

The University of the State of New York
REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION

생활 환경 (LIVING ENVIRONMENT)

2002년 1월 23일 수요일, 오후 1:15 - 오후 4:15, 시간 준수.

학생 이름 _____

학교 이름 _____

자신의 이름과 학교 이름을 위의 각 해당란에 기입하십시오. 이 책자의 마지막 페이지에 파트A의 답안지 (answer sheet)가 있습니다. 이 답안지를 절취선에 따라 접어 천천히 조심스럽게 떼어낸 다음 뒷 부분을 작성하십시오.

이 시험은 총 71 문항으로 세 파트로 나뉘어져 있고 반드시 모든 문항에 답하여야 합니다. 객관식 문항으로 이루어진 파트A는 분리된 답안지에 답을 기입하십시오. 파트 B와 C는 이 시험지에 직접 답을 기입하십시오. 모든 답안은 펜 (pen) 으로 작성되어야 하고, 그래프와 그림은 연필 (pencil)로 작성 하십시오. 문제를 풀기 위해 연습지 (scrap paper)를 사용해도 되지만, 답안지와 이 시험지에 답을 꼭 기입하는 것을 잊지 마십시오.

문제를 다 풀고 난 후에는, 파트A의 답안지에 있는 진술에 서명해야 합니다. 이는 시험 전에 불법적으로 문제나 답안에 대해 알고 있었다거나, 시험 중에 옆의 사람과 도움을 주고 받았다는 사실이 없었다는 것을 나타내는 것입니다. 이에 서명하지 않을 경우에는 해당자의 답안지는 무효 처리됩니다.

지시가 있을 때까지 이 시험지를 열지 마십시오.

파트 A (Part A)

이 파트의 모든 문항에 답하십시오.

지시 사항(1-35) : 각 설명문이나 질문에 대해 설명문을 가장 잘 완성시키거나 질문에 가장 알맞는 답을 선택하여 분리된 답안지에 답을 기입하십시오.

- 다음 중 인간의 순환계 (circulatory system) 내의 세포와 신경계 (nervous system) 내의 세포를 가장 정확히 비교한 것을 고르시오.
 - (1) 순환계 내의 세포와 신경계 내의 세포는 생물체에 대해 동일한 생명 작용을 수행한다.
 - (2) 순환계 내의 세포와 신경계 내의 세포는 구조가 동일하다.
 - (3) 신경계 내의 세포와 순환계 내의 세포는 구조가 서로 다르며, 서로 다른 특별한 기능을 수행한다.
 - (4) 신경계 내의 세포들은 각각 독립적으로 활동하지만, 순환계 내의 세포들은 함께 활동한다.
- 토마토 작물 잎사귀에 요오드 테스트 (iodine test)를 실시한 결과 7월의 맑은 날 오후 5시에는 녹말 (starch)이 존재하는 것이 발견되었다. 그러나 다음 날 오전 6시에 같은 토마토의 비슷한 잎사귀에 요오드 테스트를 실시한 결과 녹말의 양이 줄어든 것으로 나타났다. 이 녹말의 양이 감소한 이유로 가장 타당한 것을 고르시오.
 - (1) 녹말이 단백질로 변했기 때문에
 - (2) 녹말이 공변 세포 (guard cells)를 통해 잎 밖으로 배출되었으므로
 - (3) 녹말이 관 (tube)을 통해 뿌리로 내려갔으므로
 - (4) 녹말이 단당류 (simple sugar)로 바뀌었으므로
- 발광소 (luciferin)는 반딧불 (fireflies)의 체내에서 변환되어 빛과 열을 내는 성분이다. 이 발광소 (luciferin)가 세포 내에서 변환되는 속도는 다음 중 무엇에 의해 조절되는지 고르시오.
 - (1) 탄수화물 (carbohydrate)
 - (2) 단당류 (simple sugar)
 - (3) 효소 (enzyme)
 - (4) 복합지방 (complex fat)
- 세포 간의 정보 전달은 다음 중 무엇을 생산하는 능력이 감소하면 영향을 받는지 고르시오.
 - (1) 소화 효소 (digestive enzyme)와 생식체 (gametes)
 - (2) 항체 (antibodies)와 엽록체 (chloroplasts)
 - (3) 호르몬 (hormones)과 신경자극 (nerve impulse)
 - (4) 항생 물질 (antibiotics)과 공변 세포 (guard cells)

- 어떤 정원에 있는 토마토 작물이 잘 자라지 않자 정원사는 토양이 너무 산성화가 되어서일 것이라고 생각했다. 이 생각이 맞는지 확인하기 위해 정원사가 해야 할 일은 다음 중 무엇인가?
 - (1) 다른 종류의 식물의 씨를 심어 본다.
 - (2) 이 토마토 작물들을 태양 광선이 덜 비추는 곳으로 옮겨 본다.
 - (3) 토양의 pH를 바꿔 본다.
 - (4) 작물에 주는 물의 양을 줄여 본다.
- 시간에 따른 혈중 포도당 농도 (blood glucose concentration)의 변화를 관찰하기 위해 당내성 시험(glucose-tolerance test)을 다음과 같이 실시하였다. 실험용 동물에게 포도당 용액 10mL를 먹이고, 섭취 후 다섯 번에 걸쳐서 혈중 포도당 농도를 조사하였다. 이 결과는 다음 테이블과 같다.

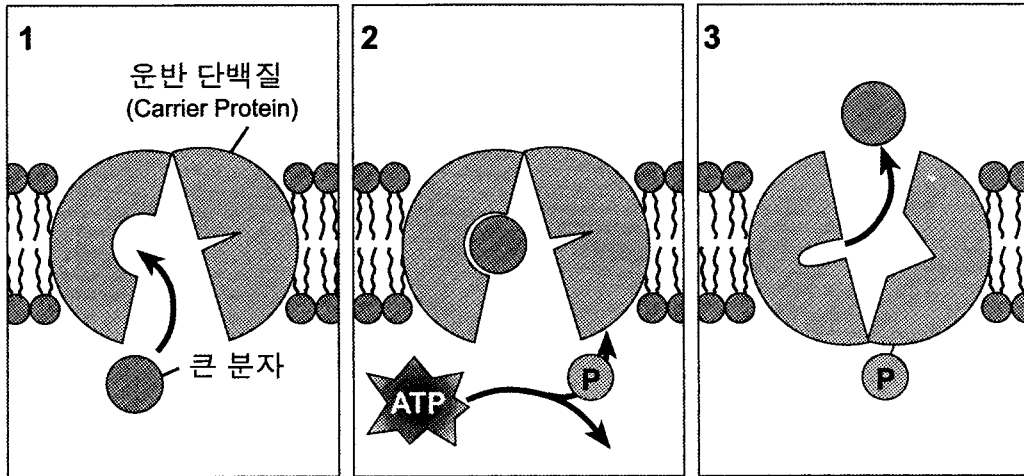
데이터 테이블

포도당 섭취 후 경과 시간 (분)	혈중 포도당 농도 (mg/100 dL)
0	75
30	125
60	110
90	90
120	80
180	70

섭취 후 0분에서 30분 사이에 혈중 포도당 농도가 변화한 주 원인은 다음 중 어느 것일까?

- (1) 간(liver)이 소장(small intestine)으로 포도당을 내보내기 때문이다.
- (2) 소화 기관으로부터 흡수된 포도당 때문이다.
- (3) 녹말로부터 포도당이 합성되기 때문이다.
- (4) 세포의 호흡에 사용된 포도당 때문이다.

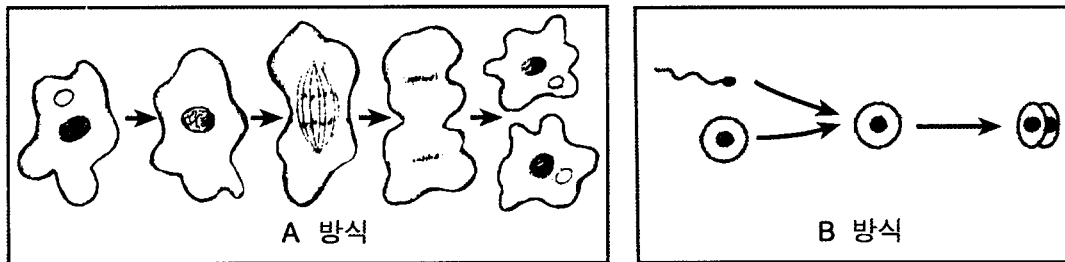
7 아래의 그림은 막 (membrane)사이로 큰 분자가 이동하는 것을 나타낸다.



이 그림이 나타내는 과정은 다음 중 어떤 것인가?

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| (1) 능동 수송 (active transport) | (3) 단백질 생성 (protein building) |
| (2) 확산 (diffusion) | (4) 유전자 조작 |

8 아래 그림에서, A의 생식 방식 (reproduction)이 B의 생식 방식과 다른 점은 무엇인가?



- (1) A 방식은 유성 생식 (sexual reproduction)을, B 방식은 무성 생식 (asexual reproduction)을 나타낸다.
- (2) B 방식으로 생긴 자손은 유전적으로 동일하지만, A 방식으로 생긴 자손은 유전적으로 다르다.
- (3) A 방식의 마지막 단계에서 나타난 두 개의 세포는 유전적으로 서로 같다. 그러나 B 방식의 마지막 단계에서 생긴 두 세포는 서로 다르다.
- (4) A 방식으로 생긴 자손은 유전적으로 부모를 닮지만, B 방식으로 생긴 자손은 유전적으로 다르다.

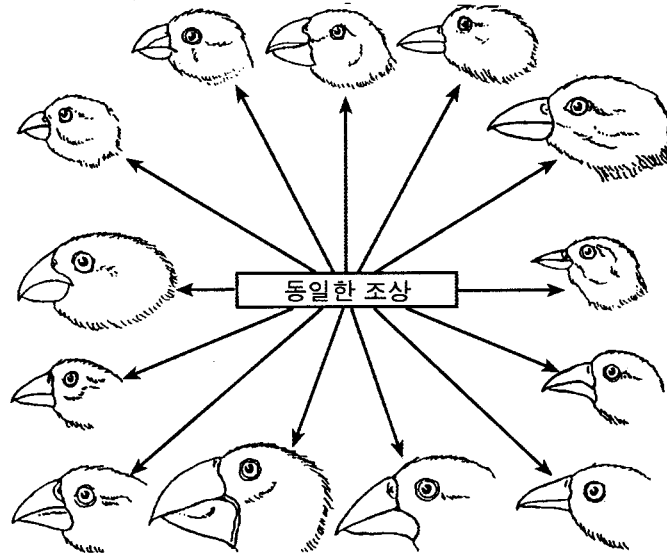
9 맨 처음 인간이 개를 사육하기 시작했을 때에는 그 종 (species)이 그렇게 다양하지 않았다. 그러나 오늘날에는 독일의 셰퍼드나 달마시안 등 그 종류가 매우 다양하다. 이러한 다양성의 증가와 가장 관련이 있는 것을 고르시오.

- (1) 선택적 체세포 복제
(2) 선발 육종 (selective breeding)
(3) 유사 세포 분열 (mitotic cell division)
(4) 유전 형질 (inherited traits)에 대한 환경의 영향

10 어떤 생물체의 유전자 변이가 유성 생식 (sexual reproduction)으로 그 자손에게 전달되기 위해서는 그 변이가 다음 중 어디에서 일어나야 하는지 고르시오

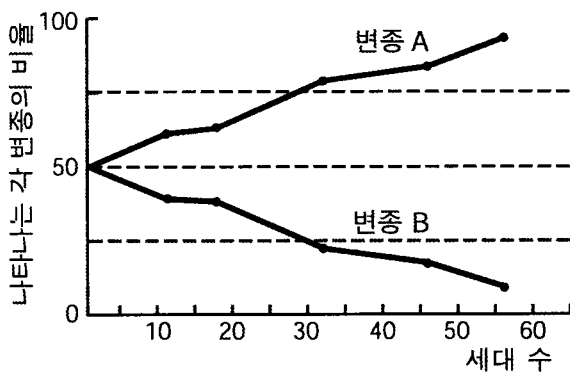
- | | |
|---------------------|-------------------|
| (1) 체세포 (body cell) | (3) 간 (liver)의 조직 |
| (2) 생식체 (gamete) | (4) 백혈구 |

11 아래 그림에서 나타나는 야생 조류의 종 (species)의 다양화는 다음 중 어느 과정으로 가장 설명될 수 있는 지 고르시오.



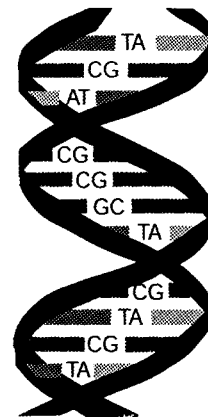
- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| (1) 자연 선택 (natural selection) | (3) 생태적 천이 (ecological succession) |
| (2) 무성 생식 (asexual reproduction) | (4) 유사 세포 분열 (mitotic cell division) |

12 아래 그래프에서 나타나는 전체 종 (species)의 개체수 중 변종 A (variety A)의 비율의 증가의 원인으로 가장 타당한 것은 어느 것인가?



- (1) 변종 A와 변종 B는 짝짓기할 기회가 없다.
- (2) 변종 A와 변종 B 사이에는 유전적인 차이가 없다.
- (3) 변종 A는 변종 B에 비해 살아 남기에 덜 적합하다.
- (4) 변종 A는 변종 B가 가지고 있지 않은 어떤 적응 능력을 갖고 있다.

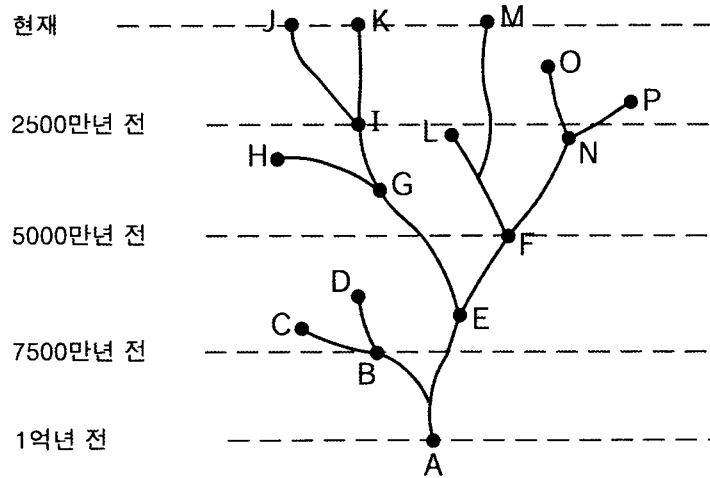
13 아래와 같은 형태의 분자는 생물의체 안에서 발견된다.



다음 중 이러한 형태의 분자에서 발견되는 염기 배열 (sequence of bases)에 대해 옳게 설명한 것을 고르시오.

- (1) 이 염기 배열은 복제할 때 마다 바뀐다.
- (2) 이 염기 배열에 의해 유전되는 특성들이 결정된다.
- (3) 이 염기 배열은 모든 생명체에서 동일하다.
- (4) 이 염기 배열은 세포 내에서의 녹말 (starch)의 합성을 직접 조절한다.

14 아래 그림은 진화 이론에 따른 어떤 생물체의 진화 경로를 나타낸다.



다음 중 이 그림으로부터 추론할 수 있는 것을 고르시오.

- (1) 진화는 점진적인 변화를 수반하지 않는다.
- (2) 진화로 인해 멸종할 수도 있다.
- (3) 진화는 식물에서부터 시작된다.
- (4) 진화는 동일한 생태적 지위 (niche)를 갖는 생물체들을 생성한다.

15 다음 중 유전 공학 (genetic engineering)과 관련된 일부 과정의 결과를 가장 잘 묘사한 것은 무엇인가?

- (1) 유전 공학 과정에 의해 유전 물질의 배열이 바뀐다.
- (2) 유전 공학 과정에 의해 유사 분열 (mitosis)과 감수 분열 (meiosis)을 위한 에너지가 제공된다.
- (3) 유전 공학 과정은 정상적인 생식체 (gamete) 형성에 필요하다.
- (4) 유전 공학 과정은 무성으로 생식하는 생물체의 변이를 감소시킨다.

16 다음 중 돌연 변이의 특성으로 옳은 것을 고르시오.

- (1) 돌연 변이는 유사 분열 (mitosis)에 의해서만 생긴다.
- (2) 돌연 변이는 임의적으로 생기지 않는다.
- (3) 돌연 변이의 결과 다른 유전자의 배열이 나타난다.
- (4) 그 종 (species)의 필요에 맞게 발생한다.

17 인간 남성의 유성 생식 주기 (sexual reproductive cycles)의 조절은 다음 중 어떤 호르몬 (hormone)의 존재와 직접적으로 관련이 있는가?

- (1) 에스트로겐 (estrogen)
- (2) 프로게스테론 (progesterone)
- (3) 테스토스테론 (testosterone)
- (4) 인슐린 (insulin)

18 어느 생물의 체세포에서 핵 (nucleus)을 추출하여, 핵이 제거된 난자의 세포 (egg cell)에 집어 넣었다. 이러한 방식으로 유전 인자가 비슷한 생물체를 생산하는 과정을 무엇이라고 하는가?

- (1) 복제 (cloning)
- (2) 수정 (fertilization)
- (3) 생물학적 적응
- (4) DNA 생산

19 과일파리 체내의 대부분의 세포에는 8개의 염색체 (chromosomes)가 들어 있다. 그러나 어떤 세포에서는 4개의 염색체만 발견되는 경우도 있는데 이는 다음 중 어느 것의 직접적인 결과인가?

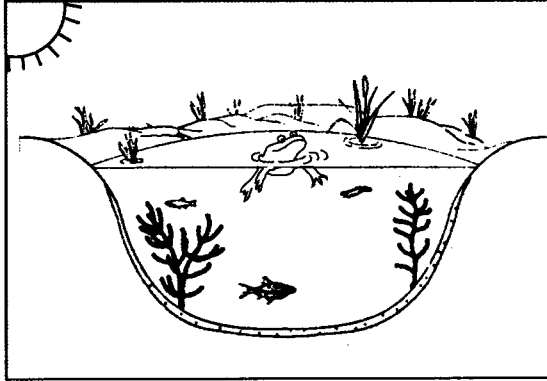
- (1) 유사 세포 분열 (mitotic cell division)
- (2) 감수 세포 분열 (meiotic cell division)
- (3) 배 분화 (embryonic differentiation)
- (4) 체내 수정

20 AIDS 환자들은 여러 종류의 감염에 대해 대항할 능력이 없다. 이 이유는 AIDS 바이러스가 다음 중 어느 것을 야기하기 때문인가?

- (1) 환자들의 면역 시스템을 약화시킨다.
- (2) 환자들의 혈액에 항체를 생성한다.
- (3) 근육 조직을 공격한다.
- (4) 병원균을 파괴한다.

- 21 피드백 메커니즘 (feedback mechanisms)을 가장 잘 묘사한 것을 고르시오.
- (1) 혈액 내의 호르몬 (hormone) 수치를 정상 이하로 낮추도록 도와준다.
 - (2) 혈액 내의 호르몬 (hormone)을 파괴하도록 도와준다.
 - (3) 다리의 근육 수축 (muscle contraction)을 직접 조절하도록 도와준다.
 - (4) 몸의 컨디션을 정상적으로 유지하게 도와준다.

- 22 아래 그림은 어떤 호수의 생태계를 나타낸다.



이 생태계의 근본적인 에너지는 어디서 오는가?

- (1) 물
 - (2) 소비자
 - (3) 태양 빛
 - (4) 식물
- 23 생물 집단내의 먹이 관계를 표현하는 가장 적절한 모델은 다음 중 무엇인가?
- (1) 물질의 순환 (a material cycle)
 - (2) 포식자-피식자관계(a predator-prey association)
 - (3) 먹이 사슬 (a food chain)
 - (4) 먹이 그물 (a food web)
- 24 생태계가 안정을 유지하기 위한 조건 중 가장 타당한 것을 고르시오.
- (1) 포식자 (predators)가 피식자 (preys)보다 많아야 한다.
 - (2) 생물 다양성 (biodiversity)이 높게 유지되어야 한다.
 - (3) 생물 인자 (biotic factors)의 감소
 - (4) 한정된 자원의 감소

- 25 임신 기간 중 과도한 흡연과 음주가 미칠 수 있는 영향을 고르시오.
- (1) 쌍둥이 출산
 - (2) 남자 아기의 출산
 - (3) 바이러스에 감염된 아기의 출산
 - (4) 선천적으로 의학적 문제를 가진 아기의 출산

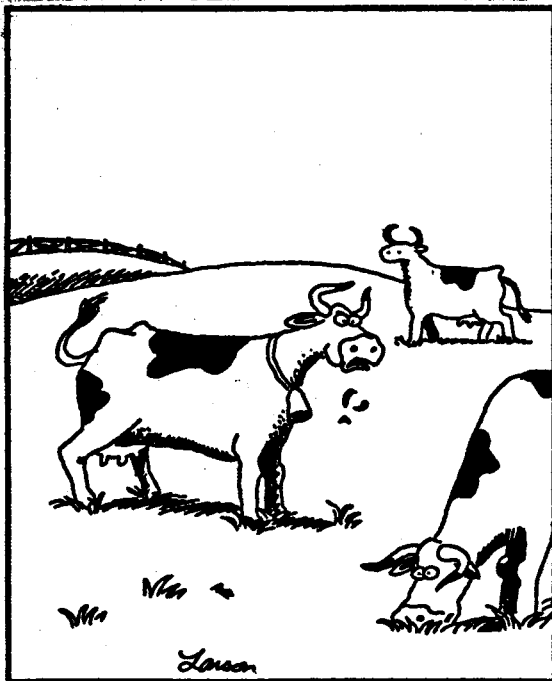
- 26 성장 말기의 옥수수 작물의 무게가 에이커 (acre)당 6톤이었다면 이 무게의 대부분은 무엇에 서 기인한 것인지 고르시오.
- (1) 토양으로부터 흡수한 수분과 유기 화합물 (organic compounds)
 - (2) 토양으로부터 흡수한 미네랄 (minerals)과 대기에서 흡수한 산소
 - (3) 토양으로부터 흡수한 미네랄과 유기 물질 (organic materials)
 - (4) 토양으로부터 흡수한 수분과 대기에서 흡수한 이산화탄소 (CO₂)

- 27 인간의 인슐린 (insulin)을 생산하는 유전자를 어떤 박테리아 세포에 주입하였다. 이 박테리아 세포의 자손들이 가질 수 있는 능력은 다음 중 어느 것인가?
- (1) 병원균을 파괴할 것이다.
 - (2) 유성으로 증식할 것이다.
 - (3) 이 호르몬을 합성할 수 있을 것이다.
 - (4) 인간의 세포 조직을 만들 수 있을 것이다.

- 28 호르몬 (hormones)과 효소 (enzymes)들이 다른 유기 분자 (organic molecules)들과 효과적으로 협동할 수 있는 것은 이들이 가진 어떤 특성 때문인가?
- (1) 특별한 외형
 - (2) 작은 크기
 - (3) 탄소와 수소 원자의 농축
 - (4) 높은 에너지 결합 (energy bond)

- 29 사슴과 나무는 그들을 둘러 싸고 있는 외부 환경의 변화에 대응함으로써 그 내부 환경이 일정하게 유지되도록 한다. 이를 가리켜 무엇이라고 하는가?
- (1) 포식 (predation)
 - (2) 항상성 (homeostasis)
 - (3) 항생제 내성 (antibiotic resistance)
 - (4) 자가 영양 (autotrophic nutrition)

- 30 다음 중 아래 그림에서의 에너지 흐름을 가장 잘 표현하는 것은?



"이 봐, 잠깐만! 이걸 풀이야!
우린 풀을 먹고 있었던 거라구!"

- (1) 피식자 (prey) - 포식자 (predator)
 - (2) 숙주 (host) - 기생자 (parasite)
 - (3) 생산자 (producer) - 초식 동물 (herbivore)
 - (4) 자가 영양 생물 (autotroph) - 육식 동물 (carnivore)
- 31 화재로 인해 생태계가 파괴되었다면 이 후 이 생태계는 어떻게 될 것인가?
- (1) 생태계는 결국 복원될 것이다.
 - (2) 생태계는 이전 상태로 곧바로 돌아올 것이다.
 - (3) 생태계는 이전과는 완전히 다른 상태로 진화할 것이다.
 - (4) 생태계는 불안정하게 계속 바뀔 것이다.

- 32 자동차 배기가스는 대기 중 이산화탄소 (CO_2) 증가의 주범으로 알려져 있다. 일부 과학자들이 말하는 이러한 이산화탄소의 증가로 인해 야기될 수 있는 문제점을 고르시오

- (1) 지구의 온난화
- (2) 생물 다양성 (biodiversity)의 증가
- (3) 서식지 보존
- (4) 오존 (ozone) 파괴

- 33 인간 활동이 생태계의 동적 평형 (dynamic equilibrium)에 직접적인 영향을 미친다는 사실을 보여주는 설명은 다음 중 어느 것인가?

- (1) 허리케인 (hurricane)으로 인해 강물이 범람함
- (2) 바람이 강하게 불어 식물에서 수분 증발이 많아짐
- (3) 강물의 오염으로 인해 물고기 숫자가 줄어 듦
- (4) 오존층이 해로운 방사선이 지구에 닿는 것을 방지하는 데 도움이 됨

- 34 일부 공장들은 지구 생태계에 안 좋은 영향을 미친다. 어떤 공장이 그렇다고 볼 수 있는가

- (1) 에너지 소모가 커서 석유, 석탄 등 화석 연료나 원자력을 많이 필요로 하는 공장
- (2) 토양의 침식을 막는 농경 기술을 사용하는 공장
- (3) 한정된 자원의 사용을 줄이는 공장
- (4) 매년 발생하는 대기 오염 물질의 양을 줄이는 공장

- 35 자연 생태계가 자생력 (self-sustaining)을 유지하려면, 많은 기본 화학 성분 (essential chemical elements)들은 어떻게 되어야 하는지 고르시오.

- (1) 에너지로 전환되어야 한다.
- (2) 석유나 석탄 등의 화석 연료로 전환되어야 한다.
- (3) 환경에서 영구히 제거되어야 한다.
- (4) 생물체와 환경 사이에서 순환되어야 한다.

파트 B (Part B)

이 파트의 모든 문항에 답하십시오.

지시/사항 (36-63) : 네 가지 선택이 주어지는 문항에는, 설명을 가장 잘 완성시키거나 질문에 가장 적합한 사항에 동그라미를 하십시오. 이 외의 다른 문항은 각각의 주어진 지시사항을 따르십시오. [30]

36번부터 40번 문항까지는 아래의 정보를 참조하고, 생물학에 대한 지식을 바탕으로 답하십시오.

앞벌 (sawfly)로 알려진 곤충은 북미 지역의 상록수림에서 발견된다. 이 앞벌의 고치는 뒤쥐 (shrews: 작은 포유류)와 몇몇 조류 종들의 주된 식량원이 된다. 과학자들이 1 에이커 (acre) 당 서식하는 앞벌 고치와 뒤쥐, 그리고 개똥지빠귀새의 평균 숫자를 파악하기 위해 한 주의 여러 지역을 조사하였다. 수집된 데이터는 아래 테이블과 같다

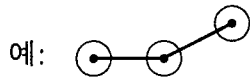
데이터 테이블

1 에이커 당 앞벌 고치의 평균 수 (천)	1 에이커 당 뒤쥐의 평균 수	1 에이커 당 개똥지빠귀새의 평균 수
100	5.0	0
300	7.5	0.5
600	19.0	0.8
900	23.5	1.0
1200	23.5	1.3

지시/사항 (36-38): 위 데이터 테이블에 있는 정보를 사용하여, 아래의 지시 사항에 따라 다음 페이지에 있는 모눈지 (grid)에 선 그래프 (line graph)를 그리십시오. 답안 작성에는 펜 (pen)이나 연필(pencil)을 사용하십시오.

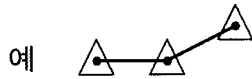
36 각 축에 적절한 눈금 (scale)을 표시하십시오. [1]

37 뒤쥐에 대한 데이터를 좌표로 위치를 나타내시오. 각 점 둘레에 작은 동그라미를 그리고 그 점들을 연결하십시오. [1]

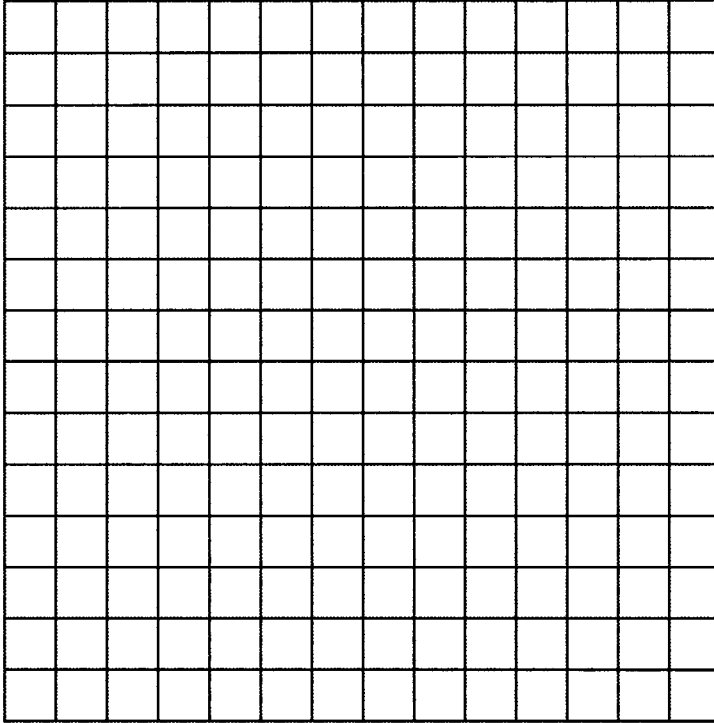


For Teacher
Use Only

- 38 개똥지빠귀새에 대한 데이터를 좌표로 위치를 나타내시오. 각 점 둘레에 작은 삼각형을 그리고 그 점들을 연결하시오. [1]



1 에이커당 뒤쥐와 개똥지빠귀새의 평균 수



1 에이커당 앞벌 고치의 평균 수(x1000)

- 39 앞벌 고치의 1 에이커 당 평균 수가 500,000 일 때, 뒤쥐의 1 에이커 당 평균 수는 얼마인가? [1]

- 40 이 지역에서 뒤쥐와 개똥지빠귀새가 사라진다면, 1에이커 당 앞벌 고치의 평균 수가 어떻게 변할 지에 대해 서술하시오. [1]

For Teacher
Use Only

36

37

38

39

40

41번부터 43번 문항까지는 아래의 정보와 그래프를 참조하고, 생물학에 대한 지식을 바탕으로 답하십시오.

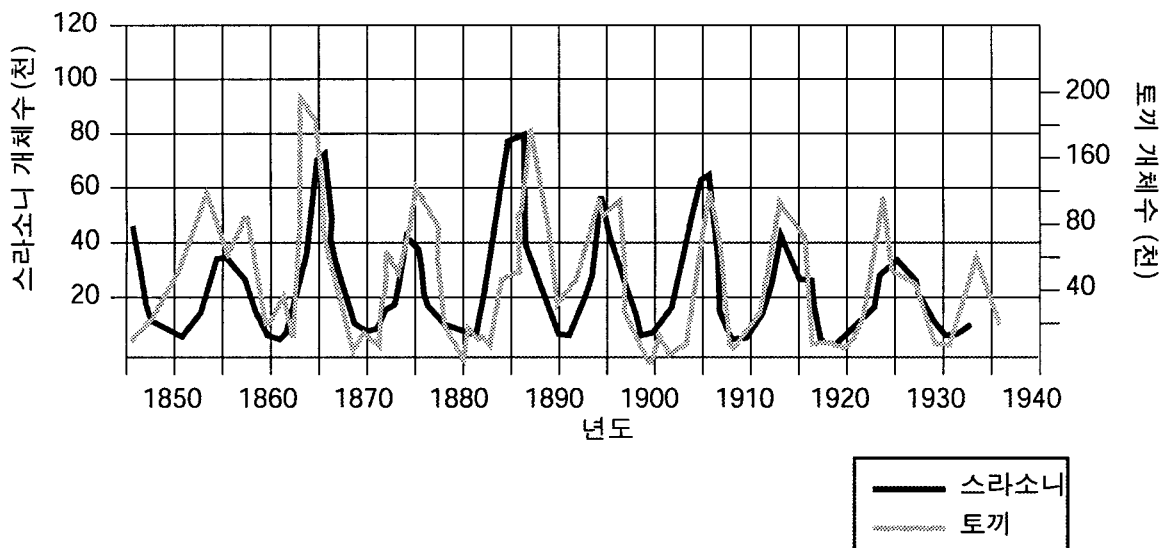
포식자 (predator)와 피식자 (prey) 수의 주기적 변화에 대한 상세한 관찰

과학자들은 스라소니 (lynx)와 눈뿔신토끼 (snowshoe hares)의 개체 수에 대해, 눈뿔신토끼가 오직 스라소니에게만 잡혀 먹힌다는 가정 하에, 포식자 (predator) 수는 피식자 (prey) 수가 증가하면 뒤이어 점차로 증가하며 주기적인 변화를 보여야 한다는 가설을 세웠다.

이러한 포식자-피식자 개체군의 연주기적 변동 (out-of-phase population cycle)이 실제 자연 환경에서 발생할 수 있을까? 이러한 주기의 전형적인 예는 1845년부터 1935년 사이에 허드슨 베이 (Hudson Bay Company) 사가 구매한 캐나다 스라소니 (Canada lynx)와 눈뿔신토끼의 모피의 수를 조사한 데서 관찰할 수 있다. 아래 그래프는 허드슨 베이 사의 자료에 의한 눈뿔신토끼와 그의 포식자인 스라소니의 개체군 변동 주기를 보여준다.

다른 현지 조사와 마찬가지로, 다른 여러 가지 변수가 이들 토끼와 스라소니의 관계에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 토끼 개체 수는 스라소니가 존재하지 않더라도 변동을 보이곤 하는데, 이는 토끼를 둘러싼 환경의 동물 부양 능력 (carrying capacity)이 초과되었기 때문으로 생각된다.

이러한 개체군 변동 주기에 대한 가설을 보다 과학적인 방법으로 검증하기 위하여, 과학자들은 적은 개체 수의 포식자와 피식자를 이용하여 관리가 용이한 실험실 안에서 연구를 진행하였다.



41 스라소니의 개체 수 이외에 토끼의 개체 수에 영향을 줄 수 있는 다른 두 가지 요인을 쓰시오.. [2]

1. _____
2. _____

41



42 "동물 부양 능력 (carrying capacity)"이라는 말이 의미하는 것은 다음 중 무엇인가?

- (1) 겨울을 지내기 위한 여분의 식량 비축
- (2) 서식 환경이 유지할 수 있는 생물 개체 수
- (3) 특정 지역의 생물체에게 식량을 운반함
- (4) 각 생물 개체의 가능한 최대 무게

42

☐

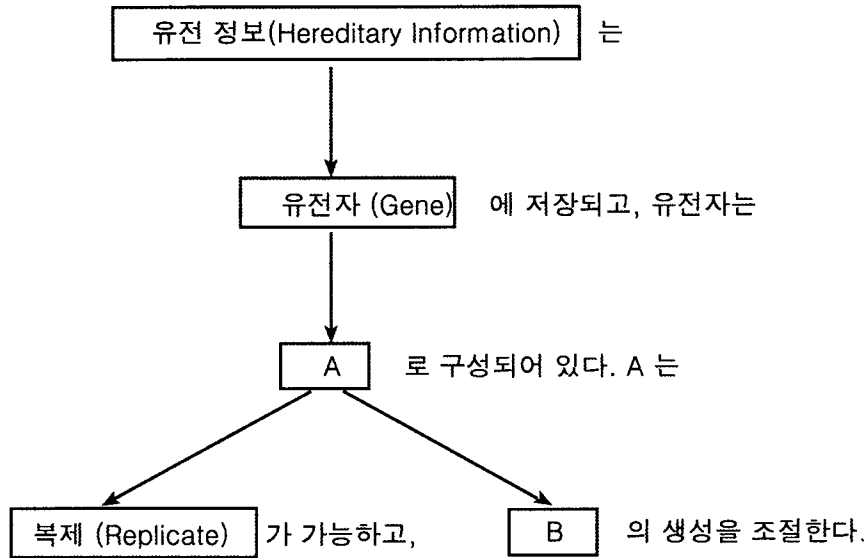
43 과학자들이 다른 포식자와 피식자의 개체 수에 대한 연구를 실험실에서 진행하고자 하는 이유는 무엇인가? [1]

43

☐

44번과 45번 문항은 아래의 유전 형질에 대한 그림을 참조하고, 생물학에 대한 지식을 바탕으로 답하십시오.

**For Teacher
Use Only**



44 네모 안의 A와 같은 분자는 일종의 주형 (template)으로 작용한다. 이것이 의미하는 바를 서술하십시오.
[1]

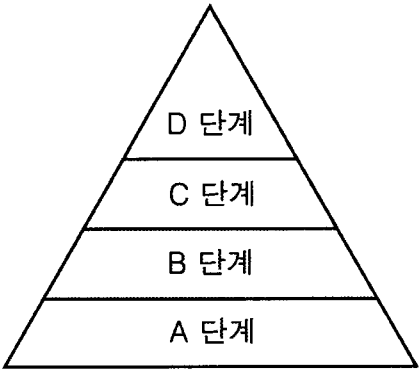
44 ☐

45 네모 안의 B가 나타내는 분자는 다음 중 어느 것인가?

- (1) 염기 (bases)
- (2) 단백질 (proteins)
- (3) 아미노산 (amino acids)
- (4) 단당류 (simple sugars)

45 ☐

46번부터 49번 문항까지는 아래의 에너지 피라미드에 대한 그림을 참조하고, 생물학에 대한 지식을 바탕으로 답하십시오.



46 영양분에 의한 에너지는 다음 중 어느 단계에서 ATP로 전환되는지 고르시오.

- (1) A 단계에서만
- (2) B와 C 단계에
- (3) B, C, D 단계에서만
- (4) A, B, C, D 단계에서

46 ☐

47 가장 많은 양의 사용 가능 에너지가 옮겨지는 단계는 다음 중 어느 단계에서인지 고르시오.

- (1) A 에서 B 단계로
- (2) A에서 C 단계로
- (3) B에서 A 단계로
- (4) D에서 A 단계로

47 ☐

48 다음 중 어느 에너지 단계에 육식 동물이 포함될 수 있는지 고르시오.

- (1) A와 B
- (2) B 와 C
- (3) C 와 D
- (4) D 와 A

48 ☐

49 풀, 고양이, 벌레, 쥐로 이루어진 생물 집단에서는, 어느 생물체가 A단계에 해당되는가? [1]

49 ☐

50 한 학생이, 씨앗이 발아하는 속도에 미치는 온도의 영향을 관찰하기 위한 한 실험을 준비하고 있다. 네 개의 배양 접시에 젖은 종이를 깔고 콩 10개를 각 접시의 젖은 종이 위에 놓았다. 이 네 개의 접시에 각각 번호를 매기고 어두운 곳에 놓는데, 다음과 같이 각기 다른 온도에 두었다: 접시 1 : 10 °C, 접시 2: 15 °C, 접시 3 : 20 °C, 접시 4 : 25 °C. 그리고 2 주 동안 매일 각 배양 접시에서 발아한 씨앗의 개수를 세었다.

이 관찰의 결과를 기록하기 위한 데이터 테이블로 다음 중 어느 것이 가장 적당한지 고르시오.

배양 접시	날짜	온도	빛의 양
1			
2			
3			
4			

(1)

날짜	온도			
	접시 1	접시 2	접시 3	접시 4

(3)

배양 접시	물의 양	발아한 씨앗의 수	빛의 양
1			
2			
3			
4			

(2)

날짜	발아한 씨앗의 수			
	10°C	15°C	20°C	25°C

(4)

51 파인 배런스 (Pine Barrens)는 롱 아일랜드 (Long Island) 의 동쪽 끝에 위치한, 정부가 지정한 환경 보호 구역이다. 이 파인 배런스 한 가운데에 쇼핑 몰 건축 허가를 요청하는 제안서가 제출되었다. 개발 회사에서 이 지역 주민들의 일자리 제공을 보장 했지만, 일부 주민들은 이 지역의 깨어지기 쉬운 생태계에 끼칠 부정적인 영향을 고려하여 쇼핑 몰 건축을 반대하고 있다.

쇼핑 몰 건축이 파인 배런스 지역에 미칠 수 있는 부정적인 영향 두 가지를 들어 보시오.. [2]

1. _____

2. _____

50

☐

51

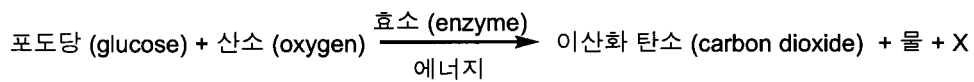
☐

52 활동량의 증가에 따른 심장 박동수의 변화를 조사하기 위하여 생물 선생님이 학생들에게 각자 운동 직전과 운동을 2분간 한 직후의 맥박 수를 세어 볼 것을 요구하였다. 이 데이터에 의하면 평균 심장 박동수가 운동 직전에는 분당 72 회, 운동 직후에는 분당 90 회 임이 나타났다. 이 조사 결과로부터 유효한 결론을 끌어내기 위해서 반드시 가정해야 할 것은?

- (1) 대부분의 학생들의 경우 운동에 의해서 심장 박동수의 평균 값은 영향을 받지 않는다.
- (2) 운동을 하면 심장 박동수가 낮아진다.
- (3) 각 학생들은 똑같은 강도로 운동 했다.
- (4) 각 학생들의 심장 박동 수는 2분간 조깅 후에 18회 상승했다.

52

53번과 54번 문항은 아래의 단어로 이루어진 반응식을 참고하고, 생물학에 대한 지식을 바탕으로 답하십시오.



53 위의 반응식이 의미하는 과정의 명칭을 쓰시오. [1]

53

54 글자 X가 의미하는 분자의 이름을 쓰시오. [1]

54

55번과 56번 문항은 아래의 데이터 테이블을 참조하고, 생물학에 대한 지식을 바탕으로 답하십시오.

이 데이터 테이블은 각기 다른 온도에서 민물 (freshwater)과 바닷물에 녹아 있는 산소의 양을 나타낸다. 산소의 양은 백만 분의 일 (parts per million, ppm) 단위로 표시되어 있다.

데이터 테이블

온도 (°C)	민물에 포함된 산소의 양 (ppm)	바닷물에 포함된 산소의 양 (ppm)
1	14.24	11.15
10	11.29	9.00
15	10.10	8.09
20	9.11	7.36
25	8.27	6.75
30	7.56	6.19

55 주어진 온도 범위 내에서 민물의 용존 산소량 (oxygen-holding ability)과 바닷물의 용존 산소량을 비교하여 서술하십시오. [1]

55

☐

56 온도의 변화에 따라 민물의 용존 산소량이 어떻게 변하는지에 대해 서술하십시오. [1]

56

☐

57번과 58번 문항은 아래의 정보를 참조하고, 생물학에 대한 지식을 바탕으로 답하십시오.

어떤 학생이 일련의 실험을 통해 어떤 단백질 소화 효소 (장내 프로테아제)는 pH 8.0에서 그리고 37 °C의 온도에서 가장 활발하게 활동하는 것을 발견하였다. 이 학생은 이 실험 과정에서 다음의 절차를 사용했다.

실험 절차

- (A) 프로테아제 (protease)를 좀 더 첨가
- (B) 단백질 (protein)을 좀 더 첨가
- (C) pH 를 6.0 으로 낮춤
- (D) 온도를 45°C 로 높임
- (E) 빛의 양을 줄임

57 위의 절차 중에서 단백질 분해의 속도에 영향을 가장 덜 미치는 것을 고르시오.

- (1) A
- (2) E
- (3) C
- (4) D

57 ☐

58 단백질 분해 속도를 감소시킬 것으로 예상되는 두 절차를 고르시오.

- (1) A 와 D
 - (2) B 와 C
 - (3) C 와 D
 - (4) A 와 E
-

58 ☐

For Teacher
Use Only

59번부터 61번 문항까지는 아래의 정보를 참조하고, 생물학에 대한 지식을 바탕으로 답하십시오.

For Teacher
Use Only

살충제 말라티온 (malathion)과 딜드린 (dieldrin)에 대한 두 종 (species)의 학질모기 (*Anopheles mosquito*)의 저항력을 조사하기 위한 연구가 수행되었다. 5월에 두 모기 종에 대해 각 10,000 마리씩 2그룹으로 나누어 살충제를 뿌렸다. 한 그룹에는 말라티온을 뿌리고, 다른 그룹에는 딜드린을 뿌렸다. 첫 번째 살충제 노출 후 살아 남은 모기의 수를 기록하였다. 이 살아 남은 모기들이 번식하여 석 달 후에는 여러 대를 거친 자손들이 생산되었다. 매월 1일에 살충제를 뿌려서 살아 남은 모기의 수를 기록하였다. 아래 테이블은 이를 기록한 것이다.

종 (Species)	살충제	처음 살충제 살포 전의 개체수	살아 남은 개체수			
			5 월	6월	7월	8월
아노펠레스 컬리퍼시스 (<i>Anopheles culifacies</i>)	말라티온	10,000	31	129	1,654	4,055
	딜드린	10,000	78	339	1,982	3,106
아노펠레스 스트레판시 (<i>Anopheles strephensi</i>)	말라티온	10,000	28	56	1,207	1,744
	딜드린	10,000	30	71	1,321	2,388

59 위의 데이터로부터 추론할 수 있는 하나의 유효한 결론을 서술하십시오. [1]

59

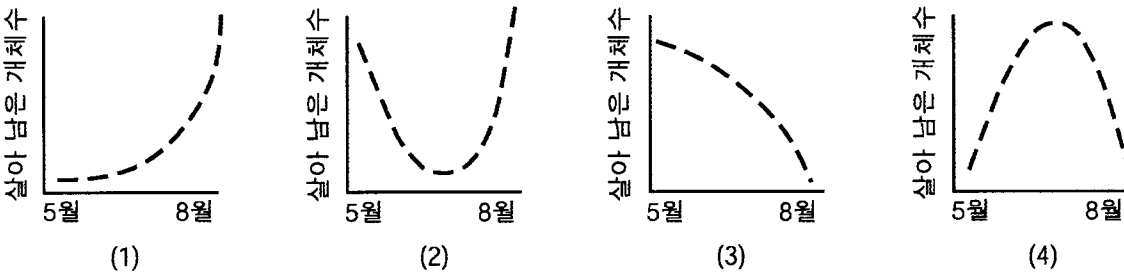
☐

60 위의 두 종류의 살충제 사용이 환경에 미칠 수 있는 부정적인 영향 하나를 서술하십시오. [1]

60

☐

- 61 5월에서 8월까지 실험에서, 살충제 살포 이후 살아 남은 아노펠레스 컬리퍼시스 (*Anopheles culifacies*) 종의 개체 수를 나타낸 그래프는 다음 중 어느 것인가?



- 62 호르몬 (hormones) 이 식물의 생장에 미치는 영향을 연구하기 위해 같은 종 (species)의 6개의 묘목을 화분에 심어 키를 켜 후, 옥신 (식물 성장 촉진 호르몬: auxin)을 뿌려 주었다. 다른 조건들을 이상적으로 유지하면서 4 주가 지난 뒤 이 나무들의 키를 다시 재었다. 이 실험 결과를 적절하게 대조하기 위해서 실험자가 해야 할 일을 다음 중에서 고르시오.

- (1) 같은 나무들에 각기 다른 양의 옥신을 뿌린다.
 (2) 같은 종 (species)의 묘목 6 그루에 옥신을 뿌리고 4 주간 어두운 곳에서 자라게 한다.
 (3) 2 주 후에 나무 중 3 그루의 옥신을 닦아 낸다.
 (4) 같은 조건에서 같은 종의 또 다른 묘목 6그루를 기르면서 옥신 대신 증류수만 뿌려 준다.

- 63 한 학생이 민달팽이 (slug)가 먹이로서 녹색 상추 잎을 보라색 양배추 잎보다 더 선호하는지를 관찰하고자 한다. 두 가지 채소의 잎을 잘라서, 10 개의 통에 각 잎 한 조각씩과 민달팽이 한 마리씩을 넣어 두었다. 3일이 지난 후에 각 잎 조각의 표면적을 측정하여 결과를 데이터 테이블에 기록하였다. 이 실험의 결과가 설득력이 없다고 여겨질 수 있는 한 가지 이유에 대해 서술하시오. [1]

For Teacher
Use Only

61 ☐

62 ☐

63 ☐

이 파트의 모든 문항에 답하십시오.

지시/ 사항 (64-71) : 이 시험지의 주어진 난에 답안을 작성하십시오. [20]

64번부터 66번 문항까지는 아래의 정보를 참조하고, 생물학에 대한 지식을 바탕으로 답하십시오.

텔로미어 (telomere)에 관하여

인간의 체세포가 분열하는 횟수는 체세포에 붙은 특정 염색체 말단의 길이에 따라 좌우된다. 텔로미어 (telomere)라고 불리는 이 말단들은 세포 분열 측정 장치와 같은 역할을 담당한다. 세포가 분열을 거듭할 때마다 이 텔로미어의 길이는 줄어들어 한계점까지 다다르게 되고, 이 때 더 이상의 세포 분열을 멈추도록 신호를 내보낸다. 이러한 텔로미어에 대한 연구는, 암 진단과 노화와 관련된 질병에 대한 이해, 그리고 장기 이식의 성공률을 높이는 데에 이용될 수 있다.

대부분의 체세포는 분열할수록 그들의 텔로미어는 짧아지고 그 결과 전체 염색체의 길이가 줄어들게 된다. 그러나 골수 같은 조직이나 대부분의 암세포는 텔로미라아제 (telomerase)라고 불리는 효소의 도움으로, 줄어든 염색체 말단을 늘릴 수가 있다. 이 결과 이들처럼 빠르게 증식하는 세포의 염색체들은 한계 길이에 결코 다다르지 않고 끊임없이 증식할 수가 있는 것이다.

장기가 이식되면 이식된 세포의 노화는 더 빠르게 진행된다. 이식된 세포의 텔로미어는 정상 골수 세포의 텔로미어 보다 더 짧기 때문이다. 이 때 텔로미라아제 (telomerase)를 이식 세포에 주입하면, 이 세포는 더 오래 살 수 있다. 이 방법은 장기 이식과 HIV (AIDS를 유발하는 바이러스)를 보유한 환자의 치료에 크게 도움이 될 것이다. 예를 들어 질병 초기의 환자들로부터 조혈 세포를 추출하여 텔로미라아제 (telomerase)와 함께 배양하여 텔로미어를 늘린 다음, 그 환자들의 혈액 세포가 감소하기 시작하면 다시 이를 환자의 몸 속에 주입하는 것이다.

- 64 텔로미라아제 (telomerase)의 존재와 텔로미어 (telomere)의 길이 그리고 세포 분열 횟수와
상관관계를 서술하십시오 [2]

- 65 암을 효과적으로 치료하기 위해 텔로미라아제 (telomerase)에 대한 지식을 어떻게 활용할 수 있는지에
대해 서술하십시오. [1]

64

☐

65

☐

66 HIV 보유 환자를 치료하기 위해 텔로미라아제 (telomerase)를 사용할 수 있는 방법 한가지를 서술하시오. [1]

**For Teacher
Use Only**

66



67 오늘날 의학 분야에서 백신 접종 (vaccinations)은 매우 중요한 역할을 담당한다. 질병을 예방하는데 백신 (vaccines)이 담당하는 역할에 대해 서술하시오. (답안에는 적어도 아래의 내용들이 포함되어야 함.)

- 백신 (vaccine)의 내용물 (contents)에 대한 서술 [1]
- 백신이 질병으로부터 몸을 어떻게 보호하는지에 대한 서술 [1]
- 공립 학교에 다니는 학생들이 필수적으로 특정 백신을 접 해야 하는 명백한 이유 한 가지 [1]

[illegible]

67

□

68 과거에는 어떤 항생 물질 (antibiotic)은 특정한 종 (species)의 박테리아 (bacteria)를 죽이는 데에 효과가 있었다. 그러나 현재에는 이 박테리아 종의 대부분이 이 항생 물질에 저항력을 가지고 있다. 어떻게 이 박테리아 종이 저항력을 가지게 되는지에 대해 서술하십시오. (답안에는 적어도 아래의 개념들이 포함되어야 함)

- [illegible]

--	--

**For Teacher
Use Only**

그룹	성장 용액	자란 길이의 평균 (cm)	잎 표면적의 평균 (cm ²)
1	H ₂ O	4.4	7.6
2	H ₂ O + N	5.1	10.0
3	H ₂ O + N + P	11.5	37.5
4	H ₂ O + N + P + Mg	13.0	125.0
5	H ₂ O + N + P + Mg + K	20.3	306.5

참고

N = 질소 (Nitrogen)

P = 인 (Phosphorus)

Mg = 마그네슘 (Magnesium)

K = 포타슘 (Potassium)

- 상추를 수경 재배하는데 가장 적합한 성장 용액을 추천하고, 이에 대한 근거를 제시 [2]
- 수경 재배 상추의 성장 촉진을 위해 연구할 만한 다른 가능한 변수들 (성장 용액 이외의) [1]
- 더 효과적인 결과를 위해 이 연구를 확장하려면 어떻게 하면 좋을지에 대한 권고 [1]

[illegible]

70 이 연구의 결과가 다른 종의 식물을 기르기 위한 성장 용액을 선정하는데도 사용될 수 있을까? 생각을 서술하고 충분한 근거를 제시시오. [1]

**For Teacher
Use Only**

70 ☐

71. 복합적인 생물체와 마찬가지로, 세포들도 여러 다양한 활동을 공동으로 수행함으로써 생존해 나갈 수 있다. 복합 생물체는 다양한 시스템 (systems)들이, 세포들은 다양한 세포 소기관 (organelles)들이 생존을 위해 공동 작업(work together)을 하고 있다. 두 가지 세포 소기관 (organelles)의 역할에 대해, 아래 사항들을 반드시 포함시켜서 서술하시오.

- 두 세포 소기관들의 이름과 각각의 기능 (function) [2]
- 어떻게 이 두 세포 소기관들이 공동 작업을 하는지에 대한 설명 [1]
- 인체 내에서 비슷한 기능을 하는 세포 소기관과 시스템의 이름 [1]

[illegible]71 

생활 환경(LIVING ENVIRONMENT)

2002년 1월 23일 수요일 - 오후 1:15 - 오후 4:15. 시간 준수.

답안지 (ANSWER SHEET)

학생 (Student) 성별 (Sex): ☐ 여 (Female)
☐ 남 (Male)
교사 (Teacher)
학교 (School) 학년 (Grade)

Part	Maximum Score	Student's Score
A	35	
B	30	
C	20	
Total Raw Score (maximum Raw Score: 85)		
Final Score (from conversion chart)		
Raters' Initials		
Rater 1 Rater 2		

이 답안지에 파트 A의 답을 기입하십시오.

파트 A (Part A)

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 | 13 | 25 |
| 2 | 14 | 26 |
| 3 | 15 | 27 |
| 4 | 16 | 28 |
| 5 | 17 | 29 |
| 6 | 18 | 30 |
| 7 | 19 | 31 |
| 8 | 20 | 32 |
| 9 | 21 | 33 |
| 10 | 22 | 34 |
| 11 | 23 | 35 |
| 12 | 24 | |

시험을 다 치르셨으면 아래의 진술에 서명하십시오.

나는 이 시험에 앞서 문제 또는 답안에 대해 불법적으로 알고 있던 바가 없었으며, 시험을 치르는 중에 어떤 문제에 대해서도 도움을 주거나 받은 적이 없었음을 이 시험을 마치면서 확인합니다.