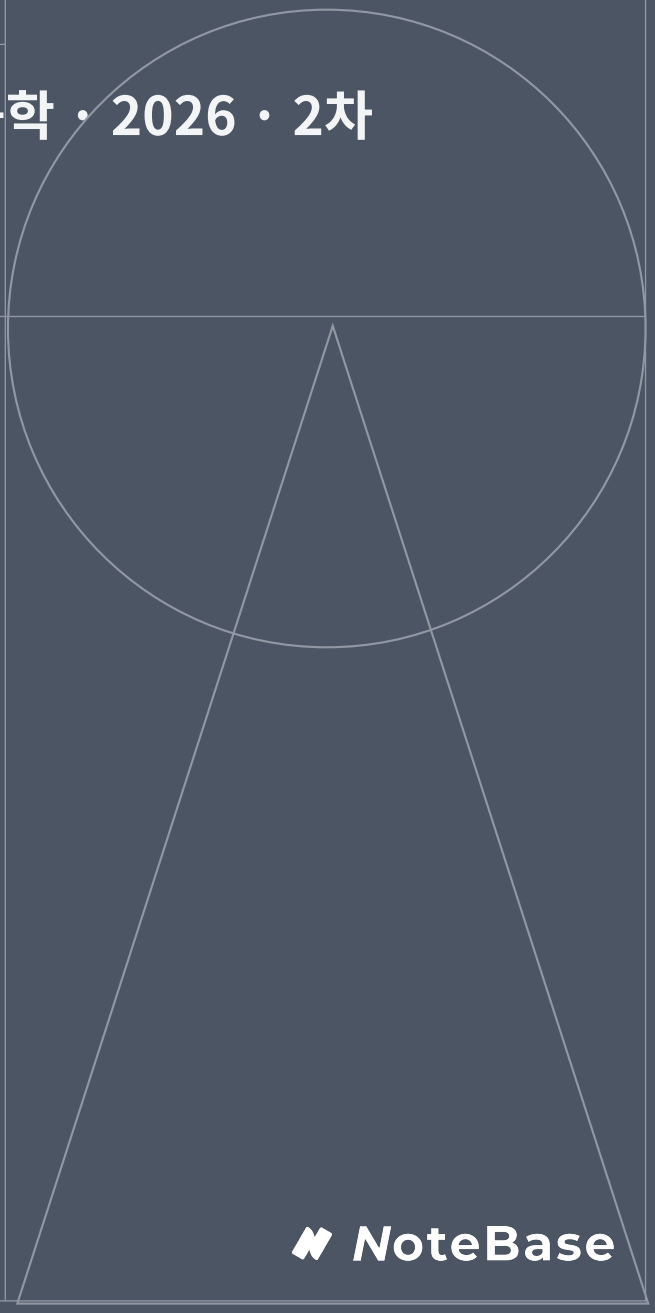
기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 환경공학 · 2026 · 2차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 환경공학 · 2026 · 2차

공무원/국가직/7급 · 환경공학 · 2026 · 2차

문 1. 정수 공정에서 사용하는 오존처리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 오존은 수중에서 산소로 분해된다.

② 맛과 냄새 제거에 효과적이다.

③ 잔류성이 없어 추가적인 염소처리가 필요하다.

④ 염소 소독 공정에 비하여 트리할로메탄의 생성량이 많다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '트리할로메탄의 생성량이 많다'는 반대이다. 트리할로메탄은 주로 염소가 수중의 천연유기물과 반응하여 생성되므로, **오존 단독 처리는 염소 소독에 비해 트리할로메탄 생성이 적다**.

선지별 해설

① O: 오존은 수중에서 불안정하여 산화반응을 하거나 스스로 분해되면서 **산소로 전환된다**. 따라서 처리 후에도 오존이 오랫동안 남아 소독력을 유지하지는 못한다.

② O: 오존은 강한 산화력을 이용하여 **맛과 냄새를 유발하는 물질을 산화·분해**한다. 이러한 작용 때문에 정수 공정에서 맛과 냄새를 개선하는 데 사용한다.

③ O: 오존은 빠르게 반응·분해되어 **배·급수관망에서 소독력을 유지할 만큼 오래 잔류하지 않는다**. 정수장에서 미생물을 제거했더라도 공급 과정에서 다시 오염되거나 미생물이 증식할 수 있으므로, 잔류 소독력을 확보하기 위해 추가적인 염소처리가 필요하다.

④ X: 트리할로메탄은 주로 염소가 수중의 천연유기물과 반응하여 생기는 소독부산물이다. 오존 단독 처리에서는 이러한 염소화 반응이 일어나지 않으므로, 염소 소독에 비해 트리할로메탄의 생성량이 **많은 것이 아니라 적다**. 다만 오존처리 뒤 염소를 투입하면 남아 있는 유기물과 염소의 반응으로 트리할로메탄이 생성될 수 있다.

NoteBase

문 2. 등온 흡착식에 해당하지 않는 것은?

① BET식

② Langmuir식

③ Freundlich식

④ Hazen-Williams식

정답 4번

간단한 해설

Hazen-Williams식은 물이 관을 흐를 때 발생하는 **마찰손실수두**를 계산하는 식이다. 일정한 온도에서 농도나 압력과 흡착량의 관계를 나타내는 등온 흡착식에 해당하지 않는다.

개념 구분

등온 흡착식은 **온도가 일정한 흡착평형 상태**에서 기체의 압력 또는 용액의 농도와 흡착제에 흡착된 양 사이의 관계를 나타낸다.

BET식·Langmuir식·Freundlich식: 모두 등온 흡착식이다. BET식은 다층 흡착을 설명하고, Langmuir식은 균일한 흡착점에서 단분자층이 형성된다고 가정한다. Freundlich식은 농도나 압력에 따른 흡착량의 변화를 나타내는 경험식이다.

Hazen-Williams식: 관의 길이·관경·유량·조도 특성 등을 이용하여 물이 관을 흐를 때의 마찰손실수두를 구하는 경험식이다. 손실수두는 마찰로 잃는 에너지를 물기둥의 높이로 나타낸 것이다. 이 식은 **관수로의 흐름과 에너지 손실**을 다루므로 흡착평형을 나타내는 식과 구별된다.

NoteBase

문 3. 이산화탄소의 자연적 발생원이 아닌 것은?

① 화산 분출

② 생물 호흡 작용

③ 자연발화 산불

④ 드라이아이스 승화

정답 4번

간단한 해설

드라이아이스 승화는 **인공적으로 제조한 고체 이산화탄소가 기체로 바뀌는 현상**이므로 이산화탄소의 자연적 발생원으로 분류하지 않는다.

선지별 해설

① O: 화산 분출 때 마그마에 녹아 있던 이산화탄소가 다른 화산가스와 함께 대기로 방출된다. 이는 지구 내부의 활동에 의한 **자연적 배출**이다.

② O: 생물은 세포 호흡으로 유기물을 분해하여 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는다. 이 과정에서 유기물의 탄소가 **이산화탄소로 배출**되므로 생물 호흡 작용은 자연적 발생원에 해당한다.

③ O: 자연발화 산불에서는 나무와 낙엽 등 유기물이 연소하면서 그 안의 탄소가 이산화탄소로 배출된다. 사람의 방화나 실화가 아니라 **자연적으로 시작된 산불**이므로 자연적 발생원이다.

④ X: 드라이아이스는 냉각 등에 사용하기 위해 인공적으로 제조한 고체 이산화탄소이다. 승화는 이 고체가 액체를 거치지 않고 기체로 바뀌는 **물리적 상태 변화**로, 새로운 이산화탄소를 만드는 화학 반응이 아니다. 이 문항에서 드라이아이스 승화에 의한 방출은 자연적 발생원이 아니라 인위적으로 제조한 물질의 사용에 따른 방출로 분류한다.

NoteBase

문 4. 「유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법」상 유기성 폐자원이 아닌 것은?

① 「하수도법」에 따른 분뇨
② 「물환경보전법」에 따른 산업폐수
③ 「폐기물관리법」에 따른 폐기물 중 음식물류 폐기물
④ 「하수도법」에 따른 하수를 공공하수처리시설에서 처리하는 과정에서 발생하는 하수찌꺼기

정답 2번

①

「하수도법」에 따른 분뇨는 법에서 유기성 폐자원으로 명시한 대상이다.

유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2025.10.1, 2026.3.17>
1. "유기성 폐자원"이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
나. 「하수도법」 제2조제2호에 따른 분뇨

②

산업폐수는 **법정 유기성 폐자원의 열거 대상에 해당하지 않는다**. 시행령이 추가한 물질도 음식물류 폐기물의 처리 과정에서 발생하는 액상의 잔재물로 한정된다.

유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2025.10.1, 2026.3.17>
1. "유기성 폐자원"이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
가. 「하수도법」 제2조제1호에 따른 하수를 공공하수처리시설에서 처리하는 과정에서 발생하는 하수찌꺼기
나. 「하수도법」 제2조제2호에 따른 분뇨
다. 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제2조제2호에 따른 가축분뇨
라. 「폐기물관리법」 제2조제1호에 따른 폐기물 중 음식물류 폐기물
마. 「폐기물관리법」 제2조제1호에 따른 폐기물 중 동 · 식물성 잔재물
바. 그 밖에 대통령령으로 정하는 유기성 물질

유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법 시행령 제2조(유기성 물질) 「유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법」(이하 "법"이라 한다) 제2조제1호바목에서 "대통령령으로 정하는 유기성 물질"이란 음식물류 폐기물의 처리 과정에서 발생하는 액상의 잔재물을 말한다.

NoteBase

③

「폐기물관리법」에 따른 폐기물 중 음식물류 폐기물은 법정 유기성 폐자원에 포함된다.

유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2025.10.1, 2026.3.17>
1. "유기성 폐자원"이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
라. 「폐기물관리법」 제2조제1호에 따른 폐기물 중 음식물류 폐기물

④

하수를 공공하수처리시설에서 처리하는 과정에서 발생하는 하수찌꺼기는 법정 유기성 폐자원에 포함된다.

유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2025.10.1, 2026.3.17>
1. "유기성 폐자원"이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
가. 「하수도법」 제2조제1호에 따른 하수를 공공하수처리시설에서 처리하는 과정에서 발생하는 하수찌꺼기

NoteBase

문 5. 굴뚝에서 배출되는 가스의 유량이 2 m^3/sec, 비산재량이 108 kg/hr일 때, 비산재 배출농도[g/m^3]는?

① 6.5

② 15.0

③ 21.3

④ 34.2

정답 2번

간단한 해설

비산재 배출농도는 **같은 시간 동안 배출된 비산재 질량을 가스 부피로 나눈 값**이다. 108 kg/hr를 30 g/sec로 환산한 뒤 가스 유량 2 m^3/sec로 나누면 15.0 g/m^3이다.

계산 과정

배출농도 C는 가스 단위 부피에 포함된 비산재의 질량이다. 비산재의 질량 배출률을 $\dot{m}$, 가스의 체적 유량을 Q라고 하면 $C = \frac{\dot{m}}{Q}$이다. 두 배출률의 **시간 단위를 같게 맞추면** 시간 단위가 약분되어 질량/부피 단위의 농도가 된다.

비산재 질량 배출률 환산: 1 kg = 1,000 g, 1 hr = 3,600 sec이므로 108 kg/hr는 108,000 g/hr이다. 이를 초당 배출량으로 바꾸면 $\dot{m} = \frac{108{,}000}{3{,}600} = 30$ g/sec이다. 즉, 1초 동안 비산재 30 g이 배출된다.

농도 계산: 같은 1초 동안 가스 2 m^3에 비산재 30 g이 포함되므로 $C = \frac{30}{2} = 15.0$ g/m^3이다. 따라서 비산재 배출농도는 15.0 g/m^3로, ②의 값과 일치한다.

NoteBase

문 6. BTEX가 아닌 것은?

① 벤젠

② 에틸렌

③ 자일렌

④ 톨루엔

정답 2번

간단한 해설

BTEX의 E는 **에틸벤젠(Ethylbenzene)**을 뜻한다. 에틸렌(Ethylene)은 에틸벤젠과 다른 물질이므로 BTEX에 포함되지 않는다.

선지별 해설

① O: 벤젠(Benzene)은 BTEX의 **B**에 해당하는 물질이다.

② X: 에틸렌(Ethylene)은 BTEX에 포함되지 않는다. BTEX의 E에 해당하는 물질은 **에틸벤젠(Ethylbenzene)**이다. 에틸벤젠은 벤젠 고리에 에틸기가 결합한 물질이며, 에틸렌과 구별된다.

③ O: 자일렌(Xylene)은 BTEX의 **X**에 해당하는 물질이다.

④ O: 톨루엔(Toluene)은 BTEX의 **T**에 해당하는 물질이다.

NoteBase

문 7. 입자상 대기오염물질을 제거하기 위한 집진장치 설계 시 고려할 인자로 옳지 않은 것은?

① 처리 대상 가스의 색도

② 처리 대상 가스의 입경분포

③ 처리 대상 가스의 폭발성

④ 처리 대상 가스의 입자 밀도

정답 1번

간단한 해설

가스의 **색도**는 입자를 분리하는 집진장치의 기본 설계 인자가 아니다. 집진 성능에 영향을 주는 입자의 크기·밀도와 안전한 운전에 필요한 폭발성은 고려해야 한다.

핵심 풀이

집진장치는 가스에 섞인 입자를 침강·원심력·여과 등의 원리로 분리하는 장치이다. 설계에서는 입자가 얼마나 잘 포집되는지와 안전하게 운전할 수 있는지를 살핀다. 가스의 색도는 색의 정도를 나타내므로, 그 자체가 **입자의 분리 성능을 결정하는 기본 인자는 아니다**.

입경분포는 크기별 입자가 어느 정도 포함되어 있는지를 나타낸다. 집진장치마다 잘 포집하는 입자 크기가 다르므로, **입경분포에 맞는 집진 방식**을 선택해야 한다. 입자 밀도도 중력이나 원심력에 의한 분리에 영향을 준다. 예를 들어 사이클론에서는 다른 조건이 같을 때 입자가 크고 밀도가 높을수록 일반적으로 포집하기 쉽다.

폭발성은 포집 효율과 구별되는 **운전 안전 조건**이다. 처리 가스나 분진에 폭발 위험이 있으면 점화원 발생 가능성을 고려해야 한다. 특히 전기집진기의 방전은 점화원이 될 수 있으므로 장치의 적용 가능성과 폭발 방지 대책을 검토해야 한다.

NoteBase

문 8. 해수의 주요 성분으로 옳지 않은 것은?

① 염소 이온

② 황산 이온

③ 마그네슘 이온

④ 아이오딘

정답 4번

간단한 해설

아이오딘은 해수에 존재하지만 함량이 매우 적은 **미량 성분**이다. 따라서 해수의 염류를 주로 구성하는 주요 성분에 포함되지 않는다.

선지별 해설

① O: 염소 이온은 해수의 용존 염류 중 함량이 가장 많은 이온이며, **대표적인 주요 음이온**이다. 나트륨 이온과 함께 해수 염류의 큰 부분을 차지한다.

② O: 황산 이온은 해수의 음이온 중 염소 이온 다음으로 함량이 많다. 따라서 해수의 **주요 음이온**에 포함된다.

③ O: 마그네슘 이온은 해수의 양이온 중 나트륨 이온 다음으로 함량이 많다. 나트륨·칼슘·칼륨 이온 등과 함께 해수의 **주요 양이온**을 이룬다.

④ X: 아이오딘은 해수에 전혀 없는 물질이 아니라, 함량이 매우 적은 **미량 성분**이다. '해수의 주요 성분'이 아니라 '해수의 미량 성분'으로 구분해야 한다.

NoteBase

문 9. 폐기물 자원화 방법 중 에너지 회수 기술이 아닌 것은?

① 소각 시 발생하는 폐열의 회수

② 선별 기술을 이용한 원료의 회수

③ 열분해 시 발생하는 기름의 생산

④ 메탄 발효 시 발생하는 가스의 생산

정답 2번

간단한 해설

선별 기술로 원료를 회수하는 것은 폐기물을 재사용할 재료로 되찾는 **물질 회수**이다. 에너지 회수는 폐기물에서 열을 얻거나 연료로 사용할 기름·가스를 생산하는 방식이다.

선지별 해설

① O: 폐기물을 소각하면 가연성 성분이 연소하면서 열이 발생한다. 이 **폐열을 회수하여** 온수·증기 생산이나 발전 등에 이용하므로 에너지 회수 기술에 해당한다.

② X: 선별은 폐기물에 섞인 금속·유리 등의 성분을 분리하여 다시 원료로 쓸 수 있도록 회수하는 과정이다. 회수 대상이 열이나 연료가 아니라 재료이므로, 에너지 회수가 아닌 **물질 회수 기술**에 해당한다.

③ O: 열분해는 산소가 없거나 제한된 조건에서 폐기물을 가열하여 분해하는 과정이다. 이때 생산되는 기름은 **연료로 이용할 수 있어** 기름의 생산은 에너지 회수에 해당한다.

④ O: 메탄 발효는 산소가 없는 조건에서 미생물이 유기물을 분해하여 메탄을 포함한 가스를 생성하는 과정이다. 생성 가스의 **메탄을 연료로 이용**할 수 있으므로 에너지 회수에 해당한다.

NoteBase

문 10. 인 제거 공정이 포함된 하수처리공법이 아닌 것은?

① 스크린

② Phostrip

③ VIP

④ UCT

정답 1번

간단한 해설

스크린은 하수 속 협잡물을 걸러 내는 **물리적 전처리 시설**이다. 물에 녹아 있는 인을 제거하는 공정과는 구별된다.

개념 구분

스크린: 하수를 격자나 망으로 통과시켜 천 조각, 종이, 비닐 같은 협잡물을 걸러 낸다. 주된 목적은 뒤에 설치된 펌프와 배관의 막힘을 방지하는 것이다. **용존 인은 스크린의 틈을 통과**하므로, 스크린 자체를 인 제거 공법으로 분류하지 않는다.

Phostrip: 반송슬러지의 일부를 별도의 혐기성 인 방출조로 보내 미생물에 저장된 인을 물속으로 방출시킨다. 인 농도가 높아진 상등수에 석회를 넣어 인을 침전시키므로, **생물학적 인 방출과 화학적 침전**을 결합한 인 제거 공법이다.

VIP·UCT: 혐기·무산소·호기 조건을 조합하여 질소와 인을 제거하는 생물학적 고도처리 공법이다. 인 축적 미생물이 혐기 조건에서 인을 방출하고 호기 조건에서 인을 과잉 섭취하도록 한 뒤, **인이 축적된 잉여슬러지를 배출**하여 하수에서 인을 제거한다. 따라서 두 공법 모두 인 제거 공정을 포함한다.

NoteBase

문 11. 호수의 부영양화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 질소와 인의 과다 유입이 주요 원인이다.

② 황산구리를 이용하여 조류의 번식을 방지할 수 있다.

③ Dillon-Rigler 모델은 엽록소-a와 인의 관계를 나타낸다.

④ Vollenweider 모델은 질소를 제한 영양인자로 가정한다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '질소'는 **인**으로 고쳐야 한다. Vollenweider 모형은 인이 조류의 성장을 제한한다고 보고, 인 부하량과 호수의 수리 특성으로 부영양화 가능성을 평가한다.

선지별 해설

① O: 질소와 인은 조류의 성장에 필요한 영양염류이다. 이들이 호수에 **과다하게 유입**되면 조류의 증식이 촉진되어 부영양화가 일어날 수 있다.

② O: 황산구리는 조류의 광합성 등을 저해하는 **살조제**로 사용되어 조류의 번식을 억제할 수 있다. 다만 영양염류의 유입 자체를 줄이는 방법은 아니므로 부영양화의 원인을 제거하는 대책과는 구별한다.

③ O: Dillon-Rigler 모형은 호수의 **총인 농도와 엽록소-a 농도의 경험적 관계**를 나타낸다. 엽록소-a는 조류량을 나타내는 지표이며, 이 모형은 봄철 전도기의 총인 농도로 여름철 평균 엽록소-a 농도를 예측한다.

④ X: Vollenweider 모형은 **인을 제한 영양인자로 가정**한다. 제한 영양인자는 조류의 성장에 필요한 양에 비해 부족하여 성장을 제약하는 영양인자이다. 이 모형은 인 부하량과 평균 수심·물의 체류시간 등의 수리 특성을 고려하여 호수의 부영양화 가능성을 평가하므로, 선지의 '질소'를 '인'으로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 12. 하천의 재포기계수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 구배가 클수록 증가한다.

② 수심이 얕아질수록 증가한다.

③ 유속이 증가할수록 증가한다.

④ 조도계수가 증가할수록 증가한다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '조도계수가 증가할수록 증가한다'는 설명은 반대이다. 하천의 경사와 흐름 단면이 같을 때 조도계수가 커지면 **흐름의 저항이 커져 유속이 감소**하므로, 유속에 따른 재포기계수도 감소하는 방향으로 작용한다.

선지별 해설

재포기는 대기 중 산소가 수면을 통해 물속으로 들어오는 과정이다. 재포기계수는 산소 부족량이 같을 때 산소가 보충되는 속도를 좌우하며, 일반적으로 유속이 빠르고 수심이 얕을수록 커진다. 각 요인의 영향은 다른 수리 조건이 같은 경우를 기준으로 비교한다.

① O: 구배는 하천 바닥의 경사를 나타낸다. 다른 조건이 같을 때 구배가 커지면 물을 흐르게 하는 중력의 작용이 커져 유속이 빨라진다. 이에 따라 **난류와 수면의 교란이 활발**해져 대기 중 산소가 물속으로 전달되기 쉬워지므로 재포기계수가 증가한다.

② O: 수심이 얕을수록 **물의 부피에 대한 수면적의 비율이 커진다**. 따라서 같은 부피의 물에 대해 산소가 드나드는 경계면이 상대적으로 넓어지고, 수면에서 들어온 산소가 물 전체에 혼합되기도 쉬워져 재포기계수가 증가한다.

③ O: 다른 조건이 같을 때 유속이 증가하면 물의 난류와 혼합이 활발해진다. 산소가 녹아든 수면 부근의 물이 내부로 이동하고 산소가 부족한 물이 수면으로 공급되는 **수면 부근 물의 갱신**이 빨라져 재포기계수가 증가한다.

④ X: 조도계수는 하상과 수로의 상태에 따른 흐름의 저항을 나타내는 계수이다. 등류에 적용하는 Manning 식은 $u = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$이며, u는 평균 유속, n은 조도계수, R은 경심, S는 에너지 구배이다. 경심은 흐름 단면적을 물과 접하는 단면의 둘레 길이로 나눈 값이다. 같은 경심과 구배에서 조도계수가 커지면 유속은 감소한다.
재포기계수는 유속이 커질수록 증가하는 경향이 있으므로, 이 조건에서는 조도계수가 증가하면 재포기계수는 **증가하는 것이 아니라 감소하는 방향**으로 작용한다. 하상의 거칠음이 국소적인 물의 교란을 일으킨다는 사실만으로 조도계수 증가가 재포기계수를 증가시킨다고 판단해서는 안 된다.

NoteBase

문 13. 방진재로 사용하지 않는 것은?

① 아크릴

② 코르크

③ 고무패드

④ 금속 스프링

정답 1번

간단한 해설

아크릴은 공기 중으로 전달되는 소리를 막는 **차음용 판재**로 쓰이며, 기계의 진동 전달을 줄이는 방진재와 구별된다.

개념 구분

방진재는 기계와 바닥·기초 사이 등을 탄성적으로 지지하여 **구조물을 통한 진동 전달**을 줄이는 재료이다. 소리가 공기 중으로 퍼지는 경로를 막는 차음재와는 역할이 다르다.

코르크·고무패드·금속 스프링: 기계의 하중과 진동 주파수에 맞게 선정하여 방진에 사용한다. 코르크와 고무패드는 눌리거나 변형될 수 있는 탄성과 내부 감쇠를 이용하고, 금속 스프링은 탄성 지지로 기계와 기초 사이의 진동 전달을 줄인다. 금속이라도 스프링 형태이면 탄성 변형이 가능하므로 방진에 이용할 수 있다.

아크릴: 단단한 판재로 만들어 투명 방음벽 등에서 **공기 중 소리의 전달을 막는 용도**로 사용한다.
코르크·고무패드·금속 스프링처럼 기계를 탄성적으로 지지하는 대표적인 방진재에는 해당하지 않는다.

NoteBase

문 14. 반감기가 27.5년인 방사성폐기물의 초기 농도를 12.5%로 감쇄시키는 데 필요한 시간[년]은? (단, 방사성 붕괴 반응은 1차 반응을 따른다)

① 60.5

② 75.5

③ 82.5

④ 92.5

정답 3번

간단한 해설

초기 농도의 12.5%는 1/8이므로, 농도가 절반으로 줄어드는 **반감기를 세 번** 거쳐야 한다. 필요한 시간은 27.5 × 3 = 82.5년이다.

계산 과정

1. 반감기와 농도의 관계: 반감기는 농도가 절반으로 감소하는 데 걸리는 시간이다. 주어진 1차 붕괴 반응에서는 **반감기가 농도에 관계없이 일정**하므로, 27.5년이 지날 때마다 남은 농도가 절반이 된다. 초기 농도를 C_0, 반감기를 n번 거친 뒤의 농도를 C라 하면 $\frac{C}{C_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$이다.

2. 필요한 반감기 횟수: 목표는 초기 농도에서 12.5%만큼 감소하는 것이 아니라 **초기 농도의 12.5%가 남는 것**이다. 따라서 농도 비는 $\frac{C}{C_0} = 0.125 = \frac{1}{8}$이다. $\frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^3$이므로 반감기를 3번 거쳐야 한다. 농도는 초기 농도의 50%, 25%, 12.5% 순으로 감소한다.

3. 소요 시간: 반감기 1회가 27.5년이므로 필요한 시간은 3 × 27.5 = 82.5년이다. 이는 ③의 82.5에 해당한다.

NoteBase

문 15. 폐플라스틱에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 폐플라스틱은 소각, 매립 등의 방법으로 처리되고 있다.

② 폐플라스틱은 물리, 화학적 방법을 통해 재활용될 수 있다.

③ 일부 폐플라스틱은 바젤협약에 따라 국가 간 이동이 규제되고 있다.

④ 열적 재활용을 통한 에너지 회수는 폐플라스틱의 물성을 변화시키기 때문에 「폐기물관리법」상 재활용의 범주에 포함되지 않는다.

정답 4번

①

소각은 **폐플라스틱의 가연성을 이용해 부피를 줄이는 방법**이다. 폐플라스틱은 재활용 외에도 소각이나 매립으로 처리된다.

②

폐플라스틱은 **파쇄·성형 등의 물리적 재활용**과 **열분해·해중합 등의 화학적 재활용**이 가능하다.

③

오염·혼합 상태 등이 협약상 통제 기준에 해당하는 폐플라스틱은 **국가 간 이동 시 수입국의 사전 서면동의 등 통제 절차**를 거친다.

유해폐기물의 국가간 이동 및 그 처리의 통제에 관한 바젤협약 부속서 II Y48
혼합물을 포함한 폐플라스틱을 특별한 고려가 필요한 폐기물로 정한다. 다만 협약 제1조 제1항 (a)에 따른 유해폐기물과, 정해진 재질·재활용·오염도 등의 요건을 충족하는 일부 폐플라스틱은 이 항목에서 제외한다.

유해폐기물의 국가간 이동 및 그 처리의 통제에 관한 바젤협약 제6조 제3항
수출국은 통보자가 수입국의 서면동의를 받고, 해당 폐기물의 환경적으로 건전한 관리를 명시한 수출자와 처리자 사이의 계약 존재를 수입국으로부터 확인받았다는 서면확인을 받을 때까지 국가 간 이동 개시를 허용해서는 안 된다.

NoteBase

④

폐플라스틱의 물성이 변하더라도 **법령상 요건을 충족하는 에너지 회수는 재활용에 포함**된다.

폐기물관리법 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2007.5.17, 2009.6.9, 2010.1.13, 2010.7.23, 2015.1.20, 2017.1.17, 2025.10.1>
7. "재활용"이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 활동을 말한다.
나. 폐기물로부터 「에너지법」 제2조제1호에 따른 에너지를 회수하거나 회수할 수 있는 상태로 만들거나 폐기물을 연료로 사용하는 활동으로서 기후에너지환경부령으로 정하는 활동

NoteBase

문 16. 활성슬러지 공정의 폭기조 부피가 5,000 m^3이고 MLSS 농도는 2,000 mg/L이며, 최종침전지로부터 반송되는 슬러지의 MLSS 농도는 10,000 mg/L이다. 고형물체류시간(SRT)을 5일로 운전할 때, 슬러지 폐기량[m^3/day]은? (단, 최종침전지 유출수의 TSS 농도는 0이다)

① 100

② 120

③ 200

④ 260

정답 3번

간단한 해설

고형물체류시간은 보유 고형물량을 하루에 계외로 나가는 고형물량으로 나눈 값이다. 유출수의 TSS가 0이므로 필요한 고형물은 모두 폐기슬러지로 제거하며, **반송슬러지 농도**를 적용하면 폐기량은 200 m^3/day이다.

계산 과정

고형물체류시간의 적용: 폭기조 부피를 V, 폭기조 MLSS 농도를 X, 슬러지 폐기유량을 Q_w, 폐기슬러지 농도를 X_w라 한다. 폭기조 내 고형물량을 기준으로 계산하며, **유출수의 TSS가 0**이므로 계외로 나가는 고형물은 폐기슬러지에만 포함된다. 따라서 고형물체류시간은 $\theta_c = \frac{VX}{Q_w X_w}$이다. 반송은 공정 내부의 순환이므로 고형물의 계외 유출에 포함하지 않는다.

폭기조 내 고형물량: 2,000 mg/L = 2 kg/m^3이므로 보유 고형물량은 5,000 × 2 = 10,000 kg이다. 이는 슬러지의 부피가 아니라 폭기조 안에 떠 있는 고형물의 질량이다.

하루 고형물 폐기량: SRT를 5일로 유지하려면 보유 고형물량의 1/5을 매일 제거해야 한다. 따라서 필요한 고형물 폐기량은 $\frac{10{,}000}{5} = 2{,}000$ kg/day이다.

슬러지 폐기유량: 침전지에서 농축된 슬러지를 폐기하는 것으로 보아, 폐기슬러지 농도에는 **반송슬러지의 10,000 mg/L**를 적용한다. 이는 10 kg/m^3이므로, $Q_w = \frac{2{,}000}{10} = 200$ m^3/day이다. 고형물 질량유량을 슬러지의 고형물 농도로 나누어 부피유량을 구한 값이며, ③의 200에 해당한다.

NoteBase

문 17. Darcy 법칙에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 난류 조건에서 유효하다.

② Darcy 유속은 투수계수에 비례한다.

③ Darcy 유속은 실제 유속보다 빠르다.

④ Darcy 유속은 실제 유속을 공극률로 나눈 값이다.

정답 2번

간단한 해설

Darcy 법칙은 층류 조건에서 Darcy 유속을 투수계수와 동수경사의 곱으로 나타낸다. 따라서 **동수경사가 같으면 투수계수에 비례**하여 Darcy 유속이 커진다.

선지별 해설

① X: Darcy 법칙은 다공성 매질을 통과하는 **층류 조건**에 적용된다. 난류에서는 유속과 동수경사 사이의 선형 비례관계가 성립하지 않으므로, 난류 조건에서 유효하다는 설명은 틀리다.

② O: Darcy 유속의 크기는 $q = Ki$이다. 여기서 K는 투수계수, i는 흐름 방향의 수두 감소량을 흐름 거리로 나눈 동수경사이다. **동수경사가 일정하면** K가 커지는 비율만큼 q도 커지므로 Darcy 유속은 투수계수에 비례한다.

③ X: Darcy 유속은 유량 Q를 고체 부분까지 포함한 전체 단면적 A로 나눈 겉보기 유속으로, $q = \frac{Q}{A}$이다. 실제 평균 유속은 물이 흐르는 공극의 단면적을 기준으로 하므로 **Darcy 유속보다 빠르다**. 같은 유량을 더 작은 단면적으로 나누기 때문이다.

④ X: 실제 평균 유속을 v, 흐름에 참여하는 유효공극률을 n이라 하면 $v = \frac{q}{n}$이므로 $q = nv$이다. 따라서 Darcy 유속은 실제 유속을 공극률로 나눈 값이 아니라 **실제 유속에 공극률을 곱한 값**이다. 공극률은 0보다 크고 1보다 작으므로 Darcy 유속이 실제 평균 유속보다 작다.

NoteBase

문 18. 투수성 반응벽체(PRB)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 영가철(zero-valent iron)은 대표적인 PRB 반응매질이다.

② 오염된 지하수의 흐름을 차단하여 오염물질의 이동을 방지한다.

③ PRB의 오염물질 제거 기작에는 침전, 휘발, 생분해, 흡착, 산화-환원 반응 등이 있다.

④ 일부 오염물질을 PRB 처리하면 독성이 있는 중간 생성물과 부산물이 생성될 수 있다.

정답 2번

간단한 해설

②의 '지하수의 흐름을 차단'한다는 설명은 차수벽의 원리이다. 투수성 반응벽체(PRB)는 **지하수를 통과시키면서 오염물질을 제거하거나 무해화**한다.

선지별 해설

① O: 영가철은 산화수가 0인 금속 철로, PRB의 대표적인 반응매질이다. 철이 산화되면서 전자를 제공하므로 **염소계 유기오염물질의 환원적 탈염소화** 등에 이용된다.

② X: PRB는 오염된 지하수의 흐름을 막는 시설이 아니라, **지하수가 반응매질을 통과하도록 하는** 시설이다. 통과 과정에서 오염물질을 흡착·분해하거나 이동하기 어려운 형태로 바꾸고, 처리된 지하수는 하류로 흐른다. 지하수의 흐름 자체를 차단하는 것은 불투수성 차수벽의 원리이다.

③ O: 반응매질과 운전 조건에 따라 여러 제거 기작이 적용된다. 침전은 용존 오염물질을 잘 녹지 않는 고체로 만들고, 흡착은 매질 표면에 붙잡으며, 생분해는 미생물의 대사를 이용해 분해한다. 산화·환원 반응은 전자 이동을 통해 오염물질의 화학적 형태를 바꾼다. 휘발은 물속 오염물질이 기체상으로 이동하는 것으로, **공기 주입 장치 등을 병용하는 경우** 일어날 수 있다. 모든 PRB에서 이 기작들이 동시에 일어나는 것은 아니다.

④ O: 오염물질이 처리된다고 해서 반응 도중 생성되는 물질까지 모두 무해한 것은 아니다. 예를 들어 염소계 용제가 **불완전하게 탈염소화**되면 독성이 있는 염화비닐 등이 중간 생성물로 생길 수 있다. 따라서 원래 오염물질뿐 아니라 유해한 중간 생성물과 부산물의 생성·잔류도 확인해야 한다.

NoteBase

문 19. BOD병에 폐수 15 mL를 넣고 식종 희석수로 가득 채운 후 폐수 시료의 DO를 측정한 결과, 폐수 시료의 초기 및 5일 후 DO가 각각 8.0 mg/L, 5.0 mg/L였다. BOD병에 동일한 식종 희석수를 가득 채워 바탕시험을 한 결과, 바탕시험액의 초기 및 5일 후 DO는 각각 8.0 mg/L, 7.9 mg/L였다. 폐수의 BOD_5[mg/L]는? (단, BOD병은 300 mL이며, 20 °C에서 5일간 배양한다)

① 58.1

② 52.4

③ 44.8

④ 38.9

정답 1번

간단한 해설

시험액의 DO 감소량에서 **실제 넣은 식종 희석수의 양에 해당하는 산소 소비량**을 뺀 뒤 희석배수를 곱한다. 식종 보정량은 0.095 mg/L이고, 이를 보정한 폐수의 BOD_5는 **58.1 mg/L**이다.

계산 과정

BOD_5는 20 °C에서 5일 동안 미생물에 의해 소비되는 산소량을 나타낸다. 이 문제는 폐수를 희석하고 식종했으므로, 시험액의 DO 감소량에서 식종 희석수에 의한 산소 소비량을 보정한 뒤 원래 폐수 농도로 환산한다.

1. DO 감소량: 폐수가 들어 있는 시험액의 DO 감소량은 8.0 − 5.0 = 3.0 mg/L이다. 식종 희석수만 넣은 바탕시험액의 DO 감소량은 8.0 − 7.9 = 0.1 mg/L이다.

2. 희석 비율과 식종 보정 비율: 병 전체 300 mL 중 폐수는 15 mL이므로 폐수의 부피 비율은 $P = \frac{15}{300} = 0.05$이다. 시험액에 넣은 식종 희석수는 300 − 15 = 285 mL인 반면, 바탕시험에는 300 mL를 넣었다. 동일한 식종 희석수를 사용하므로 **식종량의 비는 희석수 부피의 비**와 같아 $f = \frac{285}{300} = 0.95$이다.

3. 식종 보정: 바탕시험의 산소 소비량 중 시험액에 들어간 식종 희석수에 해당하는 양은 0.1 × 0.95 = 0.095 mg/L이다. 이를 시험액 전체의 DO 감소량에서 빼면 3.0 − 0.095 = 2.905 mg/L로, 이는 **희석된 시험액에서 폐수에 기인한 산소 소비량**이다.

4. 원래 폐수 농도로 환산: 보정한 산소 소비량을 폐수의 부피 비율 P로 나누면 원래 폐수의 BOD_5가 된다. $BOD_5 = \frac{2.905}{0.05} = 58.1$ mg/L이므로 ①의 58.1과 일치한다.

NoteBase

문 20. 유출계수가 0.3이고 배수면적이 3 km^2인 지역에 시간당 100 mm의 강수 현상이 발생할 경우, 강우 유출량[m^3/sec]은?

① 10

② 15

③ 25

④ 40

정답 3번

간단한 해설

배수면적에 내린 빗물 중 **유출계수 0.3에 해당하는 30%**가 유출된다. 유출량은 90,000 m^3/h이며, 이를 초당 유량으로 바꾸면 **25 m^3/s**이다.

계산 과정

유출계수 C는 내린 빗물 중 유출되는 양의 비율이다. 강우강도 i에 배수면적 A를 곱하면 단위 시간당 내리는 빗물의 부피가 되므로, 여기에 **유출계수를 곱해** 강우 유출량을 구한다. 단위를 일치시키면 관계식은 $Q = CiA$ 이다.

단위 환산: 강우강도 100 mm/h는 0.1 m/h이고, 배수면적 3 km^2는 3,000,000 m^2이다.

배수면적 전체에 내리는 빗물: 0.1 × 3,000,000 = 300,000 m^3/h이다. 이는 유출 손실을 반영하기 전의 시간당 강우 부피이다.

강우 유출량: 유출계수 0.3을 적용하면 0.3 × 300,000 = 90,000 m^3/h이다. 요구 단위는 **초당 유량**이므로 1시간에 해당하는 3,600초로 나누면 $Q = \frac{90{,}000}{3{,}600} = 25$ m^3/s이다. 이는 ③의 25에 해당한다.

NoteBase

문 21. 물의 온도가 상승할 때 물리량의 변화로 옳은 것은? (단, 점성계수만 영향 인자로 고려한다)

① 지하수 투수계수가 감소한다.

② 레이놀즈(Reynolds) 수가 증가한다.

③ 독립침전입자의 침강속도가 감소한다.

④ 응집공정에서 속도경사가 감소한다.

정답 2번

간단한 해설

수온이 상승하면 물의 **점성계수가 감소**한다. 밀도·유속·대표길이가 일정할 때 레이놀즈 수는 점성계수에 반비례하므로 **증가한다**.

선지별 해설

물의 온도가 상승하면 점성계수 μ가 감소한다. 문제의 조건에 따라 밀도, 유속, 지층과 입자의 특성, 교반동력 등 나머지 인자는 일정하게 두고 점성계수 변화의 영향만 판단한다.

① X: 지하수 투수계수는 감소하지 않고 증가한다. 같은 지층에서 물의 투수계수 K는 $K \propto \frac{1}{\mu}$의 관계를 가진다. 수온 상승으로 **물의 점성 저항이 작아지면** 공극을 통해 물이 더 쉽게 흐르므로 투수계수가 커진다.

② O: 레이놀즈 수는 $Re = \frac{\rho u L}{\mu}$이며, ρ는 물의 밀도, u는 유속, L은 대표길이이다. 다른 인자가 일정하면 점성계수 감소에 따라 레이놀즈 수가 증가한다. 이는 **점성력에 대한 관성력의 상대적 크기**가 커진다는 뜻이다.

③ X: 독립침전입자의 침강속도는 감소하지 않고 증가한다. 독립침전은 입자가 서로 응집하지 않고 개별적으로 가라앉는 침전이다. 층류 영역의 작은 구형 입자에 Stokes 법칙을 적용하면 침강속도 v_s는 $v_s \propto \frac{1}{\mu}$의 관계를 가진다. 따라서 점성계수가 감소하면 **침강을 방해하는 점성 저항이 줄어** 입자가 더 빠르게 가라앉는다.

④ X: 응집공정의 속도경사는 감소하지 않고 증가한다. 평균 속도경사는 $G = \sqrt{\frac{P}{\mu V}}$로 나타내며, P는 물에 전달되는 교반동력, V는 물의 부피이다. **교반동력과 물의 부피가 같으면** 점성계수 감소에 따라 속도경사가 커진다.

NoteBase

문 22. 소각로 배기가스의 성분이 CO_2 14%, N_2 79%, O_2 3%, CO 4%일 때, 과잉공기량[m^3/kg]은? (단, 공기 중 O_2와 N_2 비는 각각 21%, 79%이며, 이론공기량은 15 m^3/kg이다)

① 0.25

② 0.75

③ 1.25

④ 2.35

정답 2번

간단한 해설

배기가스의 잔류 산소에서 **CO의 완전연소에 필요한 산소량을 빼야** 과잉 산소량을 구할 수 있다. 이를 반영한 과잉공기율은 5%이므로, 이론공기량 15 m^3/kg에 대한 과잉공기량은 0.75 m^3/kg이다.

계산 과정

① 계산 기준과 공급 산소량: 배기가스 100 m^3를 기준으로 잡으면 질소는 79 m^3이다. 질소가 공기에서 유입되어 반응 없이 배출된다고 보고, 모든 기체 부피는 같은 온도·압력 기준으로 비교한다. 공기 중 질소가 79%이므로 공급 공기량은 $\frac{79}{0.79} = 100$ m^3이고, 이 공기에 포함된 산소량은 $100 \times 0.21 = 21$ m^3이다. 이 100 m^3는 성분비 계산을 위한 기준량이며, 연료 1 kg당 공기량을 뜻하지 않는다.

② 완전연소에 필요한 산소량: 배기가스에 남은 산소가 3 m^3이므로 실제로 소비된 산소는 $21 - 3 = 18$ m^3이다. 그러나 CO 4 m^3가 남아 있으므로 이를 완전히 연소시키는 산소를 추가로 고려한다. 반응식 $CO + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO_2$에 따라 필요한 산소는 $4 \times \frac{1}{2} = 2$ m^3이다. 따라서 완전연소에 필요한 이론산소량은 $18 + 2 = 20$ m^3이며, 공급 산소 중 이론량을 초과한 양은 $21 - 20 = 1$ m^3이다.

③ 과잉공기율: 공급 공기와 이론공기는 산소의 부피비가 같으므로, 공기량의 비는 산소량의 비로 구할 수 있다. 과잉공기율은 **이론공기량을 기준으로 한 초과 비율**이므로 $\frac{21-20}{20} = 0.05$, 즉 5%이다. 공기비는 공급 공기량을 이론공기량으로 나눈 값이므로 $m = \frac{21}{20} = 1.05$이다.

④ 과잉공기량: 연료 1 kg당 이론공기량이 15 m^3/kg이므로 초과 공급된 공기량은 $15 \times 0.05 = 0.75$ m^3/kg이다. 따라서 계산값은 ②의 0.75에 해당한다.

NoteBase

문 23. 평판형 전기집진기의 분진제거효율을 90%에서 99.9%로 증가시킬 때, 집진극의 면적은 기존 면적의 몇 배로 증가하는가? (단, Deutsch-Anderson 식을 이용하고, 면적만 고려한다)

① 3.0

② 3.5

③ 4.0

④ 4.5

정답 1번

간단한 해설

집진극 면적은 **미제거 비율의 음의 로그**에 비례한다. 미제거 비율이 0.1에서 0.001로 줄어들려면 집진극 면적은 기존의 3.0배가 되어야 한다.

계산 과정

Deutsch–Anderson 식은 $\eta = 1 - \exp\left(-\frac{wA}{Q}\right)$이다. 여기서 η는 소수로 나타낸 분진제거효율, A는 집진극 면적(m^2), w는 분진의 유효 이동속도(m/s), Q는 처리 가스의 체적유량(m^3/s)이다.

면적만 고려하므로 **이동속도와 가스 유량은 일정**하게 둔다. 식을 면적에 대해 정리하면 $A = -\frac{Q}{w}\ln(1-\eta)$이다. 따라서 면적은 제거효율 자체가 아니라 미제거 비율 $1-\eta$의 음의 로그에 비례한다.

기존 면적을 A_1, 증가 후 면적을 A_2라 하면, 제거효율 90%와 99.9%에 대응하는 미제거 비율은 각각 0.1과 0.001이다. 공통인 Q/w를 약분하여 면적비를 구하면 $\frac{A_2}{A_1} = \frac{-\ln(0.001)}{-\ln(0.1)} = \frac{3\ln 10}{\ln 10} = 3$이다.

따라서 증가 후 집진극 면적은 기존 면적의 3.0배이며, ①의 값과 일치한다.

NoteBase

문 24. 하수슬러지의 수분과 무기성 고형물의 중량비가 각각 70 %와 30 %일 때, 슬러지의 비중은? (단, 수분과 무기성 고형물의 비중은 각각 1.0과 3.0이다)

① 0.35

② 0.67

③ 1.25

④ 2.52

정답 3번

간단한 해설

각 성분의 중량을 밀도로 나누어 **부피를 구한 뒤 합산**한다. 슬러지 100 g을 기준으로 전체 부피는 80 cm^3이므로, 물에 대한 밀도비인 슬러지의 비중은 1.25이다.

계산 과정

중량 기준: 슬러지 전체 중량을 계산하기 편하게 100 g으로 두면 수분은 70 g, 무기성 고형물은 30 g이다. 주어진 70 %와 30 %는 **전체 중량에 대한 비율**이다.

성분별 부피: 비중은 물의 밀도에 대한 해당 물질의 밀도비이다. 물의 밀도를 1.0 g/cm^3로 두면 수분과 무기성 고형물의 밀도는 각각 1.0 g/cm^3, 3.0 g/cm^3이다. 밀도는 $\rho = \frac{m}{V}$이므로, 각 성분의 **중량을 밀도로 나누어 부피로 환산**한다. 수분의 부피는 $\frac{70}{1.0} = 70 cm^3$, 고형물의 부피는 $\frac{30}{3.0} = 10 cm^3$이다.

슬러지의 비중: 두 성분의 부피를 합하면 슬러지 100 g의 전체 부피는 70 + 10 = 80 cm^3이다. 따라서 슬러지의 밀도는 $\frac{100}{80} = 1.25 g/cm^3$이고, 물에 대한 밀도비는 $\frac{1.25}{1.0} = 1.25$이다. 비중은 단위가 없는 값이며, 이 값은 ③의 1.25와 일치한다.

NoteBase

문 25. 「소음·진동 공정시험기준」상 환경기준 중 소음측정방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 풍속이 2 m/sec 이상일 때에는 소음측정을 하여서는 안 된다.

② 진동이 많은 장소에서는 적절한 방지책(방진, 차폐 등)을 강구하여야 한다.

③ 손으로 소음계를 잡고 측정할 경우 소음계는 측정자의 몸으로부터 0.5 m 이상 떨어져야 한다.

④ 일반지역의 측정점은 가능한 한 측정점 반경 3.5 m 이내에 장애물이 없는 지점의 지면 위 1.2 ~ 1.5 m로 한다.

정답 1번

①

풍속이 **2 m/s 이상이면 마이크로폰에 방풍망을 부착**하여야 하며, **5 m/s를 초과하면 측정하여서는 안 된다**. 2 m/s 이상이라는 이유만으로 측정이 금지되지는 않는다.

소음·진동공정시험기준
ES 03301.1c
환경기준 중 소음측정방법
5.0 시료채취 및 관리
5.2 측정조건
5.2.1 일반사항
5.2.1.4 풍속이 2 m/s 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5 m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다.

②

진동이 많은 장소에서는 측정에 미치는 영향을 막기 위해 **방진 등 적절한 방지책을 강구**하여야 한다. 전자장의 영향을 받는 곳에서도 차폐 등 방지책이 필요하다.

소음·진동공정시험기준
ES 03301.1c
환경기준 중 소음측정방법
5.0 시료채취 및 관리
5.2 측정조건
5.2.1 일반사항
5.2.1.5 진동이 많은 장소 또는 전자장(대형 전기기계, 고압선 근처 등)의 영향을 받는 곳에서는 적절한 방지책(방진, 차폐 등)을 강구하여야 한다.

NoteBase

③

손으로 소음계를 잡고 측정하는 경우에는 **측정자의 몸으로부터 0.5 m 이상** 떨어뜨려야 한다.

소음·진동공정시험기준
ES 03301.1c
환경기준 중 소음측정방법
5.0 시료채취 및 관리
5.2 측정조건
5.2.1 일반사항
5.2.1.2 손으로 소음계를 잡고 측정할 경우 소음계는 측정자의 몸으로부터 0.5 m 이상 떨어져야 한다.

④

일반지역의 측정점은 가능한 한 **반경 3.5 m 이내에 담·건물 등 반사성 장애물이 없는 지점**으로 선정하고,
측정높이는 **지면 위 1.2~1.5 m**로 한다.

소음·진동공정시험기준
ES 03301.1c
환경기준 중 소음측정방법
5.0 시료채취 및 관리
5.1 측정점
5.1.2 일반지역의 경우에는 가능한 한 측정점 반경 3.5 m 이내에 장애물(담, 건물, 기타 반사성 구조물 등)이 없는 지점의 지면 위 1.2 ~ 1.5 m로 한다.

NoteBase