

생활 환경

2024년 6월 14일, **금요일** — 오후 1시 15분 - 오후 4시 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 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 동물 세포에서 모든 세포 소기관이 협동하여 수행하는 것은?

- (1) 광합성
- (2) 확산
- (3) 대사 과정
- (4) 정보 저장

2 하나의 뿌리 체계로 모두 연결되어 있는 47,000 그루의 사시나무 군체는 지구에서 가장 거대한 유기체로 알려져 있습니다. 이 나무가 스트레스를 받으면, 뿌리에서 싹을 틔워 새 나무를 만들어냅니다. 이 군체의 새 나무가 모두 가지고 있는 것은?

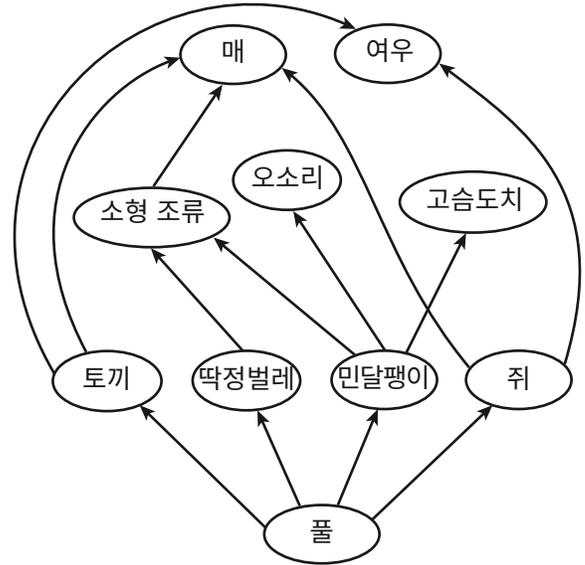
- (1) 무성 생식으로 만들어졌으므로 동일한 유전 정보를 갖는다
- (2) 유성 생식으로 만들어졌으므로 동일한 유전 정보를 갖는다
- (3) 뿌리 세포에서 만들어졌으므로 더 적은 유전 물질을 갖는다
- (4) 여러 뿌리에서 만들어졌으므로 다양한 조합의 유전자를 갖는다

3 과학자들은 남성 생식 기관인 전립선의 세포들이 다양한 호르몬에 반응한다는 것을 밝혀냈습니다. 전립선의 중앙에 있는 세포는 테스토스테론에 반응하고 주변부에 있는 세포는 에스트로겐에 반응합니다.

전립선의 두 부위를 이루는 세포 사이의 차이점은?

- (1) 중앙부에 있는 세포는 주변부에 있는 세포보다 에스트로겐을 더 많이 생산합니다
- (2) 주변부에 있는 세포는 많은 양의 테스토스테론 수용체를 가지고 있습니다
- (3) 세포들은 각각의 세포막에 다른 수용체를 가지고 있습니다
- (4) 세포들은 호르몬 생산을 위한 DNA 서열을 다르게 가지고 있습니다

4 아래 그림은 자연 생태계의 에너지 전달을 나타냅니다.



다음 중 이 생태계에 대한 올바른 진술은 무엇입니까?

- (1) 현재 있는 종의 수가 감소하면 이 생태계의 안정성을 깨뜨릴 가능성이 높습니다.
- (2) 이 생태계는 분해자가 자신의 기능을 다하지 않아도 영향을 받지 않을 것입니다.
- (3) 이 생태계에는 생산자 유기체가 부족합니다.
- (4) 이 생태계에는 토끼보다 여우가 더 많을 것입니다.

5 분화의 과정은 어떤 때에 일어납니까?

- (1) 정자 세포와 난자 세포라는 두 개의 서로 다른 세포가 결합하여 접합자를 만들어낼 때
- (2) 난자와 정자가 합쳐질 때마다 서로 다른 접합자가 형성될 때
- (3) 배아 발달 동안 다양한 종류의 세포와 조직이 형성될 때
- (4) 유성 생식으로 태어난 자손들에게 두 개의 성이 존재할 때

6 신체의 세포에 포도당을 공급하기 위해 협동하는 인간의 신체 계통 두 가지는?

- (1) 신경 및 생식 계통
- (2) 신경 및 호흡 계통
- (3) 순환 및 소화 계통
- (4) 순환 및 호흡 계통

7 아래의 표는 다세포 유기체에서 볼 수 있는 구조를 나타냅니다. 가장 많이 존재하는 것은 몇 번째 행에 있는 구조물입니까?

행	구조
(1)	기관
(2)	조직
(3)	세포 소기관
(4)	세포

8 폐기물 소각 및 일부 플라스틱과 관련이 있는 독극물인 다이옥신이 인간 여성의 정상 생식 세포 생산을 직접적으로 방해한다는 것이 밝혀졌습니다. 다이옥신의 영향을 받을 가능성이 가장 높은 것은?

- (1) 고환 및 프로게스테론 생산
- (2) 난소 및 에스트로겐 생산
- (3) 정자 세포 핵의 DNA
- (4) 췌장 및 인슐린 생산

9 어떤 단일 식물 종에만 있는 유전자가 단백질 함량을 조절하는 것으로 나타났습니다. 이 유전자는 개발도상국의 다른 식량 작물의 단백질 함량을 높일 수 있습니다. 과학자들이 이 유전자를 다양한 식량 작물에 결합하기 위해 사용할 가능성이 가장 높은 방법은?

- (1) 유전 공학
- (2) 선택적 교배
- (3) 이 유전자가 있는 식물과 없는 식물 간의 유성 생식
- (4) 개별 식량 작물에서 단백질 생산을 제한하는 유전자 삭제

10 생태계에서 포식자가 감소하면 초식동물이 증가하게 됩니다. 초식동물이 증가하면 무엇이 감소하게 됩니까?

- (1) 분해자
- (2) 피식자
- (3) 소비자
- (4) 생산자

11 암사자(암컷 사자)와 새끼 사자는 아래와 같이 비슷한 특징을 가지고 있습니다.



출처: Kids Discover

암사자의 일부 유전 정보가 새끼한테도 존재하려면, 암사자의 유전 정보가 반드시 갖추어야 할 조건은 무엇입니까?

- (1) 암사자의 난자 세포에서 복제되고 존재해야 한다
- (2) 다른 암사자의 유전 정보와 결합되어야 한다
- (3) 아버지의 정자 세포에 있는 DNA를 절반 포함해야 한다
- (4) 어머니에게서 나타나는 탄수화물을 모두 생산하는 효소를 만들 수 있어야 한다

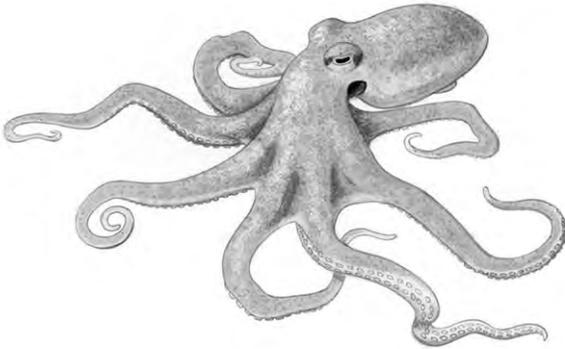
12 다음 중 태반의 주요 기능을 가장 잘 설명하는 것은 무엇입니까?

- (1) 태반에서 감수분열이 일어나며, 난자를 발달 및 배출시킨다.
- (2) 태반에서 어머니와 태아의 혈액이 섞이고, 영양소와 산소를 공급한다.
- (3) 태반에서 어머니의 혈액에 있는 유해한 독극물이나 화학물질을 걸러내어, 태아에게 전달되지 않도록 한다.
- (4) 태반에서 어머니와 태아 간의 산소와 이산화탄소 교환이 이루어진다.

13 유기체는 변화하는 환경에 대해 내적 안정성을 유지합니다. 이를 위해, 일련의 조절을 수행합니다. 이러한 지속적인 조절을 수행하는 과정을 무엇이라고 합니까?

- (1) 세포 호흡
- (2) 능동 수송
- (3) 자연 선택
- (4) 동적 평형

- 14 어떤 종의 문어는 산소 수치가 낮은 깊이의 바다에 서식합니다. 이 문어의 혈액에는 특별한 단백질이 존재하여 표층수에 서식하는 문어들보다 산소 수송을 효율적으로 수행할 수 있습니다.



출처: <http://www.fisheat.it/octopus-octopus-vulgaris/>

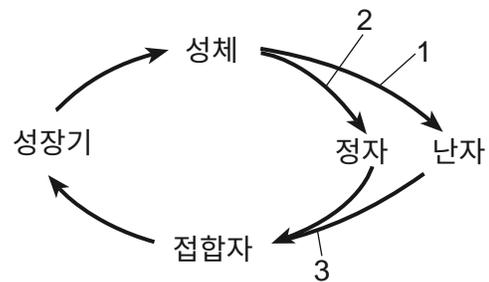
다음 중 깊은 바다에 서식하는 문어에서 나타나는 이러한 단백질의 존재에 대해 가장 잘 설명하는 진술은?

- (1) 더 따뜻하고 얕은 바다로 이동하여 해당 특정 단백질의 형성에 유리했다.
 - (2) 해당 특정 단백질을 가지고 있는 문어가 심해 환경에서 생존 및 번식하여 이러한 특성을 미래 세대에 넘겨주었다.
 - (3) 일부 문어들이 더 깊은 환경으로 이동했을 때, 문어들은 혈액이 더 많은 산소를 운반할 수 있도록 새로운 단백질을 생산할 필요가 있었다.
 - (4) 문어의 체세포에서 돌연변이가 일어나 해당 특정 단백질이 생산되어 그들의 자손에게까지 전달되었다.
- 15 조직 공학은 심장이나 신장과 같이 병에 걸리거나 손상된 인간의 신체 부분을 대체할 실험실 배양 조직을 만드는 데 이용하기 위해 개발되고 있습니다. 이러한 새로운 신체 부분을 만들어 내기 위해서, 과학자들은 무엇부터 시작해야 합니까?
- (1) 신체 계통을 만들 수 있는 조직에 분자를 직접 조립하기
 - (2) 세포 소기관을 만들고 기관을 만드는 데 세포 소기관을 사용하기
 - (3) 이식할 세포 소기관을 만들기 위해 신체 계통을 설계하기
 - (4) 조직을 만들기 위해 세포를 배양하고 기관을 만들기 위해 이 조직을 배양하기

- 16 낭성섬유증이 있는 사람들의 소장에서는 일부 소화 효소의 수치가 감소합니다. 영양실조를 예방하기 위해 효소 보조제를 섭취하는 것이 중요합니다. 소화 과정에서 이러한 효소들이 중요한 역할을 하는 이유는 무엇입니까?

- (1) 음식을 잘게 부수어 영양소가 흡수되고 사용될 수 있도록 하기 때문에
- (2) 건강한 식사에 필요한 다른 영양소들을 포함하고 있기 때문에
- (3) 인체에서 거대 무기 영양소 분자를 합성할 수 있도록 하기 때문에
- (4) 탄수화물과 다른 영양소 분자의 블록을 만들기 때문에

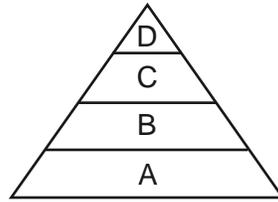
- 17 생식 주기가 아래에 나타나 있습니다.



다음 중 이 생식 주기에 대한 올바른 진술은 무엇입니까?

- (1) 과정 1과 2 도중에 나타나는 돌연변이는 자손에게 전달되지 않는다.
 - (2) 부모와 완전히 동일한 복제체가 생산되어, 개체수가 안정적으로 유지된다.
 - (3) 유전자의 분류 및 재결합이 이루어져, 새로운 유전자 조합이 생긴다.
 - (4) 세 가지 과정을 통해 성체의 유전 정보를 절반만큼 가지고 있는 자손이 생긴다.
- 18 신장 이식 수술에서는 어떤 사람의 건강한 신장을 다른 사람의 신체에 넣습니다. 신체에서는 흔히 이 이식된 장기에 대항하는 물질을 생산합니다. 이식된 신장에 가해지는 이러한 공격과 가장 직접적으로 연관되어 있는 신체 계통은 무엇입니까?
- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 배설 계통 | (3) 순환 계통 |
| (2) 신경 계통 | (4) 면역 계통 |

19 어떤 숲 생태계의 에너지 피라미드가 아래에 나타나 있습니다. 네 개의 수준(A-D)은 생태계에 있는 다양한 유형의 유기체를 나타냅니다.

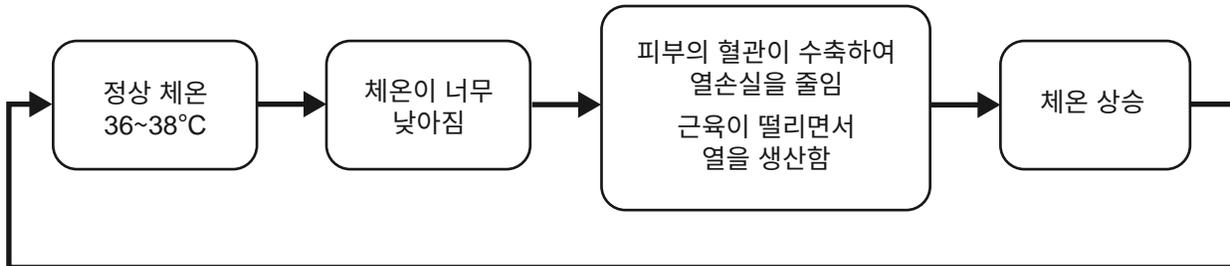


네 개의 단어로 이루어진 아래의 표에서 피라미드의 네 개의 수준 각각에 나타날 수 있는 유기체의 유형을 가장 정확히 밝히고 있는 열은 몇 번째 열입니까?

유기체의 유형:

피라미드 수준	(1)	(2)	(3)	(4)
D	육식 동물	육식 동물	종속 영양 생물	생산자
C	종속 영양 생물	육식 동물	독립 영양 생물	육식 동물
B	생산자	초식 동물	초식 동물	초식 동물
A	초식 동물	생산자	생산자	종속 영양 생물

20 아래의 그림은 인체의 체온 조절에 대한 정보를 보여줍니다.



이러한 사건은 무엇의 예시로 가장 잘 설명할 수 있습니까?

- (1) 항상성을 유지하는 피드백 메커니즘
- (2) 세포간 통신을 조정하는 주기
- (3) 심박수 상승에 대응하는 면역 계통
- (4) 호르몬 생산을 조정하는 신체 계통

21 세계야생동물협회(World Wildlife Federation)의 최근 보고서에 따르면 최근 40년 간 야생동물 개체수의 관측량이 60% 감소했습니다. 이러한 감소에 가장 크게 기여했을 요인은 무엇입니까?

- (1) 동물들의 성공적인 번식
- (2) 수많은 자연 서식지의 파괴
- (3) 환경 보호 법률의 제정
- (4) 서식지에 토종의 도입

22 애디론덱 산의 생태계가 아래에 나타나 있습니다.

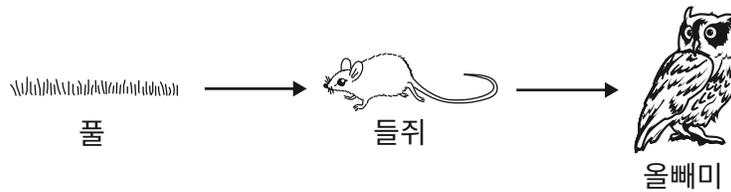


출처: <https://www.exploringnature.org/db/view/1709>

이 생태계의 비생물적 요인은 무엇입니까?

- (1) 나무가 자라는 땅의 pH 농도
- (2) 생식가능연령에 이른 사슴의 수
- (3) 다양한 종으로 이루어진 풀의 존재
- (4) 포식자와 피식자 사이의 균형

23 아래에 먹이사슬의 일부분이 나타나 있습니다.



한 학생이 들판에서 쥐를 사냥하는 올빼미를 관찰했습니다. 올빼미의 노폐물에서 나온 일부 화학 물질이 풀의 뿌리에 흡수 될 수 있는 것은 무엇의 작용 때문입니까?

- (1) 자가 영양
- (2) 육식 동물
- (3) 초식 동물
- (4) 분해자

24 다음 중 서로 상반되는 과정의 두 단어로 이루어진 것은?

- (1) 자급 영양 및 광합성
- (2) 무성 생식 및 복제
- (3) 소화 및 합성
- (4) 자연 선택 및 진화

25 다음 중 한정된 자원을 가장 많이 고갈시키는 인간의 활동은 무엇입니까?

- (1) 알루미늄과 종이의 재활용
- (2) 야생동물 서식지 보호
- (3) 조절되지 않은 인구 증가
- (4) 산업 오염을 줄이는 규제

26 마카크(Macaque)는 원숭이의 일종입니다. 마카크는 일반적으로 유성 생식을 하지만 2018년 1월, 과학자들이 하나의 체세포에서 두 마리의 새끼 마카크를 복제했습니다.



출처: <https://www.sciencenews.org/article/baby-macaques-primates-clones-dolly-sheep>

이 원숭이들은 유전적으로 어떻게 됩니까?

- (1) 체세포의 공여자가 다르지만 유전적으로 서로 동일하다
- (2) 체세포의 공여자가 같지만 유전적으로 서로 다르다
- (3) 체세포의 공여자가 같고 유전적으로 서로 동일하다
- (4) 체세포의 공여자가 다르고 유전적으로 서로 다르다

27 다음 중 민물 호수의 산소 농도를 즉각적으로 상당히 낮출 가능성이 가장 높은 사건은 무엇입니까?

- (1) 물고기 수의 감소
- (2) 식물 수의 증가
- (3) 생물다양성 증가
- (4) 수온 감소

28 과학자들은 파파야를 수확하는 데 걸리는 시간을 줄이기 위해 파파야가 파파야원형반점바이러스에 저항성을 가지도록 변형을 가했습니다. 이러한 변형에 대해 알맞은 것은?

- (1) 이로 인해 파파야가 더 늦게 수확되어 수입이 감소할 것이다
- (2) 이는 파파야를 먹는 유기체에게 전달되어 그 유기체가 해당 바이러스에 저항성을 가지게 된다
- (3) 이는 농장의 생산량을 높이기 위한 농업 기술 사용의 예시이다
- (4) 이는 원형반점바이러스를 생태계 전체에 퍼뜨릴 수 있다

29 백신을 맞은 개체는 질병으로부터 보호되는데, 이는 신체가 무엇을 하도록 자극 받기 때문입니까?

- (1) 특정 병원체에 대한 항체 생산
- (2) 유해한 미생물에 대한 항원 합성
- (3) 감염 시 백혈구를 더 적게 생산
- (4) 미생물에 반응하는 효소를 더 많이 생산

30 포식자 말벌의 일종을 해충 방제를 위해 도입하였습니다. 이러한 조치로 인해 발생할 수 있는 부정적인 결과는 새로운 포식자 말벌이 무엇을 하는 것입니까?

- (1) 해충의 개체수 제한
- (2) 유익한 곤충 포식
- (3) 생태계의 무기물 가용성 파괴
- (4) 살충제 저항성 식물의 증가 유발

파트 B-1

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [13]

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

31번과 32번 문제는 아래 정보와 그림 및 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

다양한 어류와 해산물 유형에서의 수은 수치

산업화로 인해 많은 포식자 어종의 조직을 포함한 수중 생태계에 안전하지 않은 수치의 수은 화합물이 축적되었습니다. 결과적으로, 많은 사람들이 해산물 섭취 전체에 우려를 표하고 있습니다. 그 중 상대적으로 높은 수치를 보이는 수은은 특히 태아와 어린이의 발달 과정에 유해할 수 있습니다. 또한 이는 성인의 건강에도 다양한 경로로 영향을 미칩니다.

하지만, 해산물은 건강한 식사에 중요한 역할을 차지하는 것도 사실입니다. 해산물에 있는 오메가-3 지방은 순환 계통이 적절히 기능하는 데 중요한 역할을 합니다. 또한 이는 아기의 뇌와 신경계가 최적으로 발달하는 데에도 중요한 역할을 합니다.

아래의 표는 다양한 종류의 해산물의 수은 수치에 대한 데이터를 나타냅니다.

어류 또는 해산물 유형	수은 함량 (ppm/oz.)
황새치	0.995
삼치	0.73
대구	0.11
송어	0.07
넙치	0.024
틸라피아	0.013
새우	0.009

출처: 발췌: www.zmescience.com

31 주어진 정보를 토대로 하여, 어류와 해산물 섭취에 관한 우려에 대해 가장 정확한 진술은?

- (1) 해산물을 섭취했을 때 얻는 이득보다 해산물에 있는 수은의 부정적인 영향이 훨씬 크기 때문에 사람들은 해산물 섭취를 피해야 한다. 새우와 틸라피아도 높은 수치의 수은을 함유하고 있다.
- (2) 아기의 신경 계통의 정상 발달을 위해 어머니들은 해산물을 충분히 섭취하는 데에 더 신경을 쓰고 높은 수치의 수은이 어린이에게 미치는 부작용에는 신경을 덜 쓸 필요가 있다.
- (3) 선별된 특정 종류의 해산물을 섭취하면 수은 과다 섭취의 부정적인 영향 없이 건강상의 이득을 얻을 수 있다.
- (4) 임산부는 황새치, 넙치, 대구를 포함한 해산물을 정기적으로 섭취해야 한다.

32 다음 중 해산물에 존재하는 수은 수치에 대한 주어진 정보가 가장 잘 뒷받침하는 진술은?

- (1) 인간의 활동은 어종들의 수은 수치에 영향을 미치지 않는다.
- (2) 미래 세대는 과거와 현재 세대의 선택에 따라 영향을 받을 수 있다.
- (3) 식물을 먹는 어류는 수은 화합물 수치가 높다.
- (4) 사람들이 어류 섭취를 멈추면, 어류의 수은 수치가 감소할 것이다.

33 메뚜기쥐는 바크 전갈을 잡아먹습니다. 하지만, 다른 쥐들과 다르게 메뚜기쥐는 전갈의 고통스러운 독에 영향을 받지 않습니다. 과학자들은 메뚜기쥐의 통증 수용체의 한 아미노산에 차이가 있고, 이로 인해 수용체가 달리 기능하여 전갈의 독에 의한 통증을 느끼는 것을 막는다는 점을 알아냈습니다. 이러한 단백질 기능의 변화는 무엇의 변화에서 기인합니까?

- (1) 핵에 위치한 염기 분자
- (2) 세포막의 지방 분자
- (3) DNA의 아미노산
- (4) 단백질에 위치한 유전자

34 깊은 바다 속에 사는 특정 유기체들은 화산 분화구에서 흘러나오는 무기 화합물에서 에너지를 얻을 수 있습니다. 이들은 이 에너지를 에너지가 풍부한 유기 화합물을 합성하는 데 사용할 수 있습니다.

아래의 표에서 육지 환경에서 비슷한 기능을 하는 유기체와 이와 연관된 과정을 알맞게 짝지은 행은 몇 번째 행입니까?

행	유기체	과정
(1)	소형 포유류	호흡
(2)	풀	광합성
(3)	소형 포유류	광합성
(4)	풀	호흡

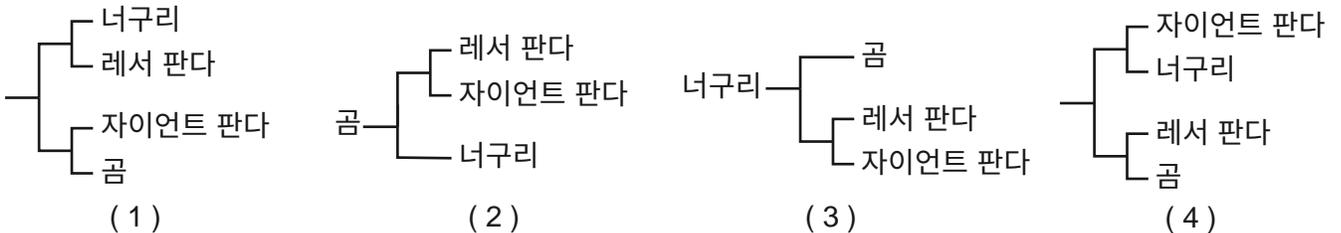
35 과학자들은 남획과 번식 환경의 변화로 인해 북아메리카 동해안에서 대서양 연어의 개체수가 감소하는 데에 우려를 표하고 있습니다. 몇몇 회사에서는 특정 품종에 대한 연어 양식법을 개발했습니다. 대규모의 양식 개체군은 야생 연어에 비해 유전적 다양성이 제한적입니다.

아래의 표에서 어류 양식이 미칠 수 있는 영향에 대해 알맞게 짝지은 행은 몇 번째 행입니까?

행	어류 양식의 부정적 영향	어류 양식의 긍정적 영향
(1)	양식하는 어류의 생물 다양성 소실	식량 자원인 어류의 판매량 증가
(2)	식량 자원인 어류의 판매량 증가	연어 개체군의 유전적 다양성 제한
(3)	야생 어류의 생물 다양성 소실	개체군의 크기 감소
(4)	생물 다양성 증가	개체군의 크기 증가

36 DNA 연구에서 곰과 너구리가 5천만년 전 동일 조상에서 진화해나왔다는 것이 밝혀졌습니다. 자이언트 판다는 곰과 가까운 보다 최근의 조상으로부터 진화해나왔습니다. 레서 판다는 너구리와 가까운 보다 최근의 조상으로부터 진화해나왔습니다.

다음 중 어떤 진화 계보가 이러한 사건의 순서를 가장 잘 나타내고 있습니까?



37 물벼룩(민물에 사는 작은 유기체)에 대해 연구하던 연구자들은 물벼룩의 외형이 아래의 표처럼 어떤 패턴을 따른다는 것을 알게 되었습니다.

포식자가 물벼룩 외형의 유형에 미치는 영향

물벼룩이 처한 환경에서 발견되는 포식자 유형	포식자 없음	큰가시고기와 어류	송장헤엄치게 곤충
물벼룩의 외형 (실제 크기와 다름)			

출처: <https://www.livescience.com/55297-how-water-fleas-grow-body-armor.html>

만약 세 물벼룩이 모두 유전적으로 동일하다면, 세 물벼룩이 다른 외형을 가지게 된 이유에 대해 가장 잘 설명한 진술은?

- (1) 물벼룩들이 다른 먹이를 먹어 무작위로 유전자 변형이 일어났다.
- (2) 물벼룩이 사는 환경에 있는 포식자가 물벼룩의 돌연변이를 유발했다.
- (3) 물벼룩의 외형과 유전자는 관계가 없다.
- (4) 물벼룩의 유전자 발현은 그들이 서식하는 환경에 존재하는 포식자의 유형에 영향을 받는다.

38번과 39번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

아버지에게서 유전된 미토콘드리아

인간은 오직 어머니에게서만 미토콘드리아를 유전받는다는 것이 널리 인정받는 사실이었습니다. 2002년, 피로와 근육통을 겪던 어떤 사람에게서 미토콘드리아 DNA의 돌연변이가 발견되었습니다. 가족들의 DNA 서열을 통해 그가 돌연변이 미토콘드리아를 그의 아버지에게서 유전받았음이 밝혀졌습니다. 2002년부터, 아버지에게서 미토콘드리아 돌연변이를 유전받은 어린이들의 추가 사례와 그 증거들이 발견되기 시작했습니다.

- 38 인간이 아버지로부터 미토콘드리아를 유전받을 수 있다는 이러한 발견은 어떠한 개념을 설명해줍니까?
- (1) 조사는 출처의 신뢰성을 판단하지 않는다
 - (2) 통제 없는 실험은 무효하다
 - (3) 과학적 설명은 잠정적이며 변화의 여지가 있다
 - (4) 기술의 발전은 종종 과학 이론을 무효하게 만든다
- 39 돌연변이가 생긴 미토콘드리아를 유전받은 어린이들이 피로와 근육통을 겪는 이유에 대한 가장 가능성 높은 설명은 그들의 미토콘드리아가 무엇을 하는데 실패했기 때문인가?
- (1) 변이된 DNA와 싸우는 데 필요한 항원 생산
 - (2) 근육 세포로의 영양소 수송 조절
 - (3) 근육에 필요한 녹말 합성
 - (4) 세포가 적절히 기능하는 데 충분한 에너지 방출

40번과 41번 문제는 아래 정보 및 사진과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

버마왕뱀은 에버글레이드 국립공원의 외래종입니다. 2010년에 이례적인 "대한파 (hard freeze)"가 찾아왔고, 주민들은 따뜻한 아시아 지역에서 온 이 유해동물이 사라지길 바랬습니다. 어림잡아 40%에서 90%의 왕뱀이 이 한파 때문에 죽었습니다. 한파 동안 왕뱀이 모두 죽지는 않았기 때문에, 현재 에버글레이드에 있는 왕뱀 개체수는 2010년 이전에 있던 수와는 다를 것입니다.



출처: Associated Press, August 18, 2017

- 40 현재 왕뱀의 개체수에 생긴 변화의 원인을 가장 잘 설명한 진술은?
- (1) 이 왕뱀 종은 내한성 유전자가 필요했고, 2010년에 급격한 돌연변이를 통해 내한성 유전자가 나타났다.
 - (2) 한파 사건이 선택적 작용을 하여 오늘날 존재하는 왕뱀의 상당수는 내한성을 가지고 있다.
 - (3) 많은 왕뱀 개체가 한파 사건 동안 번식을 할 수 없었고 그들의 내한성 유전자를 전달하지 못했다.
 - (4) 개체수에 실질적인 변화는 없었으며, 비슷한 한파 사건이 다시 일어난다면, 40~90%의 뱀이 죽을 것이다.
- 41 원래 서식지에 사는 왕뱀은 주로 큰 동물을 먹은 다음 몇 주 동안 먹이를 먹지 않습니다. 플로리다 에버글레이드에서는, 주로 소형 포유류나 새를 먹이로 삼습니다. 현재 플로리다에 있는 왕뱀 개체군은 어떤 종이라고 설명할 수 있습니까?
- (1) 그들이 처한 환경에 적절한 먹이가 없어 금방 멸종될 종
 - (2) 플로리다 에버글레이드에서 번성하기 위해 필요한 새로운 소화 기관을 발달시킬 종
 - (3) 오로지 소형 동물이 빠르게 번식하여 먹이가 무제한으로 공급되기 때문에 늘어난 종
 - (4) 이미 자연 선택을 통해 낯선 환경에 성공적으로 적응한 종
-

42번과 43번 문제는 아래 정보 및 사진과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

피셔

피셔는 나무가 많은 지역에 사는 것을 선호하는 포유류입니다. 피셔는 소형 포유류나 새들처럼 도토리, 산딸기류, 사과 등을 먹이로 삼습니다. 이들은 호저를 성공적으로 사냥하고 잡아먹을 수 있는 몇 안되는 유기체 중 하나입니다. 호저는 날카로운 가시가 온몸을 덮고 있는 대형 설치류입니다. 피셔에게는 천적이 없습니다. 피셔는 대부분 자동차나 포획 때문에 죽습니다. 또한 벌목과 도로 건설이 개체수에 부정적인 영향을 미쳤습니다.



출처: www.massaudubon.org

- 42 최근 피셔 포획에 영향을 미치는 새로운 규제가 채택되었습니다. 어떠한 조치가 피셔의 개체수를 증가시킬 수 있겠습니까?
- (1) 피셔 포획에 대한 모든 규제를 없애는 것
 - (2) 피셔 포획이 허용되는 구역을 늘리는 것
 - (3) 피셔 포획 시기를 46일에서 30일로 바꾸는 것
 - (4) 피셔 포획 허가를 받는 데 드는 비용을 줄이는 것
- 43 인간은 피셔가 있는 생태계에 부정적인 영향을 미쳤습니다. 바뀐 또는 변한 생태계는 어떻게 될 수 있습니까?
- (1) 다시는 회복되거나 안정을 되찾지 않는다
 - (2) 보통 장기적 안정점까지 단계적으로 회복된다
 - (3) 생물 다양성이 적어지지 않는 한 회복되지 않는다
 - (4) 보통 이전처럼 동일한 생태계로 빠르게 회복된다
-

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.

44번부터 48번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

제왕나비의 기생충

제왕나비들이 곤란을 겪고 있습니다! 제왕나비의 개체수는 서식지 감소, 기후 변화, 기생충 감염과 같은 여러 요인으로 인해 최근 빠르게 감소하고 있습니다.

이러한 개체수 감소를 줄이는 방법을 찾기 위해, 몇몇 과학자들은 제왕나비 유충(애벌레)을 주로 감염시키고 약화시키는 어떤 기생충에 대해 연구했습니다. 유충은 아스클레피아스속(milkweed) 식물을 먹으면서 기생충 포자를 섭취합니다. 이 포자들은 일단 애벌레의 장관에 들어오고 나면 소장의 세포들을 감염시키고 증식할 수 있습니다.

과학자들은 제왕나비가 사는 북아메리카의 네 구역에서 이 기생충의 검체를 채취했습니다. 그들은 이 기생충에 네 가지 변이가 있음을 알아냈습니다. 과학자들은 제왕나비 유충에 충분히 시험해보기 위해 기생충의 네 가지 변이를 각각 복제하였습니다.

제왕나비 유충은 오직 아스클레피아스속 식물만을 먹습니다. 제왕나비가 먹는 아스클레피아스속 식물에는 아스클레피아스 잉카르나타 (Swamp milkweed, SM)와 금관화(tropical milkweed, TM)의 두 가지 유형이 있습니다. 이 두 종류의 식물에는 모두 카데놀리드(cardenolide)라고 불리는 화학 물질이 함유되어 있으며, 특히 금관화에는 더 많은 양이 들어 있습니다. 아스클레피아스속 식물을 먹으면 유충의 조직으로 이 화학 물질이 흡수됩니다. 카데놀리드는 유충이 기생충 감염에 대한 저항성을 갖도록 해 줍니다.

과학자들은 이 두 종류의 아스클레피아스속 식물에 들어있는 카데놀리드의 양이 기생충으로 인한 피해에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험을 진행했습니다.

제왕나비 유충은 여러 그룹으로 나뉘었습니다. 각각의 그룹은 두 가지 유형의 아스클레피아스속 식물 중 하나를 먹기로 먹었고, 네 개의 기생충 복제체 (E-1, E-11, F-3, 또는 F-13) 중 하나에 노출되었습니다.

본 실험의 궁극적인 목적은 애벌레가 감염되는 비율에 가장 큰 영향을 미치는 것이 기생충 복제체의 유형인지, 아니면 유충이 먹은 식물의 유형인지를 알아보는 것이었습니다.

46 유충의 감염 여부에 유충이 먹은 아스클레피아스속 식물의 유형이 차이를 만들었는지 여부에 대해 적으십시오. 자신의 답을 뒷받침하십시오. [1]

참고: 47번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

47 아래의 표에서 금관화(TM)를 먹인 유충의 평균 감염율과 아스클레피아스 잉카르나타(SM)를 먹인 유충의 평균 감염율을 알맞게 나타낸 행은?

행	금관화(TM)를 먹였을 경우 평균 감염율	아스클레피아스 잉카르나타(SM)를 먹였을 경우 평균 감염율
(1)	75	92
(2)	88	100
(3)	83	98
(4)	98	83

48 만약 아스클레피아스속 식물의 잎에 기생충 복제체 F-13의 포자가 극미량 존재했다면 본 실험의 결과가 어떻게 달라졌을지에 대해 잎에 존재하는 다른 세 복제체의 포자의 수와 비교하여 설명하십시오. [1]

49번부터 51번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

얼어붙은 개구리: 얼었지만 살아있습니다

송장개구리는 얼어붙은 상태로 겨울을 날 수 있는 놀라운 능력이 있습니다. 개구리에게 얼음 결정이 닿으면 개구리의 체액이 얼기 시작합니다. 세포에 있던 수분이 대부분 체강으로 이동하여 순수한 얼음으로 변합니다. 개구리의 세포는 극도로 높은 농도의 당을 흡수해 부동 효과를 내어 탈수와 동상으로부터 세포를 보호합니다. 이렇게 개구리가 얼어붙으면, 호흡을 멈추고, 심장 박동도 멎으며, 동면 상태로 들어가게 되며 이는 몇 달간 지속될 수 있습니다. 봄이 되면, 개구리가 녹고 세포에 있던 과량의 당이 배출됩니다. 개구리는 24시간 이내에 정상적인 활동을 다시 시작합니다.



출처: <https://www.anchoragepress.com/>

참고: 49번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

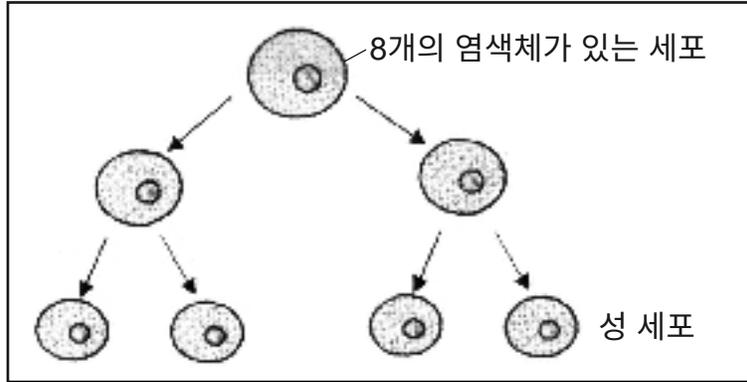
- 49 송장개구리의 신체 계통이 겨울에 얼음 결정이 닿았을 때의 반응과 봄의 기상 조건에 대한 반응에 대해 가장 잘 설명하는 것은?
- (1) 발달 도중 성숙 체세포의 분화
 - (2) 환경적 조건의 변화에 대한 세포의 반응
 - (3) 개구리가 얼어붙는 동안 일어난 효소에 의한 물의 분해
 - (4) 과다한 당 수치에 대한 면역 계통의 반응

참고: 50번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

- 50 송장개구리가 봄에 녹도록 하는 자극을 알아내는 데 도움을 주기 위한 조사의 단서가 될 수 있는 과학적 질문은 무엇입니까?
- (1) 만약 기온이 겨우내 영하로 유지된다면 개구리가 녹을 것인가?
 - (2) 일광 시간의 변화나 따뜻해지는 온도가 개구리를 녹게 만들 것인가?
 - (3) 개구리는 얼어있는 동안 허기를 느낄 것인가?
 - (4) 개구리가 얼고나면 체중이 변할 것인가?

- 51 수분의 급속 제거와 고농도의 당 흡수를 담당하는 개구리의 세포에 있는 한 가지 구조를 밝히십시오. 그러한 답이 나온 이유를 설명하십시오. [1]

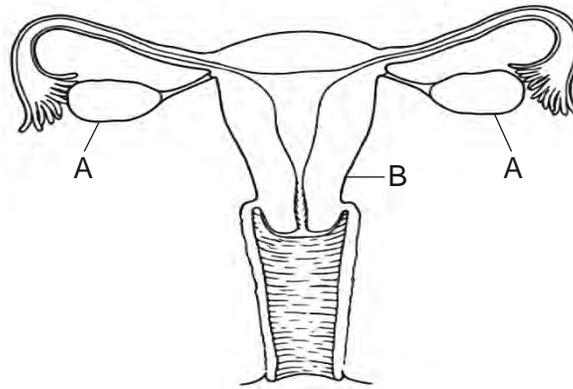
52 아래 그림에 초파리가 성 세포를 생산하는 세포 과정이 나타나 있습니다.



그림에 있는 정보를 토대로 하여, 초파리의 성 세포에는 각각 몇 개의 염색체가 나타나겠습니까? [1]

_____ 염색체

53 아래의 모델에 인간 여성의 생식 계통이 나타나 있습니다.



자손 생산 시 A와 B 구조물의 역할에 대해 설명하십시오. [1]

A: _____

B: _____

54번과 55번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

어느 학생이 네 개의 서로 다른 시험관을 인간의 체온인 37°C의 수조에 두었습니다. 시험관의 내용물은 아래 목록과 같습니다. 이 중 두 개에는 인간의 효소가 들어 있습니다.

시험관	내용물
1	다진 고기, 물, 단백질 분해 효소
2	빵, 물, 녹말 분해 효소
3	다진 고기, 물, 단백질 분해 효소
4	빵, 물

15분 후, 학생은 각각의 시험관 내용물에 아미노산과 포도당이 존재하는지 시험했습니다. 그 결과가 아래 표에 나와 있습니다.

시험관 번호	아미노산 지표	포도당 지표
1	양성	음성
2	음성	양성
3	음성	음성
4	음성	음성

54 학생이 65°C의 뜨거운 물이 있는 수조에 시험관을 두고 15분 동안 동일한 실험을 다시 진행한다면 어떤 결과를 얻을 가능성이 가장 높은지에 대해 설명하십시오. 그러한 답이 나온 이유를 설명하십시오. [1]

55 이 실험에서 시험관 3번과 4번의 목적을 밝히십시오. 그러한 답이 나온 이유를 설명하십시오. [1]

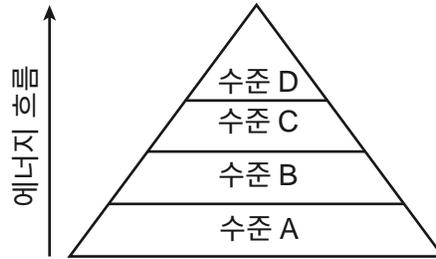
파트 C

이 파트의 모든 문제에 답하십시오. [17]

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

56번부터 57번 문제는 아래 정보와 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

광합성 과정은 지구에 있는 대부분의 생태계를 유지하는 데 필요한 에너지를 공급하는 역할을 합니다. 아래의 그림에 한 생태계 내의 에너지 흐름이 나타나 있습니다.



56 이 생태계의 에너지원(source of energy)을 밝히고, 에너지가 어떻게 생태계의 한 수준에서 다음 수준으로 수송되는지 설명하십시오. [1]

아래의 표는 광합성 과정 도중에 분자에서 사용 및 생산되는 원자의 순 개수를 요약한 것입니다.

원자 유형	광합성 시 분자에서 사용되는 원자의 수	광합성 시 분자에서 생산되는 원자의 수
탄소(C)	6	6
수소(H)	12	12
산소(O)	18	18

57 한 학생이 광합성 시 물질의 획득도 손실도 일어나지 않는다고 주장했습니다. 위 데이터에서 근거를 제시하여 이 주장을 뒷받침하십시오. [1]

58번부터 61번 문제는 아래 정보 및 표와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

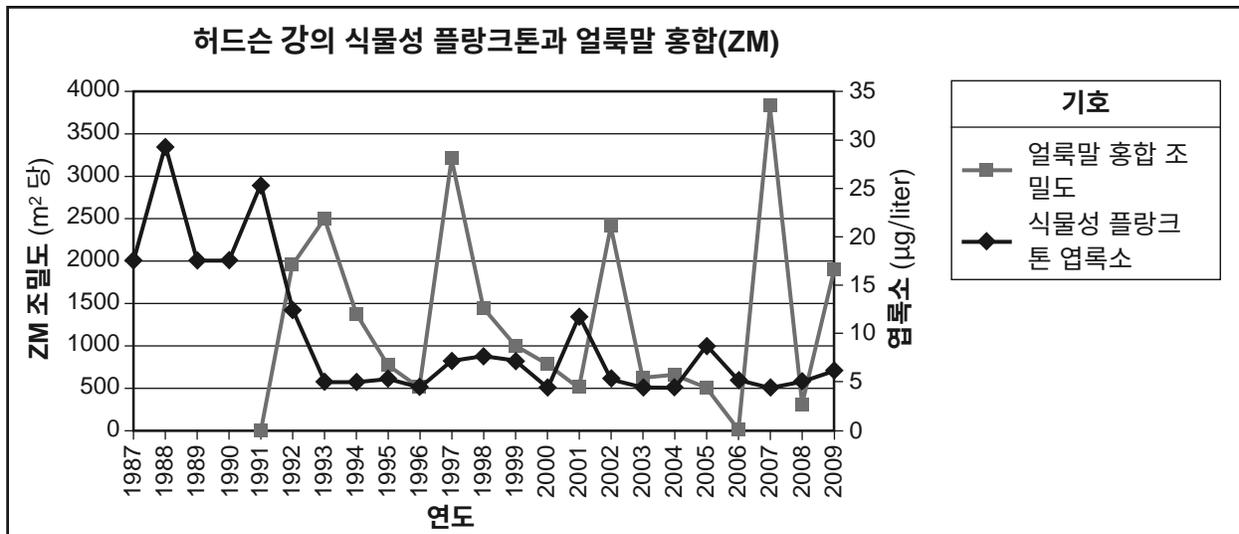
허드슨 강의 얼룩말 홍합

연구자들은 얼룩말 홍합이 허드슨 강에 미치는 영향에 대해 모니터링 해 왔습니다. 얼룩말 홍합은 조개를 닮은, 작은 수중 동물이며 1980년대에 유럽에서부터 오대호 지역을 향해했던 화물선을 통해 미국에 전해졌습니다. 허드슨 강의 수로가 오대호 지역으로 연결되고부터, 얼룩말 홍합은 1991년까지 허드슨 강에 퍼지기 시작했습니다. 얼룩말 홍합은 매년 백만개의 알을 생산할 수 있고, 그 유충은 단단한 표면에 부착되기 전에는 물 위를 떠다닐 수 있습니다.

홍합은 아가미를 통해 물을 여과하고, 식물성 플랑크톤 및 미세 동물이라고 불리는 해조류를 걸러내어 먹이로 먹습니다. 1992년 말까지 얼룩말 홍합은 포식자가 없었고 강에 있는 다른 모든 소비자들보다도 많았습니다. 이들은 여름 동안 매 하루에서 나흘마다 강 전체의 물을 대량으로 여과하여 먹이를 없애고 산소를 분해했습니다. 얼룩말 홍합은 수도관을 막고 배, 부두, 부표 및 기타 구조물에 손상을 입혀 문제를 유발했습니다.

아래의 그래프 1은 연구자들이 수집한 데이터를 나타냅니다. 식물성 플랑크톤 수치는 엽록소 함량에 대한 데이터를 토대로 하였습니다.

그래프 1



출처: 발췌: www.caryinstitute.org

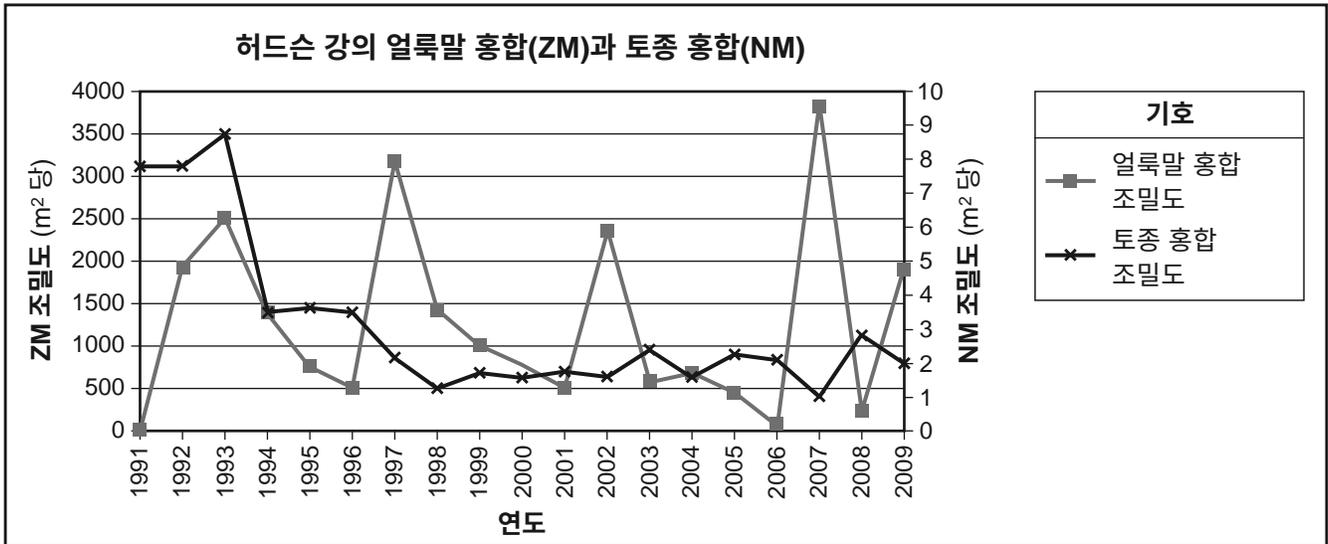
58 얼룩말 홍합이 미국 전역의 강과 호수에 성공적으로 퍼질 수 있었던 한 가지 이유를 적으십시오. [1]

59 한 학생이 얼룩말 홍합이 허드슨 강에 자리를 잡은 후부터, 토종 소비자 개체들이 먹을 수 있는 먹이를 줄임으로써 얼룩말 홍합의 개체수가 먹이 그물에 영향을 주었을 것이라는 주장을 했습니다. 이 학생의 주장을 뒷받침하는 데 그래프 1의 데이터를 어떻게 사용할 수 있는지 설명하십시오. [1]

60 토종 개체들이 먹을 수 있는 먹이를 줄이는 것을 제외하고, 얼룩말 홍합이 오대호 지역에 들어오는 것을 막지 못했을 때 일어날 수 있는 **한 가지 부정적인 결과**를 적으십시오. [1]

아래의 그래프는 허드슨 강의 두 홍합 개체군의 변화를 나타냅니다.

그래프 2



출처: 발췌: www.caryinstitute.org

61 토종 홍합과 얼룩말 홍합은 비슷한 생태적 역할을 맡고 있습니다. 그래프 2의 데이터에서 이와 같은 패턴이 나타나는 **한 가지 이유**를 적으십시오. [1]

62번과 63번 문제는 아래 정보 및 그림과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

뱀의 의태

의태는 두 종 사이의 유사성의 진화를 뜻합니다. 무해한 주홍왕뱀은 산호뱀을 모방합니다. 왕뱀은 독을 가진 산호뱀과 비슷해 보이도록 붉은색, 노란색, 검은색 줄무늬를 갖도록 진화했습니다. 일부 구역에서, 두 종의 뱀은 같이 발견되고 몇몇 동일한 유기체를 먹이로 먹습니다.



출처: https://www.petmd.com/sites/default/files/coral_snake.gif

62 의태가 왕뱀 종에 어떤 이득을 가져다 주는지 설명하십시오. [1]

63 왕뱀이 사는 영역에 산호뱀이 **없다면** 시간에 따라 왕뱀의 개체수가 어떻게 변할지 예측해 보십시오. 그러한 답이 나온 이유를 설명하십시오. [1]

64번과 65번 문제는 아래 글과 자신의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

애디론덱(Adirondacks)의 포식자들

어느 환경 단체는 사슴의 수를 통제하기 위해서 퓨마와 같은 대형 포식자를 애디론덱에 다시 데려올 것을 제안했습니다. 코요태는 사슴의, 특히 아프고 어린 개체들의 주요 포식자입니다. 이 제안에 반대하는 사람들은 애디론덱 사슴의 개체수는 코요태, 사냥, 추운 겨울, 개간사업에 의해 조절된다고 생각하고 있습니다. 또한 그들은 현재 애디론덱의 환경에서 퓨마가 생존할 가능성에도 의문을 품고 있습니다.

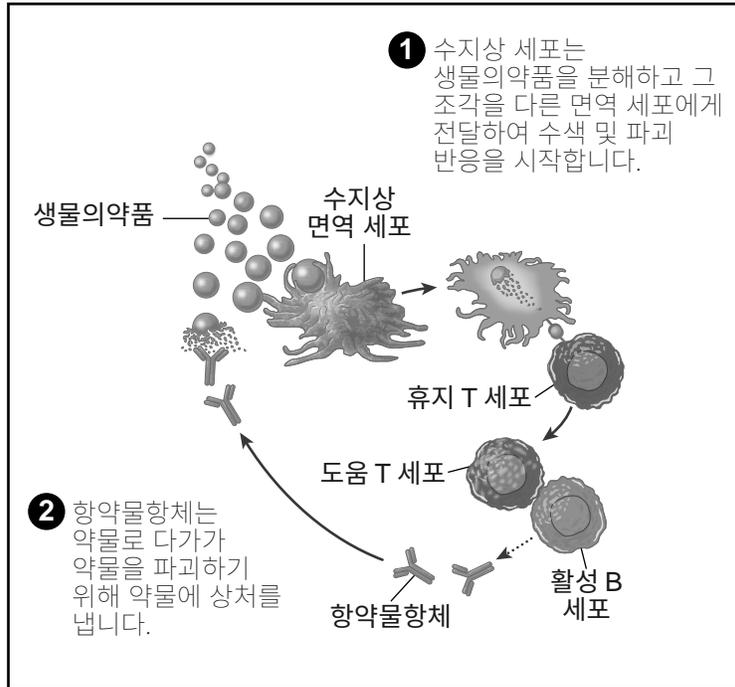
64 애디론덱에 퓨마를 재도입했을 때 일어날 수 있는 결과를 *한 가지* 설명하십시오. [1]

65 애디론덱의 개간사업이 어떻게 사슴 개체수를 줄일 수 있는지 설명하십시오. [1]

66번부터 68번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

생물의약품

암, 자가면역질환, 심장질환과 같이 치명적인 질병을 치료하는 가장 최신의 약물은 생물의약품이라고 불리는 약물입니다. 생물의약품은 자연적으로 발생하는 단백질을 모방한 약물입니다. 이러한 생물의약품은 환자에게 주입됩니다. 의사들은 최근 이러한 약물이 일부 환자들에게서 효과가 없다는 것을 알아냈습니다. 의사들은 이 약물들이 50% 정도의 환자들에게서 효과가 없는 이유를 설명하기 위해 아래의 모델을 개발하였습니다.



출처: *Scientific American*, January 2018에서 발췌

66 모델에 있는 정보를 토대로 하여, 생물의약품이 일부 환자들에게서 효과가 없는 이유를 설명하십시오. [1]

67 AIDS를 진단받은 환자들에게서 생물의약품이 더 효과가 좋을 수 있는 이유를 설명하십시오. [1]

68 의사들은 생물의약품을 더 효과적으로 만들기 위해, 생물의약품을 합성 백신 분체(synthetic vaccine particle, SVP)로 코팅하는 실험을 진행했습니다. SVP는 항약물항체의 생산을 막아 면역 계통이 약물 분체에 반응하는 방법을 바꾸었습니다.

어떤 사람이 이러한 SVP들에 노출된 후에도 여전히 다른 병원체에 대한 면역성을 가지고 있을 수 있는 이유를 설명하십시오. [1]

69번부터 71번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

체서피크만(Chesapeake Bay) 식물들의 회복

해초와 민물 수생식물들을 포함한 체서피크만의 식물들은 이 해안 지역의 생태계에 중요한 역할을 합니다. 이 지역은 어린 물고기와 무척추동물들의 은신처가 되고, 물을 정화하고, 침식을 막아 해안선을 안정적으로 유지하는 등의 중요한 역할을 합니다.

1950년대에는 이 만 지역의 인구수가 매우 증가했습니다. 인구수 증가가 계속되면서, 도시와 농장에서는 대량의 질소 화합물과 기타 영양분들을 바다에 배출하였습니다. 이러한 영양분들은 만에 있는 해조류나 플랑크톤과 같은 작은 미생물이 증식하는 데 아주 긍정적인 영향을 미칩니다. 해조류가 표층에 가깝게 계속하여 증식했을 때, 만의 깊은 곳에 사는 더 복잡한 식물들의 성장은 감소하였습니다.

1980년대에, 주 정부 및 연방 정부에서는 농장과 폐수 처리 시설에서 배출하는 물에 존재하는 영양분의 양을 제한하는 규제를 통과시켰습니다. 결과적으로, 현재 만에서는 수중 식물들이 다시 자라고 있으며 물에 있는 질소 화합물의 양은 크게 감소했습니다.

69 만에 있는 해조류의 급격한 증식이 복잡한 수중 식물의 수를 감소시키는 것이 가능한 이유를 *한 가지* 적으십시오. [1]

70 복잡한 식물에서 해조류로의 변화가 만 지역의 먹이 그물을 파괴할 수 있는 구체적인 방법을 *한 가지* 설명하십시오. [1]

71 해조류의 과증식에 어떤 영양분이 가장 큰 영향을 미치는지 알아보기 위해, 몇 가지 유형의 데이터를 수집하였습니다. 해조류 증식의 원인이 질소 화합물이라는 결론을 뒷받침하기 위해 연구자들이 주목해야 할 근거의 유형 *한 가지*를 밝히십시오. [1]

모기는 물리면 인간에게 불쾌감과 질병을 야기할 수 있는 곤충입니다. 모기 개체수를 통제하기 위해, 과학자들은 수컷의 기능적 정자 생산을 막는 방사선을 사용했습니다.



출처: <https://www.orkin.com/other/mosquitoes>

72 어떻게 이러한 절차로 인해 모기 개체수가 통제되는지 설명하십시오. [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.

참고: 73번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

73 어느 학생은 추운 날 야외에서 운동을 하고 나서, 손가락이 운동을 시작할 때처럼 차갑지 않다는 점을 알아챘습니다. 운동으로 인한 이러한 현상에 대하여 한 가지 가능한 설명은?

- (1) 운동으로 인해 땀이 나서 몸을 식혔다
- (2) 운동으로 인해 혈액 순환이 증진되어 신체 부분이 따뜻해졌다
- (3) 운동으로 인해 호흡수가 증가하여 노폐물이 배출되었다
- (4) 운동으로 인해 필요한 에너지가 감소하여 손가락이 따뜻해졌다

참고: 74번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

74 아래의 그림은 특정한 용액을 첨가한 후 복합현미경으로 관찰한 적양파의 세포에서 나타난 변화를 나타냅니다.



다음 중 이 현상을 가장 잘 설명하는 진술은 무엇입니까?

- (1) 슬라이드에 증류수가 첨가되었고 확산에 의해 물이 양파의 세포 바깥으로 이동하였다.
- (2) 슬라이드에 소금물이 첨가되었고 능동 수송에 의해 물이 양파의 세포 바깥으로 이동하였다.
- (3) 슬라이드에 증류수가 첨가되었고 능동 수송에 의해 물이 양파의 세포 바깥으로 이동하였다.
- (4) 슬라이드에 소금물이 첨가되었고 확산에 의해 물이 양파의 세포 바깥으로 이동하였다.

참고: 75번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

75번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

어떤 집 주인이 여러 가지 먹이로 채워진 새 모이통에서 먹이를 먹는 다양한 유형의 새들을 관찰했습니다.

75 두 새의 무엇이 비슷할 때 경쟁이 가장 잘 일어납니까?

- (1) 효소
- (2) 생태적 지위
- (3) 서식지
- (4) 생태계

76번과 77번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

DNA 분석 과정의 일부를 시연하기 위해, 한 학생에게 단일 가닥(single-stranded) DNA 서열이 기록된 긴 종이 두 장이 주어졌습니다. 그 종이 두 장이 아래에 나타나 있습니다.

종이 1: TTACCGGATTACCCGATTACCGGATAATCTCCGGATATCCGTT

종이 2: TTAGGCTTAAGCTAATGGCCTAATAGTTAATACGGTAATACAT

이 학생은 종이 1의 색칠되어 있는 CCGG 서열에서 각각 C와 G 사이를 잘라냈고 종이 2의 색칠되어 있는 TAAT 서열에서 A들 사이를 잘라냈습니다. 두 세트의 DNA 분절을 젤의 종이 모델에 정렬했습니다.

참고: 76번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

76 이러한 유형의 DNA 분석 결과는 주로 무엇을 알아내기 위해 쓰입니까?

- (1) 두 유기체가 동일한 탄수화물 분자를 가지고 있는지 여부
- (2) 어떤 유기체의 DNA 분자의 개수
- (3) 지방 분자 합성을 위한 DNA 코드가 유기체의 모든 세포에 있는지 여부
- (4) 다른 종인 두 유기체 사이의 진화적 관계

77 DNA 검체를 자르는 역할을 하는 분자의 구체적인 유형을 밝히십시오. [1]

78 *연관짓기* 학습실(Making Connections lab)에서, 학생들은 1분 동안 가능한 만큼 여러번 집게를 누르는 실험 1을 수행했습니다. 두 번째 실험에서 이들의 근육 세포가 "피로해진" 구체적인 생물학적 이유 *한 가지*를 적으십시오. [1]

79번과 80번 문제는 아래 정보와 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오.

고등학생 그룹에서 운동이 맥박수에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이 진행되었습니다. 아래 표는 그 결과를 보여줍니다.

실험한 학생	휴식 시 맥박수	운동 후 맥박수
1	70	92
2	52	87
3	80	118
4	72	104
5	60	96
6	66	124

79 이 학생들의 휴식 시 맥박수가 모두 동일하지 않은 이유를 설명하십시오. [1]

80 운동으로 인해 맥박수가 상승하면 신체 항상성 유지에 어떻게 도움이 되는지 설명하십시오. [1]

참고: 81번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

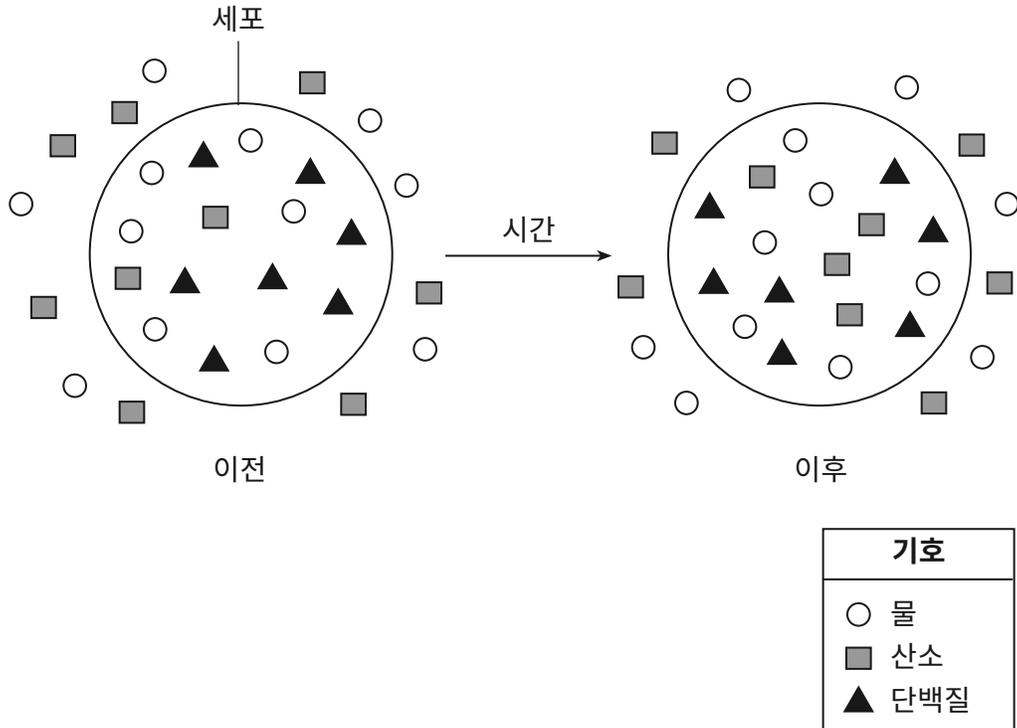
아래는 *피리새의 부리* 학습실(Beaks of Finches lab) 조사에서 학생들이 피리새 부리 모델로 사용한 두 가지 도구를 나타냅니다.



81 이러한 모델 부리가 나타내는 자연 선택의 주요 개념은 무엇입니까?

- (1) 동적 평형
- (2) 제한 요인
- (3) 환경
- (4) 변이

82번과 83번 문제는 아래 그림과 본인의 생물학 지식을 바탕으로 답하십시오. 아래 그림은 어느 기간 동안 인공 세포 안팎에서 특정 분자들의 분포 변화를 나타냅니다.



참고: 82번 문제에 대한 답은 별도의 답안지에 기입해야 합니다.

82 산소 분자 분포 변화의 이유로 가장 가능성이 높은 것은?

- (1) 세포막 수용체
- (2) 능동 수송
- (3) 합성
- (4) 확산

83 단백질이 세포 밖으로 이동하지 않는 가능한 이유를 한 가지 적으십시오. [1]

84 부리의 적응을 제외하고, 피리새가 섬에서 성공적으로 경쟁할 수 있도록 도와줄 수 있는 *한 가지* 특성을 밝히고 그 특성이 성공을 도울 수 있는 이유를 구체적으로 설명하십시오. [1]

85 허리케인이 부는 동안, 나무 줄기, 나뭇가지, 기타 식물들로 이루어진 거대한 뗏목이 섬의 해안을 쓸어내렸습니다. 며칠 후, 이 뗏목은 몇 마일 떨어져 있는 다른 섬의 해안으로 떠밀려갔습니다. 이 뗏목의 식물에 약 열두 마리의 도마뱀이 있었고, 이 도마뱀은 원래 있던 섬에서는 토종이었으나 새로운 섬에는 없는 종이었습니다. 그곳에는 비슷한 종의 도마뱀이 오랫동안 살고 있었습니다.

이 도마뱀이 새로운 섬에 들어오고부터, 이들은 먹이와 다른 생존에 필요한 자원을 찾기 시작했습니다.

새로 들어온 도마뱀이 이미 새로운 섬에 있었던 도마뱀의 개체수에 영향을 미칠 구체적인 방식을 *한 가지* 설명하십시오. [1]
