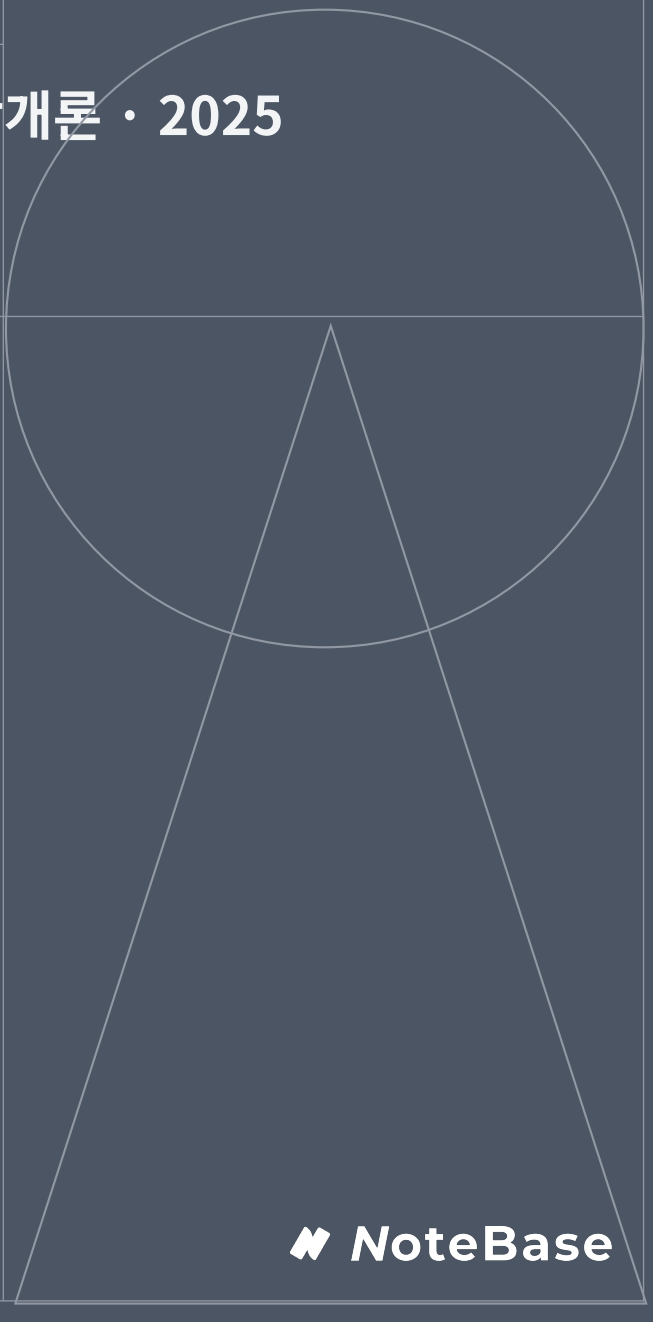
기출OX 해설집

공무원/지방직/7급 · 생물학개론 · 2025



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/7급 · 생물학개론 · 2025

공무원/지방직/7급 · 생물학개론 · 2025

문 1. 배양 중인 암세포에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 배양접시에서 배양한다)

① 부착 의존성을 나타내지 않는다.

② 밀도 의존성 억제를 나타낸다.

③ 스스로 생장인자(growth factor)를 만들어 계속 분열한다.

④ 세포주기의 정상적인 조절 능력을 상실한 세포이다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 암세포와 정상세포를 가르는 핵심 성질인 부착 의존성, 밀도 의존성 억제, 성장신호 자율성, 세포주기 조절 이상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

암세포: 세포주기 조절이 무너져 외부 통제 없이 계속 분열하는 세포이다. 키워드는 성장신호 자율성, 부착 의존성 상실, 밀도 의존성 억제 상실이다.
부착 의존성: 세포가 바닥이나 세포외기질에 붙어 있어야 증식할 수 있는 성질이다. 암세포는 이 성질이 약해지거나 사라진다.
밀도 의존성 억제: 세포가 빽빽해지면 분열을 멈추는 성질이다. 정상세포에는 있으나 암세포에서는 대체로 사라진다.
성장인자 자율성: 세포가 외부 자극 없이도 성장신호를 스스로 만들어 증식하는 성질이다. 암세포의 대표적 특징이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
부착 의존성은 세포가 표면에 붙어야 분열하는 성질인데, 암세포는 이 의존성이 감소하거나 없어져 부착 없이도 증식할 수 있다. 따라서 옳은 설명이다.

② X
밀도 의존성 억제는 세포가 서로 꽉 차면 분열을 멈추는 성질이다. 암세포는 이 억제를 나타내는 것이 아니라 상실하는 경우가 많다.
틀린 표현은 "밀도 의존성 억제를 나타낸다"이다.
올바르게는 "밀도 의존성 억제를 나타내지 않는다" 또는 "밀도 의존성 억제가 상실되어 계속 증식한다"이다.

③ O
암세포는 외부에서 성장인자를 충분히 받지 않아도 스스로 성장인자를 분비하거나 성장신호 전달계를 자율적으로 활성화하여 계속 분열할 수 있다. 따라서 옳은 설명이다.

④ O
암세포는 세포주기의 정상적 조절 능력을 잃어 분열 정지 신호나 점검 기전을 제대로 따르지 않는다. 따라서 옳은 설명이다.

오답 포인트

정상세포의 특징인 밀도 의존성 억제를 암세포의 특징으로 뒤바꿔 놓은 선지가 함정이다. 부착 의존성 상실과 밀도 의존성 억제 상실은 암세포의 대표 특징인데, ②는 억제가 "있다"고 표현하여 반대로 서술하였다.

다시 나오면 이렇게 판단

배양 중 암세포 문제에서는 정상세포가 멈추는 조건을 먼저 떠올리면 판단이 쉬워진다. 붙어 있어야 분열하는가, 세포가 빽빽하면 멈추는가, 외부 성장신호가 꼭 필요한가를 기준으로 보면 암세포는 대체로 그 통제를 벗어난 쪽에 해당한다.

암기 포인트

암세포는 부착 의존성과 밀도 의존성 억제가 약해지고, 성장신호 자율성과 세포주기 이상이 강해진다.

NoteBase

문 2. (가), (나)에 들어갈 내용을 바르게 연결한 것은?

세포에서 단량체(monomer)인 작은 분자들이 (가)으로 탄수화물, 단백질, 핵산 등의 중합체(polymer)인 거대분자로 합성되고, 이 거대분자는 (나)되어 작은 분자들로 나누어진다.

① (가): 수소결합, (나): 가수분해
② (가): 탈수반응, (나): 가수분해
③ (가): 수소결합, (나): 전기분해
④ (가): 탈수반응, (나): 전기분해

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 단량체가 중합체로 합성될 때의 탈수반응과 중합체가 단량체로 분해될 때의 가수분해를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

탈수반응은 단량체 사이에서 물이 빠져나가며 공유결합이 형성되어 중합체가 합성되는 반응이다. 가수분해는 물이 들어가며 중합체의 공유결합이 끊어져 단량체로 분해되는 반응이다. 수소결합은 분자 사이의 약한 인력으로 중합체 합성 반응 자체가 아니다. 전기분해는 전류로 물질을 분해하는 과정으로 세포 내 고분자 분해의 일반 원리가 아니다.

선지별 해설

① X: (가)를 수소결합으로 본 점이 틀리다. 탄수화물, 단백질, 핵산 같은 중합체는 단량체 사이에 물이 빠지며 공유결합이 생기는 탈수반응으로 합성된다. (나)의 가수분해는 맞지만 (가)가 틀렸으므로 오답이다. 틀린 표현은 '수소결합'이며 올바르게는 '탈수반응'이다.
② O: 단량체가 중합체로 합성될 때는 탈수반응이 일어나고, 만들어진 중합체가 다시 작은 분자로 나뉠 때는 물이 들어가 결합이 끊어지는 가수분해가 일어난다. 지문의 합성-분해 방향을 모두 정확히 연결한 선지이다.
③ X: (가)를 수소결합으로, (나)를 전기분해로 본 점이 모두 틀리다. 세포 내 거대분자 분해는 전류를 이용하는 전기분해가 아니라 물을 사용해 결합을 끊는 가수분해이다. 틀린 표현은 '수소결합', '전기분해'이며 올바르게는 '탈수반응', '가수분해'이다.
④ X: (가)의 탈수반응은 맞지만 (나)의 전기분해가 틀리다. 거대분자가 작은 분자로 나뉘는 과정은 물 첨가에 의한 가수분해이다. 틀린 표현은 '전기분해'이며 올바르게는 '가수분해'이다.

NoteBase

오답 포인트

단량체를 연결하는 '결합'이라는 말 때문에 수소결합을 떠올리기 쉽지만, 여기서 묻는 것은 분자 사이 약한 인력이 아니라 단량체를 실제로 이어 주는 화학반응이다. 또 '분해'라는 단어만 보고 전기분해를 고르면 세포 내 분해가 물을 이용한 가수분해라는 점을 놓치게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

생체고분자의 합성을 묻으면 먼저 물이 빠지며 결합이 생기는지 확인하고 탈수반응으로 판단한다. 생체고분자의 분해를 묻으면 물이 들어가 결합이 끊어지는지 확인하고 가수분해로 판단한다.

암기 포인트

합성은 탈수반응, 분해는 가수분해이다.

NoteBase

문 3. 사람의 호르몬에서 모유의 생성을 촉진하는 것은?

① 멜라토닌(melatonin)

② 여포자극호르몬(FSH)

③ 프로락틴(prolactin)

④ 황체형성호르몬(LH)

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 사람의 주요 호르몬 가운데 각 호르몬의 분비 기관과 대표 기능을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

멜라토닌은 송과샘에서 분비되어 생체 리듬과 수면 주기를 조절하는 호르몬이다.
FSH는 뇌하수체 전엽에서 분비되어 여성에서는 난포 성숙을, 남성에서는 정자 형성을 촉진하는 호르몬이다.
프로락틴은 뇌하수체 전엽에서 분비되어 유선의 모유 생성을 촉진하는 호르몬이다.
LH는 뇌하수체 전엽에서 분비되어 배란과 황체 형성을 촉진하는 호르몬이다.

선지별 해설

1번 X: 멜라토닌은 모유 생성과 관련된 호르몬이 아니다. 틀린 표현은 '모유의 생성을 촉진'이다. 올바르게는 멜라토닌은 수면과 일주기 리듬 조절에 관여한다.
2번 X: FSH는 모유 생성을 촉진하지 않는다. 틀린 표현은 '모유의 생성'이다. 올바르게는 FSH는 여성의 난포 발달과 남성의 정자 형성을 촉진한다.
3번 O: 프로락틴은 유선에서 모유를 합성하고 생성하게 하는 대표 호르몬이므로 정답이다.
4번 X: LH는 모유 생성 호르몬이 아니다. 틀린 표현은 '모유의 생성을 촉진'이다. 올바르게는 LH는 배란을 유도하고 황체 형성을 촉진한다.

오답 포인트

프로락틴과 옥시토신을 혼동하면 틀리기 쉽다. 프로락틴은 모유의 생성, 옥시토신은 생성된 젖의 분출에 더 직접적으로 작용한다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

호르몬 문제는 먼저 표적 기관과 대표 기능을 짝지어 판단한다. 유선에서 모유를 만들게 하는 기능이면 프로락틴, 배란과 황체 형성이면 LH, 난포 성숙이면 FSH, 수면 리듬이면 멜라토닌으로 정리된다.

NoteBase

암기 포인트

프로락틴은 모유 생성, 옥시토신은 젖 분출, FSH는 난포, LH는 배란, 멜라토닌은 수면이다.

NoteBase

문 4. 부모의 유전자형이 *PpYyRr*과 *ppYyRr*인 완두콩을 교배하였을 때, 자손 1대(F_1)에서 유전자형이 *PpyyRR*인 것이 나타날 확률은? (단, 독립의 법칙이 적용되며, 돌연변이는 고려하지 않는다)

① $\frac{1}{8}$
② $\frac{1}{16}$
③ $\frac{1}{32}$
④ $\frac{1}{64}$

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 독립의 법칙에 따라 각 유전자 좌위의 확률을 따로 구한 뒤 곱할 수 있는지를 묻는다.

조건 정리

주어진 교배는 *PpYyRr* × *ppYyRr*이다.
구해야 할 값은 자손의 유전자형이 *PpyyRR*일 확률이다.
세 유전자는 독립적으로 분리되므로 *P*, *Y*, *R* 좌위를 각각 계산한 뒤 최종적으로 곱한다.

사용할 공식

독립인 여러 좌위의 목표 유전자형 확률은 각 좌위 확률의 곱이다.
$P(PpyyRR) = P(Pp) \times P(yy) \times P(RR)$
이 공식을 쓰는 이유는 한 좌위의 분리 결과가 다른 좌위의 결과에 영향을 주지 않기 때문이다.

계산 과정

1. *P* 좌위: *Pp* × *pp*에서 *Pp*가 나올 확률은 1/2이다.
2. *Y* 좌위: *Yy* × *Yy*에서 *yy*가 나올 확률은 1/4이다.
3. *R* 좌위: *Rr* × *Rr*에서 *RR*가 나올 확률은 1/4이다.
4. 따라서 1/2 × 1/4 × 1/4 = 1/32 이다.

NoteBase

선지별 해설

1번 X: 1/8은 *Pp*와 *yy* 까지만 곱하고 *RR* 조건의 1/4를 빠뜨린 값이다. 올바르게는 *RR* 확률까지 포함해 1/32가 된다.
2번 X: 1/16은 *Rr* × *Rr*에서 *RR*를 1/2로 잘못 보거나, *yy* 를 열성 표현형 비율처럼 단순화한 값이다.
올바르게는 *RR*와 *yy* 가 각각 1/4이다.
3번 O: *Pp*는 1/2, *yy* 는 1/4, *RR*는 1/4이므로 곱하면 1/32이다.
4번 X: 1/64는 *Pp* × *pp*에서도 *Pp* 확률을 1/4처럼 착각한 값이다. 올바르게는 이 교배에서 *Pp*가 될 확률은 1/2이다.

오답 포인트

가장 흔한 함정은 모든 좌위를 *Aa* × *Aa*처럼 처리하거나, 세 좌위 중 하나의 조건을 누락하는 것이다. 이 문항에서는 *P* 좌위만 *Pp* × *pp*이므로 *Pp* 확률이 1/2라는 점을 놓치면 4번 같은 오답이 나온다.

다시 나오면 이렇게 판단

여러 유전자형을 동시에 묻는 문제는 목표 유전자형을 좌위별로 쪼개어 각 분리비를 먼저 적고, 마지막에 독립의 법칙에 따라 곱해서 판단한다. 특히 *Aa* × *aa*와 *Aa* × *Aa*의 분리비를 서로 섞지 않는다.

암기 포인트

독립 유전자형 확률은 좌위별 확률의 곱이다. *Aa* × *aa*에서 이형접합은 1/2, *Aa* × *Aa*에서 *aa*와 *AA*는 각각 1/4이다.

NoteBase

문 5. 사람의 정자 형성과정에서 염색체의 수가 절반으로 감소하는 단계는?



① (가)

② (나)

③ (다)

④ (라)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 정자 형성과정 도식에서 감수 1분열이 일어나 염색체 수가 2n에서 n으로 줄어드는 단계를 찾을 수 있는지를 묻는다.

선지별 해설

1번 (가): X. 정원세포가 제1정모세포가 되는 단계로, 염색체 수는 절반으로 줄지 않고 2n 상태를 유지한다. 틀린 표현은 감수분열 단계로 보는 점이며, 올바르게는 체세포분열과 성장 과정을 거쳐 제1정모세포가 형성되는 단계이다.
2번 (나): O. 제1정모세포가 제2정모세포가 되는 단계는 감수 1분열이다. 이때 상동염색체가 분리되어 염색체 수가 2n에서 n으로 감소하므로 염색체 수가 절반으로 줄어드는 단계가 맞다.
3번 (다): X. 제2정모세포가 정세포가 되는 단계는 감수 2분열이다. 감수 2분열에서는 자매염색분체가 분리되지만 염색체 수 자체는 n으로 유지된다. 틀린 표현은 이 단계에서 염색체 수가 절반으로 감소한다는 점이며, 올바르게는 염색분체 수가 줄어드는 단계이다.
4번 (라): X. 정세포가 정자가 되는 단계는 정자형성으로, 형태적 분화가 일어나는 단계이다. 염색체 수는 계속 n으로 유지된다. 틀린 표현은 분열에 의해 염색체 수가 감소한다고 보는 점이며, 올바르게는 핵상 변화 없이 성숙한 정자로 분화하는 단계이다.

오답 포인트

감수 1분열과 감수 2분열을 모두 염색체 수가 줄어드는 단계로 혼동하면 ③을 고르기 쉽다. 이 문항의 함정은 감수분열이 두 번 일어난다는 사실과 염색체 수가 절반이 되는 시점이 한 번뿐이라는 점을 구분하지 못하게 만드는 데 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

생식세포 형성과정 문제는 각 단계의 핵상을 먼저 적으면 판단이 쉬워진다. 정원세포와 제1정모세포는 2n, 제2정모세포 이후는 n이므로 2n에서 n으로 바뀌는 첫 지점이 정답이다.

암기 포인트

염색체 수 감소는 감수 1분열 1회에서만 일어나고, 감수 2분열은 n을 유지한 채 자매염색분체만 분리한다.

NoteBase

문 6. DNA와 RNA에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. DNA의 상보적 결합은 아데닌(A)과 시토신(C), 티민(T)과 구아닌(G) 간에 이루어진다.
ㄴ. RNA의 뉴클레오타이드는 염기, 5탄당(리보오스), 인산기로 구성된다.
ㄷ. 피리미딘 계열의 염기는 1개의 육각 고리를 갖는다.

① ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 DNA의 상보적 염기쌍, RNA 뉴클레오타이드의 구성, 피리미딘 염기의 고리 구조를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

DNA의 상보적 결합은 아데닌-티민, 구아닌-시토신 사이에 형성된다. RNA의 뉴클레오타이드는 염기, 5탄당인 리보오스, 인산기로 이루어진다. 피리미딘 염기인 시토신, 티민, 유라실은 1개의 육각 고리를 가지며, 퓨린 염기인 아데닌과 구아닌은 2개의 고리를 가진다.

선지별 해설

① X: ㄴ만 고른 선택지이다. ㄴ은 맞지만 ㄷ도 함께 맞으므로 정답 조합이 아니다. 올바르게는 ㄴ, ㄷ을 함께 고른 3번이다.
② X: ㄱ, ㄷ을 고른 선택지이다. ㄷ은 맞지만 ㄱ이 틀려서 전체 조합이 성립하지 않는다. ㄱ의 틀린 표현은 '아데닌(A)과 시토신(C), 티민(T)과 구아닌(G)'이다. 올바르게는 '아데닌(A)과 티민(T), 구아닌(G)과 시토신(C)'이다.
③ O: ㄴ, ㄷ을 고른 선택지이다. ㄴ의 RNA 뉴클레오타이드 구성 설명은 맞고, ㄷ의 피리미딘 염기 고리 구조 설명도 맞다. 따라서 옳은 것만 모두 고른 선택지이다.
④ X: ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 고른 선택지이다. ㄴ과 ㄷ은 맞지만 ㄱ이 틀려서 전체 선택지는 틀리다. 올바르게는 ㄱ을 제외한 ㄴ, ㄷ만 고른 3번이다.

오답 포인트

ㄱ에서 염기쌍 상대를 서로 바꾸어 제시한 점이 대표 함정이다. 아데닌-티민, 구아닌-시토신의 짝을 정확히 외우지 못하면 ㄷ이 맞는 것을 확인하고도 ②나 ④로 흔들릴 수 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

핵산 문항은 먼저 염기쌍 규칙, 당의 종류, 염기 고리 수처럼 바로 검증되는 기준부터 확인하면 된다. 각 진술의 O/X를 먼저 독립적으로 판정한 뒤 조합 선택지로 옮기면 실수를 줄일 수 있다.

암기 포인트

DNA는 A-T, G-C이고 RNA는 리보오스를 가지며 피리미딘은 한 고리, 퓨린은 두 고리이다.

NoteBase

문 7. 개체군에서 대립 유전자의 빈도를 변화시키는 요인만을 모두 고르면?

ㄱ. 돌연변이
ㄴ. 무작위 교배
ㄷ. 자연선택
ㄹ. 유전적 부동(genetic drift)

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄴ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 하디-바인베르크 평형의 조건을 바탕으로 대립유전자 빈도를 실제로 바꾸는 요인과 바꾸지 않는 요인을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

돌연변이는 기존 대립유전자가 다른 형태의 대립유전자로 바뀌는 과정이므로 대립유전자 빈도를 바꾼다.
무작위 교배는 짝짓기 방식의 무작위성을 뜻하며 대립유전자 빈도 자체는 바꾸지 않고 유전자형 빈도만 하디-바인베르크 비율에 가깝게 만든다.
자연선택은 생존과 번식의 차이로 특정 대립유전자의 전달 비율을 바꾸므로 대립유전자 빈도를 바꾼다.
유전적 부동은 작은 집단에서 우연한 표본추출 효과로 대립유전자 빈도가 흔들리는 현상이다.

NoteBase

선지별 해설

1번 X
ㄱ은 돌연변이이므로 대립유전자 빈도를 바꾸지만, ㄴ은 무작위 교배이므로 대립유전자 빈도를 바꾸지 않는다. 틀린 부분은 ㄴ을 포함한 점이다. 올바르게는 ㄱ, ㄷ, ㄹ이어야 한다.

2번 O
ㄱ 돌연변이, ㄷ 자연선택, ㄹ 유전적 부동은 모두 대립유전자 빈도를 변화시킬 수 있다. 대립유전자 빈도를 바꾸는 요인만 정확히 묶은 선택지이다.

3번 X
ㄴ 무작위 교배는 대립유전자 빈도를 바꾸지 않으므로 포함되면 안 된다. 또 ㄱ 돌연변이는 빠져 있으므로 불완전하다. 틀린 부분은 ㄴ을 포함하고 ㄱ을 제외한 점이다. 올바르게는 ㄱ, ㄷ, ㄹ이어야 한다.

4번 X
네 요인이 모두 해당하는 것은 아니다. 틀린 부분은 ㄴ 무작위 교배까지 포함한 점이다. 무작위 교배는 대립유전자 빈도는 유지하고 유전자형 빈도만 바꾼다. 올바르게는 ㄱ, ㄷ, ㄹ이어야 한다.

오답 포인트

무작위 교배를 보면 집단의 유전 구성이 바뀐다고 막연히 생각하기 쉽다. 그러나 이 문항은 유전자형 빈도가 아니라 대립유전자 빈도를 묻는다. ㄴ을 고르면 교배 방식 변화와 대립유전자 빈도 변화를 혼동한 것이다.

다시 나오면 이렇게 판단

집단유전 문제에서는 먼저 그 요인이 대립유전자 자체의 종류나 전달 비율을 바꾸는지 본다. 돌연변이, 선택, 부동, 이입은 대립유전자 빈도를 바꾸고, 무작위 교배는 대립유전자 빈도는 그대로 둔 채 유전자형 조합만 재배열한다.

암기 포인트

무작위 교배는 빈도를 섞고, 돌연변이·선택·부동은 빈도를 바꾼다.

NoteBase

문 8. 사람의 기관에서 내분비샘과 외분비샘을 모두 가지고 있는 것은?

① 이자(pancreas)

② 부신(adrenal gland)

③ 뇌하수체(pituitary gland)

④ 부갑상샘(parathyroid gland)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 내분비샘과 외분비샘의 정의를 구별하고, 각 기관이 어느 분비 기능을 가지는지 판별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

내분비샘은 도관 없이 호르몬을 혈액이나 조직액으로 직접 분비하는 기관이다.
외분비샘은 도관을 통해 소화효소, 점액, 땀 같은 분비물을 표면이나 기관 내강으로 내보내는 기관이다.
이자는 랑게르한스섬의 호르몬 분비 기능과 소화효소를 분비하는 선방 기능을 함께 가지므로 두 기능이 공존한다.

선지별 해설

1번 O: 이자는 내분비 기능과 외분비 기능을 모두 가진다. 랑게르한스섬은 인슐린과 글루카곤 같은 호르몬을 혈액으로 분비하고, 이자선방은 이자액과 소화효소를 이자관으로 보낸다.
2번 X: 부신은 겉질과 속질이 모두 호르몬을 혈액으로 분비하는 내분비샘이다. 틀린 부분은 부신을 내분비와 외분비를 함께 가진 기관으로 보는 점이다. 올바르게는 부신은 외분비 기능이 없는 내분비샘이다.
3번 X: 뇌하수체는 성장호르몬, 갑상샘자극호르몬 등 여러 호르몬을 분비하는 대표적 내분비샘이다. 틀린 부분은 뇌하수체에 외분비 기능이 있다고 보는 점이다. 올바르게는 뇌하수체는 도관이 없는 내분비샘이다.
4번 X: 부갑상샘은 부갑상샘호르몬을 분비하여 칼슘 농도 조절에 관여하는 내분비샘이다. 틀린 부분은 부갑상샘을 외분비 기능까지 가진 기관으로 보는 점이다. 올바르게는 부갑상샘은 내분비 기능만 가진다.

오답 포인트

호르몬을 만든다는 사실만 기억하고 모든 샘을 같은 범주로 묶으면 틀린다. 이 문제의 함정은 '내분비 기능이 있다'와 '내분비와 외분비를 모두 가진다'를 구별하지 못하게 만드는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 도관 유무를 기준으로 내분비와 외분비를 나눈다. 그다음 각 기관이 호르몬 분비만 하는지, 도관을 통한 분비까지 함께 하는지를 확인하면 정답을 빠르게 고를 수 있다.

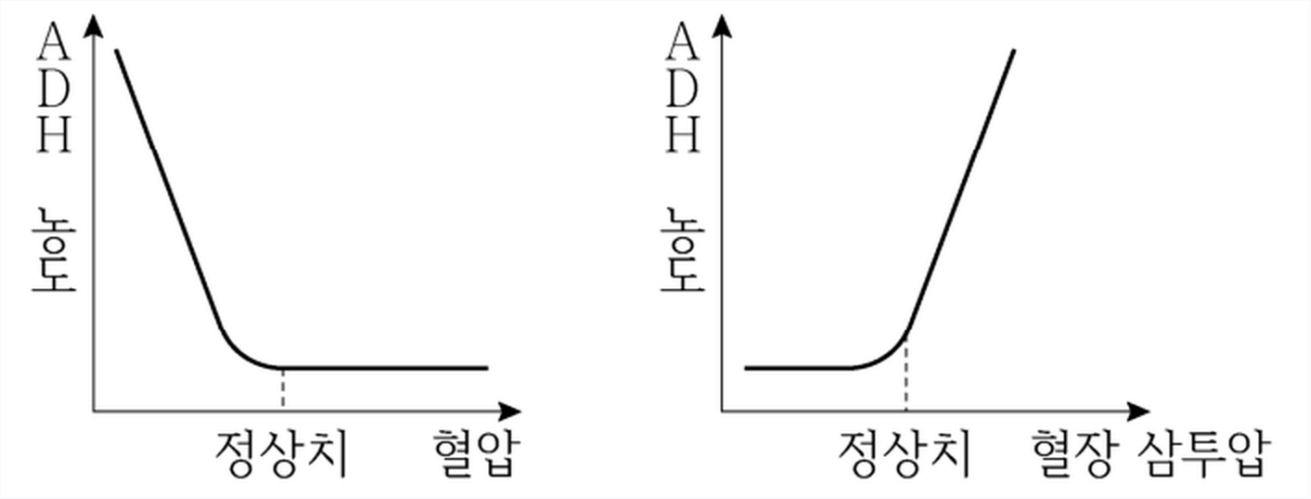
NoteBase

암기 포인트

이자는 호르몬도 내보내고 이자액도 내보내는 예외적 기관이고, 부신·뇌하수체·부갑상샘은 내분비 전용 기관이다.

NoteBase

문 9. 그림은 혈압과 혈장 삼투압의 변화에 따른 항이뇨호르몬(ADH)의 농도 변화를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① 땀을 많이 흘리면 ADH의 분비가 감소한다.

② 물을 많이 마시면 신장에서 물의 재흡수가 증가한다.

③ 혈압이 정상치보다 낮아지면 오줌 생성량이 증가한다.

④ 혈장 삼투압이 정상치보다 높아지면 오줌 생성량이 감소한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 그래프에서 혈압과 혈장 삼투압 변화에 따른 ADH 농도의 증감 방향을 읽고, 그 결과로 나타나는 물 재흡수와 오줌량 변화를 연결하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 왼쪽 그래프에서 혈압이 정상치보다 낮을수록 ADH 농도가 높아짐을 확인한다.
2. 오른쪽 그래프에서 혈장 삼투압이 정상치보다 높을수록 ADH 농도가 증가함을 확인한다.
3. ADH가 증가하면 신장에서 물 재흡수가 증가하고 오줌 생성량은 감소함을 선지와 연결한다.

핵심 근거

왼쪽 그래프는 저혈압일수록 ADH 농도가 높음을 보여 준다.
오른쪽 그래프는 혈장 삼투압이 정상치보다 높아지면 ADH 농도가 증가함을 보여 준다.
따라서 체액이 부족하거나 농축될수록 ADH가 분비되어 물을 보존하므로 4번이 옳다.

NoteBase

선지별 해설

1번 X: 근거 위치는 왼쪽 그래프의 정상치보다 낮은 혈압 구간과 오른쪽 그래프의 정상치보다 높은 혈장 삼투압 구간이다. 땀을 많이 흘리면 체액량이 줄고 혈장 삼투압이 올라가므로 ADH 분비는 감소하지 않고 증가한다. 틀린 표현은 "감소한다"이고, 올바르게는 "증가한다"이다.
2번 X: 근거 위치는 오른쪽 그래프의 정상치보다 낮은 혈장 삼투압 구간이다. 물을 많이 마시면 혈장 삼투압이 낮아져 ADH 분비가 줄어들고, 그 결과 신장에서 물의 재흡수도 감소한다. 틀린 표현은 "재흡수가 증가한다"이고, 올바르게는 "재흡수가 감소한다"이다.
3번 X: 근거 위치는 왼쪽 그래프의 정상치보다 낮은 혈압 구간이다. 혈압이 낮아지면 ADH 농도가 올라가므로 물 재흡수는 증가하고 오줌 생성량은 감소한다. 틀린 표현은 "오줌 생성량이 증가한다"이고, 올바르게는 "오줌 생성량이 감소한다"이다.
4번 O: 근거 위치는 오른쪽 그래프의 정상치보다 높은 혈장 삼투압 구간이다. 혈장 삼투압이 높아지면 ADH 농도가 증가하고, ADH는 신장에서 물 재흡수를 늘려 오줌 생성량을 감소시킨다.

오답 포인트

ADH의 농도 변화만 읽고 끝내면 2번과 3번에서 오답이 나오기 쉽다. 이 문항은 그래프의 증감 방향을 읽은 뒤 ADH 증가가 물 재흡수 증가와 오줌량 감소로 이어진다는 생리 작용까지 연결해야 한다. 특히 1번의 "땀을 많이 흘리면"은 체수분 손실을 뜻하므로 ADH가 줄어든다고 보면 반대로 판단하게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

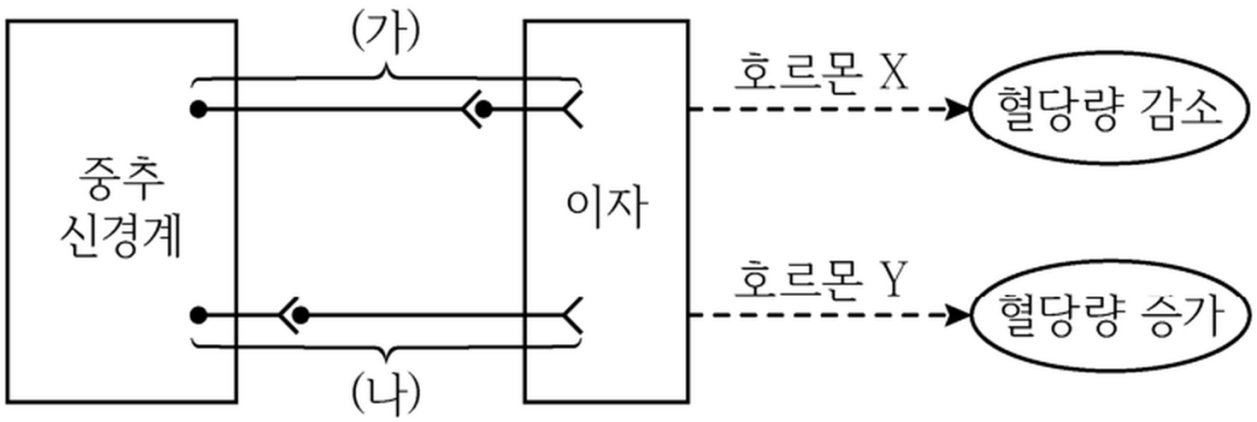
그래프 문제에서는 먼저 축과 정상치 기준을 확인하고, 그다음 증가 방향만 읽는다. 이어서 ADH가 증가하면 물 재흡수는 증가하고 오줌량은 감소한다는 한 단계 생리 작용을 붙여 선지를 판단한다.

암기 포인트

ADH는 혈압이 내려가거나 혈장 삼투압이 올라가면 증가하고, 물 재흡수를 늘려 오줌량을 줄인다.

NoteBase

문 10. 그림은 신경 (가)와 (나)를 통한 혈당량 조절 경로를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, (가)와 (나)는 각각 교감 신경과 부교감 신경 중 하나이며, 호르몬 X와 Y는 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이다)



① (가)와 (나)의 신경절 이전 뉴런의 말단에서 분비되는 신경전달물질은 서로 다르다.

② (나)의 신경절 이전 뉴런의 세포체는 척수의 회백질(gray matter)에 존재한다.

③ 호르몬 X와 Y는 길항적으로 작용한다.

④ 호르몬 Y는 이자의 알파(α) 세포에서 분비된다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 도식에서 자율신경의 신경절 위치와 이자 호르몬의 혈당 조절 방향을 연결하여 교감신경, 부교감신경, 인슐린, 글루카곤을 구별하는 문제이다.

선지별 해설

① X: (가)와 (나)의 신경절 이전 뉴런 말단에서 분비되는 신경전달물질은 모두 아세틸콜린이다. 틀린 표현은 '서로 다르다'이고, 올바르게는 '둘 다 아세틸콜린을 분비한다'이다.
② O: (나)는 중추 가까이에 신경절이 있는 교감신경 경로이다. 교감신경의 신경절 이전 뉴런 세포체는 척수 회백질, 특히 가쪽뿔에 존재한다.
③ O: 호르몬 X는 인슐린으로 혈당을 낮추고, 호르몬 Y는 글루카곤으로 혈당을 높인다. 두 호르몬은 혈당 조절에서 길항적으로 작용한다.
④ O: 혈당량을 증가시키는 호르몬 Y는 글루카곤이다. 글루카곤은 이자의 알파(α) 세포에서 분비된다.

NoteBase

오답 포인트

①에서 많은 수험생이 교감신경과 부교감신경의 전체 신경전달물질을 비교하다가 신경절 이전 뉴런도 다를 것이라고 오해한다. 자율신경은 신경절 이후 뉴런의 말단 전달물질이 달라질 수 있지만, 신경절 이전 뉴런은 둘 다 아세틸콜린을 쓴다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 신경절이 중추 가까이 있는지, 표적 기관 가까이 있는지를 본다. 중추 가까우면 교감신경, 기관 가까우면 부교감신경이다. 그다음 혈당 감소는 인슐린, 혈당 증가는 글루카곤으로 연결하면 선지를 빠르게 정리할 수 있다.

암기 포인트

교감은 척수 가까이 신경절, 글루카곤으로 혈당 상승이고 부교감은 기관 가까이 신경절, 인슐린으로 혈당 감소이다.

NoteBase

문 11. 식물의 질소고정에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 뿌리혹박테리아는 Rhizobium속이다)

ㄱ. 콩과식물은 대기 중의 질소 N_2를 직접 이용하지 못한다.
ㄴ. 뿌리혹박테리아는 뿌리털을 통해서 뿌리로 침입한다.
ㄷ. 뿌리혹박테리아는 뿌리 세포에서 박테로이드 형태로 존재한다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 식물의 질소고정에서 콩과식물과 뿌리혹박테리아의 공생 관계, 감염 경로, 세포 내 존재 형태를 정확히 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

질소고정은 대기 중의 N_2를 식물이 이용 가능한 형태로 바꾸는 과정이다. 콩과식물은 N_2를 직접 쓰지 못하고, Rhizobium이 고정한 질소를 이용한다. 뿌리혹박테리아는 보통 뿌리털을 통해 침입해 뿌리혹을 만들고, 뿌리 세포 안에서는 질소고정에 적응한 박테로이드 형태로 존재한다.

선지별 해설 ①

① X. ㄱ과 ㄴ은 옳지만 ㄷ도 옳다. 틀린 부분은 ㄷ을 제외하고 ㄱ, ㄴ만 고른 점이다. 올바르게는 뿌리혹박테리아가 뿌리 세포 내에서 박테로이드 형태로 존재하므로 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 골라야 한다.

선지별 해설 ②

② X. ㄱ과 ㄷ은 옳지만 ㄴ도 옳다. 틀린 부분은 뿌리혹박테리아의 침입 경로인 뿌리털 감염을 빠뜨린 점이다. 올바르게는 Rhizobium이 뿌리털을 통해 침입하므로 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 골라야 한다.

선지별 해설 ③

③ X. ㄴ과 ㄷ은 옳지만 ㄱ도 옳다. 틀린 부분은 콩과식물이 대기 중의 N_2를 직접 이용하지 못한다는 사실을 제외한 점이다. 올바르게는 식물은 고정된 질소 형태를 이용하므로 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 골라야 한다.

NoteBase

선지별 해설 ④

④ O. ㄱ은 콩과식물도 다른 식물과 마찬가지로 대기 중의 N_2 자체를 직접 이용하지 못한다는 점에서 옳다. ㄴ은 뿌리혹박테리아가 뿌리털을 통해 감염을 시작한다는 점에서 옳다. ㄷ은 공생 상태의 세균이 뿌리 세포 안에서 박테로이드로 분화해 존재한다는 점에서 옳다.

오답 포인트

콩과식물이 질소고정을 한다는 표현 때문에 식물이 직접 N_2를 쓰는 것으로 오해하기 쉽다. 실제로는 세균이 질소를 고정하고 식물은 그 산물을 이용한다. 또 뿌리혹이라는 말에만 끌리면 감염 경로인 뿌리털과 세포 내 형태인 박테로이드를 따로 구분하지 못해 일부 조합만 고르기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

질소고정 문제는 식물 자체의 능력과 공생 세균의 능력을 먼저 분리해 판단한다. 그다음 침입 경로는 뿌리털, 세포 내 존재 형태는 박테로이드로 연결하면 조합형 선지를 빠르게 정리할 수 있다.

암기 포인트

콩과식물은 N_2를 직접 쓰지 못하고, Rhizobium은 뿌리털로 들어가 박테로이드로 존재한다.

NoteBase

문 12. 식물의 광수용체인 피토크롬(phytochrome)과 빛의 관계에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 적색광의 파장은 660 nm이다)

① P_r은 햇빛에 노출되면 신속하게 축적된다.

② P_r은 어두운 상태에서 P_{fr}로 전환된다.

③ P_{fr}이 적색광을 흡수하여 P_r로 전환된다.

④ 적색광은 상추 종자의 발아를 촉진한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 피토크롬의 두 형태인 Pr과 Pfr의 상호전환과 적색광에 대한 생리 반응을 묻는 문제이다.

핵심 개념

Pr은 적색광 660 nm를 흡수하면 Pfr로 전환되는 비활성형 전구 상태이다. Pfr은 원적색광을 흡수하면 Pr로 돌아가며 발아 촉진 같은 생리 반응을 유도하는 활성형이다. 따라서 적색광은 Pr을 Pfr로 바꾸는 방향으로 작용한다.

선지별 해설

① X: 햇빛이나 적색광에 노출되면 Pr은 축적되는 것이 아니라 Pfr로 빠르게 전환된다. 틀린 표현은 'Pr은 햇빛에 노출되면 신속하게 축적된다'이다. 올바르게는 'Pr은 적색광을 받으면 Pfr로 전환되어 상대적으로 감소한다'이다.
② X: 어두운 상태에서 Pr이 Pfr로 바뀌는 것이 아니다. 틀린 표현은 'Pr은 어두운 상태에서 Pfr로 전환된다'이다. 올바르게는 'Pr은 적색광을 받아야 Pfr로 전환되며, 어두운 상태에서는 Pfr이 서서히 Pr로 돌아가거나 유지되지 못한다'이다.
③ X: 적색광을 흡수해 Pfr이 되는 쪽은 Pr이다. 틀린 표현은 'Pfr이 적색광을 흡수하여 Pr로 전환된다'이다. 올바르게는 'Pfr은 원적색광을 흡수하여 Pr로 전환되고, Pr은 적색광을 흡수하여 Pfr로 전환된다'이다.
④ O: 적색광은 Pr을 활성형인 Pfr로 전환시키고, Pfr은 상추 종자 발아를 촉진한다. 상추 종자는 피토크롬 반응의 대표 예로 적색광에 의해 발아가 촉진된다.

오답 포인트

Pr과 Pfr의 이름만 외우고 어느 파장의 빛을 흡수하는지 섞어 기억하면 ③에 쉽게 흔들린다. 또한 '빛을 받으면 활성형이 늘어난다'는 점을 놓치면 ①처럼 Pr이 축적된다고 잘못 판단하기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

피토크롬 문항은 먼저 적색광 660 nm가 Pr을 Pfr로 바꾼다는 축을 잡으면 된다. 그다음 Pfr이 생리적으로 활성형이므로 발아 촉진, 원적색광은 그 반대 방향이라는 순서로 판단하면 선지 정리가 된다.

암기 포인트

Pr은 red를 받아 Pfr이 되고, Pfr이 발아를 촉진한다.

NoteBase

문 13. 세균(bacteria)과 고세균(archaea)의 특성을 비교한 것으로 옳지 않은 것은?

특성 \ 종류	세균	고세균
(가) 세포벽의 펩티도글리칸	있다	없다
(나) 막으로 둘러싸인 세포소기관	없다	없다
(다) 단백질 합성에 사용되는 개시 아미노산	메싸이오닌 (methionine)	포밀메싸이오닌 (formylmethionine)
(라) 스트렙토마이신 및 클로람페니콜에 대한 반응	생장이 억제됨	생장이 억제되지 않음

① (가)

② (나)

③ (다)

④ (라)

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 세균과 고세균의 공통점과 차이점, 특히 세포벽 성분·개시 아미노산·항생제 반응을 정확히 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

세균은 펩티도글리칸 세포벽을 가지는 원핵생물이며 번역 개시 아미노산으로 포밀메싸이오닌을 사용한다. 고세균은 원핵생물이지만 세포벽에 펩티도글리칸이 없고 번역 개시 아미노산으로 메싸이오닌을 사용하며, 분자적 성질이 세균보다 진핵생물과 비슷한 점이 있다.

NoteBase

선지별 해설

1번 (가): O. 세균의 세포벽에는 보통 펩티도글리칸이 있고, 고세균의 세포벽에는 펩티도글리칸이 없다.
2번 (나): O. 세균과 고세균은 모두 원핵생물이므로 핵막과 미토콘드리아 같은 막으로 둘러싸인 세포소기관이 없다.
3번 (다): X. 표의 대응이 서로 바뀌어 있다. 세균은 단백질 합성 개시 아미노산으로 포밀메싸이오닌을 사용하고, 고세균은 메싸이오닌을 사용한다. 틀린 표현은 세균을 메싸이오닌, 고세균을 포밀메싸이오닌으로 적은 부분이다. 올바르게는 세균-포밀메싸이오닌, 고세균-메싸이오닌이다.
4번 (라): O. 스트렙토마이신과 클로람페니콜은 세균의 리보솜에 작용해 성장을 억제하지만, 고세균은 리보솜과 분자적 성질이 달라 일반적으로 이런 세균성 항생제에 잘 억제되지 않는다.

오답 포인트

고세균도 원핵생물이므로 세균과 거의 같다고 묶어 외우면 3번 같은 선지에 걸리기 쉽다. 이 문항의 함정은 원핵생물이라는 공통점과 번역 개시 아미노산이라는 차이점을 뒤섞어 놓은 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

원핵생물 공통점과 세균·고세균 차이점을 나눠서 본다. 먼저 둘 다 막성 세포소기관이 없다는 공통점을 확인하고, 그다음 세포벽 성분, 개시 아미노산, 세균성 항생제 반응처럼 분자 수준 차이를 확인하면 정답을 고를 수 있다.

암기 포인트

세균은 펩티도글리칸·포밀메싸이오닌, 고세균은 비펩티도글리칸·메싸이오닌이다.

NoteBase

문 14. 골격근의 수축 과정에서 액틴의 마이오신 결합부위가 노출되도록 트로포닌과 결합하는 것은?

① 인산

② ADP

③ 나트륨이온

④ 칼슘이온

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 골격근 수축 조절에서 트로포닌에 결합하는 물질과 각 이온·에너지 분자의 역할을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

칼슘이온은 근소포체에서 방출되어 트로포닌에 결합함으로써 트로포미오신의 위치를 바꾸고 액틴의 마이오신 결합부위를 노출시키는 조절 신호이다.
ADP와 인산은 ATP 가수분해 뒤 마이오신 머리의 에너지 상태와 파워 스트로크에 관여하는 분자이다.
나트륨이온은 근섬유막의 탈분극과 활동전위 전도에 관여하지만 트로포닌에 직접 결합하지는 않는다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 '인산'이다. 실제로는 칼슘이온이 트로포닌과 결합하여 액틴의 결합부위를 드러낸다. 인산은 마이오신 머리에 결합한 채 에너지 상태 변화에 관여하다가 파워 스트로크 과정에서 떨어진다.
② X: 틀린 부분은 'ADP'이다. 실제로는 ADP가 아니라 칼슘이온이 트로포닌과 결합한다. ADP는 ATP 가수분해 후 마이오신 머리에 남아 교차다리 주기와 관련된다.
③ X: 틀린 부분은 '나트륨이온'이다. 실제로는 나트륨이온이 아니라 칼슘이온이 트로포닌에 결합한다. 나트륨이온은 활동전위 형성에는 중요하지만 액틴의 결합부위를 직접 노출시키는 신호는 아니다.
④ O: 칼슘이온이 트로포닌에 결합하면 트로포미오신이 이동하여 액틴의 마이오신 결합부위가 노출된다. 골격근 수축 개시의 직접 조절 신호가 칼슘이온이라는 점이 정답 근거이다.

오답 포인트

근수축 문제에서는 탈분극에 관여하는 이온과 수축을 직접 개시하는 이온을 혼동하기 쉽다. ③의 나트륨이온은 막전위 변화와 관련되고, ①의 인산과 ②의 ADP는 마이오신의 에너지 상태와 관련되므로, 트로포닌 결합 단계와는 구분해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

트로포닌, 트로포미오신, 액틴 결합부위 노출이 함께 나오면 먼저 칼슘이온 결합 여부를 판단한다. 막전위 관련 이온인지, 마이오신의 ATP 가수분해 산물인지, 조절단백질에 직접 결합하는 신호인지로 나누면 정답을 빠르게 가를 수 있다.

암기 포인트

칼슘이온은 트로포닌에 결합하여 결합부위를 연다. ADP·인산은 마이오신의 일, 나트륨이온은 막전위의 일이다.

NoteBase

문 15. 개체군의 생존과 생장에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 환경수용력(K)는 특정 환경이 수용할 수 있는 개체군의 최대 크기이다.

② 지수형 개체군 생장(exponential population growth)은 제약이 없는 이상적인 환경에서 나타난다.

③ 로지스트형 개체군 생장(logistic population growth)에서는 개체군 크기가 환경수용력(K)에 가까워짐에 따라 개체군 생장률이 0에 접근한다.

④ 사람은 모든 연령대에 걸쳐 일정한 사망률을 가지는 유형 II 의 생존곡선을 나타낸다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 환경수용력, 지수형·로지스트형 개체군 성장, 생존곡선 유형 I·II의 개념을 정확히 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

환경수용력 K는 어떤 환경이 장기적으로 유지할 수 있는 개체군의 최대 크기이다.
지수형 개체군 성장은 자원이 거의 무한한 이상적 조건에서 개체수가 비례적으로 증가하는 형태이다.
로지스트형 개체군 성장은 개체군이 커질수록 환경저항이 커져 성장률이 감소하고, 개체군 크기가 K에 가까워지면 순증가가 0에 가까워지는 형태이다.
유형 I 생존곡선은 초기와 중기 사망률이 낮고 노년기에 사망률이 급격히 증가하는 형태이며, 유형 II 생존곡선은 전 연령대에서 사망률이 비교적 일정한 형태이다.

선지별 해설

1번: O. 환경수용력 K는 특정 환경이 지속적으로 부양할 수 있는 개체군의 최대 크기를 뜻하므로 서술이 옳다.
2번: O. 지수형 개체군 성장은 자원과 공간의 제약이 거의 없는 이상적 환경에서 나타나는 성장 모형이므로 서술이 옳다.
3번: O. 로지스트형 성장에서는 개체군 크기가 환경수용력 K에 가까워질수록 환경저항이 커져 순개체군 성장률이 0에 접근하므로 서술이 옳다.
4번: X. 틀린 부분은 "유형 II의 생존곡선"이다. 사람은 일반적으로 유아기와 성년기에는 사망률이 낮고 노년기에 사망률이 높아지는 유형 I의 생존곡선을 보인다. 전 연령대에서 일정한 사망률을 보이는 유형 II는 사람의 전형적 생존곡선이 아니다.

오답 포인트

생존곡선 유형 I과 유형 II를 뒤바꾸면 틀리기 쉽다. 4번은 "모든 연령대에 걸쳐 일정한 사망률"이라는 유형 II의 정의를 사람에게 잘못 붙인 것이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

개체군 성장 문제는 먼저 자원 제한이 없는지 여부로 지수형과 로지스트형을 가르고, 생존곡선 문제는 사망이 주로 언제 집중되는지로 유형 I, II, III를 구분하면 된다.

암기 포인트

지수형은 무제한 증가, 로지스트형은 K에 가까울수록 둔화, 사람은 유형 I 생존곡선이다.

NoteBase

문 16. 진핵세포의 내막계를 구성하는 소기관이 아닌 것은?

① 중심체

② 골지체

③ 소포체

④ 액포

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 진핵세포의 내막계를 이루는 막성 소기관과 비막성 구조를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

내막계는 핵막, 소포체, 골지체, 리소좀, 액포, 소낭처럼 막으로 둘러싸여 물질의 합성·가공·수송에 연결되는 계통이다. 중심체는 막으로 둘러싸인 소기관이 아니라 미세소관을 조직하는 비막성 구조이다.

선지별 해설

① X: 중심체는 세포분열 시 방추사 형성과 미세소관 배열을 담당하는 비막성 구조이므로 내막계에 속하지 않는다. 틀린 표현은 '중심체가 내막계를 구성한다'는 부분이며, 올바르게는 '중심체는 내막계가 아니라 미세소관 조직 중심이다'이다.
② O: 골지체는 소포체에서 온 단백질과 지질을 변형·분류·포장하는 막성 소기관이므로 내막계에 속한다.
③ O: 소포체는 조면소포체와 활면소포체로 나뉘며 단백질 합성과 지질 합성에 관여하는 대표적 내막계 소기관이다.
④ O: 액포는 막으로 둘러싸인 저장·분해 공간으로 내막계에 포함된다.

오답 포인트

중심체도 세포 안의 중요한 소기관이므로 막성 소기관처럼 묶어 버리기 쉽다. 이 문항의 함정은 '세포소기관'과 '내막계'를 같은 범주로 착각하게 만드는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

내막계를 묻는 문항에서는 먼저 막으로 둘러싸여 있는지와 물질의 합성·가공·수송 흐름에 연결되는지를 본다. 비막성 구조인 중심체, 리보솜, 세포골격은 우선 제외하면 된다.

암기 포인트

내막계는 막성 수송 계통이고 중심체는 비막성 미세소관 조직 중심이다.

NoteBase

문 17. 신경세포의 막전위에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 휴지전위(resting potential) 값은 $-70mV$이다)

① 휴지전위에서 세포 안이 세포 밖에 비해 상대적으로 음(-)전하를 띤다.

② $Na^+ - K^+$ 펌프는 세포 밖으로 양이온 두 개를 더 많이 내보냄으로써 막전위 형성에 기여한다.

③ 활동전위를 생성하기 위해 필요한 수준의 탈분극을 역치(threshold)라고 한다.

④ 휴지전위에서 Cl^-의 농도는 세포 안보다 세포 밖에서 더 높다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 휴지전위, 역치, 그리고 Na+-K+ 펌프의 전기발생성 수송을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

휴지전위는 자극이 없을 때 세포막 안쪽이 바깥쪽보다 약 -70 mV 정도로 더 음전하인 상태이다.
역치는 활동전위가 시작될 만큼 막이 탈분극된 기준 수준이다.
일반적인 이온 분포에서는 K+는 세포 안에 더 많고 Na+와 Cl-는 세포 밖에 더 많다.\nNa+-K+ 펌프는 ATP를 사용해 Na+ 3개를 세포 밖으로 내보내고 K+ 2개를 세포 안으로 들여보내므로 순전한 양전하 1개를 밖으로 더 보내 막전위 형성에 기여한다.

선지별 해설

① O: 휴지전위에서는 세포 안쪽이 세포 바깥쪽보다 상대적으로 음전하이므로 설명이 옳다.
② X: 틀린 부분은 '양이온 두 개를 더 많이 내보냄'이다. Na+-K+ 펌프는 Na+ 3개를 밖으로 보내고 K+ 2개를 안으로 들여보내므로 순전하게는 양전하 1개를 더 밖으로 보낸다. 올바르게는 '양전하 1개를 순수하게 더 밖으로 내보내 막전위 형성에 기여한다'이다.
③ O: 활동전위를 생성하기 위해 필요한 최소 수준의 탈분극을 역치라고 하므로 설명이 옳다.
④ O: 휴지상태의 일반적 이온 분포에서는 Cl- 농도가 세포 안보다 세포 밖에서 더 높으므로 설명이 옳다.

오답 포인트

②처럼 Na+-K+ 펌프의 총 이동 개수와 순전하 이동을 혼동하면 틀리기 쉽다. 3개를 내보내고 2개를 들여보낸다는 사실과 순전하 차이가 1이라는 점을 분리해서 봐야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

막전위 문항에서는 먼저 발문이 '옳은 것'인지 '옳지 않은 것'인지 확인한 뒤, 휴지전위는 안이 음성, 이온 분포는 K+는 안·Na+/Cl-는 밖, 펌프는 3Na+ out·2K+ in으로 순양전하 1 out, 역치는 활동전위 시작 기준이라는 네 축으로 선지를 판정한다.

NoteBase

암기 포인트

휴지전위는 안이 음성, 펌프는 3 out·2 in으로 순전하 1 out, 역치는 활동전위 시작선이다.

문 18. 사람의 면역체계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 자연살생세포(natural killer cell)와 톨유사 수용체(Toll-like receptor)는 선천성 면역에 관여한다.

② 항원제시세포(antigen presenting cell)는 수지상세포, 대식세포, B세포가 있다.

③ 도움 T세포(helper T cell)의 CD8 단백질은 MHC II 형 분자에 결합한다.

④ 병원체를 인식한 도움 T세포가 B세포를 자극하면 B세포는 증식하여 형질세포와 기억세포로 분화한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 선천면역과 후천면역의 구성 요소, 항원제시세포, T세포 보조수용체의 대응을 정확히 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

선천면역은 자연살해세포와 톨유사수용체처럼 병원체의 공통 특징에 비특이적으로 빠르게 반응하는 방어 체계이다.
항원제시세포는 항원을 처리해 T세포에 제시하는 세포로 대표적으로 수지상세포, 대식세포, B세포가 있다.
도움 T세포는 CD4를 발현하며 MHC II와 결합하고, 세포독성 T세포는 CD8을 발현하며 MHC I과 결합한다.

선지별 해설

① O
자연살해세포와 톨유사수용체는 모두 선천면역의 대표 요소이다. 자연살해세포는 감염세포나 종양세포를 빠르게 제거하고, 톨유사수용체는 병원체 관련 분자패턴을 인식한다.

② O
수지상세포, 대식세포, B세포는 대표적인 항원제시세포이다. 이들은 항원을 처리한 뒤 MHC II를 통해 도움 T세포에 제시할 수 있다.

③ X
틀린 부분은 "도움 T세포의 CD8 단백질"이라는 표현이다. 도움 T세포는 CD4를 발현하며 MHC II와 결합한다. CD8은 세포독성 T세포의 보조수용체이고 MHC I과 결합한다.

④ O
도움 T세포의 자극을 받은 B세포는 클론 증식을 거쳐 형질세포와 기억세포로 분화한다. 이는 체액성 면역의 기본 과정에 해당한다.

NoteBase

오답 포인트

③처럼 T세포 종류와 보조수용체, MHC 종류를 서로 바꾸어 놓는 방식이 대표적인 함정이다. 도움 T세포는 CD4-MHC II, 세포독성 T세포는 CD8-MHC I의 짝으로 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

면역 선지는 먼저 선천면역과 후천면역을 나누고, 다음으로 항원제시세포인지와 T세포 표지분자-CD 분자-MHC 짝이 맞는지를 확인하면 빠르게 판단할 수 있다.

암기 포인트

NK·TLR은 선천면역, APC는 수지상세포·대식세포·B세포, 도움 T세포는 CD4-MHC II이다.

NoteBase

문 19. 진핵생물에서 전이인자(transposable genetic element) 및 전이인자와 연관된 서열에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 전이인자에는 트랜스포존(transposon)과 레트로트랜스포존(retrotransposon)이 있다.

② 트랜스포존의 전이 기작에는 잘라 붙이기(cut-and-paste)와 복사하여 붙이기(copy-and-paste)가 있다.

③ 레트로트랜스포존의 전이에서는 RNA 가닥으로부터 상보적인 DNA를 복제하는 과정이 있다.

④ 사람 유전체의 Alu 인자는 트랜스포존에 해당하며, 단백질을 암호화한 정보를 갖고 있다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 트랜스포존과 레트로트랜스포존의 전이 방식, 그리고 Alu 서열의 정체를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

트랜스포존은 DNA 자체가 게놈 내에서 위치를 옮기는 전이인자이다. 레트로트랜스포존은 RNA 중간체를 만든 뒤 역전사로 DNA 사본이 다시 삽입되는 전이인자이다. Alu 인자는 사람 유전체에 매우 많은 SINE 계열의 비암호화성 레트로트랜스포존이다.

선지별 해설

① O: 전이인자는 크게 DNA transposon과 retrotransposon으로 나눌 수 있으므로 옳은 설명이다.
② O: 트랜스포존은 기존 위치에서 잘라 이동하는 cut-and-paste 방식과 복제된 사본이 새 위치에 들어가는 copy-and-paste 방식으로 전이할 수 있으므로 옳다.
③ O: 레트로트랜스포존은 먼저 RNA로 전사된 뒤 그 RNA를 주형으로 상보적 DNA가 합성되어 삽입되므로 옳다.
④ X: 틀린 부분은 '트랜스포존에 해당하며, 단백질을 암호화한 정보를 갖고 있다'는 표현이다. Alu 인자는 사람 유전체의 SINE 계열 레트로트랜스포존이며 단백질을 암호화하지 않는다. 따라서 이 선지가 옳지 않은 선지이므로 정답이다.

오답 포인트

Alu를 전이인자라는 큰 범주로만 기억하면 DNA transposon과 retrotransposon의 구분이 흐려진다. 또한 전이인자라고 해서 모두 단백질 암호화 정보를 가진다고 생각하면 ④에 속기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

전이인자 문제가 나오면 먼저 DNA를 직접 옮기는지, RNA 중간체와 역전사를 거치는지를 구분하면 된다. 이어서 대표 예시인 Alu는 SINE, 비암호화성, 레트로트랜스포존이라는 세 단어로 판단하면 된다.

NoteBase

암기 포인트

트랜스포존은 DNA 이동, 레트로트랜스포존은 RNA 경유 역전사, Alu는 SINE 비암호화성이다.

NoteBase

문 20. 동물 분류군별 대표적인 특징으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 자포동물은 이배엽성이며, 위수강을 가진다.
ㄴ. 환형동물은 비체절성 몸과 진체강을 가진다.
ㄷ. 절지동물은 개방순환계를 갖는 삼배엽성 동물이다.
ㄹ. 극피동물은 후구동물이며, 등쪽 신경삭에서 유래된 중추 신경계를 가진다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ
④ ㄷ, ㄹ

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 자포동물, 환형동물, 절지동물, 극피동물의 배엽성, 체절성, 순환계, 신경계 특징을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

자포동물은 이배엽성이고 위수강을 가지는 방사대칭 동물이다. 환형동물은 체절성 몸과 진체강을 가지는 삼배엽성 동물이다. 절지동물은 체절된 몸과 외골격, 개방순환계를 가지는 삼배엽성 동물이다. 극피동물은 후구동물이지만 척삭동물처럼 등쪽 신경삭에서 유래한 중추신경계를 갖지 않는다.

선지별 해설

① X: ①은 ㄱ, ㄴ의 조합이다. ㄱ은 자포동물이 이배엽성이며 위수강을 가진다는 내용으로 옳다. 그러나 ㄴ은 틀리다. 틀린 표현은 '비체절성 몸'이다. 환형동물은 실제로는 체절성 몸과 진체강을 가진다.
② O: ②는 ㄱ, ㄷ의 조합이다. ㄱ은 자포동물의 대표 형질을 바르게 설명한 진술이다. ㄷ도 절지동물이 삼배엽성이며 혈림프가 흐르는 개방순환계를 가진다는 점을 바르게 설명하므로 옳다.
③ X: ③은 ㄴ, ㄹ의 조합이다. ㄴ은 환형동물을 비체절성으로 본 부분이 틀리다. 올바르게는 환형동물은 체절성 몸을 가진다. ㄹ도 틀리다. 극피동물은 후구동물은 맞지만, 등쪽 신경삭에서 유래한 중추신경계는 척삭동물의 특징이다. 극피동물은 신경환과 방사신경을 가진다.
④ X: ④는 ㄷ, ㄹ의 조합이다. ㄷ은 옳지만 ㄹ이 틀리므로 조합 전체는 틀리다. 틀린 표현은 '등쪽 신경삭에서 유래된 중추신경계'이다. 올바르게는 극피동물은 후구동물이지만 척삭동물형 중추신경계를 가지지 않는다.

오답 포인트

환형동물과 선형동물을 섞어서 환형동물을 비체절성으로 착각하기 쉽고, 극피동물이 후구동물이라는 사실만 보고 척삭동물의 등쪽 신경삭 특징까지 함께 묶어 오판하기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

동물문 비교 문제는 배엽성, 체절성, 체강, 순환계, 신경계처럼 분류 기준이 되는 축을 먼저 본다. 그다음 각 선지에서 한 단어만 바뀌어도 오답이 되는 부분, 예를 들면 '비체절성', '등쪽 신경삭' 같은 판별어를 잡으면 된다.

암기 포인트

자포동물은 이배엽성·위수강, 환형동물은 체절성·진체강, 절지동물은 개방순환, 극피동물은 후구동물이지만 척삭동물은 아니다.

NoteBase