

# 환경공학개론

문 1. 다음 글에서 설명하는 것은?

지구 생태계의 가장 기본적인 에너지원은 태양광이다. 이 태양광 중 엽록체가 광합성을 할 때 흡수하는 주된 파장 부분을 일컫는다.

- ① 방사선
- ② 자외선
- ③ 가시광선
- ④ 적외선

문 2. 독립 침강하는 구형(spherical) 입자 A와 B가 있다. 입자 A의 지름은 0.10 mm이고 비중은 2.0, 입자 B의 지름은 0.20 mm이고 비중은 3.0이다. 입자 A의 침강 속도가 0.0050 m/s일 때, 동일한 유체에서 입자 B의 침강 속도[m/s]는? (단, 두 입자의 침강 속도는 스토크스(Stokes) 법칙을 따른다고 가정하며, 유체의 밀도는 1,000 kg/m<sup>3</sup>이다)

- ① 0.015
- ② 0.020
- ③ 0.030
- ④ 0.040

문 3. 수처리 공정에서 침전 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 제1형 침전 - 입자들은 다른 입자들의 영향을 받지 않고 독립적으로 침전한다.
- ② 제2형 침전 - 입자들끼리 응집하여 플록(floc) 형태로 침전한다.
- ③ 제3형 침전 - 입자들이 서로 간의 상대적인 위치(깊이에 따른 입자들의 위 아래 배치 순서)를 크게 바꾸면서 침전한다.
- ④ 제4형 침전 - 고농도의 슬러지 혼합액에서 압밀에 의해 일어나는 침전이다.

문 4. 음의 세기 레벨(sound intensity level, SIL) 공식은? (단, SIL은 dB 단위의 음의 세기 레벨, I는 W/m<sup>2</sup> 단위의 음의 세기, I<sub>0</sub>는 기준 음의 세기로서 10<sup>-12</sup> W/m<sup>2</sup>이다)

- ①  $SIL = \log_{10} \frac{I_0}{I}$
- ②  $SIL = \log_{10} \frac{I}{I_0}$
- ③  $SIL = 10 \cdot \log_{10} \frac{I_0}{I}$
- ④  $SIL = 10 \cdot \log_{10} \frac{I}{I_0}$

문 5. 지표 미생물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 총 대장균군(total coliforms)은 락토스(lactose)를 발효시켜 35 °C에서 48시간 내에 기체를 생성하는 모든 세균을 포함한다.
- ② 총 대장균군은 호기성, 통성 혐기성, 그람 양성 세균들이다.
- ③ *E. coli*는 총 대장균군에도 속하고 분변성 대장균군에도 속한다.
- ④ 분변성 대장균군은 온혈 동물의 배설물 존재를 가리킨다.

문 6. 액체 연료의 고위발열량이 11,000 kcal/kg이고 저위발열량이 10,250 kcal/kg이다. 액체 연료 1.0 kg이 연소될 때 생성되는 수분의 양[kg]은? (단, 물의 증발열은 600 kcal/kg이다)

- ① 0.75
- ② 1.00
- ③ 1.25
- ④ 1.50

문 7. 음속에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공기의 경우 0 °C, 1기압에서 약 331 m/s이다.
- ② 공기 온도가 상승하면 음속은 감소한다.
- ③ 물속에서 온도가 상승하면 음속은 증가한다.
- ④ 마하(Mach) 수는 공기 중 물체의 이동 속도와 음속의 비율이다.

문 8. 펌프의 공동 현상(cavitation)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 펌프의 내부에서 급격한 유속의 변화, 와류 발생, 유로 장애 등으로 인하여 물속에 기포가 형성되는 현상이다.
- ② 펌프의 흡입손실수두가 작을 경우 발생하기 쉽다.
- ③ 공동 현상이 발생하면 펌프의 양수 기능이 저하된다.
- ④ 공동 현상의 방지 대책 중의 하나로서 펌프의 회전수를 작게 한다.

문 9. 대기 오염 물질의 하나인 질소 산화물을 제거하는 가장 효과적인 장치는?

- ① 선택적 촉매환원 장치
- ② 물 세정 흡수탑
- ③ 전기집진기
- ④ 여과집진기

문 10. 도시 고형폐기물을 소각할 때 단위 무게당 가장 높은 에너지를 얻을 수 있는 것은?

- ① 종이
- ② 목재
- ③ 음식물 쓰레기
- ④ 플라스틱

문 11. 염소 소독법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 염소 소독은 THM(trihalomethane)과 같은 발암성 물질을 생성시킬 수 있다.
- ② 하수처리 시 수중에서 염소는 암모니아와 반응하여 모노클로로아민( $\text{NH}_2\text{Cl}$ )과 다이클로로아민( $\text{NHCl}_2$ ) 등과 같은 결합 잔류 염소를 형성한다.
- ③ 유리 잔류 염소인  $\text{HOCl}$ 과  $\text{OCl}^-$ 의 비율 $\left(\frac{\text{HOCl}}{\text{OCl}^-}\right)$ 은 pH가 높아지면 커진다.
- ④ 정수장에서 암모니아를 포함한 물을 염소 소독할 때 유리 잔류 염소를 적정한 농도로 유지하기 위해서는 불연속점(breakpoint)보다 더 많은 염소를 주입하여야 한다.

문 12. 유기성 슬러지에 해당하지 않는 것은?

- ① 하·폐수 생물학적 처리공정의 잉여 슬러지
- ② 음식물 쓰레기 처리공정에서 발생하는 고형물
- ③ 정수장의 응집 침전지에서 생성된 슬러지
- ④ 정화조 찌꺼기

문 13. 광화학 스모그의 생성 과정에서 반응물과 생성물에 해당하지 않는 것은?

- ① 탄화수소
- ② 황 산화물
- ③ 질소 산화물
- ④ 오존

문 14. 총 경도가  $250 \text{ mg CaCO}_3/\text{L}$ 이며 알칼리도가  $190 \text{ mg CaCO}_3/\text{L}$ 인 경우, 주된 알칼리도 물질과 비탄산 경도 $[\text{mg CaCO}_3/\text{L}]$ 는? (단, pH는 7.6이다)

	알칼리도 물질	비탄산 경도 $[\text{mg CaCO}_3/\text{L}]$
①	$\text{CO}_3^{2-}$	60
②	$\text{CO}_3^{2-}$	190
③	$\text{HCO}_3^-$	60
④	$\text{HCO}_3^-$	190

문 15. 오염 물질로서의 중금속에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 크로뮴은 +3가인 화학종이 +6가인 화학종에 비하여 독성이 강하다.
- ② 구리는 황산 구리의 형태로 부영양화된 호수의 조류 제어에 사용되기도 한다.
- ③ 납은 과거에 휘발유의 노킹(knocking) 방지제로 사용되었으므로 고속도로변 토양에서 검출되기도 한다.
- ④ 수은은 상온에서 액체인 물질이다.

문 16. 점도(viscosity)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물의 점도는 온도가 상승하면 감소한다.
- ② 뉴턴 유체(Newtonian fluid)에서 전단응력은 속도 경사(velocity gradient)에 비례한다.
- ③ 공기의 점도는 온도가 상승하면 증가한다.
- ④ 동점도계수는 점도를 속도로 나눈 것이다.

문 17. 하수처리에서 기존의 활성 슬러지 공정과 비교할 때 막분리 생물반응조(membrane bioreactor, MBR) 공정의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 일반적인 처리장 운전에서 슬러지 체류 시간을 짧게 하여 잉여 슬러지 발생량을 줄일 수 있다.
- ② 하수처리를 위한 부지 공간을 절약할 수 있다.
- ③ 수리학적 체류 시간을 짧게 유지할 수 있다.
- ④ 주기적인 막교체에 소요되는 비용이 발생한다.

문 18. RDF(refuse derived fuel)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물리화학적 성분 조성이 균일해야 좋다.
- ② 다이옥신 발생을 줄이기 위하여 RDF 제조에 염소가 함유된 플라스틱을 60% 이상 사용하는 것이 바람직하다.
- ③ RDF의 형태에는 펠렛(pellet)형, 분말(powder)형 등이 있다.
- ④ 발열량을 높이기 위하여 함수량을 감소시켜야 한다.

문 19. 지역 A의 면적은  $1,000 \text{ km}^2$ 이고, 대기 혼합고(mixing height)는 100 m이다. 하루에 200톤(질량 기준)의 석탄이 완전 연소되었는데, 이 석탄의 황(S) 함유량은 4%이었고 연소 후 S는 모두  $\text{SO}_2$ 로 배출되었다. 지역 A에서 1주 동안 대기가 정체되었을 때  $\text{SO}_2$ 의 최종 농도 $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ 는? (단, S의 원자량은 32, O의 원자량은 16이며, 지역 A에서 대기가 정체되기 이전의  $\text{SO}_2$  초기 농도는  $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고 주변 지역과의 물질 전달은 없다고 가정한다)

- ① 56
- ② 112
- ③ 560
- ④ 1,120

문 20. 해수의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① pH는 일반적으로 약 7.5 ~ 8.5 범위이다.
- ② 염도는 약 3.5%이다.
- ③ 용존 산소 농도는 수온이 감소하면 증가한다.
- ④ 밀도는 온도가 상승하면 작아지고, 염도가 증가하면 커진다.