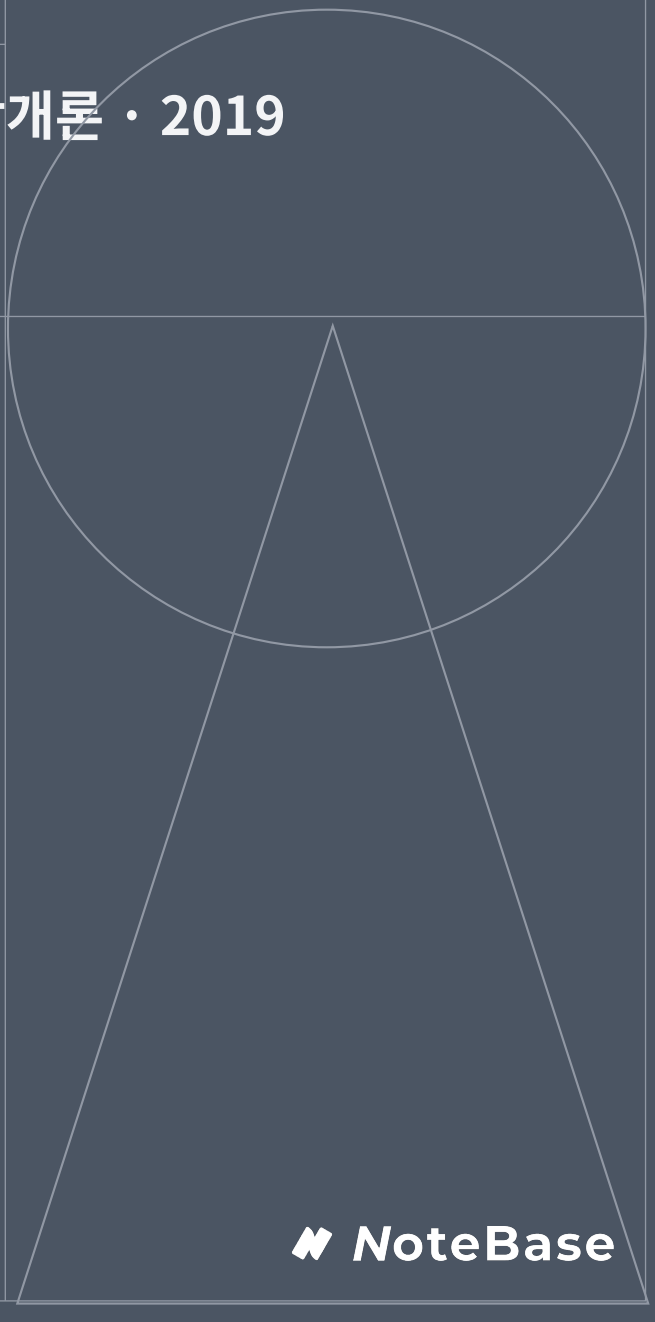
기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 생물학개론 · 2019



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 생물학개론 · 2019

공무원/국가직/7급 · 생물학개론 · 2019

문 1. 세포에서 능동수송 과정에 해당하는 것은?

① 세포 밖에서 운반체단백질을 이용하여 포도당이 세포 안으로 이동하는 경우

② 동물세포를 저장액에 보관하는 경우

③ 농도 기울기에 의하여 CO_2가 세포막을 통과하게 되는 경우

④ 양성자 펌프로 H^+ 이온을 세포 밖으로 보내는 경우

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 능동수송과 수동수송을 에너지 사용 여부와 농도 기울기 방향으로 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

능동수송은 세포가 에너지를 써서 물질을 농도 또는 전기화학적 기울기에 거슬러 이동시키는 과정이다.
촉진확산은 운반체단백질이나 통로단백질을 이용하지만 기울기를 따라 이동하는 수동수송이다.
단순확산은 작은 비극성 분자 등이 막을 직접 통과하며, 삼투는 물이 농도 차에 따라 이동하는 현상이다.

선지별 해설

1번: X. 운반체단백질을 이용한다는 사실만으로 능동수송이 되지는 않는다. 포도당이 농도 기울기를 따라 세포 안으로 들어오면 촉진확산이다. 틀린 표현은 운반체 사용을 곧바로 능동수송으로 보는 점이며, 올바르게는 "포도당이 농도 기울기를 따라 운반체로 이동하면 촉진확산이다"이다.
2번: X. 동물세포를 저장액에 보관할 때 핵심은 저장액과 세포 사이의 농도 차에 따른 물의 이동 여부이다. 이는 삼투와 관련된 상황이지 능동수송의 예가 아니다. 올바르게는 "저장액의 농도에 따라 물이 삼투로 드나들 수 있다"이다.
3번: X. CO2가 농도 기울기에 의해 세포막을 통과하는 것은 고농도에서 저농도로 이동하는 단순확산이다. 틀린 표현은 "농도 기울기에 의하여"를 능동수송과 연결하는 점이며, 올바르게는 "CO2의 막 통과는 단순확산이다"이다.
4번: O. 양성자 펌프는 막단백질이 에너지를 사용해 H+ 이온을 이동시키는 대표적 능동수송이다. 특히 H+를 세포 밖으로 내보내며 전기화학적 기울기를 만드는 과정은 능동수송의 전형적 예이다.

NoteBase

오답 포인트

운반체단백질이 나오면 곧바로 능동수송이라고 생각하면 1번에 걸린다. 능동수송은 단백질 사용 자체가 아니라 에너지 사용과 기울기 역행이 핵심 기준이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 ATP 사용 여부나 펌프 작용이 있는지를 본다. 다음으로 물질이 농도 또는 전기화학적 기울기를 거슬러 가는지 확인한다. 단백질을 거쳐도 기울기를 따라가면 촉진확산이고, 기울기를 거슬러 가면 능동수송이다.

암기 포인트

능동수송은 에너지를 써서 역행하고, 확산은 기울기를 따라간다. 펌프는 대표적인 능동수송이다.

NoteBase

문 2. 사람의 영양소 소화 및 흡수과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 침의 아밀레이스(amylase)는 녹말을 작은 다당류와 포도당으로 분해한다.

② 단백질의 화학적 소화는 십이지장에서 시작된다.

③ 소화된 포도당과 아미노산은 간문맥을 통해서 간으로 이동한다.

④ 쓸개즙은 효소-기질 복합체 형성을 통해 지방을 분해한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 탄수화물·단백질·지방의 소화 방식과 흡수된 영양소의 이동 경로를 정확히 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

탄수화물: 침의 아밀레이스는 녹말을 더 작은 탄수화물인 맥아당과 덱스트린으로 분해하며, 포도당까지의 최종 분해는 소장에서 이루어진다.
단백질: 단백질의 화학적 소화는 위의 펩신 작용으로 시작되고 소장에서 더 진행된다.
지방: 쓸개즙은 효소가 아니라 지방을 잘게 유화하여 리파아제가 작용하기 쉽게 만든다.
흡수 경로: 포도당과 아미노산은 소장 융모의 모세혈관으로 흡수된 뒤 간문맥을 거쳐 간으로 이동한다.

선지별 해설

1번 X: 틀린 부분은 "포도당으로"이다. 침의 아밀레이스는 녹말을 바로 포도당으로 만들지 않고 맥아당과 덱스트린 같은 더 작은 탄수화물로 분해한다. 올바르게는 침의 아밀레이스는 녹말을 맥아당과 작은 다당류로 분해한다고 본다.
2번 X: 틀린 부분은 "십이지장에서 시작된다"이다. 단백질의 화학적 소화는 위에서 펩신에 의해 시작된다. 올바르게는 단백질의 화학적 소화는 위에서 시작되어 십이지장에서 계속된다고 본다.
3번 O: 소장에서 흡수된 포도당과 아미노산은 융모의 모세혈관으로 들어간 뒤 간문맥을 통해 간으로 이동한다. 영양소 흡수 후 간으로 먼저 운반된다는 점이 맞다.
4번 X: 틀린 부분은 "효소-기질 복합체 형성을 통해 지방을 분해한다"이다. 쓸개즙은 효소가 아니므로 지방을 직접 분해하지 않고 지방을 유화하여 리파아제의 작용을 돕는다. 올바르게는 쓸개즙은 지방을 유화하여 지방 소화를 쉽게 한다고 본다.

오답 포인트

1번은 녹말의 최종 분해 산물을 너무 이른 단계에 붙인 함정이고, 2번은 단백질 소화 시작 장소를 위가 아니라 십이지장으로 바꾼 함정이다. 4번은 쓸개즙을 소화효소로 착각하게 만드는 표현이 핵심 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

소화 문항은 먼저 어떤 물질을 누가 직접 분해하는지와 소화가 시작되는 기관을 확인한다. 그다음 흡수된 영양소가 혈관으로 가는지 림프관으로 가는지를 구분하면 정답을 빠르게 고를 수 있다.

암기 포인트

아밀레이스는 녹말을 맥아당으로, 펩신은 위에서 단백질 소화를 시작시키고, 쓸개즙은 유화만 하며, 포도당·아미노산은 간문맥으로 간다.

NoteBase

문 3. 하디-바인베르크 평형(Hardy-Weinberg equilibrium)의 조건으로 옳지 않은 것은?

① 돌연변이가 일어난다.

② 교배가 무작위로 일어난다.

③ 자연선택이 일어나지 않는다.

④ 다른 집단과의 유전자 흐름이 없다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 하디-바인베르크 평형이 성립하는 조건과 그 조건이 깨지는 요인을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

하디-바인베르크 평형은 집단의 대립유전자 빈도와 유전자형 빈도가 세대를 거쳐 일정하게 유지되는 상태이다.
성립 조건은 큰 집단, 무작위 교배, 자연선택 없음, 돌연변이 없음, 다른 집단과의 유전자 흐름 없음이다.
즉 유전자 빈도를 바꾸는 진화 요인이 없어야 평형이 유지된다.

선지별 해설

① X. 하디-바인베르크 평형은 돌연변이가 없어야 성립한다. 틀린 표현은 "돌연변이가 일어난다"이다.
올바르게는 "돌연변이가 일어나지 않는다"이다.
② O. 무작위 교배는 하디-바인베르크 평형의 기본 조건이다. 특정 형질을 가진 개체끼리 선택적으로 교배하면 유전자형 빈도가 달라질 수 있다.
③ O. 자연선택이 없으면 생존과 번식의 차이에 따른 대립유전자 빈도 변화가 일어나지 않는다. 따라서 자연선택이 일어나지 않는다는 설명은 평형 조건에 맞다.
④ O. 다른 집단과의 유전자 흐름이 없다는 것은 이주에 따른 대립유전자 유입과 유출이 없다는 뜻이다. 유전자 흐름이 생기면 집단의 유전자 빈도가 바뀔 수 있다.

오답 포인트

돌연변이, 자연선택, 유전자 흐름은 모두 진화 요인인데, 이를 평형 조건과 반대로 외우면 ① 같은 선지에 걸리기 쉽다. 특히 "조건"을 묻는 문제에서는 일어나는 현상이 아니라 배제되어야 하는 현상인지 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

하디-바인베르크 평형 문제는 먼저 유전자 빈도를 바꾸는 요인인지부터 본다. 돌연변이, 자연선택, 유전자 흐름, 작은 집단, 비무작위 교배가 나오면 평형을 깨는 방향으로 판단한다.

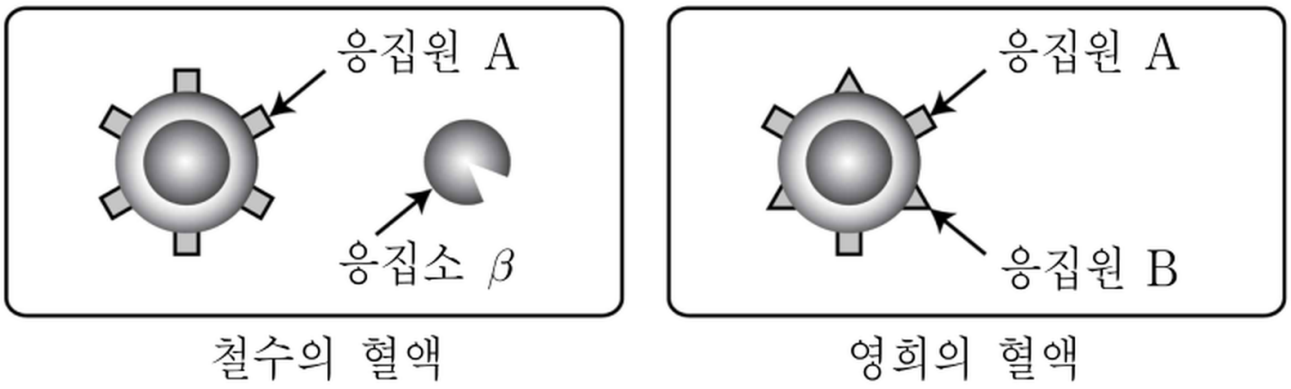
NoteBase

암기 포인트

하디-바인베르크 평형은 큰 집단, 무작위 교배, 돌연변이 없음, 자연선택 없음, 유전자 흐름 없음이다.

NoteBase

문 4. 그림은 철수와 영희 혈액의 응집원과 응집소 구성을 나타낸 것이다. 철수와 영희 사이에서 A형인 아이가 태어날 확률[%]은? (단, 철수의 부모는 모두 AB형이고, 돌연변이는 고려하지 않는다)



① 12.5

② 25

③ 50

④ 100

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 혈액 응집원과 응집소 그림으로 ABO 혈액형을 판별한 뒤, 부모의 혈액형 정보까지 이용해 유전자형을 확정하고 자손의 혈액형 확률을 구하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
철수의 적혈구에는 응집원 A가 있고 혈장에는 응집소 β가 있으므로 철수의 혈액형은 A형이다. 또 철수의 부모가 모두 AB형이므로 철수는 I^AI^A만 가능하고 I^Ai는 될 수 없다. 영희는 응집원 A와 B가 모두 있으므로 AB형, 즉 I^AI^B이다. 따라서 $I^AI^A \times I^AI^B$의 자손은 A형 50%, AB형 50%이므로 12.5%는 틀리다. 12.5%는 철수가 태어날 확률 25%와 자손이 A형일 확률 50%를 다시 곱한 계산인데, 문제는 이미 태어난 철수와 영희 사이의 자녀 확률을 묻는다.

② X
A형과 AB형의 교배라는 점만 보고 철수를 I^Ai로 잘못 두면 A형 자손을 25%로 오판할 수 있다. 그러나 철수의 부모가 모두 AB형이라는 조건 때문에 철수는 열성 유전자 i를 받을 수 없어서 I^AI^A로 확정된다. 따라서 25%는 틀리고, 올바르게는 A형 자손이 50%이다.

③ O
철수는 A형이면서 부모가 모두 AB형이므로 유전자형이 I^AI^A이다. 영희는 응집원 A와 B를 모두 가지므로 AB형, 즉 I^AI^B이다. 교배 결과 자손은 I^AI^A와 I^AI^B가 1:1로 나타나므로 A형 아이가 태어날 확률은 50%이다.

④ X
철수가 A형이라고 해서 자손이 모두 A형이 되는 것은 아니다. 영희가 B 대립유전자 I^B를 가지므로 자손의 절반은 I^AI^B가 되어 AB형이 된다. 따라서 100%는 틀리고, 올바르게는 A형 50%, AB형 50%이다.

오답 포인트

이 문항의 함정은 표현형만 보고 A형을 모두 같은 유전자형으로 취급하는 데 있다. 철수는 단순한 A형이 아니라 '부모가 모두 AB형인 A형'이므로 I^AI^A로 고정된다는 점을 놓치면 25%나 12.5% 같은 오답으로 흐르기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

ABO 혈액형 문제는 먼저 응집원과 응집소로 표현형을 판별하고, 그다음 부모 정보로 가능한 유전자형을 줄여서 확정한다. 유전자형이 정해진 뒤에만 교배표를 만들어 자손의 표현형 확률을 계산하면 된다.

암기 포인트

응집원 A와 응집소 β는 A형이고, AB × AB에서 태어난 A형 자녀는 I^AI^A이다.

NoteBase

문 5. 동소적 종분화의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

① 다배수성

② 성 선택

③ 서식지 분화

④ 지리적 격리

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 동소적 종분화와 이소적 종분화를 가르는 핵심 기준이 지리적 격리의 유무라는 점을 묻는다.

핵심 개념

동소적 종분화는 같은 지역 안에서 생식적 격리가 생겨 종이 갈라지는 현상이다.
이소적 종분화는 산맥, 강, 섬처럼 공간적으로 분리되어 유전자 교류가 끊기면서 종이 갈라지는 현상이다.
다배수성, 성 선택, 서식지 분화는 같은 지역 안에서도 생식적 격리를 만들 수 있지만 지리적 격리는 동소적 종분화가 아니라 이소적 종분화의 대표 원인이다.

선지별 해설

1번 O: 다배수성은 염색체 수 변화로 같은 지역에서도 교배가 바로 불가능해질 수 있으므로 동소적 종분화의 원인이 될 수 있다.
2번 O: 성 선택은 짝 선택 기준이 달라져 같은 지역 집단 사이에서도 교배가 줄어들 수 있으므로 동소적 종분화를 유도할 수 있다.
3번 O: 서식지 분화는 같은 지역 안에서도 이용하는 미세서식처가 갈라져 교배 기회가 줄어드는 방식이므로 동소적 종분화와 가깝다.
4번 X: 틀린 부분은 '지리적 격리'이다. 지리적 격리는 공간적 분리가 먼저 일어나는 이소적 종분화의 대표 원인이며, 동소적 종분화의 원인으로는 가장 거리가 멀다.

오답 포인트

서식지 분화도 분리라는 말이 들어가서 지리적 격리와 혼동하기 쉽다. 그러나 서식지 분화는 같은 지역 내부의 생태적 분화이고, 지리적 격리는 지역 자체가 갈라지는 공간적 분리라는 점이 다르다.

다시 나오면 이렇게 판단

종분화 문제에서는 먼저 같은 공간 안에서 갈라지는지, 공간이 먼저 나뉘는지를 구분한다. 같은 지역 안의 생식적 격리 원인이면 동소적, 물리적 장벽에 의한 분리면 이소적으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

동소적은 같은 곳에서 갈라짐, 이소적은 지리적으로 떨어져 갈라짐이다.

NoteBase

문 6. 원핵생물의 유전자 재조합(genetic recombination)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유전자 재조합은 유전적 다양성을 증가시킨다.

② 접합은 두 세균세포 사이에서 유전물질이 직접 전달된다.

③ 수평적 유전자 전달은 다른 종 사이에 유전자를 전달하는 것이다.

④ 형질전환은 세균 바이러스인 파지가 한 숙주세포에서 다른 숙주세포로 세균의 유전자를 전달하는 것이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 원핵생물의 유전자 재조합 방식 중 접합, 형질전환, 형질도입, 수평적 유전자 전달의 개념 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

접합은 두 세균세포가 직접 접촉하여 DNA를 전달하는 방식이다.
형질전환은 세균이 주변 환경에 있는 유리 DNA를 흡수하여 유전형질이 바뀌는 방식이다.
형질도입은 박테리오파지가 한 세균의 DNA를 다른 세균으로 옮기는 방식이다.
수평적 유전자 전달은 부모-자손의 수직 전달이 아니라 같은 세대의 다른 개체 사이에서 일어나는 유전자 이동을 뜻한다.

선지별 해설

① O: 유전자 재조합은 새로운 대립유전자 조합을 만들 수 있으므로 집단의 유전적 다양성을 증가시킨다.
② O: 접합은 두 세균세포가 직접 접촉한 상태에서 플라스미드나 DNA가 전달되는 방식이므로 설명이 맞다.
③ O: 수평적 유전자 전달은 부모에서 자손으로 내려가는 수직 전달이 아닌 개체 사이의 유전자 이동을 뜻하며, 세균에서는 종이 다른 개체 사이에서도 나타날 수 있다.
④ X: 틀린 부분은 '형질전환은 세균 바이러스인 파지가 … 전달하는 것'이라는 표현이다.
형질전환은 세균이 주변의 유리 DNA를 흡수하는 현상이다.
파지가 세균의 유전자를 다른 세균으로 옮기는 것은 형질전환이 아니라 형질도입이다.

오답 포인트

형질전환과 형질도입은 모두 세균이 외부 유전자를 얻는 현상이라서 쉽게 섞어 쓰게 만든다. 이 문항은 ④에서 파지라는 단서를 넣고도 용어를 형질전환으로 바꿔 적어 놓은 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

세균의 유전자 재조합 문제는 먼저 DNA를 옮기는 매개가 무엇인지 본다. 세포 직접 접촉이면 접합, 주변의 유리 DNA 흡수면 형질전환, 파지 매개면 형질도입으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

접합은 직접 연결, 형질전환은 유리 DNA 흡수, 형질도입은 파지 매개이다.

문 7. 진핵세포의 mRNA는 전사 후 가공 과정을 거치게 된다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 모자형성(capping)은 mRNA 3' 끝에 메틸 3인산 구아닌 뉴클레오티드를 부착시키는 것이다.

② 꼬리 붙이기(poly A tail)는 mRNA 5' 끝에 일련의 긴 아데닌 사슬을 추가시키는 것이다.

③ mRNA 스플라이싱(mRNA splicing)은 엑손(exon)을 제거하고 인트론(intron)끼리 연결시키는 것이다.

④ 모자형성, 꼬리 붙이기, mRNA 스플라이싱은 모두 핵에서 일어나는 가공 과정이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 진핵세포 pre-mRNA 가공에서 각 과정이 어느 말단에서 일어나며, 스플라이싱이 무엇을 제거하고 무엇을 연결하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

모자형성은 pre-mRNA의 5' 말단에 5' cap을 붙이는 과정이며, 대표 키워드는 5' cap과 7-메틸구아노신이다.
꼬리 붙이기는 pre-mRNA의 3' 말단에 poly-A tail을 덧붙이는 과정이며, 대표 키워드는 3' 말단과 아데닌 반복이다.
mRNA 스플라이싱은 인트론을 제거하고 엑손끼리 연결하여 성숙 mRNA를 만드는 과정이다.
진핵세포에서는 이 세 과정이 모두 핵에서 일어난 뒤 성숙 mRNA가 세포질로 이동한다.

선지별 해설

① X
모자형성의 위치를 잘못 제시하였다. 틀린 표현은 'mRNA 3' 끝'이다. 실제로는 pre-mRNA의 5' 끝에 5' cap이 부착된다.

② X
poly-A tail의 위치를 반대로 제시하였다. 틀린 표현은 'mRNA 5' 끝'이다. 실제로는 mRNA 3' 끝에 아데닌이 반복된 긴 poly-A tail이 추가된다.

③ X
스플라이싱의 제거 대상과 연결 대상을 뒤바꾸었다. 틀린 표현은 '엑손을 제거하고 인트론끼리 연결'이다.
실제로는 인트론을 제거하고 엑손끼리 연결한다.

④ O
모자형성, poly-A tail 첨가, mRNA 스플라이싱은 모두 진핵세포 핵 안에서 일어나는 전사 후 가공 과정이다.
가공이 끝난 성숙 mRNA가 이후 세포질로 이동해 번역된다.

NoteBase

오답 포인트

이 문항의 함정은 두 가지 뒤바뀜이다. 하나는 5' cap과 poly-A tail의 말단 위치를 서로 바꾸는 것이고, 다른 하나는 스플라이싱에서 제거되는 것이 인트론인지 엑손인지를 바꾸는 것이다. 용어 자체보다 방향과 제거 대상을 정확히 잡아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

mRNA 가공 문항은 먼저 말단 위치를 확인한다. cap이면 5', poly-A tail이면 3'이다. 그다음 스플라이싱은 인트론 제거와 엑손 연결로 판단한다. 마지막으로 이 세 과정은 진핵세포 핵에서 일어난다고 정리하면 선지 판단이 바로 된다.

암기 포인트

캡은 5', 꼬리는 3', 스플라이싱은 인트론 제거·엑손 연결이며, 모두 핵에서 일어난다.

NoteBase

문 8. 다당류의 기능과 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 아밀로오스와 아밀로펙틴은 식물의 저장성 다당류이며, 아밀로오스가 아밀로펙틴보다 더 많이 분지되어 있다.

② 셀룰로오스는 식물 세포벽의 주요 구성 성분이며, 가지가 없는 긴 섬유상 구조를 나타낸다.

③ 글리코젠은 동물의 저장성 다당류이며, 식물의 저장성 다당류보다 더 많이 분지되어 있다.

④ 키틴은 절지동물의 외골격을 만드는 데 사용되며, 포도당 단위체에는 질소를 포함하는 잔기가 붙어 있다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 저장성 다당류와 구조성 다당류의 기능, 그리고 가지 유무와 구성 단위의 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

전분은 식물의 저장성 다당류로 아밀로오스와 아밀로펙틴으로 이루어지며, 보통 아밀로펙틴의 비율이 더 높다.
셀룰로오스는 식물 세포벽을 이루는 구조성 다당류로 가지가 없는 긴 섬유상 중합체이다.
글리코젠은 동물의 저장성 다당류로 전분보다 가지가 더 많아 빠른 합성과 분해에 유리하다.
키틴은 절지동물의 외골격 등을 이루는 구조성 다당류로 N-아세틸글루코사민을 단위체로 하여 질소를 포함한다.

선지별 해설

① X
아밀로오스와 아밀로펙틴이 식물의 저장성 다당류라는 부분은 맞다. 틀린 표현은 "아밀로오스가 아밀로펙틴보다 더 많이 분지되어 있다"이다. 올바르게는 아밀로펙틴이 아밀로오스보다 훨씬 많이 분지되어 있고, 아밀로오스는 주로 직선형 구조를 이룬다.
② O
셀룰로오스는 식물 세포벽의 주성분이며 beta-1,4 결합으로 연결된 가지 없는 긴 사슬이 모여 섬유상 구조를 이룬다. 구조성 다당류의 설명으로 맞다.
③ O
글리코젠은 동물의 저장성 다당류이다. 가지가 매우 많아 식물의 저장성 다당류인 전분보다 더 촘촘하게 분지되어 있다.
④ O
키틴은 절지동물의 외골격을 이루는 구조성 다당류이다. 단위체가 N-아세틸글루코사민이므로 포도당 유도체에 질소를 포함하는 잔기가 붙어 있다는 설명은 맞다.

NoteBase

오답 포인트

전분을 아밀로오스와 아밀로펙틴으로 나눌 수 있다는 사실만 기억하고 가지 유무를 뒤바꾸기 쉽다. 이 문항은 ①에서 저장성 다당류라는 맞는 설명에 분지 정도를 거꾸로 붙여 헷갈리게 만든 선택지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

다당류 문제는 먼저 저장성인지 구조성인지 나누고, 다음으로 가지가 많은지와 단위체에 질소가 있는지를 확인하면 빠르게 판단할 수 있다. 전분은 식물 저장, 글리코젠은 동물 저장, 셀룰로오스와 키틴은 구조 형성으로 구분된다.

암기 포인트

아밀로오스는 직선형, 아밀로펙틴과 글리코젠은 분지형, 셀룰로오스와 키틴은 구조성 다당류이다.

NoteBase

문 9. 세 영역 분류체계에 따르면 생물은 세균, 고세균(Archaea), 진핵생물로 나뉜다. 과거에는 고세균이 세균과 유사하다고 보았으나, 여러 증거에 의하면 오히려 진핵생물에 가깝다고 추정된다. 이렇게 추정할 수 있는 근거에 해당하는 것은?

① 고세균의 세포막 지질분자는 에테르 결합으로 이루어져 있다.

② 고세균에는 막으로 둘러싸인 핵이 존재한다.

③ 고세균의 막지질은 지질분자의 탄화수소 사슬이 분지되어 있다.

④ 고세균의 단백질 합성에 사용되는 개시 tRNA는 메티오닌을 운반한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 고세균이 세균보다 진핵생물과 더 가까운 분자생물학적 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

고세균은 핵막이 없는 원핵생물이지만 유전자 발현과 단백질 합성 기구의 일부는 진핵생물과 더 가깝다.
세균은 단백질 합성의 개시 tRNA가 N-포밀메티오닌을 운반한다.
고세균은 막지질이 에터 결합이고 탄화수소 사슬이 분지될 수 있으며, 개시 tRNA는 메티오닌을 운반한다.

NoteBase

선지별 해설

① X
고세균의 세포막 지질이 에터 결합이라는 설명 자체는 맞다. 다만 이 특징은 고세균의 독자적 막 구조를 보여 주는 성질이지, 고세균이 진핵생물과 더 가깝다는 직접 근거는 아니다.
틀린 부분은 이 선지를 '진핵생물에 가깝다고 추정할 수 있는 근거'로 본 점이다. 올바르게는 에터 결합은 고세균이 세균과 다른 막지질을 가진다는 특징이다.

② X
고세균은 세균과 마찬가지로 핵막으로 둘러싸인 핵이 없는 원핵생물이다.
틀린 부분은 '막으로 둘러싸인 핵이 존재한다'는 표현이다. 올바르게는 고세균에는 핵막이 없다.

③ X
고세균의 막지질 탄화수소 사슬이 분지되어 있다는 설명 자체는 맞다. 그러나 이것도 고세균 특유의 막 성질을 설명하는 내용일 뿐, 진핵생물과의 근연성을 직접 보여 주는 근거는 아니다.
틀린 부분은 이 선지를 '진핵생물에 가깝다고 추정할 수 있는 근거'로 본 점이다. 올바르게는 분지된 탄화수소 사슬은 고세균 막지질의 구조적 특징이다.

④ O
고세균의 단백질 합성에 사용되는 개시 tRNA가 메티오닌을 운반한다는 점은 진핵생물과 유사하다. 세균은 개시 아미노산으로 N-포밀메티오닌을 사용하므로, 이 차이는 고세균이 세균보다 진핵생물에 더 가깝다는 근거가 된다.

오답 포인트

고세균의 막지질 특징인 에터 결합과 분지 탄화수소 사슬은 자주 출제되는 사실이어서 ①과 ③으로 끌리기 쉽다. 그러나 이 문항은 고세균의 '고유성'이 아니라 '진핵생물과의 유사성'을 묻고 있으므로, 정보처리와 단백질 합성 기구 같은 분자생물학적 공통점을 찾아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

고세균 관련 선지는 먼저 막 구조 같은 고세균 고유 특징인지, 전사·번역 기구처럼 진핵생물과 공유하는 특징인지를 나누어 판단한다. 진핵 유사성을 묻는다면 개시 tRNA의 메티오닌 사용, RNA 중합효소, 히스톤 유사 단백질 같은 정보를 우선 본다.

암기 포인트

고세균은 막은 에터 결합, 번역 개시는 메티오닌이다. 세균의 번역 개시는 N-포밀메티오닌이다.

NoteBase

문 10. 신경전달물질에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 아미노산 계열의 글리신은 중추신경계의 흥분성 시냅스에 작용한다.

② 신경펩타이드 계열의 엔도르핀은 출산과 같은 육체적 및 정신적 스트레스를 받는 상황에서 뇌에서 생성된다.

③ 아민 계열 신경전달물질 중 도파민은 트립토판에서 유래하고 세로토닌은 타이로신에서 유래한다.

④ 아미노산 계열의 노르에피네프린은 자율신경계 내에서 흥분성 신경전달물질로 작용한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 신경전달물질의 계열, 전구 아미노산, 작용 성격을 정확히 구별하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

글리신은 중추신경계, 특히 척수와 뇌간에서 대표적인 억제성 아미노산계 신경전달물질이다.
엔도르핀은 신경펩타이드계 물질로 통증과 스트레스 상황에서 생성되어 진통과 스트레스 완화에 관여한다.
도파민과 노르에피네프린은 티로신에서 유래하는 카테콜아민 계열이고, 세로토닌은 트립토판에서 유래한다.

선지별 해설

1번: X. 글리신은 중추신경계의 흥분성 시냅스가 아니라 대표적인 억제성 시냅스에서 작용한다. 틀린 표현은 "흥분성"이며, 올바르게는 "글리신은 중추신경계에서 주로 억제성 신경전달물질로 작용한다"이다.
2번: O. 엔도르핀은 신경펩타이드 계열이며 통증, 육체적 스트레스, 정신적 스트레스와 같은 상황에서 뇌에서 생성되어 진통 작용을 나타낸다.
3번: X. 틀린 부분은 도파민과 세로토닌의 전구 아미노산을 뒤바꾼 점이다. 올바르게는 "도파민은 티로신에서 유래하고 세로토닌은 트립토판에서 유래한다"이다.
4번: X. 노르에피네프린이 자율신경계에서 작용한다는 취지는 맞지만, 틀린 표현은 "아미노산 계열"이다. 올바르게는 "노르에피네프린은 아민 계열, 정확히는 카테콜아민 계열의 신경전달물질이다"이다.

오답 포인트

글리신의 억제성 작용, 도파민·세로토닌의 전구 아미노산, 노르에피네프린의 계열을 서로 바꿔 놓으면 쉽게 헷갈린다. 특히 4번은 작용 위치만 보고 맞다고 판단하면 계열 분류 오류를 놓치기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

신경전달물질 문제는 먼저 계열을 아미노산계, 아민계, 펩타이드계로 나누고, 다음으로 각 물질의 대표 작용과 전구 아미노산을 연결해 판단한다. 선지에 들어 있는 한 단어가 계열인지 작용인지 전구체인지 확인하면 오답을 빠르게 걸러낼 수 있다.

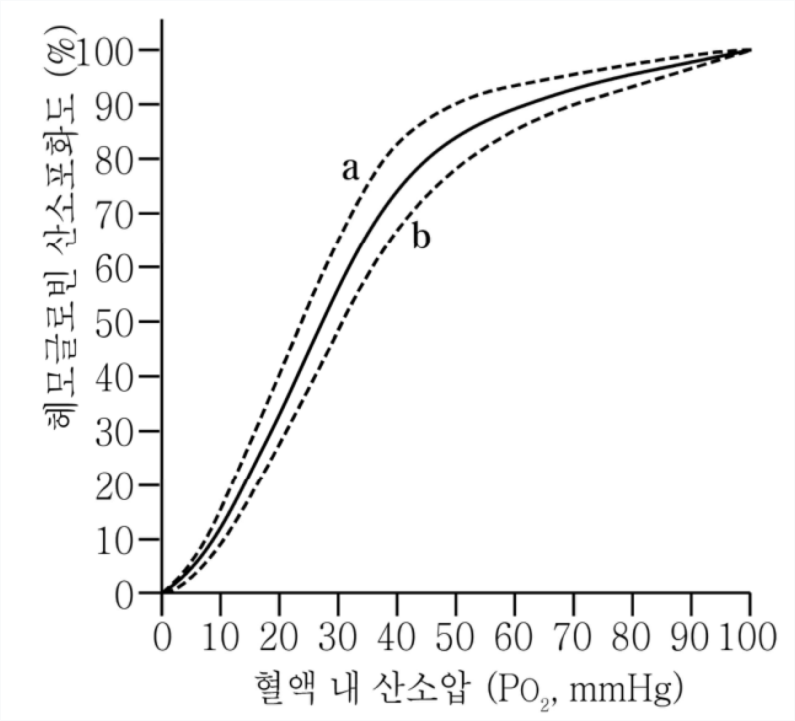
NoteBase

암기 포인트

글리신은 억제성, 엔도르핀은 펩타이드성 진통, 도파민·노르에피네프린은 티로신 유래, 세로토닌은 트립토판 유래이다.

NoteBase

문 11. 그래프는 산소-헤모글로빈 해리 곡선으로, 실선은 정상 상태의 해리 곡선을 나타내고 있다. 산소-헤모글로빈 해리 곡선이 'b 점선 곡선'처럼 오른쪽 방향으로 이동되는 경우가 아닌 것은?



① 체온의 상승

② 혈액 내 pH의 증가

③ 해당과정(glycolysis)의 증가

④ 체내 이산화탄소(CO_2)의 증가

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 산소-헤모글로빈 해리 곡선에서 같은 산소분압일 때 산소포화도가 더 낮아지는 우측 이동의 의미를 그래프로 읽고, 산소 친화도를 낮추는 조건과 높이는 조건을 구분하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
체온 상승은 헤모글로빈의 산소 친화도를 낮춰 해리 곡선을 우측으로 이동시킨다. 따라서 ①은 실제로 b 점선 곡선처럼 이동하는 경우이므로 정답이 아니다.

② O
혈액 내 pH가 증가하면 수소 이온 농도가 낮아져 헤모글로빈의 산소 친화도가 높아진다. 그래서 해리 곡선은 우측이 아니라 좌측으로 이동한다. 틀린 표현은 'pH의 증가가 우측 이동을 만든다'이고, 올바르게는 'pH의 증가는 좌측 이동을 만든다'이다.

③ X
해당과정이 증가하면 적혈구의 2,3-BPG 생성이 늘어나 헤모글로빈의 산소 친화도가 감소한다. 따라서 해리 곡선은 우측으로 이동한다. ③은 우측 이동 조건에 해당하므로 정답이 아니다.

④ X
체내 이산화탄소가 증가하면 보어 효과로 인해 산소 친화도가 낮아져 해리 곡선이 우측으로 이동한다. ④도 b 점선 곡선처럼 이동하는 경우이므로 정답이 아니다.

오답 포인트

우측 이동과 좌측 이동을 pH 변화와 반대로 외우면 쉽게 틀린다. 이 문항은 체온 상승, CO_2 증가, 해당과정 증가를 모두 우측 이동으로 묶을 수 있는지와, pH 증가는 그 반대라는 점을 구분하는지를 묻는다.

다시 나오면 이렇게 판단

그래프가 우측으로 이동하면 같은 산소분압에서 산소포화도가 낮아지므로 헤모글로빈이 산소를 더 쉽게 놓는 상태라고 판단한다. 이후 CO_2 증가, 온도 상승, 산성화, 2,3-BPG 증가처럼 친화도를 낮추는 조건인지 확인하면 된다.

암기 포인트

우측 이동은 친화도 감소, 좌측 이동은 친화도 증가이다. CO_2↑, 온도↑, 2,3-BPG↑, pH↓는 우측 이동이다.

NoteBase

문 12. 뇌의 구조와 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 뇌줄기(brainstem)는 중뇌, 뇌교, 연수를 포함한다.

② 연수는 심장박동, 호흡, 혈압을 조절하는 생명중추이다.

③ 소뇌는 지능, 기억, 의식, 언어의 중추이다.

④ 중뇌는 시각과 청각의 감각 정보를 전달한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 대뇌, 소뇌, 뇌줄기와 그 하위 구조의 기능을 정확히 구분할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

뇌줄기는 중뇌, 뇌교, 연수로 이루어지며 생명 유지와 기본 반사에 관여한다.
대뇌는 지능, 기억, 의식, 언어 같은 고등 중추 기능을 담당한다.
소뇌는 자세 유지, 평형 감각, 수의운동의 협응을 담당한다.
중뇌는 뇌줄기의 일부로 시각·청각 반사와 관련된 정보 전달에 관여한다.

선지별 해설

1번 O. 뇌줄기는 중뇌, 뇌교, 연수를 포함하는 구조이므로 설명이 옳다.
2번 O. 연수는 심장박동, 호흡, 혈압을 조절하는 생명중추이므로 설명이 옳다.
3번 X. 틀린 부분은 "소뇌는 지능, 기억, 의식, 언어의 중추"라는 표현이다. 실제로 이런 고등 기능의 중추는 대뇌이며, 소뇌는 평형 유지와 운동 협응을 담당한다.
4번 O. 중뇌는 시각과 청각 자극의 전달 및 반사에 관여하므로 설명이 옳다.

오답 포인트

소뇌와 대뇌를 이름만 비슷한 기관으로 외우면 3번처럼 기능이 뒤바뀐 선지에 쉽게 걸린다. 지능·언어·의식은 대뇌, 평형·협응은 소뇌라는 기능 축을 분리해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

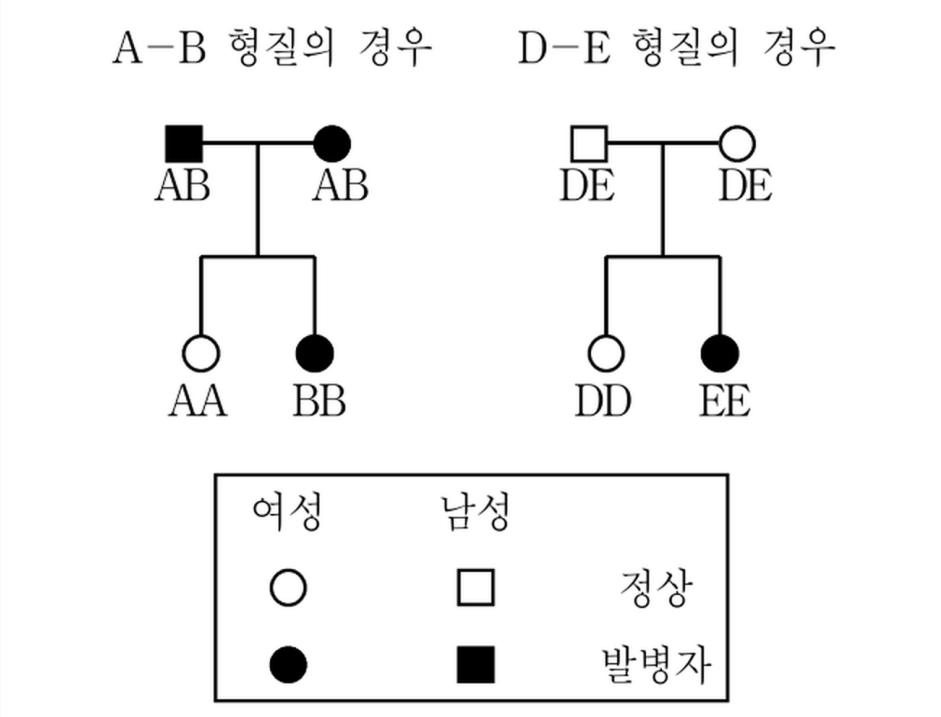
선지에 사고, 기억, 언어, 의식이 나오면 먼저 대뇌 기능인지 본다. 자세, 평형, 운동의 미세 조정이 나오면 소뇌를 떠올리고, 호흡·심박·혈압이 나오면 연수, 시각·청각 반사가 나오면 중뇌로 연결하면 된다.

암기 포인트

대뇌는 생각하고, 소뇌는 균형 잡고, 연수는 살리고, 중뇌는 시청각 반사를 맡는다.

NoteBase

문 13. 그림의 두 가지 독립적인 형질 A-B와 D-E에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다)



① A-B형질에서 A가 우성이고, D-E 형질에서 D가 우성이다.

② A-B형질에서 A가 우성이고, D-E 형질에서 E가 우성이다.

③ A-B형질에서 B가 우성이고, D-E 형질에서 D가 우성이다.

④ A-B형질에서 B가 우성이고, D-E 형질에서 E가 우성이다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 가계도에서 이형접합자의 표현형과 자손의 분리 양상을 보고 각 형질에서 어느 대립유전자가 우성인지 판별할 수 있는지를 묻는다.

NoteBase

선지별 해설

1번: X. A-B 형질에서는 AB가 발생자이고 AA가 정상이다. 이형접합 AB가 발현되고 AA에서만 정상 표현형이 나오므로 우성 대립유전자는 B이다. D-E 형질에서는 DE 부모가 모두 정상인데 EE 자손만 발생자이므로 발생 형질은 열성이고 정상 표현형을 결정하는 D가 우성이다. 따라서 'A가 우성'이 틀렸고, 올바르게는 'B가 우성이고 D가 우성이다'이다.
2번: X. A-B 형질에서 우성은 A가 아니라 B이다. 또한 D-E 형질에서는 EE만 발생자이므로 E는 열성이다. 올바르게는 'B가 우성이고 D가 우성이다'이다.
3번: O. A-B 형질에서는 AB와 BB가 모두 발생자이고 AA만 정상으로 제시되어 B가 우성이다. D-E 형질에서는 DE가 정상이고 EE만 발생자이므로 정상 표현형을 나타내는 D가 우성이다.
4번: X. A-B 형질에서 B가 우성이라는 판단은 맞다. 그러나 D-E 형질에서는 EE가 발생자이므로 E는 우성이 아니라 열성이다. 올바르게는 'D가 우성이다'이다.

오답 포인트

이형접합자의 표현형을 먼저 보지 않고 글자 순서만 보고 앞의 알파벳이 우성이라고 단정하면 틀린다. 특히 D-E 형질은 DE가 정상인데 EE만 발생자라는 점을 놓치면 E를 우성으로 오판하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

가계도에서 먼저 이형접합자의 표현형을 확인한다. 이형접합자가 발생자이면 그 안의 해당 대립유전자가 우성이고, 이형접합자가 정상인데 동형접합자 한쪽에서만 발생하면 그 발생 대립유전자는 열성으로 판단할 수 있다.

암기 포인트

이형접합자 발현이면 우성, 이형접합자 정상이고 동형접합자에서만 발현이면 열성이다.

NoteBase

문 14. 진핵세포 내 단백질 합성에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 리보솜은 한 개의 tRNA 결합자리를 갖는다.

② 개시코돈과 염기쌍을 이루는 안티코돈은 UAC이다.

③ 종결코돈이 리보솜의 E 자리에 들어가면 번역은 종결된다.

④ 리보솜은 mRNA를 따라 5'에서 3'방향으로 염기를 하나씩 이동시킨다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 번역 과정에서 리보솜의 A·P·E 자리, 개시코돈과 안티코돈의 상보결합, 종결코돈의 인식 위치, 리보솜의 이동 단위를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

개시코돈은 번역 시작을 지시하는 mRNA 코돈으로 보통 AUG이며, 이에 상보적으로 결합하는 tRNA 안티코돈은 UAC이다.
리보솜의 A 자리는 아미노아실 tRNA가 들어오는 자리, P 자리는 폴리펩타이드를 붙든 tRNA가 위치하는 자리, E 자리는 tRNA가 빠져나가는 자리이다.
종결코돈은 리보솜의 A 자리에서 방출인자에 의해 인식되며, 리보솜은 mRNA를 5'에서 3' 방향으로 코돈 하나씩, 즉 3염기 단위로 이동한다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 '한 개의 tRNA 결합자리'이다. 리보솜은 A, P, E의 세 결합자리를 가진다.
② O: 개시코돈 AUG와 염기쌍을 이루는 안티코돈은 UAC이다. 번역 개시는 이 코돈-안티코돈 상보결합으로 시작된다.
③ X: 틀린 부분은 'E 자리에 들어가면'이다. 종결코돈은 리보솜의 A 자리에서 방출인자에 의해 인식되어 번역이 끝난다. E 자리는 탈아실화된 tRNA가 빠져나가는 자리이다.
④ X: 틀린 부분은 '염기를 하나씩'이다. 리보솜은 mRNA를 5'에서 3' 방향으로 이동하지만 실제 전진 단위는 코돈 하나, 즉 3염기이다.

오답 포인트

③과 ④는 일부만 맞는 문장을 섞어 놓은 함정이다. ④는 진행 방향인 5'에서 3'은 맞지만 이동 단위를 1염기로 바꿔 틀리게 만들었고, ③은 종결과 관련 있다는 점은 맞지만 위치를 E 자리로 바꿔 틀리게 만들었다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

번역 문제는 자리, 방향, 단위를 분리해서 판단한다. A 자리는 진입과 종결 인식, P 자리는 사슬 보유, E 자리는 퇴장이며, 이동은 5'에서 3' 방향이지만 3염기씩 진행된다고 보면 된다.

암기 포인트

A는 입장, P는 펩타이드 보유, E는 퇴장이며, AUG에는 UAC가 짝을 이루고 종결은 A 자리에서 일어나며 이동은 3염기 단위이다.

NoteBase

문 15. 상대적인 균형에 의해 잎의 탈리를 조절하는 식물호르몬을 옳게 짝 지은 것은?

① 사이토키닌 - 옥신

② 옥신 - 에틸렌

③ 에틸렌 - 지베렐린

④ 지베렐린 - 앱시스산

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 식물호르몬의 작용을 짝지어 구별하는 문제이며, 특히 잎의 탈리를 촉진하거나 억제하는 옥신과 에틸렌의 상대적 균형을 묻는다.

핵심 개념

옥신은 어린 잎과 줄기 끝에서 많이 만들어져 탈리를 억제하는 방향으로 작용하는 호르몬이다. 키워드는 신장생장, 정아우세, 탈리 억제이다.
에틸렌은 기체 호르몬으로 과실 성숙과 잎·꽃·과실의 탈리를 촉진한다. 키워드는 성숙, 노화, 탈리 촉진이다.
지베렐린은 줄기 신장과 종자 발아를 촉진하는 호르몬이다. 키워드는 신장생장, 발아, 휴면 타파이다.
앱시스산은 종자와 눈의 휴면 유지, 기공 폐쇄, 스트레스 반응에 관련된 호르몬이다. 키워드는 휴면, 건조 스트레스, 기공 폐쇄이다.
사이토키닌은 세포분열과 측아 생장을 촉진하는 호르몬이다. 키워드는 세포분열, 노화 지연, 측아 발달이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
사이토키닌과 옥신은 주로 세포분열, 기관분화, 정아우세 같은 생장 조절에서 함께 비교되는 조합이다. 틀린 부분은 잎의 탈리를 조절하는 대표 조합처럼 제시된 점이다. 올바르게는 잎의 탈리는 옥신과 에틸렌의 상대적 균형이 핵심이다.

② O
옥신은 잎자루 기부의 탈리층 형성을 늦추어 잎이 쉽게 떨어지지 않게 하고, 에틸렌은 탈리층 형성과 노화를 촉진하여 잎이 떨어지게 한다. 따라서 잎의 탈리는 옥신과 에틸렌의 상대적 균형으로 조절된다고 볼 수 있다.

③ X
에틸렌은 탈리를 촉진하는 호르몬이 맞지만, 지베렐린은 탈리 조절의 짝으로 보는 대표 호르몬이 아니다. 틀린 부분은 지베렐린이다. 올바르게는 에틸렌과 상대적 균형을 이루는 호르몬은 옥신이다.

④ X
지베렐린과 앱시스산은 발아와 휴면에서 길항적으로 비교되는 조합이다. 틀린 부분은 잎의 탈리를 조절하는 조합으로 제시된 점이다. 올바르게는 지베렐린-앱시스산은 발아 촉진과 휴면 유지의 대비이고, 잎의 탈리는 옥신-에틸렌의 균형과 관련된다.

오답 포인트

지베렐린-앱시스산처럼 서로 반대 작용을 하는 유명한 호르몬 짝을 떠올리면 ④로 흔들리기 쉽다. 이 문항은 막연한 길항 작용을 묻는 것이 아니라 잎의 탈리라는 특정 현상에 직접 연결되는 조합을 묻는다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

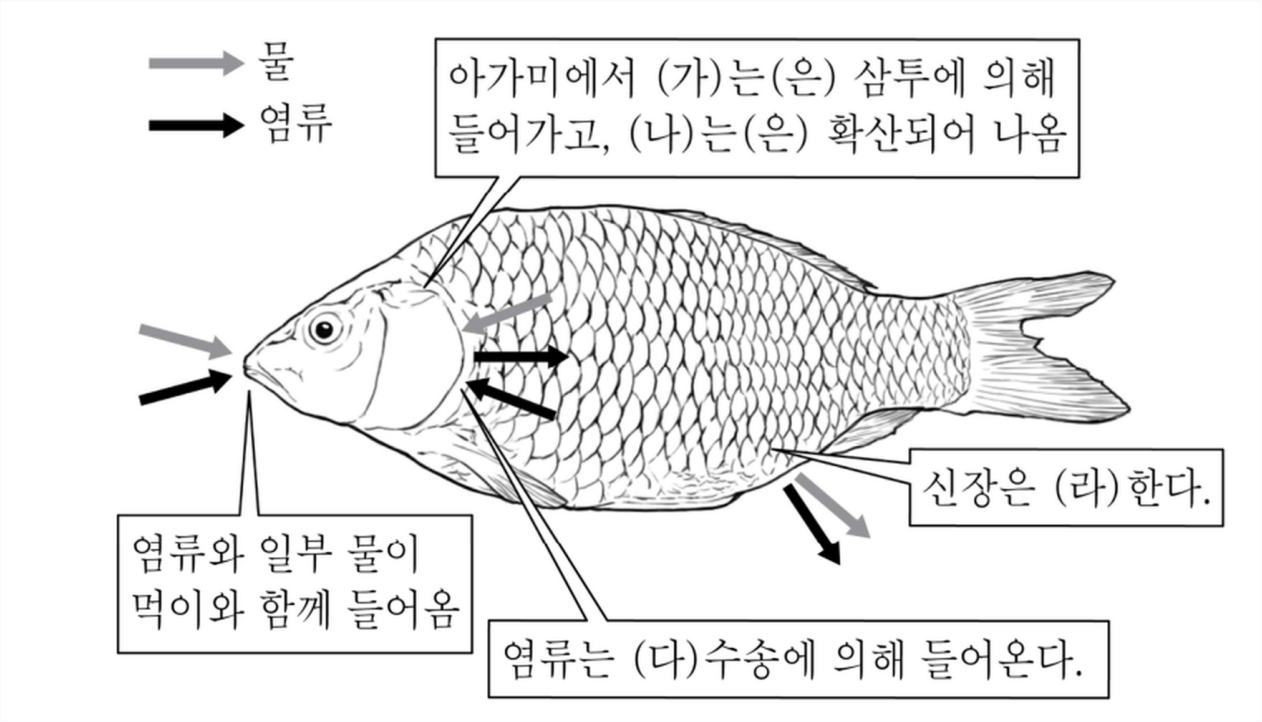
식물호르몬 문제는 먼저 현상을 하나 정한 뒤 그 현상에 직접 작용하는 대표 호르몬을 연결하면 된다. 잎의 탈리가 보이면 억제하는 옥신과 촉진하는 에틸렌을 먼저 떠올리면 빠르게 판단할 수 있다.

암기 포인트

잎의 탈리: 옥신은 붙잡고, 에틸렌은 떨어뜨린다.

NoteBase

문 16. 그림은 민물고기의 삼투조절 과정이다. (가)~(라)에 해당하는 내용을 바르게 연결한 것은?



① (가): 염류, (나): 물, (다): 수동, (라): 염류 배출을 위해 소량의 물을 배출

② (가): 물, (나): 염류, (다): 능동, (라): 염류 보존을 위해 다량의 물을 배출

③ (가): 염류, (나): 물, (다): 수동, (라): 염류 보존을 위해 다량의 물을 배출

④ (가): 물, (나): 염류, (다): 능동, (라): 염류 배출을 위해 소량의 물을 배출

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 민물고기에서 물과 염류가 어떤 방향으로 이동하는지, 그리고 염류 보충과 과잉 수분 배출이 어떤 방식으로 일어나는지를 도식과 연결하는 문제이다. 민물고기는 체액 농도가 주변 물보다 높으므로 물은 삼투로 들어오고 염류는 확산으로 빠져나가며, 아가미에서 염류를 능동수송으로 흡수하고 신장은 다량의 묽은 오줌을 배출한다.

NoteBase

선지별 해설

① X: (가)를 염류, (나)를 물로 둔 부분이 틀리다. 민물에서는 체내가 주변보다 고농도이므로 물이 아가미로 삼투되어 들어오고, 염류는 농도 기울기에 따라 확산되어 나간다. 또한 신장은 염류 배출이 아니라 과잉 수분 배출을 담당한다. 틀린 표현은 '(가)=염류, (나)=물, 염류 배출을 위해 소량의 물을 배출'이고, 올바르게는 '(가)=물, (나)=염류, 염류 보존을 위해 다량의 물을 배출'이다.
② O: (가)는 물, (나)는 염류가 맞다. 민물고기는 물이 계속 들어오므로 아가미에서 잃는 염류를 능동수송으로 흡수해야 하고, 신장은 염류를 보존하면서 과잉 수분을 제거하려고 다량의 묽은 오줌을 배출한다.
③ X: (가)=염류, (나)=물로 연결한 부분이 틀리다. 민물고기에서는 물이 들어오고 염류가 나간다. (다)를 수동으로 둔 것도 틀리다. 염류 흡수는 농도 기울기에 거슬러 일어나므로 능동수송이다. 틀린 표현은 '(가)=염류, (나)=물, (다)=수동'이고, 올바르게는 '(가)=물, (나)=염류, (다)=능동'이다.
④ X: (가)=물, (나)=염류, (다)=능동은 맞지만, (라)가 틀리다. 민물고기 신장은 염류를 버리기 위해 소량의 물을 내보내는 것이 아니라, 몸 안으로 계속 들어오는 물을 제거하면서 염류를 보존하려고 다량의 묽은 오줌을 배출한다. 틀린 표현은 '염류 배출을 위해 소량의 물을 배출'이고, 올바르게는 '염류 보존을 위해 다량의 물을 배출'이다.

오답 포인트

민물고기와 바닷물고기의 삼투조절을 뒤바꾸면 쉽게 틀린다. 민물고기는 주변이 저농도 환경이므로 물은 들어오고 염류는 빠져나간다는 점이 출발점이다. 여기서 신장의 역할도 염류 배출이 아니라 물 배출과 염류 보존으로 연결해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

주변 용액이 체액보다 묽으면 먼저 물의 유입과 염류의 유출을 판단한다. 그다음 부족해지는 염류는 능동수송으로 보충하고, 남는 물은 다량의 묽은 오줌으로 배출한다고 연결하면 된다.

암기 포인트

민물고기 = 물 유입, 염류 유출, 아가미 염류 능동흡수, 다량의 묽은 오줌 배출이다.

NoteBase

문 17. 개체군 생태학에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 참나무류는 r-전략 생물에 해당한다.

② 로지스트형 성장 곡선은 환경수용능력을 반영한다.

③ 개체 간의 경쟁이 심할수록 균등한(uniform) 분포 패턴을 보인다.

④ 개체 수를 줄일 수 있는 겨울의 극심한 한파는 밀도비의존적(density-independent) 요인에 해당된다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 r-전략과 K-전략의 구분, 로지스틱형 성장, 분포 패턴, 밀도비의존적 요인을 함께 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

r-전략 생물은 불안정한 환경에서 빠르게 번식하며 많은 자손을 남기는 유형이다. K-전략 생물은 안정한 환경에서 경쟁력이 높고 성장과 성숙이 느리며 수명이 긴 유형이다.
로지스틱형 성장은 개체수가 증가하다가 환경수용능력 K 부근에서 증가가 둔화되는 성장이다.
균등 분포는 개체 간 경쟁이나 영역성 때문에 일정 간격을 두고 퍼지는 분포이다.
밀도비의존적 요인은 기온, 한파, 태풍처럼 개체군 밀도와 무관하게 작용하는 환경 요인이다.

선지별 해설

① X: 참나무류는 수명이 길고 성장과 성숙이 비교적 느리며 안정된 환경에서 경쟁하는 대표적인 K-전략 생물에 가깝다. 틀린 표현은 "r-전략"이다. 올바르게는 "참나무류는 K-전략 생물에 해당한다"이다.
② O: 로지스틱형 성장 곡선은 개체수가 초기에는 빠르게 늘지만 자원 제한이 커지면서 환경수용능력 K에 가까워질수록 증가가 둔화되는 모습을 나타낸다.
③ O: 개체 간 경쟁이 심하면 서로 일정한 거리를 유지하게 되어 균등한 분포 패턴이 나타나기 쉽다. 영역성이나 자원 경쟁이 대표 원인이다.
④ O: 겨울의 극심한 한파는 개체군의 밀도와 무관하게 작용하는 기상 요인이다. 따라서 개체 수를 줄일 수 있어도 밀도비의존적 요인에 해당한다.

오답 포인트

1번은 "참나무류"라는 구체적 생물을 제시해 r/K 전략을 뒤집어 묻는 함정이다. 큰 체구, 긴 수명, 느린 성장, 경쟁력 같은 단서가 보이면 r-전략이 아니라 K-전략을 먼저 떠올리게 된다. 4번도 개체 수가 줄어든다는 결과만 보고 밀도의존적으로 오해하기 쉽지만, 기준은 감소 효과가 아니라 원인이 밀도와 관련되는지 여부이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

생활사 전략을 묻는 선지는 빠른 번식·짧은 수명·많은 자손이면 r-전략, 느린 성장·긴 수명·높은 경쟁력이면 K-전략으로 판단한다. 성장 곡선은 환경수용능력의 반영 여부를 보고, 환경 요인은 개체군 밀도와 상관없이 작용하면 밀도비의존적으로 판단한다.

암기 포인트

r은 빠른 번식, K는 경쟁과 안정, 한파는 밀도비의존, 경쟁 심화는 균등 분포이다.

NoteBase

문 18. 곤충의 발생을 조절하는 호르몬인 엑디손(ecdysone)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 곤충의 탈피와 변태를 유도한다.

② 앞가슴샘자극호르몬(PTTH)에 의해 분비가 촉진된다.

③ 지용성으로 쉽게 세포막을 통과할 수 있다.

④ 곤충의 뇌에서 분비되는 펩타이드호르몬이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 곤충의 탈피 호르몬인 엑디손의 정체와 분비 조절, 화학적 성질을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

엑디손은 곤충의 앞가슴샘에서 분비되어 탈피와 변태를 유도하는 스테로이드호르몬이다.
PTTH는 곤충의 뇌 신경분비세포에서 분비되어 앞가슴샘을 자극하는 펩타이드호르몬이다.
구별 기준은 무엇이 실제 탈피를 유도하는 호르몬인지, 무엇이 그 분비를 촉진하는 상위 조절 호르몬인지이다.

선지별 해설

① O
엑디손은 탈피를 일으키고 생활사 단계 전환에 관여하므로 탈피와 변태를 유도한다는 설명이 맞다.

② O
앞가슴샘자극호르몬인 PTTH가 앞가슴샘을 자극하면 엑디손 분비가 촉진되므로 맞는 설명이다.

③ O
엑디손은 스테로이드호르몬이므로 지용성이며 세포막을 비교적 쉽게 통과해 세포 내 수용체에 작용할 수 있다.

④ X
틀린 부분은 '곤충의 뇌에서 분비되는 펩타이드호르몬'이라는 표현이다.
엑디손은 뇌에서 분비되는 펩타이드호르몬이 아니라 앞가슴샘에서 분비되는 스테로이드호르몬이다.
뇌에서 분비되는 펩타이드호르몬은 엑디손이 아니라 PTTH이다.

오답 포인트

엑디손과 PTTH를 한 축으로 외우지 않으면 ④처럼 분비 기관과 호르몬 종류를 서로 바꿔 놓은 선지에 흔들리기 쉽다. 특히 '뇌'와 '펩타이드'는 PTTH의 특징이고, '앞가슴샘'과 '스테로이드'는 엑디손의 특징이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

곤충 호르몬 문제가 나오면 먼저 작용 호르몬과 조절 호르몬을 분리한다. 탈피와 변태를 직접 유도하면 엑디손, 앞가슴샘을 자극해 엑디손 분비를 올리면 PTTH로 판단하면 된다.

암기 포인트

PTTH는 뇌의 펩타이드, 엑디손은 앞가슴샘의 스테로이드이다.

NoteBase

문 19. C_3 **식물과** C_4 **식물에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?**

	특성 \ 종류	C_3 식물	C_4 식물
ㄱ.	캘빈회로 작동 장소	엽육세포	유관속초세포
ㄴ.	1차 CO_2 고정효소	루비스코	PEP 카르복실화 효소
ㄷ.	CO_2 고정의 첫 번째 산물	옥살로아세트산	3PG
ㄹ.	광호흡	최소	강함

① ㄱ

② ㄱ, ㄴ

③ ㄱ, ㄴ, ㄷ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 C3 식물과 C4 식물의 CO2 고정 방식, 캘빈회로의 작동 위치, 1차 고정효소, 광호흡의 차이를 비교하는 문제이다.

핵심 개념

C3 식물: CO2를 루비스코가 직접 고정하여 처음 안정적으로 생성되는 물질이 3PG인 식물이다. 키워드는 엽육세포, 루비스코, 3PG, 광호흡 큼이다.

C4 식물: CO2를 먼저 PEP 카르복실화 효소가 고정하여 옥살로아세트산을 만들고, 이후 유관속초세포에서 캘빈회로를 진행하는 식물이다. 키워드는 PEP 카르복실화 효소, 옥살로아세트산, 유관속초세포, 광호흡 적음이다.

구별 축은 처음 CO2를 잡는 효소와 첫 생성물, 그리고 캘빈회로가 주로 일어나는 세포 위치이다.

NoteBase

선지별 해설

1번 X
ㄱ은 맞지만 ㄴ도 옳으므로 ㄱ만 고른 1번은 틀리다.
ㄱ은 C3 식물의 캘빈회로가 엽육세포에서, C4 식물의 캘빈회로가 유관속초세포에서 일어난다는 내용이므로 옳다.
올바르게는 ㄱ, ㄴ을 함께 고른 2번이 정답이다.

2번 O
ㄱ, ㄴ만 옳다는 판단이 맞다.
ㄴ은 C3 식물의 1차 CO_2 고정효소가 루비스코이고, C4 식물의 1차 CO_2 고정효소가 PEP 카르복실화 효소라는 내용이므로 옳다.
ㄷ과 ㄹ이 틀리므로 ㄱ, ㄴ만 포함한 2번이 정답이다.

3번 X
3번은 ㄷ을 옳다고 포함했기 때문에 틀리다.
틀린 부분은 C3 식물의 첫 생성물을 옥살로아세트산, C4 식물의 첫 생성물을 3PG로 둔 점이다.
올바르게는 C3 식물의 첫 CO_2 고정 산물은 3PG이고, C4 식물의 첫 CO_2 고정 산물은 옥살로아세트산이다.

4번 X
4번은 ㄷ과 ㄹ까지 모두 옳다고 보았기 때문에 틀리다.
ㄹ의 틀린 부분은 광호흡 정도를 뒤바꾼 점이다.
올바르게는 C3 식물은 광호흡이 크고, C4 식물은 CO_2 농축 효과 때문에 광호흡이 매우 적다.

오답 포인트

C3와 C4를 구분할 때 첫 생성물과 광호흡 정도를 서로 바꾸어 외우기 쉽다. 특히 옥살로아세트산은 C4, 3PG는 C3라는 축과 광호흡은 C3에서 크고 C4에서 작다는 축을 동시에 잡아야 헷갈리지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 C3는 루비스코가 직접 CO_2를 고정해 3PG가 나오고 광호흡이 크다는 점을 잡는다. C4는 PEP 카르복실화 효소로 먼저 옥살로아세트산을 만든 뒤 유관속초세포에서 캘빈회로를 돌리고 광호흡이 작다는 흐름으로 판단하면 된다.

암기 포인트

C3는 루비스코-3PG-광호흡 큼, C4는 PEP-옥살로아세트산-유관속초세포-광호흡 적음이다.

NoteBase

문 20. 체세포분열과 감수분열에서 공통적으로 나타나는 특징은?

① 접합과 교차

② 상동염색체 분리

③ 반수체 딸세포 생성

④ 자매염색분체의 분리

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 체세포분열과 감수분열에서 공통으로 나타나는 분리 대상과 감수분열에만 나타나는 현상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

체세포분열: 한 번의 분열로 모세포와 같은 염색체 수를 가진 딸세포를 만드는 분열이다 / 결정 차이축: 염색체 수 유지와 자매염색분체 분리 / 키워드: 2n 유지
감수분열: 두 번의 연속 분열로 염색체 수를 반으로 줄여 반수체 세포를 만드는 분열이다 / 결정 차이축: 감수 1분열의 상동염색체 분리와 감수 2분열의 자매염색분체 분리 / 키워드: n 형성

선지별 해설

① X: 접합과 교차는 상동염색체가 짝을 이루는 감수 1분열 전기에 나타난다. 체세포분열에서는 일어나지 않는다. 틀린 표현은 '공통적으로'이다. 올바르게는 '감수분열에서 특징적으로'이다.
② X: 상동염색체 분리는 감수 1분열에서만 일어난다. 체세포분열은 상동염색체를 짝으로 나누지 않는다. 틀린 표현은 '공통적으로'이다. 올바르게는 '감수 1분열에서'이다.
③ X: 반수체 딸세포 생성은 감수분열의 결과이다. 체세포분열은 일반적으로 모세포와 같은 염색체 수를 유지한 딸세포를 만든다. 틀린 표현은 '공통적으로'이다. 올바르게는 '감수분열의 결과로'이다.
④ O: 자매염색분체의 분리는 체세포분열의 후기와 감수 2분열의 후기에서 공통적으로 일어난다. 따라서 공통 특징으로 맞는 선지는 ④이다.

오답 포인트

감수분열 전체를 하나로 묶어 외우면 ②의 상동염색체 분리와 ④의 자매염색분체 분리를 혼동하기 쉽다. 특히 자매염색분체 분리는 체세포분열과 감수 2분열에 모두 나타나지만, 접합·교차와 상동염색체 분리는 감수 1분열에만 나타난다는 점이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

선지가 말하는 대상이 상동염색체인지 자매염색분체인지를 먼저 본다. 상동염색체의 접합·교차·분리는 감수 1분열 쪽으로, 자매염색분체 분리는 체세포분열과 감수 2분열의 공통 특징으로 판단된다.

암기 포인트

감수 1분열은 상동염색체, 감수 2분열과 체세포분열은 자매염색분체라는 축으로 정리된다.

NoteBase