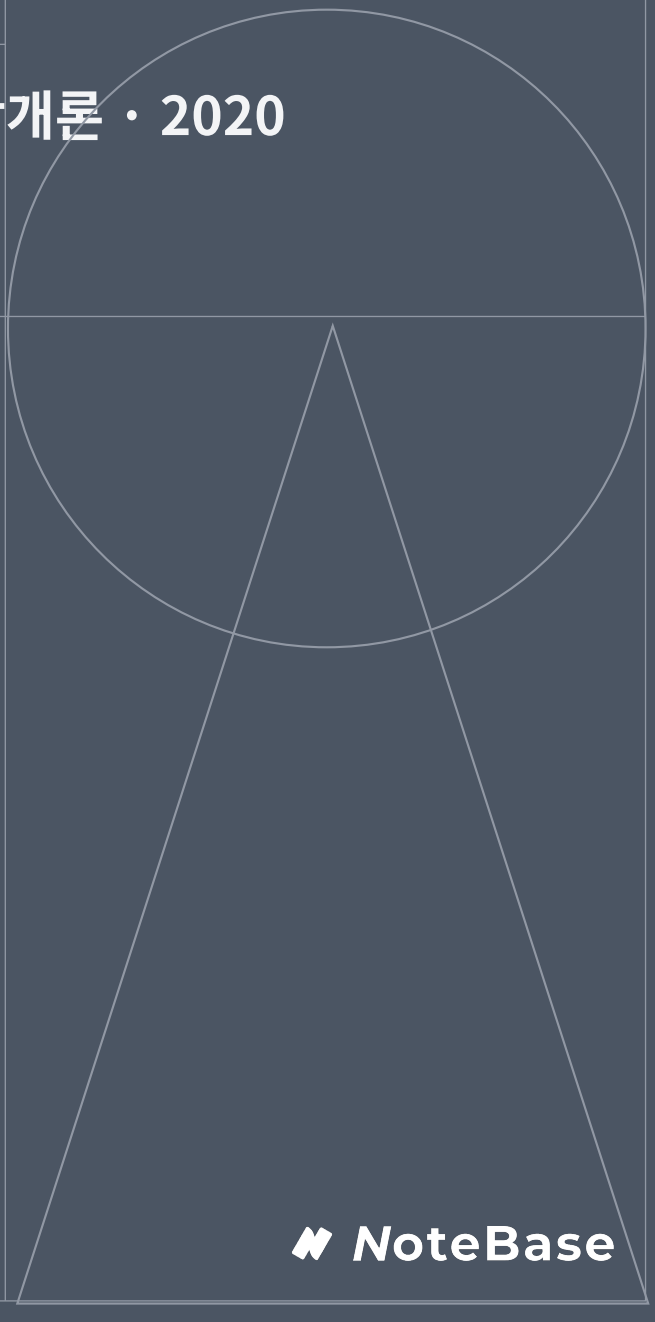
기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 생물학개론 · 2020



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 생물학개론 · 2020

공무원/국가직/7급 · 생물학개론 · 2020

문 1. 무척추동물의 무성생식 기작이 아닌 것은?

① 출아(budding)

② 접합자(zygote) 형성

③ 단위생식(parthenogenesis)

④ 분열(fission)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 무성생식과 유성생식을 가르는 기준이 수정 여부와 접합자 형성 여부라는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

무성생식은 배우자의 수정 없이 한 개체에서 새로운 개체가 만들어지는 생식 방식이다.
유성생식은 암수 배우자가 결합하여 접합자를 만들고 그 접합자로부터 새로운 개체가 발생하는 생식 방식이다.
출아·단위생식·분열은 수정 없이 진행되므로 무성생식에 속하고, 접합자 형성은 유성생식의 핵심 과정이다.

선지별 해설

① O: 출아는 몸의 일부가 돌출되어 새로운 개체로 자라는 방식이므로 수정이 없고 무성생식이다.
② X: 틀린 부분은 '접합자 형성'이다. 접합자는 암수 배우자의 결합으로 만들어지며 유성생식의 시작이므로 무성생식 기작이 아니다. 올바르게는 '접합자 형성은 유성생식의 과정이다'이다.
③ O: 단위생식은 수정되지 않은 난자에서 개체가 발생하는 방식이므로 무성생식으로 본다.
④ O: 분열은 한 개체가 둘 이상으로 나뉘어 새로운 개체가 되는 방식이므로 수정이 없고 무성생식이다.

오답 포인트

③ 단위생식은 난자가 관여하므로 유성생식처럼 보이기 쉽지만, 핵심은 수정이 없다는 점이다. ②는 '접합자'라는 단어 자체가 배우자 결합의 결과이므로 유성생식 신호라는 점을 놓치면 헷갈리기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

생식 방식을 묻는 문제에서는 먼저 배우자 결합과 수정이 있는지를 본다. 접합자 형성이 있으면 유성생식이고, 수정 없이 출아·분열·단위생식처럼 개체가 늘어나면 무성생식으로 판단한다.

암기 포인트

접합자 형성은 유성생식, 수정 없으면 무성생식이다.

NoteBase

문 2. 염색체의 수와 구조 이상으로 인해 생기는 인간의 유전병에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 22번 염색체의 3염색체성으로 일어나는 다운증후군은 특이한 안면표정, 작은 키 등의 특징을 보인다.

② 클라인펠터 증후군의 경우 YYY의 염색체를 가진다.

③ 만성 골수성 백혈병은 체세포 분열 동안 염색체 전좌에 의해 일어난다.

④ 터너 증후군은 XXY의 염색체를 가진다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 염색체 수 이상과 구조 이상이 대표적인 유전병과 어떻게 연결되는지를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

다운증후군은 21번 염색체의 3염색체성으로 생기는 수적 이상이다.
클라인펠터 증후군은 성염색체가 XXY인 수적 이상이다.
터너 증후군은 성염색체가 하나만 있는 XO인 수적 이상이다.
만성 골수성 백혈병은 9번과 22번 염색체의 전좌로 생기는 구조 이상이며 필라델피아 염색체와 관련된다.

선지별 해설

① X: 다운증후군의 특징으로 특이한 안면표정과 작은 키를 볼 수 있다는 설명은 맞지만, "22번 염색체의 3염색체성"이 틀린 표현이다. 올바르게는 21번 염색체의 3염색체성이다.
② X: "YYY의 염색체"가 틀린 표현이다. 클라인펠터 증후군은 YYY가 아니라 XXY의 성염색체를 가진다.
③ O: 만성 골수성 백혈병은 체세포 분열 과정에서 일어난 염색체 전좌로 발생하는 대표적 예이다. 특히 9번과 22번 염색체의 상호전좌로 형성되는 필라델피아 염색체와 관련된다.
④ X: "XXY의 염색체"가 틀린 표현이다. 터너 증후군은 XXY가 아니라 XO의 성염색체를 가진다.

오답 포인트

다운증후군의 염색체 번호를 21번이 아니라 22번으로 바꾸거나, 클라인펠터 증후군과 터너 증후군의 성염색체 조합을 서로 바꾸는 식의 함정이 자주 나온다. 또 수적 이상과 구조 이상을 함께 물어보므로 질환 이름만 외우면 실수하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

질환 이름이 나오면 먼저 수적 이상인지 구조 이상인지부터 가른다. 그다음 다운증후군은 21번 삼염색체, 클라인펠터 증후군은 XXY, 터너 증후군은 XO, 만성 골수성 백혈병은 전좌라는 대응을 확인하면 선지를 빠르게 걸러낼 수 있다.

NoteBase

암기 포인트

다운은 21번 삼염색체, 클라인펠터는 XXY, 터너는 XO, 만성 골수성 백혈병은 전좌이다.

NoteBase

문 3. 다음에 해당하는 세포 내·외부로 물질을 수송하는 기작에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

◯ 세포를 둘러싸고 있는 원형질막은 인지질 이중층으로 구성되어 있다.
◯ 이 원형질막은 세포 내·외부로 물질을 전달하는 역할을 하게 된다.

① 확산 - 용액의 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 용매가 이동한다.
② 삼투현상 - 용액의 농도가 낮은 곳에서 높은 곳으로 용매가 이동한다.
③ 촉진확산 - 물질이 이동할 때 운반 단백질로 인해 이동 속도가 증가한다.
④ 식세포작용 - 세포가 음식물 입자와 같은 큰 물질을 섭취할 때 이용된다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 확산, 삼투, 촉진확산, 식세포작용의 이동 주체와 이동 방향을 정확히 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

확산: 입자 자체가 농도 기울기에 따라 고농도에서 저농도로 퍼지는 현상이다. 키워드는 농도차, 수동 이동이다.
삼투: 반투과성 막을 사이에 두고 용매가 용질 농도가 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 이동하는 현상이다. 키워드는 용매 이동, 반투과성 막이다.
촉진확산: 농도 기울기를 따르되 막단백질의 도움으로 물질이 더 쉽게 이동하는 수동수송이다. 키워드는 단백질 도움, ATP 비사용이다.
식세포작용: 세포가 큰 고형 입자를 막으로 둘러싸 안으로 들이는 능동적 소포수송이다. 키워드는 큰 입자, 세포내섭취이다.

선지별 해설

1번: X. 틀린 부분은 '용액의 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 용매가 이동한다'는 표현이다. 확산은 보통 용질이나 입자 자체가 고농도에서 저농도로 이동하는 현상이다. 용매가 용질 농도가 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 이동하는 것은 삼투현상이다.
2번: O. 삼투현상은 반투과성 막을 사이에 두고 용매가 용질 농도가 낮은 용액에서 높은 용액으로 이동하는 현상이라는 설명이 맞다.
3번: O. 촉진확산은 통로 단백질이나 운반 단백질의 도움을 받아 물질이 더 빠르게 이동하는 방식이다. 이동 방향은 여전히 농도 기울기를 따르므로 수동수송에 해당한다.
4번: O. 식세포작용은 세포가 음식물 입자나 세균처럼 큰 고형 물질을 세포막으로 둘러싸 섭취하는 과정이므로 설명이 맞다.

NoteBase

오답 포인트

확산과 삼투를 모두 '농도차에 의한 이동'으로만 외우면 1번과 2번을 뒤바꾸기 쉽다. 이 문제의 함정은 무엇이 이동하는가에 있다. 확산은 입자 자체, 삼투는 용매가 이동한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 이동 주체가 용질인지 용매인지 구분한다. 다음으로 반투과성 막의 존재 여부를 본다. 용매가 막을 사이에 두고 저농도 용액에서 고농도 용액으로 가면 삼투이고, 입자 자체가 고농도에서 저농도로 퍼지면 확산이다.

암기 포인트

확산은 입자가 퍼지는 현상이고, 삼투는 물이 진한 쪽으로 가는 현상이다.

NoteBase

문 4. 다음에 해당하는 식물 호르몬은?

◯ 세포의 확장에 영향을 주며, 특히 어린모의 줄기와 뿌리를 두껍게 만든다.
◯ 분열조직을 수평으로 발달시켜 종자 발아에 중요한 역할을 한다.
◯ 기계적인 자극, 상처, 감염 등에 대해 줄기를 비후화시켜 강하게 한다.

① 시토키닌(cytokinin)
② 지베렐린(gibberellin)
③ 에틸렌(ethylene)
④ 브라시노스테로이드(brassinosteroid)

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 식물 호르몬의 대표 작용을 비교해 구분하는 문제이다. 특히 에틸렌의 삼중반응(triple response)—줄기 신장 억제, 줄기 비후, 수평 생장—을 스트레스 반응과 연결해 이해하는지가 핵심이다. 이를 지베렐린의 종자 발아·신장 촉진, 브라시노스테로이드의 세포 신장 촉진, 시토키닌의 세포 분열 작용과 구분해야 한다.

핵심 개념

에틸렌은 기체 상태 식물 호르몬으로, 기계적 자극·상처·감염 같은 스트레스에 반응해 삼중반응(triple response)을 일으킨다. 삼중반응은 첫째 줄기의 세로 방향 신장을 억제하고, 둘째 세포를 옆으로 확장시켜 줄기와 뿌리를 두껍게(비후) 하며, 셋째 생장 방향을 수평으로 바꾸는 세 가지 반응을 말한다.
제시문의 세 조건은 모두 이 삼중반응에 대응한다. 첫 조건의 '세포 확장에 의한 줄기·뿌리 비후'는 세로로 길어지는 신장이 아니라 옆으로의 세포 확장(비후)을 뜻한다. 둘째 조건의 '분열조직의 수평 발달'은 흙 속 장애물을 피해 자라도록 생장 방향을 수평으로 바꾸는 반응으로, 어린 싹이 땅 위로 올라오는 종자 발아 과정에서 중요하다. 셋째 조건은 삼중반응을 유발하는 스트레스 자극 그 자체이다.
지베렐린은 종자 발아와 줄기 신장(세로 방향 생장)을 촉진하는 호르몬이다.
브라시노스테로이드는 세포의 세로 방향 신장을 촉진해 생장을 돕는 스테로이드성 식물 호르몬이다.
시토키닌은 세포 분열과 곁눈 발달, 노화 지연에 주로 작용한다.

NoteBase

선지별 해설

1번 X: 시토키닌은 세포 분열과 곁눈 생장을 촉진하는 호르몬이다. 제시문 둘째 조건의 '분열조직을 수평으로 발달'이라는 표현 때문에 세포 분열을 담당하는 시토키닌으로 오인하기 쉽다. 그러나 이 조건은 분열조직에서 세포를 '많이 만든다'는 뜻이 아니라 생장 '방향'을 수평으로 바꾼다는 뜻으로, 에틸렌 삼중반응의 수평 생장에 해당한다. 또한 기계적 자극·상처에 반응해 줄기를 비후화하는 작용도 시토키닌의 대표 특징이 아니다.
2번 X: 지베렐린은 종자 발아에 중요한 역할을 하고 줄기 신장을 촉진하므로 둘째 조건의 '종자 발아' 문구만 보면 헷갈릴 수 있다. 그러나 제시문 전체의 핵심은 기계적 자극·상처·감염에 대한 반응으로 줄기를 비후화시키고 수평 생장을 유도하는 삼중반응이다. 지베렐린이 촉진하는 것은 세로 방향 신장 생장과 발아이지, 스트레스성 비후나 수평 생장이 아니다. 즉 발아 촉진과 신장 생장은 지베렐린, 스트레스성 비후와 수평 생장은 에틸렌이다.
3번 O: 에틸렌은 기계적 자극·상처·감염 같은 스트레스에 반응해 삼중반응을 일으키는 대표 호르몬이다. 제시문의 세 조건이 모두 삼중반응과 맞아떨어진다. 첫 조건의 '세포 확장에 의한 줄기·뿌리 비후'는 세포가 세로가 아니라 옆으로 확장하며 굵어지는 반응이고, 둘째 조건의 '수평 발달'은 흙 속 장애물을 피해 자라도록 생장 방향을 수평으로 바꾸는 반응이며, 셋째 조건의 스트레스성 비후화는 삼중반응을 유발하는 자극이다. 어린 식물체에서 나타나는 이 반응들은 에틸렌의 전형적 작용이므로 제시문 전체와 가장 잘 맞는다.
4번 X: 브라시노스테로이드는 세포의 세로 방향 신장(확장)을 촉진해 어린 조직의 생장을 돕는 호르몬이라, 첫 문장의 '세포 확장'만 보면 닿는 부분이 있다. 그러나 브라시노스테로이드가 촉진하는 것은 세포를 길게 늘여 자라게 하는 신장이고, 제시문은 세포를 옆으로 확장해 '두껍게' 만드는 비후와 기계적 자극·상처·감염 같은 스트레스에 대한 반응·수평 생장을 함께 요구한다. 이 스트레스 반응성 비후·수평 생장(삼중반응)은 브라시노스테로이드가 아니라 에틸렌의 대표 기능이므로 제시문 전체와는 맞지 않는다.

오답 포인트

2번 지베렐린은 '종자 발아'라는 한 단어 때문에, 4번 브라시노스테로이드는 '세포 확장'이라는 첫 문장 때문에 가장 많이 흔들리는 오답이다. 그러나 이 문항은 한 문장만이 아니라 제시문 전체를 묶어 판단해야 하며, '기계적 자극·상처·감염'과 '줄기 비후화·수평 생장'이 함께 보이면 에틸렌의 삼중반응을 먼저 떠올려야 한다. 특히 브라시노스테로이드가 촉진하는 세포 확장은 세포를 길게 늘이는 신장이고, 제시문의 확장은 옆으로 굵어지는 비후라는 점이 결정적 차이다.

다시 나오면 이렇게 판단

식물 호르몬 문제는 한 작용만 보지 말고 대표 키워드를 묶어서 판단한다. 발아와 세로 신장 생장이 중심이면 지베렐린, 세포 분열이면 시토키닌, 세포를 길게 늘이는 신장이 중심이면 브라시노스테로이드, 스트레스 반응과 줄기 비후·수평 생장(삼중반응)이 나오면 에틸렌으로 정리된다.

암기 포인트

에틸렌은 스트레스 반응 삼중반응(신장 억제·비후·수평 생장), 지베렐린은 발아·신장, 시토키닌은 분열, 브라시노스테로이드는 세포 신장(확장)이다.

NoteBase

문 5. 운동뉴런과 골격근섬유 사이의 시냅스에서 활동전위 신호가 전달되는 화학적 신호전달 부위와 과정을 순서대로 바르게 나열한 것은?

① 신경근접합 부위→시냅스 소포→이온 채널 열림→신경전달물질 방출

② 신경근접합 부위→시냅스 소포→신경전달물질 방출→이온 채널 열림

③ 시냅스 소포→신경근접합 부위→이온 채널 열림→신경전달물질 방출

④ 시냅스 소포→신경근접합 부위→신경전달물질 방출→이온 채널 열림

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 신경근접합에서 활동전위가 화학 신호로 바뀐 뒤 다시 근육막의 전기적 반응으로 이어지는 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 신경근접합 부위 - 운동뉴런의 활동전위가 축삭 말단에 도달하는 단계이다.
2. 시냅스 소포 - 축삭 말단의 시냅스 소포가 막과 융합할 준비를 하는 단계이다.
3. 신경전달물질 방출 - 시냅스 소포에서 아세틸콜린이 시냅스 틈으로 분비되는 단계이다.
4. 이온 채널 열림 - 방출된 아세틸콜린이 근육세포 막 수용체에 결합해 이온 통로를 여는 단계이다.

왜 이 순서: 이온 채널 열림은 신경전달물질이 먼저 시냅스 틈으로 방출되어 수용체에 결합해야만 일어나는 후속 단계이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
신경전달물질 방출보다 이온 채널 열림을 앞세운 점이 틀리다. 근육막의 이온 채널은 아세틸콜린이 먼저 방출되어 수용체에 결합한 뒤에 열린다.
틀린 표현: "이온 채널 열림 → 신경전달물질 방출"
올바르게는: "신경전달물질 방출 → 이온 채널 열림"이다.

② O
활동전위가 신경근접합 부위에 도달한 뒤 시냅스 소포가 관여하여 신경전달물질을 방출하고, 그 결과 근육막의 이온 채널이 열린다. 화학적 시냅스 전달의 전형적인 순서를 바르게 제시한 선지이다.

③ X
시냅스 소포를 신경근접합 부위보다 먼저 둔 점과, 이온 채널 열림을 신경전달물질 방출보다 먼저 둔 점이 모두 틀리다. 실제로는 활동전위가 먼저 축삭 말단에 도달해야 소포 방출이 유도된다.
틀린 표현: "시냅스 소포 → 신경근접합 부위"와 "이온 채널 열림 → 신경전달물질 방출"
올바르게는: "신경근접합 부위 → 시냅스 소포 → 신경전달물질 방출 → 이온 채널 열림"이다.

④ X
시냅스 소포를 출발점으로 둔 점이 틀리다. 시냅스 소포의 분비는 신경근접합 부위에 활동전위가 도달한 뒤에 일어난다.
틀린 표현: "시냅스 소포 → 신경근접합 부위"
올바르게는: "신경근접합 부위 → 시냅스 소포"이다.

오답 포인트

신경전달물질 방출과 이온 채널 열림의 선후관계를 바꾸면 쉽게 틀린다. 이 문제의 핵심 함정은 근육막 반응이 먼저가 아니라 아세틸콜린 방출의 결과라는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

절차형 문제에서는 먼저 활동전위가 어디에 도착하는지 확인하고, 그다음 소포 방출, 마지막으로 표적막 수용체 반응 순서로 판단하면 된다. 전기 신호가 먼저, 화학 신호 방출이 다음, 이온 통로 개방이 마지막이라는 흐름으로 정리된다.

암기 포인트

신경말단 도달 → 소포 방출 → 아세틸콜린 결합 → 이온 채널 개방의 흐름으로 기억한다.

NoteBase

문 6. 인체의 물질대사 조절에 관여하는 내분비샘에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 갑상샘은 티록신을 분비하여 임신부의 뼈에서 칼슘 방출을 억제한다.

② 부신피질에서 분비되는 호르몬이 결핍되면 애디슨병을 일으킨다.

③ 부신수질은 에피네프린과 같은 스테로이드 호르몬을 생산하여 스트레스 반응에 관여한다.

④ 췌장은 세 종류의 호르몬인 인슐린, 글루카곤, 프로락틴을 생산한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 내분비샘별 분비 호르몬, 호르몬의 종류, 결핍 시 나타나는 대표 질환을 정확히 대응시키는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

갑상샘은 티록신으로 물질대사를 조절하고 칼시토닌으로 혈중 칼슘을 낮추는 샘이다.
부신피질은 코르티솔, 알도스테론 같은 스테로이드 호르몬을 분비하며 결핍되면 애디슨병이 나타날 수 있다.
부신수질은 에피네프린, 노르에피네프린 같은 카테콜아민을 분비하여 급성 스트레스 반응에 관여한다.
췌장은 인슐린과 글루카곤으로 혈당을 조절하며 프로락틴은 뇌하수체 전엽 호르몬이다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 "티록신을 분비하여 … 칼슘 방출을 억제한다"는 연결이다. 티록신은 주로 물질대사율 조절 호르몬이고, 뼈에서 칼슘 방출을 억제하는 작용과 연결되는 것은 갑상샘의 칼시토닌이다. 올바르게는 "갑상샘은 칼시토닌을 분비하여 혈중 칼슘 농도를 낮추고 뼈 흡수를 억제한다"이다.
② O: 부신피질 호르몬이 결핍되면 애디슨병이 생길 수 있다. 애디슨병은 부신피질 기능저하로 코르티솔과 알도스테론 분비가 부족해지는 상태와 연결된다.
③ X: 틀린 부분은 "에피네프린과 같은 스테로이드 호르몬"이다. 에피네프린은 스테로이드가 아니라 카테콜아민이며 부신수질에서 분비된다. 올바르게는 "부신수질은 에피네프린 같은 카테콜아민을 분비하고, 스테로이드 호르몬은 부신피질이 분비한다"이다.
④ X: 틀린 부분은 "프로락틴"이다. 프로락틴은 췌장 호르몬이 아니라 뇌하수체 전엽 호르몬이다. 올바르게는 "췌장은 인슐린, 글루카곤, 소마토스타틴 등을 생산한다"이다.

오답 포인트

①은 갑상샘 호르몬 이름만 보고 티록신과 칼시토닌의 기능을 섞기 쉽다는 점이 함정이다. ③은 부신수질과 부신피질을 함께 외워 두지 않으면 에피네프린과 스테로이드 호르몬의 소속을 뒤바꾸기 쉽다. ④는 췌장 호르몬 목록에 프로락틴을 끼워 넣어 혈당 조절 호르몬과 생식 관련 호르몬을 혼동하게 만든 선지이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

내분비샘 문제는 먼저 샘 이름과 대표 호르몬을 짝지은 다음, 그 호르몬이 단백질계인지 스테로이드계인지와 대표 기능 또는 결핍 질환을 바로 대조하면 된다. 갑상샘은 티록신과 칼시토닌, 부신피질은 스테로이드와 애디슨병, 부신수질은 에피네프린, 췌장은 인슐린과 글루카곤으로 정리하면 선지 판단이 빨라진다.

암기 포인트

부신피질은 스테로이드, 부신수질은 카테콜아민, 췌장은 혈당, 프로락틴은 뇌하수체 전엽이다.

NoteBase

문 7. 생물에 일어나는 밀도와 관련된 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 배양 중인 동물 세포가 세포 분열로 배양 용기 표면에 하나의 층을 형성한 후 세포 분열을 멈추는 현상은 밀도 의존성 억제에 해당한다.

② 배양 중인 암세포에 영양분이 지속적으로 공급되면 밀도 의존성 억제가 일어나지 않아 암세포 분열을 계속한다.

③ 개체군의 출생률과 사망률에 밀도 의존적 요인과 밀도 비의존적 요인이 영향을 준다.

④ 개체군의 크기가 클 때 밀도 의존적 요인에 의해 출생률을 증가시키거나 사망률을 감소시켜 개체군 성장이 줄어든다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 세포 수준의 밀도 의존성 억제와 개체군 수준의 밀도 의존적 요인이 어떻게 작동하는지를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

밀도 의존성 억제: 배양 세포의 밀도가 높아져 서로 접촉하면 세포 분열이 멈추는 현상이다. 키워드는 접촉 억제, 단층 형성이다.
밀도 의존적 요인: 개체군 밀도가 높아질수록 효과가 커져 출생률을 낮추거나 사망률을 높이는 요인이다.
키워드는 경쟁, 질병, 포식이다.
밀도 비의존적 요인: 개체군 밀도와 무관하게 영향을 주는 요인이다. 키워드는 기온, 가뭄, 태풍이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
배양 중인 동물 세포가 증식하다가 배양 용기 표면에 단층을 이루면 서로 접촉하면서 분열을 멈춘다. 이는 세포 밀도가 높아질수록 분열이 억제되는 밀도 의존성 억제의 전형적인 예이다.

② O
암세포는 보통 밀도 의존성 억제가 약하거나 사라져 계속 분열하는 성질을 보인다. 선지의 핵심은 영양분이 계속 공급될 때 접촉 억제가 없어 증식을 지속한다는 점이다.

③ O
개체군의 출생률과 사망률은 경쟁이나 질병 같은 밀도 의존적 요인과 기후 재해 같은 밀도 비의존적 요인의 영향을 모두 받는다. 개체군 변화는 두 종류의 요인이 함께 작용한 결과이다.

④ X
틀린 부분은 "출생률을 증가시키거나 사망률을 감소시켜"이다. 개체군의 크기가 클 때 밀도 의존적 요인은 보통 출생률을 감소시키거나 사망률을 증가시켜 개체군 성장률을 낮춘다.

오답 포인트

④는 개체군 성장 억제가 일어나는 방향을 반대로 뒤집어 놓은 선지이다. 수험생이 '성장이 줄어든다'만 보고 앞부분의 출생률과 사망률 변화 방향을 확인하지 않으면 쉽게 속을 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

밀도 의존적 요인이 개체군 성장을 억제한다고 나오면 방향을 먼저 본다. 출생률은 내려가고 사망률은 올라가야 맞는 진술이다.

암기 포인트

밀도 의존성 억제는 세포 접촉에서 분열 정지이고, 개체군의 밀도 의존적 요인은 출생 감소와 사망 증가로 이어진다.

NoteBase

문 8. 동물의 줄기세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 줄기세포는 무한기간 자기복제(self-renewal) 능력을 가지고 있다.
ㄴ. 유도다능줄기세포(iPS cell)는 골수세포로부터 유래되었다.
ㄷ. 배아줄기세포는 성체줄기세포보다 더 많은 종류의 세포로 분화될 수 있다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 줄기세포의 핵심 성질인 자기복제 능력과 배아줄기세포, 성체줄기세포, 유도다능줄기세포의 차이를 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

줄기세포는 자기복제를 하면서 다른 세포로 분화할 수 있는 세포이다.
배아줄기세포는 배아에서 얻는 다능성 줄기세포로, 성체줄기세포보다 더 다양한 세포로 분화할 수 있다.
성체줄기세포는 이미 형성된 조직에 존재하는 줄기세포로, 보통 분화 가능 범위가 더 제한된다.
유도다능줄기세포는 분화가 끝난 체세포에 특정 인자를 도입하여 배아줄기세포와 비슷한 다능성을 갖게 만든 세포이다.

NoteBase

선지별 해설

1번: X
ㄱ은 줄기세포의 기본 성질인 자기복제 능력을 말하므로 옳다. 그러나 ㄴ이 틀리므로 1번은 정답이 아니다. 틀린 표현은 "골수세포로부터 유래되었다"이다. 올바르게는 유도다능줄기세포는 분화한 체세포를 역분화시켜 만든 세포이다.
2번: O
ㄱ은 줄기세포의 핵심 성질을 설명한 것으로 옳고, ㄷ도 배아줄기세포가 성체줄기세포보다 더 다양한 세포로 분화할 수 있으므로 옳다. ㄴ만 틀리므로 ㄱ, ㄷ을 고른 2번이 맞다.
3번: X
ㄷ은 옳지만 ㄴ이 틀리므로 3번은 정답이 아니다. 틀린 표현은 "골수세포로부터 유래되었다"이다. 올바르게는 유도다능줄기세포는 체세포에 재프로그래밍 인자를 넣어 만든다.
4번: X
ㄱ과 ㄷ은 옳지만 ㄴ이 틀리므로 세 문장을 모두 옳다고 본 4번은 틀리다. 틀린 표현은 "골수세포로부터 유래되었다"이다. 올바르게는 유도다능줄기세포는 성체의 분화된 체세포에서 유래한다.

오답 포인트

유도다능줄기세포를 성체줄기세포의 한 종류로 오해하거나, 골수에서 얻는 줄기세포와 혼동하면 ㄴ을 맞는 문장으로 착각하기 쉽다. 또 배아줄기세포와 성체줄기세포의 분화 범위를 바꾸어 기억하면 ㄷ을 놓치게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

줄기세포 문제는 먼저 자기복제와 분화능이라는 두 축으로 본다. 그다음 배아줄기세포는 다능성, 성체줄기세포는 제한된 분화능, 유도다능줄기세포는 분화한 체세포를 되돌린 세포라는 기준으로 각 문장을 하나씩 판정하면 된다.

암기 포인트

배아줄기세포는 더 넓게 분화하고, 성체줄기세포는 더 좁게 분화하며, 유도다능줄기세포는 체세포를 되돌린 세포이다.

NoteBase

문 9. 사람의 오줌 생성과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 여과 - 사구체로부터 혈장단백질, 혈액세포, 혈소판 등 크기가 큰 물질들이 보먼주머니로 여과된다.

② 재흡수 - 포도당, 아미노산은 ATP를 이용한 능동수송에 의해 재흡수된다.

③ 재흡수 - 물이 삼투현상에 의해 재흡수된다.

④ 분비 - 혈액에 남아 있던 요산이나 크레아틴 등의 노폐물이 모세혈관에서 세뇨관으로 이동한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 사구체 여과, 세뇨관 재흡수, 세뇨관 분비의 방향과 통과 물질을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

사구체 여과는 혈액에서 보먼주머니로 물과 작은 용질이 걸러지는 과정이며 혈장단백질, 혈구, 혈소판 같은 큰 성분은 정상적으로 통과하지 않는다.
세뇨관 재흡수는 세뇨관 속 물질이 다시 혈액으로 돌아가는 과정이며 포도당, 아미노산은 능동수송으로, 물은 삼투로 주로 재흡수된다.
세뇨관 분비는 혈액이나 모세혈관 쪽 물질이 세뇨관 안으로 추가로 이동하는 과정이다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 "혈장단백질, 혈액세포, 혈소판 등 크기가 큰 물질들이 보먼주머니로 여과된다"는 표현이다. 사구체 여과막은 큰 단백질과 혈구를 통과시키지 않으므로 실제로는 물, 포도당, 요소, 무기염류 같은 작은 물질이 보먼주머니로 여과된다.
② O: 포도당과 아미노산은 유용한 영양소이므로 세뇨관에서 다시 흡수된다. 이때 재흡수는 ATP가 관여하는 능동수송 체계에 의해 일어난다.
③ O: 물의 재흡수는 용질 재흡수로 생긴 농도 차이에 따라 삼투현상으로 일어난다. 따라서 물이 재흡수된다는 설명은 맞다.
④ O: 세뇨관 분비는 혈액 쪽 물질이 세뇨관 안으로 이동하는 과정이다. 따라서 노폐물이 모세혈관에서 세뇨관으로 이동한다는 방향 설명은 맞다.

오답 포인트

여과와 분비는 둘 다 혈액과 세뇨관 사이의 이동이라 방향을 뒤섞기 쉽다. 또한 "여과"라는 말 때문에 큰 물질도 함께 빠져나간다고 착각하기 쉬우나 정상 사구체는 큰 단백질과 혈구를 통과시키지 않는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

신장 문제는 먼저 이동 방향을 본다. 혈액에서 보먼주머니로 가면 여과, 세뇨관에서 혈액으로 돌아가면 재흡수, 혈액에서 세뇨관으로 추가 이동하면 분비로 판단한다.

암기 포인트

여과는 작은 것만 밖으로, 재흡수는 필요한 것을 다시 혈액으로, 분비는 남은 것을 세뇨관으로 보낸다.

NoteBase

문 10. 종분화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 이소적 종분화는 한 집단이 물리적 장벽에 의해 생식적으로 격리되어 일어난다.

② 배수성(polyploidy)은 한 종 내에서 염색체의 중복에 의해 생길 수 있으며, 종분화의 원인이 될 수 있다.

③ 적응방산(adaptive radiation)은 한 조상종에서 많은 수의 자손종이 급격하게 증가하는 것이다.

④ 동소적 종분화는 한 집단의 안정화 선택에 의해서 일어난다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 이소적 종분화, 동소적 종분화, 배수성, 적응방산의 개념 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

이소적 종분화는 지리적 격리로 집단이 분리된 뒤 생식적 격리가 형성되어 종이 갈라지는 과정이다.
동소적 종분화는 같은 지역 안에서 생태적 지위 분화, 성선택, 배수성, 파괴적 선택 등으로 생식적 격리가 생겨 종이 갈라지는 과정이다.
배수성은 염색체 수가 배수로 늘어나는 현상으로, 특히 식물에서 빠른 종분화의 원인이 될 수 있다.
적응방산은 하나의 공통 조상에서 여러 환경에 적응한 많은 종으로 빠르게 분화하는 현상이다.

선지별 해설

① O: 이소적 종분화는 산맥, 강, 섬 형성 같은 물리적 장벽으로 집단이 분리되면서 시작되는 것이 핵심이다. 생식적 격리가 뒤따라 형성되므로 옳은 설명이다.
② O: 배수성은 한 종 내부에서 염색체가 중복되어 나타날 수 있고, 그 결과 기존 집단과 교배가 어려워져 새로운 종으로 분리될 수 있다. 특히 식물의 동소적 종분화에서 대표적 원인이다.
③ O: 적응방산은 한 조상종에서 다양한 생태적 지위를 차지하는 여러 자손종이 비교적 짧은 기간에 늘어나는 현상이다. 공통 조상에서 많은 종으로 갈라진다는 설명이 맞다.
④ X: 틀린 부분은 '안정화 선택'이다. 안정화 선택은 평균형을 유지하여 변이를 줄이는 방향이므로 종분화를 촉진하는 대표 기작이 아니다. 동소적 종분화는 같은 지역에서 파괴적 선택, 배수성, 서식지 분화 등으로 생식적 격리가 생길 때 일어난다.

오답 포인트

④에서 동소적 종분화라는 말만 보고 '선택'과 연결해 버리면 안정화 선택도 가능하다고 착각하기 쉽다. 그러나 종분화는 기존 평균형을 유지하는 안정화 선택보다 집단을 갈라 놓는 파괴적 선택이나 배수성과 더 밀접하다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

종분화 문제는 먼저 지리적 격리 유무를 본다. 물리적 장벽이 있으면 이소적 종분화, 같은 지역에서 배수성·생태 분화·파괴적 선택이 강조되면 동소적 종분화로 판단할 수 있다.

암기 포인트

이소적은 장벽, 동소적은 같은 장소, 배수성은 식물 종분화, 적응방산은 한 조상에서 많은 종이다.

NoteBase

문 11. 선구동물(protostomes)에 해당하는 것은?

① 절지동물

② 극피동물

③ 반삭동물

④ 척삭동물

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 동물을 선구동물과 후구동물로 구분하는 분류 기준을 묻는 문제이다.

핵심 개념

선구동물은 배발생 초기에 원구가 입이 되는 동물군이며 절지동물, 연체동물, 환형동물이 대표적이다.
후구동물은 원구가 항문이 되고 입이 나중에 형성되는 동물군이며 극피동물, 반삭동물, 척삭동물이 여기에 속한다.

선지별 해설

① O: 절지동물은 곤충, 갑각류, 거미류를 포함하는 대표적인 선구동물이다.
② X: 틀린 부분은 극피동물을 선구동물로 본 점이다. 극피동물은 성게, 불가사리처럼 후구동물에 속한다.
③ X: 틀린 부분은 반삭동물을 선구동물로 본 점이다. 반삭동물은 장새류 등을 포함하며 후구동물에 속한다.
④ X: 틀린 부분은 척삭동물을 선구동물로 본 점이다. 척삭동물은 어류, 양서류, 파충류, 조류, 포유류를 포함하는 후구동물이다.

오답 포인트

동물 문 이름만 보고 외우면 극피동물, 반삭동물, 척삭동물을 모두 비슷한 대분류로 묶지 못해 헷갈리기 쉽다. 이 문항의 함정은 절지동물만 선구동물이고 나머지 셋은 모두 후구동물이라는 점을 빠르게 구분하지 못하는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

선구동물 여부를 묻는 문제에서는 먼저 원구의 운명으로 선구동물과 후구동물을 나눈 뒤,
절지동물·연체동물·환형동물은 선구동물, 극피동물·반삭동물·척삭동물은 후구동물이라는 대표 예시를 대입해 판단한다.

암기 포인트

절지는 선구, 극피·반삭·척삭은 후구로 정리된다.

NoteBase

문 12. 생체 내 세포호흡과 에너지 전환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 세포호흡이 활발한 세포일수록 미토콘드리아가 많이 존재한다.

② 미토콘드리아와 엽록체는 이중막으로 둘러싸여 있고 내부에 자체 유전체를 가지고 있지 않다.

③ 미토콘드리아는 음식물을 화학에너지로 전환시키고 엽록체는 태양에너지를 화학에너지로 전환시킨다.

④ 미토콘드리아 내부의 크리스테(cristae)라는 주름은 막의 표면적을 증가시켜 ATP 생산능력을 높여주는 데 기여한다.

정답 2번

출제 포인트

미토콘드리아와 엽록체의 공통점과 차이, 특히 자체 유전물질 보유 여부와 에너지 전환 기능을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

미토콘드리아는 세포호흡을 통해 유기물의 화학에너지를 ATP 생성에 이용하는 소기관이고, 엽록체는 광합성을 통해 빛에너지를 유기물의 화학에너지로 전환하는 소기관이다.
두 소기관은 모두 이중막 구조이며, 세균 기원설과 관련되어 자체 DNA와 리보솜을 가진다.

선지별 해설

① O: 세포호흡이 활발한 세포일수록 ATP 수요가 크므로 미토콘드리아가 많이 존재한다. 에너지 소비가 큰 근육세포나 간세포에서 이런 경향이 뚜렷하다.
② X: 틀린 부분은 "자체 유전체를 가지고 있지 않다"이다. 미토콘드리아와 엽록체는 모두 자체 DNA를 가진다. 올바르게는 "미토콘드리아와 엽록체는 이중막으로 둘러싸여 있고 내부에 자체 유전물질을 가진다"이다. 발문이 옳지 않은 것을 묻고 있으므로 이 선지가 정답이 된다.
③ O: 미토콘드리아는 음식물에 저장된 화학에너지를 세포가 이용할 수 있는 ATP 생성으로 연결하고, 엽록체는 태양에너지를 유기물의 화학에너지로 저장한다. 두 소기관의 에너지 전환 방향을 바르게 설명한 선지이다.
④ O: 크리스테는 미토콘드리아 내막의 주름으로, 막의 표면적을 넓혀 전자전달계와 ATP 합성효소가 더 많이 자리할 수 있게 하므로 ATP 생성 능력 증가에 기여한다.

오답 포인트

이중막 구조만 기억하고 자체 DNA 존재를 놓치면 ②를 옳은 설명으로 오인하기 쉽다. ③도 미토콘드리아와 엽록체의 에너지 전환 방향을 서로 바꾸어 읽으면 흔들리기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

미토콘드리아와 엽록체가 함께 나오면 이중막 여부, 자체 DNA 보유 여부, 에너지 전환 방향을 먼저 대조하면 된다. 발문이 "옳지 않은 것"이면 선지 자체가 틀린 진술 하나를 찾는 방식으로 판단한다.

암기 포인트

미토콘드리아와 엽록체는 둘 다 이중막과 자체 DNA를 가지며, 미토콘드리아는 세포호흡, 엽록체는 광합성을 담당한다.

NoteBase

문 13. 세포소기관과 그 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 리소좀(lysosome) - 섭취한 물질, 분비물, 노폐물을 파괴시키는 효소 포함

② 활면소포체(smooth ER) - 단백질의 합성과 조립에 중심적인 역할을 함

③ 골지체(Golgi apparatus) - 단백질의 변형에 관여, 분비 단백질을 꾸림

④ 퍼옥시좀(peroxisome) - 다양한 물질에서 수소를 제거하여 산소로 전달해 주는 효소 포함

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 세포소기관별 핵심 기능을 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

리소좀은 세포 내 소화와 분해를 담당하는 소기관이다. 키워드는 가수분해효소이다.
활면소포체는 지질 합성, 해독, 칼슘 저장에 관여하는 소기관이다. 키워드는 지질 합성과 해독이다.
조면소포체는 리보솜이 붙어 있어 단백질의 합성과 초기 가공에 관여하는 소기관이다. 키워드는 단백질 합성이다.
골지체는 소포체에서 온 단백질을 변형·분류·포장하여 분비나 이동을 준비시키는 소기관이다. 키워드는 변형과 포장이다.
퍼옥시좀은 산화효소와 카탈레이스를 이용해 과산화수소를 만들고 분해하는 산화 대사 소기관이다. 키워드는 산화와 해독이다.

선지별 해설

1번: O. 리소좀은 가수분해효소를 가지고 있어 섭취한 물질, 분비 후 남은 물질, 오래된 세포 소기관 등을 분해한다. 분해와 재활용이 핵심 기능이므로 옳은 설명이다.
2번: X. 틀린 부분은 "활면소포체(smooth ER) - 단백질의 합성과 조립에 중심적인 역할"이라는 표현이다. 단백질 합성과 조립에 중심적인 소기관은 리보솜이 붙은 조면소포체이다. 활면소포체는 지질 합성, 해독 작용, 칼슘 저장에 주로 관여한다.
3번: O. 골지체는 소포체에서 전달된 단백질을 변형하고 분류한 뒤 분비 소낭에 꾸려 보내므로 옳은 설명이다.
4번: O. 퍼옥시좀은 다양한 기질에서 수소를 떼어 산소에 전달하는 산화효소를 가지며, 이 과정에서 생긴 과산화수소를 카탈레이스로 분해한다. 산화와 해독 기능에 대한 설명이므로 옳다.

오답 포인트

활면소포체와 조면소포체의 기능을 뒤바꾸면 틀리기 쉽다. 출제자는 "소포체"라는 공통 이름을 이용해 단백질 합성 기능을 활면소포체에 붙여 놓았다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

소기관 문제는 먼저 대표 키워드를 대응시키면 된다. 리소좀은 분해, 조면소포체는 단백질, 활면소포체는 지질·해독, 골지체는 변형·포장, 퍼옥시좀은 산화·과산화수소 처리로 연결하면 빠르게 판단할 수 있다.

암기 포인트

조면소포체는 단백질, 활면소포체는 지질, 골지체는 포장, 리소좀은 분해, 퍼옥시좀은 산화이다.

NoteBase

문 14. 세균(Bacteria)의 세포벽에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 대부분 세균의 세포벽은 펩티도글리칸(peptidoglycan)이 있다.

② 그람양성균은 펩티도글리칸으로 이루어진 두꺼운 세포벽을 지닌다.

③ 그람음성균의 펩티도글리칸은 세포막과 외막 사이에 존재한다.

④ 페니실린계 항생제는 특히 그람음성균에서 세포벽의 기능을 잃게 한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 그람양성균과 그람음성균의 세포벽 구조 차이, 그리고 페니실린계 항생제의 작용 대상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

그람양성균은 두꺼운 펩티도글리칸 층이 세포벽의 주된 구조인 세균이다. 키워드는 두꺼운 펩티도글리칸, 외막 없음이다.
그람음성균은 얇은 펩티도글리칸 층이 세포막과 외막 사이 공간에 놓인 세균이다. 키워드는 외막 존재, 퍼리플라즘 공간이다.
페니실린계 항생제는 펩티도글리칸의 합성과 교차결합을 억제하여 세포벽 형성을 방해한다. 외막이 없는 그람양성균에서 일반적으로 더 잘 작용한다.

선지별 해설

① O: 대부분의 세균 세포벽에는 펩티도글리칸이 존재한다. 세균 세포벽의 대표 성분을 묻는 기본 진술로 맞는 설명이다.
② O: 그람양성균은 펩티도글리칸 층이 매우 두껍다. 그래서 그람염색에서 보라색을 유지하며, 두꺼운 세포벽이 핵심 특징이다.
③ O: 그람음성균의 펩티도글리칸은 세포막과 외막 사이의 퍼리플라즘 공간에 있다. 얇지만 분명히 그 위치에 존재하므로 맞는 설명이다.
④ X: 틀린 부분은 '특히 그람음성균에서'이다. 페니실린계 항생제는 펩티도글리칸 합성을 억제하지만, 외막이 없는 그람양성균에서 일반적으로 더 잘 작용한다. 올바르게는 '페니실린계 항생제는 주로 그람양성균에서 세포벽 합성을 억제한다'이다.

오답 포인트

그람음성균도 펩티도글리칸을 가진다는 사실 때문에 ④를 맞는 설명으로 착각하기 쉽다. 그러나 항생제의 표적이 존재하는 것과 약제가 실제로 잘 침투해 강하게 작용하는 것은 다른 문제이며, 외막이 있는 그람음성균은 페니실린계 약제에 상대적으로 덜 민감하다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

세균 세포벽 문제는 먼저 그람양성균과 그람음성균을 두꺼운 펩티도글리칸과 외막 유무로 나눈다. 그다음 항생제 선지는 '펩티도글리칸 합성 억제는 누구에게 더 잘 드러나는가'를 연결하면 판단할 수 있다.

암기 포인트

그람양성균은 두꺼운 펩티도글리칸, 그람음성균은 외막과 얇은 펩티도글리칸, 페니실린은 그람양성균에 상대적으로 더 잘 작용한다.

NoteBase

문 15. 바이러스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 레트로바이러스는 RNA를 유전체로 가진다.

② 정상 세포를 암세포로 변이시키기도 한다.

③ 동물이나 식물 또는 세균을 숙주로 하며, 살아 있는 세포 내에서만 증식할 수 있다.

④ 바이러스 자신의 대사계를 이용하여 이분법 또는 유사분열로 증식한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 바이러스의 기본 성질과 세포성 생물과 구별되는 증식 방식을 묻는 문제이다.

핵심 개념

바이러스는 세포 구조와 자체 대사계를 갖지 않는 비세포성 감염체이며, 숙주 세포 안에서만 증식할 수 있다.
레트로바이러스는 RNA를 유전물질로 가지며 역전사효소를 이용해 DNA를 만든다.
종양바이러스는 숙주 세포의 유전자 조절을 교란하여 정상 세포를 암세포로 바꾸는 데 관여할 수 있다.

선지별 해설

① O
레트로바이러스는 RNA 바이러스이며, 숙주 세포 안에서 RNA를 DNA로 역전사하는 과정을 거친다. 따라서 RNA를 유전체로 가진다는 설명은 옳다.

② O
일부 바이러스는 숙주 세포의 증식 조절을 무너뜨려 암을 유발할 수 있다. 정상 세포를 암세포로 변이시키기도 한다는 설명은 종양바이러스의 성질에 해당한다.

③ O
바이러스는 동물, 식물, 세균 등을 숙주로 삼을 수 있고, 살아 있는 세포의 효소계와 합성 기구를 빌려야만 증식한다. 세포 밖에서는 스스로 증식하지 못한다.

④ X
틀린 부분은 '바이러스 자신의 대사계를 이용하여 이분법 또는 유사분열로 증식한다'는 표현이다.
바이러스는 자체 대사계가 없고 세포분열도 하지 않는다. 올바르게는 숙주 세포의 대사계와 합성 기구를 이용해 핵산을 복제하고 단백질을 합성한 뒤 새로운 바이러스 입자가 조립되어 증식한다.

NoteBase

오답 포인트

바이러스도 유전물질을 가지므로 세균처럼 스스로 대사하고 분열한다고 섞어서 기억하면 ④에 흔들린다.
이분법과 유사분열은 세포성 생물의 증식 방식이고, 바이러스는 조립 방식으로 증식한다는 점이 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

바이러스 선지는 먼저 '자체 대사 가능 여부'와 '세포분열 여부'를 기준으로 본다. 자체 대사계, 이분법, 유사분열이 나오면 바이러스 설명으로는 틀린 경우가 많고, 숙주 의존성과 조립식 증식이 나오면 옳은 설명일 가능성이 높다.

암기 포인트

바이러스는 유전물질은 있지만 세포도 아니고 스스로 대사하거나 분열하지도 않는다.

NoteBase

문 16. 종간 상호작용에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 베이츠의태는 기생을 피하기 위해서 나타난 방호전략 중 하나이다.
ㄴ. 경쟁은 생태적 지위가 중복될 때 나타날 수 있다.
ㄷ. 콩과식물의 뿌리혹에 사는 박테리아에 의한 질소고정은 상리공생의 예 중 하나이다.
ㄹ. 기생생물은 숙주의 생존, 생식 및 개체군 밀도에 영향을 주지는 않는다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 종간 상호작용의 대표 유형인 베이츠의태, 경쟁, 상리공생, 기생의 정의와 효과를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

베이츠의태는 무해한 종이 유해한 종과 비슷한 모습으로 포식자를 속여 포식을 피하는 현상이다. 키워드는 포식 회피이다.
경쟁은 서로 비슷한 자원을 이용하는 종 사이에서 자원 부족 때문에 불리한 상호작용이 생기는 것이다. 키워드는 생태적 지위 중복이다.
상리공생은 서로 다른 두 종이 함께 살면서 양쪽 모두 이익을 얻는 관계이다. 키워드는 상호 이익이다.
기생은 기생생물이 숙주에 의존해 이익을 얻고 숙주는 생존, 생식, 건강, 개체군 밀도에서 피해를 입을 수 있는 관계이다. 키워드는 숙주 피해이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ은 틀리다. 베이츠의태는 기생을 피하는 전략이 아니라 포식을 피하는 전략이다. 틀린 표현은 '기생을 피하기 위해서'이다. 올바르게는 '포식자를 속여 포식을 피하기 위해서'이다.
ㄴ은 맞다. 경쟁은 두 종의 생태적 지위가 겹쳐 같은 제한 자원을 이용할 때 나타날 수 있다.
따라서 ①은 ㄱ이 틀리므로 오답이다.

② X
ㄱ은 틀리다. 베이츠의태의 대상은 기생 회피가 아니라 포식 회피이다. 틀린 표현은 '기생'이다. 올바르게는 '포식'이다.
ㄹ은 틀리다. 기생생물은 숙주의 생존과 생식에 부담을 주고 개체군 밀도에도 영향을 줄 수 있다. 틀린 표현은 '영향을 주지는 않는다'이다. 올바르게는 '영향을 줄 수 있다'이다.
따라서 ②는 두 진술이 모두 틀려 오답이다.

③ O
ㄴ은 맞다. 경쟁은 생태적 지위가 중복될 때 발생할 수 있으므로 옳다.
ㄷ은 맞다. 콩과식물 뿌리혹의 질소고정 박테리아는 식물로부터 서식처와 유기물을 얻고, 식물은 고정된 질소를 공급받으므로 상리공생의 예이다.
따라서 ③은 옳은 진술만 묶은 정답이다.

④ X
ㄷ은 맞다. 뿌리혹 박테리아와 콩과식물의 관계는 상리공생이다.
ㄹ은 틀리다. 기생은 숙주에 해를 주는 관계이므로 숙주의 생존, 생식, 개체군 밀도에 영향을 줄 수 있다. 틀린 표현은 '영향을 주지는 않는다'이다. 올바르게는 '영향을 준다' 또는 '영향을 줄 수 있다'이다.
따라서 ④는 ㄹ이 틀려 오답이다.

오답 포인트

베이츠의태를 '기생 회피'와 연결하거나, 기생을 '숙주를 즉시 죽이지 않으니 영향이 없다'고 오해하면 틀리기 쉽다. 이 문항은 상호작용의 대상이 누구인지, 그리고 숙주 피해가 있는지를 정확히 묻는다.

다시 나오면 이렇게 판단

종간 상호작용 문제는 먼저 누가 이익을 얻고 누가 피해를 입는지를 본다. 포식 회피이면 의태, 생태적 지위 중복이면 경쟁, 양쪽 모두 이익이면 상리공생, 한쪽 이익과 숙주 피해이면 기생으로 판단할 수 있다.

암기 포인트

베이츠의태는 포식 회피, 경쟁은 지위 중복, 상리공생은 상호 이익, 기생은 숙주 피해이다.

NoteBase

문 17. DNA와 DNA 복제에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 샤가프 법칙이란 한 개체의 DNA 시료를 분석하였을 때 아데닌과 티민의 양의 합은 시토신과 구아닌의 양의 합과 같다는 것을 의미한다.
ㄴ. 대장균의 DNA 복제과정에서 시발체(primer)는 RNA이다.
ㄷ. 진핵생물의 DNA 복제과정에서 지연가닥(lagging strand)은 두 가닥의 DNA에서 모두 생성된다.
ㄹ. DNA가 복제 될 때 반보존적으로 복제된다는 것을 메셀슨과 스탈이 박테리오파지를 이용하여 증명하였다.

① ㄱ, ㄷ
② ㄴ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ
④ ㄷ, ㄹ

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 샤가프 법칙, 시발체의 성질, 지연가닥의 생성 방식, 메셀슨-스탈 실험의 내용을 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

샤가프 법칙은 이중가닥 DNA에서 아데닌과 티민의 양이 같고, 구아닌과 시토신의 양이 같다는 규칙이다.
시발체는 DNA 중합효소가 합성을 시작할 수 있도록 먼저 놓이는 짧은 핵산 가닥이며, 세균의 DNA 복제에서는 RNA 시발체가 사용된다.
지연가닥은 복제분기점 진행 방향과 반대로 불연속적으로 합성되는 가닥이며, 진핵생물은 여러 복제기점을 가지므로 전체적으로 두 주형가닥 모두에서 지연가닥이 만들어진다.
메셀슨과 스탈은 질소 동위원소로 표지한 대장균 DNA를 이용하여 DNA의 반보존적 복제를 증명하였다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ은 틀리고 ㄷ은 옳다. ㄱ의 틀린 부분은 "아데닌과 티민의 양의 합은 시토신과 구아닌의 양의 합과 같다"는 표현이다. 샤가프 법칙은 $A = T$, $G = C$를 뜻할 뿐 $A + T = C + G$를 뜻하지 않는다. GC 함량에 따라 $A + T$와 $G + C$의 비율은 달라질 수 있다. 올바르게는 "아데닌의 양은 티민의 양과 같고, 구아닌의 양은 시토신의 양과 같다"이다.

② O
ㄴ과 ㄷ이 모두 옳다. ㄴ은 대장균의 DNA 복제에서 프리메이스가 RNA 시발체를 만든다는 점에서 맞다. ㄷ은 진핵생물이 여러 복제기점에서 양방향 복제를 하므로 각 복제기포를 전체로 보면 두 주형가닥 모두에서 지연가닥이 생긴다는 점에서 맞다.

③ X
ㄴ은 옳지만 ㄹ이 틀리므로 오답이다. ㄹ의 틀린 부분은 "메셀슨과 스탈이 박테리오파지를 이용하였다"는 표현이다. 메셀슨과 스탈은 박테리오파지가 아니라 대장균을 사용하였다. 올바르게는 "메셀슨과 스탈이 질소 동위원소로 표지한 대장균 DNA를 이용하여 반보존적 복제를 증명하였다"이다.

④ X
ㄷ은 옳지만 ㄹ이 틀리므로 오답이다. 틀린 핵심은 ㄹ 하나이며, 박테리오파지를 이용한 고전적 실험은 허시와 체이스의 실험과 연결된다. 이 선택지를 옳게 고치면 ㄹ을 제외하고 참인 진술만 묶은 "ㄴ, ㄷ"이 된다.

오답 포인트

ㄱ에서 $A = T$, $G = C$를 $A + T = G + C$로 잘못 일반화하기 쉽다. 또한 ㄹ에서 메셀슨-스탈 실험과 허시-체이스 실험을 섞으면 박테리오파지라는 단어 때문에 쉽게 속게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

염기 조성 문제는 먼저 샤가프 법칙이 말하는 등식이 정확히 무엇인지 확인하면 된다. 복제 문제는 시발체가 RNA인지, 지연가닥이 불연속 합성인지, 반보존적 복제의 증거가 대장균 실험인지 순서대로 대조하면 빠르게 판단할 수 있다.

암기 포인트

샤가프는 $A = T$, $G = C$이고, 메셀슨-스탈은 대장균, 허시-체이스는 박테리오파지이다.

NoteBase

문 18. 진핵생물의 RNA 가공 단계에서 단백질의 종류를 증가시키기 위한 조절 방법은?

① 선택적 RNA 이어맞추기(alternative RNA splicing)

② RNA 중합효소(RNA polymerase) 부착

③ RNA 이어맞추기(RNA splicing)

④ 히스톤 아세틸화(histone acetylation)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 진핵생물의 RNA 가공 단계 중 선택적 RNA 이어맞추기가 한 유전자에서 여러 단백질 아이소폼을 만드는 원리를 묻는 문제이다.

핵심 개념

선택적 RNA 이어맞추기: pre-mRNA의 엑손 조합을 다르게 선택하여 서로 다른 mRNA를 만들고, 그 결과 단백질의 종류를 늘리는 과정이다.
RNA 이어맞추기: 인트론을 제거하고 엑손을 연결하여 성숙 mRNA를 만드는 기본 가공 과정이다.
RNA 중합효소 부착: 프로모터에 RNA 중합효소가 결합하여 전사를 시작하는 단계이다.
히스톤 아세틸화: 염색질 구조를 느슨하게 만들어 전사가 잘 일어나게 하는 전사 수준의 조절이다.

선지별 해설

1번 O: 선택적 RNA 이어맞추기는 같은 pre-mRNA에서도 포함되는 엑손 조합을 달리하여 서로 다른 mRNA를 만들 수 있으므로 단백질의 종류가 증가한다.
2번 X: 틀린 부분은 "RNA 가공 단계에서 단백질의 종류를 증가"시키는 방법으로 본 점이다. RNA 중합효소 부착은 전사 개시 조절이며, 올바르게는 RNA 합성의 시작과 발현량을 조절하는 과정이다.
3번 X: 틀린 부분은 "RNA 이어맞추기"만으로 단백질 종류 증가를 설명한 점이다. 일반적인 RNA 이어맞추기는 인트론 제거와 엑손 연결 자체를 뜻하며, 올바르게는 단백질 종류 증가를 직접 일으키는 것은 선택적 RNA 이어맞추기이다.
4번 X: 틀린 부분은 "RNA 가공 단계"라는 점이다. 히스톤 아세틸화는 RNA 가공이 아니라 염색질 수준에서 전사를 촉진하는 조절이며, 올바르게는 유전자 발현의 양을 바꾸는 기작이다.

오답 포인트

"RNA 이어맞추기"와 "선택적 RNA 이어맞추기"를 같은 뜻으로 보면 3번에 끌리기 쉽다. 이 문항은 단순한 mRNA 성숙 과정이 아니라 한 유전자에서 서로 다른 단백질 산물을 늘리는 조절을 묻는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

발문에 단백질의 종류 증가가 나오면 먼저 한 유전자에서 여러 mRNA 아이소폼이 만들어지는지 확인한다. 엑손 조합이 달라지면 선택적 RNA 이어맞추기이고, 전사 개시나 염색질 변화만 보이면 단백질 종류 증가와는 구분한다.

암기 포인트

스플라이싱은 성숙 mRNA 형성이고, 선택적 스플라이싱은 단백질 다양성 증가이다.

NoteBase

문 19. 특정 항원에 1차 노출된 후 다른 항원에 노출되지 않았고, 1개월 후 동일한 항원에 2차 노출된 사람에게 일어난 면역반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 작동세포(effector cell)의 분화는 1차 항원에 노출된 후 약 2주 후에 최고치에 도달하고 난 뒤 감소한다.
ㄴ. 1차 항원 노출 시기에 B세포가 관여한다.
ㄷ. 형성된 항체는 2차 항원에 노출될 때까지 면역기억을 통하여 최고치의 농도가 1개월간 유지된다.
ㄹ. 2차 항원에 노출되었을 때 면역반응은 빠르게 진행되나 강도는 약하다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 1차 면역반응과 2차 면역반응의 차이, 그리고 효과세포·항체·면역기억의 관계를 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

1차 면역반응은 항원에 처음 노출되었을 때 일어나는 반응으로, 효과세포와 항체가 형성되기까지 시간이 더 걸린다.
2차 면역반응은 같은 항원에 다시 노출되었을 때 기억세포가 작동하여 더 빠르고 더 강하게 일어나는 반응이다.
효과세포는 항원 자극 뒤 일시적으로 늘었다가 줄어들고, 면역기억은 높은 항체 농도 자체가 아니라 기억세포의 유지로 설명된다.

NoteBase

선지별 해설

1번: O. ㄱ과 ㄴ이 모두 옳다. ㄱ은 1차 면역반응에서 효과세포가 일정 시간 증식한 뒤 최고치에 이르고 이후 감소한다는 설명으로 맞다. ㄴ도 1차 항원 노출 시 체액성 면역에 관여하는 B세포가 활성화된다는 내용이므로 맞다.
2번: X. ㄱ은 맞지만 ㄹ이 틀리므로 오답이다. ㄹ의 틀린 표현은 "강도는 약하다"이다. 실제로는 2차 면역반응은 기억세포 때문에 더 빠르고 더 강하게 나타난다.
3번: X. ㄴ은 맞지만 ㄷ이 틀리므로 오답이다. ㄷ의 틀린 표현은 "최고치의 농도가 1개월간 유지된다"이다. 실제로는 1차 반응에서 생성된 항체 농도는 최고치 이후 감소하며, 남는 것은 높은 항체 농도 자체가 아니라 기억세포 중심의 면역기억이다.
4번: X. ㄷ과 ㄹ이 모두 틀리므로 오답이다. ㄷ은 항체 최고 농도가 한 달 내내 유지된다고 본 점이 틀렸고, ㄹ은 2차 면역반응의 세기가 약하다고 본 점이 틀렸다. 올바르게는 항체 농도는 감소하고, 2차 반응은 더 빠르고 강하다.

오답 포인트

ㄷ에서 항체와 면역기억을 같은 것으로 보는 착각이 자주 나온다. 면역기억은 기억세포의 존재로 설명되며, 항체 농도가 계속 최고치로 유지되는 현상과 같지 않다. ㄹ에서는 "빠르다"는 말만 보고 맞다고 넘기기 쉬우나, 2차 반응은 속도뿐 아니라 강도도 커진다는 점까지 함께 판단해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

같은 항원에 재노출된 상황이 나오면 먼저 1차 반응인지 2차 반응인지 구분한다. 그다음 1차 반응은 느리고 약하며, 2차 반응은 기억세포 때문에 빠르고 강하다는 축으로 선지를 대조하면 된다. 항체 농도와 면역기억은 분리해서 판단한다.

암기 포인트

1차는 느리고 약하며, 2차는 기억세포로 빠르고 강하다. 면역기억은 항체 최고치 유지가 아니라 기억세포 유지이다.

NoteBase

문 20. 다음 표는 양성잡종(BbEe) 교배를 통해 나타나는 어떤 생물의 털색 유전자형과 표현형을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

BbEe (검은색) × BbEe (검은색)

	BE	bE	Be	be
BE	BBEE (검은색)	BbEE (검은색)	BBEe (검은색)	BbEe (검은색)
bE	BbEE (검은색)	bbEE (갈색)	BbEe (검은색)	bbEe (갈색)
Be	BBEe (검은색)	BbEe (검은색)	BBee (노란색)	Bbee (노란색)
be	BbEe (검은색)	bbEe (갈색)	Bbee (노란색)	bbee (노란색)

① 이와 같은 유전현상을 다면발현이라고 한다.

② E 유전자는 B 유전자에 대하여 우성이다.

③ B 유전자는 b 유전자에 대하여 우성이다.

④ e 유전자는 b 유전자에 대하여 우성이다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 표에서 B, b와 E, e의 조합에 따라 털색이 어떻게 달라지는지를 읽어 우열관계와 유전자 상호작용을 판단하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 같은 대립유전자끼리 비교한다. B와 b는 같은 자리의 대립유전자이고, E와 e도 같은 자리의 대립유전자이다.
2. E가 하나라도 있을 때와 ee일 때 표현형이 어떻게 달라지는지 본다. 표에서 E_이면 검은색 또는 갈색이고, ee이면 노란색이다.
3. E가 있는 조건에서 B_와 bb를 비교한다. E가 있을 때 B_는 검은색, bb는 갈색이므로 B가 b에 대해 우성이라고 판단한다.

NoteBase

핵심 근거

표에서 BBEE, BbEE, BBEe, BbEe는 모두 검은색이고, bbEE와 bbEe는 갈색이다. 따라서 E가 존재하는 조건에서는 B가 있으면 검은색, bb이면 갈색이 된다.
또한 BBee, Bbee, bbee가 모두 노란색이므로 ee는 B 유전자형과 관계없이 노란색을 나타내게 한다. 이는 한 유전자가 다른 유전자의 발현에 영향을 주는 유전자 상호작용에 해당한다.

선지별 해설

① X: 표는 한 형질인 털색이 두 유전자 B/b와 E/e의 조합에 의해 결정되는 모습을 보여 준다. 이는 다면발현이 아니라 유전자 상호작용이다. 틀린 표현은 '다면발현'이고, 올바르게는 '유전자 상호작용의 한 예이다'이다.
② X: 우성과 열성은 같은 유전자좌의 대립유전자 사이에서 판단한다. E와 B는 서로 다른 유전자이므로 'E가 B에 대해 우성'이라고 말할 수 없다. 틀린 표현은 'B 유전자에 대하여 우성'이고, 올바르게는 'E는 e에 대해 우성이고, B는 b에 대해 우성이다'이다.
③ O: 표에서 E가 있는 경우 BBEE, BbEE, BBEe, BbEe는 모두 검은색이고 bbEE, bbEe는 갈색이다. 따라서 같은 E 조건에서 B가 하나만 있어도 검은색이 나타나므로 B는 b에 대해 우성이다.
④ X: e와 b도 서로 다른 유전자좌에 있는 유전자이므로 우열을 직접 비교할 수 없다. 또한 표에서 ee일 때 노란색이 나타나므로 e는 E에 대해 열성으로 작용한다. 틀린 표현은 'b 유전자에 대하여 우성'이고, 올바르게는 'e는 E에 대해 열성이며, b와 우열관계로 비교하지 않는다'이다.

오답 포인트

이 문항의 함정은 서로 다른 유전자끼리도 우열을 비교할 수 있다고 착각하는 데 있다. 우열은 반드시 같은 유전자좌의 대립유전자끼리만 판단한다. 또 한 형질에 두 유전자가 관여하는 상황을 다면발현으로 혼동하기 쉽지만, 다면발현은 한 유전자가 여러 형질에 영향을 주는 경우이다.

다시 나오면 이렇게 판단

교배표가 나오면 먼저 같은 자리의 대립유전자끼리만 비교한다. 그다음 한 유전자의 조건을 고정한 채 다른 유전자가 표현형을 바꾸는지 본다. 이 표에서는 E가 있는 상태에서 B_와 bb를 비교하면 B의 우성이 바로 드러나고, ee가 되면 모두 노란색이 되어 E 유전자좌의 영향도 함께 읽을 수 있다.

암기 포인트

우열은 같은 대립유전자끼리만 비교하고, 한 형질에 여러 유전자가 관여하면 먼저 유전자 상호작용을 의심한다.

NoteBase