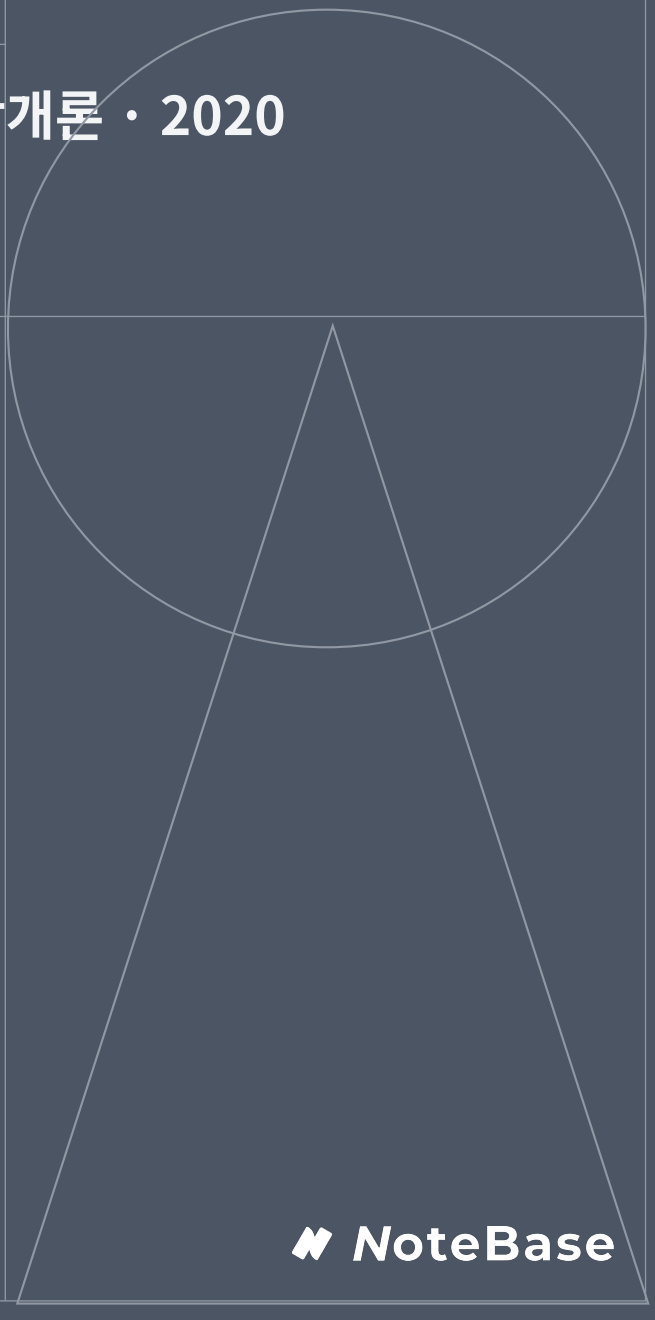
기출OX 해설집

공무원/지방직/7급 · 생물학개론 · 2020



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/7급 · 생물학개론 · 2020

공무원/지방직/7급 · 생물학개론 · 2020

문 1. 다당류에 속하지 않는 것은?

① 녹말
② 콜라겐
③ 글리코겐
④ 셀룰로오스

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 다당류와 단백질의 분류를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

다당류는 단당류가 많이 결합한 탄수화물로, 녹말·글리코겐·셀룰로오스가 이에 속한다. 콜라겐은 아미노산이 결합한 단백질로서 결합조직의 주요 구성 성분이다.

선지별 해설

① X: 녹말은 포도당이 많이 결합한 저장 다당류이다. 틀린 적용은 '다당류에 속하지 않는다'는 부분이며, 올바르게는 '녹말은 다당류에 속한다'이다.
② O: 콜라겐은 아미노산으로 이루어진 섬유성 단백질이므로 다당류에 속하지 않는다.
③ X: 글리코겐은 동물에서 저장되는 포도당 중합체인 다당류이다. 틀린 적용은 '다당류에 속하지 않는다'는 부분이며, 올바르게는 '글리코겐은 다당류에 속한다'이다.
④ X: 셀룰로오스는 식물 세포벽의 주성분인 다당류이다. 틀린 적용은 '다당류에 속하지 않는다'는 부분이며, 올바르게는 '셀룰로오스는 다당류에 속한다'이다.

오답 포인트

콜라겐은 생체를 구성하는 물질이라는 점만 보고 탄수화물로 혼동하기 쉽다. 녹말·글리코겐·셀룰로오스는 모두 포도당이 반복 결합한 다당류이고, 콜라겐만 단백질이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

물질의 기본 단위를 확인한다. 포도당 등의 단당류가 반복되면 다당류이고, 아미노산이 반복되면 단백질이다.

암기 포인트

녹말·글리코겐·셀룰로오스는 다당류, 콜라겐은 단백질이다.

NoteBase

문 2. 골격근의 수축 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 근육과 시냅스를 이루는 운동신경의 말단에서 아드레날린이 분비된다.

② 근육섬유가 흥분되면 골지체로부터 칼슘이 방출된다.

③ 근육이 수축할 때 마이오신 필라멘트의 길이가 짧아진다.

④ 칼슘이 방출되면 마이오신의 머리가 액틴 필라멘트와 결합한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 골격근 수축에서 신경근 접합부의 전달물질, 칼슘의 저장·방출 장소, 그리고 활주설에 따른 필라멘트 변화를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

신경근 접합부는 운동신경 말단에서 아세틸콜린이 분비되어 근섬유를 흥분시키는 부위이다.
근소포체는 근섬유 안에서 칼슘을 저장했다가 흥분 시 방출하는 막성 구조이다.
활주설은 액틴과 마이오신 필라멘트 자체의 길이는 유지되고, 두 필라멘트가 서로 미끄러져 겹침이 증가하면서 근절이 짧아지는 원리이다.

선지별 해설

① X. 틀린 표현은 '아드레날린'이다. 신경근 접합부의 운동신경 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다.
② X. 틀린 표현은 '골지체로부터'이다. 근섬유가 흥분하면 칼슘은 주로 근소포체에서 방출된다.
③ X. 틀린 표현은 '마이오신 필라멘트의 길이가 짧아진다'이다. 수축 중 액틴과 마이오신 필라멘트의 길이는 변하지 않으며, 두 필라멘트의 겹침이 증가하여 근절이 짧아진다.
④ O. 근소포체에서 방출된 칼슘은 트로포닌에 결합하여 액틴의 결합 부위를 드러내고, 그 결과 마이오신 머리가 액틴 필라멘트와 결합한다.

오답 포인트

①은 교감신경의 전달물질인 아드레날린을 운동신경 말단의 전달물질과 바꾼 선지이다. ②는 세포 내 물질 가공 기관인 골지체와 칼슘 저장소인 근소포체를 혼동하게 한다. ③은 근절 길이의 감소를 필라멘트 자체의 단축으로 바꾼 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

근수축 선지는 전달물질은 아세틸콜린, 칼슘의 저장·방출 장소는 근소포체, 필라멘트 길이는 불변이라는 세 기준으로 대조한다. 칼슘은 트로포닌에 먼저 결합하고 이어서 마이오신 머리와 액틴의 결합이 가능해진다.

NoteBase

암기 포인트

아세틸콜린이 흥분을 시작하고, 근소포체의 칼슘이 결합을 열며, 필라멘트는 짧아지지 않고 활주한다.

NoteBase

문 3. 진핵세포에서 전사에 필요한 것만을 모두 고르면?

ㄱ. RNA 프라이머
ㄴ. 전사 인자
ㄷ. tRNA
ㄹ. RNA 중합효소

① ㄱ, ㄷ
② ㄴ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 진핵세포의 전사에 직접 필요한 성분과 DNA 복제·번역에 필요한 성분을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

전사는 DNA의 유전 정보를 주형으로 RNA를 합성하는 과정이다. RNA 중합효소가 RNA를 합성하며, 진핵세포에서는 전사 인자가 중합효소의 결합과 전사 개시에 관여한다. RNA 프라이머는 DNA 복제에서 DNA 중합효소가 합성을 시작하도록 제공되는 짧은 RNA이고, tRNA는 번역 과정에서 아미노산을 운반한다.

선지별 해설

① ㄱ, ㄷ: X. RNA 프라이머와 tRNA는 전사에 필요한 성분이 아니다. RNA 프라이머는 DNA 복제에, tRNA는 번역에 필요하다. 틀린 표현 'ㄱ, ㄷ' → 전사에는 전사 인자와 RNA 중합효소가 필요하다.
② ㄴ, ㄷ: X. 전사 인자는 필요하지만 tRNA는 번역에서 아미노산을 리보솜으로 운반한다. 틀린 표현 'ㄷ' → RNA 중합효소가 들어가야 한다.
③ ㄴ, ㄹ: O. 전사 인자는 진핵세포에서 전사 개시 복합체 형성에 관여하고, RNA 중합효소는 DNA 주형을 바탕으로 RNA를 합성한다.
④ ㄱ, ㄴ, ㄹ: X. 전사 인자와 RNA 중합효소는 필요하지만 RNA 프라이머는 필요하지 않다. 틀린 표현 'ㄱ' → RNA 프라이머를 제외한 ㄴ, ㄹ이 옳다.

오답 포인트

RNA라는 말이 들어간다고 모두 전사에 쓰이는 것은 아니다. RNA 프라이머는 복제의 시작점이고, tRNA는 번역의 운반체라는 점이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

RNA의 역할을 과정별로 분류한다. RNA를 새로 합성하는 전사에는 RNA 중합효소와 전사 인자를, DNA를 복제하는 과정에는 RNA 프라이머를, 단백질을 만드는 번역에는 tRNA를 연결한다.

암기 포인트

전사: 전사 인자＋RNA 중합효소 / 복제: RNA 프라이머 / 번역: tRNA이다.

NoteBase

문 4. 식물의 광합성에서 캘빈회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 엽록체의 스트로마에서 일어난다.

② ATP가 ADP와 P_i로 분해된다.

③ CO_2는 RuBP에 고정되어 PGA(3PG)로 전환된다.

④ $NADP^+$가 NADPH로 환원된다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 캘빈 회로가 일어나는 장소와 ATP·NADPH가 회로에서 사용되는 방향을 묻는 문제이다.

핵심 개념

캘빈 회로는 엽록체의 스트로마에서 이산화 탄소를 유기물 합성에 이용하는 반응이다. 이 과정에서 빛 반응이 만든 ATP와 NADPH를 사용하며, ATP는 ADP와 무기 인산으로 바뀌고 NADPH는 $NADP^+$로 산화된다.
빛 반응은 틸라코이드 막에서 ATP와 NADPH를 만드는 과정이고, 캘빈 회로는 스트로마에서 이를 사용하는 과정이다.

선지별 해설

① O: 캘빈 회로는 엽록체의 스트로마에서 일어난다. 틸라코이드 막에서 일어나는 빛 반응과 구별한다.
② O: 캘빈 회로에서 ATP는 인산화와 RuBP 재생에 에너지를 제공한 뒤 ADP와 무기 인산으로 분해된다.
③ O: 이산화 탄소는 RuBP에 고정된 뒤 불안정한 6탄소 화합물을 거쳐 3-포스포글리세르산(PGA, 3PG)으로 전환된다.
④ X: 틀린 표현은 '$NADP^+$가 NADPH로 환원된다'이다. 실제로 캘빈 회로에서는 NADPH가 환원력을 제공하여 $NADP^+$로 산화된다. $NADP^+$가 NADPH로 환원되는 것은 빛 반응이다.

오답 포인트

④는 빛 반응과 캘빈 회로의 $NADP^+$/NADPH 변화 방향을 바꾸어 놓았다. NADPH의 생성은 빛 반응, NADPH의 사용은 캘빈 회로에 해당한다.

다시 나오면 이렇게 판단

스트로마·이산화 탄소 고정·ATP와 NADPH 사용이 보이면 캘빈 회로로 판단한다. 틸라코이드 막·NADPH 생성이 보이면 빛 반응으로 판단한다.

암기 포인트

빛 반응은 ATP·NADPH를 만들고, 캘빈 회로는 ATP·NADPH를 사용한다.

NoteBase

문 5. 식물의 물질 수송에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 잎에서 수분 퍼텐셜은 증산 작용으로 인해 낮아진다.

② 물이 부족할 때 앱시스산(ABA)은 공변세포가 기공을 닫도록 신호를 준다.

③ 공변세포의 기공이 열릴 때 K^+의 유입은 확산에 의해 일어난다.

④ 아포플라스트 경로는 세포벽과 세포 사이의 공간을 통해 물과 무기질이 이동하는 경로이다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 증산에 따른 잎의 수분 퍼텐셜 변화, ABA에 의한 기공 폐쇄, 기공 개폐 시 공변세포의 이온 이동, 아포플라스트 경로를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

수분 퍼텐셜은 물이 이동하려는 경향을 나타내며, 증산으로 잎의 물이 빠져나가면 낮아진다.
기공은 공변세포의 K^+ 축적과 이에 따른 물의 유입으로 열리고, 물 부족 시 ABA의 작용으로 닫힌다.
아포플라스트 경로는 세포막을 통과하지 않고 세포벽과 세포 사이 공간을 따라 물과 무기질이 이동하는 경로이다.

선지별 해설

① O. 증산으로 잎에서 물이 증발하면 잎의 수분 퍼텐셜은 더 낮아진다. 이 낮아진 수분 퍼텐셜은 뿌리에서 잎 쪽으로 물이 이동하는 원인이 된다.

② O. 물이 부족하면 ABA가 증가하여 공변세포에 기공을 닫도록 하는 신호를 전달한다. 기공 폐쇄는 증산량을 줄여 수분 손실을 억제한다.

③ X. 틀린 표현은 '확산에 의해'이다. 이 문항의 기공 개방 설명에서 K^+는 공변세포에 능동적으로 축적되며, 그 결과 공변세포의 수분 퍼텐셜이 낮아져 물이 삼투로 들어오고 기공이 열린다. 단순 확산으로 K^+ 유입이 일어난다고 하면 틀리다.

④ O. 아포플라스트는 세포벽과 세포 사이 공간으로 이루어진 비세포질 경로이다. 물과 무기질은 이 통로를 따라 이동할 수 있다.

오답 포인트

③은 K^+의 이동 방식과 물의 이동 방식을 바꾸어 놓은 선지이다. 기공 개방에서 K^+의 축적과, 그 뒤 수분 퍼텐셜 차이에 따라 물이 삼투로 유입되는 과정을 구분해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

기공이 열리는 과정은 '공변세포에 K^+ 축적 → 공변세포의 수분 퍼텐셜 감소 → 물의 삼투 유입 → 공변세포 팽압 증가' 순서로 판단한다. 물 부족과 ABA가 제시되면 기공 폐쇄와 증산 억제를 연결한다.

암기 포인트

기공 개방은 K^+ 축적 뒤 물의 삼투 유입, 기공 폐쇄는 ABA 작용이다. 아포플라스트는 세포벽 길이다.

NoteBase

문 6. 100명으로 이루어진 어떤 집단에서 형질 X는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되고, 그중 80명은 유전자형 AA를, 10명은 유전자형 Aa를 갖는다. 이 집단에서 대립유전자 a의 빈도는? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다)

① 0.05

② 0.15

③ 0.25

④ 0.35

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 유전자형 빈도로부터 대립유전자 a의 빈도를 구하는 문제이다.

조건 정리

전체 개체 수는 100명이다. AA는 80명, Aa는 10명이므로 남은 10명은 aa이다. 이배체 개체 100명은 대립유전자 자리를 모두 합쳐 200개 가진다.

사용할 공식

대립유전자 a의 빈도는 a를 가진 대립유전자의 수를 전체 대립유전자 수로 나눈 값이다. 즉 $f(a) = \frac{2N(aa) + N(Aa)}{2N}$ 이다. aa는 a를 2개, Aa는 a를 1개 가지므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. aa의 개체 수는 $100 - 80 - 10 = 10$명이다.
2. a의 총수는 aa에서 $2 \times 10 = 20$개, Aa에서 $1 \times 10 = 10$개이므로 30개이다.
3. 전체 대립유전자 수는 $2 \times 100 = 200$개이므로 $f(a) = \frac{30}{200} = 0.15$이다.

선지 판단

① X. 0.05는 a 대립유전자의 빈도가 아니다. a는 30개이므로 올바르게는 0.15이다.
② O. a의 총수 30개를 전체 대립유전자 200개로 나누면 0.15이다.
③ X. 0.25는 a 대립유전자의 빈도가 아니다. 올바르게는 0.15이다.
④ X. 0.35는 a 대립유전자의 빈도가 아니다. 올바르게는 0.15이다.

오답 포인트

Aa 10명을 a 대립유전자 10개로 세지 않고 20개로 세거나, 남은 10명의 유전자형 aa를 누락하면 오답이 된다. 빈도 계산의 분모도 개체 수 100이 아니라 전체 대립유전자 수 200이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

유전자형 인원수를 먼저 모두 확정한 뒤, 동형접합자는 해당 대립유전자를 2개, 이형접합자는 1개로 세어 전체 대립유전자 수의 2배와 비교한다.

암기 포인트

대립유전자 빈도는 '동형접합자 2배 + 이형접합자 1배'를 전체 대립유전자 수로 나눈 값이다.

NoteBase

문 7. 화학적 시냅스(chemical synapse)에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 세포와 세포가 간극 연접(gap junction)으로 연결되어 있다.
ㄴ. 신경전달물질에 의해 다음 세포로 신호를 전달한다.
ㄷ. 탈분극에 의해 전압 개폐성 Ca^{2+} 통로가 열린다.

① ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 화학적 시냅스와 전기적 시냅스의 연결 방식 및 화학적 시냅스에서 신경전달물질이 분비되는 과정을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

화학적 시냅스는 시냅스 틈을 사이에 두고 신경전달물질로 신호를 전달하는 연결이다. 전기적 시냅스는 간극 연접으로 세포질이 직접 연결되어 이온 흐름이 전달되는 연결이다. 화학적 시냅스에서는 시냅스 전 말단의 탈분극이 전압 개폐성 Ca^{2+} 통로를 열고, 유입된 Ca^{2+}가 신경전달물질의 분비를 유도한다.

선지별 해설

① ㄴ: X. ㄷ도 옳으므로 ㄴ만 고른 것은 불완전하다. 화학적 시냅스에서는 신경전달물질이 다음 세포에 신호를 전달한다.
② ㄱ, ㄷ: X. ㄱ의 '간극 연접으로 연결'이 틀렸다. 간극 연접은 전기적 시냅스의 연결 방식이며, 화학적 시냅스는 시냅스 틈을 사이에 둔다. ㄷ은 옳다.
③ ㄴ, ㄷ: O. 신경전달물질이 시냅스 후 세포에 신호를 전달하며, 시냅스 전 말단의 탈분극은 전압 개폐성 Ca^{2+} 통로를 열어 전달물질 분비를 유도한다.
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ: X. ㄱ의 '간극 연접'이 틀렸다. 화학적 시냅스의 세포 사이에는 직접 연결된 간극 연접이 아니라 시냅스 틈이 존재한다.

오답 포인트

ㄱ의 '간극 연접'이라는 표현이 함정이다. 간극 연접을 통한 직접 연결은 전기적 시냅스의 특징이고, 화학적 시냅스는 신경전달물질을 매개로 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

간극 연접·직접 이온 이동이 보이면 전기적 시냅스로 판단한다. 시냅스 틈·신경전달물질·전압 개폐성 Ca^{2+} 통로가 함께 제시되면 화학적 시냅스로 판단한다.

암기 포인트

전기적 시냅스는 간극 연접, 화학적 시냅스는 Ca^{2+} 유입과 신경전달물질 분비이다.

NoteBase

문 8. B 세포에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 체액성 면역에 관여한다.

② 가슴샘(thymus)에서 성숙한다.

③ 도움 T 세포의 자극에 의해 형질세포로 분화한다.

④ 항원 조각과 II형 MHC의 복합체를 표면에 제시한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 B 세포의 체액성 면역 기능, 성숙 장소, 항원제시 기능을 T 세포와 구별하는 문제이다.

핵심 개념

B 세포는 항체를 만들어 체액성 면역을 담당하는 림프구이며, 골수에서 성숙한다. T 세포는 가슴샘에서 성숙하며 세포성 면역에 주로 관여한다. B 세포는 도움 T 세포의 자극을 받아 형질세포로 분화할 수 있고, II형 MHC와 결합한 항원 조각을 제시하는 항원제시세포 역할도 한다.

선지별 해설

① O: B 세포는 항체를 매개로 하는 체액성 면역에 관여한다.

② X: 틀린 표현은 '가슴샘(thymus)에서 성숙한다'이다. B 세포는 골수에서 성숙하고, 가슴샘에서 성숙하는 것은 T 세포이다.

③ O: B 세포는 항원을 인식한 뒤 도움 T 세포의 자극을 받으면 항체를 분비하는 형질세포로 분화한다.

④ O: B 세포는 항원제시세포로서 항원 조각을 II형 MHC와 결합한 형태로 세포 표면에 제시할 수 있다.

오답 포인트

②는 B 세포와 T 세포의 성숙 장소를 바꾸어 놓은 선지이다. 'B는 골수, T는 가슴샘'의 대응을 혼동하면 오답을 고르게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

림프구 선지에서는 먼저 성숙 장소를 확인한다. 골수와 가슴샘이 나오면 각각 B 세포와 T 세포에 대응시키고, 이어서 B 세포의 항체·형질세포·II형 MHC 항원제시 기능을 점검한다.

NoteBase

암기 포인트

B는 Bone marrow(골수)에서 성숙하고 항체를 만든다. T는 Thymus(가슴샘)에서 성숙한다.

NoteBase

문 9. 질소 순환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 탈질화세균은 아질산이온(NO_2^-)을 N_2로 전환한다.

② 식물은 암모늄이온(NH_4^+) 또는 질산이온(NO_3^-)의 형태로 질소를 흡수한다.

③ 질소고정세균이 기체 상태의 질소(N_2)를 암모니아(NH_3)로 전환한다.

④ 질화 작용(nitrification)에 의해 암모니아(NH_3)가 질산이온(NO_3^-)으로 전환된다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 질소 순환에서 질소고정·질화·탈질과 식물의 질소 흡수 형태를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

질소고정은 기체 질소(N_2)를 암모니아(NH_3) 등 이용 가능한 질소 화합물로 바꾸는 과정이다. 질화는 암모니아가 아질산을 거쳐 질산이 되는 산화 과정이고, 탈질은 질산이 기체 질소로 환원되어 대기로 돌아가는 과정이다.
식물은 주로 암모늄 이온(NH_4^+) 또는 질산 이온(NO_3^-) 형태의 질소를 흡수한다.

선지별 해설

① X: 탈질의 대표적인 출발 물질은 질산 이온(NO_3^-)이며, 탈질세균은 이를 환원하여 최종적으로 N_2를 만든다. 틀린 표현은 '아질산 이온(NO_2^-)'이고, 올바르게는 '질산 이온(NO_3^-)을 N_2로 전환한다'이다.
② O: 식물은 토양에서 무기 질소인 NH_4^+ 또는 NO_3^-를 흡수한다.
③ O: 질소고정세균은 대기 중 N_2를 환원하여 암모니아(NH_3)로 전환한다.
④ O: 질화 작용에서는 질화세균에 의해 NH_3가 아질산을 거쳐 질산 이온(NO_3^-)으로 산화된다.

오답 포인트

①은 탈질 과정에서 아질산 이온이 중간 생성물로 관여할 수 있다는 점을 이용한 선지이다. 교과서적 질소 순환에서는 '질산 → 기체 질소'가 탈질의 핵심 방향이다.

다시 나오면 이렇게 판단

질소 화합물의 이동 방향을 확인한다. N_2가 암모니아 쪽으로 가면 질소고정, 암모니아가 질산 쪽으로 가면 질화, 질산이 N_2 쪽으로 가면 탈질이다.

암기 포인트

고정: $N_2 \rightarrow NH_3$, 질화: $NH_3 \rightarrow NO_3^-$, 탈질: $NO_3^- \rightarrow N_2$이다.

NoteBase

문 10. 선구동물과 후구동물에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 촉수담륜동물은 후구동물에 속한다.

② 환형동물의 경우 발생 과정에서 원구가 항문이 된다.

③ 절지동물의 경우 일반적으로 방사대칭 난할을 진행한다.

④ 척삭동물의 경우 원장의 돌출부(folds of archenteron)에서 체강이 형성된다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 선구동물과 후구동물을 원구의 운명, 난할 방식, 체강 형성으로 구별하는 문제이다.

핵심 개념

선구동물은 발생 초기에 원구가 입이 되는 동물군이며, 일반적으로 나선형 난할을 한다. 후구동물은 원구가 항문이 되는 동물군이며, 일반적으로 방사대칭 난할을 하고 원장의 돌출부에서 체강이 형성되는 장체강형성 방식을 보인다. 선구동물은 다시 촉수담륜동물(Lophotrochozoa)과 탈피동물(Ecdysozoa)로 나뉘는데, 촉수담륜동물에는 환형동물·편형동물·연체동물이, 탈피동물에는 절지동물·선형동물이 포함되며 이들은 모두 선구동물이다. 후구동물에는 척삭동물·반삭동물·극피동물이 포함된다.

선지별 해설

① X. 촉수담륜동물(Lophotrochozoa)은 선구동물에 속한다. 환형동물·편형동물·연체동물 등이 여기에 포함되므로 '후구동물에 속한다'는 설명은 틀렸으며, 올바르게는 '촉수담륜동물은 선구동물에 속한다.'이다. 참고로 반삭동물은 후구동물에 속하지만 촉수담륜동물이 아니다.

② X. 환형동물은 선구동물이므로 원구가 입이 된다. 틀린 표현은 '원구가 항문이 된다'이며, 올바르게는 '원구가 입이 된다.'이다.

③ X. 절지동물은 탈피동물군(Ecdysozoa)에 속하는 선구동물이다. 방사대칭 난할은 후구동물에서 나타나는 특징이므로 절지동물의 난할을 '방사대칭 난할'이라고 한 설명은 틀렸으며, 선구동물의 일반적 특징에 따라 올바르게는 '나선형 난할을 진행한다.'이다. 다만 절지동물은 노른자가 많은 알을 가져 실제로는 표재난할(superficial cleavage)을 하는 경우가 많으며, 이 선지의 핵심은 후구동물의 방사대칭 난할과 선구동물의 나선형 난할을 대비시키는 데 있다.

④ O. 척삭동물은 후구동물이며, 원장의 돌출부에서 체강이 형성되는 장체강형성을 보인다.

NoteBase

오답 포인트

②와 ③은 선구동물인 환형동물·절지동물의 특징을 후구동물의 특징인 '원구→항문', '방사대칭 난할'과 바꾸어 놓은 선지이다. ①은 선구동물인 촉수담륜동물을 후구동물로 잘못 분류한 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 동물군이 선구동물인지 후구동물인지 분류한 뒤, 선구동물은 원구→입·나선형 난할, 후구동물은 원구→항문·방사대칭 난할·장체강형성으로 연결하여 판단한다.

암기 포인트

선구동물은 '원구가 먼저 입', 후구동물은 '원구는 항문, 체강은 원장에서'로 기억한다.

NoteBase

문 11. 편형동물의 특징이 아닌 것은?

① 삼배엽성이다.

② 진체강동물이다.

③ 위수강을 갖는다.

④ 배설 기능을 하는 불꽃세포가 있다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 편형동물의 체강 유무와 소화·배설 기관의 특징을 묻는 문제이다.

핵심 개념

편형동물은 외배엽·중배엽·내배엽의 세 배엽에서 발생하는 삼배엽성 동물이다. 몸속 기관 사이에 진정한 체강이 없는 무체강동물이며, 입으로 들어온 먹이가 위수강에서 소화된다. 배설과 삼투조절에는 불꽃세포를 포함한 원신관이 관여한다.

선지별 해설

① O. 편형동물은 세 배엽에서 발생하므로 삼배엽성이다.
② X. 틀린 표현은 '진체강동물'이다. 편형동물은 진정한 체강이 없는 무체강동물이다.
③ O. 편형동물은 소화와 영양분 분배가 이루어지는 위수강을 가진다.
④ O. 편형동물의 원신관에는 불꽃세포가 있으며, 이는 노폐물 배설과 삼투조절에 관여한다.

오답 포인트

②는 삼배엽성이라는 특징을 진체강 보유와 혼동하게 만든다. 삼배엽성 여부와 체강의 유무는 서로 다른 분류 기준이므로, 삼배엽성이라고 해서 모두 진체강동물인 것은 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

편형동물의 선지에서는 '삼배엽성·무체강·위수강·불꽃세포'를 묶어 확인한다. 체강 관련 표현이 나오면 편형동물은 진체강이 없다는 점으로 판단한다.

암기 포인트

편형동물: 삼배엽성, 무체강, 위수강, 불꽃세포이다.

NoteBase

문 12. 생명과학 연구에서 방사성 동위원소를 이용하는 예로 옳지 않은 것은?

① 화석의 연대를 측정하는 데 이용한다.

② 물질 간의 화학 반응을 촉매하는 데 이용한다.

③ 생물 반응 과정을 연구하는 추적자로 이용한다.

④ 암세포의 생장을 검출하는 의학 장치에 이용한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 방사성 동위원소의 방사선 방출 성질을 이용하는 대표적 활용을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

방사성 동위원소는 불안정한 원자핵이 방사선을 내며 다른 원소로 변하는 동위원소이다. 방사성 붕괴의 규칙성을 이용하면 연대를 측정할 수 있고, 방사선을 검출할 수 있으므로 생체 내 물질의 이동을 추적하거나 진단에 이용할 수 있다.
방사성 동위원소는 연대 측정·추적자·의료 진단에 이용되고, 화학 반응을 빠르게 하는 촉매 자체로 이용되지는 않는다.

선지별 해설

① O. 방사성 붕괴의 일정한 속도를 이용하는 방사성 연대 측정으로 화석이나 화석이 포함된 지층의 연대를 추정할 수 있다.

② X. 틀린 표현은 '물질 간의 화학 반응을 촉매하는 데'이다. 촉매는 반응의 활성화 에너지를 낮춰 반응 속도를 높이는 물질이며, 방사성 동위원소의 방사선 방출 성질과는 다른 기능이다. 올바르게는 방사성 동위원소는 연대 측정, 추적, 진단·치료 등에 이용된다고 한다.

③ O. 방사성 동위원소로 표지한 물질을 넣고 방사선을 검출하면 물질의 이동 경로나 생물 반응 과정에서의 변화를 추적할 수 있다.

④ O. 방사성 동위원소를 표지 물질로 사용하면 암세포 부위의 물질 대사나 증식과 관련된 신호를 검출하는 의학 장치에 활용할 수 있다.

오답 포인트

②는 '촉매'라는 말을 방사성 동위원소의 활용처럼 섞어 놓은 선지이다. 방사성 동위원소는 방사선을 내는 성질을 이용하는 것이며, 촉매는 화학 반응의 속도를 높이는 물질이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

선지의 활용이 방사성 붕괴·방사선 검출과 연결되면 연대 측정, 추적자, 의료 진단·치료의 가능성을 판단한다. 반응 속도를 높이는 촉매 작용처럼 방사선과 직접 관련 없는 기능이면 옳지 않은 선지로 판단한다.

암기 포인트

방사성 동위원소는 '연대 측정·추적·진단', 촉매는 '반응 속도 증가'이다.

NoteBase

문 13. 단백질의 생체 내 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 화학적 에너지 저장에 가장 효율적이다.

② 외부에서 생체 내로 침입하는 물질을 인식하고 반응한다.

③ 세포 표면수용체로 작용하여 외부로부터 정보를 받는다.

④ 호르몬으로서 세포 내에서 여러 가지 조절 기능을 수행한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 단백질의 여러 기능과 화학적 에너지 저장 물질의 역할을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

단백질은 아미노산으로 이루어진 생체 고분자로서 효소, 수용체, 호르몬, 구조 성분 등 매우 다양한 기능을 수행한다.
지질은 단위 질량당 저장할 수 있는 에너지가 커서 장기적인 화학적 에너지 저장에 적합하다.
세포막 수용체 단백질은 특정 외부 물질이나 신호를 인식하여 세포의 반응을 유도한다.

선지별 해설

① X: 단백질은 주로 효소 작용, 물질 운반, 방어, 신호 전달과 조절 등의 기능을 한다. 틀린 표현은 '화학적 에너지 저장에 가장 효율적'이다. 올바르게는 지질이 화학적 에너지 저장에 가장 효율적이다.
② O: 세포막의 수용체 단백질은 외부에서 들어오거나 외부에 존재하는 특정 물질을 인식하고, 그에 따른 세포 반응을 일으킨다.
③ O: 세포 표면 수용체는 세포 밖의 신호 분자와 결합하여 외부 정보를 세포 안으로 전달한다.
④ O: 일부 호르몬은 단백질 또는 펩타이드로 이루어져 생체 내 여러 조절 기능을 수행한다.

오답 포인트

단백질도 에너지원으로 사용될 수 있다는 사실 때문에 ①을 맞는 말로 오해하기 쉽다. 그러나 단백질의 주된 역할은 에너지 저장이 아니며, 저장 효율이 높은 물질은 지질이다.

다시 나오면 이렇게 판단

생체 분자의 기능을 묻는 선지에서는 단백질은 효소·수용체·조절, 지질은 에너지 저장과 세포막 성분이라는 중심 기능으로 먼저 구분한다. '가장 효율적'과 같은 최상급 표현은 해당 기능의 대표 물질인지 확인하여 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

단백질은 기능 수행, 지질은 고효율 에너지 저장이다.

NoteBase

문 14. 이중나선 DNA를 포함한 용액에서 온도를 높일 때 가장 높은 온도에서 단일 사슬로 변성되는 것은?

① 5′-ATAGCCGCCTATCCGCG-3′
3′-TATCGGCGGATAGGCGC-5′

② 5′-TTAGTTGCATATCCAAG-3′
3′-AATCAACGTATAGGTTC-5′

③ 5′-GTAAGTTTATAACTACG-3′
3′-CATTCAAATATTGATGC-5′

④ 5′-AAATAAGTTATAACTAC-3′
3′-TTTATTCAATATTGATG-5′

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 길이가 같은 이중가닥 DNA에서 GC 염기쌍의 비율이 높을수록 변성 온도(Tm)가 높아지는 원리를 묻는다.

핵심 개념

DNA 변성은 두 가닥 사이의 수소 결합 등이 끊어져 단일 가닥으로 분리되는 현상이다. G≡C 염기쌍은 수소 결합이 3개이고 A=T 염기쌍은 2개이므로, 길이가 같다면 GC 염기쌍이 많은 DNA가 더 높은 온도에서 변성된다. ①은 17개 염기쌍 중 GC 염기쌍이 11개로 가장 많다. ②는 6개, ③은 5개, ④는 3개이다.

선지별 해설

① O: GC 염기쌍이 11개로 네 서열 중 가장 많다. 따라서 이중나선의 안정성이 가장 커서 가장 높은 온도에서 단일 가닥으로 변성된다.

② X: 틀린 판단은 '가장 높은 온도에서 변성된다'는 부분이다. 이 서열의 GC 염기쌍은 6개이므로 ①보다 적다. 가장 높은 변성 온도는 ①의 서열이 갖는다.

③ X: 틀린 판단은 '가장 높은 온도에서 변성된다'는 부분이다. 이 서열의 GC 염기쌍은 5개로 ①의 11개보다 적다. 따라서 ①보다 낮은 온도에서 변성된다.

④ X: 틀린 판단은 '가장 높은 온도에서 변성된다'는 부분이다. 이 서열의 GC 염기쌍은 3개로 가장 적다. 길이가 같은 이 보기들 중 변성 온도도 가장 낮은 편이다.

NoteBase

오답 포인트

염기서열의 전체 길이만 보거나 A와 T의 개수를 세는 경우가 함정이다. 네 서열은 모두 17개 염기쌍이므로, 이 문항에서는 GC 염기쌍 수를 비교해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 DNA들의 길이가 같은지 확인한다. 길이가 같으면 각 서열에서 G와 C의 개수를 합산하여 가장 큰 서열을 고른다. 그 서열이 가장 높은 변성 온도를 갖는다.

암기 포인트

GC 3개 결합, AT 2개 결합: GC 비율이 높을수록 Tm도 높다.

NoteBase

문 15. 다음은 빛이 있을 때 광수용기세포의 반응을 순서대로 나타낸 것이다. (가) ~ (다)에 해당하는 내용을 바르게 연결한 것은?

Rhodopsin 활성화 → (가) → phosphodiesterase 활성화 → (나) → Na^+ 통로 닫힘 → (다) → 글루탐산 방출 억제

① (가): transducin 활성화, (나): cGMP농도 감소, (다): 간상세포 과분극

② (가): transducin 활성화, (나): cAMP농도 감소, (다): 간상세포 탈분극

③ (가): transducin 불활성화, (나): cGMP농도 감소, (다): 간상세포 과분극

④ (가): transducin 불활성화, (나): cAMP농도 감소, (다): 간상세포 탈분극

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 빛을 받은 간상세포에서 로돕신 활성화부터 막전위 변화까지 이어지는 광수용기 신호전달의 순서를 묻는다.

올바른 순서

1. 빛에 의해 로돕신이 활성화된다.
2. 활성화된 로돕신이 G 단백질인 transducin을 활성화한다.
3. transducin이 phosphodiesterase를 활성화한다.
4. phosphodiesterase가 cGMP를 분해하여 cGMP 농도가 감소한다.
5. cGMP 의존성 Na^+ 통로가 닫히고, Na^+ 유입이 감소한다.
6. 간상세포가 과분극되어 글루탐산 방출이 억제된다.

왜 이 순서: phosphodiesterase의 활성화가 cGMP 분해의 전제이고, cGMP 감소가 Na^+ 통로 폐쇄의 전제이다.

NoteBase

선지별 해설

① O. 로돕신 활성화 → transducin 활성화 → phosphodiesterase 활성화 → cGMP 농도 감소 → Na^+ 통로 닫힘 → 간상세포 과분극의 흐름이 맞다.

② X. 틀린 표현은 'cAMP 농도 감소', '간상세포 탈분극'이다. 올바르게는 cGMP 농도가 감소하며, Na^+ 통로가 닫혀 간상세포는 과분극된다.

③ X. 틀린 표현은 'transducin 불활성화'이다. 올바르게는 활성화된 로돕신이 transducin을 활성화하고, 그 결과 phosphodiesterase가 활성화된다.

④ X. 틀린 표현은 'transducin 불활성화', 'cAMP 농도 감소', '간상세포 탈분극'이다. 올바르게는 transducin이 활성화되고 cGMP 농도가 감소하며 간상세포는 과분극된다.

오답 포인트

②와 ④는 cAMP와 cGMP를 바꾸어 놓은 점이 함정이다. 광수용기의 빛 반응에서는 cGMP가 감소한다. 또한 일반적인 흥분성 세포와 달리 빛을 받은 간상세포는 탈분극이 아니라 과분극되어 글루탐산 방출이 줄어든다.

다시 나오면 이렇게 판단

빛 자극 이후에는 '로돕신 → transducin → phosphodiesterase → cGMP 감소 → Na^+ 통로 닫힘 → 과분극'의 인과관계를 따라 판단한다. cGMP 감소와 Na^+ 통로 폐쇄가 연결되는지를 확인하면 선지를 판별할 수 있다.

암기 포인트

빛은 cGMP와 Na^+ 유입을 낮추고, 간상세포를 과분극시킨다.

NoteBase

문 16. 진핵세포의 구조와 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 퍼옥시좀의 막은 인지질 이중층 구조이다.

② 골지체에서 트랜스(trans) 면이 시스(cis) 면보다 핵에 가깝다.

③ 리소좀은 자가소화작용(autophagy)에 관여한다.

④ 미세소관은 세포분열 시 염색체의 이동에 관여한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 세포 소기관의 구조와 기능, 특히 골지체의 시스면과 트랜스면의 위치를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

골지체는 소포체에서 온 물질을 가공·분류·포장하는 막성 소기관이다. 시스면은 소포체와 핵에 가까운 물질 유입면이고, 트랜스면은 세포막 쪽에 가까운 물질 배출면이다. 리소좀은 가수분해 효소로 세포 내 물질을 분해하는 소기관이며, 미세소관은 방추사를 이루어 염색체의 이동에 관여한다.

선지별 해설

① O: 세포막은 인지질 이중층을 기본 골격으로 하며, 막단백질 등이 이에 결합한 구조이다.

② X: 틀린 표현은 '트랜스면이 시스면보다 핵에 가깝다'이다. 실제로는 시스면이 핵 및 소포체에 가깝고, 트랜스면은 세포막 쪽에 더 가깝다.

③ O: 리소좀은 세포 내 소기관이나 물질을 분해하는 데 관여하며, 낡거나 손상된 소기관을 분해하는 자가소화작용에도 관여한다.

④ O: 미세소관은 세포분열 때 방추사를 형성하고, 방추사는 염색체를 양극으로 이동시키는 데 관여한다.

오답 포인트

②는 골지체의 두 면을 서로 바꾸어 제시한 선지이다. 물질은 소포체에서 골지체의 시스면으로 들어와 가공된 뒤 트랜스면에서 소낭으로 나간다.

다시 나오면 이렇게 판단

골지체의 면을 묻는 선지에서는 소포체·핵 쪽이면 시스면, 세포막·분비 소낭 쪽이면 트랜스면으로 판단한다. 소기관의 기능은 막의 구조, 세포 내 분해, 세포분열의 세 범주로 나누어 확인한다.

NoteBase

암기 포인트

골지체는 시스면으로 받고 트랜스면으로 내보낸다. 리소좀은 분해, 미세소관은 염색체 이동에 관여한다.

NoteBase

문 17. 군집의 생물 다양성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 생태적 천이는 군집과 생태계가 교란되어 변화하는 과정이다.

② 1차 천이는 토양이 존재하지 않는 곳에서 시작된다.

③ 중간 교란은 군집의 종 다양도를 감소시킨다.

④ 종 풍부도는 열대우림이 산꼭대기보다 높다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 생태적 천이의 의미와 1차 천이의 시작 조건, 그리고 종 다양성에 영향을 주는 요인을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

생태적 천이는 시간에 따라 군집의 종 조성과 구조가 환경과 상호작용하며 변화하는 과정이다. 1차 천이는 토양이 없는 새 지표에서 시작하고, 중간 교란은 경쟁 우점종의 독점을 막아 종 다양성을 높일 수 있다. 종 풍부도는 일반적으로 열대 지역이나 저지대에서 높고, 고도가 높은 산꼭대기에서는 낮다.

선지별 해설

① O — 생태적 천이는 군집과 생태계가 서로 관련되어 시간에 따라 변화하는 과정이므로 옳다.
② O — 토양이 아직 형성되지 않은 용암지대나 빙하가 물러난 지대에서는 1차 천이가 시작되므로 옳다.
③ X — 틀린 표현은 '종 다양성을 감소시킨다'이다. 실제로는 중간 수준의 교란이 우점종의 경쟁 배제를 완화하여 종 다양성을 높이는 경향이 있다.
④ O — 열대우림은 따뜻하고 생산성이 높아 많은 종이 공존하며, 환경이 가혹한 산꼭대기보다 종 풍부도가 높으므로 옳다.

오답 포인트

③은 교란이 항상 생물다양성을 줄인다고 단순화한 선지이다. 교란이 너무 약하면 소수 우점종이 독점하고, 너무 강하면 많은 종이 살아남지 못하므로 중간 교란에서 종 다양성이 높아질 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

천이 문제에서는 토양 유무로 1차 천이와 2차 천이를 먼저 구분한다. 다양성 문제에서는 경쟁 배제와 교란 강도를 함께 보며, 중간 교란은 다양성을 높일 수 있다고 판단한다.

암기 포인트

1차 천이=토양 없음, 중간 교란=종 다양성 높음, 열대·저지대=종 풍부도 높음이다.

NoteBase

문 18. 초파리 배아에서 체절 확립에 관여하는 유전자의 발현 순서를 바르게 나열한 것은?

ㄱ. 쌍-지배(pair-rule) 유전자
ㄴ. 체절극성(segment polarity) 유전자
ㄷ. 간극(gap) 유전자

① ㄱ → ㄴ → ㄷ
② ㄱ → ㄷ → ㄴ
③ ㄴ → ㄷ → ㄱ
④ ㄷ → ㄱ → ㄴ

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 초파리 배아의 체절 형성 유전자 발현 위계를 묻는다. 간극 유전자는 넓은 배아 영역을 먼저 구획하고, 쌍-지배 유전자는 교대로 반복되는 체절 전구 패턴을 만들며, 체절극성 유전자는 각 체절 내부의 앞뒤 극성을 정한다.

올바른 순서

1. 간극(gap) 유전자 — 배아의 넓은 영역을 여러 구획으로 나눈다.
2. 쌍-지배(pair-rule) 유전자 — 간극 유전자가 만든 위치 정보를 바탕으로 교대하는 반복 패턴을 만든다.
3. 체절극성(segment polarity) 유전자 — 각 체절 내부의 앞뒤 극성과 경계를 더 세밀하게 정한다.

왜 이 순서: 간극 유전자가 제공한 넓은 위치 정보가 쌍-지배 유전자의 반복 패턴 형성의 전제이고, 그 뒤에 체절극성 유전자가 각 체절 내부를 구분한다.

NoteBase

선지별 해설

① X. 쌍-지배 → 체절극성 → 간극 순서는 간극 유전자가 마지막에 놓여 틀리다. 간극 유전자는 가장 먼저 넓은 배아 영역을 설정한다. 틀린 표현 '쌍-지배 → 체절극성 → 간극' → 올바르게는 '간극 → 쌍-지배 → 체절극성'이다.

② X. 쌍-지배 유전자보다 간극 유전자가 먼저 발현되어야 한다. 틀린 표현 '쌍-지배 → 간극' → 올바르게는 '간극 → 쌍-지배'이다.

③ X. 체절극성 유전자는 이미 형성된 반복 체절 패턴을 세분화하므로 간극 유전자보다 먼저 올 수 없다. 틀린 표현 '체절극성 → 간극 → 쌍-지배' → 올바르게는 '간극 → 쌍-지배 → 체절극성'이다.

④ O. 간극 → 쌍-지배 → 체절극성 순서는 넓은 영역 구획, 반복 패턴 형성, 각 체절 내부 극성 결정의 위계와 일치한다.

오답 포인트

쌍-지배와 체절극성 유전자는 모두 반복되는 체절 패턴에 관여하지만 역할의 범위가 다르다. 쌍-지배 유전자가 교대하는 반복 단위를 먼저 만들고, 체절극성 유전자가 그 단위 내부의 앞뒤를 정한다.

다시 나오면 이렇게 판단

체절 형성 순서 문제는 '넓은 배아 영역 설정 → 반복 단위 형성 → 각 단위 내부의 극성 결정' 순서로 판단한다. 넓은 범위를 정하는 간극 유전자가 먼저이고, 세부 극성을 정하는 체절극성 유전자가 마지막이다.

암기 포인트

간극으로 큰 구획을 만들고, 쌍-지배로 반복시키며, 체절극성으로 안쪽의 앞뒤를 정한다.

NoteBase

문 19. 동물의 발생 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 척추동물에서 호흡계는 중배엽으로부터 유래한다.

② 사람의 배반포는 내세포 덩어리(inner cell mass)를 포함한 상태로 자궁에 도달한다.

③ 개구리의 신경배는 척삭→신경관→신경판의 순서로 형성된다.

④ 닭의 낭배 형성 과정에서 원조를 구성하는 세포는 하배엽으로부터 내부로 이동한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 동물 발생에서 배엽의 분화, 포배의 구조, 신경배 형성 순서, 조류의 원조 형성 세포를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

내배엽은 소화관과 호흡기계의 상피 등을 만드는 배엽이다. 배반포는 영양막과 내세포 덩어리로 이루어지며, 내세포 덩어리가 배아 본체를 형성한다. 양서류의 신경배에서는 척삭의 유도로 신경판이 생기고, 신경판이 함입되어 신경관이 형성된다. 닭의 원조 형성에는 하배엽이 아니라 상배엽 세포가 관여한다.

선지별 해설

① X: 호흡기계의 상피는 내배엽 유래이다. 틀린 표현은 '중배엽'이며, 올바르게는 '내배엽으로부터 유래한다'이다.
② O: 사람의 배반포는 내세포 덩어리와 영양막을 포함한 상태로 자궁에 도달한다.
③ X: 신경배의 형성 순서는 척삭의 유도 → 신경판 → 신경관이다. 틀린 표현은 '척삭→신경관→신경판'이며, 올바르게는 '척삭→신경판→신경관'이다.
④ X: 닭의 원조를 이루는 세포는 상배엽에서 유래하여 안쪽으로 이동한다. 틀린 표현은 '하배엽'이며, 올바르게는 '상배엽'이다.

오답 포인트

①은 호흡기계의 상피 유래를 중배엽과 바꾸어 놓았고, ③은 신경판과 신경관의 순서를 뒤집었다. ④는 원조 형성에 참여하는 상배엽과 하배엽을 바꾸어 놓은 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

기관의 유래를 물으면 호흡기계와 소화관의 상피는 내배엽으로 판단한다. 발생 순서를 물으면 유도 구조인 척삭 뒤에 신경판, 그다음 신경관이 형성되는지를 확인한다. 조류의 원조는 상배엽 세포의 이동으로 형성된다고 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

호흡기 상피는 내배엽, 신경배는 척삭→신경판→신경관, 닭의 원조는 상배엽이다.

NoteBase

문 20. 네프론에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 네프론에서 단백질이 여과된다.

② 근위세뇨관에서 Cl^-은 능동 수송에 의해 재흡수된다.

③ 근위세뇨관에서 HCO_3^-의 재흡수는 체액의 pH를 조절하는 역할을 한다.

④ 사구체는 수질(속질)에 위치한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 네프론의 여과 부위와 세뇨관별 물질 재흡수, 그리고 신장의 산-염기 평형 조절 기능을 묻는 문제이다.

핵심 개념

사구체는 혈액을 여과해 원뇨를 만드는 모세혈관 덩어리이며 신피질에 있다. 근위세뇨관은 원뇨의 대부분을 재흡수하는 부위로, Na^+의 재흡수와 연계하여 HCO_3^-를 회수해 체액의 산-염기 평형 유지에 관여한다. 단백질은 정상적인 사구체 여과막을 거의 통과하지 않는다.

선지별 해설

① X. 틀린 표현은 '단백질이 여과된다'이다. 정상적인 사구체 여과막은 혈구와 대부분의 혈장 단백질을 통과시키지 않는다. 올바르게는 물, 포도당, 이온, 요소와 같은 작은 물질이 여과된다.

② X. 틀린 표현은 'Cl^-은 능동 수송에 의해 재흡수된다'이다. 근위세뇨관에서 Na^+의 능동적 재흡수로 형성된 전기화학적 기울기에 따라 Cl^-는 주로 수동적으로 재흡수된다.

③ O. 근위세뇨관은 여과된 HCO_3^-의 대부분을 재흡수한다. HCO_3^-의 손실을 막아 체액의 pH, 즉 산-염기 평형을 유지하는 데 관여한다.

④ X. 틀린 표현은 '수질(속질)에 위치한다'이다. 사구체는 신피질에 위치한다. 신수질에는 주로 헨레고리와 집합관의 일부가 분포한다.

오답 포인트

②는 Na^+의 능동수송과 Cl^-의 재흡수를 함께 제시해 모두 능동수송인 것처럼 보이게 한 선지이다. 또한 ④는 사구체와 헨레고리·집합관의 위치를 바꾸어 제시한 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

네프론 선지는 먼저 '여과되는 물질인가', '능동적으로 재흡수되는 Na^+와 그 기울기를 따라가는 물질인가', '피질과 수질 중 어디에 있는가'를 나누어 판단한다. HCO_3^-의 재흡수는 산-염기 평형 유지와 연결한다.

암기 포인트

사구체는 피질에서 여과, 근위세뇨관은 HCO_3^- 회수로 pH 유지이다.

NoteBase