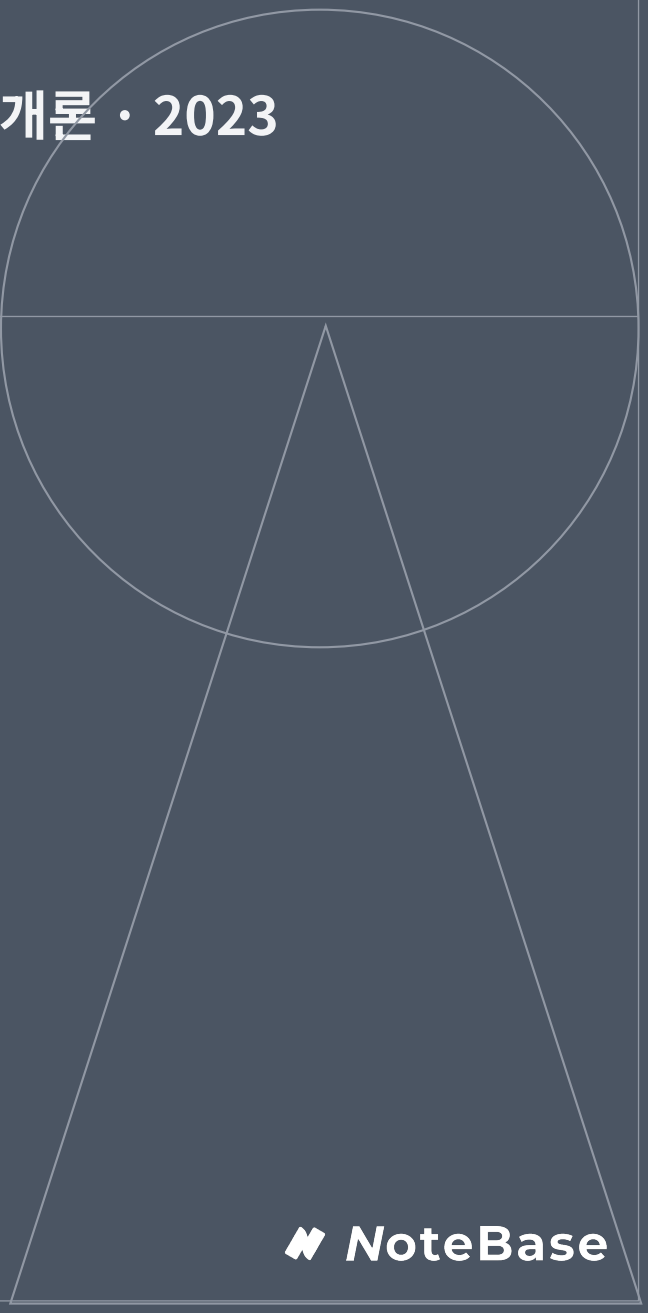
기출OX 해설집

공무원/지방직/7급 · 생물학개론 · 2023



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/7급 · 생물학개론 · 2023

공무원/지방직/7급 · 생물학개론 · 2023

문 1. 세포의 감수분열 과정에서 자매 염색분체의 분리가 일어나는 시기는?

① 감수 I 분열 중기

② 감수 I 분열 후기

③ 감수 II 분열 중기

④ 감수 II 분열 후기

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 감수분열 I과 감수분열 II에서 각각 분리되는 염색체 구조를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

상동 염색체는 부모에게서 각각 온 한 쌍의 염색체이고, 자매 염색분체는 DNA 복제 뒤 하나의 염색체를 이루는 동일한 두 염색분체이다. 감수 I 분열 후기에는 상동 염색체가 분리되고, 감수 II 분열 후기에는 자매 염색분체가 분리된다.

선지별 해설

① X. 감수 I 분열 중기는 상동 염색체쌍이 적도면에 배열되는 시기이다. 틀린 표현은 '자매 염색분체의 분리'이며, 자매 염색분체는 아직 붙어 있다.
② X. 감수 I 분열 후기에는 상동 염색체가 서로 반대쪽 극으로 분리된다. 틀린 표현은 '자매 염색분체'이며, 올바르게는 상동 염색체가 분리된다.
③ X. 감수 II 분열 중기는 각 염색체가 적도면에 배열되는 시기이다. 틀린 표현은 '분리'이며, 자매 염색분체의 분리는 다음 단계인 감수 II 분열 후기에 일어난다.
④ O. 감수 II 분열 후기에는 동원체가 분리되면서 자매 염색분체가 각각 독립된 염색체로서 반대쪽 극으로 이동한다.

오답 포인트

감수 I 분열 후기와 감수 II 분열 후기는 모두 염색체가 양극으로 이동하므로 혼동하기 쉽다. 감수 I은 상동 염색체의 분리, 감수 II는 자매 염색분체의 분리라는 대상의 차이가 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

분리되는 대상이 상동 염색체이면 감수 I 분열 후기, 자매 염색분체이면 감수 II 분열 후기로 판단한다. 중기는 배열 단계이므로 분리가 일어나지 않는다.

암기 포인트

감수 I은 상동 분리, 감수 II는 자매 분리이다.

NoteBase

문 2. 흰개미와 흰개미의 장내 미생물 사이의 공생관계로 옳은 것은?

① 상리공생

② 편리공생

③ 편해공생

④ 기생

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 서로 다른 종 사이의 이익·손해 관계에 따른 공생 유형을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

상리공생은 두 종이 함께 살아가며 모두 이익을 얻는 관계이다. 편리공생은 한 종만 이익을 얻고 다른 종은 뚜렷한 이익이나 손해가 없는 관계이다. 편해공생은 한 종은 이익을 얻고 다른 종은 손해를 입는 관계이며, 기생은 숙주에게 손해를 주면서 이익을 얻는 편해공생의 한 형태이다.
흰개미는 장내 미생물의 셀룰로스 분해 산물을 이용하고, 미생물은 흰개미의 장에서 서식처와 영양분을 얻는다.

선지별 해설

① O. 흰개미와 장내 미생물은 서로 이익을 얻으므로 상리공생이다.

② X. '편리공생'이 틀린 표현이다. 편리공생은 한쪽만 이익을 얻고 다른 쪽은 영향을 거의 받지 않는 관계인데, 이 경우에는 흰개미와 미생물이 모두 이익을 얻는다. 올바르게는 '상리공생'이다.

③ X. '편해공생'이 틀린 표현이다. 편해공생은 한 종의 이익에 대응하여 다른 종이 손해를 입는 관계이다. 흰개미와 장내 미생물 사이에는 손해를 입는 종이 없으므로 올바르게는 '상리공생'이다.

④ X. '기생'이 틀린 표현이다. 기생에서는 기생자가 이익을 얻는 대신 숙주가 손해를 입는다. 장내 미생물은 흰개미의 셀룰로스 이용을 돕기 때문에 올바르게는 '상리공생'이다.

오답 포인트

장내에 미생물이 산다는 사실만 보고 ④ 기생으로 판단하기 쉽다. 그러나 분류 기준은 함께 사는 장소가 아니라 각 종이 얻는 이익과 손해이다. 이 관계에서는 흰개미와 미생물이 모두 이익을 얻는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

두 종 각각에 이익, 무영향, 손해 중 무엇이 생기는지를 나누어 판단한다. 이익·이익이면 상리공생, 이익·무영향이면 편리공생, 이익·손해이면 편해공생 또는 기생이다.

암기 포인트

흰개미는 셀룰로스 분해 도움, 장내 미생물은 서식처와 먹이 제공으로 서로 이익이므로 상리공생이다.

NoteBase

문 3. 식물의 필수영양소 중 다량원소이며 엽록소 a의 성분인 것은?

① 철(Fe)

② 인(P)

③ 아연(Zn)

④ 마그네슘(Mg)

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 식물 필수영양소의 다량원소·미량원소 구분과 엽록소 a의 중심 성분을 묻는 문제이다.

핵심 개념

다량원소는 식물이 비교적 많은 양을 필요로 하는 필수원소이며, 인(P)과 마그네슘(Mg)이 이에 속한다.
미량원소는 소량이 필요한 필수원소이며 철(Fe)과 아연(Zn)이 이에 속한다. 엽록소 a는 포르피린 고리의 중심에 마그네슘 이온을 가진 색소이다.

선지별 해설

① X. 철(Fe)은 식물의 필수 미량원소이며 엽록소 a의 중심 성분이 아니다. 틀린 표현은 '다량원소이며 엽록소 a의 성분'이고, 올바르게는 '철은 미량원소이다'이다.
② X. 인(P)은 다량원소이지만 엽록소 a의 중심 성분은 아니다. 틀린 표현은 '엽록소 a의 성분'이고, 올바르게는 '인은 다량원소이나 엽록소 a의 중심 성분은 마그네슘이다'이다.
③ X. 아연(Zn)은 식물의 필수 미량원소이며 엽록소 a의 중심 성분이 아니다. 틀린 표현은 '다량원소이며 엽록소 a의 성분'이고, 올바르게는 '아연은 미량원소이다'이다.
④ O. 마그네슘(Mg)은 다량원소이며 엽록소 a의 포르피린 고리 중심에 존재하는 성분이다.

오답 포인트

②의 인은 다량원소라는 점 때문에 정답처럼 보일 수 있다. 그러나 문제는 '다량원소'와 '엽록소 a의 성분' 두 조건을 모두 만족하는 원소를 묻으므로, 엽록소 중심 원소인 마그네슘을 골라야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 다량원소와 미량원소를 구분한 뒤, 남은 원소가 엽록소의 포르피린 고리 중심에 들어가는 마그네슘인지 확인한다.

암기 포인트

엽록소의 초록색 중심에는 Mg가 있고, Fe·Zn은 미량원소이다.

NoteBase

문 4. 자극의 강도가 증가했을 때, 이 증가한 자극의 강도를 뉴런(neuron)이 전달하는 방식으로 옳은 것은?

① 활동전위의 역치를 낮춘다.

② 활동전위의 빈도를 증가시킨다.

③ 활동전위의 전도속도를 높인다.

④ 활동전위의 막전위값 최대치를 높인다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 자극 강도가 커질 때 뉴런이 자극의 세기를 어떻게 부호화하는지를 묻는다. 활동전위는 전부 아니면 무반응 법칙을 따르므로, 개별 활동전위의 크기보다 발생 빈도가 변한다.

핵심 개념

역치는 활동전위를 일으키기 위해 막전위가 도달해야 하는 최소 자극 수준이다. 역치 이상의 자극에서는 활동전위의 막전위값 최대치와 전도속도는 거의 일정하고, 자극이 강할수록 단위 시간당 발생하는 활동전위의 빈도가 증가한다.

선지별 해설

① X: 자극 강도가 증가해도 활동전위의 역치 자체가 낮아지는 것은 아니다. 틀린 표현은 '역치를 낮춘다'이며, 올바르게는 역치 이상의 자극에서 활동전위 발생 빈도가 증가한다.
② O: 더 강한 자극은 일정 시간 동안 더 많은 활동전위를 발생시켜 빈도를 증가시킨다. 이것이 자극 강도를 전달하는 대표적 방식이다.
③ X: 활동전위의 전도속도는 주로 축삭의 지름과 수초 형성 여부에 의해 결정된다. 틀린 표현은 '전도속도를 높인다'이며, 올바르게는 자극 강도가 커져도 같은 뉴런에서 전도속도는 변하지 않는다.
④ X: 활동전위의 막전위값 최대치는 전부 아니면 무반응 법칙 때문에 자극 세기에 따라 커지지 않는다. 틀린 표현은 '최대치를 높인다'이며, 올바르게는 활동전위의 최대치는 거의 일정하고 발생 빈도가 증가한다.

오답 포인트

자극이 강해지면 활동전위 하나의 높이도 커진다고 생각하기 쉽다. 그러나 자극 강도는 ④의 막전위값 최대치가 아니라 ②의 발생 빈도로 구별한다.

다시 나오면 이렇게 판단

자극 세기 변화가 제시되면 먼저 전부 아니면 무반응 법칙을 적용한다. 역치 이상에서는 활동전위의 크기와 전도속도는 일정한지 확인하고, 빈도 변화가 있는 선지를 고른다.

NoteBase

암기 포인트

강한 자극 = 큰 활동전위가 아니라, 잦은 활동전위이다.

NoteBase

문 5. 포유류의 심장에서 폐동맥과 연결되는 부위는?

① 우심방

② 우심실

③ 좌심방

④ 좌심실

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 포유류 심장에서 폐동맥이 어느 심장방에서 나오는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

우심방은 온몸에서 돌아온 산소가 적은 혈액을 받아 우심실로 보내는 방이다.
우심실은 산소가 적은 혈액을 폐동맥으로 내보내 폐로 보내는 방이다.
좌심방은 폐정맥을 통해 폐에서 돌아온 산소가 많은 혈액을 받고, 좌심실은 이를 대동맥으로 내보내 온몸으로 보낸다.
우심실은 폐동맥, 좌심실은 대동맥과 연결된다는 점이 핵심이다.

선지별 해설

① X. 우심방은 대정맥을 통해 온몸에서 돌아온 혈액을 받는 곳이다. 틀린 표현은 '우심방'이며, 폐동맥과 연결되는 부위는 우심실이다.
② O. 우심실은 수축하여 산소가 적은 혈액을 폐동맥으로 보내고, 혈액은 폐에서 기체 교환을 한다.
③ X. 좌심방은 폐정맥을 통해 폐에서 돌아온 산소가 많은 혈액을 받는 곳이다. 틀린 표현은 '좌심방'이며, 폐동맥과 연결되는 부위는 우심실이다.
④ X. 좌심실은 산소가 많은 혈액을 대동맥으로 내보내 온몸 순환을 담당한다. 틀린 표현은 '좌심실'이며, 폐동맥과 연결되는 부위는 우심실이다.

오답 포인트

폐동맥은 이름에 '동맥'이 들어가지만 산소가 적은 혈액을 운반한다. 혈액의 산소량이 아니라 심장에서 나가는 혈관인지로 동맥과 정맥을 구분한다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

심장에서 나가는 혈관은 심실에 연결되고, 폐로 나가면 우심실-폐동맥, 온몸으로 나가면 좌심실-대동맥으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

오른쪽은 폐로: 우심실→폐동맥, 왼쪽은 온몸으로: 좌심실→대동맥이다.

NoteBase

문 6. 속씨식물의 광합성에 대한 설명으로 옳은 것은?

① C_3 식물은 낮에 기공을 닫아 광호흡을 감소시킨다.

② C_4 식물에서 캘빈회로는 엽육세포에서 일어난다.

③ CAM 식물은 이산화탄소를 밤에 고정하여 액포에 저장한다.

④ C_4 식물은 춥고 건조한 지역에, CAM 식물은 덥고 건조한 지역에 적응한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 C3·C4·CAM 식물의 이산화탄소 고정 방식, 캘빈회로가 일어나는 세포, 건조 환경 적응을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

C3 식물은 엽육세포에서 이산화탄소를 직접 고정하며, 고온·건조 조건에서 광호흡이 커질 수 있는 일반적인 광합성 식물이다.
C4 식물은 엽육세포에서 처음 이산화탄소를 4탄소 화합물로 고정한 뒤 유관속초세포에서 캘빈회로를 진행하여 광호흡을 줄이는 식물이다.
CAM 식물은 밤에 기공을 열어 이산화탄소를 유기산으로 고정하고 액포에 저장한 뒤, 낮에 이를 이용하는 식물이다.
C4는 더운 지역에, CAM은 매우 덥고 건조한 지역에 적응한 점이 핵심 차이이다.

선지별 해설

① X. 틀린 표현은 'C3 식물은 낮에 기공을 닫아 광호흡을 감소시킨다'이다. C3 식물은 일반적으로 낮에 기공을 열어 이산화탄소를 받아들이며, 고온·건조 조건에서 기공이 닫히면 광호흡이 증가하기 쉽다. 광호흡 감소는 C4·CAM 식물의 이산화탄소 농축 기작과 관련된다.
② X. 틀린 표현은 '엽육세포에서'이다. C4 식물에서 엽육세포는 처음 이산화탄소를 4탄소 화합물로 고정하는 장소이고, 캘빈회로는 유관속초세포에서 일어난다.
③ O. CAM 식물은 밤에 이산화탄소를 고정하여 유기산 형태로 액포에 저장한다. 낮에는 기공을 닫고 저장된 유기산에서 나온 이산화탄소를 광합성에 이용한다.
④ X. 틀린 표현은 'C4 식물은 춥고 건조한 지역'이다. C4 식물은 광호흡을 줄일 수 있어 주로 덥고 건조한 지역에 적응한다. CAM 식물은 이보다 물 절약 효과가 커서 매우 덥고 건조한 지역에 적응한다.

오답 포인트

②는 C4 식물의 엽육세포와 유관속초세포의 역할을 바꾸어 놓은 선지이다. ①은 낮에 기공을 닫는 CAM 식물의 특징을 C3 식물에 적용한 점, ④는 C4 식물의 적응 환경을 '춥고'로 바꾼 점이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

C4는 공간적으로 분리하여 엽육세포에서 최초 고정, 유관속초세포에서 캘빈회로를 진행하는지 확인한다.
CAM은 시간적으로 분리하여 밤에 기공을 열고 유기산을 액포에 저장하는지 확인한다.

암기 포인트

C4는 '공간 분리: 엽육세포 → 유관속초세포', CAM은 '시간 분리: 밤 고정 → 낮 이용'이다.

NoteBase

문 7. 미토콘드리아에서 일어나는 산화적 인산화 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 최종 전자 수용체는 O_2이다.

② NADH로부터 나온 전자는 미토콘드리아 내막의 전자전달계로 전달된다.

③ 전자전달이 일어남에 따라 H^+가 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 이동한다.

④ ATP 합성효소에 의해 미토콘드리아 막 사이 공간에서 ATP가 만들어진다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 미토콘드리아 내막의 전자전달계가 만드는 양성자 기울기와 ATP 합성의 위치를 묻는다.

핵심 개념

전자전달계는 미토콘드리아 내막에 있는 전자 운반체들의 연속체로, 전자의 이동 에너지로 H^+를 기질에서 막 사이 공간으로 펌프한다.
산화적 인산화에서 O_2는 전자를 최종적으로 받아 물로 환원되는 최종 전자 수용체이다.
ATP 합성효소는 막 사이 공간에 축적된 H^+가 기질 쪽으로 돌아올 때 그 에너지로 ATP를 합성하며, ATP는 기질 쪽에서 만들어진다.

선지별 해설

① O: 산소 호흡의 전자전달계에서 O_2는 전자를 최종적으로 받아 물이 되는 최종 전자 수용체이다.

② O: NADH가 내놓은 전자는 미토콘드리아 내막에 존재하는 전자전달계의 복합체들을 거쳐 전달된다.

③ O: 전자전달 과정에서 방출되는 에너지로 H^+가 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 펌프되어 농도 기울기가 형성된다.

④ X: 틀린 표현은 '미토콘드리아 막 사이 공간에서'이다. ATP 합성효소의 촉매 부위는 기질 쪽을 향하므로, ATP는 미토콘드리아 기질에서 합성된다.

오답 포인트

③의 H^+ 이동 방향과 ATP가 만들어지는 위치를 같은 것으로 혼동하기 쉽다. H^+는 기질에서 막 사이 공간으로 펌프되지만, 다시 기질로 흐르면서 ATP 합성효소를 작동시켜 ATP는 기질 쪽에서 생성된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

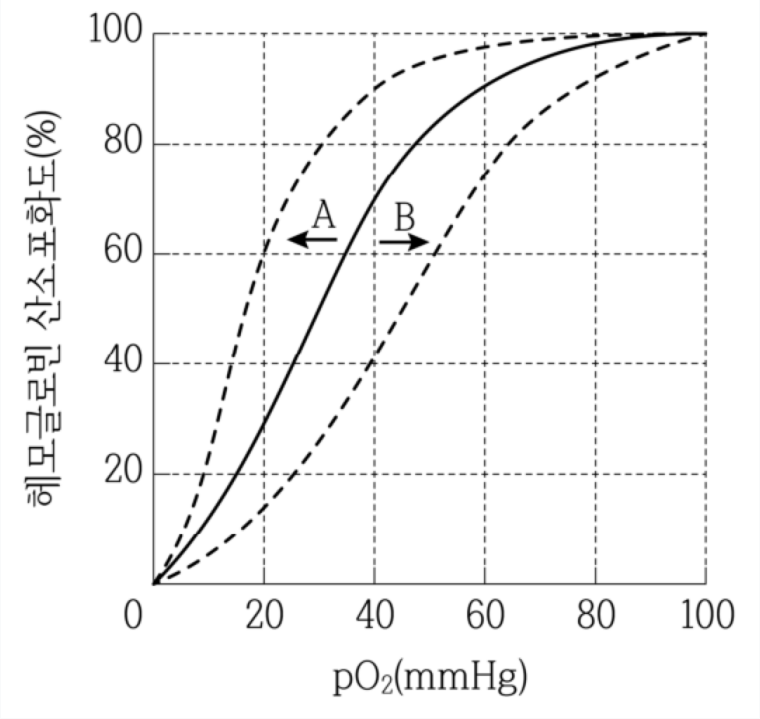
전자전달계는 내막에서 H^+를 기질→막 사이 공간으로 이동시키고, ATP 합성효소는 H^+를 막 사이 공간→기질로 되돌리며 ATP를 기질에서 합성하는지로 판단한다.

암기 포인트

전자전달계는 H^+를 밖으로 펌프하고, ATP 합성효소는 H^+가 기질로 돌아올 때 ATP를 만든다.

NoteBase

문 8. 그림은 산소-헤모글로빈 해리 곡선이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, pO_2는 산소의 분압을, pCO_2는 이산화탄소의 분압을 나타낸다)



① pCO_2가 높아지면 해리 곡선이 B 방향으로 이동한다.

② pH가 낮아지면 해리 곡선이 A 방향으로 이동한다.

③ 온도가 낮아지면 해리 곡선이 B 방향으로 이동한다.

④ 말초조직의 모세혈관에서는 해리 곡선이 A 방향으로 이동한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 산소-헤모글로빈 해리 곡선의 좌·우 이동과 헤모글로빈의 산소 친화도 변화를 판단하는 문제이다. 그림에서 A는 좌측 이동, B는 우측 이동이며, 우측 이동은 같은 산소 분압에서 산소포화도가 더 낮아 조직으로 산소를 더 쉽게 방출하는 상태이다.

NoteBase

선지별 해설

① O: pCO_2가 높아지면 보어 효과로 헤모글로빈의 산소 친화도가 낮아져 해리 곡선이 우측, 즉 B 방향으로 이동한다.
② X: ‘pH가 낮아지면 A 방향’이 틀린 표현이다. pH가 낮아지면 수소 이온 농도가 높아져 산소 친화도가 낮아지므로 B 방향으로 이동한다.
③ X: ‘온도가 낮아지면 B 방향’이 틀린 표현이다. 온도가 낮아지면 헤모글로빈의 산소 친화도가 높아지므로 A 방향으로 이동한다.
④ X: ‘말초조직의 모세혈관에서 A 방향’이 틀린 표현이다. 말초조직에서는 세포 호흡으로 pCO_2가 높고 pH가 낮아지며 온도도 상대적으로 높아져 곡선이 B 방향으로 이동한다.

오답 포인트

②와 ④는 pH 감소와 조직 내 이산화탄소 증가를 좌측 이동으로 혼동하기 쉽다. 이 변화들은 모두 헤모글로빈의 산소 친화도를 낮추어 조직에서 산소 방출을 늘리는 우측 이동을 일으킨다. 반대로 ③의 저온은 산소 친화도를 높여 좌측 이동을 일으킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

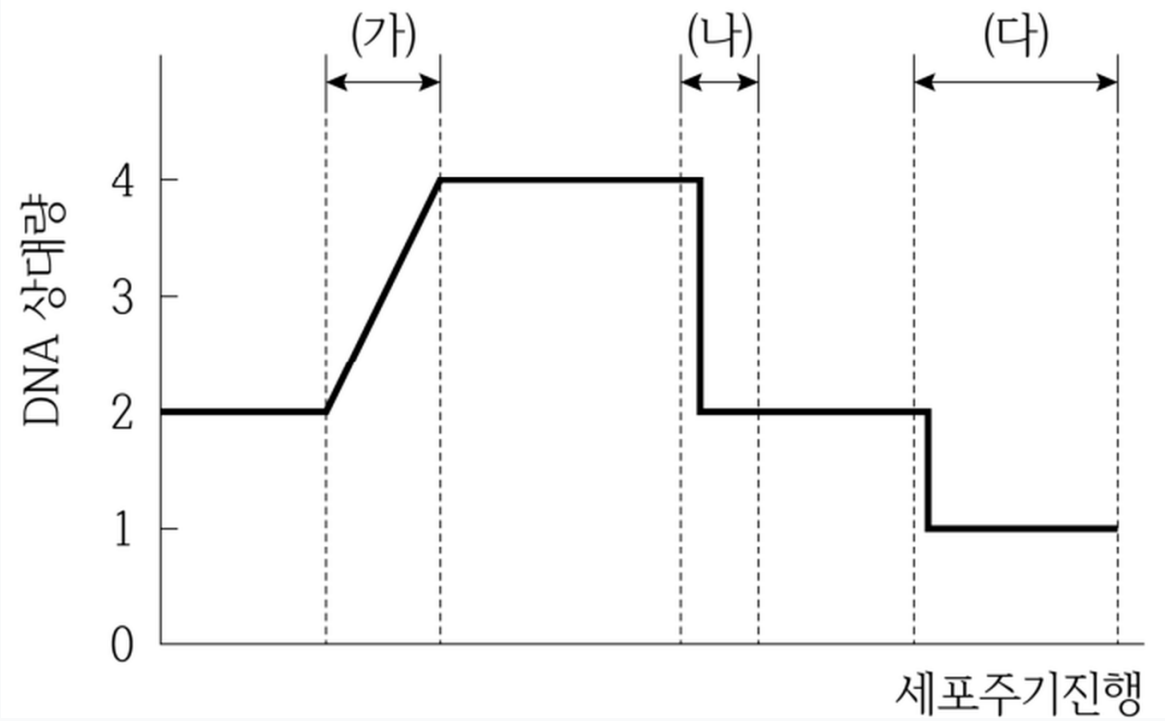
곡선 이동을 산소 친화도로 먼저 연결한다. pCO_2 증가, pH 감소, 온도 상승은 친화도 감소·우측 이동·산소 방출 증가로 판단하고, 그 반대 변화는 좌측 이동으로 판단한다.

암기 포인트

오른쪽 이동은 ‘CO_2↑, H^+↑, 온도↑ → 산소를 놓는다’로 정리한다.

NoteBase

문 9. 그림은 세포분열 과정에서 일어나는 DNA 상대량의 변화를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다)



① (가) 단계에서 DNA 회전효소(topoisomerase)가 DNA 비틀림을 완화하는 작용을 한다.

② (나) 단계에서 유전적으로 동일한 딸세포가 2개 생성된다.

③ (다) 단계에서 생식세포가 생성된다.

④ 그림은 감수분열 과정에서 일어나는 변화이다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 세포 1개당 DNA 상대량이 2→4→2→1로 변하는 그래프를 읽어 감수분열의 DNA 복제, 제1분열, 제2분열을 구분하는 문제이다. DNA 양이 4에서 2로 줄어드는 (나)는 감수 제1분열, 2에서 1로 줄어드는 과정까지 포함하는 (다)는 감수 제2분열에 해당한다.

자료 읽는 순서

1. 세포당 DNA 상대량이 2에서 4로 증가하는 구간은 DNA 복제기이다.
2. DNA 양이 절반으로 감소하는 지점을 찾아 감수 제1분열과 감수 제2분열을 구분한다.
3. 감수 제1분열에서는 상동염색체가, 감수 제2분열에서는 자매염색분체가 분리된다는 점을 선지와 연결한다.

NoteBase

핵심 근거

그래프의 2→4 증가는 DNA 복제로 염색체당 DNA 양이 두 배가 된 결과이다. 이어지는 4→2와 2→1의 두 차례 감소는 각각 감수 제1분열과 감수 제2분열 뒤 세포당 DNA 양이 절반이 되는 변화이다.

선지별 해설

① O. 근거 위치: (가)의 DNA 상대량 2→4 증가 구간이다. 이 구간은 S기에 DNA가 복제되는 시기이며, DNA 회전효소는 복제 과정에서 생기는 DNA의 꼬임과 비틀림을 완화한다.

② X. 근거 위치: (나)의 DNA 상대량 4→2 감소 구간이다. (나)는 감수 제1분열로, 상동염색체가 서로 다른 딸세포로 분리되어 딸세포 2개가 만들어진다. 틀린 표현은 '유전적으로 동일한'이며, 올바르게는 '유전적으로 동일하지 않은 딸세포 2개가 생성된다'이다.

③ O. 근거 위치: (다)에서 DNA 상대량이 2에서 1로 감소한 뒤의 1 수준이다. 감수 제2분열이 끝나면 반수체 생식세포가 생성된다.

④ O. 근거 위치: 그래프 전체의 2→4→2→1 변화이다. DNA 복제 후 두 번의 분열을 거쳐 세포당 DNA 양이 단계적으로 줄어드는 것은 감수분열의 변화이다.

오답 포인트

②는 '딸세포가 2개 생성된다'는 부분은 맞지만 '유전적으로 동일한'이라는 표현이 틀렸다. 감수 제1분열은 상동염색체를 분리하므로 유전적으로 같은 딸세포를 만드는 유사분열과 구별된다.

다시 나오면 이렇게 판단

세포당 DNA 양이 2에서 4로 늘면 DNA 복제, 4에서 2로 줄면 감수 제1분열, 2에서 1로 줄면 감수 제2분열로 판단한다. 감수분열의 딸세포는 염색체 조합이 달라 유전적으로 동일하지 않다.

암기 포인트

감수분열 DNA량: 2→4→2→1, 제1분열은 상동염색체 분리, 제2분열은 자매염색분체 분리이다.

NoteBase

문 10. DNA에서 뉴클레오타이드(nucleotide) 간의 탈수축합반응으로 형성되는 화학결합은?

① 수소결합(hydrogen bond)

② 글리코시드결합(glycosidic bond)

③ 이황화결합(disulfide bond)

④ 인산디에스테르결합(phosphodiester bond)

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 DNA에서 서로 이웃한 뉴클레오타이드를 연결하는 결합과, 염기·당·염기쌍 사이의 결합을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

뉴클레오타이드는 인산, 디옥시리보스, 염기로 이루어진 DNA의 기본 단위이다. 인산다이에스터결합은 한 뉴클레오타이드의 3′ 탄소의 OH와 다음 뉴클레오타이드의 5′ 인산을 연결하여 당-인산 골격을 만든다.
글리코시드결합은 한 뉴클레오타이드 내부에서 당과 염기를 연결하고, 수소결합은 두 가닥의 상보적 염기 사이에 형성된다.

선지별 해설

① X. 수소결합은 DNA 이중나선에서 상보적 염기쌍 사이를 연결한다. 틀린 표현은 ‘뉴클레오타이드 간’이다. 뉴클레오타이드 간의 골격 결합은 인산다이에스터결합이다.

② X. 글리코시드결합은 하나의 뉴클레오타이드 안에서 디옥시리보스와 염기를 연결한다. 틀린 표현은 ‘뉴클레오타이드 간’이다. 뉴클레오타이드 사이에는 인산다이에스터결합이 형성된다.

③ X. 이황화결합은 단백질에서 두 시스테인의 황 원자 사이에 형성되는 결합이다. 틀린 표현은 ‘DNA의 뉴클레오타이드 간’이다. DNA 골격에는 인산다이에스터결합이 형성된다.

④ O. 한 뉴클레오타이드의 당 3′ 위치와 다음 뉴클레오타이드의 인산 5′ 위치가 탈수축합하여 인산다이에스터결합을 이루며, DNA의 당-인산 골격이 연장된다.

오답 포인트

①의 수소결합과 ②의 글리코시드결합은 모두 DNA에 존재하지만 위치가 다르다. 수소결합은 두 가닥의 염기 사이, 글리코시드결합은 한 뉴클레오타이드의 당과 염기 사이, 인산다이에스터결합은 이웃 뉴클레오타이드 사이에 존재한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

문장에서 ‘뉴클레오타이드 간’ 또는 ‘DNA의 골격’이 보이면 당의 3′ 위치와 다음 인산의 5′ 위치를 잇는 인산다이에스터결합인지 판단한다. ‘상보적 염기쌍’이면 수소결합, ‘당과 염기’이면 글리코시드결합으로 구분된다.

암기 포인트

DNA 골격은 당-인산-당-인산이며, 이웃 단위의 연결은 인산다이에스터결합이다.

NoteBase

문 11. 다음은 어떤 유전병의 유전적 특징이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다)

◯ 부모가 정상이면 자녀는 모든 경우에 정상이다.
◯ 유전병을 가진 남자와 정상인 여자 사이에서 태어나는 아들은 모든 경우에 정상이고, 딸은 모든 경우에 유전병을 가진다.

① 이 유전병을 일으키는 질병유전자는 열성이다.

② 이 유전병은 X-연관 유전자에 의해 발생한다.

③ 아들이 이 유전병을 가진 경우 그의 어머니도 유전병을 가진다.

④ 부모 모두 유전병을 가진 경우 정상인 자녀가 태어날 수 있다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 유전 양상으로 X-연관 우성 유전을 판별하는 문제이다. 유전병 남성과 정상 여성의 자녀에서 아들은 모두 정상이고 딸은 모두 유전병이라는 점이 핵심 단서이다.

핵심 개념

X-연관 우성 유전은 질병 대립유전자가 X 염색체에 있고, 그 대립유전자를 하나만 가져도 유전병이 나타나는 유전 방식이다.
유전병 남성은 자신의 X 염색체를 딸에게만, Y 염색체를 아들에게만 전달한다. 따라서 유전병 남성×정상 여성에서 딸이 모두 유전병이고 아들이 모두 정상이라면 질병유전자는 X-연관 우성이다.
X-연관 열성 유전이라면 정상 여성과의 사이에서 태어난 딸은 보통 정상 보인자가 되므로, 딸 모두에게 유전병이 나타나지 않는다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 틀린 표현은 '열성'이다. 유전병 남성과 정상 여성의 딸이 모두 유전병이므로, 아버지에게서 받은 질병 대립유전자가 이형접합 딸에서도 발현된다. 질병유전자는 열성이 아니라 우성이다.

② O: 유전병 남성이 자신의 X 염색체를 딸에게만 전달하고, 그 딸들이 모두 유전병을 가진다. 따라서 이 유전병은 X-연관 유전자에 의해 발생한다.

③ O: 아들은 아버지에게서 Y 염색체를 받으므로, 유전병을 일으키는 X 염색체는 어머니에게서 받아야 한다. X-연관 우성 유전에서는 그 질병 대립유전자를 가진 어머니가 유전병을 가진다.

④ O: 부모 모두 유전병을 가졌더라도 어머니가 이형접합인 경우 정상 자녀가 태어날 수 있다. 예를 들어 유전병 아버지와 이형접합 유전병 어머니 사이의 아들은 어머니에게 정상 X 염색체를 받으면 정상이다.

오답 포인트

①은 유전병 남성의 딸이 모두 유전병이라는 단서를 열성으로 잘못 연결한 선택지이다. X-연관 열성이라면 정상 여성에게서 태어난 딸은 아버지의 질병 X 염색체를 받아도 정상 보인자가 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

유전병 아버지와 정상 어머니의 자녀를 먼저 본다. 아들은 모두 정상이고 딸은 모두 유전병이면 아버지의 X 염색체가 딸에게만 전달되며 질병 대립유전자가 우성으로 발현하는 X-연관 우성 유전으로 판단한다.

암기 포인트

X-연관 우성: 유전병 아버지×정상 어머니 → 아들 전원 정상, 딸 전원 유전병이다.

NoteBase

문 12. 진핵생물의 염색체에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 히스톤(histone) 단백질은 음전하를 띤다.

② 뉴클레오솜(nucleosome)은 6개의 히스톤 단백질과 DNA로 구성되어 있다.

③ 히스톤 꼬리부분은 유전자의 발현 조절에 관여한다.

④ 이질염색질(heterochromatin)에서는 다른 염색질 부분보다 전사가 더 활발하게 일어난다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 히스톤의 전하, 뉴클레오솜의 구성, 히스톤 꼬리의 기능, 이질염색질의 전사 활성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

히스톤은 라이신과 아르기닌이 풍부한 양전하 단백질로, 음전하의 DNA와 결합하여 염색질을 이룬다.
뉴클레오솜은 DNA가 8개의 히스톤으로 이루어진 히스톤 옥타머를 감싼 기본 단위이다. 이질염색질은 응축이 심하여 전사가 억제되고, 진정염색질은 상대적으로 느슨하여 전사가 활발하다.

선지별 해설

① X: 틀린 표현은 '음전하'이다. 히스톤은 양전하를 띠며, DNA 인산 골격의 음전하와 정전기적으로 결합한다.
② X: 틀린 표현은 '6개의 히스톤 단백질'이다. 뉴클레오솜의 중심은 H2A, H2B, H3, H4가 각각 2개씩인 8개의 히스톤 단백질과 DNA로 구성된다.
③ O: 히스톤 꼬리의 아세틸화·메틸화 등의 수식은 염색질의 응축 정도와 전사 관련 단백질의 결합을 바꾸므로 유전자 발현 조절에 관여한다.
④ X: 틀린 표현은 '전사가 더 활발하게'이다. 이질염색질은 DNA가 조밀하게 응축되어 전사가 상대적으로 억제된다. 전사가 더 활발한 부분은 진정염색질이다.

오답 포인트

②는 뉴클레오솜을 구성하는 히스톤의 종류가 4개라는 점을 히스톤 단백질의 총수와 혼동하게 한다. ④는 이질염색질과 진정염색질의 전사 활성을 반대로 바꾼 표현이다.

다시 나오면 이렇게 판단

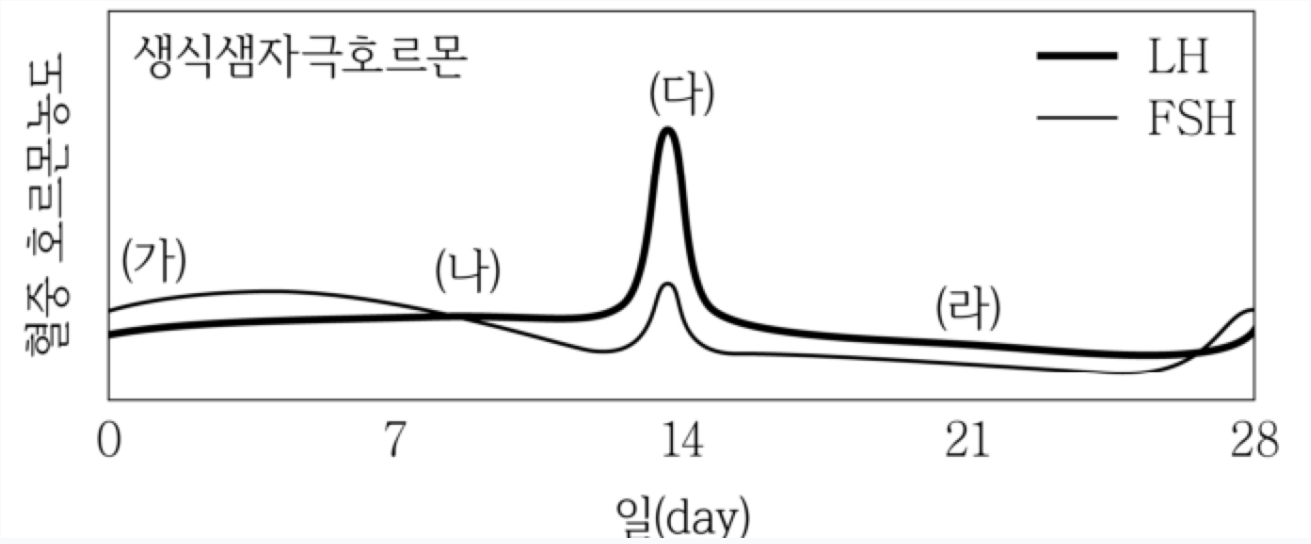
DNA는 음전하이므로 결합 상대인 히스톤은 양전하인지 먼저 확인한다. 이어서 뉴클레오솜은 히스톤 8개, 이질염색질은 응축·전사 억제라는 연결로 선지를 판단한다.

암기 포인트

히스톤은 양전하, 뉴클레오솜은 8개, 이질염색질은 응축되어 전사가 억제된다.

NoteBase

문 13. 그림은 여성의 생식주기 중 혈중 생식샘자극호르몬의 농도를 나타낸다. (가) ~ (라)의 시기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① (가): 여러 개의 여포가 발달하고 있다.

② (나): 에스트로겐(estrogen) 분비가 증가하여 자궁내막의 증식이 억제된다.

③ (다): 배란이 일어난다.

④ (라): 프로게스테론(progesterone)이 자궁내막의 분비샘을 자극한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 생식주기의 LH·FSH 농도 변화와 각 시기의 난소 및 자궁내막 변화를 연결하는 문제이다. 14일경의 LH 급증은 배란을 나타내며, 배란 전 에스트로겐은 자궁내막 증식을 촉진한다.

자료 읽는 순서

1. 가로축에서 0일, 14일, 28일의 시기를 확인한다.
2. 굵은 선인 LH가 14일경 급증하는지 확인한다.
3. 배란 전은 난포기·자궁내막 증식기, 배란 후는 황체기·자궁내막 분비기로 연결한다.

핵심 근거

그래프의 14일경에는 LH가 급격히 증가하며, 이 LH 급증이 배란을 유발한다. 배란 전 난포에서 증가하는 에스트로겐은 자궁내막의 증식을 촉진하고, 배란 후 황체에서 분비되는 프로게스테론은 자궁내막 분비샘의 분비 활동을 촉진한다.

NoteBase

선지별 해설

① O: (가)는 월경 직후의 난포기에 해당한다. FSH의 자극을 받아 여러 개의 난포가 발달하기 시작한다.

② X: (나)는 배란 전 난포기이며 에스트로겐 분비가 증가하는 시기이다. 에스트로겐은 자궁내막의 증식을 촉진한다. 틀린 표현인 '자궁내막의 증식이 억제된다' → 올바르게는 '자궁내막의 증식이 촉진된다'이다.

③ O: (다)는 14일경 LH가 급증하는 시점이다. LH 급증 뒤에 배란이 일어난다.

④ O: (라)는 배란 후 황체기에 해당한다. 황체에서 분비되는 프로게스테론은 자궁내막의 분비샘을 자극하여 분비기를 유지한다.

오답 포인트

②는 에스트로겐과 프로게스테론의 자궁내막 작용을 혼동하게 한다. 에스트로겐은 배란 전 자궁내막을 증식시키고, 프로게스테론은 배란 후 자궁내막을 분비 상태로 변화시킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

그래프에서 14일경의 LH 급증을 먼저 배란의 기준점으로 잡는다. 그 전에는 난포 발달·에스트로겐 증가·자궁내막 증식, 그 뒤에는 황체 형성·프로게스테론 증가·자궁내막 분비를 연결해 판단한다.

암기 포인트

LH 급증 → 배란, 에스트로겐 → 증식기, 프로게스테론 → 분비기이다.

NoteBase

문 14. 생명현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 세포주기는 사이클린(cyclin)과 인산화효소(kinase)의 상호작용을 통해서 조절된다.

② 텔로미어(telomere)는 반복 염기서열로 진핵생물의 염색체 끝에 존재하는 구조물이며, DNA 분자의 복제와 안정성에 관련이 있다.

③ 동물 바이러스는 수용체와의 결합을 통해 세포를 감염시킨다.

④ 제한효소(restriction enzyme)란 특정 염기서열을 인식하여 RNA를 자르는 효소를 말한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 세포주기 조절, 텔로미어, 바이러스의 수용체 결합, 제한효소의 절단 대상에 관한 기본 개념을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

사이클린은 세포주기 단계에 따라 양이 변하면서 CDK를 활성화하여 세포주기를 조절하는 단백질이다.
텔로미어는 진핵생물 염색체 말단의 반복 DNA 서열로, 염색체 말단을 보호하고 말단 복제 문제와 관련된다.
제한효소는 특정 DNA 염기서열을 인식하여 DNA를 절단하는 효소이다.

선지별 해설

① O. 사이클린은 cyclin-dependent kinase(CDK)와 결합해 그 활성을 조절하며, 이 복합체가 세포주기의 진행을 조절한다.

② X. 틀린 표현은 '원핵생물의 염색체 끝'이다. 텔로미어는 반복 염기서열로 된 진핵생물 염색체 말단의 구조이며, DNA 복제 과정에서의 말단 보호와 염색체 안정성에 관련된다.

③ O. 동물 바이러스는 숙주 세포막의 특정 수용체와 결합하여 세포에 부착하고 감염 과정을 시작한다.

④ X. 틀린 표현은 'RNA를 자르는'이다. 제한효소는 특정 염기서열을 인식하여 DNA를 절단하는 효소이다.

오답 포인트

②는 텔로미어의 위치를 원핵생물로 바꾸어 놓았고, ④는 제한효소의 기질인 DNA를 RNA로 바꾸어 놓았다. 특히 제한효소와 RNA를 절단하는 효소를 혼동하면 ④를 맞는 선지로 판단하기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

생명과학의 용어 설명 선지는 대상과 작용을 분리해 판단한다. 텔로미어는 '진핵 염색체 말단의 반복 DNA', 제한효소는 '특정 DNA 서열 인식과 DNA 절단'이라는 핵심어가 모두 맞는지 확인한다.

암기 포인트

텔로미어는 진핵 염색체의 끝, 제한효소는 DNA의 특정 서열을 자른다.

NoteBase

문 15. 바이러스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 바이러스의 유전체(genome)는 이중가닥 DNA, 단일가닥 DNA, 이중가닥 RNA 또는 단일가닥 RNA로 이루어져 있다.

② 캡시드(capsid)는 바이러스의 유전체를 둘러싸는 단백질로 이루어진 껍질을 말한다.

③ COVID-19 바이러스는 AIDS의 원인인 HIV와 같은 증식회로를 가지는 레트로바이러스(retrovirus)이다.

④ 일부 바이러스는 당단백질로 이루어진 외피(envelope)를 가진다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 바이러스의 유전체·캡시드·외피의 구조적 특징과 레트로바이러스의 증식 방식을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

바이러스의 유전체는 DNA 또는 RNA 한 종류이며, 각각 단일가닥 또는 이중가닥일 수 있다. 캡시드는 유전체를 둘러싸는 단백질 껍질이다. 레트로바이러스는 RNA를 주형으로 DNA를 만드는 역전사 과정을 거쳐 증식하는 RNA 바이러스이다. 외피는 일부 바이러스의 캡시드 바깥에 있는 막 구조이며, 그 당단백질은 숙주세포의 인식과 부착에 관여한다.

선지별 해설

① O. 바이러스 유전체는 이중가닥 DNA, 단일가닥 DNA, 이중가닥 RNA 또는 단일가닥 RNA 형태 중 하나로 존재한다.

② O. 캡시드는 바이러스 유전체를 감싸 보호하는 단백질 껍질이다.

③ X. 틀린 표현은 "HIV와 같은 증식회로를 가지는 레트로바이러스"이다. COVID-19의 원인 바이러스인 SARS-CoV-2는 코로나바이러스에 속하는 단일가닥 RNA 바이러스이며, HIV처럼 RNA를 DNA로 역전사하여 증식하는 레트로바이러스가 아니다.

④ O. 일부 바이러스는 캡시드 바깥에 외피를 가지며, 외피의 당단백질은 숙주세포 표면을 인식하고 부착하는 데 관여한다.

오답 포인트

③은 둘 다 RNA 바이러스라는 점 때문에 혼동하기 쉽다. 그러나 RNA 바이러스라고 모두 레트로바이러스인 것은 아니며, HIV의 역전사 여부가 핵심 구별점이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

바이러스 분류 선지는 먼저 유전체가 DNA인지 RNA인지 확인하고, RNA에서 DNA로의 역전사 과정이 제시되었을 때만 레트로바이러스로 판단한다. 캡시드는 단백질 껍질, 외피는 일부 바이러스의 바깥 막 구조로 구별한다.

암기 포인트

HIV는 역전사하는 레트로바이러스, SARS-CoV-2는 코로나바이러스이다.

NoteBase

문 16. 사람 위(stomach)의 주요한 기능이 아닌 것은?

① 음식물 혼합

② HCl 분비

③ 영양소 흡수

④ 효소 분비

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 위의 주요 기능과 소장의 주된 기능을 구별하는 문제이다. 위는 음식물을 저장·혼합하고 위액을 분비하여 소화를 시작하는 기관이며, 영양소의 대부분은 소장에서 흡수된다.

핵심 개념

위: 음식물을 일시 저장하고 연동운동으로 음식물과 위액을 섞으며, 염산과 소화효소 관련 물질을 분비하여 단백질 소화를 시작하는 기관이다.
소장: 소화된 영양소가 융털을 통해 대부분 흡수되는 기관이다.
위는 혼합·위액 분비, 소장은 영양소의 주된 흡수라는 점이 핵심 구분이다.

선지별 해설

① O: 위의 연동운동은 음식물을 잘게 하고 위액과 혼합하여 죽 상태의 내용물로 만드는 데 기여한다.
② O: 위의 벽세포는 염산(HCl)을 분비한다. 염산은 위 내부를 산성으로 유지하고 펩시노겐의 활성화에 관여한다.
③ X: 틀린 표현은 '영양소 흡수'가 위의 주요 기능이라는 부분이다. 영양소의 대부분은 소장에서 흡수된다. 위에서는 물, 알코올, 일부 약물 등이 제한적으로 흡수될 수 있으나 주된 흡수 기관은 아니다.
④ O: 위는 펩시노겐과 위 리파아제 등의 소화효소 관련 물질을 분비하여 소화에 관여한다.

오답 포인트

위에서도 일부 물질이 흡수될 수 있다는 사실 때문에 ③을 맞는 선지로 오인하기 쉽다. 그러나 문제는 '주요 기능'을 묻고 있으므로, 영양소의 대부분을 흡수하는 소장과 구별해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

소화기관의 기능을 묻는 선지에서는 위는 저장·혼합·위액 분비, 소장은 영양소의 주된 흡수로 먼저 구분한다. '일부 가능'과 '주요 기능'을 구별하면 흡수 관련 선지를 판단할 수 있다.

NoteBase

암기 포인트

위는 섞고 분비하고, 소장은 대부분 흡수한다.

NoteBase

문 17. 단백질의 3차 구조(접힘)의 형성에 직접적으로 관여하는 화학결합이 아닌 것은?

① 펩티드결합(peptide bond)

② 소수성 상호작용(hydrophobic interaction)

③ 이온결합(ionic bond)

④ 이황화결합(disulfide bond)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 단백질의 1차 구조를 만드는 펩티드결합과 3차 구조를 안정화하는 곁사슬 사이의 상호작용을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

1차 구조는 아미노산이 펩티드결합으로 연결된 선형 배열이다. 3차 구조는 한 폴리펩티드 사슬이 접혀 형성하는 입체적 모양이며, 주로 아미노산 곁사슬 사이의 소수성 상호작용, 이온결합, 수소결합, 이황화결합 등에 의해 안정화된다. 펩티드결합은 주사슬을 연결하는 결합이고, 이황화결합은 시스테인 곁사슬 사이에 형성되는 공유결합이다.

선지별 해설

① X. 펩티드결합은 아미노산들을 순서대로 연결하여 단백질의 1차 구조를 형성한다. 틀린 표현은 '3차 구조의 형성에 직접적으로 관여'한다는 부분이며, 올바르게는 '1차 구조 형성에 직접적으로 관여'한다.

② O. 비극성 곁사슬들이 물을 피하여 단백질 내부에 모이는 소수성 상호작용은 폴리펩티드 사슬의 접힘을 유도하여 3차 구조 형성에 관여한다.

③ O. 양전하와 음전하를 띠는 곁사슬 사이의 정전기적 인력인 이온결합은 3차 구조를 안정화한다.

④ O. 두 시스테인의 황 원자 사이에 형성되는 이황화결합은 같은 폴리펩티드 사슬의 접힌 형태를 고정하여 3차 구조 형성에 관여한다.

오답 포인트

펩티드결합도 단백질을 이루는 화학결합이므로 3차 구조와 관련 있다고 혼동하기 쉽다. 그러나 펩티드결합은 아미노산의 배열인 1차 구조를 만드는 결합이고, 3차 구조는 배열된 사슬의 곁사슬들이 서로 상호작용하여 접힌 결과이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

선지가 아미노산의 카복실기와 아미노기 사이의 연결을 말하면 1차 구조의 펩티드결합으로 판단한다. 곁사슬 사이의 소수성 상호작용, 전하 간 인력, 수소결합, 이황화결합을 말하면 3차 구조를 만드는 상호작용으로 판단한다.

암기 포인트

펩티드결합은 1차 구조의 줄을 만들고, 곁사슬 상호작용은 3차 구조의 접힘을 만든다.

NoteBase

문 18. 원핵세포에서 DNA 복제에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① DNA 종합효소 III은 DNA를 복제할 때 프라이머(primer)가 필요하다.

② 오카자키 절편은 지연가닥(lagging strand)에서 나타난다.

③ 지연가닥에서는 DNA 복제가 3′ → 5′ 방향으로 진행된다.

④ DNA 종합효소 I은 프라이머를 제거하고 DNA 뉴클레오타이드로 교체한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 원핵세포 DNA 복제에서 DNA 중합효소의 기능과 선도·지연가닥의 합성 방향을 묻는 문제이다.

핵심 개념

DNA 중합효소는 기존 가닥의 3′ 말단에만 뉴클레오타이드를 붙일 수 있으므로, 새 DNA 가닥은 언제나 5′→3′ 방향으로 합성된다.
선도 가닥은 복제분기점 진행 방향으로 연속 합성되고, 지연가닥은 복제분기점 반대 방향으로 오카자키 절편을 만들어 불연속 합성된다.
DNA 중합효소 III는 프라이머에서 DNA 사슬을 주로 연장하며, DNA 중합효소 I은 RNA 프라이머를 제거한 뒤 그 자리를 DNA로 채운다.

선지별 해설

① O. DNA 중합효소 III는 새 가닥 합성을 스스로 시작할 수 없고, 자유로운 3′-OH 말단을 제공하는 프라이머가 필요하다.
② O. 지연가닥은 여러 개의 짧은 DNA 조각으로 불연속 합성되며, 이 조각이 오카자키 절편이다.
③ X. 틀린 표현은 ‘3′→5′ 방향’이다. 지연가닥에서도 각 오카자키 절편을 포함한 새 DNA의 합성 방향은 5′→3′이다. 주형가닥을 읽는 방향이 3′→5′인 것과 혼동하면 안 된다.
④ O. DNA 중합효소 I은 5′→3′ 엑소뉴클레이스 활성을 이용해 RNA 프라이머를 제거하고, DNA 중합효소 활성으로 빈 부분을 DNA 뉴클레오타이드로 메운다.

오답 포인트

③은 지연가닥이 복제분기점과 반대 방향으로, 불연속적으로 합성된다는 사실을 새 DNA의 합성 방향과 혼동하게 만든다. 불연속 합성 여부와 관계없이 DNA 중합효소가 연장하는 방향은 항상 5′→3′이다.

다시 나오면 이렇게 판단

DNA 복제 선지에서는 먼저 ‘새 가닥의 합성 방향’을 확인한다. DNA 중합효소는 3′ 말단에만 첨가하므로 새 가닥은 항상 5′→3′이다. 그다음 지연가닥이면 오카자키 절편과 프라이머 제거·교체 과정을 연결해 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

새 DNA는 항상 5′→3′, 지연가닥은 오카자키 절편, III는 연장·I은 프라이머 제거와 DNA 채움이다.

문 19. 사람의 혈액 여과액이 네프론과 집합관을 지나 오줌이 되기까지 근위세뇨관과 원위세뇨관에서 수송되는 이온이 아닌 것은?

① HCO_3^-

② K^+

③ H^+

④ NO_3^-

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 근위세뇨관과 원위세뇨관에서 이루어지는 이온 수송을 구별하는 문제이다. 두 세뇨관에서는 이온의 재흡수와 분비가 선택적으로 일어나 혈액의 이온 농도와 산·염기 평형을 조절한다.

핵심 개념

근위세뇨관은 여과액 속 물질 대부분을 재흡수하는 곳으로, HCO_3^-와 K^+의 재흡수 및 H^+의 분비가 이루어진다. 원위세뇨관은 체내 상태에 따라 Na^+, K^+, H^+, HCO_3^- 등의 수송을 조절하여 이온 농도와 산·염기 평형을 미세 조절하는 곳이다. 반면 NO_3^-는 이 문항에서 묻는 근위세뇨관·원위세뇨관의 대표적 조절 수송 이온에 해당하지 않는다.

선지별 해설

① O — HCO_3^-는 근위세뇨관에서 주로 재흡수되며, 원위세뇨관에서도 산·염기 평형 조절과 관련하여 수송된다.

② O — K^+는 근위세뇨관에서 재흡수되고, 원위세뇨관에서는 체내 K^+ 상태에 따라 분비 또는 재흡수가 조절된다.

③ O — H^+는 근위세뇨관과 원위세뇨관에서 분비되어 여과액의 산성도와 혈액의 산·염기 평형 조절에 관여한다.

④ X — 틀린 표현은 NO_3^-가 근위세뇨관과 원위세뇨관의 대표적 수송 이온이라는 점이다. 일반적인 세뇨관 이온 조절의 대상은 HCO_3^-, K^+, H^+ 등이며, NO_3^-는 이에 해당하지 않는다.

오답 포인트

③의 H^+는 재흡수보다 분비를 떠올려야 한다. 문제는 재흡수만이 아니라 넓은 의미의 '수송'을 물으므로, H^+가 분비된다는 이유로 제외하면 안 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

세뇨관 관련 선지에서는 먼저 '수송'이 재흡수와 분비를 모두 포함하는지 확인한다. 그다음 전해질 조절과 산·염기 평형에 직접 관여하는 HCO_3^-, K^+, H^+를 대표 이온으로 분류한다.

암기 포인트

근위세뇨관은 대량 재흡수, 원위세뇨관은 미세 조절이며, H^+ 분비는 산·염기 평형 조절의 핵심이다.

NoteBase

문 20. 균류(fungi)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 접합균류는 무성생식 단계에서 접합포자를 형성한다.

② 접합균류는 서로 다른 교배형의 균사체가 가까워지면서 배우자낭(gametangium)이 형성된다.

③ 자낭균류는 유성생식 단계 동안 자낭과(ascocarp)를 발달시킨다.

④ 자낭균류는 분생포자(conidium)를 생성하여 무성생식을 한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 접합균류와 자낭균류의 유성·무성생식 구조를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

접합균류는 서로 다른 교배형의 균사가 만나 유성생식으로 접합포자를 형성하는 균류이다. 무성생식에서는 포자낭에서 포자낭포자를 만든다. 자낭균류는 유성생식에서 자낭과와 자낭을 형성하고, 무성생식에서는 분생포자를 형성할 수 있다.

선지별 해설

① X: 접합포자는 무성생식 단계가 아니라 유성생식 과정에서 형성된다. 틀린 표현은 '무성생식 단계'이며, 올바르게는 '유성생식 단계에서 접합포자를 형성한다'이다.
② O: 서로 다른 교배형의 접합균류 균사가 가까워져 배우자낭을 형성한 뒤 유성생식이 진행된다.
③ O: 자낭균류는 유성생식 과정에서 자낭과(ascocarp)를 형성하며, 그 안에 자낭이 만들어진다.
④ O: 자낭균류는 무성생식 때 분생포자(conidium)를 만들어 번식할 수 있다.

오답 포인트

①은 '접합포자'라는 이름만 보고 일반적인 무성 포자로 혼동하게 만든다. 접합포자는 서로 다른 교배형의 결합에 뒤따르는 유성생식 포자라는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

균류의 포자 이름을 보면 먼저 유성·무성생식 중 어느 단계의 구조인지 구분한다. 접합포자는 접합균류의 유성생식, 분생포자는 자낭균류의 무성생식과 연결한다.

암기 포인트

접합포자=접합균류의 유성생식, 분생포자=자낭균류의 무성생식이다.

NoteBase