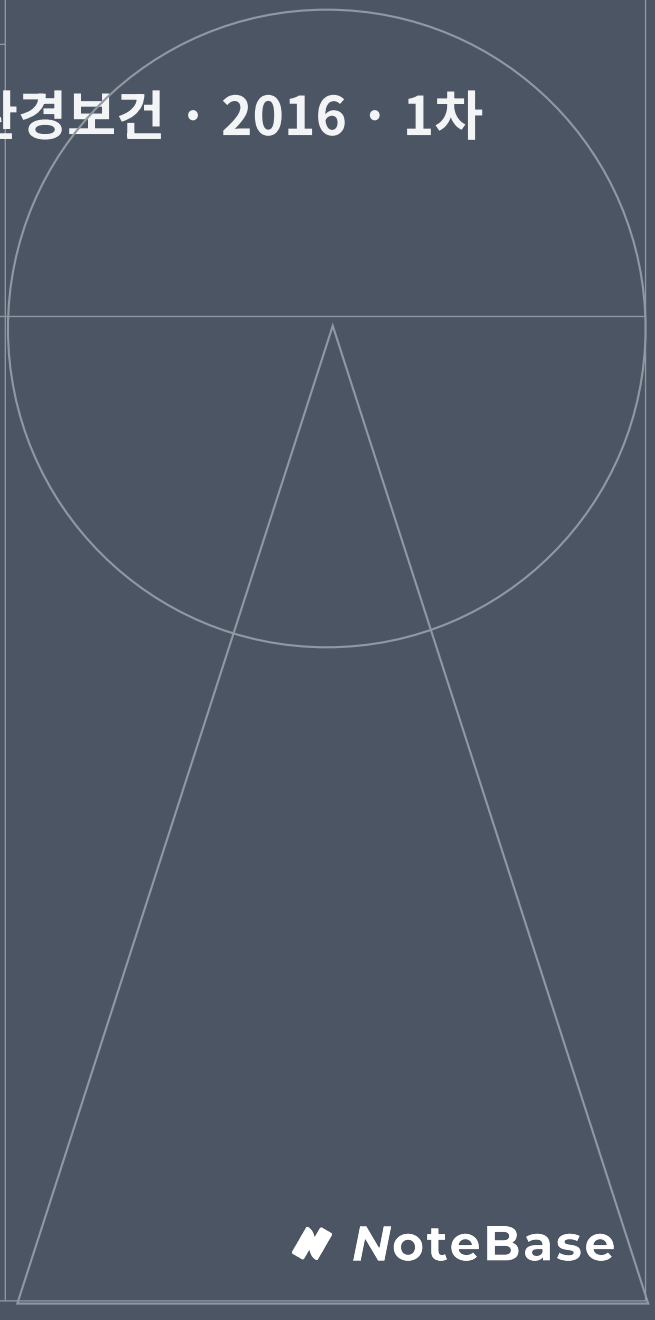
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 환경보건 · 2016 · 1차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 환경보건 · 2016 · 1차

공무원/해경/일반직 9급 · 환경보건 · 2016 · 1차

문 1. 적조현상은 어패류의 죽음까지 몰고 온다. 적조촉진 요인으로 가장 거리가 먼 것은?

① 염분농도의 증가

② 수온의 상승

③ 해류의 정체

④ 영양염류의 증가

정답 1번

출제 포인트

적조를 촉진하는 수온·해수 흐름·영양염 조건과 일반적인 촉진 요인이 아닌 조건을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

적조는 식물플랑크톤 등 미세조류가 대량으로 증식하여 바닷물의 색이 변하는 현상이다. 높은 수온, 풍부한 영양염류, 해수의 정체처럼 미세조류가 빠르게 증식하고 한곳에 축적되기 쉬운 조건에서 촉진된다. 염분은 종마다 적정 범위가 다르므로 염분농도가 단순히 증가하는 것을 적조의 일반적인 촉진 요인으로 보기는 어렵다.

선지별 해설

① X — 염분농도의 증가는 적조를 일으키는 미세조류에 공통으로 작용하는 일반적인 촉진 요인이 아니다. 틀린 표현은 '염분농도의 증가'이며, 올바르게는 '염분은 종별 적정 범위에 따라 영향을 주며, 단순한 농도 증가는 일반적인 적조 촉진 요인이 아니다'이다.
② O — 수온이 상승하면 적정 수온을 선호하는 적조 생물의 대사와 증식이 활발해질 수 있으므로 적조 촉진 요인에 해당한다.
③ O — 해류가 정체되면 증식한 미세조류가 분산되지 않고 일정 해역에 축적되므로 적조가 형성·지속되기 쉽다.
④ O — 질소와 인 등의 영양염류가 증가하면 미세조류의 증식에 필요한 영양분 공급이 늘어나므로 적조가 촉진될 수 있다.

오답 포인트

염분도 적조 생물의 생육에 영향을 주므로 무조건 촉진 요인이라고 판단하기 쉽다. 그러나 선지는 '적정 염분'이 아니라 '염분농도의 증가'를 제시하였다. 적조의 대표적인 촉진 조건은 수온 상승, 영양염류 증가, 해수 정체이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

적조 요인은 먼저 미세조류의 증식을 돕는 조건과 증식한 생물을 한곳에 모으는 조건으로 나눈다. 높은 수온과 영양염류 증가는 증식을 돕고, 해류 정체는 분산을 막는다. 염분처럼 생물종별 적정 범위가 다른 조건을 단순 증가만으로 제시하면 대표 촉진 요인인지 따져 판단한다.

암기 포인트

적조 촉진의 대표 조건은 고수온·부영양화·해수 정체이다.

NoteBase

문 2. E.C. Thom에 의해 개발된 불쾌지수(DI, Discomfortable Index) 측정산식(A)과 불쾌지수가 75 이상일 때의 불쾌감의 정도(B)를 모두 옳게 나타낸 것은? (단, 불쾌지수 측정 시 온도는 ℃로 표시할 때를 기준으로 함)

① (A): (건구온도 + 습구온도) × 0.72 + 40.6, (B): 50% 이상의 사람이 불쾌감을 호소

② (A): (건구온도 + 습구온도) × 0.72 - 40.6, (B): 75% 이상의 사람이 불쾌감을 호소

③ (A): (건구온도 + 습구온도) ÷ 0.72 + 40.6, (B): 50% 이상의 사람이 불쾌감을 호소

④ (A): (건구온도 + 습구온도) ÷ 0.72 - 40.6, (B): 75% 이상의 사람이 불쾌감을 호소

정답 1번

출제 포인트

E.C. Thom의 불쾌지수 산식과 지수 75의 불쾌감 호소 비율을 함께 판단하는 문제이다.

조건 정리

건구온도와 습구온도는 모두 섭씨온도를 사용한다. 불쾌지수 75 이상은 사람의 50% 이상이 불쾌감을 호소하는 단계이다.

사용할 공식

건구온도를 T_d, 습구온도를 T_w라고 하면 불쾌지수는 다음과 같다.
$DI = 0.72(T_d + T_w) + 40.6$
건구온도와 습구온도를 직접 제시한 Thom의 불쾌지수이므로 두 온도의 합에 0.72를 곱한 뒤 40.6을 더하는 산식을 적용한다.

선지 판단

① O — 산식이 $DI = 0.72(T_d + T_w) + 40.6$으로 맞고, 불쾌지수 75 이상에서는 50% 이상의 사람이 불쾌감을 호소하므로 두 내용이 모두 옳다.
② X — 산식에서 '40.6을 뺀다'와 불쾌지수 75 이상의 기준을 '75% 이상이 호소한다'고 한 부분이 틀렸다. 올바르게는 40.6을 더하며, 50% 이상의 사람이 불쾌감을 호소한다.
③ X — '두 온도의 합을 0.72로 나눈다'는 부분이 틀렸다. 올바르게는 두 온도의 합에 0.72를 곱한 뒤 40.6을 더한다. 불쾌감 호소 비율 50% 이상은 맞다.
④ X — '0.72로 나누고 40.6을 뺀다'는 산식과 '75% 이상이 호소한다'는 기준이 모두 틀렸다. 올바르게는 $0.72(T_d + T_w) + 40.6$이며, 불쾌지수 75 이상에서는 50% 이상의 사람이 불쾌감을 호소한다.

NoteBase

오답 포인트

곱셈을 나눗셈으로 바꾸거나 40.6의 부호를 바꾸는 산식 변형이 핵심 함정이다. 또한 지수값 75를 불쾌감 호소 비율 75%와 연결하면 안 된다. 지수 75의 판정은 50% 이상 불쾌이다.

다시 나오면 이렇게 판단

섭씨온도를 사용하는 Thom 불쾌지수는 '두 온도의 합 → 0.72를 곱함 → 40.6을 더함'의 순서로 산식을 확인하고, 지수 75는 50% 이상 불쾌와 연결한다.

암기 포인트

불쾌지수 산식은 '합×0.72+40.6', 지수 75는 '절반 이상 불쾌'이다.

NoteBase

문 3. 실내공간오염물질인 일산화탄소(CO)에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 무색, 무취이다.

② 헤모글로빈(Hb)과의 친화력이 산소보다 200~300배 정도 강하다.

③ 혈중 Hb-CO의 농도가 20%정도에서는 거의 임상적 증상이 없으며, 운동하면 호흡곤란 정도이다.

④ CO 중독 치료는 고압산소에 의한 CO와 Hb의 해리를 촉진하기 위해 고압산소요법을 사용한다.

정답 3번

출제 포인트

일산화탄소의 물리적 성질, 헤모글로빈 결합 특성, 혈중 일산화탄소헤모글로빈(COHb) 농도에 따른 증상, 중독 치료 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

일산화탄소는 무색·무취의 기체로, 산소보다 훨씬 강하게 헤모글로빈과 결합하여 혈액의 산소 운반과 조직으로의 산소 방출을 방해한다. COHb 농도가 높아질수록 대체로 증상이 심해지지만, 농도와 임상 증상의 정도가 항상 정확히 비례하는 것은 아니다.

선지별 해설

① O — 일산화탄소는 색과 냄새가 없어 감각만으로 노출을 알아차리기 어렵다.
② O — 일산화탄소의 헤모글로빈 친화력은 산소의 약 200~300배로 매우 크며, COHb를 형성하여 조직 저산소증을 일으킨다.
③ X — 틀린 표현은 ‘COHb 농도가 20% 정도에서는 거의 임상적 증상이 없다’이다. 약 20%에서는 운동 시 호흡곤란뿐 아니라 두통, 어지럼, 구역, 피로 등의 증상이 나타날 수 있으므로 ‘거의 증상이 없다’고 단정할 수 없다. 올바르게는 ‘COHb가 약 20%이면 두통 등 경증 중독 증상과 운동 시 호흡곤란이 나타날 수 있다’이다.
④ O — 고압산소요법은 높은 산소분압으로 헤모글로빈에서 일산화탄소의 해리와 체외 배출을 빠르게 하고 조직의 산소 공급을 개선한다. 중증 소견, 신경학적 이상, 심장 침범, 임신 등 임상 조건을 고려하여 시행한다.

오답 포인트

③은 뒤의 ‘운동하면 호흡곤란’만 보고 경증 상태의 설명으로 받아들이기 쉽다. 그러나 호흡곤란 자체가 임상 증상이며, 약 20%의 COHb에서도 두통 등 여러 증상이 나타날 수 있으므로 앞부분의 ‘거의 임상적 증상이 없다’가 틀린 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

CO 문항은 ‘무색·무취 → 헤모글로빈과 강하게 결합 → 조직 저산소증 → 산소 또는 고압산소로 제거 촉진’의 흐름으로 판단한다. COHb 수치만으로 무증상을 단정한 선지는 증상과 개인차를 함께 살핀다.

NoteBase

암기 포인트

CO는 무색·무취, Hb 친화력은 산소의 약 200~300배, 약 20% COHb에서도 두통·운동 시 호흡곤란이 나타날 수 있다.

NoteBase

문 4. 바다 어패류와 가장 관계가 깊은 식중독은?

① 포도상 구균 중독

② 장염 비브리오 중독

③ 살모넬라 중독

④ 보툴리누스균 중독

정답 2번

출제 포인트

식중독균별 대표 오염원과 발생 식품을 구별하는 문제이다. 바다 어패류와 가장 밀접한 것은 장염 비브리오균이다.

핵심 개념

장염 비브리오 식중독은 바닷물에 사는 호염성 세균에 오염된 어패류를 날로 먹거나 충분히 가열하지 않고 먹을 때 주로 발생한다. 특히 수온이 높은 계절의 생선·조개류와 관련이 깊다.

선지별 해설

① X — 포도상 구균 중독은 사람의 피부·코·화농성 상처 등에 있는 황색포도상구균이 식품에서 만든 독소로 발생한다. 틀린 연결은 '바다 어패류와 가장 관계가 깊다'는 부분이며, 올바르게는 조리 후 손으로 다루는 김밥·도시락·크림류 식품 등과 관련이 깊다.
② O — 장염 비브리오균은 바닷물에 서식하는 호염성 세균이므로 생선과 조개류 등 바다 어패류에 의한 식중독과 가장 관계가 깊다.
③ X — 살모넬라 중독의 대표적인 오염원은 닭·달걀·육류 등 동물성 식품이다. 틀린 연결은 '바다 어패류와 가장 관계가 깊다'는 부분이며, 올바르게는 가금류·달걀·육류와 관련이 깊다.
④ X — 보툴리누스균 중독은 산소가 적은 환경에서 생성된 신경독소를 섭취하여 발생한다. 틀린 연결은 '바다 어패류와 가장 관계가 깊다'는 부분이며, 올바르게는 부적절하게 제조·보관된 통조림이나 병조림 같은 밀봉 식품과 관련이 깊다.

오답 포인트

어패류도 보관·조리 과정에서 여러 균에 오염될 수 있지만, 문제는 '가장 관계가 깊은' 식중독을 묻는다. 바닷물·호염성이라는 단서가 장염 비브리오를 직접 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

대표 오염원을 먼저 연결한다. 바다 어패류는 장염 비브리오, 사람의 손과 화농성 상처는 황색포도상구균, 달걀·가금류는 살모넬라, 밀봉 통조림은 보툴리누스균으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

바다·소금·어패류는 장염 비브리오이다.

NoteBase

문 5. 음료수 오염의 지표로 시험하는 대장균군 검출의 가장 중요한 의의로 알맞은 것은?

① 바이러스의 존재 여부를 파악하기 위하여

② 대장균 자체가 병원균이므로

③ 대장균의 생존 여부로 다른 병원균의 존재여부를 확인 할 수 있어서

④ 대장균의 존재는 유독물질이 없다는 것을 증명하므로

정답 3번

출제 포인트

대장균군 검사가 음료수의 분변성 오염과 장관계 병원미생물의 존재 가능성을 간접적으로 판단하는 지표검사라는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

대장균군은 검출이 비교적 쉽고 오염된 물에서 장관계 병원미생물과 함께 존재할 가능성이 있어 수질의 미생물학적 안전성을 평가하는 지표로 이용된다. 대장균군의 검출은 병원미생물 자체를 직접 확인한 결과가 아니라 분변성 오염 및 병원미생물 존재 가능성을 간접적으로 시사한다.

선지별 해설

① X — '바이러스의 존재 여부를 파악하기 위하여'가 틀린 표현이다. 대장균군 검사는 특정 바이러스의 존재를 직접 확인하는 검사가 아니라 분변성 오염과 장관계 병원미생물의 존재 가능성을 간접적으로 판단하는 검사이다.
② X — '대장균 자체가 병원균이므로'가 틀린 표현이다. 일부 대장균 균주는 병원성을 띠지만, 대장균군을 검사하는 주된 이유는 대장균군 자체의 병원성 때문이 아니라 오염의 지표로 이용하기 때문이다.
③ O — 대장균군의 생존·검출 여부를 통해 분변성 오염과 다른 장관계 병원미생물이 존재할 가능성을 간접적으로 판단할 수 있으므로 출제 의도에 맞는 설명이다.
④ X — '대장균의 존재는 유독물질이 없다는 것을 증명한다'가 틀린 표현이다. 대장균군의 존재는 미생물학적 오염 가능성을 나타내며, 유독물질의 부재를 증명하지 않는다. 유독물질 여부는 해당 물질에 대한 별도의 이화학적 검사가 필요하다.

오답 포인트

③의 '확인'을 병원균을 직접 검출한다는 뜻으로 해석하면 혼동하기 쉽다. 이 선지는 대장균군을 지표생물로 삼아 다른 병원미생물의 존재 가능성을 간접적으로 판단한다는 의미이다.

다시 나오면 이렇게 판단

대장균군 관련 선지에서는 '병원균 자체의 직접 검출'과 '오염 가능성의 간접 지표'를 구분한다. 대장균군 검사의 핵심 목적은 분변성 오염과 장관계 병원미생물 존재 가능성의 간접 판단이다.

NoteBase

암기 포인트

대장균군은 병원균 자체가 아니라 분변성 오염과 장관계 병원미생물 가능성을 알리는 지표이다.

NoteBase

문 6. 다음 중 하수의 생물학적 처리방법이 아닌 것은?

① 활성오니법

② 응집침전법

③ 살수여상법

④ 산화지법

정답 2번

출제 포인트

하수 처리 공법을 미생물을 이용하는 생물학적 처리와 약품·침전을 이용하는 물리·화학적 처리로 구분하는 문제이다.

핵심 개념

생물학적 처리는 미생물이 하수 속 유기물을 분해하도록 하는 처리이다. 활성오니법은 부유 미생물, 살수여상법은 여재 표면의 미생물막, 산화지법은 연못의 미생물과 조류에 의한 자연 정화를 이용한다. 응집침전법은 응집제를 넣어 미세한 입자를 큰 플록으로 만든 뒤 가라앉히는 물리·화학적 처리이다.

선지별 해설

① X — 활성오니법은 폭기조에서 부유 상태의 미생물 덩어리인 활성오니가 유기물을 분해하는 생물학적 처리방법이다. 틀린 판단은 활성오니법을 비생물학적 처리로 보는 것이며, 올바르게는 생물학적 처리방법이다.
② O — 응집침전법은 응집제를 사용해 미세 입자를 플록으로 뭉친 뒤 중력으로 침전시키므로 생물학적 처리방법이 아니라 물리·화학적 처리방법이다.
③ X — 살수여상법은 여재 표면에 형성된 미생물막에 하수를 접촉시켜 유기물을 분해하는 생물학적 처리방법이다. 틀린 판단은 살수여상법을 비생물학적 처리로 보는 것이며, 올바르게는 부착성 미생물을 이용하는 생물학적 처리방법이다.
④ X — 산화지법은 연못에서 세균과 조류 등의 작용으로 유기물을 분해·정화하는 생물학적 처리방법이다. 틀린 판단은 산화지법을 비생물학적 처리로 보는 것이며, 올바르게는 자연 상태의 생물 작용을 이용하는 생물학적 처리방법이다.

오답 포인트

침전이라는 현상은 생물학적 처리 뒤에도 나타날 수 있지만, 응집침전법의 핵심은 미생물 분해가 아니라 응집제를 이용한 입자 뭉침과 중력 침전이다. 공법명보다 유기물 제거의 주체가 미생물인지 약품·물리 작용인지를 구분해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

미생물이 유기물을 분해하면 생물학적 처리, 응집제 투입·여과·침전 등 물리적 분리나 화학 반응이 중심이면 물리·화학적 처리로 판단한다.

암기 포인트

활성오니·살수여상·산화지는 생물, 응집침전은 약품과 침전이다.

NoteBase

문 7. 육체적 작업강도의 지표로서 에너지 대사율(RMR)이 사용되며 주작업의 RMR 값에 따라 노동강도를 5개로 구분하고 있다. 다음 중 RMR 값과 노동의 강도를 맞게 표현한 것은?

RMR=작업시 소비에너지-그와 같은 시간의 안정시 소비에너지기초대사량
=근로대사량기초대사량

① 주작업의 RMR 값: 0~1, 노동강도: 경노동

② 주작업의 RMR 값: 1~3, 노동강도: 중등노동

③ 주작업의 RMR 값: 3~4, 노동강도: 중노동

④ 주작업의 RMR 값: 4~6, 노동강도: 격심노동

정답 1번

출제 포인트

에너지 대사율(RMR)의 의미와 주작업 RMR 구간에 따른 5단계 노동강도 분류를 묻는 문제이다.

핵심 개념

RMR은 작업으로 추가 소비한 에너지인 근로대사량을 기초대사량으로 나눈 값이며, 값이 클수록 작업강도가 높다.
주작업 RMR 분류는 경노동 0~1, 중등노동 1~2, 강노동 2~4, 중(重)노동 4~7, 격심노동 7 이상이다.

선지별 해설

① O — 주작업의 RMR이 0~1이면 경노동이므로 옳다.
② X — '1~3'이 틀렸다. 중등노동의 주작업 RMR은 1~2이다.
③ X — '3~4, 중노동'이 틀렸다. 주작업 RMR 2~4는 강노동이며, 중(重)노동은 4~7이다.
④ X — '4~6, 격심노동'이 틀렸다. 주작업 RMR 4~7은 중(重)노동이고, 격심노동은 7 이상이다.

오답 포인트

②~④는 실제 경계값인 2와 7을 3과 6으로 바꾸거나, 강노동·중(重)노동·격심노동의 명칭을 한 단계씩 어긋나게 짝지은 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

경계값을 0-1-2-4-7 순서로 놓고 각 구간을 경노동-중등노동-강노동-중(重)노동-격심노동에 차례로 대응한다.

암기 포인트

RMR 경계값은 0-1-2-4-7, 노동강도는 경-중등-강-중(重)-격심 순서이다.

NoteBase

문 8. 몹시 고온, 고습한 환경에서의 작업이나 복사열이 강하게 인체에 작용하는 경우 및 열 방산이 적은 조건에서 심한 근육 노동을 하는 경우에 발생되며 주로 체온조절의 부조화, 순환기계기능 이상, 식염·수분의 상실 등이 원인이 되어 나타나는 신체적 장애를 총칭하여 열중증이라고 한다. 다음 중 열중증의 종류와 그 설명이 가장 바르게 연결된 것은?

① 열허탈증 : 말초신경의 이상으로 혈액순한계가 정상 기능을 발휘하지 못하여 혈관신경의 부조절, 심박출량의 감소, 피부혈관의 확장, 탈수 등이 일어난다.

② 열경련 : 체온조절의 부조화로 일어나며, 체온 또는 뇌온이 상승하여 중추신경장애가 생긴다.

③ 열쇠약증 : 많은 발한으로 체내의 수분과 염분의 손실로 생긴다.

④ 열사병 : 고온작업 시 비타민 B_1의 결핍으로 발생하는 만성적인 열소모로 발생된다.

정답 1번

출제 포인트

열중증을 순환기능 이상, 수분·염분 손실, 체온조절 중추 장애, 만성적 열소모라는 발생 기전으로 구별하는 문제이다.

핵심 개념

열허탈증은 고온에서 말초혈관 확장과 혈관운동 조절 이상으로 심박출량과 뇌혈류가 부족해지는 순환부전이다.
열경련은 심한 발한으로 수분과 염분이 손실되어 통증성 근육경련이 생기는 상태이다.
열사병은 체온조절 기능이 무너져 체온이 급격히 상승하고 중추신경계 이상이 나타나는 응급상태이다.
이 문항의 전통적 분류에서 열쇠약증은 장기간의 고온 노출과 만성적 열소모에 따른 전신쇠약으로, 비타민 B_1 결핍과 관련지어 설명한다.

선지별 해설

① O — 열허탈증은 말초혈관의 확장과 혈관운동 조절 이상으로 혈액이 말초에 몰리고 심박출량이 감소하는 순환부전이다. 피부혈관 확장과 탈수도 이를 악화하므로 제시된 연결이 맞다.
② X — 틀린 부분은 '열경련'이다. 체온 또는 뇌온 상승과 중추신경장애는 열사병의 설명이다. 올바르게는 '열사병은 체온조절 기능의 장애로 체온이 상승하고 중추신경계 이상이 생긴다'이다.
③ X — 틀린 부분은 '열쇠약증'이다. 많은 발한에 따른 수분·염분 손실과 근육경련은 열경련의 기전이다. 올바르게는 '열경련은 심한 발한으로 수분과 염분이 손실되어 발생한다'이다.
④ X — 틀린 부분은 '열사병'이다. 고온작업에서 비타민 B_1 결핍과 관련된 만성적 열소모는 이 문항의 분류상 열쇠약증에 해당한다. 올바르게는 '열쇠약증은 비타민 B_1 결핍과 관련된 만성적 열소모로 발생한다'이다.

NoteBase

오답 포인트

②~④는 질환명과 원인을 서로 바꾸어 놓았다. 특히 ③의 '수분과 염분의 손실'을 막연히 쇠약과 연결하면 열쇠약증으로 오인하기 쉽지만, 시험에서는 발한·염분 손실·근육경련을 열경련의 묶음으로 판단한다.

다시 나오면 이렇게 판단

순환부전·심박출량 감소는 열허탈증, 발한·염분 손실·근육경련은 열경련, 체온 급상승·중추신경장애는 열사병, 만성적 열소모·비타민 B_1은 열쇠약증으로 대응시킨다.

암기 포인트

허탈은 순환, 경련은 염분, 사병은 체온중추, 쇠약은 만성·B_1이다.

NoteBase

문 9. 감염병 생성요소인 병원체에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 리케챠는 박테리아와 크기가 흡사하며, 세포내에 기생하는 점은 바이러스와 비슷하다.

② 기생충은 동물성 기생체로서 단세포(Protozoa)와 다세포(Metazoa)가 있다.

③ 진균이나 사상균은 무좀 및 각종 피부질환을 일으킨다.

④ 바이러스성 감염병으로 장티푸스, 콜레라, 결핵, 디프테리아 등이 있다.

정답 4번

출제 포인트

병원체를 세균·리케차·진균·기생충·바이러스로 구분하고, 대표 감염병의 원인 병원체를 연결하는 문제이다.

핵심 개념

리케차는 세균에 속하지만 살아 있는 숙주세포 안에서만 증식하는 절대세포내기생체이다. 기생충은 원충과 후생동물로 나뉘며, 진균에는 피부사상균 등이 포함된다. 바이러스와 세균은 서로 다른 병원체이므로 감염병의 원인도 구분해야 한다.

선지별 해설

① O — 리케차는 작은 세균과 비슷한 크기이며, 살아 있는 세포 안에서 증식해야 한다는 점은 바이러스와 비슷하다.
② O — 기생충은 동물성 기생체이며, 단세포성 원충(Protozoa)과 다세포성 후생동물(Metazoa)로 구분할 수 있다.
③ O — 진균에 속하는 피부사상균은 무좀과 같은 피부진균증을 일으키며, 진균은 여러 피부질환의 원인이 된다.
④ X — 틀린 부분은 '바이러스성 감염병'이다. 장티푸스는 살모넬라 타이피, 콜레라는 콜레라균, 결핵은 결핵균, 디프테리아는 디프테리아균에 의해 발생하므로 모두 세균성 감염병이다. 올바르게는 '세균성 감염병으로 장티푸스, 콜레라, 결핵, 디프테리아 등이 있다'이다.

오답 포인트

감염병이라는 공통점만 보고 원인 병원체를 모두 바이러스로 묶는 것이 함정이다. 특히 ④에 나열된 네 질환은 모두 이름이 익숙하지만 원인은 바이러스가 아니라 세균이다.

다시 나오면 이렇게 판단

질병명을 본 뒤 전파 방식이나 증상보다 먼저 원인 병원체가 세균·바이러스·진균·기생충 중 무엇인지 연결한다. 장티푸스·콜레라·결핵·디프테리아는 세균성 감염병으로 묶인다.

NoteBase

암기 포인트

장·콜·결·디는 세균성, 리케차는 세균이면서 세포내 기생이다.

NoteBase

문 10. 의료전달체계는 독립적으로 존재할 수 있는 어떤 체계가 아니라 한 나라의 정치·사회·경제체제에 의하여 지배받는 하나의 하위체제이며, 그 나라의 전통과 문화 속에 뿌리를 박고 오랜 기간 역사적으로 발전되어 오는 제도인 것이다. 의료전달체계를 분류하는 방법에는 여러 가지가 있는데 프라이(J. Fry)가 분류한 의료전달체계 중 다음은 어떠한 형태의 특징을 설명하는 것인가?

자유민주주의 국가인 영국과 스칸디나비아의 국가들이 취하고 있는 형태로 의료문제를 정부가 주도하며, 보건기획 및 자원이 효율적인 활용을 기하고 국민 모두에게 의료서비스를 무료로 제공하고 있다.

① 사회주의형
② 민간주도형
③ 사회보장형
④ 자유방임형

정답 3번

출제 포인트

프라이(J. Fry)의 의료전달체계 유형을 정부의 개입 정도, 의료서비스의 공급 주체, 국민의 의료비 부담 방식으로 구별하는 문제이다.

핵심 개념

사회보장형은 자유민주주의 체제에서 정부가 보건의료를 책임지고 기획하여 모든 국민에게 보편적인 의료서비스를 제공하는 형태이다. 영국과 스칸디나비아 국가, 정부 주도, 보건자원의 효율적 활용, 국민에게 무료 의료 제공이 핵심 단서이다.
사회주의형은 사회주의 국가에서 국가가 의료자원과 의료서비스를 소유·통제하는 형태이고, 자유방임형은 민간과 시장의 역할 및 개인의 선택을 중심으로 의료가 제공되는 형태이다.

선지별 해설

① X — 사회주의형은 사회주의 정치·경제체제에서 국가가 의료자원과 의료서비스를 직접 소유·통제하는 형태이다. 제시문은 자유민주주의 국가인 영국과 스칸디나비아 국가의 제도를 설명하므로, '사회주의형'이 아니라 '사회보장형'이다.
② X — 민간주도형은 의료서비스의 공급과 선택에서 민간 부문의 역할이 중심이 되는 형태이다. 제시문은 정부가 의료문제를 주도하고 국민 모두에게 의료서비스를 제공한다고 하므로, '민간주도형'이 아니라 '사회보장형'이다.
③ O — 사회보장형은 자유민주주의 국가에서 정부가 보건의료를 주도적으로 기획하고 의료자원을 배분하여 국민에게 보편적인 의료서비스를 제공하는 형태이다. 제시문의 국가 사례와 운영 특징이 모두 이에 해당한다.
④ X — 자유방임형은 정부 개입보다 민간의료와 시장기능, 개인의 자유로운 선택을 중시하는 형태이다. 제시문의 '정부 주도'와 '국민 모두에게 무료 제공'은 이와 반대이므로, '자유방임형'이 아니라 '사회보장형'이다.

NoteBase

오답 포인트

사회보장형도 정부가 의료를 주도하고 무료 서비스를 제공할 수 있으므로 이를 곧바로 사회주의형으로 판단하기 쉽다. 이 문항에서는 '자유민주주의 국가인 영국과 스칸디나비아'라는 표현이 사회보장형을 가르는 결정적 단서이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 정치·경제체제와 의료 공급의 주도 주체를 함께 확인한다. 자유민주주의 체제에서 정부가 보편적 의료를 책임지면 사회보장형, 사회주의 체제에서 국가가 의료자원을 소유·통제하면 사회주의형, 민간과 시장 및 개인 선택이 중심이면 자유방임형으로 판단한다.

암기 포인트

영국·스칸디나비아 + 정부 주도 + 보편적 무료 의료 = 사회보장형이다.

NoteBase

문 11. 공기의 화학적 성상을 설명한 것으로 가장 거리가 먼 것은?

① 우리 인체가 감당해 낼 수 있는 공기중 산소의 변동 범위보다 낮은 산소분압에서는 저산소증을 유발시키고, 높은 산소분압에서는 산소중독증을 초래한다.

② 공기의 화학적 성상중 산소가 약 20.95의 중량백분율(% w/w)을 차지한다.

③ 식물의 탄소동화작용에 의한 이산화탄소와 산소의 교환작용은 대기의 자정작용과 관계가 있다.

④ 실내에 다수인이 밀집되어 있는 경우 공기의 화학적 조성에 변화가 이루어지고 두통, 권태, 불쾌감, 현기증, 구역질 등의 신체적인 증상을 초래하는 공기 상태를 군집독이라고 한다.

정답 2번

출제 포인트

공기의 주요 성분과 산소의 생리 작용, 대기의 자정작용, 군집독의 개념을 구분하고 산소 함량의 표시 기준이 부피백분율인지 중량백분율인지 판단하는 문제이다.

핵심 개념

건조 공기에서 산소는 약 20.95%를 차지하지만, 이는 중량백분율이 아니라 부피백분율이다. 산소분압이 지나치게 낮으면 조직에 산소가 부족해지는 저산소증이 나타나고, 지나치게 높으면 산소중독이 생길 수 있다. 식물의 탄소동화작용은 이산화탄소를 흡수하고 산소를 방출하여 대기의 조성 유지와 자정작용에 기여한다. 군집독은 환기가 불량한 실내에 많은 사람이 밀집할 때 공기 상태가 악화되어 여러 불쾌 증상이 나타나는 현상을 뜻한다.

선지별 해설

① O. 산소분압이 인체의 적응 범위보다 낮으면 저산소증이, 지나치게 높으면 산소중독증이 발생할 수 있으므로 옳다.
② X. 틀린 표현은 '약 20.95의 중량백분율(% w/w)'이다. 산소 약 20.95%는 부피백분율(% v/v)이며, 중량백분율은 약 23%이다.
③ O. 식물은 탄소동화작용으로 이산화탄소를 흡수하고 산소를 방출하므로, 이러한 기체 교환은 대기의 자정작용과 관련된다.
④ O. 다수인이 밀집한 환기 불량 실내에서는 호흡과 체열 등으로 공기 상태가 악화되어 두통, 권태, 불쾌감, 현기증, 구역질 등이 나타날 수 있으며, 이를 군집독이라고 한다.

오답 포인트

산소의 20.95라는 수치 자체는 익숙하지만 그 기준을 중량백분율로 바꿔 놓은 것이 함정이다. 공기 조성의 대표 수치는 보통 부피백분율로 제시된다는 점을 확인해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

공기의 조성 수치가 나오면 먼저 부피 기준인지 질량 기준인지 확인한다. 산소 약 20.95%는 부피 기준이고, 질량 기준 산소 비율은 약 23%이므로 두 표현을 구분한다.

암기 포인트

산소는 부피로 약 20.95%, 중량으로 약 23%이다.

NoteBase

문 12. 다음은 수처리 과정에서 발생할 수 있는 어떤 현상을 설명한 것이다. ( )속에 들어갈 말로 적당한 것은?

박테리아와 Fungi는 호기성 미생물이다. Fungi는 용존산소(DO)의 농도가 (A)mg/L 이하일 때도 박테리아보다 잘 성장하며, pH가 (B)을 경우도 박테리아보다 잘 성장한다. Fungi가 많이 성장하면 침전이 (C). 이러한 현상을 (D)이라 한다.

① A: 1.0, B: 높, C: 잘 된다, D: Rising-Sludge

② A: 0.5, B: 높, C: 잘 안 된다, D: Rising-Sludge

③ A: 1.0, B: 낮, C: 잘 된다, D: Sludge-Bulking

④ A: 0.5, B: 낮, C: 잘 안 된다, D: Sludge-Bulking

정답 4번

출제 포인트

활성슬러지 공정에서 낮은 용존산소와 낮은 pH가 사상성 균류의 증식 및 슬러지 팽화에 미치는 영향을 묻는 문제이다.

핵심 개념

균류(Fungi)는 박테리아보다 낮은 용존산소와 낮은 pH에 잘 견딘다. 용존산소가 0.5*mg/L* 이하이고 pH가 낮은 조건에서는 균류가 상대적으로 우세해질 수 있다. 사상성 균류가 과도하게 증식하면 슬러지 플록이 성기고 부피가 커져 침전성이 나빠지는데, 이를 Sludge-Bulking이라 한다. Rising-Sludge는 이미 침전된 슬러지가 탈질 과정에서 생긴 질소 기포 등에 의해 떠오르는 현상으로 구별된다.

선지별 해설

① X — A의 '1.0', B의 '높', C의 '잘 된다', D의 'Rising-Sludge'가 틀리다. 올바르게는 A는 0.5, B는 낮, C는 잘 안 된다, D는 Sludge-Bulking이다.
② X — A의 '0.5'와 C의 '잘 안 된다'는 맞지만, B의 '높'과 D의 'Rising-Sludge'가 틀리다. 올바르게는 pH가 낮을 때 균류가 박테리아보다 잘 성장하며, 그 결과 나타나는 침전 불량은 Sludge-Bulking이다.
③ X — B의 '낮'과 D의 'Sludge-Bulking'은 맞지만, A의 '1.0'과 C의 '잘 된다'가 틀리다. 올바르게는 용존산소가 0.5*mg/L* 이하일 때도 균류가 상대적으로 잘 성장하고, 균류가 많이 성장하면 침전이 잘 안 된다.
④ O — 용존산소가 0.5*mg/L* 이하이고 pH가 낮으면 균류가 박테리아보다 잘 성장할 수 있다. 균류의 과도한 증식은 침전 불량을 일으키며, 이 현상이 Sludge-Bulking이다.

NoteBase

오답 포인트

Rising-Sludge와 Sludge-Bulking을 혼동하기 쉽다. 이 문항처럼 사상성 균류의 과다 증식으로 슬러지의 침전성이 나빠지는 경우는 Sludge-Bulking이고, 침전 슬러지가 기포와 함께 위로 떠오르는 경우가 Rising-Sludge이다.

다시 나오면 이렇게 판단

'낮은 용존산소·낮은 pH → 균류 우세 → 침전 불량'의 연결이 제시되면 Sludge-Bulking으로 판단한다. 반대로 탈질이나 질소 기포에 의해 침전 슬러지가 떠오른다는 내용이면 Rising-Sludge로 판단한다.

암기 포인트

DO 0.5*mg/L* 이하·낮은 pH → 균류 증식 → 침전 불량 → Sludge-Bulking이다.

NoteBase

문 13. 수질검사 항목 중 용존산소(DO)에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 하천 등이 오염되면 BOD나 COD가 감소되어 용존산소가 소비된다.

② 용존산소가 적어지면 발생하는 황화수소가 수중의 철과 결합하여 황화철로 변하므로 물은 흑색이 되어 죽은 하천이 된다.

③ 정량법에는 Winkler법 등이 있다.

④ 어패류나 호기성 미생물이 생존하는데 필요한 용존산소는 5ppm 이상이다.

정답 1번

출제 포인트

수질오염에 따른 BOD·COD와 용존산소(DO)의 변화 관계, 산소 부족 시 나타나는 현상, DO 정량법을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

용존산소(DO)는 물속에 녹아 있는 산소로, 어패류와 호기성 미생물의 생존 및 수중 생태계의 상태를 판단하는 지표이다. 유기물 등으로 오염되면 이를 분해하는 과정에서 산소 소비가 늘어 BOD와 COD는 커지고 DO는 작아진다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 'BOD나 COD가 감소되어'이다. 하천에 유기물이나 환원성 물질이 유입되면 산소 요구량을 나타내는 BOD와 COD는 증가하고, 그 과정에서 DO가 감소한다.
② O — DO가 매우 적은 혐기성 상태에서는 황화수소가 생성될 수 있고, 이것이 수중의 철과 결합해 검은색 황화철을 만들면 물과 퇴적물이 흑색을 띨 수 있다.
③ O — Winkler법은 시료 속 DO를 화학적으로 고정한 뒤 적정하여 정량하는 대표적인 용존산소 측정법이다.
④ O — 어패류와 호기성 미생물이 원활하게 생존하려면 일반적으로 DO가 5 ppm 이상인 상태가 필요하다고 본다.

오답 포인트

①은 '오염되면 DO가 감소한다'는 뒤쪽 내용은 맞지만, 앞쪽의 BOD·COD 변화 방향을 반대로 제시하였다. 수질오염이 심해질수록 BOD·COD는 증가하고 DO는 감소한다.

다시 나오면 이렇게 판단

유기물 오염 문제에서는 '산소를 요구하는 정도'와 '실제로 물속에 남아 있는 산소'를 나누어 판단한다. 오염 증가 → BOD·COD 증가 → DO 감소의 방향으로 연결한다.

NoteBase

암기 포인트

오염이 심할수록 BOD·COD는 올라가고, DO는 내려간다.

NoteBase

문 14. 환경과 관련된 국제협약의 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 람사협약은 물새 서식지로서 특히 국제적으로 중요한 습지에 관한 협약이다.

② 런던협약은 폐기물 등의 해양투기에 관한 규제를 목적으로 하고 있다.

③ 비엔나 협약은 특정 유해화학물질 및 농약의 국제 교역에 있어서 사전통보 승인에 관한 협약이다.

④ 바젤협약은 유해폐기물의 국가간 이동 및 처분 규제에 관한 협약이다.

정답 3번

출제 포인트

환경 관련 국제협약의 명칭과 핵심 규율 대상을 정확히 연결하는 문제이다.

핵심 개념

람사협약은 국제적으로 중요한 습지를 보호하는 협약이고, 런던협약은 폐기물 등의 해양투기를 규제하는 협약이다. 비엔나협약은 오존층 보호를 위한 협약이며, 바젤협약은 유해폐기물의 국가 간 이동과 처분을 규제하는 협약이다. 특정 유해화학물질과 농약의 국제 교역에서 사전통보승인 절차를 정한 것은 로테르담협약이다.

선지별 해설

① O — 람사협약은 물새 서식지로서 특히 국제적으로 중요한 습지의 보전과 현명한 이용을 목적으로 하는 협약이다.
② O — 런던협약은 폐기물 및 그 밖의 물질을 바다에 투기하여 발생하는 해양오염을 방지·규제하는 협약이다.
③ X — 틀린 부분은 '비엔나 협약'이다. 비엔나협약은 오존층 보호를 위한 협약이며, 선지의 사전통보승인 절차에 관한 내용은 로테르담협약에 해당한다. 올바르게는 '로테르담협약은 특정 유해화학물질 및 농약의 국제 교역에서 사전통보승인 절차에 관한 협약이다'라고 해야 한다.
④ O — 바젤협약은 유해폐기물의 국가 간 이동과 그 처분을 통제하여 환경상 건전한 관리를 확보하려는 협약이다.

오답 포인트

③은 협약의 규율 내용은 맞지만 협약명을 바꾸어 놓았다. '오존층 보호 — 비엔나협약'과 '유해화학물질·농약의 국제 교역상 사전통보승인 — 로테르담협약'을 혼동하면 틀리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

협약명마다 대표 규율 대상을 한 쌍으로 대응시킨다. 습지는 람사, 해양투기는 런던, 오존층은 비엔나, 유해폐기물의 국가 간 이동은 바젤, 유해화학물질·농약의 사전통보승인은 로테르담으로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

람사－습지, 런던－해양투기, 비엔나－오존층, 바젤－유해폐기물 이동, 로테르담－유해화학물질·농약의 사전통보승인이다.

NoteBase

문 15. 먹는물관리법에 따른 먹는물이란 먹는 데에 통상 사용하는 자연상태의 물, 자연상태의 물을 먹기에 적합하도록 처리한 수돗물, 먹는샘물, 먹는염지하수, 먹는해양심층수 등을 말한다. 먹는물관리법에 따른 먹는물의 수질기준으로 틀린 것은?

① 대장균·분원성 대장균군은 100mℓ에서 검출되지 아니할 것. 다만, 샘물·먹는샘물, 염지하수·먹는염지하수 및 먹는해양심층수의 경우에는 적용하지 아니한다.

② 샘물, 먹는샘물, 먹는염지하수 및 먹는물공동시설의 물의 경우에만 우라늄은 30μg/L를 넘지 아니할 것.

③ 모든 먹는물에는 냄새와 맛은 소독으로 인한 냄새와 맛 이외의 냄새와 맛이 있어서는 아니될 것.

④ 방사능에 관한 기준은 염지하수의 경우에만 적용한다.

정답 3번

쟁점

이 문제는 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 별표 1의 먹는물 수질기준에 관한 문제이다. 핵심은 각 수질항목의 기준값뿐 아니라 물의 종류에 따른 적용 대상과 예외를 구별하는 것이다.

용어 풀이

먹는물 수질기준은 미생물, 건강상 유해영향 물질, 심미적 영향물질, 방사능 등에 관하여 먹는물이 충족해야 할 한계와 적용 범위를 정한 기준이다.

핵심 구분

출제 당시 별표 1에 따르면 대장균·분원성 대장균군은 원칙적으로 100mL에서 검출되지 않아야 하지만 샘물·먹는샘물, 염지하수·먹는염지하수 및 먹는해양심층수에는 적용하지 않는다. 우라늄은 30$\mu g/L$ 이하 기준이 적용되며, 방사능 기준은 염지하수에만 적용된다. 냄새와 맛은 원칙적으로 소독으로 인한 것 외에는 허용되지 않지만, 맛 기준에는 샘물·염지하수·먹는샘물 및 먹는물공동시설의 물에 대한 예외가 있다.

NoteBase

선지별 해설

① O
대장균·분원성 대장균군은 100mL에서 검출되지 않아야 한다. 다만 샘물·먹는샘물, 염지하수·먹는염지하수 및 먹는해양심층수에는 이 기준을 적용하지 않으므로 옳다.

② O
출제 당시 시행 규정에서는 샘물, 먹는샘물, 먹는염지하수 및 먹는물공동시설의 물에 대하여 우라늄이 30$\mu g/L$를 넘지 않도록 규정하였으므로 옳다.

③ X
'모든 먹는물'에 냄새와 맛 기준이 예외 없이 적용된다는 부분이 틀렸다. 냄새는 소독으로 인한 냄새 외에는 허용되지 않지만, 맛 기준은 샘물·염지하수·먹는샘물 및 먹는물공동시설의 물에는 적용하지 않는다.
틀린 표현: 모든 먹는물에는 냄새와 맛 기준이 예외 없이 적용된다.
올바른 표현: 냄새에는 해당 예외가 없지만, 맛 기준은 샘물·염지하수·먹는샘물 및 먹는물공동시설의 물에는 적용하지 않는다.

④ O
방사능에 관한 기준은 염지하수의 경우에만 적용되므로 옳다.

오답 포인트

③의 '냄새와 맛'을 하나의 동일한 기준으로 보고 '모든 먹는물'에 적용된다고 판단하기 쉽다. 그러나 예외는 맛에만 존재하며, 냄새에는 그 예외가 없다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먹는물 수질기준 문제에서는 수치만 보지 않고 각 항목 뒤의 '다만'과 '경우에만 적용한다'를 함께 확인한다. 특히 냄새와 맛처럼 한 문장에 묶인 항목도 예외가 어느 대상에만 붙는지 분리하여 판단한다.

암기 포인트

냄새는 예외 없음, 맛은 샘물·염지하수·먹는샘물·공동시설에 예외가 있다.

NoteBase

문 16. 상수의 처리과정 중 급속여과에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 1일 처리수량이 완속여과에 비해 크다.

② 역세척을 실시하여 모래를 재생한다.

③ 약품에 의해 응집 침전시킨 후 여과한다.

④ 유지관리비가 적게 든다.

정답 4번

출제 포인트

급속여과의 처리 속도, 전처리, 여재 세척 방식, 유지관리비를 완속여과와 구분하는 문제이다.

핵심 개념

급속여과는 약품 응집·침전으로 부유물과 탁질을 먼저 제거한 뒤, 비교적 빠른 속도로 여과하는 방식이다.
여과지에 쌓인 오염물은 역세척으로 제거하므로 기계설비와 운전 관리가 필요하다.
완속여과는 낮은 여과속도로 처리하며, 여과가 막히면 주로 모래 표면의 오염층을 긁어내어 정비한다.
급속여과는 처리량이 크지만 유지관리비도 상대적으로 많이 든다.

선지별 해설

① O — 급속여과는 여과속도가 빨라 같은 여과면적에서 1일 처리수량이 완속여과보다 크다.
② O — 급속여과지는 물을 여과 방향과 반대로 흘려 보내는 역세척으로 모래층에 붙은 오염물을 제거하고 여과 기능을 회복시킨다.
③ O — 급속여과는 일반적으로 약품을 투입해 응집·침전시킨 뒤 남은 미세한 탁질을 여과한다.
④ X — 틀린 표현은 '유지관리비가 적게 든다'이다. 급속여과는 약품 투입, 혼화·응집·침전, 역세척 및 기계설비 운전이 필요하므로 완속여과보다 유지관리비가 많이 든다.

오답 포인트

급속여과는 여과면적이 작고 처리량이 커서 경제적으로 보일 수 있지만, 이는 부지 효율의 장점이다. 약품과 동력, 역세척 설비가 필요하므로 유지관리비까지 적은 것은 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

급속여과는 '응집·침전 전처리 → 빠른 여과 → 역세척'의 흐름으로 판단한다. 빠른 처리와 큰 처리량은 장점이고, 약품·동력·설비에 따른 높은 유지관리비는 단점이다.

암기 포인트

급속여과는 빠른 처리·역세척·큰 처리량, 대신 유지관리비가 많이 든다.

NoteBase

문 17. 다음은 화학적소독법에 대한 설명이다. 옳은 것을 모두 고른 것은?

가. 소독약이 갖추어야 할 조건으로는 살균력이 클 것, 즉 낮은 석탄산 계수를 가져야한다.
나. 소독약의 살균력을 비교하기 위해서는 석탄산 계수가 이용된다.
석탄산 계수=석탄산의 희석배수소독약의 희석배수
다. 석탄산 계수는 24°C에서 살균력을 나타낸다.
라. 소독약제로는 에틸알코올, 크레졸, 과산화수소 등이 사용된다.

① 가, 나, 라
② 나, 다, 라
③ 다, 라
④ 라

정답 4번

출제 포인트

석탄산 계수의 뜻과 계산 방향, 시험 온도, 대표적인 화학적 소독약제를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

석탄산 계수는 같은 조건에서 시험한 소독약의 살균력을 석탄산의 살균력과 비교한 값이다.
석탄산 계수=소독약의 유효 희석배수석탄산의 유효 희석배수
더 많이 희석해도 살균 효과가 유지되는 소독약일수록 석탄산 계수가 크고 살균력이 강하다. 석탄산 계수 시험의 기준 온도는 20°C이다.

선지별 해설

① X — 가와 나가 틀렸으므로 '가, 나, 라'의 조합은 옳지 않다. 가의 '낮은 석탄산 계수'는 반대 표현이며, 살균력이 큰 소독약은 높은 석탄산 계수를 가져야 한다. 나의 계산식은 분자와 분모가 뒤바뀌었으며, 올바른 식은 '소독약의 유효 희석배수 ÷ 석탄산의 유효 희석배수'이다.
② X — 나와 다가 틀렸으므로 '나, 다, 라'의 조합은 옳지 않다. 나는 계산식의 비율이 반대이고, 다의 '24°C'는 '20°C'로 고쳐야 한다.
③ X — 다가 틀렸으므로 '다, 라'의 조합은 옳지 않다. 석탄산 계수는 24°C가 아니라 20°C에서 측정한다.
④ O — 라만 옳다. 에틸알코올, 크레졸, 과산화수소는 모두 화학적 소독에 사용되는 소독약제이다.

오답 포인트

가에서는 '살균력이 크다'는 말에 끌려 '낮은 계수'를 맞다고 보기 쉽고, 나에서는 비율의 분자와 분모를 바꾸기 쉽다. 다의 24°C도 그럴듯하지만 기준 온도는 20°C이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

석탄산 계수는 먼저 '소독약 희석배수 ÷ 석탄산 희석배수'로 잡는다. 값이 클수록 소독약이 더 많이 희석된 상태에서도 작용하므로 살균력이 강하다고 판단하고, 시험 온도는 20℃로 구분한다.

암기 포인트

석탄산 계수는 소독약÷석탄산, 클수록 강함, 20℃이다.

NoteBase

문 18. TLm(Median Tolerance Limit)이란 일정한 시간 폐수에 노출시킨 후 시험생물 중 50%가 살아남는 농도를 말하는 것으로 독성물질의 유해도를 나타낼 때 사용한다. TLm 시험 시 주의 또는 고려할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 물고기는 주로 송사리 또는 송어 등을 사용한다.

② 시험하기 전에 대상폐수에 10~30일 동안 물고기를 적응시킨다.

③ Incipient TLm이란 항상 96hr TLm을 말한다.

④ 침전이나 물고기의 흡수로 쉽게 감소되는 독성물질은 Continuous Flow로 시험한다.

정답 3번

출제 포인트

TLm 시험에서 시험어의 선정과 순화, 시험용액의 농도 유지 방법, incipient TLm의 의미를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

TLm은 일정한 노출시간 뒤 시험생물의 50%가 생존할 수 있는 독성물질의 농도이다. Incipient TLm은 노출시간을 더 늘려도 TLm 값이 거의 변하지 않는 한계 농도이며, 특정 노출시간 하나로 항상 고정되는 개념이 아니다. 독성물질의 농도가 침전이나 생물의 흡수로 쉽게 낮아질 때에는 시험액을 계속 공급하는 연속흐름식 시험으로 농도를 유지한다.

선지별 해설

① O — TLm 시험에는 실험실에서 취급하기 쉽고 독성 반응을 관찰하기 적합한 송사리나 송어 등의 물고기를 주로 사용한다.
② O — 시험 전 물고기를 대상 폐수와 시험조건에 10~30일 동안 순화하면 환경 변화 자체가 주는 스트레스를 줄이고 시험조건에 적응시킬 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '항상 96hr TLm'이다. Incipient TLm은 노출시간을 연장해도 TLm이 더 이상 뚜렷하게 변하지 않는 한계값을 뜻한다. 보통 96시간 TLm을 이용하지만 독성물질과 시험생물의 반응에 따라 48시간 TLm으로 나타낼 수도 있으므로 96시간으로 항상 고정되지 않는다.
④ O — 침전이나 물고기의 흡수로 독성물질이 쉽게 줄어들면 정치식 시험에서는 실제 노출농도가 계속 낮아진다. Continuous Flow 방식은 새 시험액을 계속 공급하여 독성물질의 농도를 일정하게 유지하는 데 적합하다.

오답 포인트

③의 '96hr' 자체보다 '항상'이 함정이다. 96시간 TLm은 흔히 쓰이는 값이지만 incipient TLm의 본질은 노출시간의 고정이 아니라 시간-독성 관계가 한계값에 도달했다는 데 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

TLm 시험 선지는 '시험어의 순화', '시험농도의 유지', '노출시간과 한계값'을 나누어 판단한다. 쉽게 소실되는 물질은 연속흐름식, incipient는 시간이 늘어도 TLm이 거의 변하지 않는 한계값으로 연결한다.

암기 포인트

Incipient는 '항상 96시간'이 아니라 '더 오래 노출해도 거의 변하지 않는 한계'이고, 쉽게 줄어드는 독성물질은 Continuous Flow이다.

NoteBase

문 19. 적외선에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 태양이나 발열체로부터 공간으로 전달되는 복사열은 주로 적외선에 의한 것이다.

② 가시광선보다 파장이 길며, 0.75 μm에서 1 mm 정도의 범위에 속하는 전자파다.

③ 가시광선이나 자외선에 비하여 강한 열작용을 가지고 있는 것이 특징이며, 이 때문에 열선이라고도 한다.

④ 2,400~3,100 Å 파장의 적외선은 안구에 작용하여 일시적인 시력장애를 일으켜 눈의 피로를 초래한다.

정답 4번

출제 포인트

적외선의 파장 범위와 열작용을 이해하고, 제시된 파장이 적외선 영역에 속하는지 판단하는 문제이다.

핵심 개념

적외선은 가시광선의 적색광보다 파장이 긴 전자파로, 대략 $0.75\mu m$에서 $1mm$ 범위에 속하며 열작용이 강하다. 반면 $2{,}400 \sim 3{,}100\text{Å}$은 $240 \sim 310nm$로 환산되므로 적외선이 아니라 자외선 영역이다.

선지별 해설

① O — 태양이나 고온의 발열체가 방출한 에너지가 공간을 통해 전달되는 복사열에는 적외선이 주된 역할을 한다.
② O — 적외선은 가시광선보다 파장이 길고, 일반적으로 약 $0.75\mu m$에서 $1mm$ 범위의 전자파로 분류된다.
③ O — 적외선은 물질에 흡수되어 열에너지로 전환되는 열작용이 강하므로 열선이라고도 한다.
④ X — 틀린 표현은 '$2{,}400 \sim 3{,}100\text{Å}$ 파장의 적외선'이다. 이 파장은 $240 \sim 310nm$에 해당하여 적외선이 아니라 자외선 영역이다. 올바르게는 '$2{,}400 \sim 3{,}100\text{Å}$ 파장의 자외선은 안구에 작용하여 일시적인 시력장애와 눈의 피로를 일으킬 수 있다'이다.

오답 포인트

④는 안구 영향에 관한 설명보다 파장 단위와 영역 구분이 핵심 함정이다. 옹스트롬을 나노미터로 바꾸면 $10\text{Å} = 1nm$이므로, $2{,}400 \sim 3{,}100\text{Å}$은 곧바로 자외선 영역임을 알 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

전자파 종류를 묻는 선지는 먼저 파장을 같은 단위로 환산한 뒤 경계값과 비교한다. 가시광선보다 긴 약 $0.75\mu m$ 이상은 적외선이고, $240 \sim 310nm$처럼 가시광선보다 짧은 파장은 자외선이다.

암기 포인트

적외선은 긴 파장·강한 열작용, $2{,}400 \sim 3{,}100\text{Å}$은 자외선이다.

NoteBase

문 20. 근로기준법에서 도덕적 또는 보건상 유해 및 위험업무에 고용할 수 없도록 한 연령 기준은?

① 16세 미만자

② 18세 미만자

③ 20세 미만자

④ 22세 미만자

정답 2번

쟁점

이 문제는 근로기준법상 도덕상 또는 보건상 유해·위험한 사업에 사용할 수 없는 연소자의 연령 기준에 관한 문제이다. 핵심은 일반적인 최저 취업 연령이 아니라 유해·위험한 사업에 대한 별도의 사용 금지 기준을 구별하는 것이다.

용어 풀이

사용 금지는 사용자가 해당 근로자를 법에서 정한 사업에 종사시키는 것을 금지한다는 뜻이다.

핵심 구분

근로기준법 제65조 제1항은 사용자가 18세 미만자를 도덕상 또는 보건상 유해·위험한 사업에 사용하지 못하도록 규정한다. 따라서 이 문항의 연령 기준은 18세 미만이다.

선지별 해설

① X — 16세 미만자로 한정하면 16세 이상 18세 미만자가 빠지므로 법정 범위보다 좁다. 틀린 표현은 '16세 미만자'이고, 올바른 표현은 '18세 미만자'이다.
② O — 18세 미만자는 근로기준법이 도덕상 또는 보건상 유해·위험한 사업에 사용하지 못하도록 정한 대상과 일치한다.
③ X — 20세 미만자는 18세 이상 20세 미만자까지 포함하므로 법정 범위보다 넓다. 틀린 표현은 '20세 미만자'이고, 올바른 표현은 '18세 미만자'이다.
④ X — 22세 미만자는 18세 이상 22세 미만자까지 포함하므로 법정 범위보다 넓다. 틀린 표현은 '22세 미만자'이고, 올바른 표현은 '18세 미만자'이다.

오답 포인트

①의 16세를 일반적인 취업 연령과 혼동하거나, 민법상 성년 연령을 떠올려 ③의 20세를 고르기 쉽다. 이 문항은 유해·위험한 사업에 대한 근로기준법의 별도 보호 기준인 18세 미만을 묻는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

문제에 '도덕상 또는 보건상 유해·위험한 사업'이라는 문구가 나오면 근로기준법상 사용 금지 대상을 확인하고, 연령 기준을 18세 미만으로 판단한다.

암기 포인트

유해·위험한 사업의 연소자 사용 금지 기준은 18세 미만이다.

NoteBase