

생활 환경

2020년 1월 21일, 화요일 — 오후 1시 15분 - 오후 4시 15분에만 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.

파트A와 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 번호를 별도의 답안지에 기입하십시오.

1 전 세계에는 2000종류가 넘는 식용 곤충이 있으며 단백질 공급원으로 점점 더 인기를 더해 가고 있습니다. 귀뚜라미 분말 1컵에는 28그램 이상의 단백질이 있습니다. 다음 중 귀뚜라미 분말에 있는 단백질의 구성 요소는?

- (1) 아미노산 (3) 단당
- (2) 물 (4) 탄수화물

2 다음 중 연못 생태계에서 발견될 수 있는 비생물적 조건들만을 열거한 것은?

- (1) 수온, 녹색 식물 개체군들, 물에 용해된 미네랄
- (2) 수온, 물에 용해된 산소, 물에 용해된 미네랄
- (3) 박테리아, 물에 용해된 미네랄, 수온
- (4) 물에 용해된 산소, 어류 개체군들, 곤충 개체군들

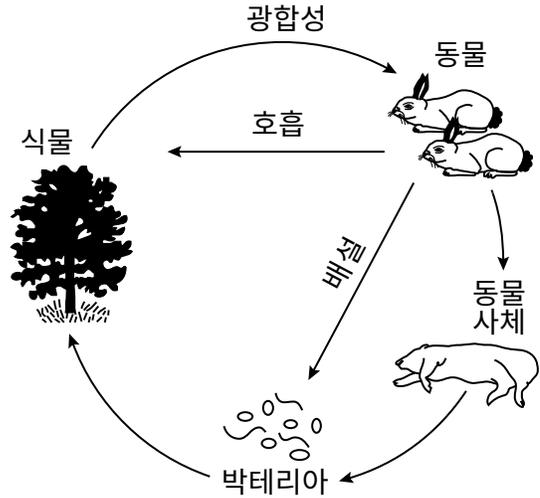
3 다음 세포 구조들 중 주로 상호작용하여 단백질을 합성하는 두 가지는?

- (1) 액포와 미토콘드리아
- (2) 리보솜과 액포
- (3) 핵과 리보솜
- (4) 핵과 미토콘드리아

4 일란성 쌍둥이가 출생 후 서로 떨어져 각기 다른 두 가족에게서 자랐습니다. 여러 해가 지난 후, 쌍둥이 중 한 명은 신체적으로 건강한 크로스컨트리 팀원이었고, 다른 한 명은 과체중에 혈압은 정상보다 약간 높았습니다. 다음 중 이 쌍둥이 간의 차이를 설명할 수 있는 사실은?

- (1) 이 두 개인의 유전자가 완전히 다름
- (2) 쌍둥이 각각이 한쪽 부모의 유전자만 물려받음
- (3) 쌍둥이의 DNA 염기들이 서로 다르게 결합함
- (4) 환경이 유전자 발현에 영향을 미칠 수 있음

5 아래 그림은 한 지역의 여러 인자를 나타냅니다.



다음 중 이 그림을 가장 잘 나타내는 것은?

- (1) 삼림군집에서의 에너지 재활용
- (2) 기후 변화 후 생태학적 천이
- (3) 개체군에서 제한적 자원에 대한 경쟁
- (4) 삼림군집에서 물질들의 흐름

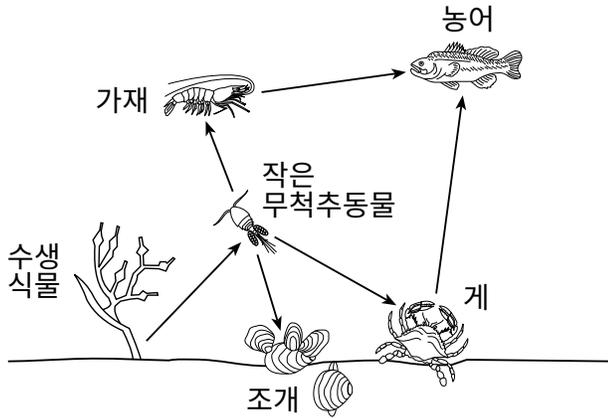
6 특성들은 부모로부터 자손들에게 전달됩니다. 다음 중 이런 특성들을 결정하는 것은?

- (1) 유전자에 위치해 있고 핵에서 발견되는 염색체
- (2) 염색체에 위치해 있고 핵에서 발견되는 유전자
- (3) 유전자에 위치해 있고 리보솜에서 발견되는 염색체
- (4) 염색체에 위치해 있고 리보솜에서 발견되는 유전자

7 다음 중 영양소에서 에너지를 추출하는 세포 구조는?

- (1) 엽록체 (3) 미토콘드리아
- (2) 리보솜 (4) 액포

8 아래 그림은 연못 생태계의 먹이 그물을 나타냅니다.



다음 중 이 먹이 그물에 있는 육식 동물 두 가지는?

- (1) 농어와 작은 무척추동물
- (2) 작은 무척추동물과 게
- (3) 수생 식물과 조개
- (4) 게와 가재

9 실새삼은 잎이 없이 서로 무리지어 얽혀 있는 노란색 덩굴로, 엽록체를 거의 함유하지 않고 있습니다. 덩굴은 다른 식물의 줄기를 꼬아 돌면서 그 줄기 안으로 성장하여 줄기의 수분과 영양소를 흡수합니다. 다음 중 이 관계를 가장 잘 묘사하는 것은?

- (1) 실새삼은 기생식물로, 숙주 유기체에 자원을 의존한다.
- (2) 실새삼은 분해자로, 유기 물질을 환경으로 돌려보낸다.
- (3) 실새삼은 생산자이고, 실새삼이 붙는 다른 식물은 소비자이다.
- (4) 실새삼은 소비자, 생태계에서 에너지를 다른 식물에게 전달한다.

10 함께 태어난 고양이 두 마리는 서로간에도 그 부모와도 유전적으로 다릅니다. 다음 중 이런 유전적 차이에 가장 직접적으로 영향을 미치는 것은?

- (1) 유성 생식
- (2) 무성 생식
- (3) 복제
- (4) 진화

11 다음 중 쥐의 체세포에서 발생하는 어느 한 유전적 변화가 그 종의 진화에 기여하지 않는 이유는?

- (1) 체세포 돌연변이가 세포가 생식하기 전에 죽게 할 것이기 때문
- (2) 종의 진화는 체세포가 아닌 생식 세포의 변화로 인해 나타날 수 있는 결과이기 때문
- (3) 무작위 변화들이 자손에게 전달되기 전에 효소에 의해 복구되기 때문
- (4) 종의 진화는 유전적 변이가 아닌 자연 선택이 원인이기 때문

12 화석 기록을 검사한 과학자들은 일부 종들이 매우 긴 지질 시대 동안 변화가 거의 없었다는 점에 주목했습니다. 다음 중 그런 유기체들이 거의 변화하지 않은 이유로 가능성이 가장 큰 것은?

- (1) 이들 개체군의 모든 개체가 유전적으로 동일했고, 빠르게 변화하는 환경에서 살았기 때문
- (2) 이들 개체군에서 대량 변이가 있었고, 환경이 자주 바뀌었기 때문
- (3) 이들은 먹이 공급이 부족했을 때 다른 환경들 간에 이동할 수 있었기 때문
- (4) 이들이 살았던 환경이 동일하게 유지됐고, 그런 환경에 잘 적응했기 때문

13 의사들은 감염을 치료하기 위해 주로 특정 약물들을 사용합니다. 소수의 사람들은 이런 약물들에 가려움이나 부기, 호흡 곤란 같은 반응을 보입니다. 이는 다음 중 어떤 예에 해당합니까?

- (1) 의료 문제를 치료하기 위한 항체 사용
- (2) 일반적으로 무해한 물질에 대한 신체 면역계의 과잉 반응
- (3) 신체가 알려지지 않은 병원체와 싸우기 위한 돌연변이 생성
- (4) 백신으로 인해 신체가 감염에 대항하는 항원 생산

14 다음 중 지상에 사는 유기체들이 서로 거의 경쟁하지 않는 것은?

- (1) 먹이
- (2) 영역
- (3) 물
- (4) 산소

15 범고래는 멸종 위기에 처한 고래입니다. 워싱턴 주 연안에는 약 80마리만 서식하고 있습니다. 연어는 범고래의 식량 공급원입니다. 일부 사람들은 워싱턴 주에 있는 댐 네 곳을 철거하여 연어 서식지들을 증가시켜야 한다고 제안하고 있습니다. 댐 철거에 반대하는 사람들은 댐이 저비용의 수력 전기를 제공하고 지역 경제에 긍정적인 영향을 미친다고 말합니다.



출처: The Times-Tribune 11/3/16

다음 중 이 상황은 어떤 예에 해당하는가?

- (1) 인간이 멸종 위기에 처한 범고래를 직접 사냥
- (2) 자원이 없는 생태계에서 범고래가 과잉 번식
- (3) 한 지역 사회가 재생 불가능 에너지원에 의존
- (4) 혜택들과 위험들 간에 저울질해야 하는 결정

16 작은 도마뱀이 오전에 체온이 올라갈 때까지 햇빛 아래 누워 시간을 보냅니다. 그날 나중에 그 도마뱀은 체온이 식을 때까지 그늘에서 쉬니다. 이런 유형의 행동이 무엇을 하는 데 중요합니까?

- (1) 항상성 유지
- (2) 변이 탐지
- (3) 짝을 유인
- (4) 영양소 얻기

17 다음 중 유성 생식을 하는 유기체들이 유전 정보를 전달하는 형식은?

- (1) 긴 아미노산 사슬
- (2) 복잡한 일련의 무기 단백질
- (3) 복합당 서열
- (4) 염기 A, T, C, G의 서열

18 일부 바이러스는 세포의 바깥 덮개에 붙은 후 세포의 유전 “기계”에 들어가서 이를 점령함으로써 세포를 공격합니다. 다음 중 바이러스가 세포에 침입할 수 있기 전에 세포의 어디에 먼저 붙는가?

- (1) 핵막
- (2) 세포막
- (3) 유전 기계
- (4) 바이러스성 단백질

19 많은 것들이 유전자 돌연변이를 일으킵니다. 다음 중 이런 돌연변이들이 생물학적으로 중요한 이유는?

- (1) 일정 비율로 발생하기 때문에 통제가 가능하기 때문
- (2) 신체의 어떤 세포에라도 발생한다면 자손에게 전달될 수 있기 때문
- (3) 항상 유해하기 때문에 약한 특성들을 제거하는 데 도움이 되기 때문
- (4) 종에서 여러 가지 새로운 유전자 조합들이 나올 수 있기 때문

20 다음 중 다양성이 풍부한 유전 물질을 유지하여 인간에게 유용한 발견들로 이어지도록 보장할 수 있는 것은?

- (1) 생물 다양성 보존
- (2) 복제 증가
- (3) 무성 생식
- (4) 선택적 교배

21 다음 중 여러 박테리아와 균류가 환경에 중요한 이유는?

- (1) 에너지를 환경으로 돌려보내어 식물이 사용할 수 있도록 하기 때문
- (2) 영양소를 재활용하여 다른 유기체들이 사용할 수 있도록 하기 때문
- (3) 호흡 과정을 통해서 포도당을 생성하기 때문
- (4) 생태계의 에너지 흐름을 반전시키기 때문

22 다음 중 생태계의 수용력 특성을 가장 잘 묘사하는 것은?

- (1) 먹이 그물로 설명할 수 있다.
- (2) 유기체들이 크기 제한이 없는 개체군들을 생산할 수 있게 한다.
- (3) 유기체의 생식 성공에 따라 직접적으로 결정된다.
- (4) 서식지의 가용 에너지와 영양소로 제한된다.

23 파리지옥풀은 먹이를 가둔 후 분해하는 독특한 시스템을 가진 식물입니다. 아무것도 모르는 곤충이 그 앞에 안착해서 앞에 있는 미세 털을 건드리면, 잎이 그 먹이를 감싸 안으며 닫히게 됩니다.



출처: <https://gardenofeaden.blogspot.co.uk/2010/02/why-do-carnivorous-plants-eat-animals.html>

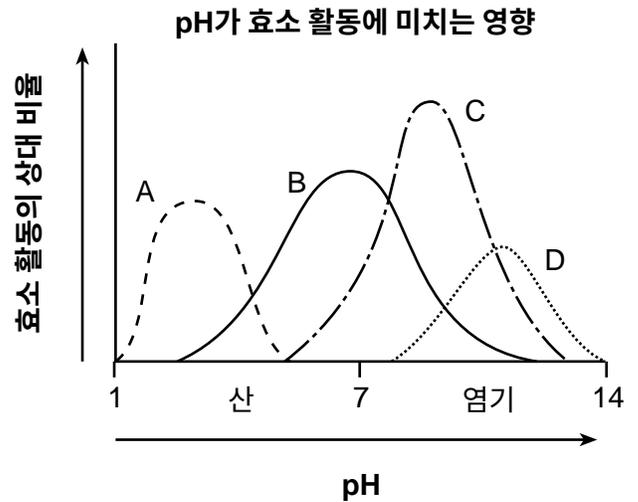
다음 중 파리지옥풀의 먹이를 분해하는 물질에 함유되어 있을 가능성이 가장 큰 것은?

- (1) 엽록소 분자들
- (2) 포도당 분자들
- (3) 호르몬 분자들
- (4) 효소 분자들

24 누가 물속에서 숨을 가장 오래 참을 수 있는지 사람들이 내기하는 것은 해로울 수 있습니다. 산소가 없을 때 뇌세포는 어떻게 됩니까?

- (1) ATP를 충분히 생성할 수 없음
- (2) 미토콘드리아가 너무 적음
- (3) 효소를 너무 많이 생성함
- (4) 물이 너무 많음

25 학생들이 네 가지 효소들 A, B, C 및 D의 활동을 비교하는 실험을 했습니다. 결과가 아래의 그래프에 나와 있습니다.



다음 중 그래프에 나와 있는 정보를 토대로 하는 유효한 결론은?

- (1) 일부 효소들의 pH가 온도가 변화함에 따라 변함
- (2) 효소들이 활동률에 비례하여 색깔을 바꿈
- (3) 환경의 pH 차이가 효소 활동을 바꿈
- (4) 시간이 지나면서 효소 활동으로 산이 염기로 바뀜

26 연두벌레는 독특한 단세포 유기체입니다. 이들의 수생 환경에 존재하는 물리적 조건들에 따라 연두벌레는 생산자나 소비자 중 하나로 행동할 수 있습니다.

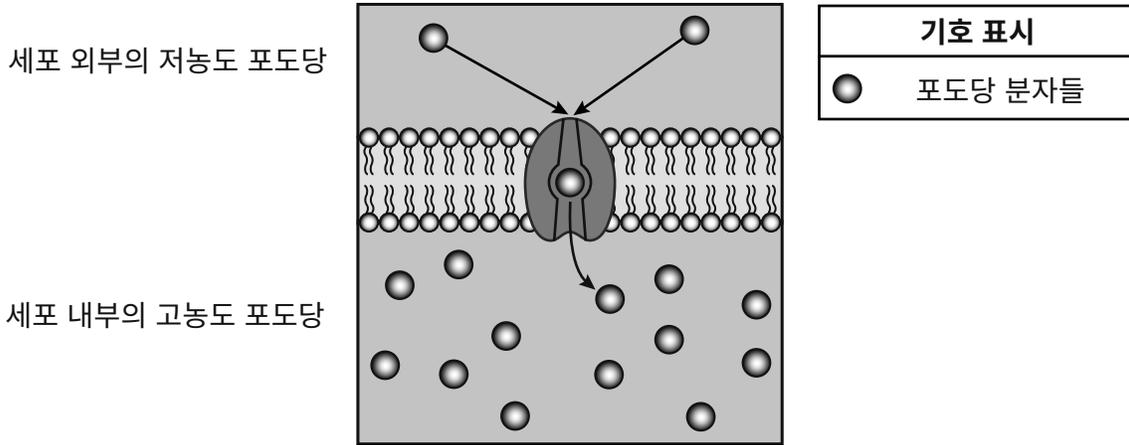


출처: <http://www.microscope-microscope.org>에서 발췌

다음 중 어떤 환경에 넣었을 때 연두벌레가 소비자로 행동할 가능성이 가장 높습니까?

- (1) 산성 pH인 환경
- (2) 산소 수치가 낮은 환경
- (3) 빛이 거의 없거나 아예 없는 환경
- (4) 포식자가 많은 환경

27 아래의 그림은 세포막 전체에서 포도당의 움직임을 보여줍니다.

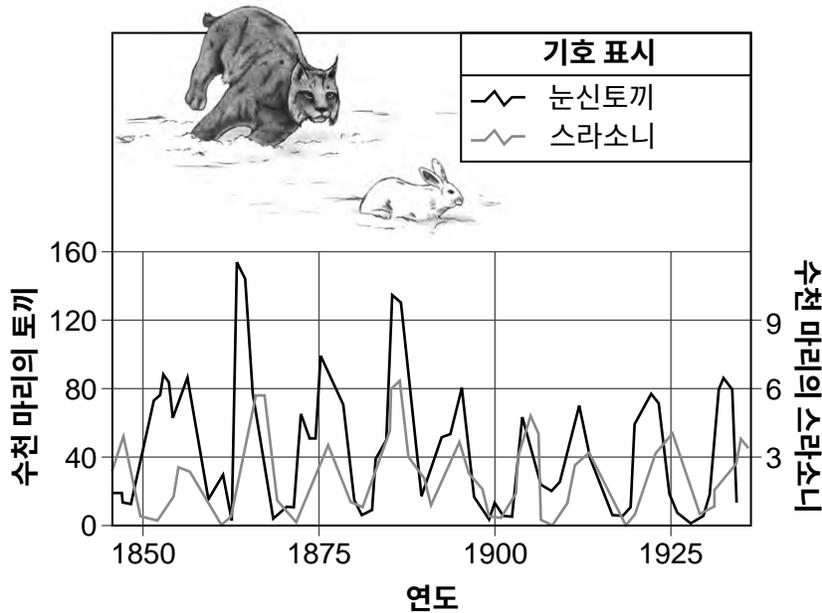


출처: <http://bodell.mtchs.org>에서 발췌

다음 중 이 그림에서 가장 직접적으로 나타난 과정 두 가지는?

- (1) ATP 합성과 물의 확산
- (2) 분자 운반과 에너지 사용
- (3) 항상성과 ATP 합성
- (4) 항상성과 물의 확산

28 아래의 그림은 눈신토끼와 스라소니 간의 관계를 보여줍니다. 눈신토끼는 스라소니의 먹이입니다.

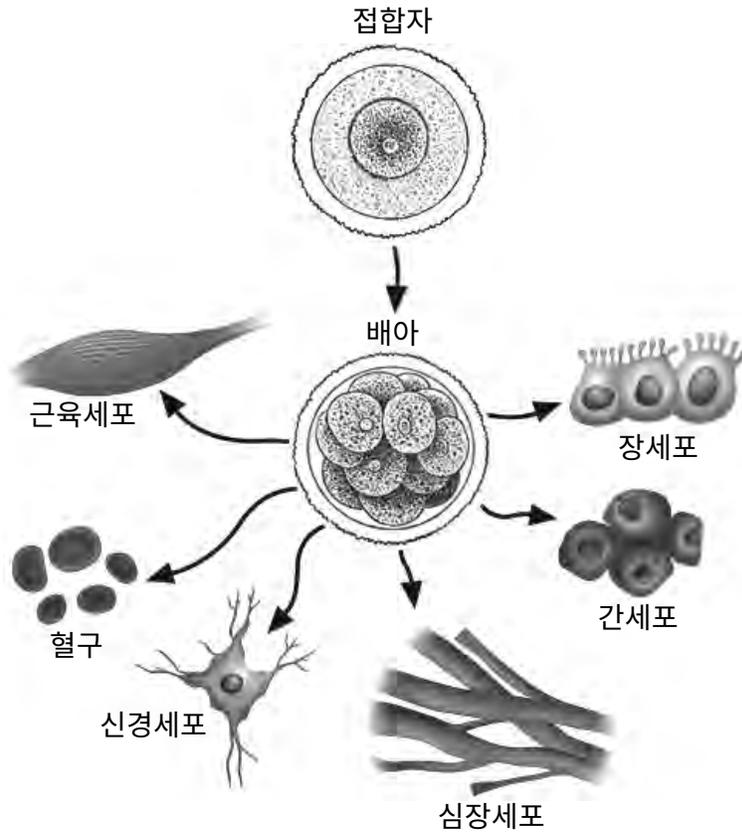


출처: <http://gaiachange.blogspot.com/p/global-change-model.html>에서 발췌

이 두 종들의 개체군들은 각 종에 존재하는 개체수에 따라 증가하고 감소합니다. 다음 중 이 관계는 어떤 예에 해당합니까?

- (1) 생태학적 천이
- (2) 에너지 피라미드
- (3) 상호 의존
- (4) 경쟁

29 수정 후 접합자는 아래 나타난 대로 나뉜 후, 곧 여러 다른 세포 유형이 있는 다세포 배아가 됩니다.

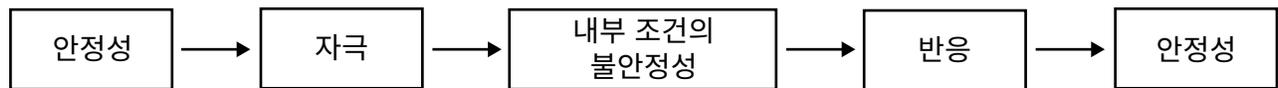


출처: <http://www.buzzle.com/articles/cell-differentiation.html>과
<https://en.wikipedia.org/wiki/embryogenesis>에서 발췌

다음 중 이 발달을 가장 잘 설명하는 것은?

- (1) 분화가 일어나 매우 다양한 세포 유형들이 형성된다.
- (2) 유전자들이 접합자에 삽입되어 서로 다른 세포 유형들의 형성을 가능하게 한다.
- (3) 태반이 서로 다른 세포 유형들을 형성하게 하는 유전자들의 발현을 통제한다.
- (4) 접합자에 있는 유전 정보가 나뉘어 각 세포 유형에 대한 완전한 세트를 생성한다.

30 아래 그림은 인체 내에서 일어나는 변화들을 나타냅니다.



다음 중 이 그림이 나타내는 것은?

- (1) 세포 분화
- (2) 동적 평형
- (3) 유전자 상호작용
- (4) 생물학적 진화

파트 B-1

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [13]

지시사항 (31-43): 각 문장이나 질문에 가장 적절한 답의 번호를 별도의 답안지에 기입하십시오.

- 31 흙에 있는 여러 pH 값들이 토마토 식물의 성장에 어떤 영향을 주는지 판단하려고 실험을 수행했습니다. 다음 중 이 실험에서 종속 변수가 될 수 있는 것은?
- (1) 토마토 식물의 키 (2) 흙의 pH (3) 사용된 토마토 식물의 특정 품종 (4) 토마토 잎 세포에 있는 효소의 pH
- 32 안톤 판 레벤후크는 1600년대 자신이 제작한 현미경들을 사용해 새로운 미시 세계를 발견했습니다. 그의 발견들은 오늘날 사용되는 현미경의 개발과 생물학적으로 중요한 여러 획기적인 돌파구를 위한 길을 닦았습니다.



출처: <http://famousbiologists.org/antonie-van-leeuwenhoek/>

다음 중 레벤후크의 업적을 가장 잘 묘사하는 것은?

- (1) 그가 관찰한 것들만으로도 현대 생물학적 이론들을 형성하기에 충분한 정보가 됐다.
(2) 그가 만든 현미경들을 모든 과학자들이 사용했으며 오랜 기간 동안 바뀌지 않았다.
(3) 그의 업적을 통해 얻은 지식이 현대 과학적 개념들의 향상과 발달을 선도했다.
(4) 오늘날 미시 세계에 대한 설명들은 그의 관찰 내용과 결론들만을 토대로 한다.

33번과 34번 문제는 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

아나볼릭 스테로이드

아나볼릭 스테로이드는 근육 성장에 영향을 미치는 호르몬들입니다. 많은 운동선수들이 자신들의 스포츠에서 더 나은 성과를 낼 수 있도록 근육을 더 키우기를 희망하며 합성 아나볼릭 스테로이드를 섭취합니다. 이들 호르몬은 호르몬 테스토스테론처럼 작용할 수 있습니다. 남성이 아나볼릭 스테로이드를 과잉 섭취하면 여성적인 특성이 증가할 수 있습니다. 이는 이런 화학물질의 과잉이 남성의 신체에 테스토스테론 생산을 중단하라는 신호를 보낸다는 사실 때문입니다.

- 33 다음 중 남성의 신체에서 테스토스테론 생산을 중단하라는 신호는 무엇의 예입니까?
 (1) 에스트로겐 생산 부족 (3) 테스토스테론 생산 과잉
 (2) 피드백 메커니즘 (4) 아나볼릭 스테로이드 사용 감소
- 34 다음 중 아나볼릭 스테로이드가 호르몬 테스토스테론을 모방할 수 있는 이유 한 가지는?
 (1) 아나볼릭 스테로이드와 테스토스테론 모두 동일한 세포 수용체들과 상호작용하기 때문
 (2) 테스토스테론은 근육 세포들에서만 작용하기 때문
 (3) 여성은 소량의 호르몬 테스토스테론을 생산하기 때문
 (4) 아나볼릭 스테로이드를 사용하는 남자의 테스토스테론이 증가하면 남성적인 특성이 증가하기 때문

35번과 36번 문제는 아래 표에 있는 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

표범개구리 생식에 관한 사실들

뉴욕 주에서 표범개구리가 서식하는 곳은?	습지와 연못, 늪, 유속이 낮은 물
번식 빈도는?	일 년에 한 번
번식기는?	3월-6월
개구리 한 마리가 낳는 알의 개수는?	3000-6500
수정란들이 부화하기까지 걸리는 시간은?	2-3주
성성숙에 이르는 때는?	수컷: 365일 암컷: 730일

- 35 다음 중 3000-6500개의 알을 낳을 수 있는 능력이 이 종에 어떤 혜택을 줍니까?
 (1) 제한된 자원을 놓고 더 많은 개구리가 경쟁하는 기회가 감소된다.
 (2) 더 많은 자손이 생존하고 생식할 가능성이 높다.
 (3) 유속이 빠른 물로 인해 자손이 더 넓게 분포될 것이다.
 (4) 개구리의 무성 생식 가능성이 증가할 것이다.
- 36 다음 중 표범개구리의 번식기의 시기와 기간에 대한 설명 한 가지는?
 (1) 환경 조건이 가장 유리할 때 발생함
 (2) 그전 해에 알들이 부화한 후 365일만에 발생함
 (3) 암컷 개구리가 성성숙에 이른 후 2-3주만에 발생함
 (4) 유리한 변이들을 생산하는 돌연변이가 날 확률이 더 클 때 발생함

37 과거 뱃사람들은 지나가는 배에서 “괴혈병 걸린 개들이 멍취라(Avast ye scurvy dogs).” 라고 하는 인사를 들었을 수 있습니다. 이 인사말은 비타민 C 섭취 부족이 원인이 되는 괴혈병이라고 알려진 질병에서 나온 말일 수 있습니다. 다음 중 아래 표에서 이 질병의 원인과 가능한 치료 방법을 올바르게 나열한 열은?

열	원인	치료
(1)	물려받은 특성	유전자 조작
(2)	장기 기능 부전	항생제 주입
(3)	영양 결핍	신선한 과일
(4)	바이러스	백신접종

38 같은 섬에 서식하는 서로 다른 두 종의 수컷 새들이 아래 표에서 보여지는 것처럼 서로 다른 짝짓기 행동을 나타냈습니다.

종	수컷 새들의 짝짓기 행동
A	꼬리 깃털을 넓게 편 채 빠르게 지저귀
B	꼬리 깃털을 넓게 편 채 원을 그리며 움직임

다음 중 이 표에 있는 정보에 의해 가장 잘 뒷받침되는 것은?

- (1) 종 A의 수컷 새들이 종 B의 암컷 새들과 짝짓기 할 가능성이 높다.
- (2) 종 A의 새들이 종 A의 새들과만 짝짓기 할 가능성이 높다.
- (3) 한 종의 수컷 새들은 짝짓기가 가능한 암컷 새들이 다른 종에만 있을 때 짝짓기 행동을 바꿀 것이다.
- (4) 짝짓기 행동은 이들 두 종이 같은 지역에 함께 서식할 때만 중요하다.

39 어떤 DNA 분자의 분자 염기들의 38%가 C(시토신)일 때, 이 염기들의 몇 퍼센트가 T(티민)입니까?

- (1) 12
- (2) 24
- (3) 38
- (4) 62

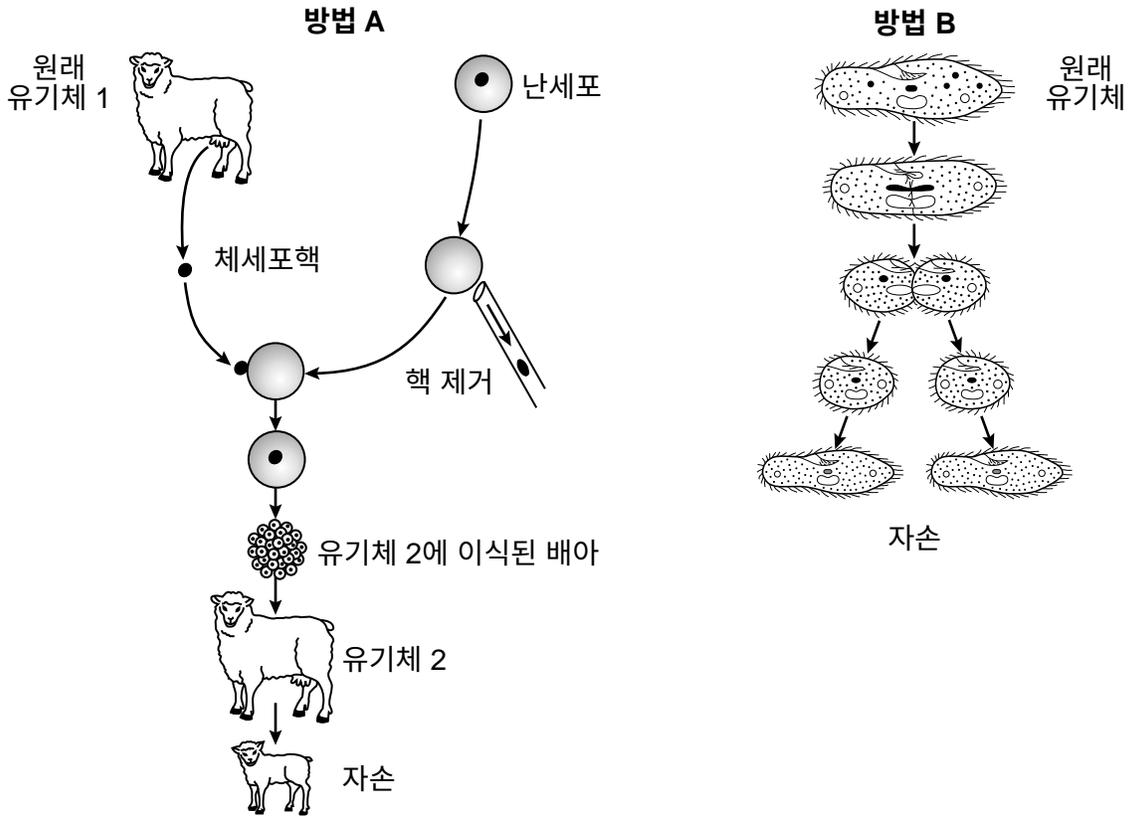
40 대두의 수요 증가로 인해 원시림과 초지가 대두 경작용 밭으로 전환되는 경우가 증가했습니다. 다음 중 이런 환경 변화로 발생한 부정적인 결과 한 가지는?

- (1) 미래를 위한 천연자원 증가
- (2) 생산 가능한 식품 종류 증가
- (3) 야생 동물을 위한 적합한 서식지 감소
- (4) 보존을 위해 대지를 별도로 확보해야 하는 필요 감소

41 1660년대 플랑드르 내과의사 안 판 헬몬트는 화분에 작은 버드나무를 키웠습니다. 이 화분에는 물만 주었습니다. 5년이 지날 무렵, 그는 이 나무의 무게가 75킬로그램 증가했지만 그 흙의 질량은 거의 변하지 않았다는 것을 발견했습니다. 판 헬몬트는 이 식물이 물에서 직접적으로 무게를 얻은 것이라고 결론을 내렸습니다. 우리는 지금 이 결론이 부분적으로만 옳다는 것을 아는데, 그 이유는 광합성을 할 때 물 외에 무엇이 필요하기 때문입니까?

- (1) 대기 중 산소
- (2) 대기 중 이산화탄소
- (3) 동물 먹이의 단백질
- (4) 흙의 탄수화물

42번과 43번 문제는 아래 그림과 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오. 그림은 생식의 두 가지 방법인 방법 A와 방법 B를 보여줍니다.



42 다음 중 이 생식 방법들에 관해 옳은 것은?

- (1) 둘 다 무성 생식의 형태이다.
- (2) 둘 다 유성 생식의 형태이다.
- (3) 방법 A는 무성 생식의 형태이고 방법 B는 유성 생식의 형태이다.
- (4) 방법 A는 유성 생식의 형태이고 방법 B는 무성 생식의 형태이다.

43 다음 중 방법 A와 방법 B 모두에서 일어나는 과정은?

- (1) 감수 분열
- (2) 유사 분열
- (3) 수정
- (4) 재조합

파트 B-2

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [12]

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

- 44 산호는 전 세계의 대양의 맑고 따뜻한 지역에 서식하는 유기체 집단입니다. 산호초는 이들 작은 산호 동물이 생산한 딱딱한 물질로 이뤄진 후 황록공생조류라 불리는 광합성 유기체들이 서식하게 됩니다. 이들 식물 같은 유기체들은 자신들의 동물 파트너들의 식량으로 사용되고 산호의 생존에 필요한 당을 생성합니다.

산호초가 맑은 물에만 존재하는 가능한 이유를 한 가지 쓰십시오. [1]

45번부터 47번 문제는 아래의 정보 및 데이터 표와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

홍역: 퇴치됐을까?

홍역은 전염성이 매우 높은 바이러스성 질병입니다. 감염된 사람들은 우선 열, 감기 같은 증상들, 발진 등을 경험합니다. 중이염, 설사, 폐렴, 뇌염(뇌 부기), 사망 등과 같은 여러 합병증을 일으킬 수 있습니다. 1960년대 홍역 백신이 널리 사용되기 전에는 매년 3-4백만 명이 감염됐던 것으로 추정됩니다. 2000년 질병통제예방센터는 미국에서 홍역이 퇴치됐다고 선언했습니다. 이는 부분적으로는 매우 효과적인 백신접종 프로그램 덕분에 이뤄졌습니다. 하지만 2016년부터 홍역은 다시 발병했고, 최근 몇 년간 홍역 발병 사례가 증가해왔습니다.

2010-2016년 홍역 발병 사례 수

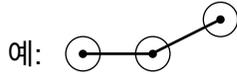
연도	사례 수
2010	63
2011	220
2012	55
2013	187
2014	667
2015	188
2016	70

출처: www.cdc.gov/measles/cases-outbreaks.html

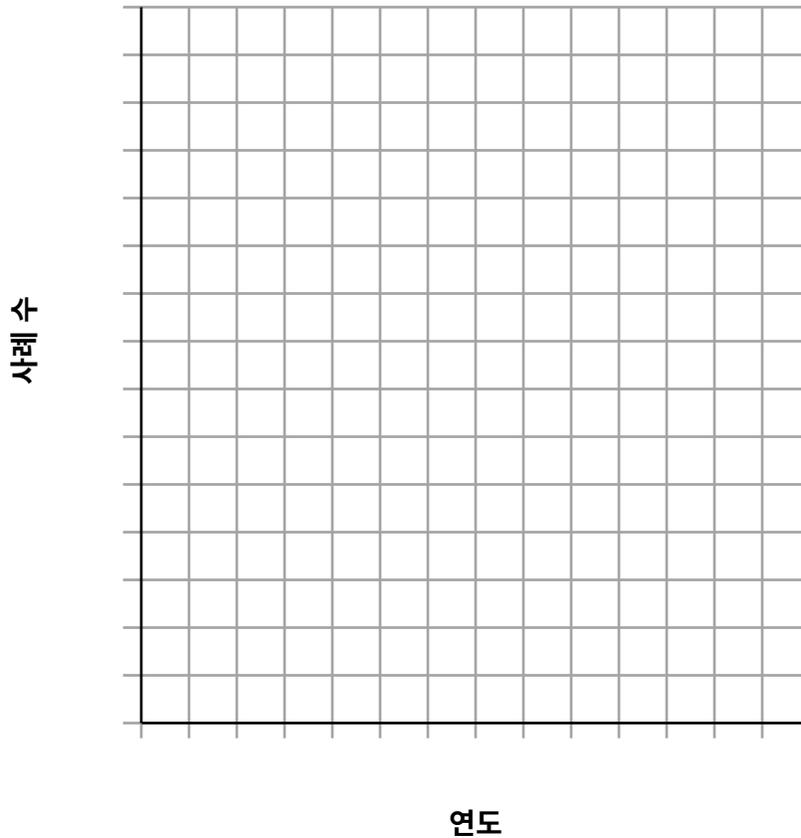
지시사항 (45-46): 데이터 표의 정보를 사용하여, 아래의 지시사항에 따라 모눈표에 선 그래프를 그리십시오.

45 각 표시된 축에, 중간에 빠짐 없이 알맞은 눈금을 표시하십시오. [1]

46 제공된 모눈표에 데이터를 점으로 찍으십시오. 점들을 연결한 후, 각 점에 작은 동그라미를 그리십시오. [1]



2010-2016년 홍역 발병 사례 수



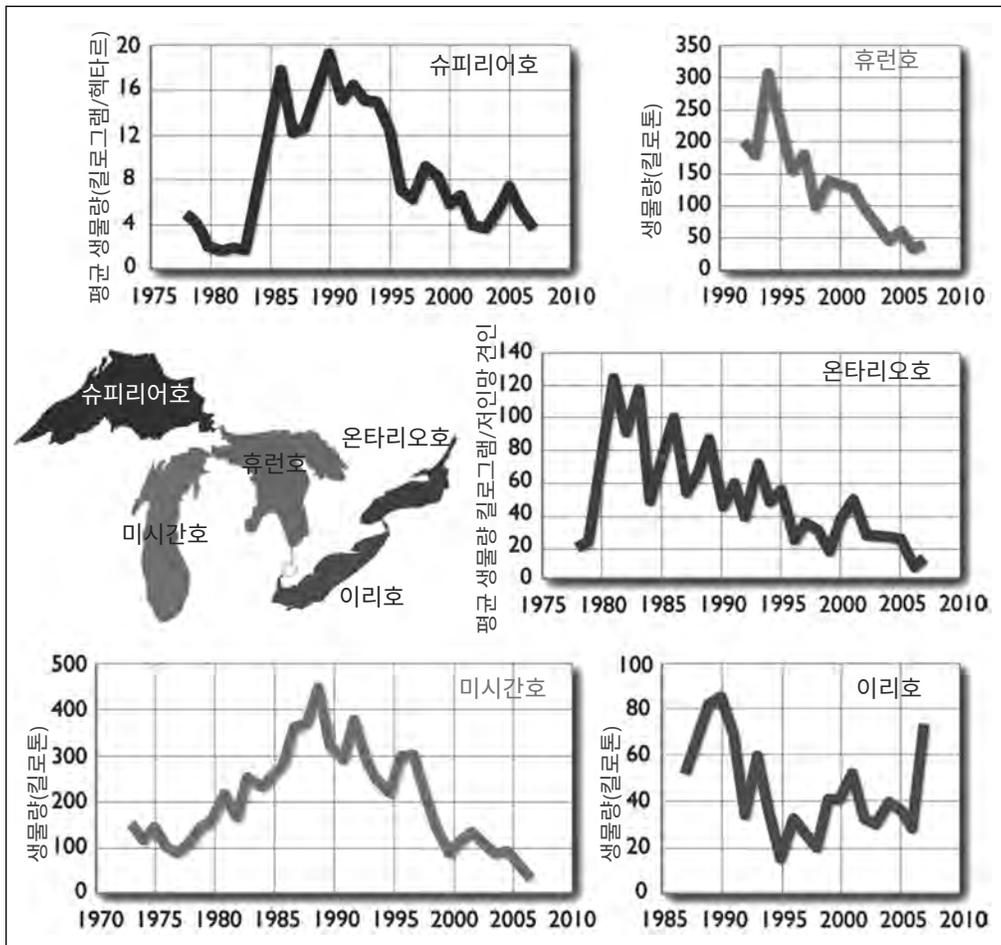
참고: 47번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

- 47 다음 중 미국에서 1960년대에서 2010년까지 홍역 발병 사례 수가 급격하게 감소한 이유는?
- (1) 백신에 전염성이 매우 높은 이 바이러스와 싸우는 병원균이 포함되어 있었기 때문
 - (2) 백신이 감염 후에 일어나는 심각한 합병증의 발병을 방지했기 때문
 - (3) 백신이 많은 사람들을 약화된 형태의 홍역 바이러스에 노출시켜 면역력을 갖게 했기 때문
 - (4) 백신에 홍역 바이러스를 죽이는 항생제가 포함되어 있어 홍역 바이러스의 확산을 방지했기 때문

48번과 49번 문제는 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

아래의 선 그래프는 오대호의 각 호수에 있는 피식자 어류 개체군들의 추세를 나타냅니다.

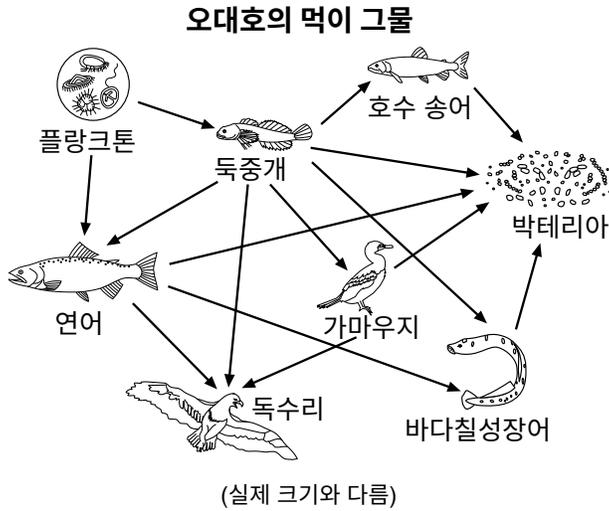
오대호에 있는 피식자 어류량



출처: <http://biodivcanada.ca> (각색)

48 오대호의 어떤 호수에서 2008년과 2009년에 포식자 어류의 수가 가장 크게 증가했을 것으로 예상하는지 밝히십시오. 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

아래에 나타난 오대호 먹이 그물을 살펴보십시오.



참고: 49번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

- 49 다음 중 그림에 있는 정보를 토대로 옳은 것은?
- (1) 연어는 바다칠성장어의 포식자이다.
 - (2) 플랑크톤이 연어와 독종개를 분해한다.
 - (3) 가마우지와 바다칠성장어가 박테리아를 놓고 경쟁한다.
 - (4) 호수 송어와 연어가 독종개를 놓고 경쟁한다.

50번과 51번 문제는 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

보리 유전자가 벼의 배출가스를 낮추다

지구상 반이 넘는 사람들이 주식으로 쌀을 섭취합니다. 벼농사를 지을 때 강력한 온실가스인 메탄이 배출되는데, 해마다 무려 2천5백만에서 1억 톤에 이르러 인간이 유발하는 온실가스 배출의 상당 부분을 차지합니다...

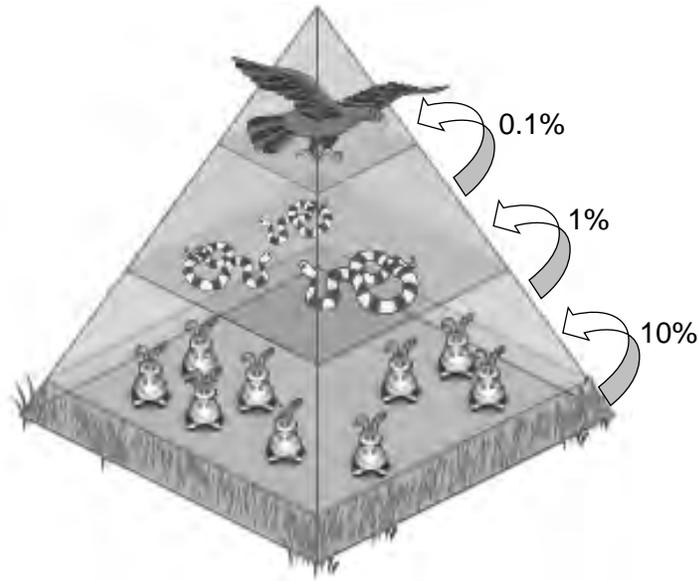
...논에 물이 넘치면 메탄이 생성하는 박테리아가 무산소 흙에 있는 벼의 뿌리에서 분비되는 탄수화물을 먹고 번성합니다. 벼 식물 그 자체가 도체[경로]의 역할을 하기 때문에 흙에서 배출되는 메탄을 대기로 전달합니다...

출처: Times Tribune 7/23/15

참고: 50번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

- 50 과학자들이 보리 유전자를 한 종류의 벼에 결합하여 메탄을 훨씬 적게 배출하는 벼 식물을 생산해냈습니다. 이는 필시 과학자들이 보리 유전자를 벼에 결합하여 새로운 품종을 생산한 것일 것입니다. 여기에 다음 중 어떤 과정을 이용했습니까?
- (1) 선택적 교배
 - (2) 감수 분열 후 재결합
 - (3) 유전 공학
 - (4) 유성 생식 후 유사 분열
- 51 이제 과학자들이 새로운 품종의 벼 식물을 개발했으나, 유익한 이 식물만을 다량 생산하는 데 이용될 수 있는 방법을 한 가지 밝히십시오. [1]

52번 문제의 답은 아래의 정보 및 그림과 자신의 생물학 지식을 바탕으로 구하십시오. 이 그림은 삼림 생태계의 에너지 관계들을 나타냅니다.



출처: <http://www.sky-hunters.org/Presentations.html>에서 발췌

52 그림에 있는 정보를 토대로 보면 가용 에너지의 일부만이 한 에너지 레벨에서 다음 레벨로 전달됩니다. 남은 에너지에 어떤 일이 일어나는지 쓰십시오. [1]

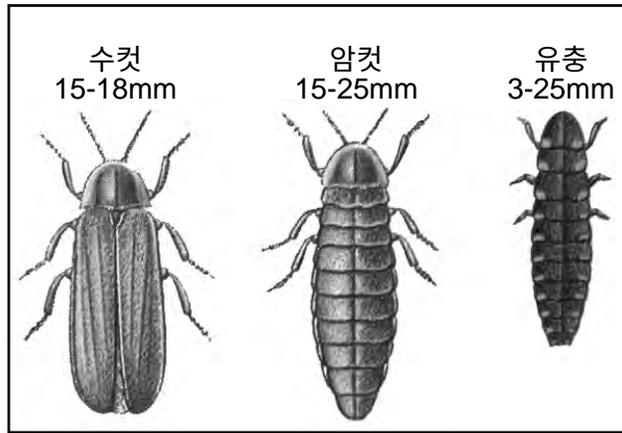
53번부터 55번 문제는 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

반딧불이

유럽 반딧불이(북방반딧불이)는 곤충이며, 반딧불이과에 속합니다. 수컷은 일반적인 딱정벌레처럼 생겼고 갈색 날개가 있습니다. 암컷은 훨씬 더 크지만, 날개가 없고 발광하며 큰 유충 같이 생겼습니다. 반딧불이 성충은 보통 2주 미만 삽니다. 이들은 먹지 않고 자신들의 모든 에너지를 짝을 찾는 데 씁니다. 반딧불이는 적이 거의 없습니다. 체내에는 포식자들로부터 보호해주는 독이 있으며, 몸에서 나는 빛은 잠재적인 공격자들에게 먹기에 안전하지 않은 먹이라는 경고를 합니다.

초록빛이 감도는 빛은 랜턴이라 불리는 장기인 암컷의 배 말단에서 매일 밤 최대 몇 시간씩 발광합니다. 암컷의 랜턴들의 크기에는 상당한 차이가 있습니다. 한 실험에서 과학자들은 랜턴이 더 큰 암컷이 더 밝게 발광하며 가장 밝은 암컷들이 알을 가장 많이 낳는다는 것을 발견했습니다. 아래의 그림은 세 가지 다른 반딧불이를 보여줍니다.

북방반딧불이



출처: <http://www.nynehead.org/index.php/environment/glow-worm-survey>

53 발광하는 배가 반딧불이의 생식 성공을 높이는 데 도움을 주는 방식을 한 가지 묘사하십시오. [1]

54 반딧불이가 발견되는 지역들의 빛공해 증가가 반딧불이 개체수에 영향을 미칠 수 있는 이유를 설명하십시오. [1]

55 암컷은 밤에 발광하고 쉽게 포식자의 눈에 떨 수 있기는 하지만 이들은 적이 거의 없습니다. 포식자로부터 보호되는 특성을 한 가지 쓰십시오. [1]

파트 C

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [17]

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

56번부터 58번 문제는 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

지구 온난화

지구는 긴 역사 동안 따뜻해졌다가 식었다가를 되풀이해왔습니다. 미세한 궤도 변경 때문에 지구가 햇빛을 약간 더 받거나 덜 받을 때, 대기나 지표가 바뀌면서, 또는 태양의 에너지가 달라졌을 때 기후가 변했습니다. 하지만 지난 세기에는 또 다른 힘이 지구의 기후에 영향을 주기 시작했습니다. 그것은 바로 인류입니다. ...

...지금 과학자들을 우려하게 만드는 것은 지난 250년간 인간은 대부분 화석 연료를 태우는 것뿐만 아니라 탄소를 흡수하는 삼림을 벌채하여 계속 빨라지는 속도로 대기 중의 온실가스 농도를 인위적으로 높여왔다는 점입니다. 약 1750년에 산업혁명이 시작된 이래로 이산화탄소 수치는 2009년 현재 거의 38퍼센트 증가했고 메탄 수치는 148퍼센트 증가했습니다. ...

출처: <http://earthobservatory.nasa.gov>

56 이 글에서 언급된 문제들 외에 지구 온난화 속도를 늦추기 위해 인간이 취할 수 있는 조치를 **한 가지** 쓰십시오. [1]

57 지구 온난화 외에 이 글에서 언급된 인간의 활동들이 계속된다면 환경에 미칠 수 있는 구체적 영향을 **한 가지** 쓰십시오. [1]

58 2016년 11월 4일, 파리협정으로 기후 변화와 싸우고 세계적 차원에서 그 영향들에 적응하려는 공동의 대의에 많은 국가들이 참여하게 되었습니다. 기후 변화를 세계적으로 뿐만 아니라 지역적으로도 다루야 하는 이유를 **한 가지** 쓰십시오. [1]

59번부터 61번 문제의 답은 아래 정보와 사진 및 자신의 생물학 지식을 바탕으로 구하십시오. 사진은 크로톤 너트 한 줌을 보여줍니다.

크로톤 너트의 힘

크로톤 너트 나무는 동아프리카에서 자랍니다. 이 나무는 [인간이] 먹을 수 없는 견과를 생산하고, 나무 자체는 장작 외에는 별로 쓸모가 없는 것으로 여겨졌습니다. 이 나무는 방대한 지역들에서 자라며, 이들 지역 대부분에서는 나무를 벌채하고 더 많은 농업용 토지를 만들기 위해 삼림이 파괴되었습니다.

최근 케냐의 과학자들과 엔지니어들이 이 크로톤 너트를 으스러뜨려 기름을 얻을 수 있었는데, 이 기름은 재생 불가능한 화석 연료인 경유의 저렴한 대체재로 사용할 수 있습니다. 크로톤 너트의 과육 찌꺼기는 가공하여 비료로 판매하거나 요리용 스토브에서 사용할 수 있도록 바이오 연료 조개탄으로 압축하거나, 닭 사료로 전환할 수 있기 때문에 크로톤 너트의 상업적 사용이 폐기물 제로 과정이 됩니다.



출처: <http://www.ozy.com/fast-forward/please-dont-eat-the-diesel-substitute/60533>

59 크로톤 너트유의 사용이 기존의 경유 사용보다 이로운 이유를 설명하십시오. [1]

60 농지로 사용하기 위해 벌채하는 것보다 크로톤 삼림을 유지하는 것의 환경적 혜택을 한 가지 묘사하십시오. [1]

61 크로톤 너트의 상업적 사용이 폐기물 제로 과정으로 여겨지는 이유를 설명하십시오. [1]

62번과 63번 문제는 아래 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

DDT: “기적의 살충제”

DDT는 제2차 세계 대전 중에 개발된 살충제로, 태평양에 주둔해 있던 우리 군인들에게 큰 문제였던 모기 같은 해충을 성공적으로 죽였습니다. 또한 DDT는 농작물에 해충의 피해를 예방하는 데 매우 효과적이었기 때문에 그 당시에는 “기적의 살충제”로 여겨졌습니다.

하지만 곧 과학자들은 DDT가 다른 동물들에게 부정적인 영향을 미친다는 것과 먹이 사슬을 따라 전달된다는 것을 알아차렸습니다. 예를 들어, 일부 조류의 조직에 다량의 DDT가 축적되어, 그런 조류가 낳는 알의 껍질을 약하게 만들어 부화하기 전에 깨지는 원인이 되었습니다.

해양 생물학자이자 작가인 레이철 카슨은 살충제의 사용과 살충제가 환경에 미치는 부정적인 영향들을 우려하게 되었습니다. 카슨은 여러 책을 쓰고 살충제의 위험에 대해 목소리를 내기 시작했습니다. 카슨의 행동들은 결국 우리의 살충제 사용에 많은 변화를 이끌어냈고 살충제에 관해 밝혀지고 있었던 부정적인 영향들로부터 우리 환경과 사람들을 보호하는 데 귀중하다는 것이 입증되었습니다.



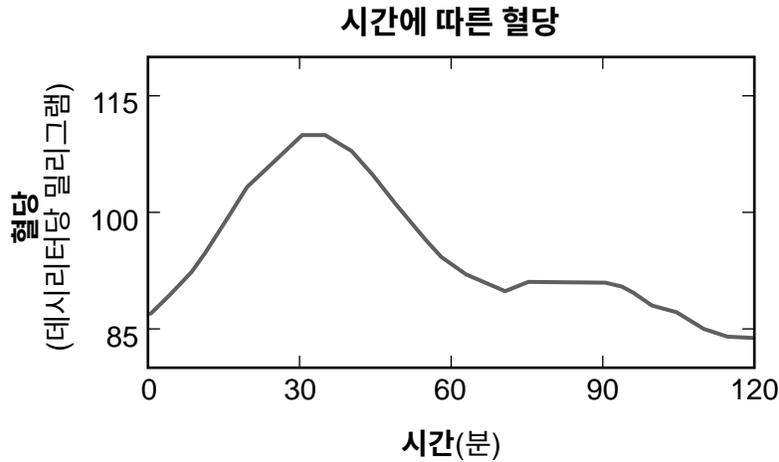
레이철 카슨

출처: <http://www.signature-reads.com/2015/04/headstrong-52-female-scientists-and-their-earth-shaking-discoveries/>

62 일부 과학자들은 DDT가 원래 생각했던 “기적의 살충제”가 아니라는 것을 의심하기 시작했습니다. 이런 과학자들이 DDT에 대해 더 알아보려고 연구를 시작하기 위해 제안했을 수 있는 가능한 가설을 한 가지 쓰십시오. [1]

63 모든 과학적 설명들은 잠정적이며 바뀌거나 개선될 수 있습니다. 이 진술이 DDT에 대한 과학적 사고와 어떻게 관련되는지 설명하십시오. [1]

64번부터 67번 문제의 답은 아래의 정보 및 그래프와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 구하십시오. 그래프는 쿠키 한 개를 먹은 사람의 혈당치 변화를 보여줍니다.



출처: <https://www.sciencenews.org/article/good-diet-you-may-be-bad-me>에서 발췌

64 대부분의 인간 세포에 포도당 공급이 필요한 이유를 설명하십시오. [1]

65 쿠키를 먹은 후 30분쯤에 시작되는 변화들의 이유가 될 수 있는 혈당치 증가에 대한 신체의 구체적인 반응을 한 가지 쓰십시오. [1]

66 쿠키 한 개를 먹은 후 이런 시스템을 정상 수치로 돌리기 위한 시정 조치를 신체가 취할 수 없는 경우 혈당을 나타내는 선이 어떻게 변할지 묘사하십시오. [1]

67 제공된 데이터와 정보를 토대로, 바나나가 쿠키보다 더 많은 포도당을 공급한다는 결론을 내리는 것이 타당한지 여부를 쓰십시오. 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

파트 D

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [13]

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

73번과 74번 문제의 답은 아래의 정보와 범용유전부호표(Universal Genetic Code Chart) 및 자신의 생물학 지식을 바탕으로 구하십시오.

범용유전부호표

		두 번째 염기				
		U	C	A	G	
첫 번째 염기	U	UUU } PHE UUC } UUA } LEU UUG }	UCU } UCC } SER UCA } UCG }	UAU } TYR UAC } UAA } 정지 UAG }	UGU } CYS UGC } UGA } 정지 UGG } TRP	U C A G
	C	CUU } CUC } LEU CUA } CUG }	CCU } CCC } PRO CCA } CCG }	CAU } HIS CAC } CAA } GLN CAG }	CGU } CGC } ARG CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } ILE AUA } MET AUG } 혹은 시작	ACU } ACC } THR ACA } ACG }	AAU } ASN AAC } AAA } LYS AAG }	AGU } SER AGC } AGA } ARG AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } VAL GUA } GUG }	GCU } GCC } ALA GCA } GCG }	GAU } ASP GAC } GAA } GLU GAG }	GGU } GGC } GLY GGA } GGG }	U C A G

참고: 73번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

73 다음 중 아미노산 사슬 TYR-ARG-GLY-VAL-ALA-LEU를 부호화하는 전달자 RNA 서열은?

- (1) UAU-CGA-GUU-UUU-UUA-CUC
- (2) UAU-CGA-GGA-GUU-GCG-CUC
- (3) CUC-GCG-GUU-GGA-CGA-UAU
- (4) CUC-UUA-UUU-GUU-CGA-UAU

참고: 74번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

74 다음 중 기능 단백질을 생산할 가능성이 가장 높은 전달자 RNA 서열은?

- (1) UGA-UAU-CGA-GGA-GUU-GCG-CUC-UAG
- (2) UAG-UAU-CGA-GGA-GUU-GCG-CUC-AUG
- (3) AUG-UAU-CGA-GGA-GUU-GCG-CUC-UGA
- (4) UAA-CUC-UUA-UUU-GUU-CGA-UAU-UAA

75번과 76번 문제는 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

법의학자가 강도 용의자에게서 발견된 식물 조각들이 강도를 당한 집 외부에서 발견된 식물들과 일치하는지 판단하려고 합니다. 이 용의자는 자켓에 달린 모자에 식물 조각들이 있었을 뿐만 아니라 청바지 무릎 부분에도 녹색 얼룩이 있었습니다.

참고: 75번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

75 다음 중 용의자 청바지에 있는 색소의 성분을 그 집에 있는 식물의 색소와 비교하기 위해 법의학자가 이용해야 하는 것은?

- (1) 제한 효소
- (2) 유전 공학
- (3) 종이 크로마토그래피
- (4) 수용체 분자

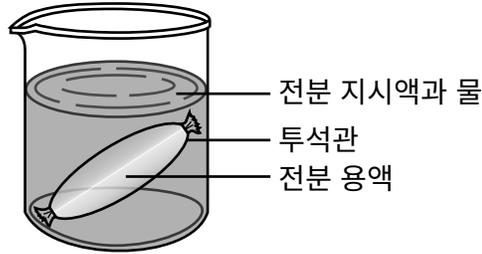
참고: 76번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

76 다음 중 용의자 모자에서 발견된 식물 조각들과 강도를 당한 집 밖에 있는 식물이 동일한 무엇을 갖고 있어야 이 둘이 일치한다는 것을 가장 잘 납득시킬 증거가 되는 것은?

- (1) 동일한 색상의 꽃잎
 - (2) 동일한 유전자 서열
 - (3) 동일한 종류의 화분립
 - (4) 동일한 잎 구조
-

77번과 78번 문제는 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

이 그림은 어느 실험실 장치를 나타냅니다. 인공 세포(투석관)에는 전분 용액이 들어 있고 비커에는 전분 지시약 용액과 물이 들어 있습니다. 이 장치를 20분 동안 아무도 손대지 않고 두었습니다.

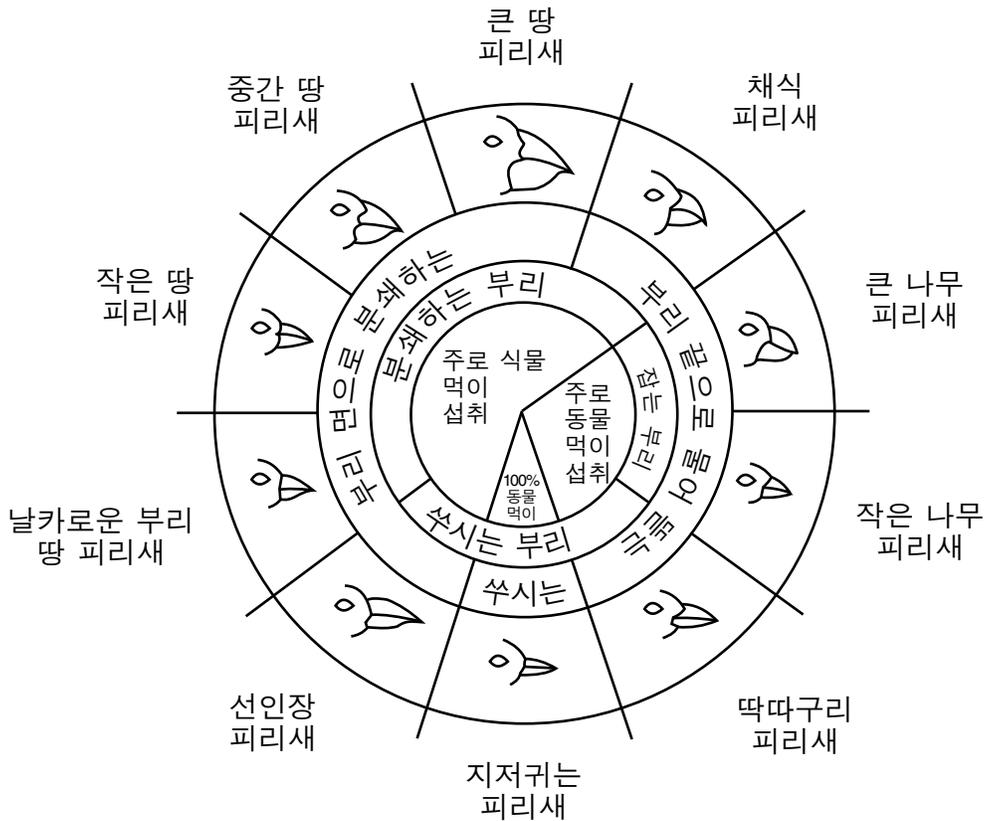


77 투석관을 통과할 수 있는, 이 장치에 존재하는 분자를 한 가지 밝히십시오. [1]

78 77번 문제에서 자신이 밝힌 분자가 막을 통과했다는 것을 확인시켜주는 관찰을 한 가지 묘사하십시오. [1]

79번 문제는 아래의 그림과 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

갈라파고스 제도 피리새 부리의 변이



출처: Galapagos: A Natural History Guide

79 어떤 새로운 피리새가 벌레와 애벌레를 먹는 식습관이 있는 것으로 밝혀졌습니다. 그림에서 이 새로운 피리새의 부리와 가장 유사한 부리를 갖고 있을 수 있는 피리새를 **한 마리** 밝히십시오. 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

피리새: _____

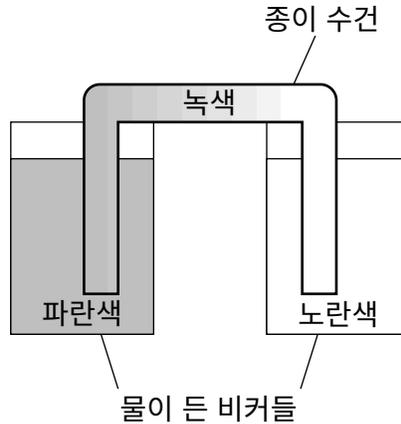
80 한 학생이 피리새들의 부리들(Beaks of Finches)이라는 실험에서 겹자(핀셋)를 도구로 받았습니다. 작은 씨앗들 또는 큰 씨앗들 중 이 학생이 가장 쉽게 집을 수 있을 음식 유형에 동그라미를 하십시오. 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

작은 씨앗들 큰 씨앗들

뒷받침하는 설명: _____

81번 문제의 답은 아래의 정보 및 그림과 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

한 학생이 동일한 부피의 물을 두 개의 다른 비커에 담았습니다. 그런 후 한 비커에는 파란색 식용 색소를, 다른 비커에는 노란색 식용 색소를 추가했습니다. 그 다음 흰색 종이 수건을 두 비커에 걸쳐도록 놓아 종이 수건이 액체로 내려가 두 비커를 연결하게 했습니다.



참고: 81번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

- 81 20분 후 종이 수건에서 두 비커를 연결하는 부분의 색깔이 변했습니다. 다음 중 종이 수건이 녹색으로 변했을 가능성이 높은 것은 무엇의 결과입니까?
- (1) 크로마토그래피 과정을 통한 색소 분자들의 분리
 - (2) 전기영동 과정 때문에 색소들이 종이 수건을 가로질러 이동
 - (3) 파란색 색소가 든 물과 노란색 색소가 든 물이 수건을 가로질러 확산
 - (4) 파란색 및 노란색 식용 색소들의 능동 수송
-

82번과 83번 문제는 아래의 정보와 사진 및 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

코끼리의 가까운 친척

바위너구리는 새양토끼라고 불려왔던 동물이고 기니피그 같이 생겼습니다. 화석 기록들은 바위너구리가 약 3천7백만년 전에 처음 지구상에 나타났음을 보여줍니다. 이들이 진화하면서 일부는 쥐만한 크기가 됐고 일부는 말만한 크기가 됐습니다. 일부는 결국 적응하여 해양 생물이 되어 해우와 관계가 있고, 일부는 초식 동물이 되어 코끼리와 관계가 있습니다.

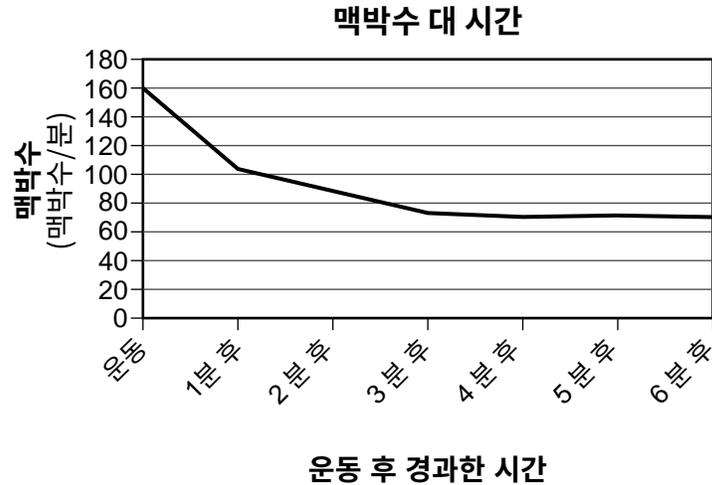


바위너구리와 코끼리

출처: <https://www.mnn.com/earth-matters/animals/photos/12-facts-change-way-see-elephants/elephants-closest-relative-rock-hyrax>

84번과 85번 문제는 아래 정보와 그래프 및 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

실험실 실험 중에 어떤 학생이 휴식기의 맥박수를 측정했는데, 20초에 23회였습니다. 그 후 학생은 몇 분 동안 운동을 했습니다. 학생의 맥박을 운동 직후와 그후 6분 동안 매분 측정했습니다. 아래의 그래프는 운동이 끝난 후 맥박수 변화를 보여줍니다.



84 이 학생의 휴식기의 분당 맥박수는 얼마였습니까? [1]

_____ 맥박수/분

85 이 학생이 운동을 했을 때 맥박수 증가로 어떤 혜택을 얻는지에 대한 생물학적 설명을 한 가지 쓰십시오. [1]
