

## 환경공학개론

문 1. 일반적인 가정하수의 BOD 측정 방법과 지표로서의 특성에 관한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① BOD는 물 속의 유기물량을 표시하기 위하여 사용되는 대표적인 지표 항목이다.
- ② 시료를 혐기성 조건에서 배양하여 유기물을 분해하는 과정에서 소모된 산소량을 측정하는 방법이다.
- ③ 시료 중의 유기물 분해가 거의 종료되면 질소화합물의 산화가 일어나 산소를 소모하므로 질소 성분을 다량 함유한 시료는 질산화 억제제를 별도로 첨가한다.
- ④ 가정하수의 경우 20℃에서 일반적으로 5일이 경과되면 60~70%, 20일이 경과되면 95~99%의 유기물이 분해된다.

문 2. 「폐기물관리법 시행령」상 지정폐기물은?

- ① 폐유기용제
- ② 폐목재
- ③ 금속 조각
- ④ 동물의 분뇨

문 3. 비산먼지 저감 대책에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 도로의 경우 비포장도로와의 접속 구간에는 세륜장치를 설치하고 포장도로 인접 지역은 녹지화로 바람에 의한 먼지 발생원을 제거한다.
- ② 먼지를 다량 배출하는 업소의 경우 분쇄기, 저장 싸이로와 같은 먼지 발생 시설을 개방하여 먼지 양을 희석할 수 있도록 조치해야 한다.
- ③ 공사장의 비산먼지 저감을 위하여 먼지 발생 주변에 방진망을 설치함으로써 인근 주민을 비산먼지로부터 보호해야 한다.
- ④ 야적장 비산먼지 발생 억제를 위하여 야적물에 대한 표면 경화제 또는 보습제 살포 등을 실시한다.

문 4. 염소 소독 공정에서 염소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 차아염소산(HOCl) 및 차아염소산이온(OCl<sup>-</sup>)으로 존재하는 염소를 유리염소라고 한다.
- ② pH가 낮을수록 차아염소산이온(OCl<sup>-</sup>) 형태로 존재하는 비율이 높아지고, pH가 높을수록 차아염소산(HOCl) 형태로 존재하는 비율이 높아진다.
- ③ 차아염소산(HOCl)이 차아염소산이온(OCl<sup>-</sup>)에 비하여 살균 효율이 높다.
- ④ 차아염소산(HOCl)이 수중의 암모니아와 결합하면 클로라민이 생성된다.

문 5. 어떤 폐수처리장에서 BOD 400 mg/l의 폐수가 1,000 m<sup>3</sup>/day로 유입되고, BOD 1,000 mg/l의 슬러지 탈수액이 200 m<sup>3</sup>/day로 유입될 때, 최종 방류수의 BOD가 50 mg/l였다면 BOD 제거율 [%]은?

- ① 80
- ② 85
- ③ 90
- ④ 95

문 6. 수중의 암모니아성 질소를 탈기하기 위하여 pH를 10.25로 높였을 때 암모니아 가스의 비율( $\text{NH}_3(\%) = \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+] + [\text{NH}_3]} \times 100$ )은 약 얼마인가? (단,  $\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$  반응의 평형상수는  $K_a = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = 10^{-9.25}$ 이며 [ ]는 몰 농도를 나타낸다)

- ① 81
- ② 86
- ③ 91
- ④ 99

문 7. 부영양화를 제어하기 위하여 생물학적으로 질소를 제거하고자 하는 탈질(Denitrification) 공정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 알칼리도가 소모된다.
- ② 유기물이 필요하다.
- ③ 무산소(anoxic) 환경이 조성되어야 한다.
- ④ 질산이온이나 아질산이온을 질소 가스로 변화시켜 제거하는 공정이다.

문 8. 온실효과를 일으키는 잠재력을 표현한 값인 온난화지수(Global warming potential: GWP)가 큰 것부터 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ①  $\text{SF}_6 > \text{N}_2\text{O} > \text{CH}_4 > \text{CO}_2$
- ②  $\text{CH}_4 > \text{CO}_2 > \text{SF}_6 > \text{N}_2\text{O}$
- ③  $\text{N}_2\text{O} > \text{SF}_6 > \text{CO}_2 > \text{CH}_4$
- ④  $\text{CH}_4 > \text{N}_2\text{O} > \text{SF}_6 > \text{CO}_2$

문 9. 굴뚝 측정공 위치에서 연기의 속도가 10 m/sec, 굴뚝 높이에서의 평균 풍속이 180 m/min일 때, 굴뚝 연기의 유효 상승높이가 10 m 라면 굴뚝의 직경 크기[m]는? (단, Holland식을 이용, 대기안정도는 중립상태이며, 굴뚝의 열배출속도( $Q_H$ )는 무시한다)

- ① 1.0
- ② 1.5
- ③ 2.0
- ④ 2.5

문 10. 광화학스모그에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 로스앤젤레스형 스모그라고 한다.
- ② 알데히드(RCHO)는 광화학스모그 성분 중 하나이다.
- ③ 광화학반응에 의해 NO<sub>2</sub>는 오존을 생성한다.
- ④ 광화학스모그는 여름철 저녁 시간에 주로 발생한다.

문 11. 내분비계 장애물질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① DDT(Dichloro-diphenyl-trichloroethane)는 살충제로 사용되었으며 생물의 번식을 방해하는 물질이다.
- ② 환경호르몬인 DES(Diethyl-stilbestrol)는 자연적인 에스트로겐보다 강력한 세포 반응을 유발한다.
- ③ 비스페놀 A(Bisphenol A)는 캔 내부 코팅질 등에서 검출된다.
- ④ 다이옥신은 소각로가 위치한 곳에서 주로 유기화합물의 연소에 의해 발생되며, 화학적으로 매우 불안정하여 단백질 수용체와 결합하여 암을 발생시킨다.

문 12. 토양오염 정화 공정이 아닌 것은?

- ① 토양세척
- ② 고정화/안정화
- ③ 열탈착
- ④ 토양매몰

문 13. 생물들 간의 상호 작용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 생물들이 서로 협력하여 서로 이익이 되는 것을 상리공생이라고 한다.
- ② 한쪽 생물만 이익을 얻고, 다른 생물은 피해를 입는 것을 기생이라고 한다.
- ③ 콩과식물과 뿌리혹박테리아는 대표적인 편리공생의 예이다.
- ④ 식물은 빛을 서로 빼앗고, 동물은 먹이나 생식지를 서로 빼앗는 현상을 경쟁이라고 한다.

문 14. 초기 수분 함량이 80 %인 폐기물 1 kg을 건조시킨 후, 수분 함량이 50 %가 되도록 하였다. 건조 후 폐기물의 질량[kg]은?

- ① 0.2
- ② 0.4
- ③ 0.5
- ④ 1.0

문 15. 음압레벨(SPL)을 계산하는 식으로 옳은 것은? (단,  $P_0$ 는 기준 음압,  $P$ 는 대상 음압의 실효치이다)

- ①  $10\log_{10}(\frac{P_0}{P})$
- ②  $20\log_{10}(\frac{P}{P_0})$
- ③  $20\log_{10}(\frac{P_0}{P})$
- ④  $20\log_{10}(\frac{P}{P_0})^2$

문 16. 총고형물(Total solids: TS)이 70 %, 총고정성 고형물(Total fixed solids: TFS)이 49 %, 총용존성 고형물(Total dissolved solids: TDS)이 18 %, 휘발성 부유고형물(Volatile suspended solids: VSS)이 13 %일 때 고정성 부유고형물(Fixed suspended solids: FSS)의 비율[%]은?

- ① 39
- ② 45
- ③ 55
- ④ 62

문 17. 다른 두 음원에서 발생한 소음을 수음자 위치에서 측정한 음압 레벨이 각각 60 dB과 70 dB이었다. 이 때, 두 소음의 합성 음압 레벨[dB]은? (단,  $\log(11 \times 10^5) = 6.04$ ,  $\log(11 \times 10^6) = 7.04$ ,  $\log(6.5 \times 10^6) = 6.81$ ,  $\log(6.5 \times 10^7) = 7.81$ 이다)

- ① 60.4
- ② 68.1
- ③ 70.4
- ④ 78.1

문 18. 수질 분석 결과, 칼슘(M.W. = 40)과 마그네슘(M.W. = 24) 이온이 동일한 농도[mg/l]로 나타났다. 이 때, 총경도가 66 mg/l as  $\text{CaCO}_3$ (M.W. = 100)라면 칼슘의 농도[mg/l]는 약 얼마인가? (단, 시료 내 다른 경도 유발물질은 존재하지 않는다)

- ① 2
- ② 5
- ③ 7
- ④ 10

문 19. 폐기물의 퇴비화(Composting)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 퇴비화는 미생물에 의해서 유기물을 분해시키고, 분해를 촉진하기 위해서는 적당한 크기로 폐기물을 분쇄하여야 한다.
- ② 호기성 퇴비화는 반응 속도가 빨라 퇴비 생산 기간을 단축시킨다.
- ③ 퇴비화는 공기 주입, 혼합, 온도 조절이 필요 조건이며 수분이 함유되어 있어야 한다.
- ④ 잎사귀와 옥수수대, 볏짚단과 종이는 C/N비가 낮으나 퇴비화가 종료된 후에는 이 값이 상승한다.

문 20. 토양 산성화의 영향에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양이 산성화 되면 토양 내의  $\text{Al}^{3+}$ 과  $\text{Mn}^{2+}$ 이 용해되어 작물에 유해하게 된다.
- ② 산성토양에서는 미생물의 활동이 저하되어 토양이 노후화된다.
- ③ 산성토양에서는  $\text{Al}^{3+}$ 의 활성도가 저하되며 인산과 결합하지 않는다.
- ④ 산성토양에서는 토양 내의  $\text{Ca}^{2+}$ 이 유출되어 토양에서  $\text{Ca}^{2+}$ 의 결핍이 생긴다.