

환경공학(7급)

(과목코드 : 137)

2023년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

- | | |
|--|--|
| <p>1. 미처리된 하·폐수가 하천으로 유입되어 물에 용존되어 있던 산소가 결핍되는 현상이 유발되었다. 산소가 거의 없는 상태(혐기성)에서 미생물의 분해에 의해 생길 수 있는 기체로 가장 적절한 것은?</p> <p>① 메탄(CH_4) ② 아황산가스(SO_2) ③ 질소산화물(NO_2, NO_3) ④ 산소(O_2)</p> <p>2. 오염된 토양을 생물학적 처리방법을 이용하여 정화하고자 한다. 다음 중 ex-situ방법으로 가장 옳지 않은 것은?</p> <p>① 퇴비화법(Composting) ② 토양경작법(Landfarming) ③ 바이오파일법(Biopile) ④ 생물학적 통풍법(Bioventing)</p> <p>3. 지하수의 수질특성에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?</p> <p>① 지표수보다 수질변동이 적으며, 염분함량이 약 30% 이상 높다. ② 지하수는 공기 용해도가 낮고 알칼리도 및 경도가 높다. ③ SS 및 탁도가 낮으며, 주로 혐기성세균에 의한 유기물 분해작용이 일어난다. ④ 하천수에 비해 유속이 느려 오염된 후에는 자정작용이 빨라진다.</p> <p>4. 수분함량이 75%인 유기성폐기물 10kg을 5일 동안 자연 건조시킨 후, 수분함량을 측정한 결과 25%이었다. 건조 후 고형폐기물의 질량은? (단, 유기성폐기물은 고형물과 수분으로만 구성되어 있다.)</p> <p>① 약 2.0kg ② 약 3.3kg ③ 약 3.8kg ④ 약 4.0kg</p> | <p>5. 도시대기 중 광화학옥시던트의 주요성분으로 전체 90% 정도를 차지하는 물질은?</p> <p>① PAN ② 오존 ③ 알데히드 ④ 아크로레인</p> <p>6. 다음 중 입자상오염물질의 설명으로 가장 옳지 않은 것은?</p> <p>① 연무(mist)는 모액의 미립화에 의해 대기중에 생기는 액체입자로서 지름은 대개 $20\mu\text{m}$ 이하이다. ② 매연(smoke)은 석탄, 나무, 담배와 같은 유기입자의 불완전 연소에서 생기는 미세한 고체입자이다. ③ 비산재(fly ash)는 미세한 비가연성 입자로서, 석탄연소에서 상승하는 연돌가스 중에 들어 있다. ④ 먼지(dust)은 주로 콜로이드보다 큰 고체입자이다.</p> <p>7. 유량이 $1,500\text{m}^3/\text{day}$인 식품공장폐수를 활성슬러지법을 이용하여 처리하고 있다. 포기시간은 8시간이며, 포기조내의 MLSS농도는 $2,000\text{mg/L}$이다. 최종침전지에서 폐슬러지를 매일 40m^3를 인발하며, 폐슬러지의 농도가 5%일 때 슬러지 체류시간(SRT, day)은? (단, 방류수의 SS는 무시한다.)</p> <p>① 0.25day ② 0.5day ③ 1.0day ④ 1.2day</p> |
|--|--|

8. 활성슬러지법을 이용하여 하수처리 시 최종 침전지에서 사상균이 과잉증식하게 되면 슬러지가 잘 침전되지 않고 부풀어 오르는 현상(슬러지 팽화, Bulking)이 일어난다. 이에 대한 대책으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 포기조 내 MLSS농도를 증가시켜 F/M비를 낮춘다.
- ② 소화슬러지 또는 침전슬러지를 포기조에 주입하여 SVI(Sludge Volume Index)를 감소시킨다.
- ③ pH와 DO농도를 낮추어 준다.
- ④ 염소나 과산화수소 등의 살균제를 반송슬러지에 일시적으로 주입한다.

9. 악취처리방법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 흡착법: 유량이 비교적 적은 경우 활성탄 등 흡착제를 이용하여 악취를 제거하는 방법이다.
- ② 촉매산화법: 백금(Pt)이나 팔라듐(Pd) 등의 촉매를 이용하여 산화분해시키는 방법으로 직접연소법에 비해 질소산화물 발생량이 많다.
- ③ 직접연소법: 산화방식의 직접불꽃 소각법에 의하여 산화분해하여 탄산가스와 물(수증기)로 변화시켜 악취를 제거하며, 보조연료가 필요하다.
- ④ 흡수법: 약액세정법은 중화산화반응 등 물리적인 흡수법이며 가장 널리 사용되며, 조작이 간단하다.

10. 비점오염저감시설 설치를 위해 시설종류 결정시 유의사항으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 인공습지는 유지용수 확보가 필수이므로 하수처리장 방류수 활용 등 유지용수 확보방안 마련 필요
- ② 쓰레기 등 부유물질이 많은 곳에는 전처리 시설 설치 필요
- ③ 제외지, 댐 만수위선 아래 등 홍수 시 침수로 시설훼손이 예상되는 지역은 지양
- ④ 미처리하수 상시 유출 등 고농도의 오염원 발생지역에는 인공습지 설치 필요

11. 소음평가에 대해 설명한 것으로 가장 적절한 것은?

- ① 우선회화 방해레벨(PSIL)은 회화 방해레벨(SIL)을 개정하여 소음을 1/1 옥타브 밴드로 분석한 중심주파수, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz의 음압레벨의 산술평균치이다.
- ② NC(Noise Criteria)는 도로교통 소음과 같이 변동이 심한 소음을 평가하는 척도이다.
- ③ 감각소음레벨(PNL)은 공조기 소음 등과 같은 실내소음을 1/3 옥타브밴드로 평가하는 척도이다.
- ④ 등가소음도는 대상소음도에 보정치를 보정한 후 얻어진 소음도를 말한다.

12. 방사성폐기물에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 원자력발전소에서 기체방사성폐기물이 주로 발생하는 곳은 원자로 냉각재의 탈기, 봉산회수 계통배수 탱크 배기 등이다.
- ② 핵연료 제조 공정에서 발생하는 방사성폐기물의 방사능준위는 극히 낮지만 우라늄을 함유하고 있다.
- ③ 기체방사성폐기물에는 다양한 방사성핵종이 함유되어 있으며, 불활성기체, 방사성옥소(I-131, I-133 등), 입자상 방사성핵종(Co-58, Co-60, Cs-137 등)이 있다.
- ④ 고준위방사성폐기물은 지표면과 가까이에 천연방벽으로 매립하여 처분하는 방식을 이용한다.

13. 토양 중 중금속 용해도에 영향을 주는 요인으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 토양 중 중금속 용해도는 토양의 pH가 낮을수록 증가한다.
- ② 몰리브덴(Mo)은 토양반응이 산성조건이면 용해도가 감소한다.
- ③ 카드뮴(Cd)과 구리(Cu)는 산화조건에서 불용화된다.
- ④ 시안이온(CN⁻)은 2가 철과 반응시켜 불용화시킬 수 있다.

14. 플라스틱 폐기물의 열분해법과 소각처리에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
- ① 열분해는 산소가 있는 상태에서 고온으로 가열하여 유기물을 가스상, 액체상 및 고체상의 연료를 생산하는 공정이다.
 - ② 소각법에 비해 열분해법은 황 및 중금속이 회분 속에 고정되는 비율이 크다.
 - ③ 소각법은 산화성 조건에서 폐기물을 처리하는 것으로 질소산화물(NOx) 등의 발생이 비교적 적고 자원회수가 가능하다는 장점이 있다.
 - ④ 열분해법은 외부열원이 필요한 흡열반응이며 소각법에 비해 다이옥신 발생량이 많다.
15. 다음의 생물학적 질산화/탈질화에 의한 질소 제거 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 생물학적 질산화/탈질화에 의한 질소제거는 2단계 공정으로, 첫 번째 단계에서는 암모니아가 호기성 상태에서 질산염으로 변환, 두 번째 단계에서는 질산염이 질소가스로 변환된다.
 - ② 질산염을 질소가스로 변환시켜 제거할 경우 무산소(anoxic)상태에서 생물학적으로 이루어진다.
 - ③ 생물학적 질산화/탈질화에 의한 질소제거는 공정의 안정성과 신뢰도가 높고 공정운전이 비교적 쉬우나, 토지 소요 면적이 많이 요구된다.
 - ④ 질산염이 질소가스로 변환될 경우 충분한 탄소에너지가 필요한데 현장에서 메탄올을 가장 많이 사용한다.
16. 수소 10%, 수분 0.3%를 함유하는 중유의 고위발열량이 10,600kcal/kg일 때, 이 중유의 저위발열량은 약 몇 kcal/kg인가? (단, 물의 증발열은 600kcal/kg 임.)
- ① 8,058 kcal/kg
 - ② 9,058 kcal/kg
 - ③ 10,058 kcal/kg
 - ④ 11,058 kcal/kg
17. 가연성폐기물을 고체연료화(RDF, refuse derived fuel)로 제조하는 경우나 이를 사용하고자 할 때의 구비조건으로 가장 옳은 것은?
- ① 제품으로서의 발열량, 즉 칼로리가 높아야 한다.
 - ② 쓰레기 원료 중이나 제품의 함수율 15% 이상으로 높아야 한다.
 - ③ 대기오염도가 높아 기존의 고체연료를 사용하는 로에서 사용해서는 안된다.
 - ④ 원료 중에 비가연성 성분이나 연소 후 잔류하는 재의 양이 많을수록 좋다.
18. 대기오염 방지장치인 전기집진장치(ESP)와 여과 집진장치에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 여과 집진장치는 1 μ m 이상의 분진은 관성충돌과 직접차단으로 포집하고, 0.1 μ m 이하는 확산과 정전기력에 의하여 입자를 포집한다.
 - ② 전기 집진장치는 온도범위가 넓고, 압력손실이 적다.
 - ③ 여과 집진장치는 연속집진방식일 경우 먼지 부하의 변동이 있어도 운전효율에는 영향이 없다.
 - ④ 전기 집진장치에서 먼지의 걸보기 전기저항을 낮추기 위해 암모니아를 투입한다.
19. 정수장 및 하수처리장에서 수인성 질병확산을 방지하기 위해 염소소독을 실시한다. 다음 중 염소의 살균능력에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 유리염소는 암모니아와 반응할 뿐만 아니라 그 자체가 강력한 산화제이다.
 - ② 염소 대신 이산화염소를 사용 시 할로겐화합물(THMS 등)을 생성하지 않는다.
 - ③ pH가 높을수록 차아염소산(HOCl)농도는 증가하고 살균력도 증가한다.
 - ④ 소독 시 형성되는 클로라민은 유리염소보다 냄새가 적게 난다.

20. 소음방지 대책 중 전파경로 대책방법과 구체적인 예를 설명한 것으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 능동제어 - 소음장치부착
- ② 차폐효과 - 차폐물, 방음실 설치
- ③ 지향성 변환 - 음원의 지향 상태
- ④ 거리감쇠 - 변경배치

21. 폐기물의 연소 및 소각로에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 연소온도가 너무 높아지면 NO_x 형성이 많아진다.
- ② 화격자연소기에서 휘발성분이 많고 열분해하기 쉬운 물질을 태울 경우에는 공기를 아래쪽에서 위쪽으로 통과시키는 상향식 연소방식을 쓴다.
- ③ 소각로의 저온부식은 $100^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ 사이에서 부식속도가 가장 빠르며 고온부식은 $600^\circ\text{C} \sim 700^\circ\text{C}$ 에서 부식이 가장 잘 일어난다.
- ④ 회전로의 경우, 유동층소각로와 달리 전처리 시스템이 필요없으나 구형 및 원통형 물질은 완전연소가 끝나기 전에 굴러 떨어질 수 있다.

22. 다음 정수처리의 응집제에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 응집제는 Al계, Fe계, 고분자응집제 등으로 대별된다.
- ② 응집제를 처음에 고속혼합교반기에 주입하면, Al계는 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 가 Fe계는 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 의 수산화물이 생성되어 이 수산화물은 floc을 형성한다.
- ③ 고속혼화조에서 응집된 입자들을 완속혼화조에서 완속에 의하여 floc형성으로 입자들을 크게 성장시킨다.
- ④ 우리나라 대부분의 정수장에서 Fe계 응집제를 사용하고 있는 반면 유럽과 미국의 일부에서는 Al계를 많이 사용하고 있다.

23. 해양오염 및 대책에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 원자력발전소 등에서 배출되는 냉각수(온배수)의 영향으로 해수의 온도가 변화되고 생태계 활성화에 영향을 미친다.
- ② 해양에 유출된 기름은 용존산소 및 빛투과율을 감소시키므로 응집침전처리를 하는 것이 최적의 방법이다.
- ③ 바다의 적조를 일으키는 생물은 편모조류나 규조류가 대부분이며, 하천에서의 오염물질의 유입을 통한 부영양화 수역의 발생을 억제해야 한다.
- ④ 적조는 수괴의 안정도가 클 때, 염분농도가 낮을 때 잘 발생한다.

24. 고도하수처리공정에서 생물학적 질산화 및 탈질화 과정에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 질산화 반응조 내의 pH가 낮은 경우 $\text{NO}_2\text{-N}$ 이 축적되며, 높은 경우 $\text{NO}_3\text{-N}$ 이 축적되기 쉽다.
- ② 아질산 및 질산성질소는 질소가스로 환원되고 동시에 알칼리도는 증가한다.
- ③ 호기성 조건에서 탈질에 의한 질소제거 시 수소공여체로 유기물질이나 황화합물을 환원하여 사용한다.
- ④ 아나모кс(Anammox)에 의한 질소제거는 무산소 조건에서 전자수용체인 아질산성질소나 질산성 질소에 의해 암모니아가 산화되는 공정이다.

25. 생태계에 대한 설명으로 잘못된 것은 ?

- ① 물질이나 에너지가 순환하고 상호보완적인 관계를 갖는 환경을 생태계(Ecosystem)라 한다.
- ② 생태계의 구성요소는 영양단계에 따라 자가영양 구성요소와 종속영양구성요소로 나눌 수 있다.
- ③ 생태계의 물질순환에서 황은 심해로 흘러 들어가 계속 고갈되고 있는 원소이다.
- ④ 생태계의 특성은 상호의존성, 한계성의 법칙 그리고 복잡성 등을 들 수 있다.