이기 위해 더 많은 제품을 재활용하고, 재사용하며, 수리하고 있습니다. 다음 중 이러한 변화의 긍정적인 결과를 가장 잘 설명하는 문장은 무엇입니까?

(1) 화석 연료가 미래 세대가 사용할 수 있도록 재생될 것입니다.
(2) 유한 자원이 빠르게 고갈되지 않을 것입니다.
(3) 이러한 활동으로 인해 생태계가 불안정해질 수 있습니다.
(4) 생태계 파과는 생물 다양성 소실을 초래할 것입니다.

7 다음 중 하나의 종에게 다른 종 대비 가장 큰 이점을 제공하는 특성은?

(1) 더 많은 생존하는 자손의 수
(2) 더 적은 짝짓기 횟수
(3) 더 낮은 환경 적응력
(4) 더 높은 질병 발생률

8 아래 그림은 동일한 위치를 수 년에 걸쳐 나타낸 것입니다.

이러한 변화의 결과는?

(1) 해당 지역의 생물 다양성 감소
(2) 커뮤니티 안정성 증가
(3) 커뮤니티의 안정성 감소
(4) 생물 다양성에 미치는 영향 없음

9 1880년에서 2020년 사이에, 지구의 온도가 1°C보다 약간 더 많이 증가했습니다.

이러한 증가에 대해 가장 잘 설명한 것은?

(1) 매년 지구에 도달하는 햇빛의 양 감소
(2) 우주로 반사되는 태양 복사량의 증가
(3) 대기 중 가스 농도의 변화
(4) 대기 중으로 재와 먼지를 방출하는 화산 활동

10 서로 다른 두 종의 동물이 같은 식물을 먹이로 선호합니다. 한 종의 동물은 식물의 잎을 먹고, 다른 종의 동물은 과일을 선호합니다. 이러한 종의 동물들이 같은 식물의 다른 부분을 먹음으로써 성공적으로 공존할 수 있는 것은 그들이 다음 중 무엇을 하지 않기 때문입니까?

(1) 한정된 자원에 대한 경쟁
(2) 같은 지역에 서식
(3) 같은 시기에 번식
(4) 포식자-피식자 관계에서 상호작용

11 세포를 연구하는 데는 다양한 기법이 사용됩니다. 형광 (발광) 태그를 통해 과학자들은 세포 내부에서 합성되는 특정 단백질을 시각화할 수 있습니다. 이러한 기술을 사용하여 단백질 합성을 시각화할 때 다음 중 세포의 어느 부분을 연구하게 됩니까?

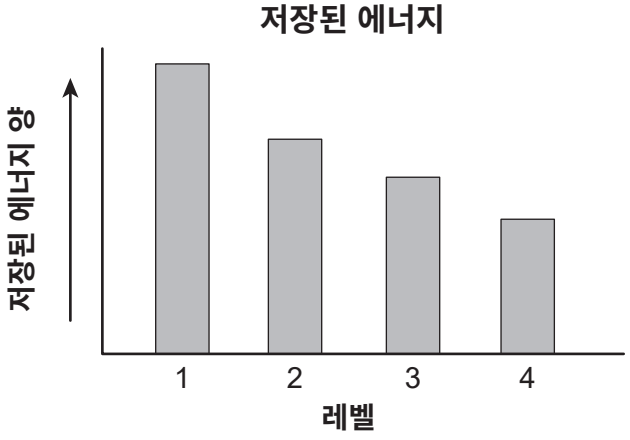
(1) 핵
(2) 리보솜
(3) 세포벽
(4) 세포막

12 아래 이미지는 최근 발견된 부화되지 않은 수각류 공룡의 알 화석입니다. 해당 공룡의 부화 전 자세는 오늘날 부화되지 않은 알에 있는 조류의 배아와 유사합니다. 이 화석 발견 전에는 조류가 아닌 다른 동물에게서 이러한 행동을 발견하지 못했습니다.

수각류 공룡과 조류가 모두 이 행동을 공유한다는 사실은 다음 중 무엇의 증거입니까?

(1) 조류와 수각류 공룡은 관계가 있으며 공통된 조상을 공유합니다
(2) 알에서 성장하는 동물은 반드시 생존을 위해 이 행동을 취해야 합니다
(3) 이 행동은 번식 성공률을 감소시킵니다
(4) 이와 같은 행동은 반드시 부모로부터 배워야 합니다

13 아래 그래프는 에너지 피라미드의 각 레벨에서 저장된 에너지의 양을 나타냅니다.



레벨 1과 레벨 4 사이에 저장된 에너지의 양은 다음 중 무엇 때문에 *감소*합니까?

(1) 레벨 4에 더 많은 유기체가 있음
(2) 레벨 1에 포식자가 더 많음
(3) 각 레벨에서 일부 에너지가 열로 방출됨
(4) 각 레벨에 더 많은 생산자가 있음

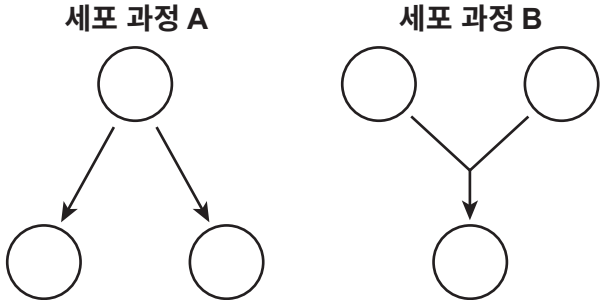
14 유성 생식을 하는 식물의 종에서 발생할 수 있는 미래에 해당 종에 영향을 미치는 변화는 무엇입니까?

(1) 식물 꽃의 씨방에 있는 난세포의 변화
(2) 들판에 있는 식물의 뿌리 세포에서 발생하는 변이
(3) 태양 복사에 노출되는 잎 세포의 차이
(4) 식물 줄기의 세포에서 자외선으로 인한 DNA 서열의 변화

15 사람들이 일상생활에서 사용하는 상품을 생산하는 데에는 많은 요소가 포함됩니다. 제조업에서의 상품 생산 및 에너지 사용에 대해 알맞은 것은?

(1) 상품이 생산되는 유일한 방법이므로 항상 긍정적임
(2) 많은 오염 물질을 생성하므로 부정적일 수밖에 없음
(3) 에너지가 필요하므로 긍정적이지도 부정적이지도 않음
(4) 긍정적 영향과 부정적 영향 모두 줄 수 있음

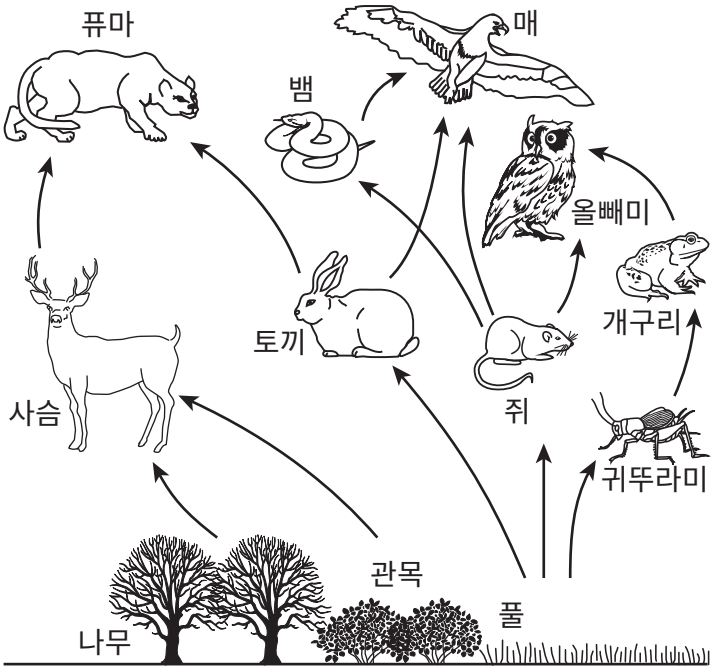
16 아래 그림은 두 가지 세포 과정, *A*와 *B*를 나타냅니다.



세포 과정이 무엇인지 올바르게 나타낸 표의 행을 선택하십시오.

행	세포 과정 A	세포 과정 B
(1)	감수분열	분화
(2)	재조합	복제
(3)	수정	재조합
(4)	유사분열	수정

17 아래에 먹이그물이 나타나 있습니다.



이러한 환경에 쥐의 개체수 감소를 초래하는 화학물질이 투입되었습니다. 이로 인해 발생할 가능성이 가장 높은 것은?

(1) 사슴 개체수의 증가
(2) 관목 개체수의 증가
(3) 나무 개체수의 감소
(4) 뱀 개체수의 감소

18 아래에 북극 먹이사슬을 구성하는 생물의 개체군이 나타나 있습니다.

이 먹이사슬에 관한 다음 설명 중 가장 올바른 것은?

(1) 이 먹이사슬에서는 북극곰 개체에 가장 많은 양의 에너지가 있습니다.
(2) 대구에게 먹이를 제공하는 동물성 플랑크톤은 이 먹이사슬의 주요 생산자입니다.
(3) 해조류 개체군의 감소는 이 먹이사슬에 있는 다른 모든 개체군의 생존에 영향을 미칠 가능성이 높습니다.
(4) 이 먹이사슬에 있는 생물은 모두 장기간의 추운 날씨 동안 자신의 에너지를 생산할 수 있습니다.

19 햄버거에 있는 단백질은 아미노산으로 분해됩니다. 다음 중 단백질 분해와 혈류로 아미노산이 흡수되는 것과 관련된 두 가지 과정은?

(1) 합성 및 유사분열
(2) 소화 및 확산
(3) 유사분열 및 소화
(4) 능동 수송 및 복제

20 투아타라(Tuatara)는 공룡과 동시대에 살았던 고대 파충류 그룹의 마지막 생존 개체입니다. 투아타라는 매우 큰 게놈을 가지고 있습니다. 투아타라 유전자의 완전한 집합인 게놈은 인간의 게놈보다 약 3분의 2정도 더 큽니다.

투아타라가 선사 시대부터 생존한 이유에 대한 *한 가지* 가능한 설명은 투아타라의 큰 게놈이 어떻기 때문입니까?

(1) 투아타라가 공룡 시대 이래로 환경 변화를 겪지 않은 지구의 한 부분에 살 수 있도록 하였습니다
(2) 종의 구성원에게 변화하는 환경에서의 생존에 도움이 되는 특성을 제공하였습니다
(3) 해당 종이 구성원들이 매우 춥거나 매우 따뜻한 지역에 서식하기 위해 적응할 수 있는 특성을 개발할 필요가 있을 경우 돌연변이를 일으킬 수 있습니다
(4) 환경 변화가 일어날 경우 해당 종이 진화할 수 있도록 유전자를 재배열할 수 있습니다

21 다음 중 인체 내에서 의사소통하는 데 사용되는 *두 가지* 주요한 화학 전달 물질은?

(1) 항체 및 병원체
(2) 유기촉매 및 독소
(3) 체세포에서 생성되는 효소 및 항원
(4) 신경세포에서 생성되는 호르몬 및 화학물질

22 홀스타인(Holstein) 젖소는 미국에서 가장 널리 퍼진 젖소의 품종이 되었습니다. 홀스타인 젖소는 낙농업자에게 이로운 많은 특성을 갖도록 선별적으로 사육되었습니다. 홀스타인은 많은 양의 우유를 생산하는 능력으로 잘 알려져 있습니다. 또한 홀스타인은 주로 차분하고 쾌활한 동물입니다.

다음 중 미래 세대의 홀스타인 젖소에 대한 선택적 교배 과정의 잠재적 위험성을 가장 잘 설명하는 문장은 무엇입니까?

(1) 시간이 지나면서 품종의 유전적 다양성이 제한될 수 있습니다.
(2) 원하는 특성을 더 많이 가질 확률이 증가합니다.
(3) 생산성이 높고 수명이 긴 동물이 많아집니다.
(4) 미래 세대의 홀스타인 소의 건강이 개선됩니다.

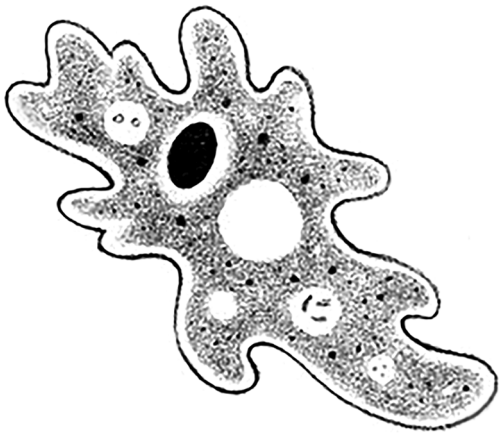
23 체세포에 일반적으로 32개의 염색체를 가진 한 유기체는 15개 또는 17개 염색체를 가진 생식세포를 생성하는 것으로 밝혀졌습니다. 이 유기체는 성공적으로 번식할 수 없었습니다. 이 유기체가 번식할 수 없는 이유로 가장 가능성이 높은 이유는 어떤 과정 중에 오류가 있었기 때문입니까?

(1) 유사분열
(2) 분화
(3) 감수분열
(4) 복제

24 다음 중 생태계 전체 에너지의 흐름을 올바르게 나타낸 순서는?

(1) 생산자 → 소비자 → 초식 동물
(2) 소비자 → 분해자 → 생산자
(3) 육식 동물 → 초식 동물 → 생산자
(4) 생산자 → 소비자 → 분해자

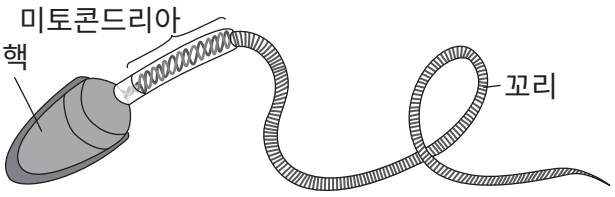
25 아래에 단세포 수생 생물인 아메바가 나타나 있습니다.



다음 중 환경에서 산소를 얻는 데 가장 중요한 아메바의 세포 구조는 무엇입니까?

(1) 세포막
(2) 리보솜
(3) 미토콘드리아
(4) 세포벽

26 아래 그림은 인간의 생식에 중요한 역할을 하는 특수 생식 세포를 나타냅니다.



이와 같은 세포가 적절하게 기능하는 것이 인간의 생식에 매우 중요한 이유는?

(1) 미토콘드리아가 배아를 지원하는 영양분을 제공하기 때문입니다.
(2) 꼬리가 접합체에 필요한 모든 유전 정보를 전달할 수 있기 때문입니다.
(3) 조직 및 기관과 같은 특수 구조를 형성하도록 세포가 분화하기 때문입니다.
(4) 핵이 접합체를 형성하는 데 필요한 유전 정보의 절반을 가지고 있기 때문입니다.

27 이용할 수 있는 이산화탄소와 물의 양이 증가할 경우, 생산자 유기체의 첫 번째 반응으로 가장 가능성이 높은 것은?

(1) 글루코스 합성 증가
(2) DNA 합성 증가
(3) 아미노산 합성 감소
(4) 핵산 합성 감소

28 미국 전역의 커뮤니티에는 많은 수의 길고양이와 야생 고양이가 있습니다. 이러한 고양이의 개체수를 인도적인 방식으로 조절하기 위해, 많은 지역이 동물을 붙잡아서 중성화시키고 놓아 주는 프로그램에 참여하고 있습니다. 암컷 고양이가 중성화 수술을 받을 경우, 수술로 기관을 제거하여 해당 동물이 번식할 수 없도록 합니다. 이 수술을 하는 동안 암컷 고양이에게서 제거할 가능성이 가장 높은 *두 가지* 기관은 무엇입니까?

(1) 자궁과 태반
(2) 난소와 자궁
(3) 난소와 위
(4) 태반과 고환

29 뉴욕주에서 낚시 면허를 구매할 경우, 잡은 물고기를 먹기 전에 *자문 표*를 확인하라는 지시를 받습니다. 해당 표에는 물고기에 독성 화학물질이 존재하므로 먹으면 안 되는 어종과 한 달에 최대 네 번까지 먹을 수 있는 어종을 나열하고 있습니다.

15세 미만 어린이와 젊은 여성이 일부 수역에서 잡은 어류를 먹지 *않도록* 권장하는 이유는 무엇입니까?

(1) 젊은 여성과 어린이는 이미 몸 안에 많은 양의 이러한 화학물질이 있기 때문입니다
(2) 해당 화학물질은 발달에 영향을 주거나 태어나지 않은 아이에게 해를 끼칠 수 있기 때문입니다
(3) 화학물질이 남자에게는 영향을 미치지 않으므로 남자는 해당 물고기를 한 달에 최대 네 마리까지 먹을 수 있습니다
(4) 목록에 있는 어종은 멸종 위기에 있기 때문입니다

30 생태계에서 존재하는 두 가지 비생물 자원의 예는?

(1) 대기 중 질소 및 이산화탄소
(2) 동물 종 및 물
(3) 식물 종 및 토양 광물
(4) 분해자 개체군 및 토양의 pH

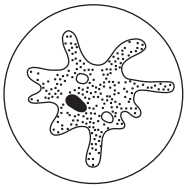
파트 B–1

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [13]

지시사항 (31–43): *각* 문장이나 질문에 가장 적절한 답의 *번호*를 별도의 답안지에 기입하십시오.

31 유기체 *A*와 *B*는 현미경으로 관찰한 미생물을 나타냅니다. 둘 다 겉보기에는 동일한 크기의 시야를 가득 채운 것처럼 보이긴 하지만, 실제로 더 큰 유기체는 무엇입니까?

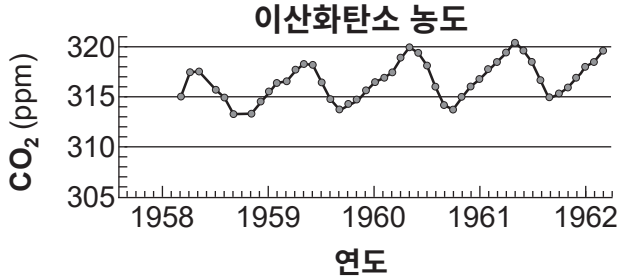
유기체 A
10배 배율로 관찰됨



유기체 B
40배 배율로 관찰됨

(1) 낮은 배율에서 시야를 채우므로 *A*가 더 큽니다.
(2) 배율이 더 낮으므로 *B*가 더 큽니다.
(3) 배율이 더 높으므로 *A*가 더 큽니다.
(4) 높은 배율에서 시야를 채우므로 *B*가 더 큽니다.

32 아래 그래프에 나타난 데이터는 여름과 겨울 동안에 대기 중 이산화탄소(CO_2) 농도의 차이를 보여 줍니다.



다음 중 이 차이가 발생하는 이유를 가장 잘 설명하는 문장은 무엇입니까?

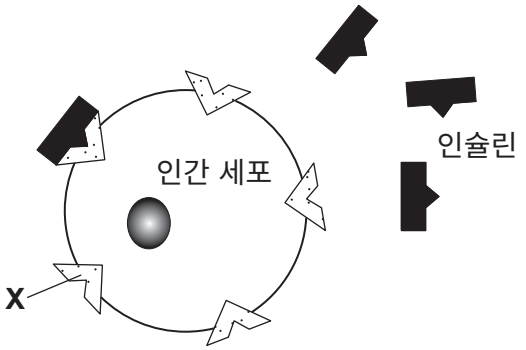
(1) 여름에는 식물의 호흡 속도가 증가하여 더 많은 CO_2를 대기 중에 방출합니다.
(2) 겨울에는 분해자의 활동이 증가하여 다량의 CO_2를 대기에서 제거합니다.
(3) 겨울에는 식물이 햇빛에 더 많이 노출되어 CO_2 생산이 증가합니다.
(4) 여름에는 독립 영양 생물의 활동이 증가하여 CO_2를 대기에서 제거합니다.

33 하나의 염기쌍을 다른 염기쌍으로 대체하여 쥐의 근육 세포의 DNA를 변경하는 것을 통해 일어날 가능성이 있는 것은?

(1) 쥐의 모든 DNA 서열 변경
(2) 근육 세포가 생성하는 단백질의 아미노산 하나를 변경
(3) 근육 세포의 리보솜이 생성하는 탄수화물 변경
(4) 쥐 자손의 DNA 변경

34번과 35번 문제는 아래 그림 및 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

34 아래 그림은 체내 건강한 혈당 수치를 유지하는 인간 세포와 호르몬, 인슐린의 상호 작용을 나타냅니다.



구조 *X*를 가장 잘 설명하는 것은?

(1) 세포벽에 부착된 신호 분자
(2) 세포에서 사용될 수 있는 에너지를 방출하는 단백질 분자
(3) 다른 세포에 신호를 보내는 탄수화물 분자
(4) 세포가 변화에 반응하도록 하는 수용체 분자

35 일부 사람들은 인슐린을 생성할 수 없습니다. 그 결과, 그들의 세포에 벌어지는 일은?

(1) 인슐린 기능을 대신할 다른 분자를 생성함
(2) 에너지 생산을 위해 더 많은 글루코스를 합성함
(3) 혈당 수치의 변화에 적절하게 반응하지 않음
(4) 인슐린을 사용할 수 있을 때보다 더 빠른 속도로 분할함

---

36 두 가지 서로 다른 인간의 질환이 아래 표에 비교되어 있습니다.

헤모글로빈에 영향을 주는 혈액 질환	**치유되지 않는 상처가 있는 피부 질환**
• 유전자 돌연변이로 인해 발생 • 돌연변이 유전자의 두 개의 복제본이 있는 사람은 해당 질환이 있음 • 이 질환은 일부 인구집단에서 다른 인구집단보다 더 흔하게 발생함 • 사람들은 이 질환을 가지고 태어남	• 유전자 돌연변이로 인해 발생 • 자외선에 노출된 일부 사람들은 해당 질환이 생김 • 해당 질환과 관련된 환경적 요인이 있음 • 노출된 사람에게는 비정상적인 피부 세포가 빠르게 증식함

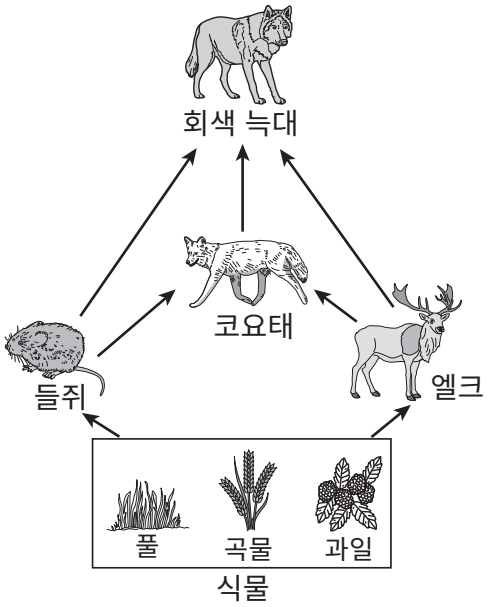
다음 중 이러한 두 질환에 대한 유전 양식을 가장 잘 설명하는 문장은 무엇입니까?

(1) 혈액 질환은 유전되지 않지만, 피부 질환은 유전됩니다.
(2) 혈액 질환과 피부 질환은 모두 유전되지 않지만, 자손에게 전달될 수 있습니다.
(3) 혈액 질환은 유전될 수 있고, 유전될 수 있는 피부 질환 관련 요인이 있습니다.
(4) 혈액 질환과 피부 질환은 모두 유전될 수 있으며, 자손이 항상 해당 질환과 연관된 증상을 보입니다.

37번과 38번 문제는 아래 그림 및 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

회색 늑대는 옐로스톤(Yellowstone) 생태계 건강에 매우 중요한 종인 핵심종으로 확인되었습니다.

옐로스톤 생태계의 먹이 그물



37 핵심종이 사라지는 것이 어떠한 결과로 이어지기 때문에 이러한 핵심종이 사라지면 생태계가 파괴됩니까?

(1) 엘크 개체수의 감소
(2) 코요테 개체수의 감소
(3) 식물 개체수의 증가
(4) 식물 개체수의 감소

38 인간의 우려로 인해, 늑대는 1920년대부터 1995년까지 약 70년 동안 옐로스톤 생태계에서 제거되었습니다. 과학자들은 무엇을 위해 늑대를 핵심종으로 다시 도입하는 것이 중요하다고 생각했습니까?

(1) 자연 환경의 안정성 증가
(2) 식물 개체수 조절을 위해 살충제 사용 제한
(3) 엘크 개체군의 번식률 증가
(4) 코요테 개체군의 성장 자극

---

39 수국(Hydrangeas)은 색깔을 바꿀 수 있는 꽃을 가진 식물입니다. 식물이 자라는 토양의 pH가 변경될 경우, 꽃의 색깔은 분홍색에서 파란색까지 다양하게 변할 수 있습니다. 이러한 현상에 대해 가장 잘 설명한 것은?

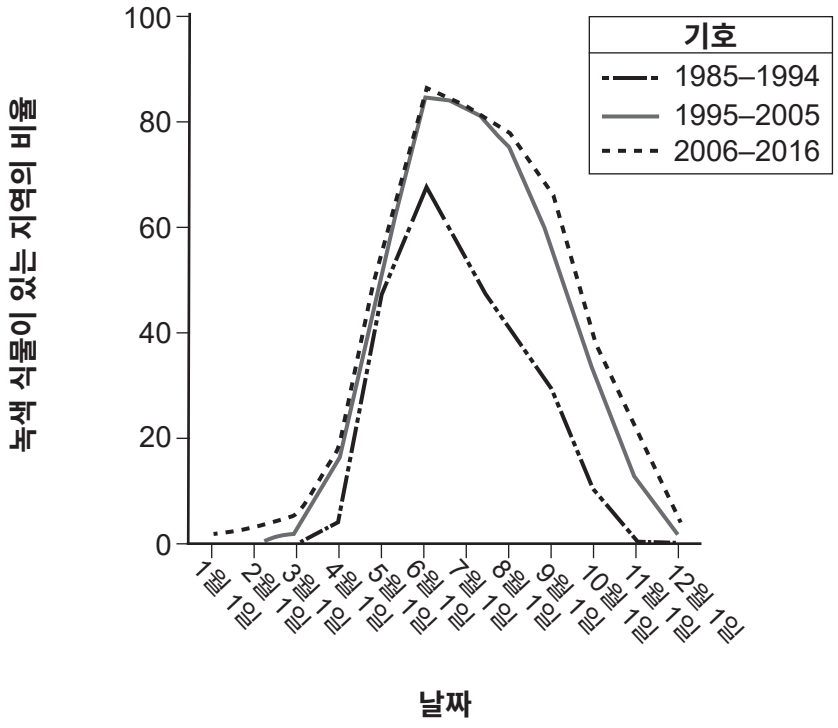
(1) pH의 변화에 따라 수국 식물의 유전자가 돌연변이를 일으킵니다.
(2) 수국 식물의 일부 유전자는 pH 변화로 인해 소멸됩니다.
(3) 수국 식물의 유전자는 다양한 토양 pH 수치에 의해 활성화되고 비활성화될 수 있습니다.
(4) 수국 식물의 유전자는 다양한 토양 pH 수치에 따라 염색체가 바뀝니다.

40번과 41번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

1990년대에 네바다(Nevada) 매기 강(Maggie Creek)의 목장 주인들이 소를 방목하던 지역을 이동하였습니다. 이러한 이동은 식물의 부족으로 인해 침식되고 있던 매기 강의 둑에 식물을 다시 자라나게 하기 위한 것이었습니다.

이동이 있은 후, 식물이 다시 매기 강 둑에서 자라기 시작했습니다. 아래 그래프는 1985년부터 2016년까지 녹색 식물 양의 변화를 보여주고 있습니다.

네바다, 매기 강 복원의 효과



40 1985년~1994년에 녹색 식물로 덮여 있던 개월 수와 비교하여, 2006년~2016년에는 매기 강이 몇 개월 더 녹색 식물로 덮여 있었습니까?

(1) 5개월
(2) 7개월
(3) 3개월
(4) 10개월

41 시간이 지나면서 변화한 매기 강의 환경 상태는 다음 중 무엇의 예시입니까?

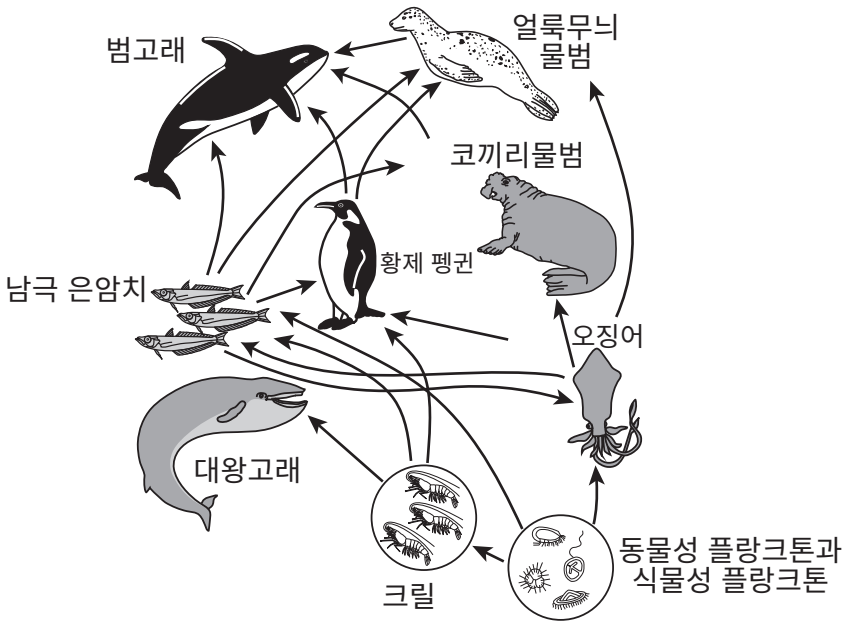
(1) 어떻게 하나의 주에서의 인간 행동이 다른 주에서 생태계가 안정된 초원 커뮤니티로 발전할 수 있도록 하는지
(2) 어떻게 방목된 동물이 결국 사육되는 땅에 긍정적인 환경 영향을 미칠 것인지
(3) 어떻게 농업 관행의 변화가 특정 지역에 환경적 안정성을 회복하도록 도울 수 있는지
(4) 어떻게 한 번 인간이 환경 요인에 개입하고 나면, 안정성이 회복될 수 없게 되는지

42번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

환경 속 PCB

PCB는 한때 전기 장비에서 사용되었던 화학물질입니다. PCB가 암을 유발하는 것으로 밝혀져서 지금은 사용이 금지되었습니다. 이러한 유해 화학물질은 바다로 유입되었고 생물의 조직에 축적되었습니다. 생산자부터 시작하여, 큰 생물이 작은 생물을 먹으면서 PCB 수치가 더 농축되었습니다. 먹이사슬의 더 높은 곳에 있는 생물이 가장 높은 PCB 수치를 가지고 있다는 것이 밝혀졌습니다.

한 학생이 남극 먹이그물에 관한 아래 그림을 조사하고 가장 높은 농도의 PCB가 얼룩무늬물범에게서 발견될 것이라고 주장하였습니다.



42 남극 먹이그물에서 제공된 정보를 바탕으로 대왕고래가 범고래보다 PCB 농도가 더 낮은 *한 가지* 이유는 무엇입니까?

(1) 대왕고래가 펭귄과 코끼리물범보다 PCB 농도가 낮은 크릴을 먹기 때문에
(2) 대왕고래가 PCB가 포함된 식물만을 먹기 때문에
(3) 대왕고래와 다른 종으로부터 PCB를 축적하는 범고래가 대왕고래를 먹기 때문에
(4) 대왕고래는 범고래만큼 오래 살지 못하기 때문에 대왕고래의 PCB 농도가 더 낮음

---

43 보르네오(Borneo) 열대 밀림에 서식하는 개미의 일종인 *자폭 개미(C. exploden)*는 그들의 둥지가 위협을 받을 때 폭발할 수 있습니다. 둥지에는 성체 개미와 알, 유충이 있습니다. 성체 개미가 적 개미와 마주쳤을 때, *자폭 개미(C. exploden)*는 적에게 붙어서 자신의 복부가 터져서 열리고 독성이 있는 끈적한 물질을 방출할 때까지 복부 근육을 수축시킵니다.

다음 중 이 현상을 가장 잘 설명하는 문장은 무엇입니까?

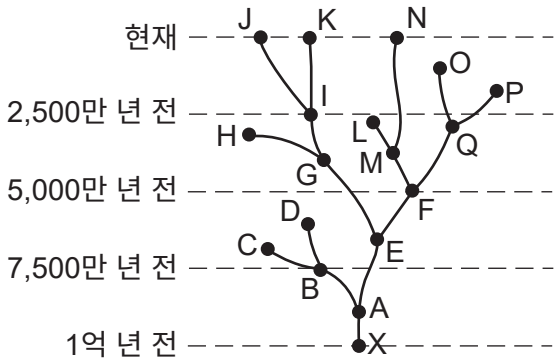
(1) 해당 개미는 자손을 보호할 방법이 필요했으므로 적을 죽일 수 있도록 독성이 있는 끈적한 물질을 방출하는 방법을 개발했습니다.
(2) 자손을 잡아먹었을 수 있는 적을 죽이기 때문에 이러한 행동은 개미의 번식이 더 크게 성공하는 결과로 이어졌습니다.
(3) 이러한 형질은 유전적이지 않으므로 해당 개미의 자손은 폭발하는 복부 형질을 물려받지 않을 것입니다.
(4) 대부분이 둥지를 보호하면서 죽기 때문에 해당 개미의 종은 멸종될 가능성이 높습니다.

파트 B–2

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [12]

지시사항 (44–55): 선다형 문제의 가장 적절한 답의 *번호*를 별도의 답안지에 기입하십시오. 이 파트의 다른 모든 문제들은 주어진 지시사항에 따라 이 시험 책자의 주어진 칸에 답을 기입하십시오.

44번 문제는 아래 그림과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오. 해당 그림은 수 년에 걸친 특정 유기체의 진화 경로를 나타냅니다.



44 그림에서 약 6천만년 전에 멸종된 유기체는 무엇인지 밝히십시오. [1]

45번부터 48번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

검은부리아비(Common Loon)

아비새는 캐나다 전역과 미국 북부의 담수 호수에서 초봄에서 가을까지 발견되는 수생 조류입니다. 그들은 깨끗한 물이 있으며 먹이용 물고기의 공급이 충분한 크기가 5에이커 이상인 호수에서 서식합니다. 아비새는 겨울에는 해안 지역으로 이주합니다.

아비새가 발견되는 대부분의 주에서 그들은 멸종 위기에 처하였으며 개체군의 건강을 보장하기 위해 관리가 필요합니다. 특정 호수에 얼마나 많은 아비새가 서식하는지 추적하기 위해, 주 야생동물 전문가는 번식기 동안 아비새 개체군을 모니터링하는 방법을 자원봉사 시민 과학자들에게 교육하고 있습니다. 이는 연구자들이 아비새 개체수의 추세와 생존에 영향을 주는 요인을 파악할 수 있도록 하는 추가적인 데이터를 제공합니다.

번식기 동안에는 일반적으로 한 쌍의 아비새가 일 년에 한두 마리의 새끼를 만듭니다. 새끼 새는 천천히 성숙해집니다. 아비새는 보통 일곱 살이 된 후에 첫 번째 성공적인 번식기를 맞이합니다.

아비새는 새 대부분의 특징인 속이 빈 뼈가 아닌 밀도 높은 뼈를 가지고 있습니다. 아비새의 날개는 몸 크기에 비해 상대적으로 작습니다. 성체의 무게는 평균 8~12파운드입니다. 아비새의 또 다른 형질로는 몸 뒤쪽에 위치한 크고 물갈퀴가 있는 발이 있습. 날기 위해서 아비새는 물 위를 달리며 날개를 펄럭여 이륙하기 위한 추진력을 얻습니다.

아래 데이터 표는 1985년과 2020년 사이에 메인(Maine) 남부에서 집계된 성체 아비새와 새끼의 수를 보여줍니다.

1985년~2020년 메인(Maine) 남부에서 집계된 성체 아비새와 새끼의 수

연도	새끼	성체
1985	200	1,470
1995	260	2,650
2010	280	2,780
2017	453	2,817
2019	372	2,820
2020	414	2,974

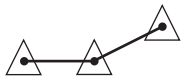
지시사항 (45–46): 데이터 표에 제공된 정보를 사용하여 아래 지시사항에 따라 제공된 모눈표에 선 그래프를 그리십시오.

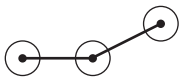
45 적절한 척도를 데이터에 끊김 없이 *각* 라벨이 있는 축에 표시하십시오. [1]

46 아래 지시사항에 따라 성체 *및* 새끼 모두에 대한 데이터를 표시하십시오. [1]

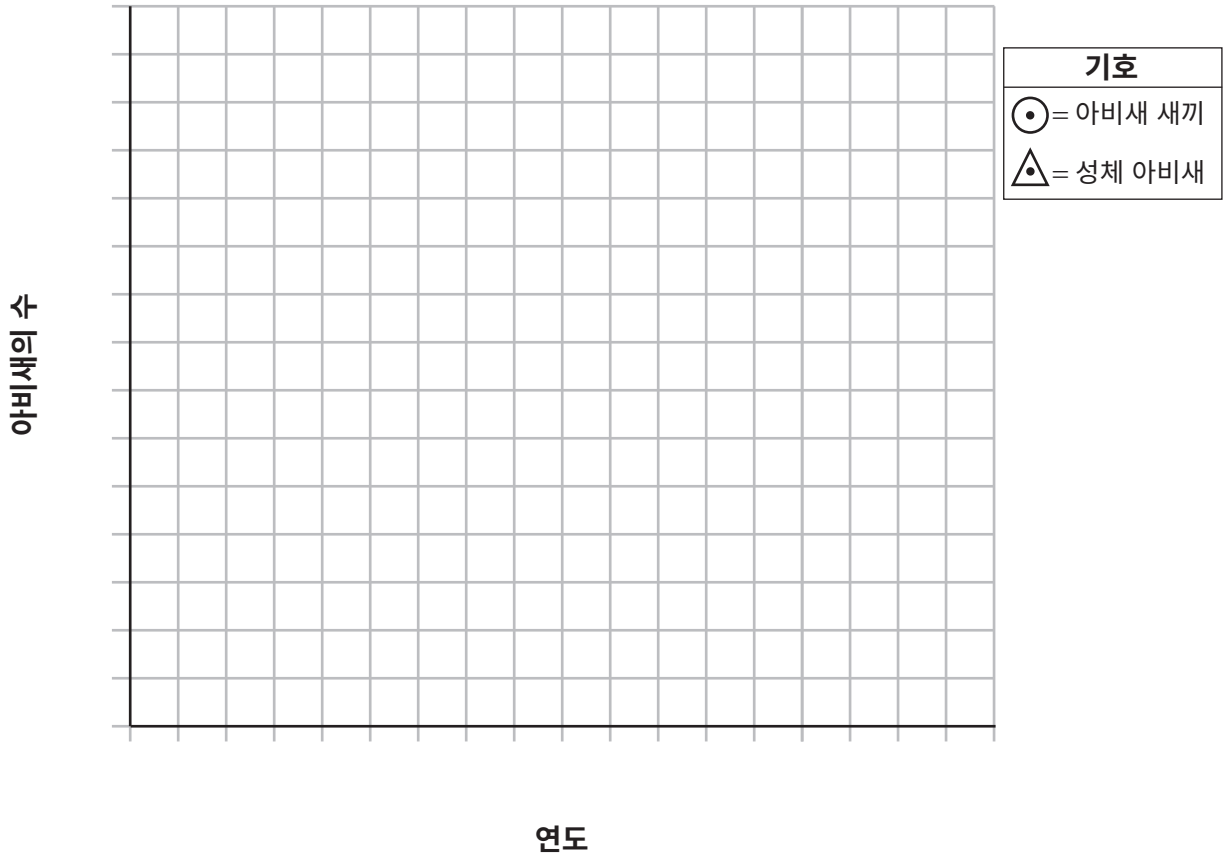
— 모눈표에 성체 아비새의 데이터를 표시하고 점들을 연결하십시오. 작은 삼각형으로 성체 아비새에 대한 각 점을 둘러싸십시오.

— 모눈표에 아비새 새끼의 데이터를 표시하고 점들을 연결하십시오. 작은 원으로 아비새 새끼에 대한 각 점을 둘러싸십시오.

예시:  (성체 아비새)

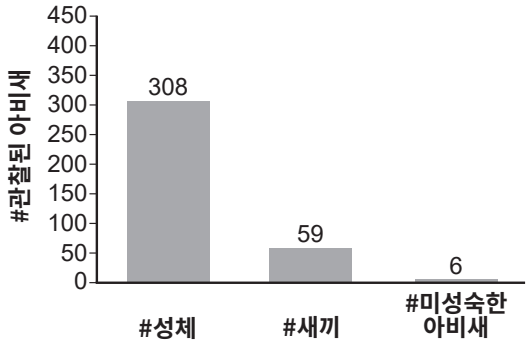
예시:  (아비새 새끼)

1985년~2020년 메인(Maine) 남부에서
집계된 성체 아비새와 새끼의 수

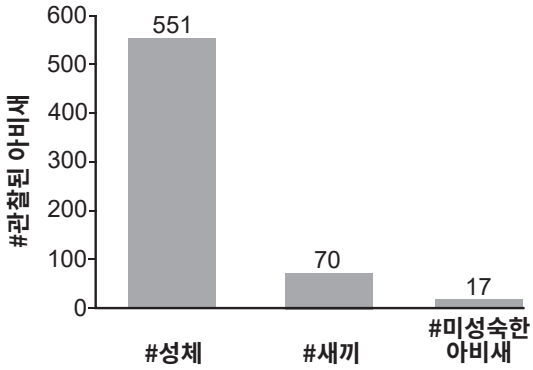


아래 두 그래프는 뉴욕주 애디론댁 공원(Adirondack Park) 전역에 있는 호수와 연못에서 뉴욕 오듀본 협회(Audubon Society)가 실시한 연간 아비새 개체수 조사 기간에 관찰된 성체 아비새와 미성숙한 아비새, 새끼의 수를 보여주고 있습니다.

2001년에 관찰된 연간 성체 아비새, 새끼 및 미성숙한 아비새의 개체수



2020년에 관찰된 연간 성체 아비새, 새끼 및 미성숙한 아비새의 개체수



참고: 47번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

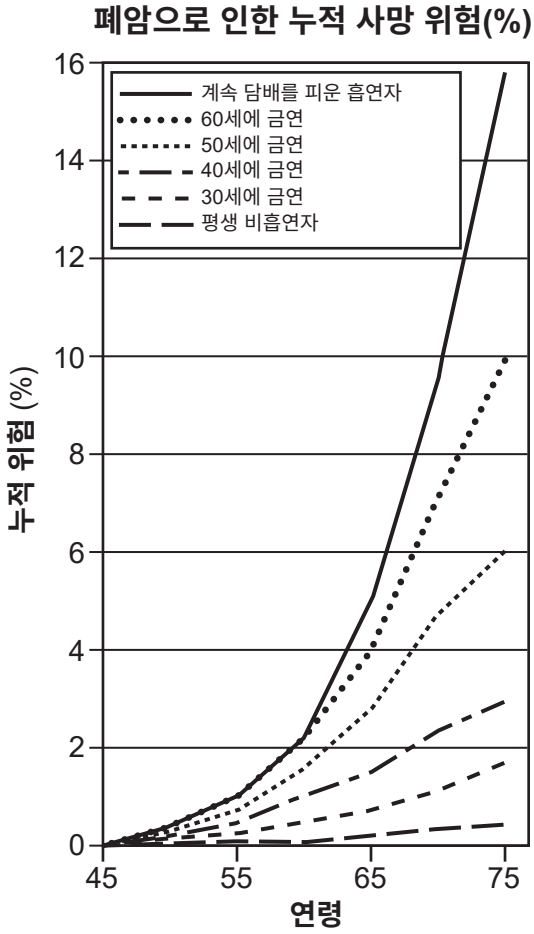
47 메인과 뉴욕에서 연구가 이루어지는 동안에 아비새 개체군이 크기에 있어서 급격한 변화를 보이지 *않는* 이유를 가장 잘 설명한 것은?

(1) 아비새가 일 년에 세 마리 또는 네 마리의 새끼를 낳으므로
(2) 아비새가 성적으로 성숙해질 때까지 7년이 걸리므로
(3) 아비새가 주로 큰 호수에 서식하므로
(4) 아비새가 야생동물 전문가가 아닌 자원봉사자에 의해 집계되었으므로

48 위에 있는 두 개의 뉴욕주 그래프에 나타난 시간의 경과에 따른 아비새 개체군 크기의 추세를 메인 남부의 데이터 표에서 관찰되는 추세와 비교하십시오. 뉴욕주 그래프와 메인주 데이터 표에 있는 정보를 이용하여 답변을 뒷받침하십시오. [1]

49번 문제는 아래 그래프와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

해당 그래프는 75세까지 남성의 폐암으로 인한 누적 사망 위험(%)과 함께 다양한 연령에서 금연의 효과를 보여주고 있습니다. 해당 연구는 영국에서 실시되었습니다.

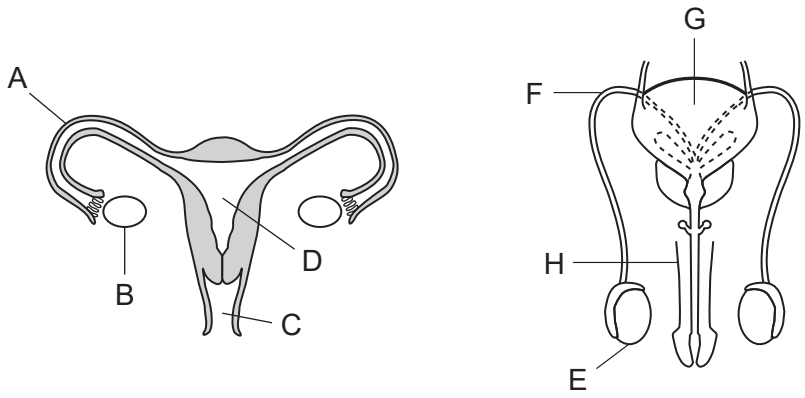


참고: 49번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

49 의사들은 금연을 더 빨리 할수록 폐암으로 인한 사망 위험이 더 낮다고 주장합니다. 다음 중 이 주장을 뒷받침하는 증거를 가장 잘 설명하는 문장은 무엇입니까?

(1) 모든 연령에서 하루에 40개비의 담배를 피웠던 남성은 하루에 20개비의 담배를 피우고 있는 남성과 위험이 동일합니다.
(2) 계속해서 흡연하는 남성들은 사망 위험이 약 16%이며, 30세에 금연을 한 남성들은 위험이 더 낮습니다.
(3) 한 번도 담배를 피워 본 적이 없는 남성들은 30세 때까지 흡연했었던 남성들과 위험이 동일합니다.
(4) 40세에 금연한 남성들은 폐암보다 방광암의 위험이 더 큽니다.

50번과 51번 문제는 아래 그림과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오. 그림에는 인간 여성과 남성의 생식 계통이 나타나 있습니다.



참고: 50번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

50 생식 세포와 호르몬을 생성하는 기능을 하는 두 개의 표시된 구조는 무엇입니까?

(1) A와 F
(2) B와 E
(3) C와 H
(4) D와 G

51 골반내 염증성 질환과 성적 접촉에 의한 감염은 글자 A로 나타낸 구조의 막힘을 초래할 수 있습니다. 이러한 막힘이 어떻게 접합체의 형성을 방해하는지 설명하십시오. [1]

52 잔사식생물(Detritivore)는 생태계에서 죽은 식물과 동물 물질을 먹고 분해하는 동물입니다. 많은 잔사식생물 종의 감소와 멸종이 생태계 안정성에 *부정적인* 결과를 가져올 수 있는 이유를 설명하십시오. [1]

53번과 54번 문제는 아래 정보 및 그림과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

학생들로 구성된 연구팀이 일반적으로 식품 포장에 사용되는 유형의 플라스틱 한 조각을 담고 있는 병에 물과 실험 효소를 추가하였습니다. 며칠이 지난 후, 그 플라스틱은 더 이상 보이지 않았습니다.

원래 플라스틱이 있는 병 ⟶ 며칠 후 병

53 실험 효소가 이러한 유형의 플라스틱을 분해하는 속도에 영향을 미치는 *한 가지* 요인을 밝히십시오. [1]

연구팀은 실험 효소가 모든 플라스틱을 분해할 것이라고 주장하였습니다. 해당 학생들은 다른 유형의 플라스틱으로 실험을 반복하였습니다. 이번에는 효소가 플라스틱을 분해하지 않았습니다.

54 효소가 모든 유형의 플라스틱을 분해할 수는 *없는* 이유를 설명하십시오. [1]

55번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

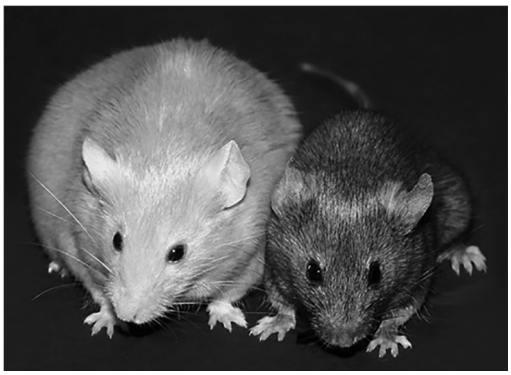
초음파 퇴치기는 가정의 해충을 퇴치하고 제거하는 전자 장비입니다. 플러그를 꽂으면, 퇴치기는 초고주파 음파를 생성하여 쥐, 벼룩, 바퀴벌레, 좀벌레, 거미를 쫓아냅니다. 이러한 장비가 내는 소리는 인간은 들을 수 없습니다. 이러한 해충 관리 장비는 종종 독의 사용이 금지되거나 권장되지 않는 환경에서 사용됩니다.

55 초음파 퇴치기의 효과를 제외하고, 사람들이 가정에서 초음파 퇴치기를 사용하기 전에 가질 수 있는 *한 가지* 우려 사항을 밝히십시오. [1]

파트 C
이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [17]

지시사항 (56–72): 이 시험 책자에 주어진 칸에 답을 기록하십시오.

56번과 57번 문제는 아래와 다음 페이지에 있는 정보, 사진 및 그림과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.



쥐 DNA와 후성유전학

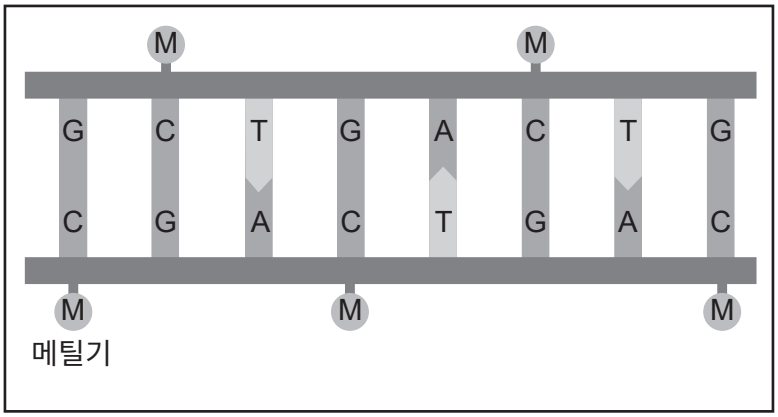
2000년에, 듀크(Duke) 대학교의 과학자들이 노란색 털 색깔 유전자를 가진 쥐를 이용하여 실험을 설계하였습니다. 노란색 털 유전자를 가진 쥐는 이와 더불어 식욕이 왕성하고 암과 당뇨에 걸릴 가능성이 있었습니다. 사진은 노란색 털 유전자를 가진 쥐(왼쪽)와 갈색 털 유전자를 가진 정상적인 쥐(오른쪽)를 보여주고 있습니다.

과학자들을 노란색 털 색깔 유전자의 발현을 바꾸는 것을 통해 노란색 쥐의 자손이 이러한 질병에 걸릴 가능성을 줄일 수 있는지 알고 싶었습니다.

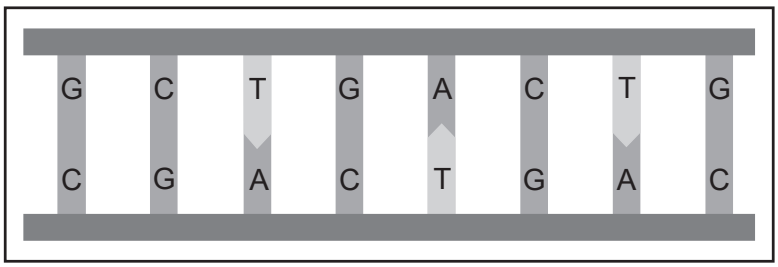
그들은 노란색 암컷 쥐의 식단을 메틸기가 풍부한 먹이를 포함하는 식단으로 바꾸는 것으로 시작하였습니다. 메틸기는 유전자에 부착되어 그것을 비활성화시킬 수 있는 작은 화학물질의 집합체입니다. 메틸화된 DNA를 가진 그 자손은 마르고, 갈색 털을 가졌으며, 암과 당뇨병에 걸릴 가능성이 더 낮아졌습니다.

아래 그려진 모형은 메틸화된 DNA와 메틸화되지 않은 DNA를 보여줍니다.

메틸화된 DNA



메틸화되지 않은 DNA



연구자들은 자손이 DNA에 대한 후성유전적 변화와 함께 태어났다고 결론을 내렸습니다. 후성유전적 변화는 주요 DNA 서열과는 관계없는 유전자 발현 양상의 유전적 변화입니다. 유전자의 발현에는 변화가 있지만, DNA 서열은 일반적으로 변경되지 않습니다. 식단뿐만 아니라, 호르몬, 신체 활동, 스트레스, 담배, 음주 등 기타 요인도 후성유전적 변화를 유발할 수 있습니다.

56 가끔 일란성 쌍둥이가 다른 신체적 특성을 가질 때가 있습니다. 듀크(Duke)의 과학자들이 모델로 노란색 털 색깔 유전자를 가진 쥐에게 실시한 실험을 이용하여, 어떻게 후성유전학이 일란성 쌍둥이에게서 관찰된 차이점을 유발할 수 있는지 설명하십시오. [1]

57 일반적으로 후성유전적 변화가 돌연변이로 간주되지 *않는* 이유를 설명하십시오. [1]

58번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

전갈의 비밀 무기 재료

전갈에게 쏘이면 통증을 느낍니다. 그러한 통증은 그 포식자들에게 멀리 떨어지도록 경고하는 역할을 합니다.

전갈의 독은 신경 세포에 있는 통증 수용체가 인식하는 독소를 함유합니다. 이러한 수용체는 뜨거운 것을 만졌을 때 타는 듯한 느낌을 유발하는 수용체와 동일한 것입니다. 그러나 전갈에게 쏘이는 것은 뜨거운 물체를 만질 때보다 훨씬 더 통증이 심합니다.

독 그 자체는 통증을 유발하지 않습니다. 독은 쏘인 신경 세포 주변 부위의 pH를 변화시키는 산도 포함하고 있습니다. pH의 변화는 통증 메시지의 강도를 증가시킵니다.

58 전갈 개체군에서는 독이 포식자에게 영향을 미치지 않게 하는 돌연변이가 발생하였습니다. 시간이 지남에 따라 전갈만 먹이로 하는 포식자 수가 *감소*하게 될 이유를 설명하십시오. 그러한 답이 나온 이유를 설명하십시오. [1]

59번부터 61번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

과학자들은 재배하기 매우 어려운 약초인 *사사패모(Fritillaria delavayi)*(패모)를 연구하였습니다. 이 약초는 중국 전통 의학에서 기관지염과 심한 기침 등 폐 질환을 치료하는 데 사용되었습니다. 이 위협받는 약초는 중국의 건조하고, 추운, 산악지대인 지역에 있는 바위 사이에서 자생합니다. 패모는 대부분 밝은 초록색 잎과 화창한 노란색 꽃을 가지고 있습니다. 과학자들은 다음과 같은 특이한 점을 발견하였습니다. 사람들이 주로 모여서 약초를 수확하는 곳에는 같은 종의 식물이 점점 더 꽃 색깔이 칙칙한 갈색이 되었습니다. 이 품종은 자라는 바위 지역에 섞여 들어 눈에 띄지 않아 많은 사람들은 이 칙칙한 갈색 품종을 찾는 데 어려움을 겪습니다.

패모 식물

수확율이 낮은 지역에 있는 정상적인 노란색 개체

수확율이 높은 지역에 있는 칙칙한 갈색 개체

59 갈색 품종의 원래 출처를 밝히십시오. [1]

60 패모는 매우 천천히 성장하여, 번식하는 데 오 년이 걸립니다. 20년 후에 인간이 접근할 수 있는 지역에서는 어떤 꽃 색깔이 더 일반적일지 예측해 보십시오. 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

61 이 멸종 위기에 처한 종을 재배하려는 인간의 노력은 성공하지 못했습니다. 재배를 통해 이 종을 보존하려는 노력을 계속하는 것을 정당화하기 위해 할 수 있는 주장은 무엇입니까? [1]

아래에 먹이그물에 존재하는 세 가지 다른 먹이사슬이 나타나 있습니다.

(a) 부채선인장(prickly pear cactus) → 영양땅다람쥐(antelope squirrel) → 악질방울뱀(western diamondback rattlesnake) → 붉은꼬리매(red-tailed hawk)

(b) 사와로 선인장(saguaro cactus) → 숲쥐(wood rat) → 악질방울뱀(western diamondback rattlesnake)

(c) 브리틀브러시(brittlebrush) → 메뚜기쥐(grasshopper mouse)

62 (a), (b) 또는 (c)에서 먹이 순서의 마지막 소비자가 이용할 수 있는 에너지의 양이 *가장 적은* 먹이 사슬을 밝히십시오. 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

63번과 64번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

여성이 자궁 이식 후 출산을 하다

자궁 요인 불임(UFI)이 있는 여성은 자궁이 없거나 자궁이 있지만 기능을 하지 않습니다. 자궁 이식은 이러한 여성들을 위한 잠재적인 해결책으로 떠올랐습니다. 2019년, 북미 최초로 자궁 이식을 받은 엄마가 아이를 출산하였습니다.

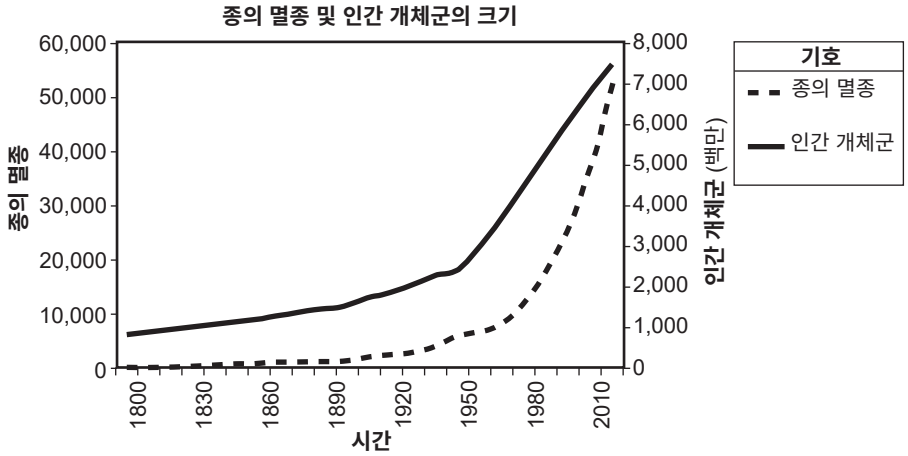
63 인간의 생식 과정에서 자궁의 역할을 설명하십시오. [1]

임신한 동안에, 해당 여성은 이식된 자궁이 거부 반응을 일으키는 것을 예방하기 위해 약을 투여받습니다. 아이가 태어난 후에는 이식된 자궁이 제거됩니다.

64 여성이 약을 투여하지 *않을* 경우, 여성의 신체가 이식된 자궁에 대해 거부 반응을 일으키는 이유를 설명하십시오. [1]

65번 문제는 아래 정보 및 그래프와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

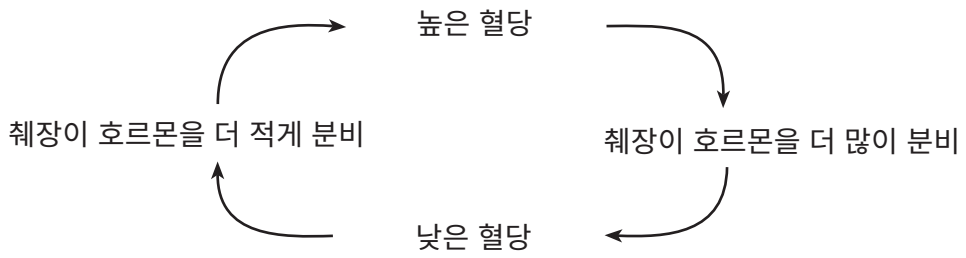
인간의 행동은 지구 상에 있는 여러 생태계의 생물 다양성에 영향을 미쳤습니다.



65 인간의 행동이 어떻게 생물 다양성에 영향을 미쳤는지에 대해 주장을 펼쳐 보십시오. 그래프에서 얻은 증거를 제시하여 자신의 주장을 뒷받침하십시오 [1]

66번 문제는 아래 그림과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

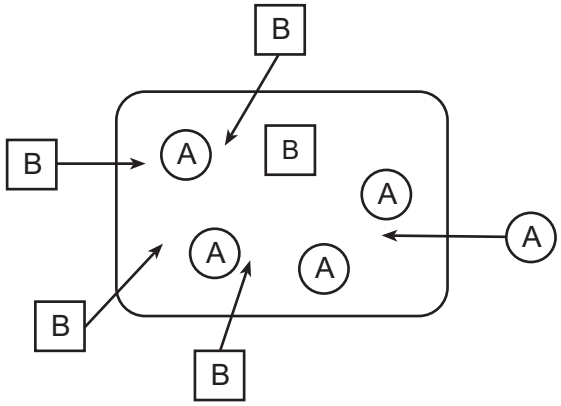
그림은 인간의 피드백 매커니즘을 나타냅니다.



66 건강한 췌장을 가진 사람이 탄수화물이 많은 간식을 먹었습니다. 조금 시간이 지난 후에 췌장이 더 많은 호르몬을 분비하게 되는 이유를 설명하십시오. 그림에 있는 정보를 이용하여 답변을 뒷받침하십시오. [1]

67번 문제는 아래 정보 및 그림과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

그림은 음식의 소화로 인한 세포로 이동하는 두 가지 분자 A와 B를 나타내고 있습니다.

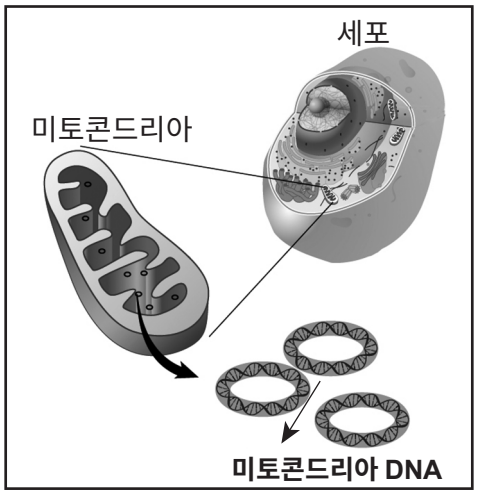


67 영양 부족이 어떻게 이 세포로 분자 A를 이동하는 데 필요한 세포 과정에 영향을 줄 수 있는지 설명하십시오. [1]

68번부터 70번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

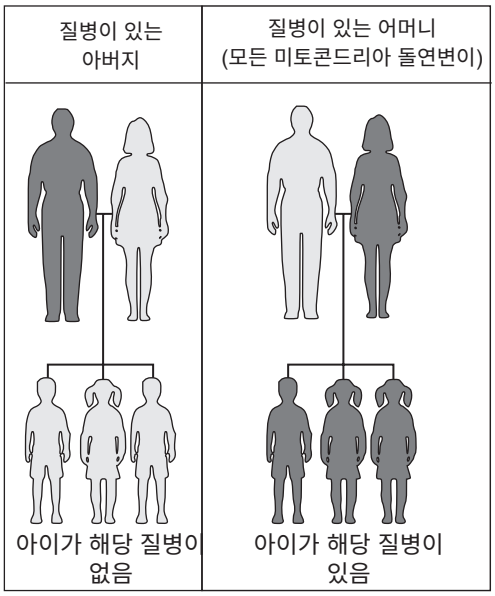
미토콘드리아

미토콘드리아는 대부분의 복합 세포에 존재하는 세포 소기관입니다. 아래 그림은 세포 내 전형적인 미토콘드리아를 보여주고 있습니다.



68 미토콘드리아가 복잡한 유기체의 생존에 필수적인 이유를 설명하십시오. [1]

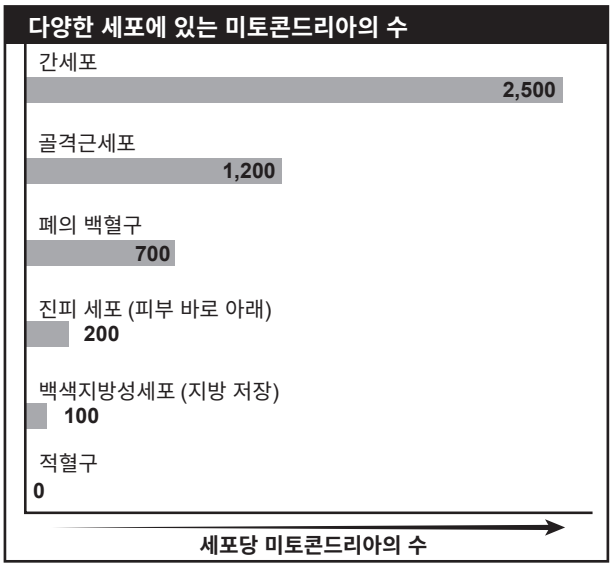
미토콘드리아 유전



대부분의 다른 세포 소기관과 달리, 미토콘드리아는 자신의 DNA를 포함하고 있습니다. 이 DNA는 복제될 수 있는 이중 가닥으로 된, 고리 모양 분자의 형태를 하고 있습니다. 세포 내 미토콘드리아의 수는 미토콘드리아가 번식할 경우 증가할 수 있습니다.

미토콘드리아 DNA에는 돌연변이가 발생할 수 있습니다. 이러한 돌연변이의 일부는 인간의 특정 질환과 연관되어 있었습니다. 미토콘드리아 DNA는 어머니를 통해 아이에게 전해집니다. 왼쪽에 있는 차트는 이 과정을 설명하고 있습니다.

69 미토콘드리아가 일반적으로 어머니로부터 유전된다는 주장을 뒷받침하는 증거를 미토콘드리아 유전 차트에서 제시하십시오. [1]



인체의 다양한 세포는 다양한 수의 미토콘드리아를 포함하고 있습니다. 왼쪽에 있는 차트는 다양한 세포에 존재하는 미토콘드리아의 대략적인 수를 보여줍니다.

70 어떤 세포 유형이 미토콘드리아 질병의 영향을 받을 가능성이 가장 높은지 설명하십시오. 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

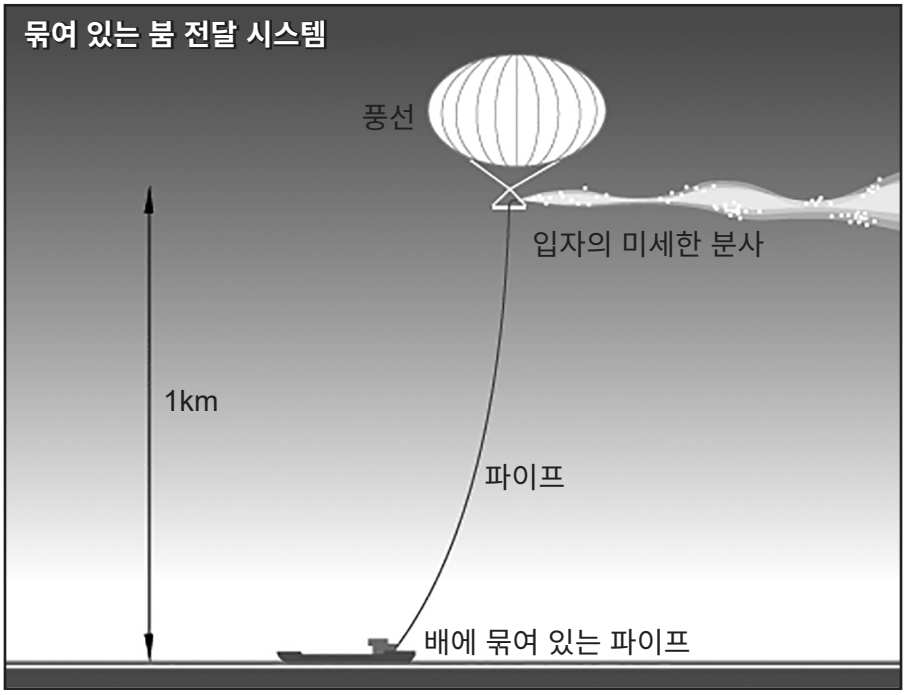
71번과 72번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

왜 하늘이 하얀색인가요?

연구자들이 기후 변화의 영향을 감소시키기 위해 조사하고 있는 한 가지 방법은 성층권에 에어로졸을 방출하는 것입니다. 여기에는 비행기나 풍선을 사용하여 아주 작은 입자의 황산염 에어로졸 또는 탄산칼슘을 상층 대기로 분사하는 것이 포함됩니다. 해당 입자는 햇빛을 우주로 반사합니다.

기후 모델링은 이러한 기술의 사용을 통해 극단적인 기온과 열대 폭풍이 감소할 수 있다는 것을 보여주었습니다. 이는 또한 빙하 손실과 해수면도 상승도 줄일 수 있습니다.

그러나 이 기술과 연관된 위험이 있습니다. 모델이 전 세계적인 혜택을 보여주고 있지만, 지역적인 혜택은 상당히 다를 수 있습니다. 또한 이 기술이 탄소 배출을 해결하지 못하므로, 기온이 점점 더 따뜻해짐에 따라 점점 더 많은 입자를 대기로 분사해야 할 필요가 있을 것입니다. 이는 하늘의 모습을 파란색에서 하얀색으로 바꿀 수 있습니다. 또한 황산염 에어로졸을 성층권으로 유입하는 것이 오존층을 손상시킬 수 있다는 우려도 있습니다.



71 이 기술의 사용을 지지하는 *한 가지* 이유를 진술하십시오. [1]

72 이 기술을 사용하더라도 계속해서 탄소 배출을 줄이기 위해 노력하는 것이 중요한 이유를 설명하십시오. [1]

파트 D
이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [13]

지시사항 (73–85): 선다형 문제의 가장 적절한 답의 *번호*를 별도의 답안지에 기입하십시오. 이 파트의 다른 모든 문제들은 주어진 지시사항에 따라 이 시험 책자의 주어진 칸에 답을 기입하십시오.

참고: 73번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

73 핀치새(finches) 개체군에서 특정 형질에 대한 유전자 비율이 시간이 지남에 따라 증가할 경우, 이러한 증가를 유발할 가능성이 가장 높은 원인은?

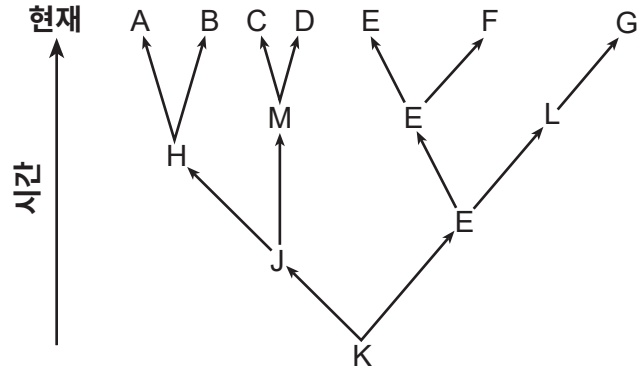
(1) 선택적 교배
(2) 종의 멸종
(3) 자연 도태
(4) 생태학적 전이

참고: 74번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

74 과학자가 실험을 진행하는 이유는?

(1) 변수를 선택하기 위해
(2) 가설을 검증하기 위해
(3) 데이터를 수집하기 위해
(4) 대조군을 식별하기 위해

75번부터 77번 문제는 아래 정보 및 그림과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.
그림은 오늘날 살아있는 유기체 그룹 7개의 진화 경로를 나타내고 있습니다.



참고: 75번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

75 다음 중 종 *M*과 가장 밀접하게 관련된 종은 무엇입니까?

(1) *E*
(2) *F*
(3) *G*
(4) *H*

참고: 76번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

76 다음 중 장기간 동안 자신이 위치한 환경에 잘 적응하였다고 판단되는 종은 무엇입니까?

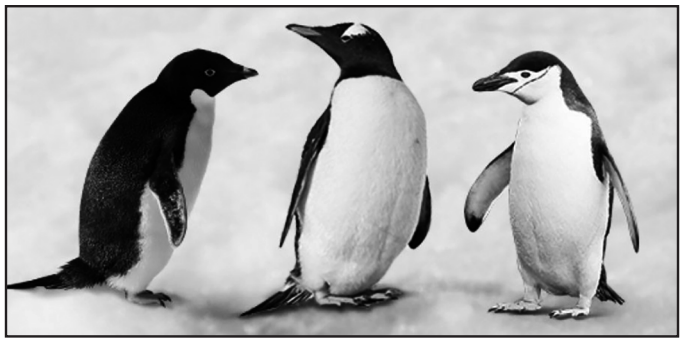
(1) *E*
(2) *F*
(3) *C*
(4) *D*

77 그림은 화석 증거에 기반하고 있습니다. 다른 형태의 증거가 그림에 나타난 진화 경로의 정확성을 뒷받침하는 데 도움이 될 수 있는 이유를 설명하십시오. [1]

78 맥박수를 결정할 때, 세 번 측정하여 평균값을 사용하는 것이 가장 좋은 이유는? [1]

79번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

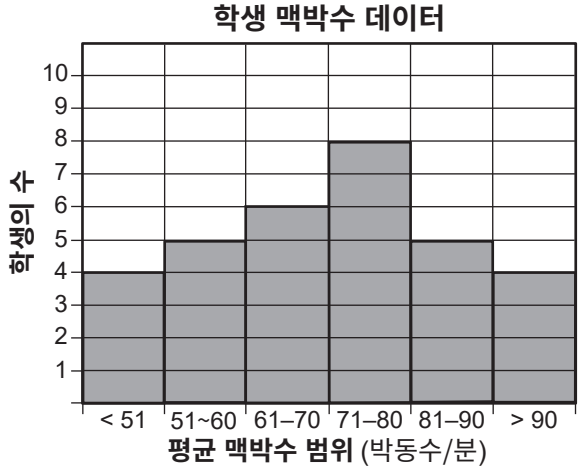
선택 인자가 한 지역에 사는 많은 개체군의 크기에 중요한 영향을 미칠 수 있습니다.



79 남극 반도에 사는 다양한 펭귄 개체군에서 개체 수에 잠재적으로 영향을 미칠 수 있는 *한 가지* 선택 인자를 밝히십시오. [1]

80번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

자습실에 있는 일부 학생으로부터 맥박수 데이터를 수집하였습니다. 그 데이터는 아래 히스토그램에 나와 있습니다.



80 자습실 대신 체육 시간 후 즉시 맥박수를 수집할 경우, 데이터가 어떠한 방식으로 달라질 가능성이 가장 높은지 *한 가지* 서술하십시오. [1]

참고: 81번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

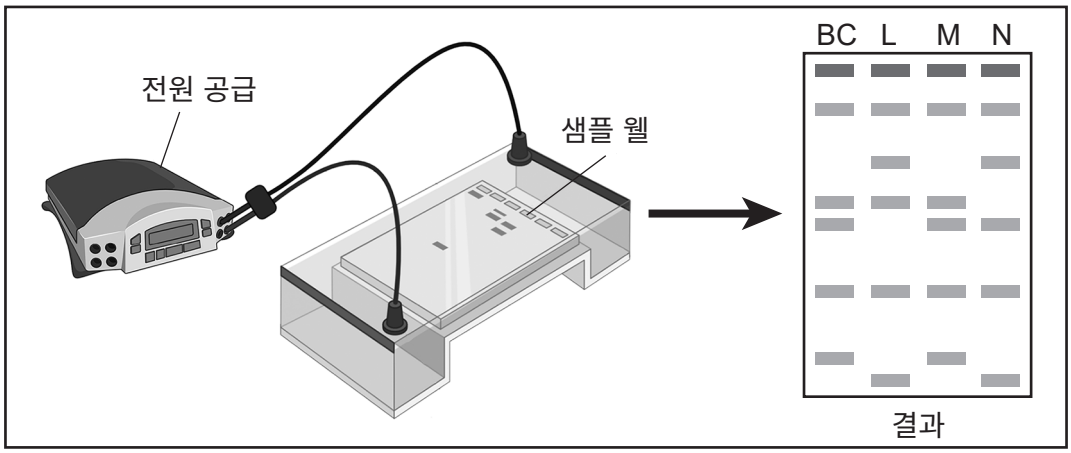
81 갈라파고스 제도에 서식하는 땅핀치새(Ground finches)는 씨앗을 먹습니다. 그 자손의 부리는 부모의 부리와 크기가 매우 유사합니다. 이 관찰에 대해 가장 잘 설명한 것은?

(1) 작은 부리를 가진 새는 죽을 것입니다
(2) 환경의 온도가 부리의 크기를 결정합니다
(3) 작은 부리를 가진 새만 번식할 수 있습니다
(4) 부리의 크기는 대부분 유전자가 결정합니다

82번과 83번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

한 학생에게 세 가지 식물의 종(종 L, M, 또는 N) 중에서 *Botana curus* (BC)와 가장 밀접한 관련이 있는 종을 판단하는 과제가 주어졌습니다.

학생은 아래에 나온 절차를 이용하여 각 종의 유전물질 일부분을 비교하였습니다.



참고: 82번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

82 이러한 결과로부터 도출할 수 있는 타당한 결론은 무엇입니까?

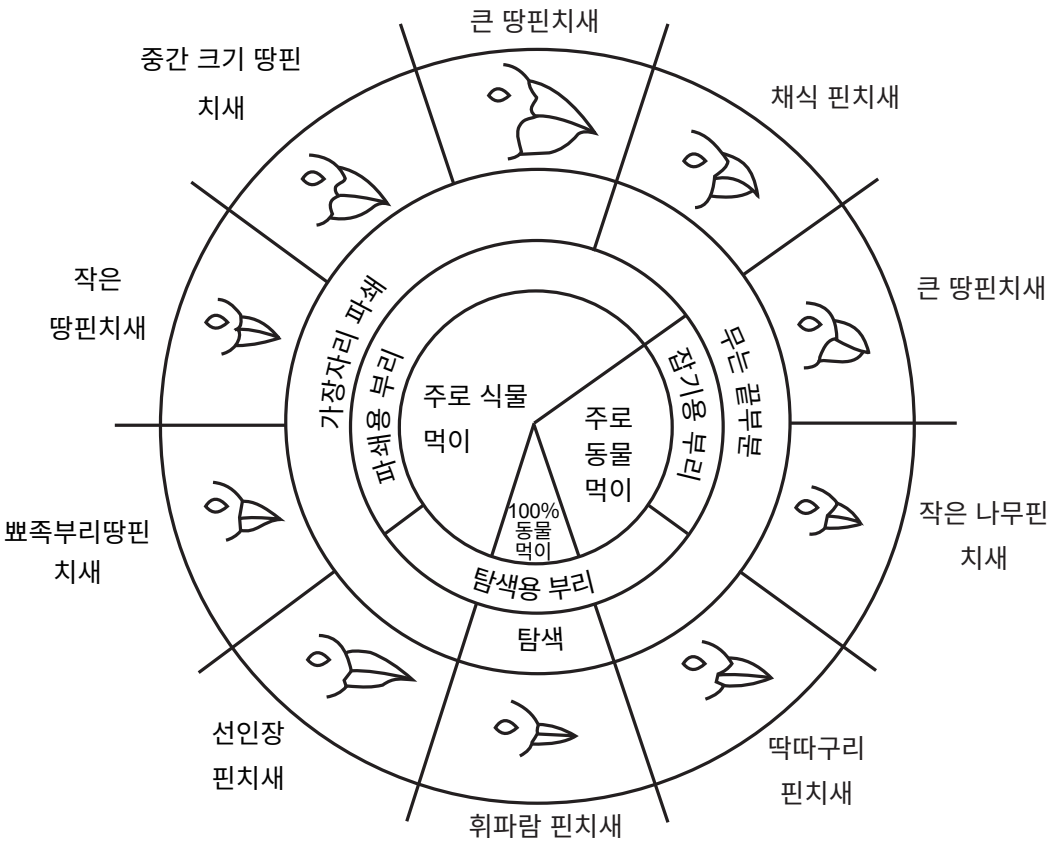
(1) 유전물질은 진화 관계를 판단하는 데 유용하지 않음
(2) 종 M이 BC와 가장 밀접한 관련이 있음
(3) 종 L과 N이 BC와 가장 밀접한 관련이 있음
(4) BC는 어떤 종과도 관련이 없음

83 세 가지 식물의 종 중에서 어떤 종이 *Botana curus*와 가장 밀접한 관련이 있는지를 뒷받침하는 데이터를 제공하는 또다른 생화학적 검사를 적으십시오. [1]

84 신체 활동을 하는 동안에는 사람의 맥박 수가 변합니다. 순환계를 제외하고, 항상성 유지와 관련이 있는 *한 가지* 신체 계통을 선택하고, 그 신체 계통에서 일어날 수 있는 *한 가지* 변화를 설명하십시오. [1]

85번 문제는 아래 그림과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

갈라파고스 제도 핀치새 부리의 변화



85 하나의 섬이 작은 나무핀치새와 뾰족부리땅핀치새 모두의 개체수를 수용할 수 있을 가능성이 있는 *한 가지* 이유를 진술하십시오. [1]

LIVING ENVIRONMENT KOREAN EDITION

LIVING ENVIRONMENT KOREAN EDITION