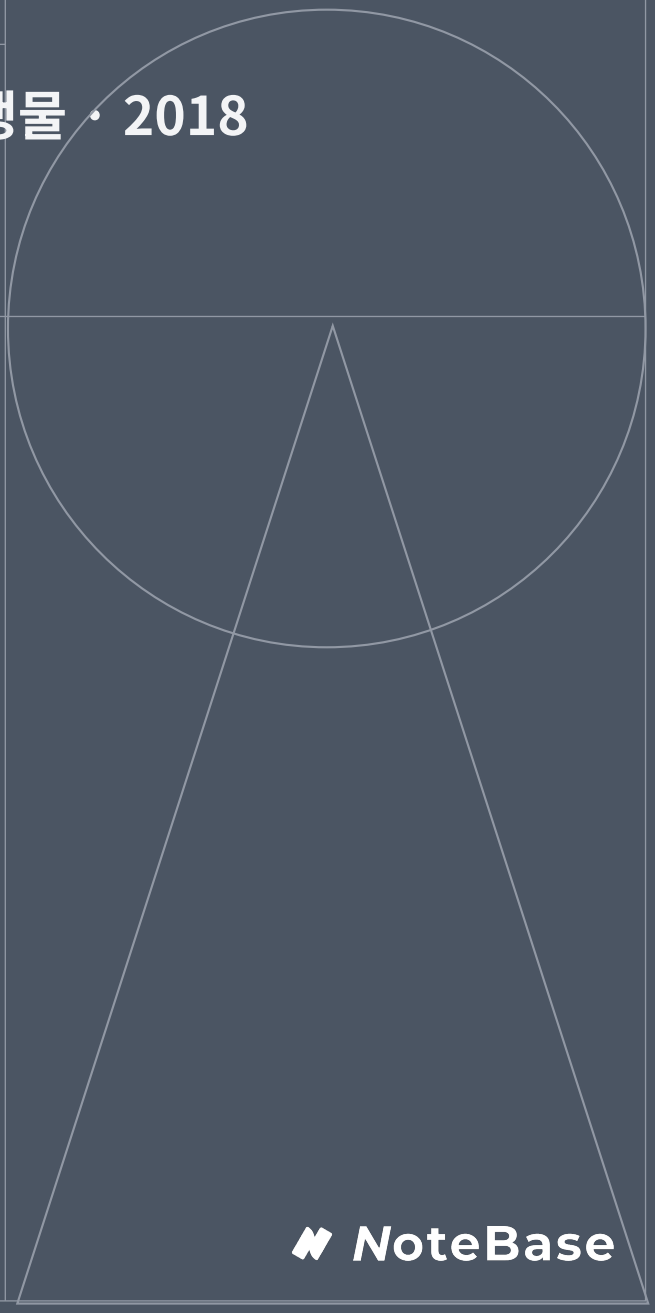
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 생물 · 2018



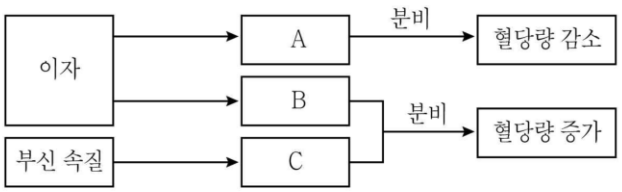
NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 생물 · 2018

공무원/지방직/9급 경력 · 생물 · 2018

문 1. 그림은 혈당량 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 글루카곤, 에피네프린, 인슐린 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① A는 이자의 β 세포에서 분비된다.
② B의 분비량이 증가하면 포도당이 글리코젠으로 합성된다.
③ C의 분비량이 정상보다 낮을 경우 혈당량이 증가한다.
④ B와 C는 서로 길항적으로 작용한다.

정답 1번

출제 포인트

혈당량을 감소시키는 A는 인슐린이고, 이자에서 분비되어 혈당량을 증가시키는 B는 글루카곤이며, 부신 속질에서 분비되어 혈당량을 증가시키는 C는 에피네프린이다. 이 도식에서 각 호르몬의 분비 기관과 혈당 조절 작용을 연결하는 문제이다.

선지별 해설

① O — A는 혈당량을 낮추는 인슐린이다. 인슐린은 이자의 β세포에서 분비되므로 옳다.

② X — B는 혈당량을 높이는 글루카곤이다. '포도당이 글리코젠으로 합성된다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 글루카곤의 분비량이 증가하면 글리코젠이 포도당으로 분해되어 혈당량이 증가한다.

③ X — C는 부신 속질에서 분비되어 혈당량을 높이는 에피네프린이다. 'C의 분비량이 정상보다 낮을 경우 혈당량이 증가한다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 C의 분비량이 정상보다 낮으면 혈당량을 증가시키는 작용이 약해지므로 혈당량은 증가하지 않고 낮아지는 방향으로 조절된다.

④ X — B인 글루카곤과 C인 에피네프린은 모두 혈당량을 증가시킨다. '서로 길항적으로 작용한다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 두 호르몬은 혈당량에 대해 같은 방향으로 작용한다.

NoteBase

오답 포인트

②는 글루카곤의 작용 방향을 거꾸로 제시한 선지이다. 혈당량을 높이려면 글리코젠을 포도당으로 분해해야 한다. ④에서는 분비 기관이 다르더라도 혈당량에 미치는 방향이 같으면 길항 작용이 아니라는 점에 주의한다.

다시 나오면 이렇게 판단

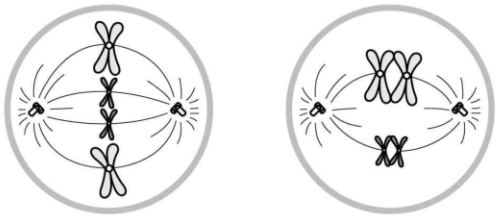
도식의 결과부터 역으로 판단한다. 혈당량 감소는 인슐린, 이자에서 분비되어 혈당량 증가를 일으키는 것은 글루카곤, 부신 속질에서 분비되어 혈당량 증가를 일으키는 것은 에피네프린으로 연결한다. 이어서 같은 방향의 작용인지 반대 방향의 작용인지 구분한다.

암기 포인트

인슐린은 혈당량을 낮추고, 글루카곤과 에피네프린은 혈당량을 높인다. 이자 β세포에서는 인슐린이 분비된다.

NoteBase

문 2. 그림은 세포 분열 과정에 있는 동물 세포(2n = 4) (가)와 (나)를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다)



(가) (나)

<보 기>

ㄱ. (가)는 감수 1분열 중기 세포이다.
ㄴ. (나)에서는 상동 염색체 쌍이 적도면에 배열된다.
ㄷ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.
ㄹ. (가)는 생식 세포 형성 시 주로 일어난다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 염색체가 적도면에 배열되는 방식을 보고 체세포 분열 중기와 감수 1분열 중기를 구별하는 문제이다. (가)는 복제된 염색체 4개가 각각 배열된 체세포 분열 중기이고, (나)는 상동 염색체가 2쌍을 이루어 배열된 감수 1분열 중기이다.

선지별 해설

① X — ㄱ은 틀리고 ㄴ은 옳다. (가)의 염색체는 상동 염색체끼리 쌍을 이루지 않고 각각 적도면에 배열되어 있으므로 체세포 분열 중기이다. 틀린 표현 '(가)는 감수 1분열 중기 세포이다'는 '(가)는 체세포 분열 중기 세포이다'로 고쳐야 한다.

② X — ㄱ은 틀리고 ㄷ은 옳다. (가)는 체세포 분열 중기이며, (가)와 (나)는 모두 상동 염색체 두 벌을 한 세포 안에 가진 $2n = 4$ 상태이므로 핵상이 같다. 따라서 옳은 조합은 ㄱ, ㄷ이 아니라 ㄴ, ㄷ이다.

③ O — ㄴ과 ㄷ이 모두 옳다. (나)에서는 상동 염색체가 쌍을 이루어 적도면에 배열되므로 감수 1분열 중기이며, (가)와 (나)의 핵상은 모두 $2n$이다.

④ X — ㄴ은 옳지만 ㄹ은 틀리다. (가)는 체세포 분열 중기이므로 생식 세포 형성 시 주로 일어나는 분열 단계라고 할 수 없다. 틀린 표현 '(가)는 생식 세포 형성 시 주로 일어난다'는 '(나)와 같은 감수 분열은 생식 세포 형성 과정에서 일어난다'로 고쳐야 한다. 따라서 옳은 조합은 ㄴ, ㄹ이 아니라 ㄴ, ㄷ이다.

NoteBase

오답 포인트

‘염색체가 적도면에 배열된다’는 공통점만 보면 두 그림을 혼동하기 쉽다. 핵심은 배열 단위이다. 염색체가 하나씩 배열되면 체세포 분열 중기이고, 상동 염색체가 쌍을 이루어 배열되면 감수 1분열 중기이다. 또한 감수 1분열 전이므로 (나)의 핵상도 아직 $2n$이라는 점에 주의한다.

다시 나오면 이렇게 판단

적도면에서 상동 염색체의 짝지음 여부를 먼저 확인한다. 짝지음 없이 염색체가 각각 배열되면 체세포 분열 중기, 상동 염색체 쌍이 나란히 배열되면 감수 1분열 중기로 판단한다. 핵상은 염색 분체 수가 아니라 상동 염색체의 벌 수로 판단한다.

암기 포인트

중기 배열은 ‘하나씩이면 체세포 분열, 상동끼리 쌍이면 감수 1분열’로 구별한다.

NoteBase

문 3. 다음은 생명 현상의 특성에 대한 예이다. ㄱ과 ㄴ에 해당하는 생명 현상의 특성을 옳게 짝지은 것은?

> ㄱ. 나비는 애벌레 시기와 번데기를 거쳐 형성된다.
> ㄴ. 식충 식물인 파리지옥의 잎에 파리가 앉으면 잎이 접힌다.

	ㄱ	ㄴ
①	발생과 생장	자극에 대한 반응
②	적응과 진화	생식과 유전
③	생식과 유전	자극에 대한 반응
④	발생과 생장	항상성 유지

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 생물이 나타내는 발생과 생장, 자극에 대한 반응, 생식과 유전, 적응과 진화, 항상성 유지의 특징을 사례에 맞게 구별하는 문제이다.

핵심 개념

발생과 생장: 수정란이나 어린 개체가 세포 분열과 분화를 거쳐 몸의 구조를 갖추고 크기가 커지며 성체가 되는 현상이다. / 키워드: 유생·번데기·성체
자극에 대한 반응: 생물이 빛, 접촉, 온도와 같은 환경 변화를 감지하고 그에 따라 몸의 상태나 행동을 바꾸는 현상이다. / 키워드: 접촉 후 잎이 닫힘
생식과 유전: 생식은 새로운 개체를 만들고, 유전은 부모의 형질이 자손에게 전달되는 현상이다.
적응과 진화: 적응은 환경에 알맞은 형질을 가진 생물이 살아남고 번식하는 데 유리한 상태이며, 진화는 그러한 유전적 형질이 여러 세대에 걸쳐 집단에서 변하는 현상이다.
항상성 유지: 외부 환경이 변해도 체온이나 혈당량 같은 체내 상태를 일정한 범위로 조절하는 현상이다.
ㄱ은 한 개체가 애벌레와 번데기 단계를 거쳐 성체가 되는 과정이고, ㄴ은 접촉 자극을 받은 파리지옥이 잎을 접는 반응이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — ㄱ은 나비가 애벌레와 번데기를 거쳐 성체가 되는 발생과 생장의 사례이고, ㄴ은 파리가 앉은 접촉 자극에 파리지옥의 잎이 접히는 자극에 대한 반응의 사례이다. 두 연결이 모두 옳다.
② X — ㄱ의 '적응과 진화'와 ㄴ의 '생식과 유전'이 모두 틀렸다. ㄱ은 여러 세대에 걸친 집단의 변화가 아니라 한 개체가 성체로 자라는 과정이므로 '발생과 생장'이고, ㄴ은 자손을 만들거나 형질을 전달하는 현상이 아니라 접촉에 반응하는 현상이므로 '자극에 대한 반응'이다.
③ X — ㄴ의 '자극에 대한 반응'은 옳지만, ㄱ의 '생식과 유전'이 틀렸다. ㄱ에는 새로운 개체의 생성이나 부모 형질의 전달이 제시되지 않았으므로, 올바르게는 '발생과 생장'이다.
④ X — ㄱ의 '발생과 생장'은 옳지만, ㄴ의 '항상성 유지'가 틀렸다. 잎이 접히는 것은 체내 환경을 일정하게 조절하는 현상이 아니라 접촉 자극에 대한 반응이므로, 올바르게는 '자극에 대한 반응'이다.

오답 포인트

ㄱ에서 성체 나비가 나타난다는 이유로 생식과 유전을 떠올리거나, 생물의 형태가 달라진다는 이유로 적응과 진화로 판단하기 쉽다. 그러나 ㄱ은 여러 세대의 변화가 아니라 동일한 개체의 생활사에서 일어나는 변화이다. 또한 ㄴ의 잎 닫힘은 내부 상태를 일정하게 유지하는 항상성이 아니라 외부의 접촉에 즉시 반응하는 현상이다.

다시 나오면 이렇게 판단

한 개체가 어린 단계에서 성체로 자라는 사례는 발생과 생장, 외부 변화 직후 움직임이나 상태 변화가 나타나는 사례는 자극에 대한 반응으로 판단한다. 부모와 자손의 연결은 생식과 유전, 여러 세대에 걸친 집단의 변화는 적응과 진화, 체내 상태의 일정한 조절은 항상성 유지로 구별한다.

암기 포인트

개체의 일생 변화는 발생과 생장, 외부 자극 직후의 변화는 자극에 대한 반응이다.

NoteBase

문 4. 유전병 A를 결정하는 유전자 B는 상염색체에 존재하고, 유전자 B는 정상 유전자에 대해 우성이다. 유전병 A를 앓는 이형 접합인 남성이 정상 여성과 결혼하여 아이를 낳았을 때, 그 아이에게 유전병 A가 나타날 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다)

① 0 ② $\frac{1}{4}$

③ $\frac{1}{2}$ ④ 1

정답 3번

출제 포인트

상염색체 우성 유전에서 이형 접합인 환자와 정상인 사이에서 태어난 아이가 질병 유전자를 물려받을 확률을 구하는 문제이다.

조건 정리

유전병 대립유전자를 *B*, 정상 대립유전자를 *b*라고 한다.
*B*는 *b*에 대해 우성이므로 이형 접합인 남성의 유전자형은 *Bb*이다. 정상 여성은 우성인 질병 대립유전자 *B*가 없어야 하므로 유전자형은 *bb*이다.
유전자가 상염색체에 있으므로 아이의 성별은 발병 확률에 영향을 주지 않는다.

사용할 공식

교배는 *Bb* × *bb*이다.
남성이 만드는 생식세포는 *B*와 *b*가 각각 1/2, 여성의 생식세포는 모두 *b*이다. 따라서 아이가 유전병 A를 나타낼 확률은 $P(Bb) = 1/2$이다.

계산 과정

1. 아버지의 *B*와 어머니의 *b*가 결합하면 아이는 *Bb*가 되어 유전병 A가 나타난다. 그 확률은 1/2이다.
2. 아버지의 *b*와 어머니의 *b*가 결합하면 아이는 *bb*가 되어 정상이다. 그 확률은 1/2이다.
3. 따라서 유전병 A가 나타날 확률은 1/2이다.

선지 판단

① X — 발병 확률은 0이 아니라 1/2이다. 이형 접합인 아버지가 질병 대립유전자 *B*를 아이에게 전달할 수 있다.
② X — 발병 확률은 1/4이 아니라 1/2이다. 상염색체 유전에서는 성별 확률 1/2을 추가로 곱하지 않는다.
③ O — *Bb* × *bb*에서 자녀 유전자형은 *Bb*와 *bb*가 각각 1/2이므로 발병 확률은 1/2이다.
④ X — 발병 확률은 1이 아니라 1/2이다. 이형 접합인 아버지는 *B*뿐 아니라 정상 대립유전자 *b*도 절반의 확률로 전달한다.

NoteBase

오답 포인트

유전자가 상염색체에 존재한다는 조건을 놓치고 자녀의 성별 확률을 한 번 더 곱하면 ②의 1/4을 고르기 쉽다. 또한 우성 질환이라는 이유만으로 모든 자녀가 발병한다고 생각하면 ④를 고르게 되지만, 아버지가 동형 접합이 아니라 이형 접합이라는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

우성 질환의 이형 접합 환자는 *Bb*, 정상인은 *bb*로 놓고 교배한다. 상염색체 유전이면 성별을 구분하지 않고, 환자가 *B*를 전달하는 비율만 계산한다.

암기 포인트

상염색체 우성 질환에서 *Bb* × *bb*이면 자녀의 발병 확률은 1/2이다.

NoteBase

문 5. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구 과정의 일부이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

ㄱ. 포도상 구균을 배양하던 중 푸른곰팡이가 자라는 곳에서는 포도상 구균이 자라지 않는 것을 발견하였다.
ㄴ. '푸른곰팡이는 포도상 구균 증식을 억제할 것이다.'라고 생각하였다.
ㄷ. 조건이 동일한 두 개의 포도상 구균 배양 접시 중 하나에는 푸른곰팡이를 넣고, 나머지 하나에는 푸른곰팡이를 넣지 않았다.
ㄹ. 푸른곰팡이를 넣은 배양 접시에서는 포도상 구균이 증식하지 못했고, 푸른곰팡이를 넣지 않은 배양 접시에서는 포도상 구균이 증식하였다.

① ㄴ은 가설 설정 단계이다.
② 이 과학자는 연역적 방법으로 탐구를 수행하였다.
③ 이 실험에는 실험군과 대조군이 모두 설정되어 있다.
④ 이 실험을 통해 푸른곰팡이와 포도상 구균 간의 상리 공생 관계를 규명하였다.

정답 4번

출제 포인트

관찰에서 가설을 세우고 대조 실험으로 검증하는 연역적 탐구 과정과, 실험 결과로부터 판단할 수 있는 생물 간 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

가설 설정: 관찰한 현상을 설명하기 위해 검증 가능한 잠정적 답을 세우는 단계이다.
연역적 탐구: 관찰을 바탕으로 가설을 세운 뒤, 가설에서 예측을 이끌어 내어 실험으로 검증하는 방법이다.
실험군과 대조군: 실험군에는 검증하려는 요인을 처리하고 대조군에는 처리하지 않으며, 그 밖의 조건은 같게 유지한다.
상리 공생: 서로 다른 두 생물이 함께 생활하면서 양쪽 모두 이익을 얻는 관계이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — ㄴ은 푸른곰팡이가 포도상 구균의 증식을 억제할 것이라는 검증 가능한 잠정적 설명이므로 가설 설정 단계이다.
② O — 관찰한 사실로부터 가설을 세우고, 가설에 따른 예측을 대조 실험으로 검증하였으므로 연역적 탐구에 해당한다.
③ O — 푸른곰팡이를 넣은 접시는 검증 요인을 처리한 실험군이고, 푸른곰팡이를 넣지 않은 접시는 검증 요인을 처리하지 않은 대조군이다. 두 접시는 그 밖의 조건을 동일하게 하였다.
④ X — 틀린 표현은 '상리 공생 관계'이다. 상리 공생은 두 생물 모두 이익을 얻는 관계이지만, 이 실험에서는 푸른곰팡이가 있는 곳에서 포도상 구균의 증식이 억제되었다. 올바르게는 이 실험을 통해 푸른곰팡이가 포도상 구균의 증식을 억제하는 길항적 관계를 확인하였다고 해야 한다.

오답 포인트

푸른곰팡이와 포도상 구균이 같은 배양 접시에 존재한다는 사실만 보고 공생으로 판단하기 쉽다. 그러나 관계의 명칭은 함께 존재하는지보다 각 생물에게 미치는 영향으로 판단한다. 포도상 구균의 증식이 억제되므로 양쪽 모두 이익을 얻는 상리 공생이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

'관찰 → 검증 가능한 가설 → 조건을 통제한 실험 → 결과로 가설 판단'의 흐름이면 연역적 탐구로 판단한다. 실험군은 검증 요인을 처리한 집단, 대조군은 처리하지 않은 집단으로 구분한다. 생물 간 관계는 두 생물 각각이 이익을 얻는지, 손해를 입는지를 확인하여 판단한다.

암기 포인트

가설은 잠정적 설명, 실험군은 요인 처리, 대조군은 요인 미처리이다. 한 생물의 증식을 억제했다면 양쪽 모두 이익인 상리 공생이 아니다.

NoteBase

문 6. 다음은 염증 반응이 일어나는 과정을 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉢에 들어갈 용어를 옳게 짝지은 것은?

> 우리 몸에서 조직이 손상되거나, 감염이 일어나면 염증 반응이 시작된다. 상처 부위에 있는 비만 세포는 (㉠)을 분비하여 주변의 모세 혈관을 (㉡)시키고 혈관의 투과성을 증가시킨다. 이때 백혈구와 (㉢)가 모세 혈관을 빠져나가 손상된 조직으로 이동한 후 식균 작용을 통하여 세균과 손상된 세포를 제거한다.

	㉠	㉡	㉢
①	아세틸콜린	수축	형질 세포
②	히스타민	확장	형질 세포
③	아세틸콜린	수축	대식 세포
④	히스타민	확장	대식 세포

정답 4번

출제 포인트

염증 반응에서 비만세포가 분비하는 물질, 모세혈관의 변화, 식균 작용을 하는 세포를 연결하는 문제이다.

핵심 개념

히스타민: 손상이나 감염이 일어난 부위의 비만세포가 분비하는 염증 매개 물질이다. 주변 모세혈관을 확장하고 혈관 투과성을 높인다.
대식세포: 세균과 손상된 세포를 식균 작용으로 제거하는 세포이다.
형질세포: B 림프구가 분화하여 항체를 분비하는 세포이므로, 이 과정에서 식균 작용을 담당하는 세포가 아니다.

선지별 해설

① X — '아세틸콜린, 수축, 형질 세포'가 모두 틀린 연결이다. 비만세포는 히스타민을 분비하고 모세혈관은 확장되며, 세균과 손상된 세포를 식균 작용으로 제거하는 것은 대식세포이다.
② X — '형질 세포'가 틀렸다. 히스타민과 모세혈관 확장은 맞지만, 형질세포는 항체를 분비하는 세포이다. 올바른 표현은 '대식 세포'이다.
③ X — '아세틸콜린'과 '수축'이 틀렸다. 비만세포가 분비하는 물질은 히스타민이고, 모세혈관은 수축하는 것이 아니라 확장된다. '대식 세포'는 맞다.
④ O — 비만세포가 히스타민을 분비하면 모세혈관이 확장되고 투과성이 증가한다. 이어 대식세포가 손상 부위에서 세균과 손상된 세포를 식균 작용으로 제거하므로 세 용어가 모두 옳게 연결된다.

NoteBase

오답 포인트

신경 전달 물질인 아세틸콜린을 염증 매개 물질인 히스타민과 혼동하거나, 항체를 분비하는 형질세포를 식균 작용을 하는 대식세포와 혼동하기 쉽다. 또한 염증 부위로 면역세포가 이동하려면 혈관이 수축하는 것이 아니라 확장되고 투과성이 증가해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

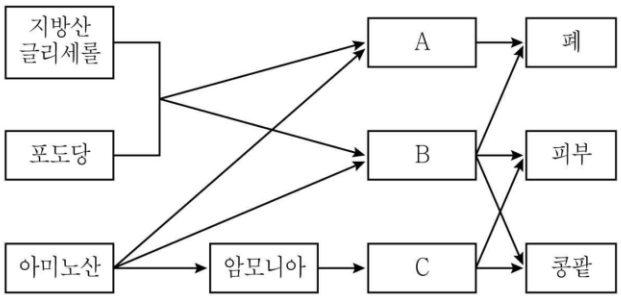
염증 반응 문항에서는 '비만세포 → 히스타민 분비 → 모세혈관 확장 및 투과성 증가 → 대식세포의 식균 작용'의 연결을 기준으로 판단한다.

암기 포인트

비만세포는 히스타민, 혈관은 확장, 대식세포는 식균 작용이다.

NoteBase

문 7. 그림은 여러 가지 영양소의 세포 호흡 결과 생성된 최종 산물의 배설 과정을 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 물, 이산화탄소, 요소 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① A는 생명체를 구성하는 성분 중 가장 많은 양을 차지하는 물질이다.
② B는 이산화탄소이다.
③ 암모니아를 C로 전환하는 기관은 소화계에 포함된다.
④ A, B, C 모두 질소(N)로 구성되어 있다.

정답 3번

출제 포인트

영양소의 세포 호흡과 질소 노폐물의 전환·배설 경로를 보고 A는 이산화탄소, B는 물, C는 요소임을 판단하는 문제이다. 이산화탄소는 폐로, 물은 폐·피부·콩팥으로, 요소는 피부·콩팥으로 배설되는 연결이 핵심 단서이다.

선지별 해설

① X — A는 이산화탄소이며, 생명체를 구성하는 성분 중 가장 많은 양을 차지하는 물질은 물인 B이다. 틀린 표현 'A'는 'B'로 고쳐야 한다.
② X — B는 물이고 이산화탄소는 A이다. 틀린 표현 'B는 이산화탄소'는 'A는 이산화탄소'로 고쳐야 한다.
③ O — 아미노산이 분해될 때 생긴 암모니아는 간에서 독성이 비교적 약한 요소(C)로 전환된다. 간은 소화계에 포함되는 기관이므로 옳다.
④ X — A인 이산화탄소와 B인 물에는 질소가 없고, C인 요소에는 질소가 들어 있다. 틀린 표현 'A, B, C 모두'는 'C만'으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

A와 B를 바꾸어 판단하기 쉽다. 폐로만 배설되는 A는 이산화탄소이고, 폐·피부·콩팥의 세 경로로 배설되는 B는 물이다. 또한 암모니아에서 전환되는 C가 요소라는 연결을 놓치면 ③과 ④를 함께 잘못 판단할 수 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

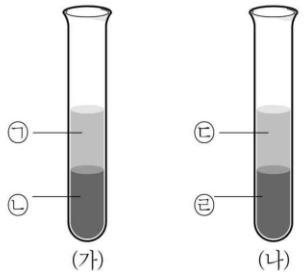
먼저 배설 기관의 연결을 본다. 폐만 연결되면 이산화탄소, 폐·피부·콩팥이 모두 연결되면 물이다. 이어서 아미노산에서 생긴 암모니아가 간에서 요소로 전환되어 피부와 콩팥으로 배설되는 경로를 확인한다.

암기 포인트

이산화탄소는 폐, 물은 폐·피부·콩팥, 요소는 간에서 만들어져 피부·콩팥으로 배설된다.

NoteBase

문 8. 그림은 ABO식 혈액형이 B형인 (가)와 AB형인 (나)의 혈액을 원심 분리한 결과이다. ㉠과 ㉢에서는 적혈구가 관찰되지 않았고, ㉡과 ㉣에서만 적혈구가 관찰되었다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, ABO식 혈액형만 고려하고 돌연변이는 고려하지 않는다)



① ㉠에는 응집소 α가 있다.
② ㉠과 ㉣을 섞으면 응집 반응이 일어난다.
③ ㉡과 ㉢을 섞으면 응집 반응이 일어난다.
④ ㉢에는 응집소가 없다.

정답 3번

출제 포인트

원심 분리한 혈액에서 위층인 ㄱ·ㄷ은 혈장, 아래층인 ㄴ·ㄹ은 적혈구이다. 혈장의 응집소와 적혈구 표면의 응집원이 만나 응집하는지를 판단하는 문제이다. B형 혈액의 혈장에는 응집소 α가 있고 적혈구에는 응집원 B가 있으며, AB형 혈액의 혈장에는 응집소가 없고 적혈구에는 응집원 A와 B가 있다.

선지별 해설

① O — ㄱ은 B형 혈액의 혈장이므로 응집원 A와 반응하는 응집소 α가 있다.
② O — ㄱ의 응집소 α와 ㄹ의 응집원 A가 반응하므로 응집 반응이 일어난다.
③ X — '응집 반응이 일어난다'가 틀린 표현이다. ㄴ은 B형 적혈구이지만 ㄷ은 응집소가 없는 AB형 혈장이므로 두 성분을 섞어도 응집 반응이 일어나지 않는다.
④ O — ㄷ은 AB형 혈액의 혈장이며, AB형의 혈장에는 응집소 α와 β가 모두 없다.

오답 포인트

혈액형 이름만 보고 섞인 두 혈액의 적합성을 판단하면 ③을 놓치기 쉽다. 이 문항에서는 각 층이 혈장인지 적혈구인지 먼저 구분한 뒤, 혈장의 응집소와 적혈구의 응집원이 서로 대응하는지를 확인해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

원심 분리 도식에서는 위층을 혈장, 아래층을 적혈구로 구분한다. 그다음 혈장의 응집소 α는 응집원 A와, 응집소 β는 응집원 B와 만나면 응집한다는 기준을 적용한다.

암기 포인트

B형은 '적혈구에 B, 혈장에 α', AB형은 '적혈구에 A·B, 혈장에 응집소 없음'으로 기억한다.

NoteBase

문 9. 뇌에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 간뇌는 자율 신경의 중추로서 항상성 유지에 관여한다.

② 중뇌는 심장 박동, 호흡 운동, 소화 운동에 관여한다.

③ 대뇌는 수의 운동을 조절하고, 몸의 평형을 유지한다.

④ 식물인간의 경우 연수의 기능이 정상적으로 작동하지 않는다.

정답 1번

출제 포인트

대뇌·간뇌·중뇌·소뇌·연수의 기능을 구분하고, 각 선지에 제시된 기능이 알맞은 뇌 부위와 연결되었는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

대뇌: 감각 정보의 해석, 판단·기억·학습 및 수의 운동의 명령에 관여한다.
간뇌: 시상하부를 중심으로 자율 신경계와 내분비계를 조절하여 체온, 체액 농도 등 몸의 항상성 유지에 관여한다.
중뇌: 시각·청각 반사와 안구 운동 등에 관여한다.
소뇌: 근육 운동을 정교하게 조절하고 몸의 평형을 유지한다.
연수: 심장 박동, 호흡 운동, 소화 운동과 같은 생명 유지에 필수적인 작용을 조절한다.

선지별 해설

① O — 간뇌의 시상하부는 자율 신경계의 조절 중추로서 체온과 체액 농도 등을 조절하므로 항상성 유지에 관여한다.
② X — 틀린 표현은 '중뇌는 심장 박동, 호흡 운동, 소화 운동에 관여한다'이다. 올바르게는 연수가 심장 박동, 호흡 운동, 소화 운동의 조절에 관여하며, 중뇌는 주로 시각·청각 반사와 안구 운동 등에 관여한다.
③ X — 틀린 표현은 '대뇌는 몸의 평형을 유지한다'이다. 대뇌는 수의 운동을 명령하지만, 몸의 평형 유지와 운동의 정교한 조절은 소뇌가 담당한다.
④ X — 틀린 표현은 '식물인간의 경우 연수의 기능이 정상적으로 작동하지 않는다'이다. 식물인간 상태에서는 대뇌 겉질의 기능이 심하게 손상되지만, 호흡과 심장 박동을 유지하는 연수 등 뇌줄기의 기능은 작동한다.

오답 포인트

②는 중뇌와 연수의 기능을 바꾸어 놓았고, ③은 대뇌의 수의 운동 기능에 소뇌의 평형 유지 기능을 섞었다. ④는 식물인간 상태에서 주로 손상된 대뇌 겉질과 생명 유지 기능이 남아 있는 뇌줄기를 뒤바꾼 선지이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

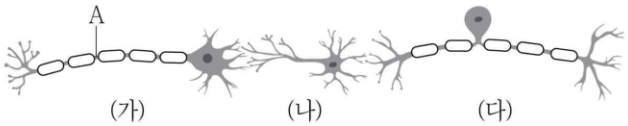
항상성·자율 신경 조절은 간뇌의 시상하부, 수의 운동 명령은 대뇌, 평형과 운동 조절은 소뇌, 심장 박동·호흡과 같은 생명 유지 작용은 연수로 연결하여 판단한다.

암기 포인트

간뇌는 항상성, 대뇌는 수의 운동, 소뇌는 평형, 연수는 심장 박동·호흡이다.

NoteBase

문 10. 그림은 세 종류의 뉴런이 연결된 상태를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① 흥분은 (가)→(나)→(다)의 순서로 전달된다.

② (나)는 뇌와 척수에 존재한다.

③ (다)의 가지돌기는 근육과 같은 반응기에 분포한다.

④ A에 역치 이상의 자극을 주면 (나)에서 활동 전위가 발생한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 뉴런의 형태와 연결 방향을 보고 감각 뉴런, 연합 뉴런, 운동 뉴런을 구별하는 문제이다. 도식의 흥분 전달 경로는 감각 뉴런 (다) → 연합 뉴런 (나) → 운동 뉴런 (가)이며, 뉴런 사이의 시냅스에서는 흥분이 한 방향으로만 전달된다.

선지별 해설

① X

(가)는 운동 뉴런, (나)는 연합 뉴런, (다)는 감각 뉴런이므로 흥분은 (다) → (나) → (가)의 순서로 전달된다. 틀린 표현인 '(가) → (나) → (다)'는 '(다) → (나) → (가)'로 고쳐야 한다.

② O

(나)는 감각 뉴런과 운동 뉴런을 이어 주는 연합 뉴런이다. 연합 뉴런은 중추 신경계를 이루므로 뇌와 척수에 존재한다.

③ X

(다)는 감각 뉴런이므로 가지돌기 말단은 자극을 받아들이는 감각 수용기와 연결된다. 틀린 표현인 '근육과 같은 반응기'는 '감각 수용기'로 고쳐야 한다. 근육과 같은 반응기에는 운동 뉴런인 (가)의 축삭 돌기 말단이 연결된다.

④ X

A는 운동 뉴런 (가)의 축삭에 있다. A에 역치 이상의 자극을 주면 (가)의 축삭에서는 활동 전위가 양방향으로 전도될 수 있지만, (가)에서 (나) 쪽으로 시냅스를 거슬러 전달되지는 않는다. 따라서 (나)에서는 활동 전위가 발생하지 않는다. 틀린 표현인 '(나)에서 활동 전위가 발생한다'는 '(나)에서는 활동 전위가 발생하지 않는다'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

①에서는 그림을 왼쪽부터 읽어 전달 순서를 거꾸로 잡기 쉽다. 뉴런의 배열 위치가 아니라 감각 수용기에서 중추를 거쳐 반응기로 이어지는 기능적 방향을 따라야 한다. ④에서는 한 뉴런의 축삭에서 자극이 양방향으로 전도될 수 있다는 사실과, 뉴런 사이 시냅스의 전달이 한 방향이라는 사실을 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 감각 수용기와 연결된 뉴런을 감각 뉴런, 중추 안에서 뉴런끼리 연결하는 뉴런을 연합 뉴런, 근육이나 분비샘 같은 반응기로 신호를 보내는 뉴런을 운동 뉴런으로 판별한다. 그다음 흥분 전달 경로를 '감각 뉴런 → 연합 뉴런 → 운동 뉴런'으로 확인하고, 시냅스는 한 방향으로만 전달된다는 원리를 적용한다.

암기 포인트

자극에서 반응까지의 기본 경로는 '감각 뉴런 → 연합 뉴런 → 운동 뉴런'이며, 시냅스 전달은 한 방향이다.

NoteBase

문 11. 날씨가 추워졌을 때 우리 몸에서 일어날 수 있는 조절 작용에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 피부의 모세 혈관이 이완된다.
ㄴ. 무의식적인 몸 떨기와 같은 근육 운동이 일어난다.
ㄷ. 부신 속질에서 에피네프린이 분비되어 물질 대사량이 증가한다.

① ㄴ ② ㄱ, ㄴ
③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

정답 4번

출제 포인트

추운 환경에서 체온을 유지하기 위해 열 손실은 줄이고 열 발생은 늘리는 조절 작용을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

추울 때에는 피부의 모세 혈관이 수축하여 피부로 흐르는 혈액량과 열 방출을 줄인다. 동시에 골격근의 불수의적 떨림으로 열을 만들고, 부신 속질에서 분비되는 에피네프린이 물질대사를 촉진하여 열 발생량을 늘린다.

선지별 해설

① X — ㄴ의 몸 떨기는 옳지만 ㄷ도 옳으므로 ㄴ만 고른 것이 틀리다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ이다.
② X — ㄱ의 '피부의 모세 혈관이 이완된다'가 틀리고, 옳은 ㄷ도 빠져 있다. 추울 때 피부의 모세 혈관은 수축하며, 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ이다.
③ X — ㄷ의 에피네프린 분비와 대사량 증가는 옳지만 ㄱ이 틀리고 ㄴ이 빠져 있다. ㄱ은 '피부의 모세 혈관이 수축한다'로 고쳐야 하며, 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ이다.
④ O — ㄴ의 무의식적인 몸 떨기는 근육 운동으로 열을 발생시키고, ㄷ의 에피네프린은 물질대사를 촉진하여 열 발생량을 늘린다. ㄴ과 ㄷ을 모두 고른 옳은 조합이다.

오답 포인트

추울 때 피부 혈관이 이완된다고 반대로 판단하기 쉽다. 혈관 이완은 피부 혈류와 열 방출을 늘리므로 더울 때의 반응이고, 추울 때에는 혈관이 수축한다. 또한 '모두 고르기' 유형에서는 옳은 진술 하나만 찾지 않고 다른 옳은 진술의 누락 여부까지 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

추운 환경에서는 '열 손실 감소'와 '열 발생 증가'로 나누어 판단한다. 피부 혈관 수축은 열 손실을 줄이고, 몸 떨기와 대사 촉진은 열 발생을 늘린다.

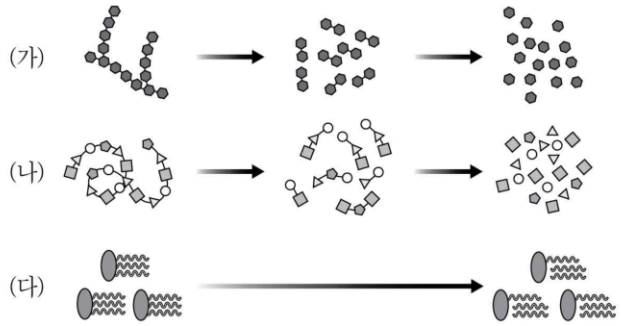
NoteBase

암기 포인트

추우면 피부 혈관은 수축하고, 떨림과 대사 촉진으로 열을 만든다.

NoteBase

문 12. 그림 (가) ~ (다)는 에너지원이 될 수 있는 녹말, 단백질, 중성 지방의 분해 과정과 이의 산물을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① (가)의 분해 산물은 소장 융털의 암죽관으로 흡수된다.
② (나)의 세포 호흡 결과로 질소노폐물이 발생된다.
③ (나)는 세 에너지원 중 1 g당 가장 높은 에너지를 발생시킨다.
④ (다)의 분해 산물은 소장 융털의 모세혈관으로 흡수되어 림프관을 따라 이동한다.

정답 2번

출제 포인트

도식의 구성 단위와 분해 산물을 보고 (가)는 녹말, (나)는 단백질, (다)는 중성 지방임을 구분한 뒤, 흡수 경로·질소 노폐물 생성·단위 질량당 발생 에너지를 판단하는 문제이다.

선지별 해설

① X — (가) 녹말의 최종 분해 산물인 포도당은 소장 융털의 모세 혈관으로 흡수된다. '암죽관으로 흡수된다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 '모세 혈관으로 흡수된다'이다.
② O — (나)는 단백질이다. 단백질의 분해 산물인 아미노산이 에너지원으로 사용될 때 아미노기가 제거되므로 암모니아와 요소 같은 질소 노폐물이 발생한다.
③ X — (나) 단백질보다 (다) 중성 지방이 단위 질량당 더 많은 에너지를 낸다. '(나)가 가장 높은 에너지를 발생시킨다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 '(다)가 세 에너지원 중 1*g*당 가장 많은 에너지를 발생시킨다'이다.
④ X — (다) 중성 지방의 분해 산물은 소장 융털의 상피 세포로 흡수된 뒤 다시 중성 지방으로 합성되어 암죽관으로 들어가 림프관을 따라 이동한다. '모세 혈관으로 흡수되어 림프관을 따라 이동한다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 '암죽관으로 흡수되어 림프관을 따라 이동한다'이다.

NoteBase

오답 포인트

핵심 함정은 영양소별 흡수 경로를 뒤바꾼 ①과 ④이다. 포도당과 아미노산은 융털의 모세 혈관으로, 지방의 소화·흡수 뒤 형성된 지방 입자는 암죽관으로 들어간다. 또한 질소 노폐물은 질소를 포함한 단백질의 이용 과정에서 생긴다.

다시 나오면 이렇게 판단

도식에서 같은 모양의 당 단위가 이어지면 녹말, 여러 모양의 단위가 이어지면 단백질, 글리세롤에 지방산 세 분자가 결합한 모양이면 중성 지방으로 판단한다. 이어서 포도당·아미노산은 모세 혈관, 지방은 암죽관이라는 흡수 경로와 지방의 높은 단위 질량당 에너지를 적용한다.

암기 포인트

당·아미노산은 모세 혈관, 지방은 암죽관, 질소 노폐물은 단백질이다.

NoteBase

문 13. 생물 다양성을 보전하는 방법으로 가장 적절한 것은?

① 경제적 가치가 있는 종만을 대상으로 보전 계획을 세운다.

② 서식지를 작은 단위로 개발한다.

③ 종 다양성이 감소한 지역에 새로운 외래종을 도입한다.

④ 생태적으로 가치가 있는 지역에 대해서는 안식년 등을 두어 보호한다.

정답 4번

출제 포인트

생물 다양성 보전에서는 특정 종의 경제성보다 생태계 전체와 서식지의 연결성·안정성을 우선한다는 원칙을 묻는 문제이다.

핵심 개념

생물 다양성 보전은 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 함께 유지하는 활동이다. 핵심은 다양한 생물의 서식지를 넓고 연결된 형태로 보호하고, 외래종 유입이나 서식지 단편화처럼 생태계의 안정성을 떨어뜨리는 요인을 줄이는 데 있다. 완충 지역은 보호할 핵심 지역의 주변에 두어 외부의 개발과 교란이 핵심 지역에 미치는 영향을 줄인다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '경제적 가치가 있는 종만을 대상'으로 한다는 부분이다. 경제적 가치와 관계없이 멸종위기종을 포함한 다양한 종과 그 서식지·생태계 전체를 보전 대상으로 삼아야 한다.
② X — 서식지를 작은 단위로 개발하면 서식지가 파편화되어 개체군 사이의 이동과 유전자 교류가 어려워진다. 올바르게는 서식지를 가능한 한 넓고 연속되게 보전하고, 단절된 서식지는 생태 통로 등으로 연결해야 한다.
③ X — 새로운 외래종은 토착종과 경쟁하거나 토착종을 포식하고 질병을 퍼뜨려 종 다양성을 더 감소시킬 수 있다. 올바르게는 외래종의 무분별한 도입을 막고, 생태계를 교란하는 외래종을 관리해야 한다.
④ O — 생태적 가치가 있는 핵심 지역 주변에 야생녹지 등의 완충 지역을 두면 외부 개발과 인간 활동의 영향을 줄일 수 있으므로 적절한 보전 방법이다.

오답 포인트

①의 '경제적 가치', ②의 '작은 단위 개발', ③의 '외래종 도입'은 모두 인간의 이용이나 단기적 처방을 보전 방법처럼 제시한 함정이다. 생물 다양성 보전은 이용 가치가 큰 일부 종만이 아니라 생태계 전체를 보호하고 서식지 단편화와 생태계 교란을 줄이는 방향이어야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

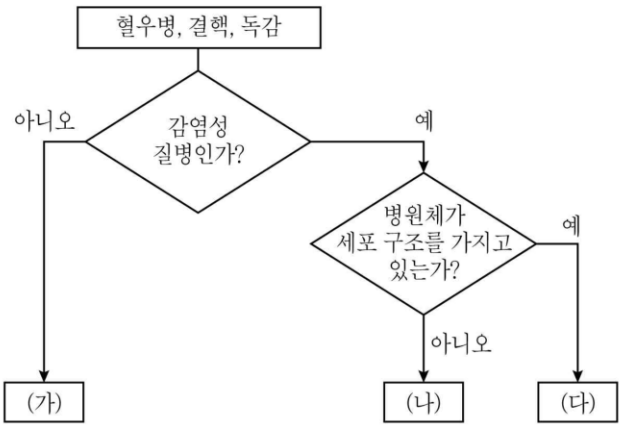
보전 방안이 서식지를 넓고 연결되게 유지하고 핵심 지역의 교란을 줄이는지 확인한다. 특정 종만 선택하거나 서식지를 쪼개거나 검증되지 않은 외래종을 도입하는 방안은 부적절하다고 판단한다.

암기 포인트

생물 다양성 보전의 핵심은 ‘전체 생태계 보호, 서식지 연결, 외래종 억제, 완충 지역 확보’이다.

NoteBase

문 14. 그림은 세 가지 질병을 구분하는 과정을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① (가)는 생활 방식이나 환경의 영향으로 발병한다.

② (나)를 일으키는 병원체는 스스로 물질대사를 하여 증식할 수 있다.

③ (다)는 항생제를 이용하여 치료하지만 내성이 있는 병원체가 생길 수 있다.

④ (가), (나), (다)는 모두 외부에서 침입한 병원체에 의해 나타나는 질병이다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 질병이 감염성인지, 감염성이라면 병원체가 세포 구조를 가지는지를 도식에서 차례로 판단하는 문제이다. 혈우병은 비감염성 유전 질환이므로 (가), 독감의 병원체인 바이러스는 세포 구조가 없으므로 (나), 결핵의 병원체인 세균은 세포 구조를 가지므로 (다)에 해당한다.

NoteBase

선지별 해설

① X — (가)는 혈우병이다. 혈우병은 혈액 응고 인자와 관련된 유전 질환이므로 '생활 방식이나 환경의 영향으로 발병한다'는 표현이 틀리다. 올바르게는 혈우병은 주로 유전적 원인으로 발병한다고 해야 한다.

② X — (나)는 독감이다. 독감 병원체인 인플루엔자 바이러스는 세포 구조가 없고 독립적인 물질대사를 하지 못하므로 스스로 증식할 수 없다. 올바르게는 숙주 세포의 대사 체계를 이용하여 증식한다고 해야 한다.

③ O — (다)는 결핵이다. 결핵은 세균인 결핵균에 의해 발생하므로 항생제로 치료할 수 있으며, 항생제의 부적절한 사용이나 치료 중단 등으로 항생제 내성 결핵균이 선택되어 나타날 수 있다.

④ X — (가)는 유전 질환인 혈우병, (나)는 바이러스에 의한 독감, (다)는 세균에 의한 결핵이다. 따라서 세 질병 모두가 외부에서 침입한 병원체 때문에 나타나는 것은 아니다. 올바르게는 (나)와 (다)만 외부에서 침입한 병원체에 의해 나타나는 감염성 질병이라고 해야 한다.

오답 포인트

도식의 두 번째 기준인 '세포 구조'에서 바이러스와 세균을 반대로 연결하기 쉽다. 바이러스는 세포 구조와 독립적 물질대사 능력이 없고, 세균은 하나의 세포로 이루어진 생물이므로 독감은 (나), 결핵은 (다)이다. 또한 혈우병은 병원체에 의한 감염병이 아니라 유전 질환이다.

다시 나오면 이렇게 판단

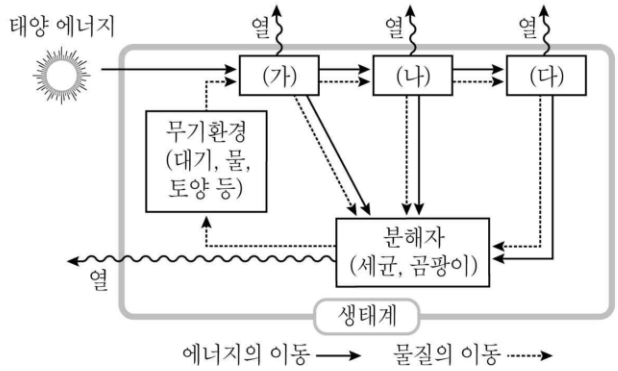
먼저 병원체의 전파로 생기는 감염성 질병인지 판단하고, 감염성 질병이면 병원체가 세포 구조를 가지는지 확인한다. '바이러스는 비세포성, 세균은 세포성'이라는 기준을 적용하면 혈우병은 (가), 독감은 (나), 결핵은 (다)로 분류된다.

암기 포인트

혈우병은 유전 질환, 독감은 비세포성 바이러스 질환, 결핵은 세포성 세균 질환이다.

NoteBase

문 15. 그림은 생태계에서 일어나는 물질과 에너지의 이동을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① (가)에서 (나)로 이동하는 에너지양과 (나)에서 (다)로 이동하는 에너지양은 같다.
② 태양 에너지는 (가)의 광합성에 의해 화학 에너지로 전환된다.
③ (나)가 (다)에 비해 에너지 효율이 더 높다.
④ 생태계에서 물질과 에너지는 모두 순환하지 못하고 한쪽으로만 흐른다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 생태계 도식에서 실선으로 표시된 에너지의 일방향 흐름과 점선으로 표시된 물질의 순환을 구분하는 문제이다. 태양 에너지를 직접 받는 (가)는 생산자이고, (나)와 (다)는 차례로 상위 영양 단계의 소비자이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
(가)에서 (나)로 이동하는 에너지양과 (나)에서 (다)로 이동하는 에너지양은 같지 않다. 각 영양 단계에서 생명 활동에 에너지가 사용되고 일부가 열로 방출되므로 상위 영양 단계로 전달되는 에너지양은 감소한다. 틀린 표현인 '에너지양은 같다'는 '(나)에서 (다)로 전달되는 에너지양이 (가)에서 (나)로 전달되는 에너지양보다 적다'로 고쳐야 한다.

② O
(가)는 태양 에너지를 직접 받아 광합성을 하는 생산자이다. 생산자는 광합성을 통해 빛에너지를 유기물에 저장된 화학 에너지로 전환한다.

③ X
그림에는 각 영양 단계의 에너지양이나 전달 비율이 수치로 제시되어 있지 않으므로 (나)와 (다)의 에너지 효율을 비교할 수 없다. 틀린 표현인 '(나)가 (다)에 비해 에너지 효율이 더 높다'는 '(나)와 (다)의 에너지 효율 중 어느 쪽이 높은지는 이 그림만으로 판단할 수 없다'로 고쳐야 한다.

④ X
생태계에서 에너지는 태양에서 생산자와 소비자로 이동한 뒤 열로 방출되어 한쪽 방향으로 흐르지만, 물질은 생물과 무기 환경 사이를 순환한다. 틀린 표현인 '물질과 에너지는 모두 순환하지 못하고 한쪽으로만 흐른다'는 '에너지는 한쪽 방향으로 흐르고 물질은 순환한다'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

실선과 점선의 의미를 혼동하는 것이 핵심 함정이다. 실선인 에너지는 영양 단계를 거칠 때마다 일부가 열로 방출되어 전달량이 줄고, 점선인 물질은 분해자의 작용을 거쳐 무기 환경으로 돌아가 다시 생산자에게 이용된다. 또한 경로만 제시된 그림에서 제시되지 않은 에너지 효율의 대소를 추론해서는 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

태양 에너지를 직접 받는 생물은 생산자, 생산자를 먹는 생물은 소비자로 판단한다. 에너지 화살표는 태양에서 생물로 이동한 뒤 열로 빠져나가는 일방향 흐름으로 읽고, 물질 화살표는 생물·분해자·무기 환경을 잇는 순환으로 읽는다. 수치가 없으면 에너지 효율의 대소는 비교하지 않는다.

암기 포인트

에너지는 흐르고 감소하며, 물질은 생물과 무기 환경 사이를 순환한다. 생산자는 빛에너지를 화학 에너지로 바꾼다.

NoteBase

문 16. 표는 상수네 가족에서 어떤 유전병의 발현 여부와 이 유전병 발현에 관여하는 대립 유전자 A와 A′의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다)

가족	유전병 발현 여부	DNA 상대량	
		A	A′
아버지	정상	1	0
어머니	정상	1	1
상수	유전병	0	1
누나	정상	1	1

① 유전병 유전자는 X 염색체상에 존재한다.
② 유전병 유전자는 정상 유전자에 대해 열성이다.
③ 상수는 어머니로부터 X 염색체상에 있는 대립 유전자 A′를 받았다.
④ 누나는 아버지로부터 X 염색체상에 있는 대립 유전자 A′를 받았다.

정답 4번

출제 포인트

남성과 여성의 대립 유전자 DNA 상대량을 비교하여 유전자의 염색체상 위치, 우열 관계, 가족 간 전달 경로를 판단하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 남성인 아버지와 삼촌은 A와 A′의 DNA 상대량 합이 각각 1이고, 여성인 어머니와 누나는 각각 2임을 확인한다.
2. 유전병인 삼촌은 A′만 가지고 정상인 아버지는 A만 가지므로 A′가 유전병 유전자임을 확인한다.
3. A와 A′를 함께 가진 어머니가 정상이므로 유전병 유전자 A′가 정상 유전자 A에 대해 열성임을 판단한다.
4. 남자는 X 염색체를 어머니에게서, 딸은 아버지의 X 염색체를 반드시 물려받는다는 원리로 전달 경로를 확인한다.

핵심 근거

남성은 A 또는 A′ 중 하나만 가지며 여성은 두 대립 유전자를 가지므로 이 유전자는 X 염색체에 있다. 삼촌은 A′만 가지고 유전병을 나타내지만 A와 A′를 함께 가진 어머니는 정상이므로 A′는 열성 유전병 유전자이다. 아버지의 X 염색체에는 A만 있으므로 누나가 아버지에게서 받은 대립 유전자는 A이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 표에서 남성인 아버지와 삼촌의 A와 A′ 상대량 합은 1, 여성인 어머니와 누나의 합은 2이다. 성별에 따라 보유 수가 1개와 2개로 달라지므로 유전병 유전자는 X 염색체에 존재한다.
② O — 유전병인 삼촌은 A′만 가지지만 A와 A′를 모두 가진 어머니는 정상이다. 따라서 유전병 유전자 A′는 정상 유전자 A에 대해 열성이다.
③ O — 아들은 X 염색체를 어머니에게서 받고 Y 염색체를 아버지에게서 받는다. 삼촌의 X 염색체에는 A′가 있으므로 삼촌은 어머니에게서 A′를 받았다.
④ X — 딸은 아버지의 X 염색체를 받지만, 표에서 아버지는 A의 상대량이 1이고 A′의 상대량이 0이다. 따라서 누나는 아버지에게서 A′가 아니라 A를 받았다. 틀린 표현 ‘아버지로부터 A′를 받았다’는 ‘아버지로부터 A를 받았다’로 고쳐야 한다.

오답 포인트

‘딸은 아버지에게서 X 염색체를 받는다’는 원리만 보고 ④를 옳다고 판단하기 쉽다. 그러나 아버지의 X 염색체에 실제로 있는 대립 유전자는 표의 상대량이 1인 A이며, A′의 상대량은 0이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 성별에 따른 대립 유전자 보유 수로 상염색체인지 성염색체인지 판단한다. 다음으로 환자와 이형 접합 정상인의 표현형을 비교해 우열을 정하고, 마지막으로 아들은 어머니의 X를 받고 딸은 아버지의 X를 받는다는 전달 원리를 적용한다.

암기 포인트

아들의 X는 어머니에게서, 딸의 아버지 쪽 X는 아버지에게서 온다. 전달 방향을 확인한 뒤 그 X에 실제로 어떤 대립 유전자가 있는지 표에서 다시 확인한다.

NoteBase

문 17. 다음은 어느 지역에서 관찰된 군집의 천이 과정이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

지의류 → 산쑥 등의 초본 → 진달래 등의 관목 → 소나무 등의 양수림 → 혼합림 → 떡갈나무 등의 음수림

<보 기>

ㄱ. 이 지역의 개척자는 지의류이다.
ㄴ. 호수나 늪지에서 진행되는 2차 천이 과정이다.
ㄷ. 이 지역은 안정된 군집을 형성해 극상을 이루고 있다.

① ㄱ ② ㄴ
③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

정답 3번

출제 포인트

지의류에서 시작하여 음수림으로 진행되는 식생 천이에서 개척자, 천이의 유형, 극상 여부를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

1차 천이는 토양이 거의 없는 곳에서 시작되는 천이이며, 지의류가 암석을 풍화시키고 유기물을 축적하여 토양 형성의 바탕을 만든다. 따라서 지의류는 대표적인 개척자이다.
2차 천이는 산불이나 벌채 등으로 기존 군집이 훼손되었지만 토양과 종자 등이 남아 있는 곳에서 시작된다.
극상은 천이의 마지막 단계에서 환경과 비교적 평형을 이루어 안정된 군집이 형성된 상태이다. 이 과정에서는 떡갈나무 등의 음수림이 극상에 해당한다.

선지별 해설

① X — ㄱ은 옳지만 ㄷ도 옳으므로 'ㄱ'만 고른 것은 불완전하다. 올바르게는 ㄱ, ㄷ을 고른다.
② X — ㄴ은 틀리며, ㄱ과 ㄷ은 옳다. 지의류에서 시작하는 제시 과정은 호수나 늪지에서 진행되는 2차 천이가 아니라 토양이 거의 없는 곳에서 시작하는 1차 건성 천이이다. 올바르게는 ㄱ, ㄷ을 고른다.
③ O — 지의류는 이 천이의 개척자이고, 마지막의 떡갈나무 등의 음수림은 안정된 극상 군집이므로 ㄱ과 ㄷ이 모두 옳다.
④ X — ㄷ은 옳지만 ㄴ이 틀리고 ㄱ이 옳다. '호수나 늪지에서 진행되는 2차 천이'라는 표현은 '토양이 거의 없는 곳에서 진행되는 1차 건성 천이'로 고쳐야 한다. 올바르게는 ㄱ, ㄷ을 고른다.

오답 포인트

천이 과정에 초본과 관목이 나타난다는 이유만으로 2차 천이라고 판단하기 쉽다. 그러나 제시 과정의 첫 단계가 지의류라는 점이 결정적이다. 지의류로 시작하면 토양이 거의 없는 곳에서 출발하는 1차 천이로 판단한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

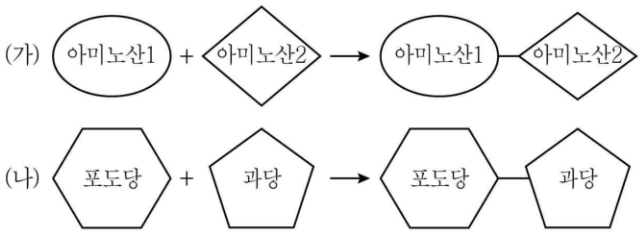
천이의 첫 생물과 토양의 존재 여부를 먼저 확인한다. 지의류로 시작하면 1차 건성 천이, 교란 뒤 토양이 남아 있으면 2차 천이로 구분한다. 이어서 마지막 군집이 음수림처럼 안정된 군집인지 확인하여 극상 여부를 판단한다.

암기 포인트

지의류는 개척자, 남은 토양은 2차 천이, 안정된 음수림은 극상이다.

NoteBase

문 18. 그림 (가)와 (나)는 생물에서 일어나는 두 가지 반응을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① (가)의 반응물로 사용될 수 있는 아미노산의 종류는 총 4가지이다.
② (가)는 물이 첨가되는 반응이다.
③ (나)에서 생성물은 펩타이드 결합을 가진다.
④ (나)는 에너지를 필요로 하는 반응이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 도식에서 작은 분자들이 결합하여 큰 분자를 만드는 탈수 축합 반응을 알아보고, 결합의 종류와 에너지 출입을 판단하는 문제이다. (가)는 두 아미노산 사이에 펩타이드 결합이 형성되는 반응이고, (나)는 포도당과 과당 사이에 글리코사이드 결합이 형성되어 자당이 만들어지는 반응이다.

선지별 해설

① X
- (가)의 반응물로 사용될 수 있는 단백질 구성 아미노산은 일반적으로 20종이므로 총 4가지라는 설명은 옳지 않다.
- 틀린 표현 '총 4가지이다'는 '일반적으로 총 20가지이다'로 고쳐야 한다.

② X
- (가)는 두 아미노산에서 물 한 분자가 빠져나가면서 펩타이드 결합이 형성되는 탈수 축합 반응이다.
- 틀린 표현 '물이 첨가되는 반응'은 '물이 생성되어 빠져나가는 탈수 축합 반응'으로 고쳐야 한다.

③ X
- (나)의 생성물인 자당은 포도당과 과당이 글리코사이드 결합으로 연결된 이당류이다. 펩타이드 결합은 아미노산 사이에 형성된다.
- 틀린 표현 '펩타이드 결합'은 '글리코사이드 결합'으로 고쳐야 한다.

④ O
- (나)는 두 단당류를 결합하여 더 큰 분자인 자당을 합성하는 동화 작용이므로 에너지가 필요하다.

NoteBase

오답 포인트

두 도식 모두 작은 분자를 결합하는 합성 반응이라는 공통점 때문에 결합의 종류까지 같다고 혼동하기 쉽다. 아미노산끼리는 펩타이드 결합, 단당류끼리는 글리코사이드 결합이 형성된다. 또한 합성 과정에서는 물이 첨가되는 것이 아니라 물이 빠져나가며 에너지가 필요하다.

다시 나오면 이렇게 판단

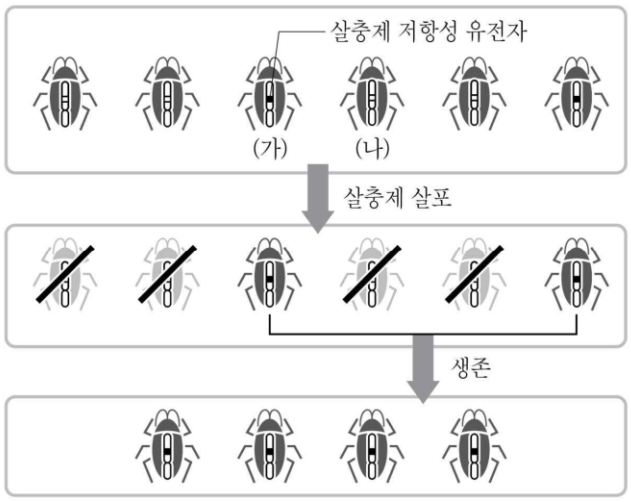
도식의 반응물을 먼저 확인한다. 아미노산이 연결되면 펩타이드 결합, 단당류가 연결되면 글리코사이드 결합이다. 작은 분자가 결합하여 큰 분자가 되면 탈수 축합에 의한 합성 반응이며 에너지가 필요하다고 판단한다.

암기 포인트

아미노산-펩타이드 결합, 단당류-글리코사이드 결합, 합성-탈수 축합-에너지 필요로 연결한다.

NoteBase

문 19. 그림은 한 바퀴벌레 개체군에 살충제를 살포하기 전과 후에 이 개체군에 일어난 변화를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다)



① (가)와 (나)의 유전적 구성은 동일하다.
② (가)와 (나)는 같은 종이다.
③ 살충제가 살포되면 (가)가 (나)보다 생존에 더 유리하다.
④ 살충제 살포가 이 바퀴벌레 개체군에 일종의 선택으로 작용했다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 살충제 저항성 유전자를 가진 개체가 살충제 살포 뒤 살아남아 번식하는 도식을 통해 개체군의 유전적 변이와 자연 선택을 판단하는 문제이다.

선지별 해설

① X - 도식에서 (가)는 살충제 저항성 유전자를 가지고 있지만 (나)는 그렇지 않으므로, 두 개체는 적어도 저항성 유전자와 관련된 유전적 구성이 다르다. 틀린 표현인 '유전적 구성은 동일하다'는 '유전적 구성은 서로 다르다'로 고쳐야 한다.
② O - (가)와 (나)는 같은 바퀴벌레 개체군을 이루는 같은 종의 개체이다. 같은 종에 속하더라도 개체 사이에는 저항성 유전자 보유 여부와 같은 유전적 변이가 존재할 수 있다.
③ O - 살충제가 살포되면 저항성 유전자를 가진 (가)가 저항성 유전자가 없는 (나)보다 살아남을 가능성이 크므로 생존과 번식에 더 유리하다.
④ O - 살충제는 저항성 유전자를 가진 개체가 더 많이 생존하고 번식하게 하는 선택압으로 작용했다. 그 결과 다음 세대에서 저항성 유전자의 비율이 커질 수 있으므로 자연 선택의 사례이다.

NoteBase

오답 포인트

‘같은 종’과 ‘유전적 구성이 동일함’을 혼동하기 쉽다. 같은 종의 개체들도 여러 유전자에서 차이가 날 수 있으며, 이 문제에서는 살충제 저항성 유전자의 유무가 생존 차이를 만든다. 또한 살충제가 저항성 유전자를 새로 만들어 낸 것이 아니라, 살포 전에 이미 존재하던 유전적 변이 가운데 저항성 개체가 선택된 것이다.

다시 나오면 이렇게 판단

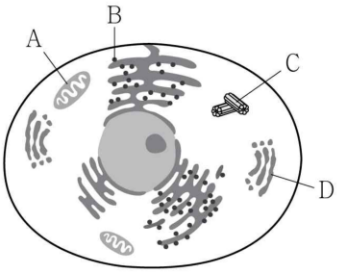
환경 변화 전 개체군에 유전적 차이가 있었는지, 그 차이가 생존과 번식의 차이로 이어졌는지, 유리한 형질이 다음 세대에 더 많이 전달되는지를 차례로 확인하면 자연 선택 여부를 판단할 수 있다.

암기 포인트

유전적 변이가 먼저 존재하고, 환경이 유리한 변이를 선택하면 그 유전자의 비율이 세대를 거치며 증가한다.

NoteBase

문 20. 그림은 어떤 동물의 세포 소기관을 나타낸 것이다. A ~ D는 각각 리보솜, 골지체, 중심립, 미토콘드리아 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① A는 단백질의 합성이 일어나는 장소이다.
② B에서 세포 호흡이 일어난다.
③ C는 세포 분열 시 방추사 형성에 관여한다.
④ D는 ATP 생성을 담당한다.

정답 3번

출제 포인트

세포 소기관의 모양을 보고 이름과 기능을 연결하는 문제이다. A는 안쪽 막이 주름진 미토콘드리아, B는 표면에 리보솜이 붙은 거친면 소포체, C는 한 쌍의 원통 모양인 중심립, D는 납작한 막주머니가 겹친 골지체이다.

선지별 해설

① X — A는 미토콘드리아이므로 단백질 합성이 일어나는 장소라는 설명은 틀리다. 올바르게는 미토콘드리아에서 세포 호흡이 일어나며 ATP가 생성된다. 단백질 합성은 리보솜에서 일어난다.
② X — B는 리보솜이 붙어 있는 거친면 소포체이므로 세포 호흡이 일어난다는 설명은 틀리다. 올바르게는 거친면 소포체가 리보솜에서 합성된 단백질의 이동과 가공에 관여하고, 세포 호흡은 주로 미토콘드리아에서 일어난다.
③ O — C는 중심립이다. 중심립은 세포 분열 때 방추사 형성에 관여하므로 옳다.
④ X — D는 골지체이므로 ATP 생성을 담당한다는 설명은 틀리다. 올바르게는 골지체가 단백질과 지질을 가공·분류·포장하고, ATP 생성은 주로 미토콘드리아가 담당한다.

오답 포인트

소기관의 이름은 맞게 식별해도 기능을 서로 바꾸어 연결하면 틀린다. 특히 ①과 ④는 미토콘드리아의 기능인 세포 호흡과 ATP 생성을 다른 소기관의 기능과 혼동하게 하고, ②는 거친면 소포체와 미토콘드리아를 혼동하게 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

안쪽 막의 주름은 미토콘드리아, 표면의 점은 리보솜이 붙은 거친면 소포체, 직각으로 놓인 한 쌍의 원통은 중심립, 납작한 막주머니의 겹은 골지체로 판단한 뒤 각각의 대표 기능을 연결한다.

암기 포인트

미토콘드리아는 호흡·ATP, 거친면 소포체는 단백질 이동·가공, 중심립은 방추사 형성, 골지체는 가공·분류·포장을 담당한다.

NoteBase