

# 환경공학(7급)

(과목코드 : 137)

2025년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. 산성비와 관련된 국제협약으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 제네바 협약
- ② 헬싱키 의정서
- ③ 나고야 의정서
- ④ 소피아 의정서

2. 「폐기물관리법」이 적용되지 않는 폐기물로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 「원자력안전법」에 따른 방사성물질과 이로 인하여 오염된 물질
- ② 인체에 직접적으로 해를 끼칠 수 있는 물질을 함유한 폐기물
- ③ 「군수품관리법」에 따라 폐기되는 탄약
- ④ 용기에 들어 있지 아니한 기체 상태의 물질

3. 다음 설명에 해당하는 대기확산 모델은?

- 오염농도가 연기 중심축으로부터 거리에 따라 정규분포를 이룬다는 통계적 가정을 채택하였다.
- 현재 환경영향평가 등에서 가장 널리 사용되어지고 있다.
- 비반응성 오염물질에 대해서 가장 광범위하게 활용되고 있는 모델이다.
- 주로 평탄지역에 적용하도록 개발되었다.

- ① 상자모델(Box model)
- ② 랑그랑지안 모델(Lagrangian model)
- ③ 오일러리안 모델(Eulerian model)
- ④ 가우시안 모델(Gaussian model)

4. 유기성폐기물의 퇴비화(composting)에 있어서 반응에 관여하는 물리·화학적 요소에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① C/N비는 12~16으로, 질소의 양이 적을 경우, 최종 산물인 부식을 만드는 데 오랜 시간이 소요된다.
- ② 퇴비화에 관여하는 미생물군의 최적 산소농도는 일반적으로 10% 정도가 권장된다.
- ③ 퇴비화 반응 미생물의 활성은 입도가 작은 것보다 큰 것이 공기의 통기성이 좋아 미생물 활성이 증가한다.
- ④ 퇴비화 반응 시 습도가 30% 미만일 경우 퇴비화 속도가 매우 빨라진다.

5. 1일 최대오수량  $3,500 \text{ m}^3/\text{d}$ 의 분류식하수도에 이용되는 최초침전지를 설계하고자 한다. 크기가 폭 4m, 길이 17m, 유효수심 2.5m인 침전지를 2지로 할 때 수면적 부하는? (단, 활성슬러지법에 의한 것이다.)

- ① 46.5 m/d                      ② 51.4 m/d
- ③ 30.5 m/d                      ④ 25.7 m/d

6. 하천의 생활환경 기준 중 생물화학적 산소요구량 (BOD) 3 mg/L 이하, 총인(T-P) 0.1 mg/L 이하 일 때, 수질 및 수생태계 상태에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 약간의 오염물질은 있으나 용존산소가 많은 상태의 다소 좋은 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수 또는 수영용수로 사용할 수 있다.
- ② 보통의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 일반 생태계로 여과·침전·활성탄 투입·살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하거나 일반적 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있다.
- ③ 용존산소가 많은 편이고 오염물질이 거의 없는 청정상태에 근접한 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있다.
- ④ 용존산소가 풍부하고 오염물질이 없는 청정상태의 생태계로 여과·살균 등 간단한 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있다.

7. 병원균 지표(pathogen indicator)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 지표균이 아닌, 특정한 병원균에 대한 검출 시험을 하는 것은 보통 그러한 균이 존재하는가를 알아야 할 필요성이 있을 때이다.
- ② 지표균이란, 이것이 존재함으로써 오염 정도를 예상할 수 있고, 오염물질의 성질과 오염의 정도를 알 수 있는 균이다.
- ③ 병원균 지표에는 모든 수질에 적용할 수 있는 병원균은 포함시켜선 안된다.
- ④ 병원균이 있을 때는 항상 존재하고, 없을 때는 항상 존재하지 않아야 한다.

8. 입자를 분리·포집하는 장치 중 세정집진장치의 집진효율 향상조건에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 충전재의 표면적, 충전밀도를 크게 하고 처리 가스의 체류시간이 짧을수록 집진율이 높아진다.
- ② 회전식에서는 원주속도를 작게 하면 집진율이 높아진다.
- ③ 유수식에서는 세정액의 미립화수, 가스 처리 속도가 작을수록 집진율이 높아진다.
- ④ 벤츄리 스크러버(Venturi Scrubber)와 같은 가압수식에서는 목(Throat)부의 배기가스 처리 속도가 클수록 집진율이 높아진다.

9. 굴뚝배출가스의 연속자동측정 방법에서 측정항목에 따른 측정방법을 가장 적절하게 연결한 것은?

- ① 질소산화물 - 이온전극법
- ② 아황산가스 - 불꽃광도법
- ③ 암모니아 - 적외선흡수법
- ④ 염화수소 - 자외선흡수법

10. 유해물질의 독성평가에 자주 이용되는 LD<sub>50</sub>에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 독성의 크기를 상대적으로 표시하는 대표적인 독성지표이다.
- ② 담배에 포함되어 있는 니코틴을 LD<sub>50</sub>으로 판단하면 초맹독성에 속한다.
- ③ LD<sub>50</sub> 용량은 일반적으로 mg/kg으로 나타낸다.
- ④ LD<sub>50</sub>은 어떤 유해물질을 실험동물에 투여하였을 때, 50%가 정상적인 대사를 명확히 유지하지 못하는 용량을 의미한다.

11. 생활오수처리 후 방류량은  $500 \text{ m}^3/\text{day}$ , 방류수의 BOD농도는  $5 \text{ mg/L}$ 이고, 오수처리 방류수 유입 전 하천수의 유량은  $0.25 \text{ m}^3/\text{sec}$ 이고, BOD농도는  $2.1 \text{ mg/L}$ 이었다. 하천수와 오수처리장 방류수가 합류 직후 완전혼합되었다고 가정할 때 합류지점에서의 BOD농도 ( $\text{mg/L}$ )와 가장 가까운 것은?
- ①  $2.1 \text{ mg/L}$                       ②  $4.1 \text{ mg/L}$   
 ③  $10.5 \text{ mg/L}$                     ④  $1.5 \text{ mg/L}$
12. 수질오염에 기인한 어류들의 폐사현상에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 일반적으로 어류의 성장에 적합한 용존산소는  $10 \text{ ppm}$  이상이며, 용존산소가  $5 \text{ ppm}$  이하에서는 어류들의 생존에 현저한 저해를 야기한다.  
 ② 물속에 유기물이 많아지면 유기물을 이용하여 성장하는 박테리아가 번성하는데, 이때 수중의 용존산소가 다량 소비되어 고갈 수준이 되면, 어류의 생존이 어려워진다.  
 ③ 자연수계의 수중 용존산소는 공기 중의 산소가 용존되거나, 물속의 식물이나 조류의 광합성에 의해 공급되는 것이 대부분이다.  
 ④ 여름철에 수온이 높아지면 산소의 수중 포화농도가 낮아지므로, 어류가 이용할 수 있는 산소의 양이 줄어, 수중 유기물 농도까지 높으면 어류는 폐사 위기에 놓인다.
13. 대기오염물질과 주요 배출업종(배출원)을 연결한 것으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 크롬 - 레이온제조업  
 ② 카드뮴 - 아연제련공업  
 ③ 비소 - 유리공업  
 ④ 니켈 - 석탄화력발전소
14. 활성슬러지 공정에서 매우 심한 거품과 스컴(scum)을 유발하는 방선균 Nocardia를 제어하는 방법에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
- ① 화학약품을 투여하여 생물반응조의 pH를 높인다.  
 ② 거품 상부에 직접 염소수 또는 분말차아염소산 칼슘을 소포 또는 살포한다.  
 ③ Nocardia는 성장 속도가 느리기 때문에 DO와 미생물 체류시간을 증가시킨다.  
 ④ 거품의 축적을 줄이기 위해 선택조를 설치하고 포기량을 증가시킨다.
15. 생태계에서 일어나는 물질의 생물학적 분해에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 물질대사에 필요한 에너지를 생산하는 생물학적 산화과정이라고 정의할 수 있다.  
 ② 생물학적 분해과정에서 생성되는 전자를 제공하는 공여체의 종류에 따라 호기성 호흡, 혐기성 호흡, 그리고 발효로 분해의 유형을 나눌 수 있다.  
 ③ ATP는 생물반응 과정에서 생성된 에너지를 일시적으로 저장하다가 에너지가 필요한 생합성 반응에 적절히 전달하는 대표적인 화합물이다.  
 ④ ATP는 산화 및 환원반응을 통해 생산되며, 광합성, 호기, 혐기, 발효과정에서 각기 독특한 경로의 전자흐름을 통해 ATP가 생산된다.

16. 우리나라의 경우 생활악취는 직접관능법, 공기 회석관능법, 기기분석법에 대하여 배출허용기준이 규정되어 있다. 이와 관련된 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 직접관능법의 경우, 배출허용기준은 악취도 2도 이하이다.
- ② 공기회석관능법의 경우, 배출허용기준으로서의 회석배율 값은 사업장의 악취 배출구보다 사업장 부지경계선에서의 회석배율 값이 더 작다.
- ③ 기기분석법에 의해 배출허용기준 농도가 정해진 악취물질들을 배출허용기준 농도가 높은 물질부터 나열하면 암모니아 → 황화수소 → 아세트알데히드 → 메틸메르캅탄 순이다.
- ④ 생활악취 측정을 기기분석법이 아닌 관능법에 많이 의존하는 중요한 이유는 생활악취는 신속한 측정이 필요한 감각공해이고, 대부분 복합악취이기 때문이다.

17. 바이러스(virus)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 바이러스는 혼자서 살 수 없고, 반드시 숙주가 있어야 하는 절대 기생성으로 분류된다.
- ② 바이러스의 크기는 보통 박테리아의 약 1/100 ~ 1/50 정도로 매우 작다.
- ③ 다른 미생물 세포들은 DNA와 RNA를 갖는 반면, 바이러스는 핵산과 이를 보호하는 인지질층으로 이루어져 있다.
- ④ 바이러스는 분리배양이 어려울 뿐만 아니라 정화 처리한 물속에서도 생존할 수 있기 때문에, 수질관리에 있어서 중요한 관리대상이다.

18. 액체연료에 황 성분이 다량 포함되어 있을 경우 발열량은 감소되며, 인화점은 증가한다. 액체연료를 황 성분이 가장 많이 포함되어 있는 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ① 경유 > 등유 > 중유 > 휘발유
- ② 휘발유 > 등유 > 경유 > 중유
- ③ 휘발유 > 경유 > 중유 > 등유
- ④ 중유 > 경유 > 등유 > 휘발유

19. 유해가스 처리 중 질소산화물(NOx) 방지에 대한 설명이다. 선택적 질소산화물 환원법(Selective Catalytic Reduction)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 선택적 질소산화물 환원법은 환원반응을 이용한 것으로 촉매로는  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$  등을 사용하여 제거효율이 80% 이상이다.
- ② NOx를 촉매 위에서 선택적으로  $\text{NH}_3$ 와 반응시켜 질소( $\text{N}_2$ )와 수분( $\text{H}_2\text{O}$ )으로 환원하여 NOx를 제거하는 방법이다.
- ③ 고온(870 ~ 1,200 °C)의 연소가스 중의 NOx를 아미노기 함유 요소[ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ]와 선택적으로 반응하도록 하여 질소( $\text{N}_2$ )와 수분( $\text{H}_2\text{O}$ )으로 산화시키는 방법이다.
- ④ 촉매가 존재하므로 온도를 300 °C 정도 유지하는 것이 필요하며 300 °C 이하에서는 촉매 활성이 저하되고, 450 °C 이상일 경우에는  $\text{NH}_3$ 가 산화분해된다.

20. 막(membrane)을 이용한 수처리에 이용되는 대표적인 막의 종류에는 정밀여과막(MF), 역삼투막(RO), 나노여과막(NF), 한외여과막(UF) 등이 있다. 이들 네 가지 막을 동일조건(유입수질, 여과압력 등)에 적용하여 처리하였을 경우, 투과유속(flux)이 작은 막부터 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ① UF → MF → RO → NF
- ② RO → NF → UF → MF
- ③ MF → RO → NF → UF
- ④ NF → UF → MF → RO

21. 어떤 활성슬러지 공정에 있어서, 1차 침전지(크기:  $2\text{m} \times 2\text{m} \times 5\text{m}$ ) 유입수의 BOD가  $120\text{mg/L}$ , 유량이  $150\text{m}^3/\text{day}$ 이고, MLVSS가  $2,000\text{mg/L}$  일 때, 1차 침전지의 F/M 비는?

- ①  $0.06\text{ kg-BOD} / \text{kg-MLVSS} \cdot \text{day}$
- ②  $0.45\text{ kg-BOD} / \text{kg-MLVSS} \cdot \text{day}$
- ③  $2.22\text{ kg-BOD} / \text{kg-MLVSS} \cdot \text{day}$
- ④  $16.67\text{ kg-BOD} / \text{kg-MLVSS} \cdot \text{day}$

22. 음파의 종류 중 음원에서 모든 방향으로 동일한 에너지를 방출할 때 발생하는 파로 가장 적절한 것은?

- ① 평면파
- ② 발산파
- ③ 구면파
- ④ 정재파

23. 균류(fungi)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 균류는 다세포, 호기성, 비광합성, 유기종속 영양형 진핵 원생생물이다.
- ② 균류 중 곰팡이는 진균류로서, 미세한 균사체로 이루어지는 사상형 형태를 형성한다.
- ③ 균류 중에는 예외적으로 효모와 같이 균사를 형성하지 않는 단세포 균류도 있다.
- ④ 기생생물인 곰팡이는 박테리아에 비해 성장 조건이 까다로운 편이나, 생물권 내의 탄소를 분해하고 순환시키는 데 있어서 중요한 역할을 수행한다.

24. 일반적으로 생활하수의 경우를 보면 COD 분석값이 BOD값보다 크게 검출된다. COD와 BOD의 관계에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 시료 중에 사용되는 산화제(중크롬산칼륨)와 상조하는 물질(크롬산화물)이 함유되어 있을 때 실제보다 COD가 높게 검출된다.
- ② 시료 중에 아질산염, 염소이온과 같은 환원 물질이 함유되어 있을 때 실제보다 COD가 낮게 검출된다.
- ③ BOD 시험 중에 질산화가 발생하였거나, COD 시험에 방해물질이 폐수에 존재할 경우, BOD가 COD보다 높게 검출된다.
- ④ 생물학적으로 분해 불가능한 유기물질 등이 함유될 때 COD와 BOD는 동일하다.

25. 진동레벨로 표시되는 진동량의 표기 방법에 사용되는 인자가 아닌 것은?

- ① 진동속도(velocity)
- ② 진동변위(displacement)
- ③ 진동가속도(acceleration)
- ④ 진동전달률(transmissibility)