

생활 환경

2019년 1월 22일, 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 단세포 생명체에서 물질이 주로 저장되는 곳은?

- (1) 리보솜
- (2) 미토콘드리아
- (3) 핵
- (4) 액포

2 여성 생식 주기는 주로 무엇에 의해 조절됩니까?

- (1) 순환계의 백혈구
- (2) 골격계통의 근육 세포
- (3) 소화계의 효소
- (4) 내분비계의 호르몬

3 아래 사진들은 두 마리의 삼 고양이를 보여줍니다.



출처: www.pinterest.com/explorer/siamese/cats

삼 고양이들 몸의 시원한 부분은 털 색깔이 짙고 따뜻한 부분은 털 색깔이 연합니다. 다음 중 삼 고양이의 털 색깔이 다른 이유를 가장 잘 설명하는 것은

- (1) 털 색깔이 연한 부분에서 생산된 포도당의 감소
- (2) 털 색깔이 연한 부분에서 생산된 더 많은 DNA 분자들
- (3) 환경이 털 색깔 유전자의 발현에 영향을 미침
- (4) 눈 색깔 유전자의 변이

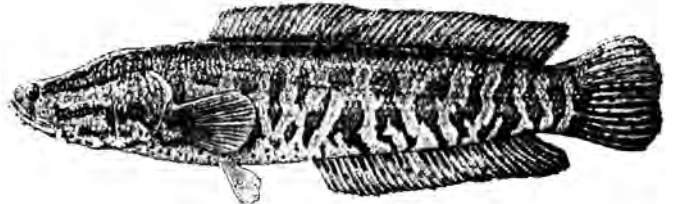
4 새로운 환경 정책 및 법률을 결정할 때, 인간 활동의 이점과 비용 간의 비교를 설명하는데 사용되는 용어는 무엇입니까?

- (1) 기술
- (2) 상호 절충(trade-off)
- (3) 기후 변화
- (4) 산업화

5 버려진 집의 앞마당의 잔디가 몇 년간 깎이지 않으면, 마당의 잔디, 덩불, 관목이 지나치게 무성하게 자랄 수 있습니다. 이것은 어떤 과정에 관한 예입니까?

- (1) 진화
- (2) 항상성
- (3) 생태적 천이
- (4) 직접 수확

6 가물치는 작은 물고기들을 먹고 사는 아시아의 어류의 한 종류이며 민물 서식지에 적응해 왔습니다.



출처: <http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?speciesid=2265>

이 물고기들이 미국 근해에 존재하는 것은 우려의 대상이 되는데, 그 이유는 어떤 토착 동물에게 지나친 경쟁을 제공할 수 있기 때문입니까?

- (1) 초식동물들
- (2) 포식자들
- (3) 분해자들
- (4) 생산자들

7 먹이그물에서, 어떤 유형의 유기체가 나머지 세 유형으로부터 힘을 받습니까?

- (1) 생산자
- (2) 육식동물
- (3) 분해자
- (4) 초식동물

8 아메바는 단세포의 자가 영양 유기체입니다. 에너지를 충족하기 위해, 이것은 어떤 세포 구조들의 상호 작용에 직접적으로 의존합니까?

- (1) 엽록체와 세포막
- (2) 세포막과 미토콘드리아
- (3) 핵과 리보솜
- (4) 액포와 핵

9 최근에 난파된 유조선에서 유출된 석유로 인해 다수의 독특한 종들이 포함된 생태계에 참사가 발생했습니다. 이러한 종들의 잠재적 손실은 어떠한 결과로 이어질 수 있습니까?

- (1) 이용 가능한 유전 물질 변종의 증가
- (2) 과학 연구에 이용 가능한 유기체의 감소
- (3) 영향을 받은 생태계의 안정성의 증가
- (4) 육지와 물에 영향을 미치는 오염의 감소

10 먹이사슬의 각 연결 고리마다 어떤 과정이 발생합니까?

- (1) 에너지 전체가 새로 만들어진 구조에 저장된다.
- (2) 에너지 일부가 환경에 열로 방출된다.
- (3) 화학 에너지가 재활용된다.
- (4) 원자들이 에너지를 생산하면서 살아있는 유기체 사이를 순환한다.

11 유전적 재조합, 생존할 수 있는 것보다 더 많은 자손의 생산, 환경의 도전과의 분투는 모두 무엇과 관련된 개념입니까?

- (1) 자연도태
- (2) 유사 분열
- (3) 선택적 교배
- (4) 유전 공학

12 겨우살이는 나뭇가지 위에 사는 식물입니다. 겨우살이 식물의 뿌리는 나무껍질을 관통하여 그 속에서 뺏어가면서 나무가 필요로 하는 수분과 무기물을 가져옵니다. 이러한 경우, 겨우살이 식물은 무엇입니까?

- (1) 기생 식물
- (2) 포식자
- (3) 분해자
- (4) 자생생물

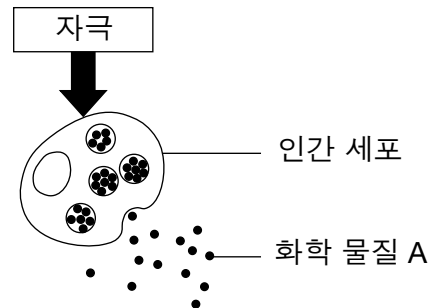
13 상대적으로 짧은 시간 동안에 진화가 발생할 수 있는 개체군의 예는 무엇입니까?

- (1) 항생물질에 노출된 병원성 박테리아
- (2) 안정적인 생태계 내의 딱갈나무
- (3) 야생생물 보호지역에 살고 있는 코끼리들
- (4) 일정한 상태에서 자란 해조

14 일본의 파손된 원자력 발전소에서 방사선에 노출된 나비들이 기형적인 다리, 더듬이, 날개를 지닌 것으로 관찰되었습니다. 미래의 나비 세대도 이러한 유사한 구조적 이상을 지니려면, 영향을 받은 나비의 어느 곳에 유전자 돌연변이가 존재해야 합니까?

- (1) 날개 세포
- (2) 몸 세포
- (3) 더듬이 세포
- (4) 성 세포

15 아래의 도표는 어떤 특정 자극에 대한 반응으로 인간 세포에서 방출되는 화학 물질 A를 보여주고 있습니다.



출처: Biology 8th ed., Pearson 2008, p. 859.

어떤 세포 구조가 이 화학 물질이 세포에서 방출되는데 직접적인 역할을 합니까?

- (1) 핵
- (2) 리보솜
- (3) 엽록체
- (4) 세포막

16 생태계 내에서 풍부한 유전 물질의 다양성은 다음 중 무엇을 합니까?

- (1) 생태계의 생물 다양성을 감소시킴
- (2) 생태계의 수용 능력을 감소시킴
- (3) 미래의 의학적 발견의 가능성을 줄임
- (4) 어떤 생명체들은 변화에 살아남을 확률을 높임

17 유성 생식의 과정은 진화의 과정의 중요한 한 부분입니다. 그 이유 중 하나는 감수분열과 수정작용이 직접 생산하는 다수의 새로운 무엇 때문입니까?

- (1) 항원
- (2) 변이
- (3) 종
- (4) 병원균

18 마늘 쪽이라고 불리는 여러 작은 부분들로 구성된 마늘 구근이 아래에 나타나 있습니다.



출처: www.sparkpeople.com/resource/nutrition_articles.asp?id=1791

마늘 쪽들이 구근에서 분리되어 나중에 정원에 심어지면, 각각에서 새로운 마늘 구근이 자라게 됩니다. 이러한 방식으로, 가정에서 정원을 가꾸는 사람은 하나의 구근으로부터 유전적으로 동일한 마늘의 전작물을 재배할 수 있습니다.

이러한 절차의 결과, 정원을 가꾸는 사람에게 일어날 일은?

- (1) 곧 자신의 정원에 여러 종류의 마늘이 자라게 됨
- (2) 마늘을 계속 재배하기 위해 매년 새로운 마늘 쪽을 사야함
- (3) 마늘 식물들이 각자의 마늘 쪽을 생산할 수 있도록 매년 마늘 암그루를 수정시켜야 함
- (4) 마늘 식물 중 하나라도 병에 걸리면, 전체 작물이 감염될 확률이 매우 높다는 점에 유의해야 함

19 사람들이 깎아낸 잔디들과 기타 정원 쓰레기를 매립지에 버릴 때, 자연적 과정에 가장 직접적으로 영향을 미치는 것은 무엇입니까?

- (1) 에너지 재활용
- (2) 에너지 생산
- (3) 유기 화합물 재활용
- (4) 유기 화합물 생산

20 인체의 피드백 메커니즘의 사례에 대한 진술은 어떤 것입니까?

- (1) 췌장 내의 혈당 수치 증가의 결과, 분비되는 인슐린 양이 증가함.
- (2) 병원성 박테리아에 대한 노출 증가의 결과, 생산되는 적혈구의 수가 증가함.
- (3) 운동량 증가의 결과, 호흡률이 감소함.
- (4) 근육 활동 증가의 결과, 심장 박동수가 감소함.

21 많은 질병의 경우 한 개인이 특정 화학 물질을 분해하지 못하기 때문에 일어납니다. 가끔 이러한 질병들은 이에 영향을 받은 사람에게 무엇을 적절히 주면 치료될 수 있습니까?

- (1) 효소
- (2) 항원
- (3) 염색체
- (4) 세포기관

22 생태계에서 포식자 개체군을 제거하면 초래될 가장 가능성이 높은 결과는?

- (1) 전체 먹이 개체군의 감소
- (2) 전체 생산자 개체군의 증가
- (3) 생태계 다양성의 증가
- (4) 생태계 다양성의 감소

23 파리의 에펠 탑 내에 최근 풍력 발전용 터빈 두 대가 새로 세워졌습니다. 이 터빈에서 발생하는 동력은 식당, 상점, 전시물을 포함한 탑의 1층 전체에 충분히 공급될 것입니다. 풍력을 대체 에너지원으로 사용하는 이점 중 하나는 무엇입니까?

- (1) 재생 불가능하기 때문에, 추가 자원이 탑 내의 상가들에 의해 고갈될 것이다
- (2) 재생 가능하기 때문에, 탑 내의 상가들이 환경에 미치는 영향을 줄일 것이다
- (3) 미래에 재생될 수 없는 자원의 사용을 증가시킬 것이다
- (4) 장래의 세대가 이용할 수 있는 화석 연료의 양을 줄일 것이다

24 아래의 사진에는, 두 마리의 물고기가 밀복어 한 쌍에서 흔히 관찰되는 행동을 보여주고 있습니다. 한 마리가 머리를 숙여 산호를 먹고 있는 동안, 나머지 한 마리는 포식자를 경계하며 곳곳히 있습니다.



출처: NY Times 9/28/15

이러한 행동은 밀복어 개체군에 계속 존재하는데 그 이유는 무엇입니까?

- (1) 이 행동은 다른 어종을 관찰하면서 학습되었다
- (2) 물고기 두 마리 모두가 산호 안의 작은 공간에 들어갈 수 없다
- (3) 이 행동이 그들의 생존 가능성을 높인다
- (4) 어종은 생존을 위해 경계할 필요가 있었다

25 미국의 패스트푸드 산업은 농부들로부터 러셋 감자를 많이 사들입니다. 그러므로 대부분의 감자 재배자들은 러셋 감자를 키웁니다. 농부들이 토양에 첨가물을 넣지 않고 해마다 같은 밭에 동일한 농작물을 계속 심으면, 최종 결과는 어떠할 수 있습니까?

- (1) 영양분 손실로 인해 미래의 수확량 감소
- (2) 토양에 적응할 것이기 때문에 더 커지는 감자들
- (3) 유성 생식으로 번식할 것이기 때문에 새로운 품종의 감자들
- (4) 질병에 저항력이 있는 유전자 조작 감자들

26 옥수수 밭에는 옥수수 식물, 쥐, 매, 다양한 곤충, 균류, 박테리아가 포함됩니다. 영양상 역할이 그 역할을 수행하는 생물체들과 올바르게 짝지어진 것은?

- (1) 종속영양생물들 - 옥수수와 박테리아
- (2) 생산자들 - 곤충과 균류
- (3) 소비자들 - 쥐와 곤충
- (4) 분해자들 - 매와 박테리아

27 각 암컷 파리는 평생 약 500개의 알을 낳을 수 있습니다. 약 75~150개의 알을 여러번에 걸쳐 낳습니다. 하루 내에 유충(구더기)들이 알에서 깨어납니다. 유충들은 쓰레기와 배설물과 같은 유기물질을 먹고 삽니다. 과학자들의 계산에 따르면 4월에 번식을 시작한 파리 한 쌍은 8월에는 191,010,000,000,000,000,000마리 파리들의 조상이 될 수 있다고 합니다.



출처: <http://www.publicdomainpictures.net/download-picture.php?adresar=10000&soubor+1-1220978631q1uO.jpg&id+1137>

다음 중 이것이 발생하지 않음을 가장 잘 설명하는 것은?

- (1) 돌연변이는 어린 파리한테서 발생한다.
- (2) 환경적 요인들이 개체수를 억제시킨다.
- (3) 파리들은 수 없이 계속 번식한다.
- (4) 암컷 파리가 수컷 파리보다 더 많이 생존한다.

28 다음 중 단세포 유기체인 짚신벌레의 조직 단계를 가장 잘 나타내는 순서는?

- (1) 세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 유기체
- (2) 세포내소기관 → 기관계 → 유기체
- (3) 세포 → 기관 → 기관계 → 유기체
- (4) 세포내소기관 → 유기체

29 100여 년 전에 지구의 대기에는 이산화탄소가 약 280ppm (백만 분의 일) 만큼 포함되어 있었습니다. 2050년까지 대기 내 이산화탄소의 수준은 700ppm에 도달할 수 있고, 지구의 온도를 크게 높일 것으로 예상됩니다. 녹색 식물을 많이 키우는 것이 이런 상승을 더디게 할 수 있다고 제안되고 있습니다. 식물들이 더 많으면 도움이 되는 이유를 가장 잘 설명한 것은?

- (1) 식물은 초식동물들의 먹이가 된다
- (2) 식물은 재생 불가능한 에너지 자원이 된다
- (3) 식물은 호흡하면서 대기 중의 이산화탄소를 제거한다
- (4) 식물은 광합성하면서 대기 중의 이산화탄소를 제거한다

30 갈색나무뱀은 제 2차 세계대전 시 괌 섬에 우연히 유입되었습니다. 그 이후로 12종의 토종 새들의 알과 어린 새가 이 뱀에게 잡아먹히면서 멸종하게 되었습니다.



출처: www.aquariumlife.com.au

이 뱀의 유입으로 인한 부정적인 결과의 하나로 가장 있을법한 것은?

- (1) 새로운 종이 멸종한 종을 대체함에 따라 다양성의 증가
- (2) 환경 내 조류 종이 증가함에 따라 모기들의 증가
- (3) 괌 생태계 내의 먹이사슬과 먹이그물의 파괴
- (4) 인간의 식량원이 된 다량의 갈색나무뱀

파트 B-1

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [13]

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

31번부터 33번 문제는 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

여행 비둘기의 멸종

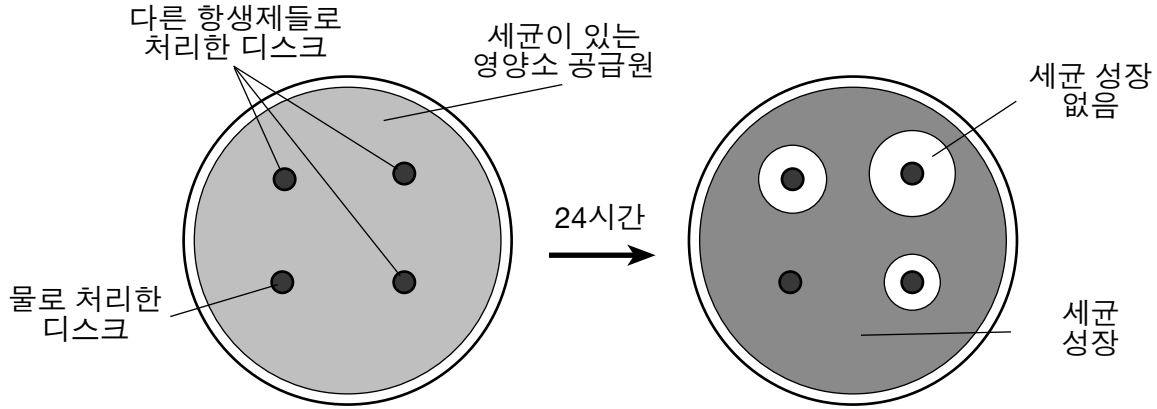
1800년대 초에 여행 비둘기는 북아메리카에서 가장 풍부했던 새의 종류였습니다. 이 비둘기들은 가끔 10억 마리 이상이 무리를 지어 날아다녔습니다. 거대한 군 규모는 여우, 링크스, 부엉이, 매들에 의한 포식으로부터 그들을 보호하는데 도움이 되었습니다. 또한 그들의 주요 식량원인 밤과 도토리를 위해 다른 동물들(청설모, 다람쥐)과의 경쟁에서 이기도록 도와주었습니다.

안타깝게도, 이러한 무리행동으로 인해 여행비둘기들은 그들을 사냥감으로 잡는 사람들에게는 쉬운 표적물이 되었습니다. 무리의 위치를 사냥꾼들에게 알리는 전보의 발명과 비둘기들을 새로운 식품시장으로 배송하는 철도의 확장은 대단히 파괴적인 결과를 가져왔습니다. 1890년대 경, 비둘기들의 숫자는 급격하게 줄어들었고, 오직 수백 마리가 무리를 지어 다녔습니다. 1914년, 여행비둘기 종의 최후의 구성원이 신시내티 동물원에서 죽으면서 멸종하게 되었습니다.

- 31 여행 비둘기 종의 멸종에 가장 덜 기여한 요인은 어떤 것입니까?
- (1) 여행 비둘기를 새로운 시장에 팔기 위해 사냥하는 것을 금하는 법
 - (2) 향상된 통신 기술과 그로 인한 비둘기 무리들의 추적
 - (3) 철도 확장과 그로 인해 비둘기를 판매하는 새로운 시장의 개방
 - (4) 여행 비둘기를 인간의 식량원으로 사용 증가
- 32 여행 비둘기 개체군의 급격한 감소의 직접적인 결과로 가장 있을법한 것은?
- (1) 부엉이와 매 개체군의 증가
 - (2) 다람쥐와 청설모 개체군의 증가
 - (3) 여우와 다람쥐 개체군의 감소
 - (4) 청설모와 밤나무 개체군의 감소
- 33 여행비둘기의 멸종이 보여주는 것은?
- (1) 종의 멸종의 유일한 원인은 인간이다
 - (2) 종의 멸종에는 수백 년이 걸린다
 - (3) 기술의 혜택은 늘 생태학적 위험보다 더 크다
 - (4) 인간의 활동은 생태계에 되돌릴 수 없는 영향을 미칠 수 있다

34번과 35번 문제는 아래의 정보와 그림 및 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

세균이 항생제에 어떻게 반응하는지 연구하기 위해, 4개의 페이퍼 디스크 중 3개는 서로 다른 항생제로 처리하고 1개는 물로 처리해서 세균이 있는 영양소 공급원에 24시간 동안 두었습니다. 디스크 상의 물과 항생제는 영양소 공급원 속으로 확산되었습니다. 만일 항생제가 세균의 성장을 막았다면, 디스크 주변에 세균 성장이 없는 둥근 면적이 보일 것입니다.



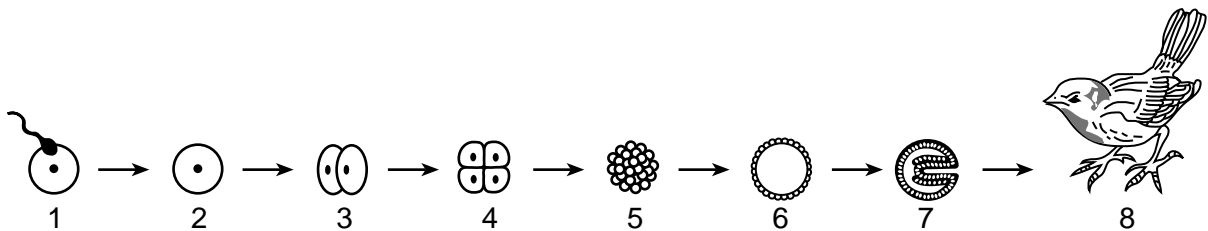
34 24시간 후, 도표에서 나타나는 결과가 보여주는 것은?

- (1) 항생제들 중 어떤 것이 세균 성장을 가장 효과적으로 막았는지
- (2) 세균이 가장 많이 성장한 영양소 공급원
- (3) 세균이 대부분의 항생제에 저항력이 있었는지 여부
- (4) 세균이 항생제에 해로웠다는 것

35 이 실험에서 물로 처리된 디스크를 사용한 목적은?

- (1) 실험의 결론 역할을 함
- (2) 추가적 수분 공급에 필요함
- (3) 실험의 통제 역할을 함
- (4) 표준 안전 절차로 필요함

36 아래의 도표에는 발달 과정 단계들의 일부가 나타나 있습니다.



2단계는 어떤 세포를 나타내니까?

- (1) 성인 세포의 유전 물질의 절반을 포함하는 세포
- (2) 조직 분화의 뚜렷한 증거를 보여주는 세포
- (3) 성인 한 명을 형성하는데 완전한 유전자 정보를 지닌 세포
- (4) 그것을 생산한 부모 중 한 명과 유전적으로 동일한 세포

37 아래의 표는 115마리 개개의 노래참새의 수명에 대한 연구 결과를 보여줍니다.

노래참새 수명

연도	연초의 마리 수	연말의 마리 수
1	115	25
2	25	19
3	19	12
4	12	2
5	2	1
6	1	0

첫 번째 연도에 115마리 참새의 수가 감소하는데 기여한 가장 있을법한 2가지 요인은?

- (1) 알맞은 기후와 급속한 번식률
- (2) 포식자의 결핍과 확장하는 서식지
- (3) 짝짓기의 결핍과 둥지 장소의 상실
- (4) 질병과 포식

38 에이즈를 야기하는 바이러스인 HIV의 진단 시험은, 이 병원균과 연관된 항체들을 찾고자 혈액을 검사하는 시험입니다. 항체는 신체에서 언제 만들어집니까?

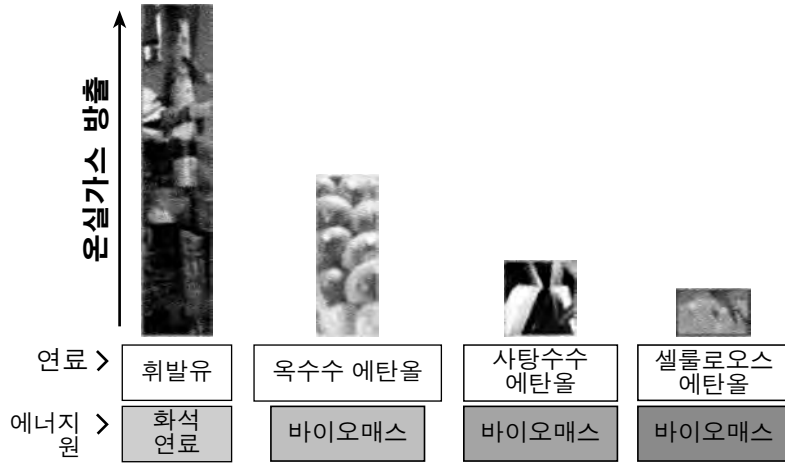
- (1) 효소 생산을 자극할 때
- (2) 특정한 호르몬을 분비할 때
- (3) 이질적인 항원을 감지할 때
- (4) 미생물들을 합성할 때

39 몸 세포에는 신경 세포와 근육 세포가 포함됩니다. 각각은 수 많은 서로 다른 단백질들을 만듭니다. 예를 들면, 신경 세포들은 콜린에스테라아제를 만들고 근육 세포들은 미오신을 만듭니다. 다음 중 한 사람이 가진 이 두 종류의 세포에서 보통 발견되는 DNA를 가장 잘 비교한 것은?

- (1) 두 세포는 DNA 염기 서열이 동일하며 이 두 가지 단백질들을 만들기 위해 DNA의 같은 부분을 사용한다.
- (2) 두 세포는 DNA 염기 서열이 동일하지만, 이 두 가지 단백질들을 만들기 위해 DNA의 다른 부분들을 사용한다.
- (3) 두 세포는 DNA 염기 서열이 서로 다르지만, 이 두 가지 단백질들을 만들기 위해 DNA의 같은 부분을 사용한다.
- (4) 두 세포는 DNA 염기 서열이 서로 다르고 이 두 가지 단백질들을 만들기 위해 DNA의 다른 부분들을 사용한다.

40 아래의 도표는 여러 연료원들의 온실가스 방출을 비교하고 있습니다.

연료 및 에너지원들의 온실가스 방출



출처: <http://energy.itgoverns.com>에서 발췌

이 도표에서 나타나는 정보와 관련하여 정확하게 예측할 수 있는 것은?

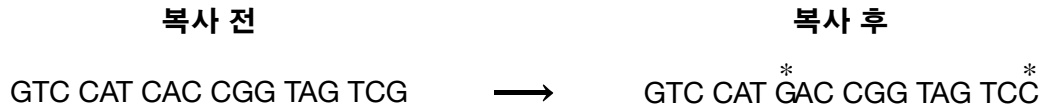
- (1) 휘발유에서 에탄올로 연료를 완전히 바꾸는 것은 온실가스 방출에 아무 영향이 없을 것이다
- (2) 화석 연료가 가장 적은 양의 온실가스를 방출한다
- (3) 에탄올 자원 중 하나라도 연료로 사용하는 것은 휘발유를 연료로 사용하는 것보다 각각 더 적은 온실가스를 생산할 것이다
- (4) 화석 연료 대신에 바이오매스 바탕의 연료를 사용하는 것은 온실가스 생산을 매우 높일 것이다

41 연구에 의하면 어린이들이 자외선(UV) 영향에 특히 취약한 것으로 나타났습니다. 태닝 베드는 자연 일광보다 거의 10배에 가까운 자외선에 피부를 노출시킵니다. 이러한 지식을 바탕으로, 뉴욕 주에서는 18세 미만인 사람들의 태닝 베드 사용을 막기 위한 법이 통과되었습니다. 다음 중 자외선이 왜 아주 해로운지에 대해 가장 잘 설명하고 있는 것은?

- (1) 어떤 환경적 요인들은 해로운 유전자 돌연변이 발생을 증가시킬 수 있다.
- (2) 질병들은 모두 환경적 요인에 대한 노출에 의해 생긴다.
- (3) 생물체의 항상성은 방사선이 있으면 증가한다.
- (4) 방사선은 감염원이 돌연변이를 야기하는 확률을 줄인다.

42번과 43번 문제는 아래의 그림과 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오. 이 그림은 한 유전자에서 가져온 DNA의 한 작은 부분을 복사하기 전과 후를 보여주고 있습니다.

복사 과정 중에 변화된 것은 그림에서 *로 나타나 있습니다.



42 *로 나타난 오류는 세포에 어떻게 영향을 미칠 수 있습니까?

- (1) 세포질에 존재하는 염색체들의 수를 바꾸면서
- (2) 원래의 세포를 다른 종류의 세포로 전환시키면서
- (3) 당 분자들을 단백질 분자들로 전환시키면서
- (4) 특정한 단백질이 형성될 때 아미노산의 순서를 바꾸면서

43 세포가 분열되기 이전에 자신의 DNA를 복사하는 과정은?

- | | |
|----------|--------|
| (1) 돌연변이 | (3) 복제 |
| (2) 확산 | (4) 호흡 |

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 문제는 주어진 지시사항에 따라 이 시험 책자의 주어진 칸에 답을 기입하십시오.

44번부터 47번 문제는 아래의 정보 및 데이터 표와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

침입종에 의해 전 세계에 걸친 농작물들이 피해를 입고 있습니다. 일본에서 수행된 한 연구는, 1880년부터 1990년까지 일본 내에 존재하는 침습성 곤충 종의 수를 계산했습니다. 그 데이터 중 일부가 아래의 표에 기록되어 있습니다.

10년당 침습성 곤충 종의 수

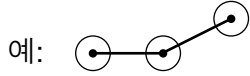
연도	침습성 곤충 종의 수
1880	3
1900	3
1920	7
1940	10
1960	13
1980	41
1990	25

"*Invasive Insect Pests and Plant Quarantine.*" 1998에서 발췌

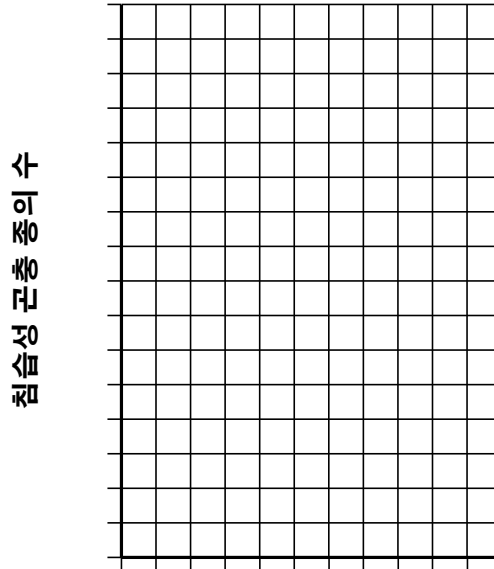
지시사항 (44-46): 데이터 표의 정보를 사용하여, 아래의 지시사항에 따라 모눈표에 선 그래프를 그리십시오.

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

45 데이터를 모눈표에 점으로 표시하십시오. 점들을 연결한 후, 각 점에 작은 동그라미를 그리십시오. [1]



10년당 침습성 곤충 종의 수



연도

46 침습성 곤충 종들이 왜 농업에 중대한 문제인지에 대해 한 가지 이유를 쓰십시오. [1]

참고: 47번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

47 이 연구의 마지막 10년 동안에는, 일본으로 유입된 침습성 곤충들의 수가 감소했습니다. 이처럼 감소한 한 가지 가능한 이유는 사람들이 무엇을 했기 때문입니까?

- (1) 나라를 이동하며 농작물에 사는 모든 곤충을 다 죽일 수 있을 만큼 강력한 살충제를 생산했다
- (2) 세계의 한 지역에서 다른 지역으로 수송되는 농작물들에 대한 검사를 개선했다
- (3) 인간이 사용하는 농작물들을 먹지 못하도록 모든 곤충들을 유전자 변형시켰다
- (4) 외국에서 오는 모든 음식 농작물 수송을 중단했으며, 각 지역마다 오직 현지에서 키운 농작물만 사용하도록 했다

48 서로 다른 분자 염기들이 존재하는 퍼센트를 설정하기 위해 한 DNA 2중 나선 시료를 분석하였습니다. 아래 자료표는 발견된 아데닌 염기의 퍼센트를 보여주고 있습니다. 나머지 세 가지 분자 염기들 각자의 퍼센트를 계산하여, 도표에 각각의 퍼센트를 적으십시오. [1]

염기	발견된 퍼센트 (%)
A (아데닌)	20
T (티민)	_____
G (구아닌)	_____
C (시토신)	_____

49번과 50번 문제는 아래의 정보와 그림 및 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

두 개의 서로 다른 종류의 식물을 비교하고자 조사를 하였습니다. 한 학생이 현미경을 이용하여 라일락 잎(그림 A) 단면의 세포들과 민물식물의 잎(그림 B)의 세포들을 관찰하였습니다.

그림 A

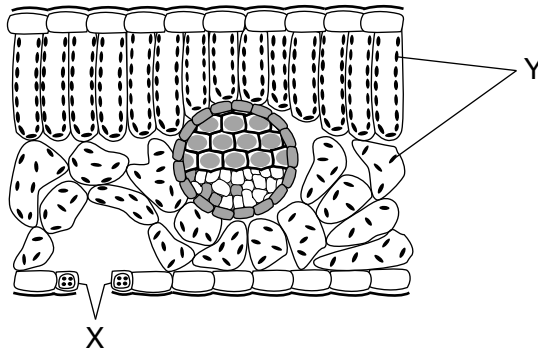
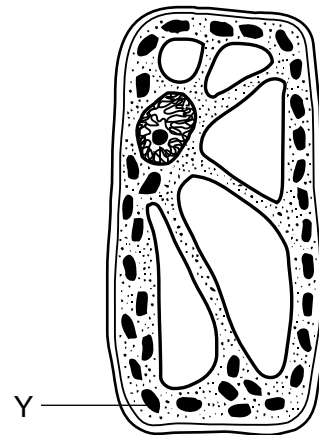


그림 B



(실제 크기와 다름)

참고: 49번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

49 아래 도표에서 양쪽 그림에 Y라고 표기된 구조와 그것이 수행하는 과정을 올바르게 나타내고 있는 열은?

열	구조	과정
(1)	미토콘드리아	분비
(2)	핵	조절
(3)	엽록체	광합성
(4)	리보솜	단백질 합성

참고: 50번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

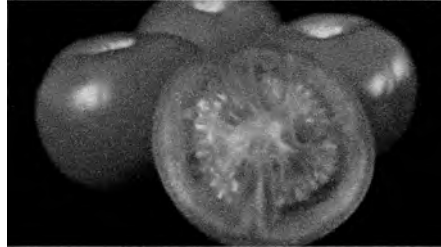
50 복합 현미경을 사용할 때 세포 내 구조가 더 잘 보이게 하기 위해 쓸 수 있는 기술은?

- (1) 종이 크로마토그래피
 - (2) 스테이닝
 - (3) 전기영동
 - (4) 유전자 조작
-

51번부터 54번 문제는 아래의 정보 및 사진과 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

형질 전환된(GMO) 토마토

곤충 통제를 위한 살충제 사용으로 매년 수십억 달러의 비용이 들고 있습니다. 유전자 변형 생물체(GMO)는 이러한 비용을 줄이기 위한 시도입니다. 유전자 변형된 토마토 식물은 그들을 먹고 사는 곤충들에게는 유독한 단백질을 만들 수 있습니다. 이러한 GMO 토마토 사용은 곤충에 대한 화학적 통제 필요성을 줄일 것입니다.



출처: www.southeastfarmpress.com

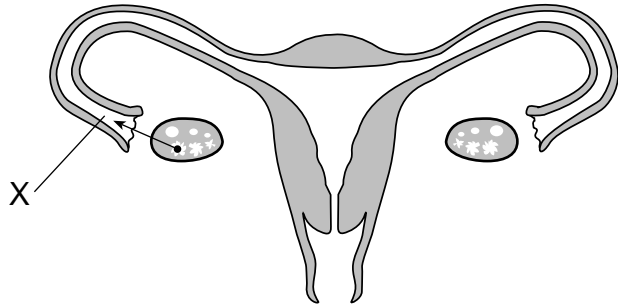
51 GMO 토마토 생산에 사용된 구체적인 한 가지 기술을 밝히십시오. [1]

52 곤충에게 유독한 단백질을 만드는 토마토 식물이 있으면 가능한 이점을 한 가지 쓰십시오. [1]

53 유전자 변형 토마토 식물을 생산하기 위해 과학자가 유전자를 자르고 붙이는 데에 사용할 때 필요한 화학적 물질의 종류를 밝히십시오. [1]

54 유전자 변형 토마토 식물의 잎 세포에 있는 곤충에 강한 유전자를, 거기에서 성장하는 세포들에게 전하는 것을 담당하는 과정을 밝히십시오. [1]

55 아래 그림은 여성 생식계를 나타냅니다.



X 위치가 완전히 막히면 생식 과정에 영향을 줄 수 있는 방법 한 가지를 쓰십시오. [1]

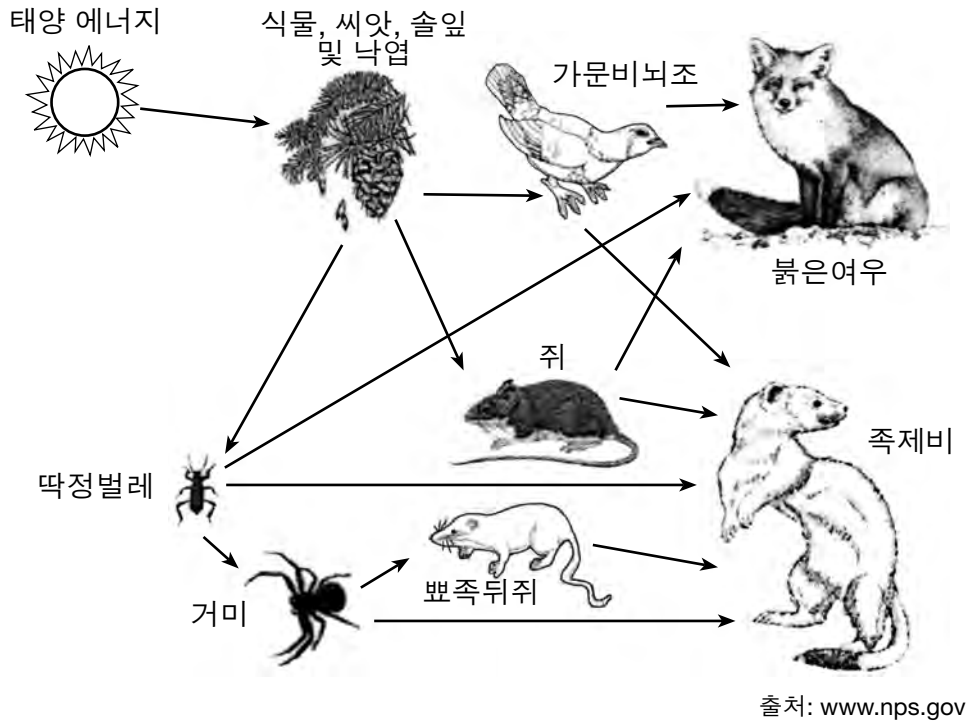
파트 C

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [17]

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

56번부터 58번 문제는 아래에 나타난 먹이그물과 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오. 먹이그물에는 클레이셔 국립공원에서 발견되는 일부 생물체들이 포함되어 있습니다.

클레이셔 국립공원 먹이그물



56 이 먹이그물에서 어떤 생물체 그룹이 가장 많은 양의 저장 에너지를 포함할지 밝히십시오. 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

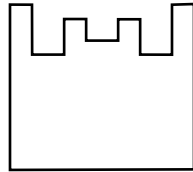
생물체: _____

뒷받침 내용: _____

57 수년 간에 걸쳐 구름 낀 날의 횡수가 크게 증가하면 이 생태계 내의 동식물 모두의 개체군에 왜 영향을 미칠 것으로 예상되는지 설명하십시오. [1]

58 이 생태계에서 쥐 개체군의 생태적 지위가 뿔족뒤쥐 개체군의 생태적 지위와 어떻게 다른지 묘사하십시오. 먹이그물의 정보를 사용하여 답을 뒷받침하십시오. [1]

59번부터 61번 문제는 아래의 그림과 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오. 이 그림은 사람의 효소를 나타냅니다.



효소

59 아래 공간에, 이 효소와 가장 상호 작용할 법한 분자를 하나 그리십시오. [1]

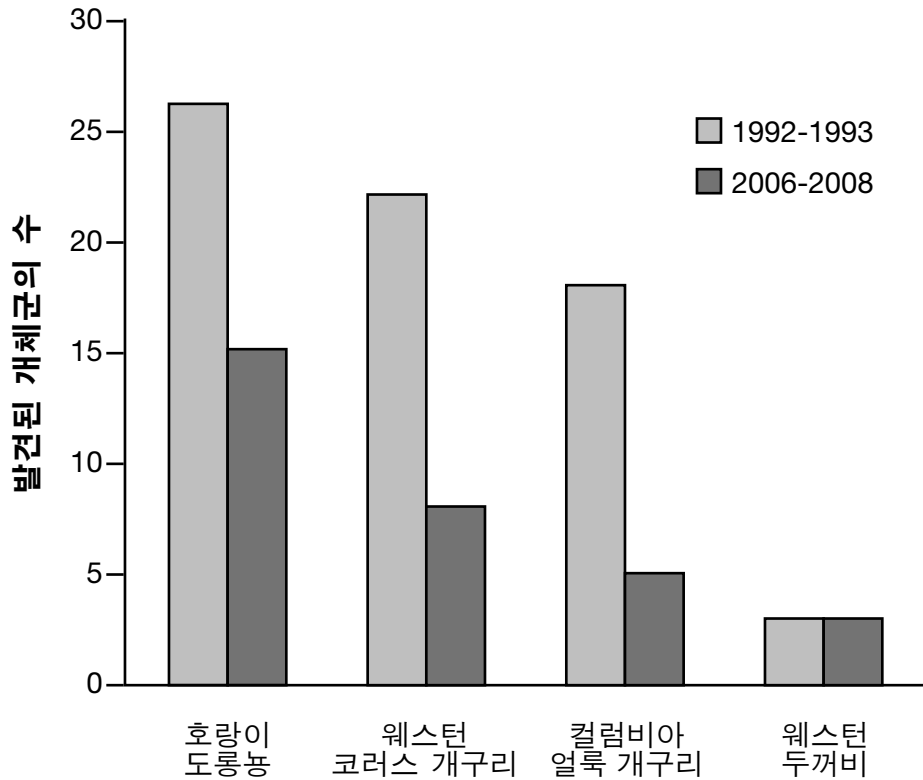
60 인체 내 효소의 역할 한 가지를 묘사하십시오. [1]

61 어떤 사람이 105°F의 고열이 있습니다. 이 고열이 효소 활동에 끼칠 법한 영향 한 가지를 쓰십시오. [1]

62번부터 64번 문제는 아래의 정보 및 그래프와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

리즈 하들리 박사는 30년 간 옐로우스톤 국립공원의 생태계, 구체적으로 말하면 그 중 20년 간 공원에서 서식하는 양서류를 연구했습니다. 하들리 박사는 1992-1993년 동안 46개의 연못을 연구했습니다. 그 중, 43개에서 양서류들이 살았습니다. 2006-2008년에는, 본래의 46개 연못 중 오직 38개에만 물이 있었습니다. 아래 그래프는 1992-1993년 및 2006-2008년 동안 하들리 박사가 수집한 4개의 양서류 종들의 개체군 데이터를 나타내고 있습니다.

4가지 옐로우스톤 양서류 개체군의 변화



출처: Proceedings of NAS 105(44), 16988 -16993

62 왜 이러한 장기간의 연구가 짧은 시간에 걸쳐 행해진 연구보다 하들리 박사 동료들에 의해 인정될 가능성이 높은지 설명하십시오. [1]

63 연구 기간 동안 양서류 개체군의 동향을 묘사하십시오. 그래프의 정보를 사용하여 답을 뒷받침하십시오. [1]

64 지구 온난화가 어떻게 옐로우스톤 개구리와 도롱뇽 서식지에 영향을 끼쳤고 그 결과 이 종들의 개체수가 변했는지에 대해 설명하십시오. [1]

65-67번 문제는 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

고양이 유전자 데이터베이스에서 얻은 정보

야생 고양이와 애완용 고양이들의 진화 역사를 추적하고자 데이터베이스가 사용되고 있습니다. 비교해보니 애완용 고양이들의 유전자와 호랑이나 사자와 같은 야생 고양이들의 유전자 사이에는 차이점이 거의 없는 것으로 보입니다. 연구에 의하면 야생 고양이들과 애완용 고양이들이 공통의 조상을 공유했던 것은 약 1100만년 전이었던 것으로 나타났습니다. 그 이래로 전체 고양이 계통(모든 종의 유전자 전체 집합)에는 거의 변화가 없었습니다. 이것은 고양이들이 변화에 잘 적응한다는 점을 나타냅니다. 하지만, 중요한 차이점들이 몇 가지 있습니다.

큰 고양이들은 다른 동물들과는 구별되는 약 1,376개의 유전자를 공유합니다. 이 유전자들은 근력과 단백질 소화 능력과 관련이 있습니다. 아울러, 특정 환경에서 사는 특정 고양이들한테서 발견된 유전자들이 있습니다. 냄새, 시각적 지각, 신경 발달과 관련된 유전자들은 시베리아 호랑이들한테서 급속하게 진화하고 있습니다. 눈표범들은 높은 고도에서의 산소 이용과 관련된 돌연변이가 3가지 있습니다. 이 데이터베이스는 또한 여러 고양이 종 내의 다양성을 연구하는 데에도 이용되고 있습니다.

65-67 고양이 종을 위한 계통 데이터베이스 수립의 중요성을 논의하십시오. 답안은 다음 내용을 포함해야 합니다:

- 한 가지 특정 고양이 종의 생존에 중요한 유전적 변이의 예 한 가지를 쓰십시오 [1]
- 생물체의 계통 분석에 사용될 수 있는 구체적인 기술 하나를 밝히고 또 그 결과가 어떻게 이용되는지 설명하십시오 [1]
- 특정 털 색깔과 같은 하나의 형질에 관한 유전자가 시간이 흐르면서 어떻게 한 개체군 내에서 빈도가 증가할 수 있는지에 대해 설명하십시오 [1]

68번부터 70번 문제는 아래의 글과 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

여기, 이 백신을 먹으세요

세균을 씹어 먹는 것이 자신의 면역계를 자극시키는 좋은 방법이 될 수 있습니다. 로얄홀로웨이 런던대학교(Royal Holloway University of London)의 생물학자 사이먼 커팅(Simon Cutting)은 세균 포자를 먹을 수 있는 백신으로 변형시켰습니다. 그와 그의 공동 연구자들은 흔한 세균인 고초균(*Bacillus subtilis*)을 변경시켜, 파상풍이 만드는 독소의 무해한 조각들을 생산하도록 했습니다. 그 후 그의 연구팀은 그 세균이 포자로 변하도록 굵겼는데, 그 포자는 소화관과 혈류 속을 살아서 지나갈 수 있을 정도로 강하고 건조된 [탈수된] 꾸러미였습니다. 이 변형된 포자를 흡입했거나 먹은 쥐들의 대부분은 이후 파상풍의 치사량에도 살아남을 수 있었습니다.

“저희가 파상풍을 선택한 이유는 이 질병에 관한 면역학이 잘 알려져 있기 때문입니다,” 라고 커팅은 말합니다. 하지만 조작된 세균은 탄저병, 여행자 설사, 기타 질병들과 싸우도록 면역계를 훈련시키기 위해 유사하게 조정될 수 있습니다. 먹을 수 있는 백신은 주사 바늘과 멸균 장비의 필요성을 제거할 수도 있습니다. 게다가, 포자들은 극도의 열기와 건조함도 이겨 낼 수 있으며, 수천년 간 생존 가능할 [살아 있을] 수 있습니다. 커팅은 약 2년 후에 임상 실험을 시작할 계획입니다. 만일 결과가 기대에 부합한다면, 포자 백신은 면역 프로그램 비용을 대폭 낮출 수 있는데, 이는 냉동법이 믿을 수 없고 교통 수단이 느릴 수 있는 가난한 나라에서 특히 그러할 것입니다.

출처: <http://discovermagazine.com/2003/aug/breakeat/Here, Eat This Vaccine>, by Zara Herskovits August 1, 2003

68 면역계가 유전적으로 변형된 고초균(*Bacillus subtilis*)에 노출되었을 때 반응할 수 있는 방법 한 가지를 묘사하십시오. [1]

69 백신을 복용한 사람들은 장래의 파상풍 감염으로부터 보호될 것입니까? 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

70 먹을 수 있는 조작된 포자를 백신으로 사용하는 것의 이점 한 가지를 쓰십시오. [1]

71번과 72번 문제는 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

포유류의 번식 적응

포유류는 그들의 진화 성공에 기여한 고유한 번식 적응이 있습니다. 포유류의 두드러진 특징 중 하나는 그들의 유선인데, 여기에서 젖 생산이 가능해집니다. 오리주둥이 오리너구리와 캥거루와 같이 좀 더 원시적인 포유동물들도 일종의 유선을 가지고 있습니다. 하지만, 오직 태반 포유동물들(예: 인간, 말, 개)만 태반이 있고, 이것은 태아의 체내 발달을 지탱합니다. 가장 원시적인 포유동물들은 태반이 없고 태아의 체내 발달을 지탱할 수 없습니다.

71 유선이 포유류의 번식 성공에 어떻게 기여하는지 설명하십시오. [1]

72 인간, 말, 개와 같은 포유동물들에게 있는 태반의 기능 한 가지를 묘사하십시오. [1]

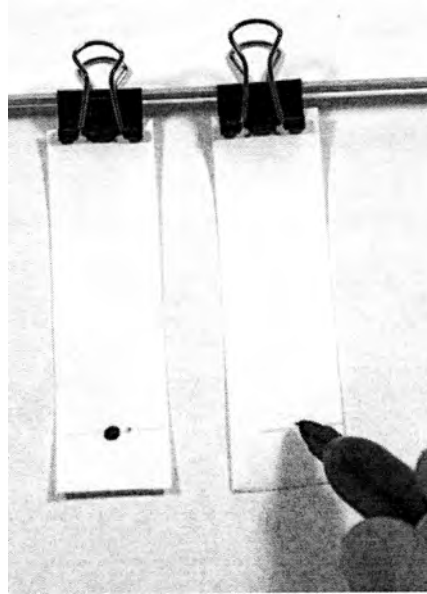
파트 D

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [13]

지시사항 (73–85): 선다형 문제의 경우, 제시된 선택지 중에서 각 문장을 가장 잘 완성하거나 각 질문에 답변하는 선택지의 번호를 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 종이 크로마토그래피에 사용되는 한 절차가 아래에 나와 있습니다:



출처: www.sciencebuddies.org/sciencefair

학생이 크로마토그래피 활동을 위해 가느다란 종이 2조각을 준비하고 있습니다. 오른쪽 종이의 선 위에 마커펜으로 잉크 점을 하나 찍은 후, 그 다음 단계로 용액이 든 비커 속에 종이들을 넣을 때 그 용액의 수준은?

- (1) 종이 맨 아래와 잉크 점 사이
- (2) 종이의 잉크 점과 동일
- (3) 종이의 아래 끝 바로 밑
- (4) 종이의 잉크 점보다 살짝 위

참고: 74번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

74번 문제의 답은 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 구하십시오.

몇몇 학생들이 전분과 물의 혼합물인 두 가지 시료를 두 개의 서로 다른 지표로 시험했습니다. 이 시험의 결과는 아래의 표 1에 나와 있습니다.

표 1: 전분-물 용액을 지표로 시험한 결과			
사용된 지표	지표 자체의 색	시험된 시료	지표 추가 이후 시료의 색
전분 지표	황색	전분과 물	검정색
포도당 지표 + 열	파란색	전분과 물	파란색

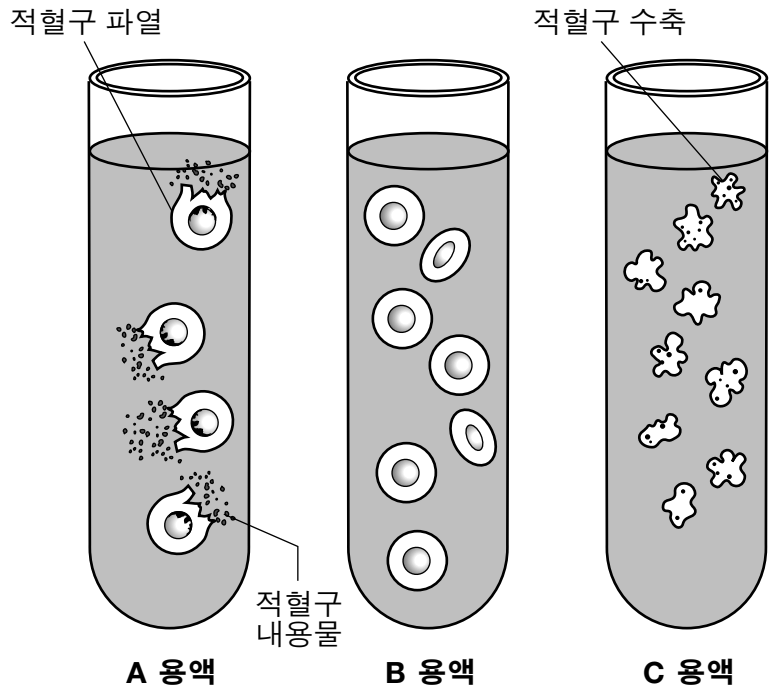
그 다음, 한 특정 단백질을 2개의 새로운 전분과 물 혼합물 시료에 첨가했습니다. 30분 간 기다린 후, 학생들은 동일한 2개의 지표 용액으로 이 시료들을 시험했습니다. 그 결과는 아래의 표 2에 나와 있습니다.

표 2: 특정 단백질을 첨가하고 30분이 지난 후 전분-물 용액을 지표로 시험한 결과			
사용된 지표	지표 자체의 색	시험된 시료	지표 추가 이후 시료의 색
전분 지표	황색	전분과 물	황색
포도당 지표 + 열	파란색	전분과 물	붉은 벽돌색

74 이 결과에 기반할 때, 시료에 첨가된 특정 단백질은 무엇이라고 결론 내릴 수 있습니까?

- (1) 소금 용액
- (2) 새로운 지표
- (3) 췌장 호르몬
- (4) 생물적 촉매

75번과 76번 문제는 아래의 정보와 그림 및 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오. 이 그림은 각각 서로 다른 소금 용액이 포함된 3개의 시험관 속에 들어있는 적혈구들을 나타내고 있습니다.



출처: users.rcn.com

참고: 75번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

75 다음 중 C 용액을 가장 잘 묘사하는 것은?

- (1) 용액 내 용해된 소금의 농도가 적혈구 내의 농도보다 더 높다.
- (2) 용액 내 용해된 소금의 농도가 적혈구 내의 농도보다 더 낮다.
- (3) 용액 내 물의 농도가 적혈구 내의 농도보다 더 높다.
- (4) 용액 내 물의 농도가 적혈구 내의 농도와 같다.

참고: 76번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

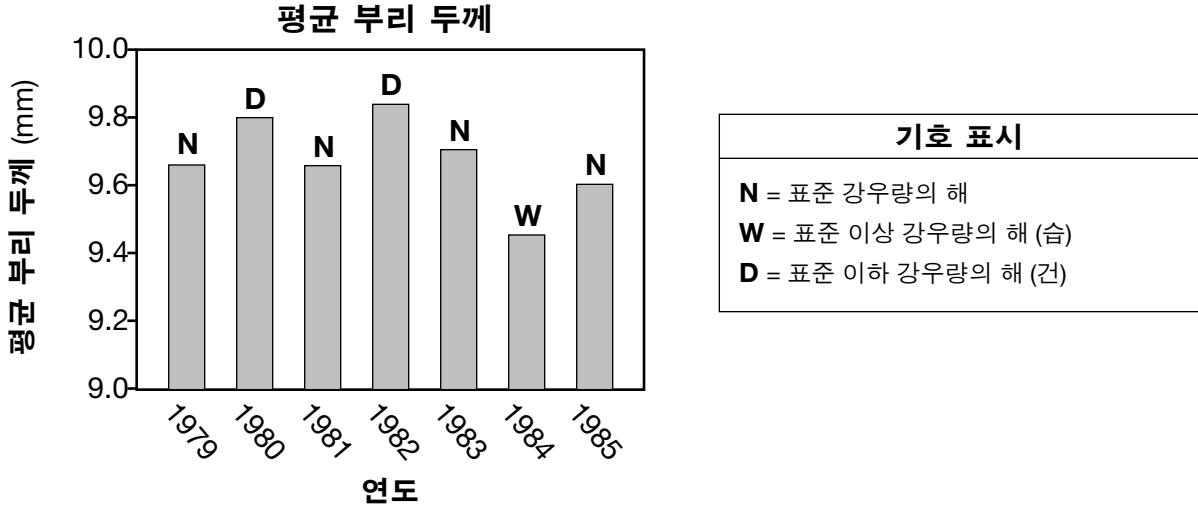
76 인체 순환계의 정상적인 체내 환경과 농도가 가장 비슷할 용액은?

- (1) 오직 A 용액
- (2) 오직 B 용액
- (3) A와 B 용액
- (4) A와 C 용액

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

새의 한 종류가 어떤 섬에서 살고 있습니다. 개체군 내에서 부리의 두께가 서로 다릅니다. 이 새들은 주로 씨앗을 먹고 삽니다. 부리가 작은 새들은 작은 씨앗만 먹을 수 있습니다. 오직 부리가 큰 새들만 큰 씨앗을 부수고 먹을 수 있습니다.

비가 많이 온 해에는, 작은 씨앗들이 풍부합니다. 건조한 해에는, 작은 씨앗들이 거의 없지만 큰 씨앗들은 많이 있습니다.



77 1985년 이후 매우 건조한 해가 8년 간 연달아 있었다면 평균 부리 두께가 어떻게 변할 것으로 생각되는지 예측해 보십시오. 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

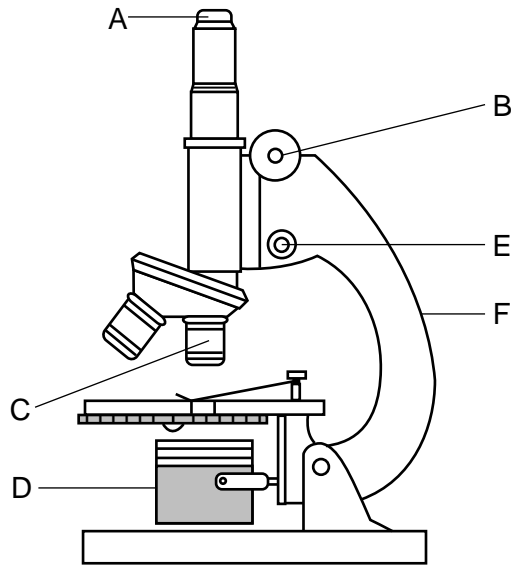
78 이 새 종 개체군의 구성원들이 약 9.4mm에서 9.9mm에 걸친 부리 두께를 지니면 얻는 구체적인 이점 한 가지를 쓰십시오. [1]

79 갈라파고스 섬 내에서 피리새 개체군의 생존에 영향을 미칠 수 있는 생물적 요인 한 가지를 밝히십시오. [1]

80 실험 활동 중, 학생들이 3분 간 제자리에서 뛰었습니다. 학생들은 그 후 다리의 근육 피로감을 호소했습니다. 학생들이 운동 후 왜 근육 피로감을 경험했는지에 대한 생물학적 이유 한 가지를 쓰십시오. [1]

참고: 81번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

81 한 학생이 복합 현미경을 사용해서 어떤 식물의 줄기 단면을 보고 있습니다.



학생이 상의 초점을 맞추려면 현미경의 어느 부분을 이용해야 합니까?

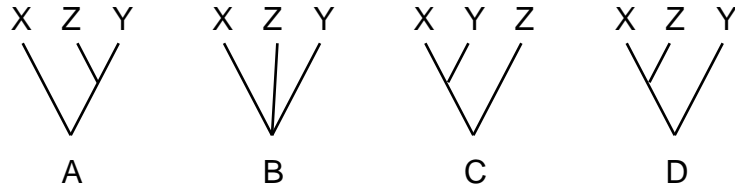
- | | |
|----------|----------|
| (1) A와 F | (3) C와 D |
| (2) B와 E | (4) D와 F |

참고: 82번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

82 한 희귀 열대 식물이 약효 성분이 있는 것으로 발견되었습니다. 이 희귀 식물과 밀접하게 연관된 다른 식물들을 찾기 위해 탐색이 실행되었습니다. 원래의 식물과 가장 밀접하게 연관된 식물을 가장 잘 밝힐 특징들의 조합은?

- (1) 씨앗 모양, 꽃잎 수, 잎 색소
- (2) 꽃잎 수, 특정 효소에 대한 양성 반응
- (3) 잎 색소, DNA 염기 서열, 특정 효소에 대한 양성 반응
- (4) DNA 염기의 존재, 내부 줄기 구조, 씨앗 모양

83 아래 그림은 서로 다른 3개의 종인 X, Y, Z 간의 관계를 보여주는 3개의 분지도를 나타내고 있습니다.



X와 Y가 Z종보다는 서로 더 밀접하게 연관되어 있음을 보여주는 그림의 문자를 아래 칸에 적으십시오. 왜 이 그림이 밀접한 관계를 나타내는지 설명하십시오. [1]

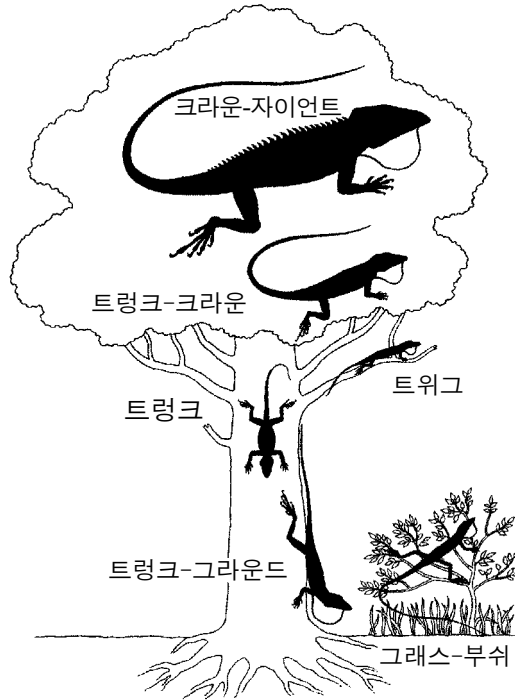
그림: _____

설명: _____

84번 문제의 답은 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 구하십시오.

아놀은 쿠바, 히스파니올라, 자메이카, 푸에르토리코를 포함한 여러 섬에 살고 있는 다양한 그룹의 도마뱀입니다. 여러 종의 대규모 개체군들이 이러한 섬에 삽니다. 6가지 종류의 아놀 도마뱀들이 나무에서 서식하는데 선호하는 지역이 아래 그림에 나타나 있습니다.

아놀도 섬



출처: Losos, jb, 2010에서 발췌

84 크라운-자이언트와 트렁크-그라운드 아놀이 만일 같은 나무에 산다면 자원을 두고 경쟁할 것으로 예상합니까?
예 또는 아니요에 동그라미를 그리고, 설명을 적어 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

한 개에 동그라미를 그리십시오: 예 또는 아니요

설명: _____

85번 문제의 답은 아래의 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 구하십시오.

어떤 학급에서 운동 후 휴식 시간이 호흡율에 미치는 영향을 시험하고자 실험을 했습니다. 학급의 각 구성원들이 60초 간 계단을 뛰면서 오르내렸습니다. 운동 후, 그들은 휴식을 취했습니다. 학생들은 그리고 나서 1분당 들숨과 날숨의 횟수를 7분 동안 세면서 자신의 호흡율을 측정했습니다. 학급의 학생들은 그 후 그들 데이터의 평균을 냈습니다.

85 왜 신체 활동이 중단된 후 몇 분이 지나고 나서 호흡율이 감소하는지에 대한 생물학적 설명을 적으십시오. [1]
