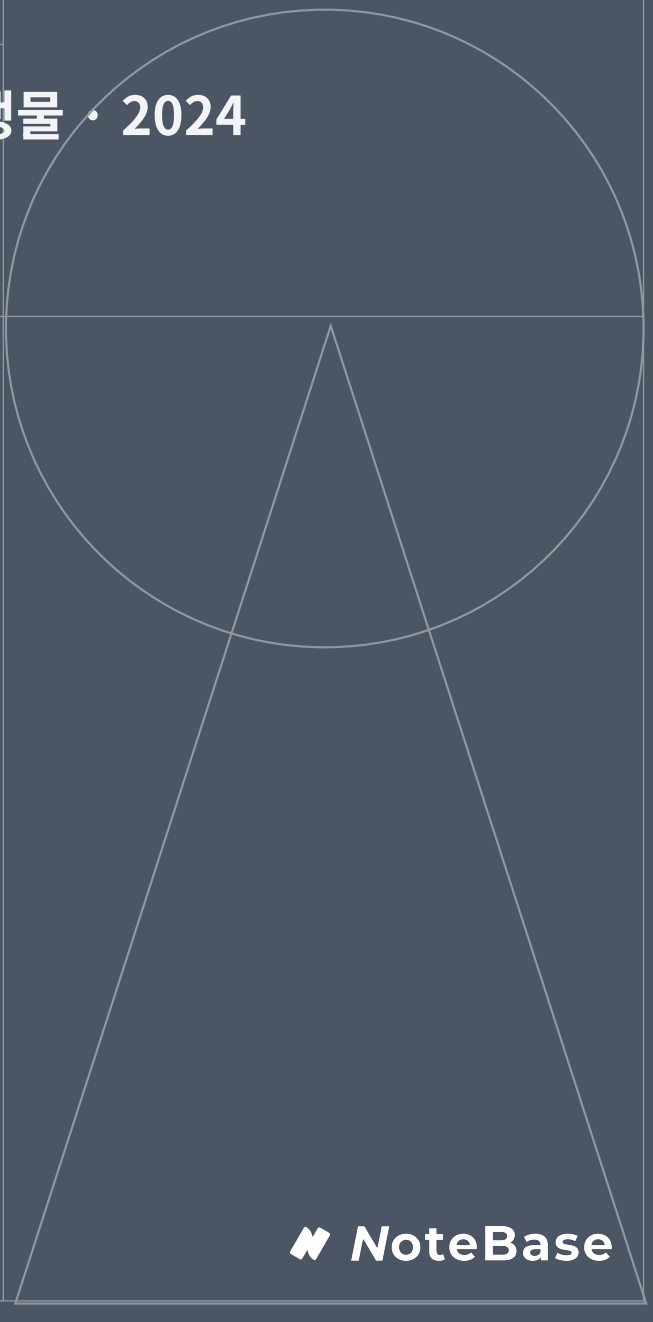
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 생물 · 2024



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 생물 · 2024

공무원/지방직/9급 경력 · 생물 · 2024

1. 생물의 특성 중 적응과 진화의 예로 옳은 것은?
   ① 짚신벌레는 분열법으로 번식한다.
   ② 개구리알은 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.
   ③ 사람의 체온이 정상보다 높아지면 땀 분비를 촉진하여 정상체온으로 유지한다.
   ④ 선인장은 잎이 가시로 변해 건조한 환경에서 살기에 적합하다.

정답 4번

출제 포인트

생물의 여러 특성 가운데 각 사례가 생식, 발생과 생장, 항상성, 적응과 진화 중 무엇에 해당하는지를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

적응은 생물이 환경에 알맞은 형태나 기능을 지니는 것이며, 이러한 유리한 형질이 여러 세대에 걸쳐 집단에 축적되는 변화가 진화이다. 생식은 새로운 개체를 만드는 특성이고, 발생과 생장은 개체가 자라고 형태가 변하는 과정이며, 항상성은 외부 환경이 변해도 몸속 상태를 일정하게 유지하는 특성이다.

선지별 해설

① X — 짚신벌레가 분열법으로 새로운 개체를 만드는 것은 생식의 예이다. 틀린 분류는 '적응과 진화'이며, 올바르게는 '생식의 예'이다.
② X — 개구리알이 올챙이를 거쳐 개구리가 되는 것은 한 개체의 형태와 기능이 변하는 발생과 생장의 예이다. 틀린 분류는 '적응과 진화'이며, 올바르게는 '발생과 생장의 예'이다.
③ X — 체온이 높아질 때 땀 분비를 촉진하여 정상 체온으로 되돌리는 것은 내부 상태를 일정하게 유지하는 항상성의 예이다. 틀린 분류는 '적응과 진화'이며, 올바르게는 '항상성의 예'이다.
④ O — 선인장의 잎이 가시로 변한 것은 잎의 표면적을 줄여 수분 손실을 줄이는 데 유리하므로 건조한 환경에 대한 적응과 진화의 예이다.

NoteBase

오답 포인트

각 선지는 모두 실제 생명 현상을 설명하므로 문장 자체의 사실 여부만 판단하면 혼동하기 쉽다. 특히 ①은 생식, ②는 발생과 생장, ③은 항상성의 사례이며, 문항이 요구한 '적응과 진화'에 해당하는지는 별도로 구별해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

새 개체가 만들어지면 생식, 한 개체가 자라고 변하면 발생과 생장, 몸속 상태를 일정하게 조절하면 항상성, 서식 환경에서 생존과 번식에 유리한 형질이면 적응과 진화로 판단한다.

암기 포인트

분열은 생식, 올챙이의 변화는 발생과 생장, 땀에 의한 체온 조절은 항상성, 선인장 가시는 적응과 진화이다.

NoteBase

2. 표는 사람의 기관계와 각 기관계에 속하는 기관을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A ~ C는 소화계, 신경계, 호흡계를 순서없이 나타낸 것이다)

기관계	속하는 기관
A	폐, 기관지
B	위, 소장
C	대뇌, 연수
배설계	콩팥

① 대장은 배설계에 해당한다.
② A는 소화계이다.
③ B에서 흡수된 영양소 중 일부는 세포 호흡에 사용된다.
④ C에서 음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.

정답 3번

출제 포인트

표에 제시된 기관으로 기관계를 판별하고, 각 기관계의 기능을 연결하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 각 행에 함께 제시된 기관을 확인한다.
2. 폐·기관지는 호흡계, 위·소장은 소화계, 대뇌·연수는 신경계로 연결한다.
3. 각 기관계의 기능과 선지의 설명이 일치하는지 판단한다.

핵심 근거

A의 폐와 기관지는 기체 교환 및 공기의 이동에 관여하므로 A는 호흡계이다. B의 위와 소장은 음식물의 소화와 영양소 흡수에 관여하므로 B는 소화계이다. C의 대뇌와 연수는 자극을 받아들이고 몸의 기능을 조절하므로 C는 신경계이다. 소화계에서 흡수된 영양소 중 일부는 세포로 운반되어 세포 호흡에 사용된다.

NoteBase

선지별 해설

① X — 표의 배설계 행에는 콩팥이 제시되어 있다. 대장은 소화계에 속하며, 소화되지 않은 찌꺼기에서 물을 흡수하고 대변을 형성한다. 틀린 표현 '대장은 배설계에 해당한다'는 '대장은 소화계에 해당한다'로 고쳐야 한다.
② X — 표의 A 행에는 폐와 기관지가 있으므로 A는 호흡계이다. 틀린 표현 'A는 소화계이다'는 'A는 호흡계이다'로 고쳐야 한다.
③ O — 표의 B 행에 있는 위와 소장은 소화계 기관이다. 소화계에서 흡수된 영양소 중 일부는 세포로 이동하여 세포 호흡의 에너지원으로 사용된다.
④ X — 표의 C 행에 있는 대뇌와 연수는 신경계 기관이며, 음식물을 분해하거나 영양소를 흡수하지 않는다. 틀린 표현 'C에서 음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다'는 'B에서 음식물을 소화하고 영양소를 흡수한다'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

①은 대변을 몸 밖으로 내보내는 현상을 배설과 혼동하게 만든다. 배설계는 세포의 물질대사 과정에서 생긴 노폐물을 몸 밖으로 내보내는 기관계이고, 대장은 소화계에 속한다. ④는 신경계인 C와 소화계인 B의 기능을 바꾸어 제시한 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

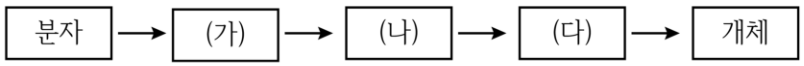
기관계의 이름을 먼저 추측하지 않고 표에 제시된 대표 기관을 기준으로 판별한다. 폐·기관지이면 호흡계, 위·소장이면 소화계, 대뇌·연수이면 신경계로 연결한 뒤 각 선지의 기능을 대조한다.

암기 포인트

폐·기관지=호흡계, 위·소장·대장=소화계, 대뇌·연수=신경계, 콩팥=배설계이다.

NoteBase

3. 생물의 구성 단계에서 (가) ~ (다)에 들어갈 내용을 바르게 연결한 것은?



	(가)	(나)	(다)
①	세포	기관	조직
②	세포	조직	기관
③	조직	세포	기관
④	조직	기관	세포

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 생물의 구성 단계가 작은 단위에서 큰 단위로 분자 → 세포 → 조직 → 기관 → 개체의 순서로 이어짐을 도식에 적용하는 문제이다.

선지별 해설

① X

(가)의 세포는 맞지만, 세포들이 모여 먼저 조직을 이루고 여러 조직이 모여 기관을 이루므로 (나)와 (다)의 순서가 뒤바뀌었다. 틀린 배열 '세포 → 기관 → 조직'은 '세포 → 조직 → 기관'으로 고쳐야 한다.

② O

분자 다음에는 세포, 조직, 기관이 차례로 놓이며, 여러 기관이 모여 개체를 이룬다. 따라서 (가)는 세포, (나)는 조직, (다)는 기관이다.

③ X

분자 바로 다음 단계는 조직이 아니라 세포이다. 또한 조직은 세포보다 큰 구성 단계이다. 틀린 배열 '조직 → 세포 → 기관'은 '세포 → 조직 → 기관'으로 고쳐야 한다.

④ X

조직 다음에 기관이 오는 것은 맞지만, 세포가 기관보다 뒤에 놓일 수 없다. 틀린 배열 '조직 → 기관 → 세포'는 '세포 → 조직 → 기관'으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

세포, 조직, 기관의 명칭을 아는 것만으로는 부족하고 포함 관계의 방향을 구분해야 한다. 같은 종류의 세포들이 모여 조직을 이루고, 여러 조직이 모여 기관을 이루므로 '세포 → 조직 → 기관'의 순서가 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

도식의 화살표가 작은 구성 단위에서 큰 구성 단위로 향하는지 먼저 확인한 뒤, ‘세포의 모임은 조직, 조직의 모임은 기관’이라는 포함 관계를 적용한다.

암기 포인트

분자 → 세포 → 조직 → 기관 → 개체 순서로 기억한다.

NoteBase

4. 대사량과 대사성 질환에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

> ㄱ. 대사성 질환은 물질대사의 이상으로 발생한다.
> ㄴ. 대사성 질환의 예로는 고혈압이 있다.
> ㄷ. 생명 활동을 유지하는 데 필요한 최소한의 에너지양을 활동 대사량이라고 한다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 1번

출제 포인트

대사성 질환의 뜻과 기초 대사량·활동 대사량의 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

대사성 질환은 체내 물질대사에 이상이 생겨 나타나는 질환이며 고혈압 등이 그 예에 해당한다.
기초 대사량은 생명 활동을 유지하는 데 필요한 최소한의 에너지양이다. 활동 대사량은 걷기나 운동 등 신체 활동에 추가로 쓰이는 에너지양이다.
따라서 ㄱ과 ㄴ은 옳고, ㄷ은 옳지 않다.

선지별 해설

① O — ㄱ과 ㄴ은 옳다. 대사성 질환은 물질대사의 이상으로 발생하며, 고혈압은 그 예에 해당한다.
② X — ㄱ은 옳지만 ㄷ은 옳지 않다. ㄷ의 틀린 표현은 '활동 대사량'이다. 올바르게는 생명 활동 유지에 필요한 최소한의 에너지양을 '기초 대사량'이라고 한다.
③ X — ㄴ은 옳지만 ㄷ은 옳지 않다. ㄷ의 '활동 대사량'은 '기초 대사량'으로 고쳐야 한다.
④ X — ㄱ과 ㄴ은 옳지만 ㄷ이 옳지 않으므로 세 진술을 모두 고를 수 없다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ이다.

오답 포인트

ㄷ에서 '생명 활동 유지에 필요한 최소한'이라는 정의를 보고도 활동 대사량으로 혼동하기 쉽다. 최소 생명 유지 에너지는 기초 대사량이고, 신체 활동에 추가로 필요한 에너지가 활동 대사량이다.

다시 나오면 이렇게 판단

'생명 유지·최소한'이 나오면 기초 대사량, '걷기·운동·신체 활동'이 나오면 활동 대사량으로 판단한다. 각 진술의 O/X를 먼저 확정한 뒤 일치하는 조합을 선택한다.

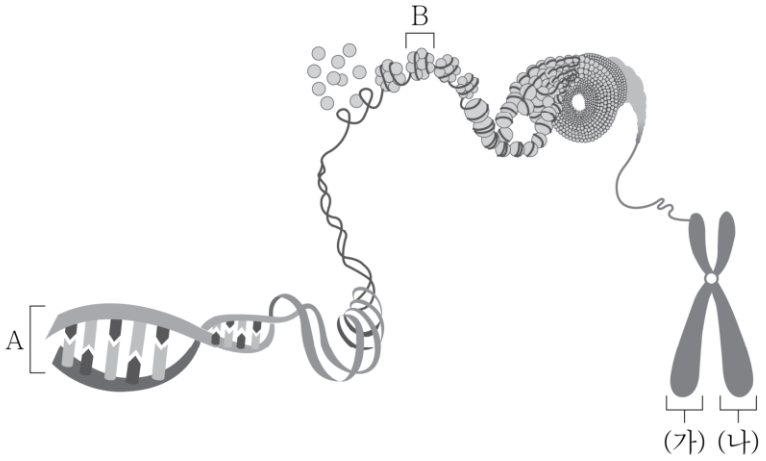
NoteBase

암기 포인트

기초 대사량은 생명 유지의 최소 에너지, 활동 대사량은 움직임에 더해지는 에너지이다.

NoteBase

5. 그림은 어떤 체세포의 염색체 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다)



① A의 기본 단위는 뉴클레오솜이다.
② B는 DNA와 히스톤 단백질로 이루어져 있다.
③ (가)의 상동 염색체는 (나)이다.
④ (가)가 부계로부터 물려받은 것이라면 (나)는 모계로부터 물려받은 것이다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 DNA 이중 나선이 히스톤 단백질에 감겨 뉴클레오솜을 이루고, 이것이 응축되어 복제된 염색체를 형성하는 과정을 해석하는 문제이다. A는 DNA 이중 나선, B는 뉴클레오솜, (가)와 (나)는 한 염색체를 이루는 자매 염색분체이다.

선지별 해설

① X — A는 DNA이며 DNA의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다. '뉴클레오솜'이 아니라 '뉴클레오타이드'가 올바른 표현이다.
② O — B는 DNA가 히스톤 단백질을 감아 형성한 뉴클레오솜이다. 따라서 B는 DNA와 히스톤 단백질로 이루어져 있다.
③ X — (가)와 (나)는 상동 염색체가 아니라 DNA 복제 결과 생긴 자매 염색분체이다. 올바르게는 '(가)와 (나)는 서로 자매 염색분체이다'라고 해야 한다.
④ X — (가)와 (나)는 하나의 염색체가 복제되어 생긴 자매 염색분체이므로 서로 다른 부모에게서 하나씩 물려받은 것이 아니다. 올바르게는 '(가)가 부계에서 유래한 염색체의 염색분체라면 (나)도 같은 부계 염색체가 복제되어 생긴 염색분체이다'라고 해야 한다.

NoteBase

오답 포인트

뉴클레오타이드와 뉴클레오솜을 혼동하거나, X자형 복제 염색체의 두 가닥을 상동 염색체로 오인하기 쉽다.
(가)와 (나)는 하나의 동원체로 연결된 자매 염색분체이며, 부계와 모계의 상동 염색체 한 쌍을 나타내지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

DNA 이중 나선의 기본 단위는 뉴클레오타이드이고, DNA가 히스톤에 감긴 구슬 모양 구조는 뉴클레오솜이다.
X자형 염색체에서 하나의 동원체로 연결된 두 부분은 자매 염색분체로 판단한다.

암기 포인트

뉴클레오타이드는 DNA의 기본 단위, 뉴클레오솜은 DNA와 히스톤의 결합 구조, X자의 양쪽은 자매 염색분체이다.

NoteBase

6. 유전병에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 다운 증후군은 남자에게서만 나타난다.
② 클라인펠터 증후군인 사람의 상염색체는 정상이다.
③ 낫 모양 적혈구 빈혈증은 염색체 비분리 현상으로 발생한다.
④ 고양이 울음 증후군은 염색체 전좌로 발생한다.

정답 2번

출제 포인트

유전병의 원인을 성염색체 수 이상, 상염색체 수 이상, 유전자 돌연변이, 염색체 구조 이상으로 구분하는 문제이다.

핵심 개념

다운 증후군은 21번 상염색체가 3개인 상염색체 수 이상이다. 클라인펠터 증후군은 남성의 성염색체가 XXY인 성염색체 수 이상이며, 상염색체는 정상이다. 낫 모양 적혈구 빈혈증은 헤모글로빈 유전자의 돌연변이로 발생한다. 고양이 울음 증후군은 5번 염색체 짧은 팔의 일부가 결실되어 발생한다.

선지별 해설

① X — '남자에게서만'이라는 표현이 틀리다. 다운 증후군은 21번 상염색체가 3개인 질환이므로 남녀 모두에게 나타날 수 있다.
② O — 클라인펠터 증후군은 남성의 성염색체가 XXY인 경우이며, 이상은 성염색체 수에 있으므로 상염색체는 정상이다.
③ X — '염색체 비분리 현상'이라는 표현이 틀리다. 낫 모양 적혈구 빈혈증은 헤모글로빈을 만드는 유전자의 돌연변이로 발생한다.
④ X — '염색체 전좌'라는 표현이 틀리다. 고양이 울음 증후군은 5번 염색체 짧은 팔의 일부가 결실되어 발생한다.

오답 포인트

유전병이라는 공통점만 보고 모든 질환을 염색체 수 이상으로 처리하면 ③을 잘못 판단하기 쉽다. 또한 염색체 구조 이상에 속하더라도 전좌와 결실은 서로 다르므로 ④의 '전좌'를 '결실'로 바로잡아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

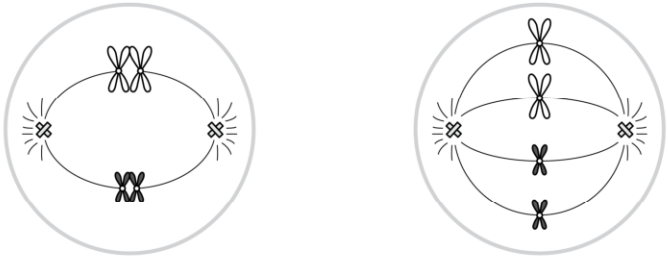
질환마다 이상이 생긴 수준을 먼저 구분한다. 다운 증후군은 21번 상염색체 수 이상, 클라인펠터 증후군은 XXY 성염색체 수 이상, 낫 모양 적혈구 빈혈증은 유전자 돌연변이, 고양이 울음 증후군은 5번 염색체 결실로 판단한다.

암기 포인트

다운은 21번 3개, 클라인펠터는 XXY, 낫 모양 적혈구는 유전자 돌연변이, 고양이 울음은 5번 염색체 결실이다.

NoteBase

7. 그림 (가)와 (나)는 어떤 동물의 분열 중인 세포에 들어있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다)



(가) (나)

① (가)는 감수 2분열 중기이다.
② 2가 염색체는 (가)에서 관찰된다.
③ (가)와 (나)의 핵상은 서로 다르다.
④ (나) 과정을 통해 정자 혹은 난자가 만들어진다.

정답 2번

출제 포인트

상동 염색체가 짝을 이룬 채 배열되는 감수 1분열 중기와 염색체가 하나씩 배열되는 체세포 분열 중기를 도식으로 구별하는 문제이다. (가)에서는 상동 염색체가 서로 짝을 이룬 2가 염색체가 관찰되고, (나)에서는 복제된 염색체가 하나씩 배열되어 있다.

NoteBase

선지별 해설

① X
(가)는 상동 염색체가 2가 염색체를 이루어 배열된 감수 1분열 중기이다. 틀린 표현인 '감수 2분열 중기'는 '감수 1분열 중기'로 고쳐야 한다.

② O
2가 염색체는 한 쌍의 상동 염색체가 접합한 구조이다. (가)에서 상동 염색체들이 짝을 이룬 채 적도면에 배열되어 있으므로 2가 염색체가 관찰된다.

③ X
(가)는 감수 1분열 중기로 핵상이 2n이고, (나)는 체세포 분열 중기로 역시 핵상이 2n이다. 따라서 틀린 표현인 '핵상은 서로 다르다'는 '핵상은 서로 같다'로 고쳐야 한다.

④ X
(나)는 복제된 염색체가 하나씩 배열된 체세포 분열 과정이므로 이 과정을 통해 정자나 난자가 만들어지지 않는다. 틀린 표현은 '(나) 과정을 통해 체세포가 만들어진다'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

(가)의 X자 모양 하나를 2가 염색체라고 판단하면 안 된다. X자 모양의 염색체 하나는 두 염색 분체로 이루어진 복제 염색체이고, 2가 염색체는 상동 염색체 두 개가 짝을 이룬 구조이다. 또한 염색체가 복제되어 염색 분체가 두 개가 되어도 핵상은 변하지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

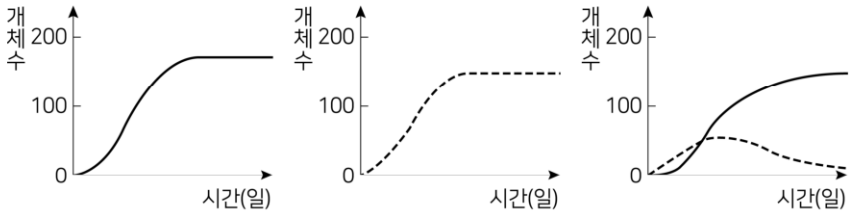
중기 도식에서는 염색체의 배열 단위를 먼저 확인한다. 상동 염색체가 쌍으로 배열되면 감수 1분열 중기이고, 염색체가 하나씩 배열되면 체세포 분열 중기 또는 감수 2분열 중기이다. 이때 핵상과 염색체 수를 함께 확인하면 두 과정을 구별할 수 있다.

암기 포인트

2가 염색체는 '염색 분체 두 개'가 아니라 '상동 염색체 두 개의 짝'이며 감수 1분열에서 관찰된다.

NoteBase

8. 다음은 배양 조건에 따른 짚신벌레 A종과 B종의 개체군 생장 곡선을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



(가) A종 단독 배양 (나) B종 단독 배양 (다) A종과 B종 혼합 배양

① (가)에서 A종은 환경 저항을 받지 않는다.
② (나)에서 B종은 J자형 생장 곡선을 나타낸다.
③ (다)에서 나타난 개체군 간의 상호작용은 편리 공생이다.
④ (다)에서 A종과 B종의 생태적 지위가 중복된다.

정답 4번

출제 포인트

단독 배양과 혼합 배양의 개체군 생장 곡선을 비교하여 환경 저항, 생장 곡선의 형태, 종간 상호작용, 생태적 지위의 중복을 판단하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. (가)와 (나)에서 각 종을 단독 배양했을 때의 곡선 형태와 평형 개체 수를 확인한다.
2. (다)에서 혼합 배양했을 때 각 종의 개체 수가 단독 배양 때와 어떻게 달라지는지 비교한다.
3. 한 종이 감소하거나 사라지는지를 바탕으로 두 종 사이의 경쟁과 생태적 지위 중복을 판단한다.

핵심 근거

(가)와 (나)의 개체 수는 처음 증가하다가 일정한 수준에 가까워지므로 두 종 모두 S자형 생장을 나타낸다.
(다)에서는 A종의 개체 수가 증가하는 동안 B종의 개체 수가 감소하여 거의 사라지므로, 두 종은 같은 자원을 두고 경쟁하며 A종이 B종보다 경쟁에서 우세하다고 해석한다.

NoteBase

선지별 해설

① X — (가)의 A종 개체 수가 계속 증가하지 않고 일정한 수준에서 정체되므로 환경 저항을 받는다. '환경 저항을 받지 않는다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 '개체군 밀도가 증가할수록 환경 저항을 받아 개체 수가 환경 수용력 부근에서 안정된다'이다.
② X — (나)의 B종은 개체 수가 증가한 뒤 일정한 수준에 가까워지는 S자형 생장 곡선을 나타낸다. 'J자형'이 틀린 표현이며, 올바르게는 'B종은 S자형 생장 곡선을 나타낸다'이다.
③ X — (다)에서는 A종이 증가하는 동안 B종이 감소하므로 두 종 모두 이익을 얻는 편리 공생이 아니라 종간 경쟁이 나타난다. '편리 공생'이 틀린 표현이며, 올바르게는 '두 개체군 사이의 상호작용은 종간 경쟁이다'이다.
④ O — B종은 단독 배양에서는 일정 개체 수를 유지하지만 A종과 혼합 배양하면 감소한다. 이는 두 종이 필요한 자원을 공유하여 경쟁한다는 뜻이므로 A종과 B종의 생태적 지위가 중복된다.

오답 포인트

(다)에서 A종과 B종이 한 배양 환경에 함께 존재한다는 사실만 보고 공생으로 판단하기 쉽다. 그러나 상호작용의 종류는 개체 수 변화로 판단해야 하며, B종만 현저히 감소하므로 이 그래프는 공생이 아니라 경쟁을 나타낸다.

다시 나오면 이렇게 판단

단독 배양 곡선과 혼합 배양 곡선을 비교한다. 혼합 배양에서 두 종 모두 이익을 얻으면 상리 공생, 한 종만 이익을 얻고 다른 종은 영향이 없으면 편리 공생, 한 종의 개체 수가 감소하면 경쟁이나 포식 가능성을 살핀다. 이처럼 같은 자원을 이용하는 두 종 가운데 한 종이 밀려나면 생태적 지위가 중복된 종간 경쟁으로 판단한다.

암기 포인트

S자형 생장은 환경 저항, 혼합 배양에서 한 종의 배제는 생태적 지위 중복에 따른 경쟁이다.

NoteBase

9. 사람의 항상성 유지에 관여하는 신경과 호르몬의 신호 전달에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 호르몬은 혈액을 통해 표적 세포에 신호를 전달한다.
② 호르몬은 매우 적은 양으로도 생리작용을 조절할 수 있다.
③ 신경에 의한 효과는 일시적이지만 호르몬에 의한 효과는 지속적이다.
④ 티록신이 표적 세포에 신호를 전달하는 것은 신경 신호 전달의 예이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 신경 신호와 호르몬 신호의 전달 방식 및 작용 특성을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

신경 신호는 뉴런을 따라 전기적 신호가 이동하고 시냅스에서 신경전달물질로 다음 세포에 전달되는 빠르고 비교적 짧은 신호이다.
호르몬 신호는 내분비샘에서 분비된 호르몬이 혈액을 통해 수용체를 가진 표적 세포에 전달되는 신호로, 적은 양으로도 작용하며 효과가 비교적 오래 지속된다.
티록신은 갑상샘에서 분비되어 혈액으로 운반되는 호르몬이므로 내분비 신호에 해당한다.

선지별 해설

① O — 호르몬은 내분비샘에서 혈액으로 분비되어 순환계를 따라 이동한 뒤, 해당 호르몬의 수용체를 가진 표적 세포에 신호를 전달한다.
② O — 호르몬은 표적 세포의 수용체와 결합하여 신호 전달 과정을 일으키므로 매우 적은 양으로도 생리 작용을 조절할 수 있다.
③ O — 신경 신호는 전달이 빠르고 효과가 비교적 일시적인 반면, 호르몬 신호는 전달이 상대적으로 느리지만 효과가 비교적 오래 지속되는 경향이 있다.
④ X — 틀린 표현은 '신경 신호 전달의 예'이다. 티록신은 갑상샘에서 분비되어 혈액을 통해 표적 세포에 전달되는 호르몬이므로, 올바르게는 '티록신이 표적 세포에 신호를 전달하는 것은 호르몬 신호 전달의 예이다'라고 해야 한다.

오답 포인트

④는 티록신이 신체의 생리 작용을 조절한다는 점만 보고 신경계 작용으로 혼동하게 만든다. 신호를 전달하는 물질의 이름이 호르몬이고 혈액을 통해 표적 세포로 이동하면 신경 신호가 아니라 호르몬 신호이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

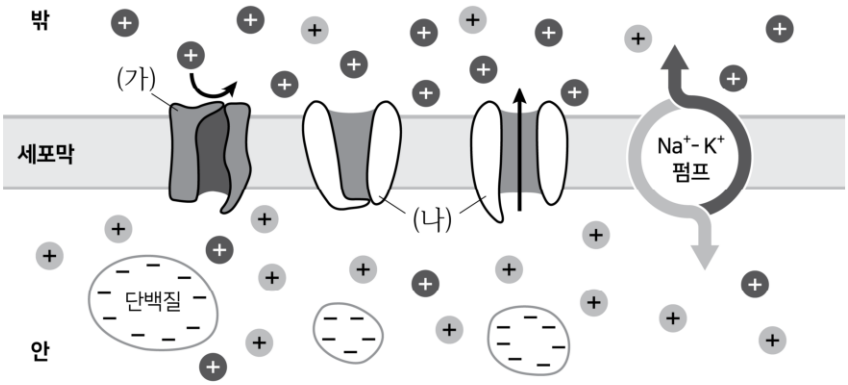
전달 경로를 먼저 확인한다. 뉴런을 따라 빠르게 전달되면 신경 신호이고, 내분비샘에서 분비된 물질이 혈액을 통해 수용체가 있는 표적 세포로 이동하면 호르몬 신호이다.

암기 포인트

신경은 뉴런을 따라 빠르고 짧게, 호르몬은 혈액을 따라 느리고 오래 작용한다. 티록신은 갑상샘 호르몬이다.

NoteBase

10. 그림은 분극 상태인 뉴런의 한 지점에 분포하는 이온과 막단백질을 나타낸 것이며, (가)와 (나)는 각각 K^+ 통로와 Na^+ 통로 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① Na^+의 농도는 세포막을 경계로 세포 바깥보다 세포 안이 더 높다.
② 역치 이상의 자극을 받으면 Na^+이 (가)를 통해 세포 안으로 유입된다.
③ 재분극될 때 (나)를 통해 K^+이 이동한다.
④ Na^+-K^+ 펌프를 통해 이온이 이동할 때 ATP가 사용된다.

정답 1번

출제 포인트

분극 상태의 뉴런에서는 Na^+ 농도가 세포 밖에서 높고 K^+ 농도가 세포 안에서 높다. 도식의 이온 분포와 이동 방향을 바탕으로 (가)는 Na^+ 통로, (나)는 K^+ 통로임을 판단하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X

분극 상태에서 Na^+ 농도는 세포 안보다 세포 밖에서 더 높다. '세포 안이 더 높다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 '세포 밖이 세포 안보다 더 높다'이다.

② O

역치 이상의 자극을 받으면 Na^+ 통로인 (가)가 열리고, 농도 기울기에 따라 Na^+이 세포 안으로 유입되어 탈분극이 일어난다.

③ O

재분극 때에는 K^+ 통로인 (나)가 열려 K^+이 세포 밖으로 이동하며 막전위가 다시 낮아진다.

④ O

Na^+-K^+ 펌프는 ATP의 에너지를 사용하여 이온을 농도 기울기에 거슬러 능동 수송한다.

오답 포인트

①은 분극 상태의 막전위가 세포 안쪽에서 음성이라는 사실과 이온 농도를 혼동하게 만든다. 세포 안이 상대적으로 음성이어도 Na^+ 농도는 세포 밖에서 높고, K^+ 농도는 세포 안에서 높다.

다시 나오면 이렇게 판단

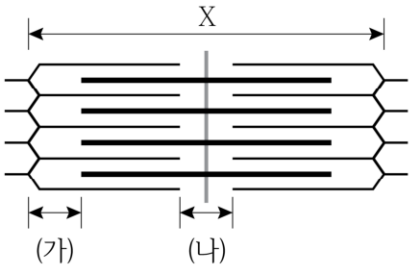
먼저 분극 상태의 기본 분포인 'Na^+는 밖, K^+는 안'을 확인한다. 이어서 탈분극은 Na^+ 유입, 재분극은 K^+ 유출, 펌프 작용은 ATP를 사용하는 능동 수송으로 판단한다.

암기 포인트

분극: Na^+는 밖에 많고 K^+는 안에 많다. 탈분극은 Na^+ 유입, 재분극은 K^+ 유출이다.

NoteBase

11. 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 시점 t_1과 t_2에서 X와 (가)의 길이를 나타낸 것이다. (가)는 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, (나)는 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다. X는 좌우 대칭이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



시점	X의 길이 (μm)	(가)의 길이 (μm)
t_1	2.6	0.4
t_2	(다)	0.6

① 근육이 수축할 때 (가)의 길이는 감소한다.
② (나)의 길이는 t_2에서보다 t_1에서 더 길다.
③ (다)는 2.8이다.
④ A대의 길이는 t_1에서보다 t_2에서 더 짧다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 근육 원섬유 마디가 수축·이완할 때 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트 자체의 길이는 변하지 않고, 두 필라멘트가 겹치는 정도만 변한다는 점을 도식에 적용하는 문제이다. (가)는 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, (나)는 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 근육이 수축하면 액틴 필라멘트가 근육 원섬유 마디의 중앙 쪽으로 미끄러져 들어가므로 액틴 필라멘트만 있는 (가)의 길이는 감소한다.

② X — '(나)의 길이는 t_2에서보다 t_1에서 더 길다'가 틀린 표현이다. t_2에는 (가)가 0.6 μm로 t_1의 0.4 μm보다 길므로 근육 원섬유 마디가 더 이완된 상태이다. 이때 필라멘트의 겹침은 감소하여 마이오신 필라멘트만 있는 (나)는 t_2에서 더 길다. 올바르게는 '(나)의 길이는 t_1에서보다 t_2에서 더 길다'이다.

③ X — '(다)는 2.8이다'가 틀린 표현이다. X의 양쪽에 있는 (가)가 각각 0.4 μm에서 0.6 μm로 0.2 μm씩 증가하므로 X는 모두 0.4 μm 증가한다. 따라서 (다)=2.6+2×(0.6-0.4)=3.0이므로, 올바르게는 '(다)는 3.0이다'이다.

④ X — 'A대의 길이는 t_1에서보다 t_2에서 더 짧다'가 틀린 표현이다. A대는 마이오신 필라멘트가 존재하는 전체 구간으로, 근수축 과정에서 마이오신 필라멘트 자체의 길이가 변하지 않으므로 A대의 길이도 변하지 않는다. 올바르게는 'A대의 길이는 t_1과 t_2에서 같다'이다.

오답 포인트

필라멘트 자체가 짧아져 근육이 수축한다고 생각하면 ①과 ④를 잘못 판단하기 쉽다. 근수축은 필라멘트의 길이 변화가 아니라 미끄럼에 따른 겹침 정도의 변화이다. 또한 ③에서는 (가)가 X의 양쪽에 있으므로 한쪽의 증가량 0.2 μm가 아니라 양쪽 증가량을 합한 0.4 μm를 X에 더해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

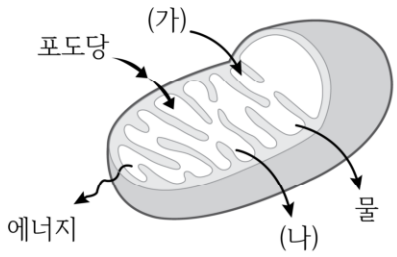
먼저 액틴과 마이오신 필라멘트의 길이 및 A대의 길이는 일정하다고 둔다. 그다음 수축할수록 겹침 구간은 증가하고, 액틴만 있는 부분과 마이오신만 있는 부분은 모두 감소한다고 판단한다. 근육 원섬유 마디 전체 길이를 구할 때는 좌우 대칭 구조이므로 양쪽 끝의 변화량을 모두 반영한다.

암기 포인트

근수축 시 A대는 일정하고, 액틴만 있는 부분과 마이오신만 있는 부분은 짧아지며, 필라멘트의 겹침은 커진다.

NoteBase

12. 그림은 동물의 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것으로, (가)와 (나)는 서로 다른 기체이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① 이 과정은 동화 작용의 예이다.
② (가)는 이산화 탄소이다.
③ (나)는 폐를 통해 몸 밖으로 배출된다.
④ 방출되는 에너지는 모두 ATP로 저장된다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 미토콘드리아에서 포도당과 산소를 이용해 이산화 탄소와 물을 만들고 에너지를 방출하는 세포 호흡의 물질 출입을 해석하는 문제이다. 도식에서 포도당과 함께 들어가는 (가)는 산소이고, 물과 함께 나오는 (나)는 이산화 탄소이다.

선지별 해설

① X - 세포 호흡은 포도당과 같은 복잡한 유기물을 분해하는 이화 작용이다. 틀린 표현 '동화 작용'은 '이화 작용'으로 고쳐야 한다.
② X - (가)는 포도당과 함께 세포 호흡에 사용되는 산소이다. 틀린 표현 '이산화 탄소'는 '산소'로 고쳐야 한다.
③ O - (나)는 세포 호흡에서 생성되는 이산화 탄소이며, 혈액을 통해 폐로 운반된 뒤 몸 밖으로 배출된다.
④ X - 세포 호흡에서 방출되는 에너지의 일부만 ATP에 저장되고 일부는 열로 방출된다. 틀린 표현 '모두 ATP로 저장된다'는 '일부가 ATP에 저장되고 일부는 열로 방출된다'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

(가)와 (나)의 화살표 방향을 반대로 읽기 쉽다. 포도당과 함께 미토콘드리아로 들어가는 기체는 산소이고, 물과 함께 생성되어 나오는 기체는 이산화 탄소이다. 또한 세포 호흡에서 나온 에너지가 전부 ATP에 저장되는 것은 아니다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

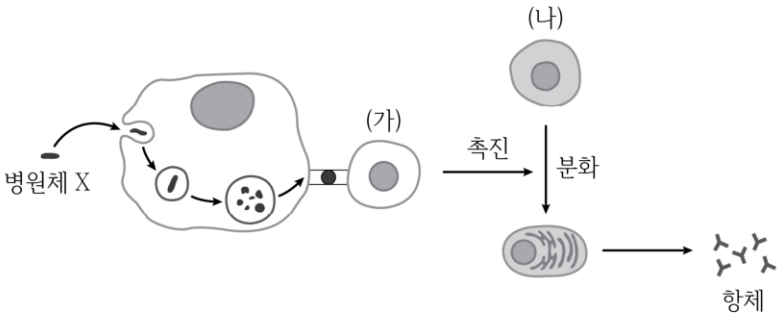
세포 호흡 도식에서는 먼저 화살표 방향을 확인한다. 포도당과 산소는 반응물이고, 이산화 탄소와 물은 생성물이며, 방출된 에너지의 일부가 ATP에 저장된다.

암기 포인트

세포 호흡은 '포도당＋산소 → 이산화 탄소＋물＋에너지'인 이화 작용이다.

NoteBase

13. 그림은 어떤 사람이 병원체 X에 감염되었을 때 일어나는 면역 반응을 나타낸 것으로, (가)와 (나)는 각각 B 림프구와 보조 T 림프구 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① 항체는 병원체 X에 결합한다.
② 항체에 의한 방어 작용은 세포성 면역에 해당한다.
③ (가)는 대식 세포 표면에 제시된 항원 조각을 인식한다.
④ (나) 중 일부는 기억 세포로 분화된다.

정답 2번

출제 포인트

도식에서 항원 제시 세포가 (가)를 거쳐 (나)의 분화와 항체 생성을 촉진하는 흐름을 해석하는 문제이다. (가)는 보조 T 림프구이고, (나)는 B 림프구이다.

선지별 해설

① O — B 림프구가 분화한 형질 세포에서 만들어진 항체는 병원체 X의 항원에 특이적으로 결합한다.
② X — 항체가 체액 속에서 항원과 결합하여 이루어지는 방어는 세포성 면역이 아니라 체액성 면역이다. 올바르게는 '항체에 의한 방어 작용은 체액성 면역에 해당한다'이다.
③ O — (가)는 보조 T 림프구로, 항원 제시 세포의 표면에 제시된 병원체 X의 항원 조각을 인식한다.
④ O — (나)는 B 림프구이며, 항원 자극을 받은 B 림프구 중 일부는 기억 세포로 분화하여 같은 항원이 다시 침입할 때 빠르게 반응한다.

오답 포인트

②의 '세포성 면역'이 함정이다. 항체가 직접 관여하는 방어는 체액성 면역이고, 세포독성 T 림프구가 감염된 세포를 제거하는 방어가 세포성 면역이다.

다시 나오면 이렇게 판단

도식의 최종 산물이 항체이면 B 림프구가 관여하는 체액성 면역으로 판단한다. 항원 제시 세포의 정보를 받아 B 림프구의 활성화와 분화를 돕는 세포는 보조 T 림프구이다.

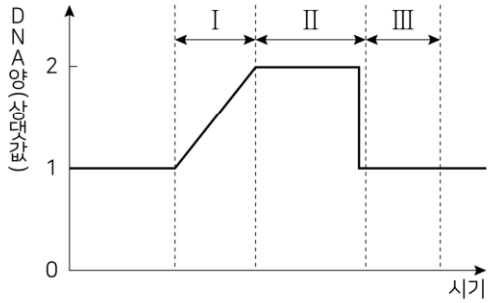
NoteBase

암기 포인트

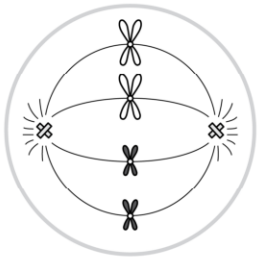
보조 T 림프구는 B 림프구를 돕고, B 림프구는 형질 세포와 기억 세포로 분화하며, 형질 세포는 항체를 만든다.

NoteBase

14. 그림 (가)는 어떤 동물의 체세포가 분열하는 동안 세포 1개당 DNA양의 변화를, (나)는 (가)의 Ⅰ ~ Ⅲ 구간 중 한 구간의 특정 시기에서 관찰되는 세포에 들어있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다)



(가)



(나)

ㄱ. Ⅰ에서 염색체의 수가 2배로 증가한다.
ㄴ. Ⅱ에서 (나)를 관찰할 수 있다.
ㄷ. Ⅲ에서 형성된 딸세포의 핵상은 2n = 4이다.

① ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 3번

출제 포인트

세포 1개당 DNA 양의 변화로 DNA 복제와 세포 분열 시기를 구분하고, 중기 염색체 배열과 딸세포의 핵상을 연결하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. I에서 DNA 양이 상댓값 1에서 2로 증가하므로 DNA 복제가 일어나는 시기임을 확인한다.
2. II에서는 DNA 양이 2로 유지되다가 구간 끝에서 1로 감소하므로 복제 완료 후 세포 분열이 끝나기 전까지의 시기임을 확인한다.
3. III에서는 세포 분열로 형성된 각 딸세포의 DNA 양이 다시 1이 되었음을 확인한다.
4. (나)의 염색체 4개가 각각 방추사에 연결되어 적도면에 배열된 모습과 각 구간을 연결한다.

NoteBase

핵심 근거

ㄱ은 틀리다. I에서 증가하는 것은 염색체 수가 아니라 DNA 양과 염색 분체 수이다. DNA가 복제되어도 동원체 수를 기준으로 세는 염색체 수는 변하지 않는다.
ㄴ은 옳다. (나)는 복제된 염색체 4개가 적도면에 배열된 체세포 분열 중기의 모습이므로, DNA 양이 2인 II에서 관찰할 수 있다.
ㄷ은 옳다. (나)에서 체세포의 염색체 수가 4개이므로 이 동물의 체세포 핵상은 $2n = 4$이다. 체세포 분열로 생긴 III의 딸세포도 같은 핵상 $2n = 4$을 가진다.

선지별 해설

① X — ㄴ은 옳지만 ㄷ도 옳으므로 'ㄴ만 옳다'는 조합이 틀리다. 올바르게는 ㄴ, ㄷ이 옳다.
② X — ㄷ은 옳지만 ㄱ은 틀리다. I에서는 DNA가 복제되어도 염색체 수가 2배로 증가하지 않는다. 올바르게는 ㄱ 대신 ㄴ을 포함한 ㄴ, ㄷ이 옳다.
③ O — ㄴ과 ㄷ은 옳고 ㄱ은 틀리므로 옳은 것만 고른 조합이다.
④ X — ㄴ과 ㄷ은 옳지만 ㄱ까지 포함한 것이 틀리다. 올바르게는 ㄱ을 제외한 ㄴ, ㄷ만 옳다.

오답 포인트

I에서 DNA 양이 2배가 되는 것을 염색체 수가 2배가 되는 것으로 혼동하기 쉽다. DNA 복제 뒤에는 하나의 염색체가 두 염색 분체로 이루어지지만, 동원체가 분리되기 전까지 염색체 수는 그대로이다.

다시 나오면 이렇게 판단

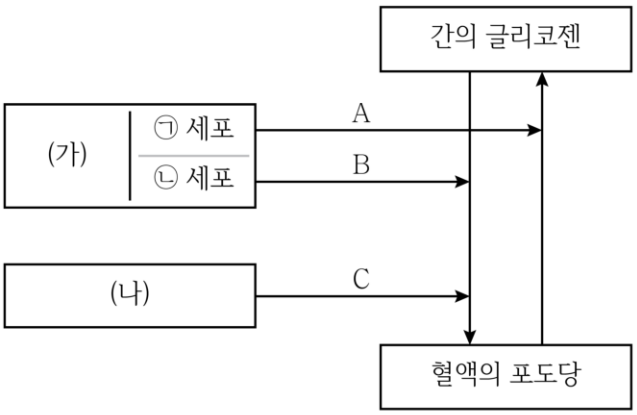
세포 1개당 DNA 양이 증가하는 구간은 DNA 복제, 높은 값이 유지되는 구간은 복제 완료 후 분열 완료 전, 절반으로 감소한 뒤의 구간은 딸세포 형성 후로 판단한다. 이어서 염색체 수는 동원체 수로 세며 DNA 양과 구분한다.

암기 포인트

DNA 복제: DNA 양과 염색 분체 수는 2배, 염색체 수와 핵상은 그대로이다. 체세포 분열: 딸세포의 염색체 수와 핵상은 모세포와 같다.

NoteBase

15. 그림은 정상인의 혈당량 조절 과정에 관여하는 호르몬 A ~ C의 작용을 나타낸 것이며, (가)와 (나)는 각각 이자와 부신 속질 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① ㉠ 세포는 α세포이다.
② (나)에서 글루카곤을 분비한다.
③ 혈당량이 증가하면 A의 분비가 촉진된다.
④ B와 C는 길항적으로 작용한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 혈당량 조절 도식에서 호르몬의 분비 기관과 작용 방향을 연결하는 문제이다. A는 혈액의 포도당을 간의 글리코젠으로 저장하게 하는 인슐린이고, B와 C는 간의 글리코젠 분해를 촉진하여 혈당량을 높이는 글루카곤과 에피네프린이다.

선지별 해설

① X — (가)는 이자의 랑게르한스섬이며, A인 인슐린을 분비하는 ㉠ 세포는 β세포이다. 틀린 표현 'α세포'는 'β세포'로 고쳐야 한다.
② X — 글루카곤은 (가)의 이자 α세포에서 분비된다. (나)에서는 C인 에피네프린이 분비되므로, '(나)에서 글루카곤을 분비한다'는 표현은 '(나)에서 에피네프린을 분비한다'로 고쳐야 한다.
③ O — 혈당량이 증가하면 이를 낮추기 위해 이자 β세포에서 A인 인슐린의 분비가 촉진된다. 인슐린은 포도당이 간에 글리코젠으로 저장되도록 하여 혈당량을 낮춘다.
④ X — B인 글루카곤과 C인 에피네프린은 모두 간의 글리코젠 분해를 촉진하여 혈당량을 높이므로 협동적으로 작용한다. 틀린 표현 '길항적으로'는 '협동적으로'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

A와 B를 이자 세포의 위치만으로 구분하거나, 서로 다른 기관에서 분비되는 B와 C는 반드시 길항한다고 생각하기 쉽다. 도식에서는 분비 기관보다 화살표의 작용 방향이 핵심이다. 포도당에서 글리코젠으로 향하는 A는 혈당을 낮추고, 글리코젠에서 포도당으로 향하는 B와 C는 함께 혈당을 높인다.

다시 나오면 이렇게 판단

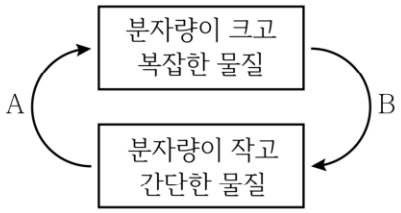
먼저 호르몬의 화살표가 글리코젠 합성과 분해 중 어느 방향을 촉진하는지 확인한다. 글리코젠 합성을 촉진하면 인슐린, 글리코젠 분해를 촉진하면 글루카곤 또는 에피네프린으로 판단하고, 같은 방향으로 혈당을 변화시키는 호르몬끼리는 협동 작용으로 구분한다.

암기 포인트

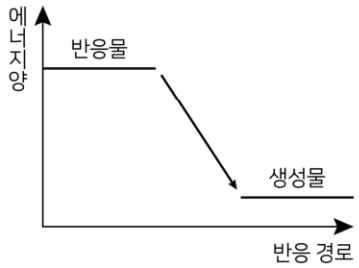
인슐린은 혈당을 낮추고, 글루카곤과 에피네프린은 혈당을 높인다. 이자 β세포는 인슐린, 이자 α세포는 글루카곤을 분비한다.

NoteBase

16. 그림 (가)는 세포에서 일어나는 물질대사를, (나)는 A와 B 중 하나의 반응에서 일어나는 에너지의 변화를 나타낸 것이며, A와 B는 각각 동화 작용과 이화 작용 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



(가)



(나)

① A는 이화 작용이다.
② 세포 호흡 과정은 A이다.
③ (나)는 B에서의 에너지 변화이다.
④ 아미노산을 결합하여 단백질을 합성하는 과정은 B이다.

정답 3번

출제 포인트

물질대사 도식에서 작은 분자가 큰 분자로 합성되는 방향은 동화 작용, 큰 분자가 작은 분자로 분해되는 방향은 이화 작용임을 구분하고, 에너지 변화 그래프와 연결하는 문제이다. (가)에서 A는 동화 작용이고 B는 이화 작용이며, (나)는 반응물보다 생성물의 에너지가 낮아 에너지를 방출하는 반응이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
A는 분자량이 작고 간단한 물질로부터 분자량이 크고 복잡한 물질을 합성하는 방향이므로 동화 작용이다. 틀린 표현 'A는 이화 작용이다'는 'A는 동화 작용이다'로 고쳐야 한다.

② X
세포 호흡은 포도당과 같은 유기물을 분해하면서 에너지를 방출하는 이화 작용이므로 B에 해당한다. 틀린 표현 '세포 호흡 과정은 A이다'는 '세포 호흡 과정은 B이다'로 고쳐야 한다.

③ O
(나)는 생성물의 에너지가 반응물보다 낮으므로 반응 과정에서 에너지가 방출된다. 에너지를 방출하는 분해 과정은 이화 작용이므로 (나)는 B에서의 에너지 변화이다.

④ X
아미노산을 결합하여 단백질을 합성하는 과정은 작은 분자로 큰 분자를 만드는 동화 작용이므로 A에 해당한다. 틀린 표현 'B이다'는 'A이다'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

A와 B를 화살표의 위치만 보고 혼동하기 쉽다. 화살표의 도착점을 기준으로 보면 A는 작은 물질에서 큰 물질로 향하는 합성 과정이고, B는 큰 물질에서 작은 물질로 향하는 분해 과정이다. 또한 (나)의 아래쪽 화살표는 생성물의 에너지가 더 낮아 그 차이만큼 에너지가 방출됨을 뜻한다.

다시 나오면 이렇게 판단

작은 분자에서 큰 분자로 가면 동화 작용과 에너지 흡수, 큰 분자에서 작은 분자로 가면 이화 작용과 에너지 방출로 연결한다. 에너지 그래프에서는 생성물이 반응물보다 낮으면 에너지 방출 반응으로 판단한다.

암기 포인트

동화는 합성·에너지 흡수, 이화는 분해·에너지 방출이다.

NoteBase

17. 표는 생물 다양성의 3가지 구성 요소를 예로 나타낸 것으로, (가) ~ (다)는 각각 종 다양성, 유전적 다양성, 생태계 다양성 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

(가) 같은 종의 고양이라도 개체에 따라 털색이 다양하게 나타난다. (나) 지구에는 열대 우림, 초지, 습지, 갯벌, 산호초 지역, 맹그로브 숲 등이 있다. (다) 아무것도 살지 않을 것 같은 사막에도 도마뱀, 딱정벌레 등 여러 종류의 생물들이 살고 있다.

① (가)가 높은 개체군은 환경이 급격하게 변할 때 생존할 가능성이 낮다.
② (나)가 높을수록 (다)도 높아질 수도 있다.
③ (다)가 높으면 먹이 그물이 복잡해져서 생태계가 불안정해진다.
④ 외래종의 유입은 항상 (다)를 증가시킨다.

정답 2번

출제 포인트

생물 다양성의 세 구성 요소인 유전적 다양성, 생태계 다양성, 종 다양성을 사례와 연결하고 각 다양성의 효과를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

유전적 다양성은 같은 종에 속한 개체들이 서로 다른 유전적 특성을 가지는 정도이며, 같은 종 고양이의 털색 차이를 나타낸 (가)에 해당한다.
생태계 다양성은 한 지역에 서로 다른 생태계가 다양하게 존재하는 정도이며, 열대 우림·초지·습지·산호초 등을 나열한 (나)에 해당한다.
종 다양성은 한 생태계에 여러 종이 얼마나 다양하게 존재하는지를 뜻하며, 사막에 도마뱀·딱정벌레 등 여러 종이 사는 사례인 (다)에 해당한다.

NoteBase

선지별 해설

① X - 틀린 표현은 '(가)가 높은 개체군은 환경이 급격하게 변할 때 생존할 가능성이 낮다'이다. 유전적 다양성이 높은 개체군에는 변화된 환경에 유리한 형질을 가진 개체가 존재할 가능성이 커지므로, 환경 변화 속에서 일부 개체가 생존할 가능성이 높아진다.
② O - 생태계 다양성이 높으면 서로 다른 서식 환경과 생태적 지위가 다양하게 제공될 수 있으므로, 그 지역의 종 다양성도 높아질 수 있다.
③ X - 틀린 표현은 '(다)가 높으면 먹이 그물이 복잡해져서 생태계가 불안정해진다'이다. 종 다양성이 높아 먹이 그물이 복잡해지면 여러 먹이 관계가 형성되어 특정 종의 감소가 생태계 전체에 미치는 충격이 완화될 수 있으므로, 일반적으로 생태계의 안정성은 높아진다.
④ X - 틀린 표현은 '외래종의 유입은 항상 (다)를 증가시킨다'이다. 외래종은 토착종과 경쟁하거나 토착종을 포식하여 토착종을 감소·멸종시킬 수 있으므로, 종 다양성을 감소시킬 수도 있다.

오답 포인트

(가)~(다)를 사례에 맞게 연결한 뒤에도 '낮다', '불안정', '항상' 같은 단정적 표현을 놓치기 쉽다. 특히 외래종 한 종이 추가된다는 사실만 보고 종 다양성이 반드시 커진다고 판단하면 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

같은 종 개체 사이의 차이는 유전적 다양성, 여러 생태계 유형의 차이는 생태계 다양성, 한 생태계에 존재하는 여러 종의 차이는 종 다양성으로 판단한다. 그다음 다양성 증가는 대체로 환경 변화에 대한 생존 가능성과 생태계 안정성을 높인다는 원리를 적용하고, '항상'과 같은 예외를 배제한 표현을 점검한다.

암기 포인트

같은 종 안의 차이는 유전적 다양성, 서식 환경의 차이는 생태계 다양성, 여러 종의 차이는 종 다양성이다.

NoteBase

18. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다)

○ (가)의 발현은 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.

○ 표는 이 가족 구성원의 성별과 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구분	아버지	어머니	자녀1	자녀2	자녀3
성별	남	여	여	남	여
(가)의 발현 여부	O	O	×	×	O

① (가)는 열성 형질이다.

② (가)를 결정하는 유전자는 성염색체에 있다.

③ 어머니와 아버지의 (가)의 유전자형은 모두 이형 접합성이다.

④ 자녀3의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)가 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$이다.

정답 3번

출제 포인트

가계 자료에서 형질의 상염색체 유전 여부와 가족 구성원의 유전자형을 추론하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. A가 a에 대해 완전 우성이므로 비발현자는 aa임을 확인한다.
2. 발현된 부모 사이에서 비발현 자녀가 태어난 사실로 부모가 각각 a를 가졌음을 확인한다.
3. 부모의 교배를 Aa × Aa로 정리하고 각 선지를 판단한다.

핵심 근거

아버지와 어머니는 형질이 발현되었으므로 각각 A를 가진다. 그런데 비발현 자녀1과 자녀2는 aa이므로, 두 부모에게서 a를 하나씩 물려받아야 한다. 따라서 아버지와 어머니의 유전자형은 모두 Aa이다. 또한 발현된 아버지에게서 태어난 딸 자녀1이 비발현이므로 이 형질은 X 염색체 우성 유전일 수 없고, 여성에게도 발현되므로 Y 염색체 유전일 수도 없다. 따라서 (가)는 상염색체 우성 형질이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — '열성 형질'이 틀린 표현이다. 비발현 자녀의 유전자형은 aa이고, A를 가진 부모는 발현하므로 (가)는 상염색체 우성 형질이다.

② X — '성염색체에 있다'가 틀린 표현이다. 발현 아버지에게서 비발현 딸이 태어나 X 염색체 우성 유전과 맞지 않고, 여성도 발현하므로 Y 염색체 유전도 아니다. 올바르게는 (가)를 결정하는 유전자는 상염색체에 있다.

③ O — 비발현 자녀1과 자녀2는 aa이다. 이들이 각 부모에게서 a를 하나씩 받았으므로, 발현된 아버지와 어머니는 모두 Aa인 이형 접합성이다.

④ X — '발현될 확률은 $\frac{1}{4}$'이 틀린 표현이다. 자녀3의 동생도 Aa × Aa인 부모에게서 태어나며, AA 또는 Aa일 때 발현된다. 올바르게는 발현 확률이 $\frac{3}{4}$이다.

오답 포인트

완전 우성이라는 조건 때문에 발현된 사람의 유전자형을 곧바로 AA로 단정하면 안 된다. 비발현 자녀 aa가 있으므로 두 부모는 모두 a를 가진 Aa이고, Aa × Aa에서 $\frac{1}{4}$은 발현 확률이 아니라 비발현 확률이다.

다시 나오면 이렇게 판단

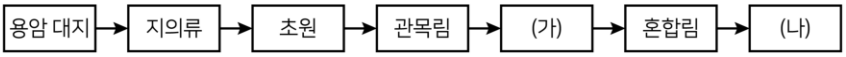
우성 형질이 발현된 두 부모에게서 비발현 자녀가 나오면 부모를 모두 이형 접합성으로 판단한다. 그다음 성별과 발현 양상이 성염색체 유전 조건에 맞는지 확인하고, 교배 조합으로 다음 자녀의 확률을 계산한다.

암기 포인트

우성 부모에게서 비발현 자녀가 나오면 Aa × Aa이며, 자녀의 발현 확률은 $\frac{3}{4}$, 비발현 확률은 $\frac{1}{4}$이다.

NoteBase

19. 그림은 용암 대지로부터 극상까지 천이 과정을 나타낸 것이며, (가)와 (나)는 각각 양수림과 음수림 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① 2차 건성 천이이다.
② (가)는 음수림이다.
③ (나)가 (가)보다 약한 빛에 더 잘 적응한 군집이다.
④ 천이가 진행될수록 지표면에 도달하는 빛의 세기는 증가한다.

정답 3번

출제 포인트

용암 대지에서 시작하는 천이의 종류와 식생 변화 순서를 파악하고, 양수림과 음수림의 빛에 대한 적응 차이를 판단하는 문제이다. 도식에서 관목림 다음의 (가)는 양수림이고, 혼합림 다음의 (나)는 음수림이다.

선지별 해설

① X
용암 대지는 토양이 형성되지 않은 곳이므로 지의류와 같은 개척 생물부터 시작하는 1차 천이가 일어난다. 틀린 표현인 '2차 건성 천이'는 '1차 건성 천이'로 고쳐야 한다.

② X
(가)는 관목림 뒤에 형성되는 양수림이다. 양수는 강한 빛에서 잘 자라며 천이의 비교적 초기 산림을 이룬다. 따라서 '(가)는 음수림이다'는 '(가)는 양수림이다'로 고쳐야 한다.

③ O
(나)는 혼합림 다음에 형성되는 음수림이고, (가)는 양수림이다. 음수는 양수보다 약한 빛에서도 광합성과 생장이 가능하므로 (나)는 (가)보다 약한 빛에 더 잘 적응한 군집이다.

④ X
천이가 진행되면 식물이 키가 크고 빽빽해져 상층의 잎이 빛을 차단하므로 지표면에 도달하는 빛의 세기는 대체로 감소한다. 따라서 '빛의 세기는 증가한다'는 '빛의 세기는 감소한다'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

‘용암 대지’라는 말만 보고 화산 활동 뒤에 생긴 곳이므로 2차 천이라고 판단하기 쉽다. 그러나 천이의 구분 기준은 교란의 발생 여부가 아니라 토양의 잔존 여부이다. 또한 도식에서 양수림이 음수림보다 먼저 나타나며, 숲이 발달할수록 지표면의 빛은 강해지는 것이 아니라 약해진다는 점을 함께 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

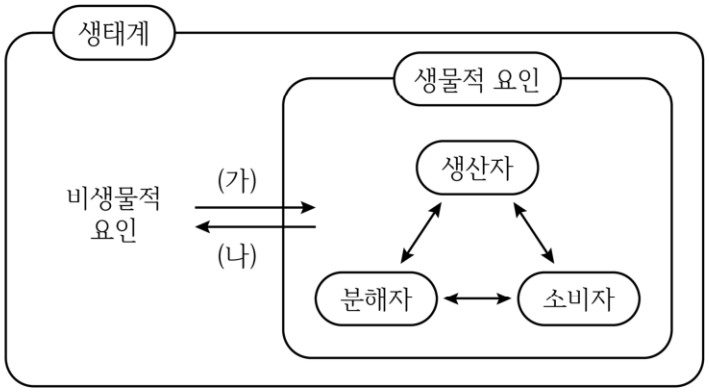
먼저 출발 지점에 토양이 있는지를 확인하여 1차 천이와 2차 천이를 구분한다. 이어 식생 순서를 ‘지의류 → 초원 → 관목림 → 양수림 → 혼합림 → 음수림’으로 놓고, 뒤로 갈수록 그늘에 견디는 능력은 커지고 지표면의 빛은 감소한다고 판단한다.

암기 포인트

맨땅·용암은 1차 천이, 숲은 양수림에서 음수림으로 진행하며 지표면의 빛은 감소한다.

NoteBase

20. 그림은 생태계 구성 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① '식물의 낙엽이 쌓이면 토양이 비옥해진다'는 (가)에 해당한다.
② '빛의 세기에 따라 식물 잎의 두께가 다르다'는 (나)에 해당한다.
③ 곰팡이는 생산자에 속한다.
④ 소비자는 생산자가 합성한 유기물을 이용한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 생태계에서 비생물적 요인과 생물적 요인 사이의 상호 작용 방향을 구분하고,
생산자·소비자·분해자의 역할을 판단하는 문제이다. 도식의 (가)는 비생물적 요인이 생물적 요인에 영향을 주는 방향이고, (나)는 생물적 요인이 비생물적 요인에 영향을 주는 방향이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
식물의 낙엽이 쌓여 토양이 비옥해지는 현상은 생물적 요인인 식물이 비생물적 요인인 토양에 영향을 주는 사례이다. 따라서 '(가)에 해당한다'가 틀렸으며, 올바르게는 '(나)에 해당한다'이다.

② X
빛의 세기에 따라 식물 잎의 두께가 달라지는 현상은 비생물적 요인인 빛이 생물적 요인인 식물에 영향을 주는 사례이다. 따라서 '(나)에 해당한다'가 틀렸으며, 올바르게는 '(가)에 해당한다'이다.

③ X
곰팡이는 죽은 생물이나 배설물의 유기물을 분해하는 분해자이다. 따라서 '생산자에 속한다'가 틀렸으며, 올바르게는 '분해자에 속한다'이다.

④ O
생산자는 광합성 등으로 유기물을 합성하고, 소비자는 생산자나 다른 생물을 먹어 그 유기물을 이용한다. 따라서 소비자는 생산자가 합성한 유기물을 이용한다.

오답 포인트

(가)와 (나)의 방향을 반대로 해석하기 쉽다. 화살표의 출발점이 영향을 주는 쪽이다. 또한 곰팡이는 식물처럼 보일 수 있지만 스스로 유기물을 합성하는 생산자가 아니라 유기물을 분해하는 분해자이다.

다시 나오면 이렇게 판단

화살표의 출발점과 도착점을 먼저 확인한다. 비생물적 요인에서 생물적 요인으로 향하면 환경이 생물에 미치는 영향이고, 생물적 요인에서 비생물적 요인으로 향하면 생물이 환경에 미치는 영향이다. 생산자는 유기물을 합성하고, 소비자는 이를 섭취하며, 분해자는 죽은 생물과 배설물의 유기물을 분해한다.

암기 포인트

환경→생물은 (가), 생물→환경은 (나)이며, 생산자는 합성·소비자는 섭취·분해자는 분해이다.

NoteBase