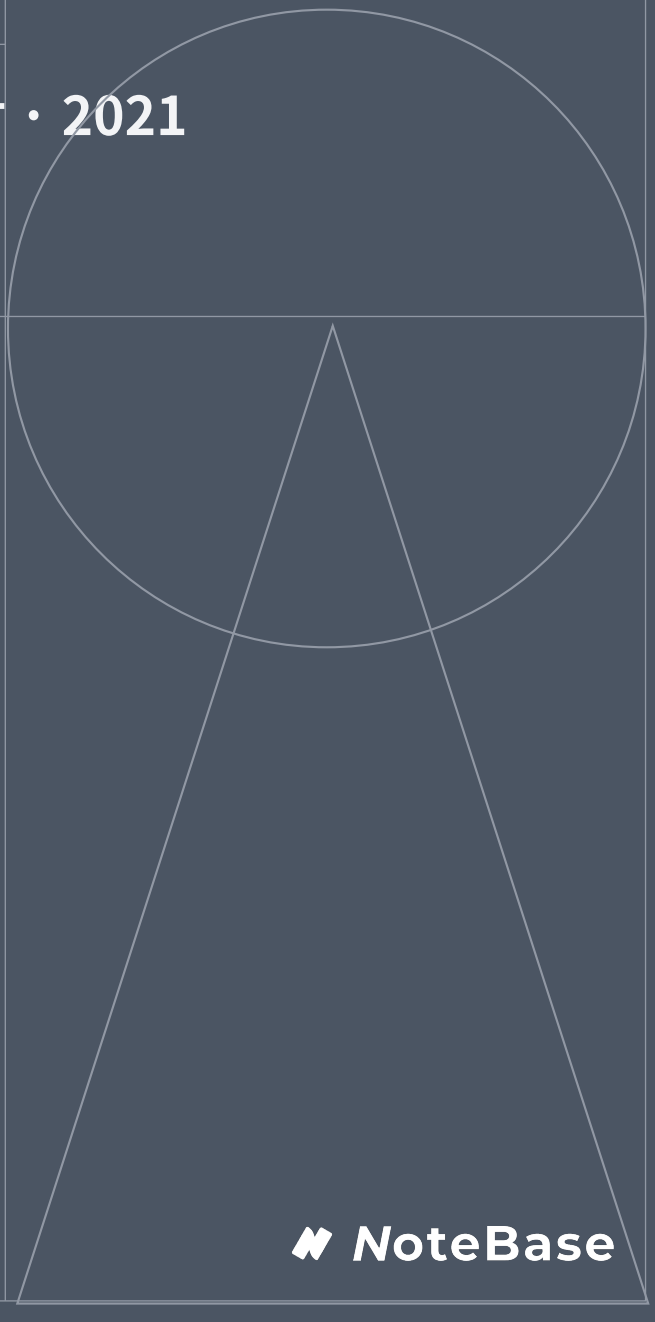
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 생태학 · 2021



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 생태학 · 2021

공무원/서울시/7급 · 생태학 · 2021

문 1. 라비노비츠(Deborah Rabinowitz, 1981)는 세 가지 요인의 결합에 기초하여 종의 희귀성과 흔함의 분류를 고안해냈다. 이에 해당하지 않는 것은?

① 개체 번식률

② 지리적 범위

③ 서식지 특이성

④ 지역 개체군 크기

정답 1번

출제 포인트

라비노비츠의 종 희귀성 분류에서 쓰는 세 가지 기준 축이 무엇인지 묻는 문제이다.

핵심 개념

라비노비츠의 희귀성 분류는 세 축의 조합으로 종의 흔함과 희귀함을 나누는 틀이다.
지리적 범위는 종의 분포 폭이 넓은지 좁은지를 뜻한다.
서식지 특이성은 다양한 서식지를 이용하는지, 특정 서식지에 제한되는지를 뜻한다.
지역 개체군 크기는 각 지역에서 국지적으로 개체수가 큰지 작은지를 뜻한다.

선지별 해설

① X: 라비노비츠가 사용한 세 축은 지리적 범위, 서식지 특이성, 지역 개체군 크기이다. '개체 변식률'은 이 분류의 기준 축이 아니다. 틀린 표현은 '개체 변식률'이며, 올바르게는 '지역 개체군 크기'이다.
② O: 지리적 범위는 종이 넓게 퍼져 있는지 좁게 분포하는지를 가르는 기준이므로 해당한다.
③ O: 서식지 특이성은 여러 서식지를 이용하는지 특정 서식지에만 의존하는지를 가르는 기준이므로 해당한다.
④ O: 지역 개체군 크기는 분포지 내에서 국지적으로 흔한지 드문지를 판단하는 기준이므로 해당한다.

오답 포인트

분포 범위, 서식지 폭, 지역 개체군 크기처럼 분류 축을 묻는 문제인데, '개체 변식률'처럼 생물학적으로 그럴듯한 다른 속성을 끼워 넣어 혼동하게 만든 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

라비노비츠 문제는 먼저 '분포 범위-서식지 특이성-지역 개체군 크기'의 세 축을 떠올리면 된다. 변이율이나 번식률처럼 개체의 다른 특성이 나오면 분류 기준 축이 아닌지부터 점검하면 된다.

암기 포인트

라비노비츠 3축은 '지리적 범위, 서식지 특이성, 지역 개체군 크기'이다.

NoteBase

문 2. 부니먹이사슬(detritus food chain)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 살아있는 녹색식물로부터 에너지 흐름이 시작된다.

② 육상환경, 수중환경 등 다양한 생태계에서 일어난다.

③ 생물의 사체나 배설물로부터 에너지 흐름이 시작된다.

④ 대표적인 동물은 날도래, 등각류, 달팽이 등이다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 부니먹이사슬과 목초먹이사슬의 출발점을 구별하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

부니먹이사슬은 생물의 사체, 낙엽, 배설물 같은 죽은 유기물을 출발점으로 하여 분해자와 부식동물을 거쳐 에너지가 이동하는 먹이사슬이다.
목초먹이사슬은 살아 있는 녹색식물을 출발점으로 하여 초식자와 포식자로 에너지가 이동하는 먹이사슬이다.
두 먹이사슬의 결정 차이축은 에너지 흐름의 시작점이 살아 있는 생산자인지, 죽은 유기물인지는 점이다.

선지별 해설

① X. 틀린 부분은 '살아있는 녹색식물로부터'이다. 부니먹이사슬은 살아 있는 식물이 아니라 생물의 사체나 배설물, 낙엽 같은 부니로부터 시작된다. 올바르게는 '생물의 사체나 배설물로부터 에너지 흐름이 시작된다'이다.
② O. 부니먹이사슬은 숲 바닥의 낙엽층 같은 육상환경과 유기물이 쌓이는 하천·호수 같은 수상환경 모두에서 나타난다.
③ O. 부니먹이사슬의 직접적인 에너지원은 생물의 사체와 배설물 같은 detritus이므로 설명이 맞다.
④ O. 날도래 유충, 등각류, 달팽이류처럼 부니를 섭식하거나 잘게 부수는 동물은 부니먹이사슬에서 흔히 볼 수 있는 대표적 소비자이다.

오답 포인트

출제자는 ①에서 목초먹이사슬의 출발점을 부니먹이사슬에 바꿔 넣었다. '살아 있는 녹색식물'이라는 표현이 보이면 부니먹이사슬이 아니라 목초먹이사슬의 특징임을 바로 구별해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먹이사슬 문제가 나오면 먼저 에너지 출발점을 확인한다. 살아 있는 생산자에서 시작하면 목초먹이사슬이고, 사체·낙엽·배설물 같은 죽은 유기물에서 시작하면 부니먹이사슬이다.

NoteBase

암기 포인트

부니는 죽은 유기물, 목초는 살아 있는 녹색식물에서 시작한다.

NoteBase

문 3. 핵심종(keystone species)과 유사한 개념으로 핵심자원(keystone resources)이라는 개념이 있는데, <보기>에서 이에 해당하는 예시를 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 산속의 깊은 물 웅덩이
ㄴ. 속이 텅 빈 큰 나뭇둥겔
ㄷ. 암염(salt licks)

① ㄱ
② ㄱ, ㄴ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 핵심자원의 뜻과 대표 예시를 알고, 특정 자원이 여러 종의 생존과 이용을 집중적으로 좌우하는지를 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

핵심자원은 양이나 면적은 크지 않아도 많은 종이 반복적으로 이용하여 군집 구조에 큰 영향을 주는 자원이다. 깊은 물 웅덩이는 물 공급원이고, 속이 텅 빈 큰 나뭇둥걸은 은신·번식 공간이며, 암염은 필수 무기질 공급원이므로 모두 핵심자원에 해당한다.

선지별 해설

① X: 'ㄱ'만 고른 것이 틀리다. ㄱ의 산속의 깊은 물 웅덩이는 핵심자원 예시가 맞지만, ㄴ의 속이 텅 빈 큰 나뭇둥걸과 ㄷ의 암염도 여러 종이 집중 이용하는 핵심자원이다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.
② X: 'ㄱ, ㄴ'만 고른 것이 틀리다. ㄱ과 ㄴ은 핵심자원이 맞고, ㄷ의 암염도 동물에게 부족한 무기질을 제공해 이용이 집중되므로 포함되어야 한다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.
③ X: 'ㄴ, ㄷ'만 고른 것이 틀리다. ㄴ과 ㄷ은 핵심자원이 맞지만, ㄱ의 깊은 물 웅덩이도 제한된 환경에서 생물 이용이 집중되는 대표적 핵심자원이다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.
④ O: ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 고른 것이 맞다. 세 자원 모두 공급량은 제한적이어도 다양한 생물이 생존, 은신, 번식, 무기질 보충을 위해 집중적으로 이용한다.

NoteBase

오답 포인트

핵심종과 핵심자원을 같은 범주로 혼동하면 틀리기 쉽다. 이 문항은 영향력이 큰 종을 묻는 문제가 아니라 여러 종이 의존하는 제한적 자원을 묻는 문제이므로, 대표 예시를 하나만 떠올리면 ①부터 ③까지의 불완전한 조합에 흔들리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

보기의 대상이 종인지 자원인지부터 구분한 뒤, 그 자원이 희소하거나 국지적이면서도 여러 종의 이용이 집중되어 군집 유지에 큰 영향을 주는지를 확인하면 된다. 이 기준을 만족하면 핵심자원으로 본다.

암기 포인트

핵심종은 영향력이 큰 종이고, 핵심자원은 여러 종이 몰리는 제한적 자원이다.

NoteBase

문 4. 피식자 개체군의 성장 속도를 늦추지 않으면서 수확할 수 있는 최대 개체 수를 최대 지속가능 수확량(maximum sustainable yield)이라 하는데, 이를 로지스틱 개체군 성장 식에서 유도한다고 할 때 최대 지속가능 수확량을 나타낸 수식으로 가장 옳은 것은?

<보기>

로지스틱 개체군 성장 식

$\frac{dN}{dt} = rN\left(1 - \frac{N}{K}\right)$

(단, N은 개체군의 크기, r은 개체당 증가율, K는 환경수용력을 말한다.)

① $\frac{rK}{4}$

② $\frac{rK}{2}$

③ $\frac{K}{2}$

④ $\frac{K}{4}$

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 로지스틱 성장식에서 자연증가량이 최대가 되는 지점을 찾아 최대 지속가능 수확량을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 식은 $\frac{dN}{dt} = rN\left(1 - \frac{N}{K}\right)$이다.

최대 지속가능 수확량은 개체군을 줄이지 않고 계속 수확할 수 있는 최대량이므로 자연증가량 $\frac{dN}{dt}$의 최댓값과 같다.

구해야 할 값은 $\frac{dN}{dt}$의 최대값이다.

사용할 공식

$G(N) = \frac{dN}{dt} = rN\left(1 - \frac{N}{K}\right) = rN - \frac{r}{K}N^2$

이 식은 N에 대한 아래로 열린 이차식이므로 꼭짓점에서 최대가 된다.

계산 과정

1. 자연증가량을 $G(N) = rN - \frac{r}{K}N^2$로 둔다.
2. 이차식의 최대는 꼭짓점에서 나오므로 $N = K/2$일 때 $G(N)$가 최대이다.
3. 대입하면 $G(K/2) = r \cdot \frac{K}{2}\left(1 - \frac{1}{2}\right) = r \cdot \frac{K}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{rK}{4}$이다.

따라서 최대 지속가능 수확량은 $\frac{rK}{4}$이다.

NoteBase

선지 판단

① O: 계산 결과 최대 지속가능 수확량은 $\frac{rK}{4}$이므로 옳다.
② X: $\frac{rK}{2}$는 $N = K/2$를 대입한 뒤 괄호의 $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$를 한 번 더 곱하지 않은 값이다. 올바르게는 최대 지속가능 수확량이 $\frac{rK}{4}$이다.
③ X: $\frac{K}{2}$는 수확량이 최대가 되는 개체군 크기 N이다. 올바르게는 그때의 최대 지속가능 수확량이 $\frac{rK}{4}$이다.
④ X: $\frac{K}{4}$는 개체당 증가율 r을 빠뜨린 식이다. 올바르게는 증가율을 포함한 $\frac{rK}{4}$이다.

오답 포인트

최대 수확량의 값과 그 값이 나타나는 개체군 크기 N를 혼동하기 쉽다. $K/2$는 최대점의 위치이고, 실제 최대 지속가능 수확량은 그 위치에서 계산한 $rK/4$이다.

다시 나오면 이렇게 판단

로지스틱 성장식이 나오면 먼저 자연증가량을 N에 대한 이차식으로 보고, 최대가 되는 N과 그때의 함수값을 구분해서 판단한다.

암기 포인트

로지스틱 성장에서 최대 성장속도는 $N = K/2$에서 나타나고, 최대 지속가능 수확량은 $rK/4$이다.

NoteBase

문 5. 식물의 광합성과 관련하여 C_3, C_4, CAM 식물로 구분하는데, 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① C_3, C_4 식물의 구분은 CO_2 고정의 최초 생산물이 3탄소화합물인지, 4탄소화합물인지에 대한 것이다.

② 주변 CO_2 농도가 낮고 광호흡이 선호되는 조건에서 C_3 식물은 C_4 식물보다 생장에 더 유리하다.

③ CAM 식물에 파인애플이 속한다.

④ CAM 식물의 초기 CO_2 고정과 캘빈회로는 공간이 아니라 시간으로 분리되어 있다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 C3, C4, CAM 식물의 CO2 고정 방식과 광호흡 회피 전략의 차이를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

C3 식물은 루비스코가 직접 CO2를 고정하며 최초 안정 생성물이 3탄소 화합물인 식물이다. 키워드는 직접 고정, 광호흡 취약이다.
C4 식물은 엽육세포에서 4탄소 화합물로 먼저 CO2를 고정한 뒤 유관속초세포에서 캘빈회로를 수행하는 식물이다. 키워드는 공간 분리, 광호흡 억제이다.
CAM 식물은 밤에 CO2를 고정해 유기산으로 저장하고 낮에 그 CO2로 캘빈회로를 수행하는 식물이다. 키워드는 시간 분리, 건조 적응이다.
C4와 CAM은 모두 광호흡을 줄이지만 C4는 공간적으로, CAM은 시간적으로 분리된다는 점이 핵심 차이이다.

선지별 해설

① O
C3 식물은 최초 안정 생성물이 3탄소 화합물이고 C4 식물은 4탄소 화합물이므로, 두 식물의 구분 기준을 올바르게 설명한 선지이다.
② X
틀린 부분은 "C3 식물은 C4 식물보다 생장에 더 유리하다"이다.
실제로는 주변 CO2 농도가 낮고 광호흡이 커지는 조건에서는 C4 식물이 PEP 카복실화효소로 CO2를 먼저 농축하므로 C3 식물보다 더 유리하다.
③ O
파인애플은 대표적인 CAM 식물이다. 밤에 기공을 열어 CO2를 고정하고 낮에 저장된 CO2를 이용해 광합성을 진행한다.
④ O
CAM 식물은 초기 CO2 고정과 캘빈회로가 같은 세포 안에서 일어나지만 밤과 낮으로 나뉘어 진행된다. 따라서 공간 분리가 아니라 시간 분리라는 설명이 맞다.

NoteBase

오답 포인트

②는 저CO2 조건에서 누가 유리한지 방향을 뒤집어 놓은 선지이다. 광호흡이 심해질수록 C3가 아니라 C4가 유리하다는 점을 놓치면 틀리기 쉽다. 또한 C4의 공간 분리와 CAM의 시간 분리를 서로 바꾸어 기억하면 ④도 흔들릴 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 최초 생성물이 3탄소인지 4탄소인지로 C3와 C4를 구분한다. 다음으로 C4는 엽육세포와 유관속초세포의 공간 분리, CAM은 밤과 낮의 시간 분리인지 확인하면 된다. 저CO2와 강한 광호흡 조건이 제시되면 C3보다 C4가 유리하다고 판단할 수 있다.

암기 포인트

C3는 3탄소 직접 고정, C4는 4탄소 공간 분리, CAM은 밤·낮 시간 분리이다.

NoteBase

문 6. <보기>의 (가), (나)에 들어갈 말을 옳게 짝지은 것은?

<보기>
진화적 기원이 다른 구조가 외관상의 형태나 기능이 같을 때 (가) (이)라 하고, 독립적으로 진화했음에도 아주 비슷한 형태 또는 행동을 갖는 방향으로 진화해 온 현상을 (나) 진화라고 일컫는다. 대표적인 예로는 새와 박쥐의 날개가 있다.

① (가): 상동, (나): 수렴
② (가): 상사, (나): 수렴
③ (가): 상동, (나): 평행
④ (가): 상사, (나): 평행

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 상동기관과 상사기관의 구분, 그리고 수렴진화와 평행진화의 차이를 함께 묻는 문제이다.

핵심 개념

상동기관은 진화적 기원이 같아 기본 구조를 공유하는 기관이다. 기능이 달라질 수 있다.
상사기관은 진화적 기원이 다르지만 비슷한 환경 적응 때문에 형태나 기능이 비슷해진 기관이다.
수렴진화는 계통적으로 먼 생물이 비슷한 선택압 아래서 유사한 형질을 독립적으로 갖게 되는 현상이다.
평행진화는 비교적 가까운 계통이 비슷한 방향으로 독립적으로 진화하는 현상이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
(가)가 틀리다. 진화적 기원이 다른 구조가 형태나 기능이 같을 때는 상동이 아니라 상사이다.
(나)는 수렴이 맞지만, 앞의 개념이 틀려서 오답이다. 틀린 표현은 "상동"이고, 올바르게는 "상사"이다.

② O
진화적 기원이 다른데 형태나 기능이 같으면 상사기관이다.
서로 독립적으로 진화했지만 매우 비슷한 형태를 갖게 되는 것은 수렴진화이다. 새와 박쥐의 날개는 대표적인 상사기관의 예이며, 이러한 유사성은 수렴진화로 설명된다.

③ X
(가)가 틀리다. 진화적 기원이 다른 구조를 상동이라고 할 수 없다. 올바르게는 상사이다.
(나)도 틀리다. 새와 박쥐의 날개처럼 먼 계통에서 비슷한 형질이 나타난 것은 평행이 아니라 수렴이다. 틀린 표현은 "상동", "평행"이고, 올바르게는 "상사", "수렴"이다.

④ X
(가)는 맞지만 (나)가 틀리다. 보기의 설명은 독립적으로 진화한 결과 매우 비슷한 형태나 행동이 나타나는 경우이므로 수렴진화이다.
틀린 표현은 "평행"이고, 올바르게는 "수렴"이다.

오답 포인트

상동과 상사를 기능의 유사성만으로 구분하면 흔들리기 쉽다. 기준은 기능이 아니라 진화적 기원이다. 또 평행진화와 수렴진화는 둘 다 독립적 진화라는 공통점이 있어 헷갈리지만, 새와 박쥐처럼 먼 계통의 유사성은 수렴으로 본다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 기준을 둘로 나눈다. 기관 비교 문제는 기원이 같은지 다른지를 먼저 보고 상동과 상사를 가른다. 진화 양상 문제는 서로 먼 계통이 비슷해졌는지, 가까운 계통이 비슷한 방향으로 갔는지를 보고 수렴과 평행을 가른다.

암기 포인트

상동은 같은 기원, 상사는 같은 기능이다. 새와 박쥐의 날개는 상사기관이며 수렴진화의 예이다.

NoteBase

문 7. 생물종의 소규모 분포는 일반적으로 임의, 규칙, 집중분포의 총 세 가지로 구분된다. <보기>의 설명에서 공통적으로 나타나는 분포 유형은?

<보기>
• 열대건조림에 서식하는 강한 공격성을 가진 침이 없는 벌들이 서로를 견제하면서 보이는 분포 유형
• 사막에 서식하는 크레오소트 관목이 성장하면서 다른 개체와 강하게 경쟁하여 나타나는 분포 유형

① 임의분포(random distribution)
② 규칙분포(regular distribution)
③ 집중분포(clumped distribution)
④ 특정한 분포 패턴을 보이지 않는다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 생물의 소규모 분포 유형 가운데 경쟁과 상호 배제로 나타나는 규칙분포를 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

임의분포는 개체 간 인력과 척력이 거의 없어 위치가 우연적으로 정해지는 분포이다.
규칙분포는 개체 간 경쟁, 영역성, 상호 억제로 일정한 간격이 유지되는 분포이다.
집중분포는 자원이 한곳에 몰리거나 무리 생활을 하여 개체가 군집을 이루는 분포이다.

선지별 해설

1번: X. 보기의 두 사례는 모두 개체들이 서로를 견제하거나 강하게 경쟁해 간격이 벌어지는 상황이므로 임의분포가 아니다. 틀린 표현은 "임의분포"이다. 올바르게는 "경쟁과 상호 억제로 나타나는 규칙분포"이다.
2번: O. 가시가 없는 관목과 크레오소트 관목은 모두 개체 간 경쟁이 강해 서로 일정 거리를 두는 사례이므로 규칙분포가 맞다.
3번: X. 집중분포는 자원이 국지적으로 모이거나 사회적 행동 때문에 개체가 한곳에 모이는 경우에 해당한다. 틀린 표현은 "집중분포"이다. 올바르게는 "개체 간 경쟁으로 간격이 벌어진 규칙분포"이다.
4번: X. 보기에는 뚜렷한 분포 패턴이 없다고 한 것이 아니라, 두 사례 모두 경쟁에 의해 일정 간격이 형성된다는 공통점이 제시되어 있다. 틀린 표현은 "특정한 분포 패턴을 보이지 않는다"이다. 올바르게는 "두 사례 모두 규칙분포라는 특정한 패턴을 보인다"이다.

오답 포인트

사막 식물과 동물의 사례가 서로 다른 생물군이라도, 판단 기준은 종이 아니라 개체 간 관계이다. 경쟁, 영역성, 상호 배제가 보이면 규칙분포이고, 무리 형성이나 자원 집중이 보이면 집중분포로 본다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

분포 문제는 먼저 개체들이 서로 밀어내는지, 서로 무관한지, 한곳에 모이는지를 본다. 서로 밀어내며 일정 간격이 생기면 규칙분포로 판단된다.

암기 포인트

경쟁과 영역성은 규칙분포, 자원 집중과 무리 생활은 집중분포, 상호작용이 약하면 임의분포이다.

NoteBase

문 8. 균근(mycorrhizae)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 균근은 편리공생적 관계이다.

② 곰팡이들의 균사가 세포벽 속으로 침투하는 내생균근이 있다.

③ 고등식물의 뿌리와 균류의 연합체이다.

④ 균근은 숙주인 관속식물과 곰팡이 사이의 양 방향으로 영양염류와 물질대사 산물을 수송한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 균근의 정의와 상리공생 여부, 내생균근의 특징을 구분할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

균근은 식물의 뿌리와 균류가 결합한 공생체이며, 식물은 광합성 산물을 제공하고 균류는 물과 무기양분 흡수를 돕는 상리공생 관계이다.
내생균근은 균사가 뿌리 세포 내부까지 들어가고, 외생균근은 주로 세포 사이와 뿌리 표면 쪽에 분포한다.

선지별 해설

1번 X: 틀린 부분은 '편리공생적'이라는 표현이다. 균근은 한쪽만 이익을 얻는 편리공생이 아니라 식물과 균류가 서로 이익을 얻는 상리공생 관계이다. 올바르게는 '균근은 상리공생적 관계이다.'이다.
2번 O: 내생균근은 균사가 뿌리의 세포벽을 지나 세포 내부로 들어가 공생 구조를 만드는 유형이므로, 균사가 세포벽 속으로 침투한다는 설명은 맞다.
3번 O: 균근은 고등식물의 뿌리와 균류의 결합체를 뜻하므로 정의에 해당하는 설명이다.
4번 O: 균근에서는 곰팡이가 토양에서 흡수한 물과 무기양분을 식물에 주고, 식물은 광합성 산물을 곰팡이에 제공하므로 양 방향의 물질 수송이 일어난다.

오답 포인트

편리공생과 상리공생을 혼동하면 1번에 흔들린다. 균근은 식물도 이익을 얻고 균류도 이익을 얻는 관계라는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 양쪽이 모두 이익을 얻는지 확인하여 상리공생 여부를 판단한다. 그다음 균사가 세포 안으로 들어가면 내생균근, 세포 바깥과 표면에 머물면 외생균근으로 구분한다.

암기 포인트

균근은 뿌리와 균류의 상리공생이며, 내생은 세포 안, 외생은 세포 밖이 기준이다.

NoteBase

문 9. Frederic Clements의 단극상(monoclimax)설 이후 제기된 반론 중 하나인 다극상(polyclimax)설과 연관된 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 다극상설은 생태학자 Tansley가 제안하였다.

② 어떤 지역의 극상이 기후, 토양 조건, 지형, 화재 등의 하나 또는 복합 요인에 의하여 지배된다고 인식하였다.

③ 어떤 지역의 기후가 천이를 가져오는 가장 중요한 원인이므로 기후극상이라고 부른다.

④ 어떤 지역의 동일한 기후 조건하에서 서로 다른 묵밭에서의 천이는 토양 조건에 따라 그 극상이 달라질 수 있다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 Clements의 단극상설에 대한 반론인 Tansley의 다극상설에서 기후극상, 토양극상, 지형극상처럼 극상을 나누는 기준을 묻는 문제이다.

핵심 개념

단극상설은 한 지역의 최종 극상이 주로 기후에 의해 하나로 수렴한다고 보는 견해이다.
다극상설은 한 지역에서도 기후, 토양, 지형, 화재, 생물작용 등 지배 요인에 따라 여러 종류의 극상이 성립할 수 있다고 보는 견해이다.
기후극상은 여러 극상 가운데 기후가 최종 군집을 지배적으로 결정하는 경우의 극상이고, 토양 조건이 지배적이면 토양극상으로 본다.

NoteBase

선지별 해설

① O
다극상설은 A. G. Tansley가 Clements의 단극상설을 비판하면서 제시한 견해이므로 옳다.

② O
다극상설은 어떤 지역의 극상이 기후만이 아니라 토양 조건, 지형, 화재 등 하나 또는 복합 요인에 의해 지배될 수 있다고 본다. 따라서 여러 형태의 극상이 가능하다는 설명이 맞다.

③ X
틀린 부분은 "기후가 천이를 가져오는 가장 중요한 원인"이다. 다극상설에서 기후극상은 천이의 일반적 원인을 뜻하는 말이 아니라, 여러 극상 가운데 기후가 최종 식생을 지배적으로 결정하는 경우를 가리킨다. 올바르게는 "어떤 지역의 최종 극상이 기후에 의해 주로 결정될 때 이를 기후극상이라 부른다"이다.

④ O
같은 기후 조건에서도 토양 조건이 다르면 서로 다른 극상이 나타날 수 있다는 것이 다극상설의 핵심이다. 이는 토양극상 또는 edaphic climax의 설명에 해당하므로 옳다.

오답 포인트

③은 "기후극상"이라는 용어만 보면 맞는 말처럼 보이지만, 다극상설의 초점은 천이의 원인을 하나로 보는 데 있지 않고 최종 극상을 지배하는 요인이 여러 가지일 수 있다는 데 있다. 따라서 "천이를 가져오는 가장 중요한 원인"이라는 표현이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

극상 이론 문제에서는 먼저 단극상설인지 다극상설인지 구분하고, 이어서 묻는 대상이 천이의 일반 원인인지 최종 극상을 지배하는 요인인지 나누어 보면 판단이 정리된다.

암기 포인트

단극상설은 한 기후 한 극상이고, 다극상설은 여러 지배 요인 여러 극상이다.

NoteBase

문 10. 국제자연보전연맹(IUCN)에서 명시하고 있는 보호지역에 해당하지 않는 것은?

① 국립공원

② 자연기념물

③ 생태관광지역

④ 육상(해상) 경관 보호지역

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 IUCN의 보호지역 관리범주와 생태관광처럼 보호지역의 이용 개념을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

IUCN 보호지역 범주는 보호목적과 관리방식에 따라 보호지역을 나눈 국제적 분류체계이다.
국립공원은 범주 II, 자연기념물은 범주 III, 육상(해상) 경관 보호지역은 범주 V에 해당한다.
생태관광은 자연지역을 보전하면서 이용하는 방식 또는 활동 개념이지 IUCN의 공식 보호지역 범주 명칭은 아니다.

선지별 해설

① X
국립공원은 IUCN 보호지역 범주에 포함된다.
따라서 ①은 '해당하지 않는 것'으로 고르면 틀리고, 올바르게는 '국립공원은 IUCN 보호지역에 해당한다'이다.

② X
자연기념물은 IUCN 범주 III에 해당하는 공식 보호지역 유형이다.
따라서 ②는 정답 선택지로는 틀리고, 올바르게는 '자연기념물은 IUCN 보호지역에 해당한다'이다.

③ O
생태관광지역은 IUCN이 제시하는 보호지역 관리범주의 공식 명칭이 아니다.
생태관광은 보호지역의 관리목적이나 이용방식과 관련된 개념이므로 '보호지역 범주에 해당하지 않는다'는 판단이 옳다.

④ X
육상(해상) 경관 보호지역은 IUCN 범주 V인 Protected Landscape/Seascape에 해당한다.
따라서 ④는 '해당하지 않는 것'이 아니고, 올바르게는 '육상(해상) 경관 보호지역은 IUCN 보호지역에 해당한다'이다.

NoteBase

오답 포인트

생태관광이라는 표현이 자연보전과 함께 자주 등장하므로 보호지역 범주 이름처럼 보이기 쉽다. 이 문항은 보호지역의 '분류 명칭'과 보호지역에서의 '이용 방식'을 섞어 놓은 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

보기의 용어가 IUCN의 공식 관리범주 이름인지 먼저 본다. 국립공원, 자연기념물, 경관보호지역처럼 보호목적별 분류이면 범주에 해당하고, 생태관광처럼 이용활동을 뜻하면 범주가 아니다.

암기 포인트

IUCN은 보호지역을 분류하고, 생태관광은 보호지역을 이용하는 방식이다.

NoteBase

문 11. 습지 생태계에서 일어나는 생태학적 현상에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 습지 토양의 공극은 물에 의해 포화된 혐기성 조건이 우세하다.

② 이탄지(peatlands)의 경우 유기물의 분해속도가 생산속도보다 느리므로 탄소가 축적된다.

③ 습지 토양에는 탈질화로 인한 오염물질 정화 기능이 있다.

④ 습지 식물은 토양에서 발생된 메테인을 흡수하여 배출을 저감시킨다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 습지의 혐기성 토양 환경, 이탄지의 탄소 축적, 탈질화, 메테인 방출 경로를 구분할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

습지는 토양 공극이 물로 차서 산소 확산이 제한되는 생태계이므로 혐기성 과정이 잘 나타난다.
이탄지는 생산된 유기물이 느리게 분해되어 탄소가 축적되는 습지이다.
탈질화는 질산염이 기체 질소로 환원되는 과정으로 수질 정화 기능과 연결된다.
메테인은 습지 토양의 혐기성 분해에서 생성되며, 식물은 이를 흡수해 없애기보다 통기조직을 통해 대기로 이동시키는 경로가 되기도 한다.

선지별 해설

1번: O. 습지 토양은 공극이 물로 포화되어 산소가 잘 확산되지 않으므로 혐기성 조건이 우세하다. 물로 찬 토양에서는 산소 공급보다 산소 소모가 빨라 환원 상태가 쉽게 형성된다.
2번: O. 이탄지는 유기물 생산량에 비해 분해속도가 느려 부분 분해된 유기물이 쌓이는 곳이다. 따라서 탄소가 장기적으로 축적되는 대표적 습지이다.
3번: O. 습지 토양에서는 탈질화가 일어나 질산염이 질소기체로 전환될 수 있으므로 영양염류성 오염을 줄이는 정화 기능이 있다. 습지가 수질 정화 기능을 갖는 이유 중 하나가 이 과정이다.
4번: X. 틀린 부분은 '메테인을 흡수하여 배출을 저감시킨다'는 표현이다. 실제로는 습지 식물이 토양에서 생성된 메테인을 통기조직을 통해 대기로 이동시키는 통로가 되기도 하며, 일부 근권 산화가 있더라도 식물이 메테인을 흡수해 배출을 줄인다고 일반화할 수는 없다.

오답 포인트

4번은 '식물의 흡수'와 '식물을 통한 기체 이동'을 바꾸어 놓은 함정이다. 습지 식물은 산소를 뿌리 쪽으로 보내는 동시에 메테인이 대기로 빠져나가는 경로가 될 수 있으므로, 식물이 항상 메테인 배출을 줄인다고 보면 틀리기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

습지 문항은 먼저 물 포화로 인한 산소 부족 여부를 본다. 그다음 유기물은 분해 지연이면 탄소 축적, 질산염 환원이면 탈질화, 메테인이면 생성 장소와 대기 이동 경로를 구분하면 선지 판단이 쉬워진다.

암기 포인트

습지는 혐기성, 이탄지는 탄소 축적, 탈질화는 정화, 메테인은 식물 흡수보다 식물 경유 방출을 함께 떠올린다.

NoteBase

문 12. 생태학의 관점에서 시간이 지남에 따라 군집 내에서 일어나는 생물집단의 느리고 순차적인 변화를 천이라고 한다. 천이 초기종과 비교하여 천이 후기종의 일반적인 특징으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 그늘에서 씨앗이 발아할 확률이 높다.
ㄴ. 초기종보다 낮은 광도의 환경에서 더 잘 자랄 수 있다.
ㄷ. 광합성률이 낮다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 천이 초기종과 후기종의 차이, 특히 후기종의 내음성·저광 적응·광합성 특성을 묻는 문제이다.

핵심 개념

초기종은 교란 직후 강한 빛에서 빠르게 자라는 종이고, 후기종은 군집이 안정되면서 낮은 광도에서도 생존·생장하는 내음성 종이다.
후기종은 그늘에서도 종자 발아와 유묘 정착이 비교적 잘 일어나고, 낮은 광도에서 더 잘 자랄 수 있으며, 일반적으로 초기종보다 최대 광합성률이 낮은 경향이 있다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ과 ㄴ은 맞지만 ㄷ도 맞으므로 조합이 불완전하다.
틀린 표현은 'ㄱ, ㄴ만'이라는 점이다. 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ'이다.

② X
ㄱ과 ㄷ은 맞지만 ㄴ도 맞으므로 조합이 불완전하다.
틀린 표현은 'ㄱ, ㄷ만'이라는 점이다. 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ'이다.

③ X
ㄴ과 ㄷ은 맞지만 ㄱ도 맞으므로 조합이 불완전하다.
틀린 표현은 'ㄴ, ㄷ만'이라는 점이다. 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ'이다.

④ O
ㄱ은 후기종이 내음성이 커서 그늘에서도 씨앗 발아와 초기 정착이 비교적 유리하다는 점에서 옳다.
ㄴ은 후기종이 초기종보다 낮은 광도에서도 생장할 수 있는 음지 적응성이 크다는 점에서 옳다.
ㄷ은 후기종이 빠른 자원 획득보다 안정적 유지와 경쟁에 유리한 전략을 보여 초기종보다 광합성률이 낮은 경향이 있다는 점에서 옳다.

오답 포인트

후기종을 '숲이 우거진 뒤에 나타나는 종'으로만 외우고 생리적 특성을 연결하지 않으면 ㄷ을 놓치기 쉽다. 이 문항의 함정은 후기종이 낮은 빛에는 강하지만 광합성률까지 높다고 오해하는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

천이 후기종이 나오면 먼저 '내음성, 저광 적응, 느린 성장, 상대적으로 낮은 최대 광합성률'을 묶어서 판단한다. 강한 빛에서 빠른 생장과 높은 광합성률은 초기종 쪽 특징으로 본다.

암기 포인트

초기종은 강광·빠른 성장, 후기종은 음지·느린 성장·낮은 광합성률이다.

NoteBase

문 13. 생태계 내의 에너지 흐름에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 생태계 내에서 에너지는 순환하지 않고 한방향으로 흐른다.
ㄴ. 생태계에 공급되는 주요 에너지원은 태양의 빛에너지이다.
ㄷ. 독립적으로 이산화탄소, 물, 질소와 같은 무기질을 이용하여 유기질을 합성하는 생물은 광독립영양생물밖에 없다.

① ㄴ
② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 3번

출제 포인트

생태계의 에너지 흐름은 순환이 아니라 단방향 이동이라는 점과, 독립영양생물의 에너지원이 빛에만 한정되지 않는다는 점을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

생태계의 에너지는 생산자에서 소비자와 분해자로 전달되면서 열로 빠져나가므로 순환하지 않고 한 방향으로 흐른다.
주된 에너지원은 태양의 빛에너지이지만, 독립영양생물은 빛을 쓰는 광독립영양생물만 있는 것이 아니라 화학반응 에너지를 쓰는 화학독립영양생물도 있다.

선지별 해설

① X: ①은 ㄴ만 고른 선택지이다. ㄴ은 맞지만 ㄱ도 옳으므로 정답 조합이 아니다. 올바르게는 'ㄱ, ㄴ'이어야 한다.
② X: ②는 ㄷ만 고른 선택지이다. ㄷ은 독립영양생물을 광독립영양생물로만 한정한 점이 틀렸다. 올바르게는 빛에너지를 쓰는 광독립영양생물 외에도 화학에너지를 쓰는 화학독립영양생물이 있다고 보아야 한다.
③ O: ㄱ은 생태계 에너지가 순환하지 않고 한 방향으로 흐른다는 설명이므로 옳다. ㄴ도 생태계에 유입되는 주된 에너지원이 태양의 빛에너지라는 설명이므로 옳다. ㄷ은 틀리므로 옳은 것만 묶은 ③이 정답이다.
④ X: ④는 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 옳다고 본 선택지이다. 하지만 ㄷ이 틀렸으므로 전부 포함한 ④는 오답이다.
올바르게는 ㄷ을 제외한 'ㄱ, ㄴ'만 골라야 한다.

NoteBase

오답 포인트

ㄷ의 '광독립영양생물밖에 없다'라는 단정 표현이 함정이다. 독립영양생물은 에너지원에 따라 광독립영양생물과 화학독립영양생물로 나뉘므로, '밖에 없다'가 붙으면 배타성부터 의심해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

생태계 문제에서 에너지는 '한 방향 흐름', 물질은 '순환'으로 먼저 구분한다. 또 '오직', '밖에 없다', '반드시'처럼 범위를 단정하는 표현이 나오면 예외 집단이 있는지 바로 점검하면 된다.

암기 포인트

에너지는 흐르고 물질은 돈다. 독립영양생물은 광합성형만이 아니라 화학합성형도 있다.

NoteBase

문 14. <보기>의 A와 B는 k-선택 생활사와 r-선택 생활사를 갖는 개체군의 일반적인 특성을 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

<보기>

구분	A	B
최초 생식 연령	이르다	늦다
수명	(가)	–
한 번의 생식으로 생산되는 자손의 수	–	(나)
자손이나 알의 크기	작다	크다

① '(가)는 짧다, (나)는 적다'가 맞는 설명이다.

② B 생활사를 갖는 대표적인 생물종은 두루미, 고래 등이다.

③ 자원이 제한되어 생식비용이 높아지면 A 생활사가 유리하다.

④ A 생활사를 갖는 생물종은 대부분 부모의 양육이 거의 없다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 r-선택 생활사와 k-선택 생활사의 특성 묶음을 정확히 대응시키는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

A는 r-선택 생활사이다. 불안정한 환경에서 빠르게 번식해 개체수를 늘리는 전략이므로 최초 생식 연령이 이르고 수명이 짧고 한 번에 많은 자손을 낳으며 자손은 작고 부모의 양육이 적다.
B는 k-선택 생활사이다. 자원이 제한되고 경쟁이 큰 환경에서 생존 효율을 높이는 전략이므로 최초 생식 연령이 늦고 수명이 길고 한 번에 적은 자손을 낳으며 자손은 크고 부모의 양육이 상대적으로 크다.

NoteBase

선지별 해설

① O: A는 r-선택, B는 k-선택에 해당한다. 따라서 A의 수명인 (가)는 짧다가 맞고, B의 한 번의 생식으로 생산되는 자손 수인 (나)는 적다가 맞다.
② O: 두루미와 고래는 성숙이 늦고 한 번에 적은 수의 새끼를 낳으며 양육 투자도 큰 대표적인 k-선택 생물종이다. 따라서 B 생활사의 예로 적절하다.
③ X: 틀린 부분은 'A 생활사가 유리하다'는 표현이다. 자원이 제한되고 생식비용이 높아지는 환경에서는 많은 자손을 빠르게 퍼뜨리는 r-선택보다 적은 자손에 더 많이 투자하는 k-선택이 유리하다. 올바르게는 'B 생활사가 유리하다'이다.
④ O: A는 r-선택 생활사이므로 자손 수는 많고 개체당 투자와 부모의 양육은 대체로 적다. 따라서 부모의 양육이 거의 없다는 설명은 일반적 특성과 부합한다.

오답 포인트

A와 B가 r, k 순서로 제시되지 않았다는 점이 함정이다. '자원이 제한된다'는 조건은 k-선택의 핵심 신호인데, 이를 놓치면 ③에서 A와 B를 뒤바꾸기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

자손 수, 자손 크기, 최초 생식 연령, 수명, 부모 양육 정도를 한 묶음으로 본다. 빠르게 성숙하고 많이 낳고 작고 양육이 적으면 r-선택이고, 늦게 성숙하고 적게 낳고 크고 양육이 크면 k-선택이다. 자원 제한과 경쟁 심화가 보이면 k-선택 쪽으로 판단된다.

암기 포인트

r-선택은 빨리 많이 작게, k-선택은 늦게 적게 크게의 묶음이다.

NoteBase

문 15. 두 2차하천이 합쳐지면 몇 차 하천이 되는가?

① 1차하천

② 2차하천

③ 3차하천

④ 4차하천

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 스트랄러 하천 차수에서 같은 차수의 하천이 합류할 때 차수가 하나 증가하는 원리를 묻는 문제이다.

핵심 개념

하천 차수는 지류의 연결 방식으로 하천의 위계를 나타내는 개념이다. 1차하천은 더 작은 지류가 없는 최상류 하천이고, 같은 차수끼리 합류하면 차수가 1 증가하며, 다른 차수끼리 합류하면 더 높은 차수를 유지한다.

선지별 해설

① X: 틀린 표현은 "1차하천"이다. 두 2차하천이 합류하면 차수는 하나 올라가므로 실제로는 3차하천이다.
② X: 틀린 표현은 "2차하천"이다. 같은 차수끼리의 합류는 차수를 유지하지 않고 1 증가시키므로 실제로는 3차하천이다.
③ O: 두 2차하천은 같은 차수의 하천이므로 합류 지점 아래에서는 차수가 1 올라가 3차하천이 된다.
④ X: 틀린 표현은 "4차하천"이다. 4차하천이 되려면 두 3차하천이 합류해야 하므로, 두 2차하천의 합류 결과는 3차하천이다.

오답 포인트

서로 다른 차수의 합류 규칙과 같은 차수의 합류 규칙을 뒤섞으면 ②처럼 그대로 유지된다고 오해하기 쉽다. 또 숫자가 두 개 합쳐지니 두 단계 올라간다고 생각하면 ④로 흔들리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

하천 차수 문제는 먼저 합류하는 두 하천의 차수가 같은지 다른지를 본다. 같으면 1 증가하고, 다르면 더 높은 차수를 그대로 따른다고 판단하면 된다.

암기 포인트

같은 차수끼리 만나면 +1, 다른 차수끼리 만나면 높은 차수 유지이다.

NoteBase

문 16. 다양도에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 다양도 지수는 군집 내 종 수와 종들의 상대 풍부도 모두를 고려하여 결정된다.

② 샤논-위너 지수는 한 표본에서 임의로 추출된 두 개체가 같은 종일 확률을 나타낸다.

③ 심슨 역지수의 값이 클수록 다양도가 높다는 것을 의미한다.

④ 종풍부도 지수는 군집구조에 관한 가장 기본적인 양적 척도이다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 종풍부도, 샤논-위너 지수, 심슨 역지수가 무엇을 나타내는지 구분하는 문제이다.

핵심 개념

다양도 지수는 군집의 종수와 각 종의 상대풍부도, 즉 균등도를 함께 반영하는 척도이다. 샤논-위너 지수는 종구성과 균등성이 만들어 내는 불확실성 또는 정보량을 반영한다. 심슨 지수는 우점 정도와 두 개체가 같은 종일 가능성과 연결되고, 심슨 역지수는 이를 뒤집은 값이어서 값이 클수록 다양도가 높다. 종풍부도는 군집에 존재하는 종의 수를 세는 가장 기본적인 양적 척도이다.

선지별 해설

① O. 다양도는 단순히 종수만 세지 않고 각 종이 얼마나 고르게 분포하는지도 함께 본다. 따라서 군집 내 종수와 종들의 상대풍부도를 모두 고려한다는 설명은 옳다.
② X. 틀린 부분은 "한 표본에서 임의로 추출된 두 개체가 같은 종일 확률"이다. 이 해석은 심슨 지수에 가깝고, 샤논-위너 지수는 각 종의 비율을 이용해 군집의 불확실성 또는 정보량을 나타낸다. 올바르게는 "샤논-위너 지수는 종수와 상대풍부도를 함께 반영하는 정보이론적 다양도 지수이다"라고 고쳐야 한다.
③ O. 심슨 역지수는 보통 $1/D$ 형태로 이해하므로 값이 클수록 특정 종의 우점이 약하고 군집의 다양도는 높다.
④ O. 종풍부도는 군집에 몇 종이 존재하는지를 세는 지표이므로 군집구조를 보는 가장 기본적인 양적 척도라는 설명은 옳다.

오답 포인트

②는 샤논-위너 지수와 심슨 지수의 의미를 서로 바꿔 놓은 선지이다. 둘 다 다양도를 다루지만 샤논-위너는 정보량과 균등도 쪽, 심슨은 우점과 동일종 추출확률 쪽이라는 차이를 놓치면 쉽게 넘어간다.

다시 나오면 이렇게 판단

다양도 문제에서는 먼저 종수만 보는지, 상대풍부도까지 함께 보는지, 우점을 강조하는지부터 구분하면 된다. "두 개체가 같은 종일 확률"이 나오면 심슨 계열을, "정보량·불확실성"이 나오면 샤논-위너를 떠올리면 된다.

NoteBase

암기 포인트

종풍부도는 종의 수, 샤논-위너는 정보량, 심슨은 우점과 동일종 추출확률로 정리된다.

NoteBase

문 17. 리비히(Liebig)의 최소량의 법칙에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 식물의 생장은 필요한 양을 기준으로 이용될 수 있는 양이 가장 적은 양분에 의존한다.

② 이 법칙은 제한 요인의 효과가 빠르게 변동하는 전이적인 상태(transient state)에서는 잘 적용되지 않는다.

③ 어떤 생물이 내성의 한계에 접근하거나 이를 초과하는 조건을 제한 요인이라고 한다.

④ 에너지와 물질의 유입, 유출이 불균형을 이룰 때에만 엄밀히 적용된다.

정답 4번

출제 포인트

리비히의 최소량의 법칙과 제한 요인의 의미, 그리고 이 법칙이 성립하는 조건을 정확히 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

리비히의 최소량의 법칙은 생물의 생장이나 생산이 여러 필요 자원 중 가장 부족한 요인에 의해 제한된다는 내용이다.
제한 요인은 어떤 환경요인이 생물의 내성 범위에 가까워지거나 이를 벗어나 생존·생장·번식을 제한하는 요인이다.
이 법칙은 환경이 급격히 흔들리는 일시적 상태보다 비교적 안정된 평형 또는 정상상태에서 더 엄밀하게 적용된다.

NoteBase

선지별 해설

① O
식물의 생장은 필요한 양에 비해 가장 부족한 자원, 즉 상대적으로 가장 결핍된 양분에 의해 제한된다. 최소량의 법칙을 그대로 설명한 선지이다.

② O
제한 요인이 빠르게 바뀌는 전이적 상태에서는 어떤 요인이 실제 생장을 지배하는지 계속 달라질 수 있으므로 최소량의 법칙이 엄밀하게 들어맞지 않는 경우가 많다. 이 법칙의 적용 한계를 설명한 선지이다.

③ O
제한 요인은 어떤 환경조건이 생물의 내성 한계에 접근하거나 그것을 넘어서 기능을 떨어뜨릴 때 성립한다. 부족한 자원뿐 아니라 과다한 온도나 염분처럼 한계를 넘는 조건도 제한 요인이 될 수 있다.

④ X
틀린 부분은 "불균형을 이룰 때에만"이라는 표현이다. 최소량의 법칙은 에너지와 물질의 유입·유출이 크게 흔들리는 불균형 상태에서만 성립하는 법칙이 아니라, 다른 조건이 비교적 일정한 평형 또는 정상상태에서 더 엄밀하게 적용된다.

오답 포인트

4번은 "엄밀히 적용"이라는 표현 때문에 그럴듯해 보이지만, 최소량의 법칙의 엄밀한 적용 조건은 불균형이 아니라 안정성이다. 3번도 제한 요인을 부족한 자원으로만 좁혀 외우면 흔들릴 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

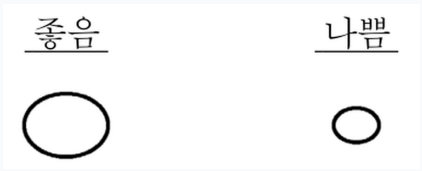
최소량의 법칙 문제가 나오면 먼저 "가장 부족한 요인이 생장을 제한한다"는 핵심을 잡고, 이어서 그 법칙이 잘 맞는 상황이 안정된 상태인지 급변하는 전이 상태인지를 확인하면 된다.

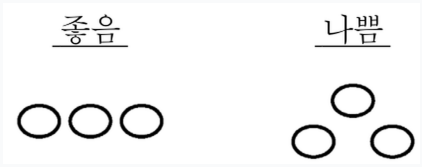
암기 포인트

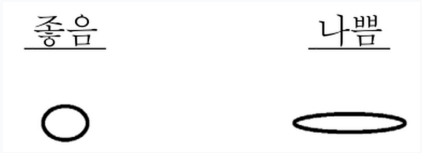
최소량의 법칙은 가장 부족한 것이 지배하고, 가장 엄밀한 적용은 불균형이 아니라 안정 상태에서 이루어진다.

NoteBase

문 18. SLOSS 논쟁에 근거하여 개체군 보전을 위해 서식지 패치를 설치할 때 좋음/나쁨을 짝지은 쌍으로 옳지 않은 것은?

① 

② 

③ 

④ 

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 SLOSS 논쟁에서 개체군 보전에 유리한 보호구역 설계 원칙을 크기, 형태, 패치 간 거리와 배치 방식으로 판별할 수 있는지를 묻는다.

선지별 해설

① O: 큰 단일 서식지는 작은 단일 서식지보다 더 많은 개체수를 유지할 수 있어 절멸 위험이 낮다. 그림처럼 큰 원 1개를 좋음, 작은 원 1개를 나쁨으로 둔 짝은 타당하다.
② X: 여러 작은 서식지를 둘 때는 일렬로 길게 퍼뜨린 배치보다 서로 가깝게 모은 배치가 이동, 재정착, 유전자 교환에 유리하다. 틀린 표현은 '가로로 늘어선 3개가 좋음, 삼각형으로 모인 3개가 나쁨'이라는 점이다. 올바르게는 삼각형처럼 집약된 배치가 좋고, 일렬로 퍼진 배치가 나쁘다.
③ O: 같은 면적이라면 원형처럼 집약된 보호구역이 길게 늘어난 보호구역보다 가장자리 효과가 작아 개체군 유지에 유리하다. 따라서 원형을 좋음, 가로로 긴 타원형을 나쁨으로 본 짝은 맞다.
④ O: 여러 패치가 가까이 모여 있으면 개체군 사이의 분산과 구조효과가 쉬워진다. 반대로 멀리 떨어진 패치는 고립되기 쉬우므로 가까이 모인 4개를 좋음, 떨어진 4개를 나쁨으로 본 짝은 타당하다.

NoteBase

오답 포인트

SLOSS는 '큰 것이냐 작은 것이냐'만 묻는 논쟁이 아니라 여러 패치를 둘 때 그 배치가 얼마나 집약되고 서로 가까운지도 함께 본다. ②처럼 여러 작은 서식지를 단순히 일렬 배치라고 해서 유리하다고 보면 틀린다.

다시 나오면 이렇게 판단

보호구역 도식 문제는 먼저 면적이 큰지, 모양이 둥글고 집약적인지, 패치 사이 거리가 가까운지를 본다. 개체군 보전에서는 대체로 크고, 둥글고, 가까운 쪽이 유리하다.

암기 포인트

개체군 보전 설계의 기본은 크게, 둥글게, 가깝게이다.

NoteBase

문 19. 기후변화에 따른 생물종들의 변화와 관련된 내용으로 가장 옳지 않은 것은?

① 생물계절(phenology)은 최근 기후변화에 따른 종의 생태적 변화를 추적하는 데에 가장 폭넓게 연구된 현상 중 하나이다.

② 이동 행동, 휴면 종료, 번식활동의 시작과 같은 과정과 활동은 기후변화에 의해 변화되고 있다.

③ 북반구에서 산간지대 식물종은 기온 상승에 따라 분포하는 고도가 상승하기도 한다.

④ 북반구에서는 기후변화에 따라 대다수 생물종의 분포 범위가 남쪽으로 확장되는 경향을 보인다.

정답 4번

출제 포인트

기후변화에 대한 생물의 대표적 반응인 생물계절 변화와 분포 이동 방향을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

생물계절은 개화, 첫 출현, 번식 시작처럼 계절에 따라 반복되는 생물 사건의 시점을 다루는 개념이다.
기후변화 반응은 크게 생활사 시기의 변화와 분포 범위의 공간적 이동으로 나타난다.
온난화가 진행되면 북반구에서는 많은 종이 더 서늘한 환경을 따라 북쪽 또는 더 높은 고도로 이동하는 경향을 보인다.

선지별 해설

① O
생물계절은 기후변화에 대한 종의 반응을 장기간 관찰하기 쉬운 지표이므로 가장 폭넓게 연구된 현상 중 하나이다. 개화 시기, 도래 시기, 번식 시기 변화가 대표적 자료이다.

② O
이동 행동, 휴면 종료, 번식활동의 시작은 모두 온도와 계절 변화에 민감한 생활사 사건이다. 실제로 온난화에 따라 이러한 시기와 활동 패턴이 변하는 사례가 많이 보고된다.

③ O
산간지대 식물종은 기온이 오르면 더 서늘한 환경을 찾아 분포 고도가 올라갈 수 있다. 이는 기후변화에 따른 전형적 수직 분포 이동이다.

④ X
틀린 표현은 "남쪽으로 확장"이다. 북반구에서 기후가 따뜻해지면 대다수 생물종은 더 추운 쪽을 따라 남쪽이 아니라 북쪽으로, 또는 더 높은 고도로 이동하는 경향을 보인다. 올바르게는 "북반구에서는 기후변화에 따라 대다수 생물종의 분포 범위가 북쪽 또는 고지대로 이동하는 경향을 보인다"이다.

NoteBase

오답 포인트

④는 분포 이동의 방향을 반대로 바꿔 놓은 선지이다. 기후변화 문항에서는 생물계절의 앞당김과 분포의 극쪽·고지대 이동을 함께 외우고 있어도, 방향어 하나를 뒤집으면 오답이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

온난화 관련 선지는 시간 변화와 공간 변화를 나누어 본다. 시간 변화는 개화·번식·이동 같은 생물계절 사건의 시기 변화이고, 공간 변화는 북반구 기준으로 북쪽·고지대 방향 이동인지 확인하면 된다.

암기 포인트

온난화에서는 생물계절은 변하고, 분포는 북쪽·고지대로 이동한다.

NoteBase

문 20. 천이의 단계를 순서대로 바르게 나열한 것은?

① 아극상단계 - 극상단계 - 개척단계 - 강화단계

② 개척단계 - 강화단계 - 아극상단계 - 극상단계

③ 아극상단계 - 강화단계 - 개척단계 - 극상단계

④ 개척단계 - 아극상단계 - 강화단계 - 극상단계

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 천이의 진행 단계를 앞에서 뒤로 배열하는 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 개척단계 - 나지에 선구종이 먼저 정착하는 단계이다.
2. 강화단계 - 생물량과 토양 조건이 점차 좋아지면서 군락이 확대되는 단계이다.
3. 아극상단계 - 극상에 가까운 비교적 복잡한 군락이 형성되는 단계이다.
4. 극상단계 - 환경과 비교적 평형을 이루는 안정된 최종 군락 단계이다.

왜 이 순서: 개척종이 먼저 환경을 바꾸어야 이후 군락 강화가 가능하고, 아극상단계는 극상단계 직전의 전이 상태이기 때문이다.

선지별 해설

① X: 아극상단계와 극상단계를 먼저 두고 다시 개척단계와 강화단계로 돌아가므로 천이의 진행 방향이 거꾸로 섞여 있다. 틀린 표현은 "아극상단계 - 극상단계 - 개척단계 - 강화단계"이고, 올바르게는 "개척단계 - 강화단계 - 아극상단계 - 극상단계"이다.

② O: 개척단계에서 시작해 강화단계를 거치고, 이후 아극상단계와 극상단계로 진행하므로 천이의 일반적인 순서와 일치한다.

③ X: 아극상단계를 강화단계보다 앞에 두어 중간 발달 단계를 건너뛴 배열이다. 틀린 표현은 "아극상단계 - 강화단계 - 개척단계 - 극상단계"이고, 올바르게는 "개척단계 - 강화단계 - 아극상단계 - 극상단계"이다.

④ X: 개척단계 다음에 바로 아극상단계를 두어 강화단계를 뒤로 밀어 놓았으므로 천이의 축적 과정을 무시한 배열이다. 틀린 표현은 "개척단계 - 아극상단계 - 강화단계 - 극상단계"이고, 올바르게는 "개척단계 - 강화단계 - 아극상단계 - 극상단계"이다.

오답 포인트

강화단계와 아극상단계를 혼동하면 중간 발달 단계와 극상 직전 단계를 뒤바꾸기 쉽다. 특히 "아극상"이라는 말 때문에 초기에 나타나는 단계처럼 오해하면 순서를 잘못 잡게 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

천이 순서 문제는 맨땅에 선구종이 들어오는 단계부터 찾고, 그다음 생물량과 토양이 축적되는 강화단계, 극상 직전의 아극상단계, 마지막 안정 상태인 극상단계의 순서로 판단한다.

암기 포인트

천이는 "개-강-아-극"의 흐름으로 진행된다고 정리된다.

NoteBase