

## 환경공학

1. 다음 중 유입수의 BOD<sub>5</sub>가 80 mg/L, 유출수의 BOD<sub>5</sub>가 10 mg/L인 하수가 활성슬러지 공정으로 처리된다. 폭기조 용적이 1,000 m<sup>3</sup>이고 MLSS 2,000 mg/L, 반송슬러지 SS농도는 8,000 mg/L, 고형물 체류시간은 10일로 운전하고 있다. 방류수의 SS 농도는 무시하고 고형물체류시간을 10일로 유지하기 위해 폐기하여야 하는 슬러지의 양(m<sup>3</sup>/d)은?

- ① 12.5      ② 25      ③ 50      ④ 75

2. 활성탄을 이용한 고도정수처리 공정에서 맛과 냄새를 유발하는 물질의 흡착이 Freundlich 등온흡착식을 따른다고 한다. 다음 중 Freundlich 등온흡착식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ①  $\frac{X}{M} = K \times C^{\frac{1}{n}}$ 로 나타낼 수 있다. 여기서  $\frac{X}{M}$ 는 흡착제의 단위질량당 흡착되는 물질의 양, K와 n은 실험으로 얻어지는 상수, C는 흡착되는 물질의 용액 중 평형농도를 나타낸다.
- ② 어떤 물질을 흡착공정에 의해 제거하려 할 때 필요한 흡착제의 양을 산정하는데 도움이 된다.
- ③ 흡착제 표면에 흡착되는 물질이 다분자층으로 부착된다고 가정한다.
- ④ y축을  $\log \frac{X}{M}$ 으로 하고 x축을  $\log K$ 로 할 경우 기울기는  $\frac{1}{n}$ , y절편은  $\log C$ 이다.

3. 다음 중 활성슬러지법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 슬러지 팽화는 유기물의 과도한 부하, 높은 용존 산소, 사상균의 증식 등이 원인이다.
- ② 폭기조 내 갈색거품은 고형물체류시간이 길어 미생물이 내생성장 단계일 때 발생한다.
- ③ F/M비가 낮을수록 잉여슬러지 생산량은 적어진다.
- ④ 긴 고형물체류시간은 반응조 혼합액의 평균 부유물의 농도를 증가시킨다.

4. 다음 중 「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」상 먹는물 수질기준을 초과하는 항목으로 가장 옳은 것은?

- ① 카드뮴 0.01 mg/L  
② 암모니아성 질소 0.1 mg/L  
③ 벤젠 0.005 mg/L  
④ 동 0.7 mg/L

5. 소음은 전파과정에서 감쇠된다. 장애물이 없고 매질이 균질한 환경에서 점음원으로부터의 거리가 각각 2배, 10배 멀어졌을 때, 이론적으로 소음은 얼마나 감쇠되는가?

- ① 3 dB, 6 dB  
② 3 dB, 10 dB  
③ 6 dB, 10 dB  
④ 6 dB, 20 dB

6. 다음 중 소음에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 주파수가 1,000Hz 주위에서 청력이 현저하게 떨어지는 C<sub>5</sub>-dip 현상이 발생한다.
- ② 사람이 들을 수 있는 음압은  $2 \times 10^{-5} \sim 60 \text{ N/m}^2$ 의 범위이며, 이것을 dB로 표시하면 약 0~130 dB이다.
- ③ 내이 신경세포의 불가역적인 파괴로 영구적인 청력 손실이 발생할 수 있다.
- ④ 저주파보다 고주파일수록, 폭로시간이 길수록 영향이 크다.

7. 다음 중 물리량의 차원으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 확산계수 [ $\text{L}^2\text{T}^{-1}$ ]  
② 동점성계수 [ $\text{L}^3\text{T}^{-1}$ ]  
③ 압력 [ $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}$ ]  
④ 밀도 [ $\text{ML}^{-3}$ ]

8. 다음 중 에테인 1몰의 공연비(AFR)로 가장 옳은 것은? (단, 모든 기체는 표준상태를 가정하고, 소수점 둘째 자리에서 반올림)

- ① 3.5      ② 4.7      ③ 16.7      ④ 21.3

9. 다음 중 악취제거 방법에 관한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 수세법은 암모니아, 저급아민류, 케톤류 등 친수성 극성기를 가지는 성분을 제거할 수 있으며 탈취 효과가 좋지 못해 다른 공법과 조합하여 처리할 경우 전처리로 사용한다.
- ② 백금이나 금속산화물 등의 산화 촉매를 이용하면 260 ~ 350℃ 정도의 온도에서 산화처리 할 수 있다.
- ③ 유기성의 냄새 유발 물질을 태워서 불완전 연소가 있더라도 냄새의 강도를 줄일 수 있다.
- ④ 물리적, 화학적, 생물학적 처리방법이 있으며 주로 물리흡착법이 이용된다.

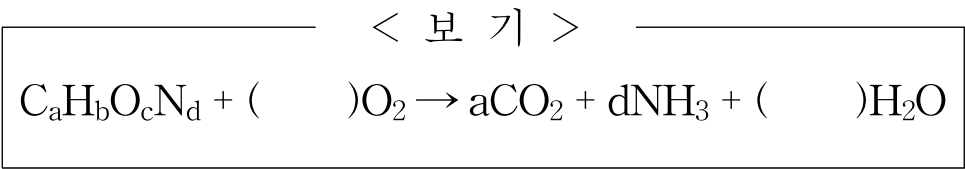
10. 다음 중 리차든슨수(Richardson's number, Ri)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 기계적 난류와 대류 난류 중에서 어느 것이 더 지배적인가를 알 수 있다.
- ② 0 < Ri < 0.25는 성층에 의해 약화된 기계적 난류가 존재한다.
- ③ Ri = 0은 기계적 난류가 없음을 나타낸다.
- ④ -0.03 < Ri < 0인 경우 기계적 난류가 혼합을 주로 일으킨다.

11. CH<sub>3</sub>OH 64kg을 연소시키는데 필요한 실제 공기량 (S<sub>m</sub><sup>3</sup>)은? (단, 공기비 m=1.5)

- ① 160 S<sub>m</sub><sup>3</sup>
- ② 320 S<sub>m</sub><sup>3</sup>
- ③ 400 S<sub>m</sub><sup>3</sup>
- ④ 480 S<sub>m</sub><sup>3</sup>

12. 다음 <보기> 중 퇴비화과정에서 호기성 분해에 의한 완전분해가 일어날 때 (        ) 안의 값으로 옳게 짝지어진 것은 무엇인가?



- ①  $\frac{4a + b - 2c - 3d}{4}, \frac{b - 3d}{2}$
- ②  $\frac{4a + b - 2c - 3d}{2}, \frac{b - 3d}{4}$
- ③  $\frac{4a + b + 2c - 3d}{4}, \frac{b - 3d}{2}$
- ④  $\frac{4a + b + 2c - 3d}{2}, \frac{b + 3d}{4}$

13. 다음 <보기> 중 폐기물 선별방법에 대한 것으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

- < 보   기   >

- ㉠ 정전기선별은 폐기물 플라스틱에서 종이를 선별할 수 있는 방법이다.
  - ㉡ 건식선별 방법에는 광학선별, 자력선별 및 Jigs 등이 있다.
  - ㉢ 와전류선별은 금속의 전기전도도 차이를 이용하여 폐기물 중 비철금속(알루미늄, 니켈, 아연 등)을 선별하는 방법이다.
  - ㉣ 광학선별은 돌과 유리 혼합물을 각각 분류할 수 있는 방법이다.

- ① 없음                      ② 2개                      ③ 3개                      ④ 4개

14. 다음 중 분뇨에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 분과 뇨의 구성비는 약 1 : 8~10이다.
- ② 뇨의 경우 질소화합물을 전체 VS의 40~50% 정도 포함하고 있다.
- ③ 분의 경우 질소화합물을 전체 VS의 12~20% 정도 포함하고 있다.
- ④ 분뇨의 pH 범위는 약 7~8 이다.

15. 다음 중 「폐기물 관리법(시행령 및 시행규칙 포함)」상 지정폐기물에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 폐유 : 기름성분을 5% 이상 함유한 것을 포함 하며, 폴리클로리네이티드비페닐(PCBs) 함유 폐기물, 폐식용유와 그 잔재물, 폐흡착제 및 폐흡수제는 제외한다.
- ② 폐산 : 액체상태의 폐기물로서 수소이온 농도 지수가 2.0 이하인 것으로 한정한다.
- ③ 폐알칼리 : 액체상태의 폐기물로서 수소이온 농도지수가 12.5 이상인 것으로 한정하며, 수산화칼륨 및 수산화나트륨을 포함한다.
- ④ 오니류 : 수분함량이 85% 미만이거나 고형물 함량이 15% 이상인 것으로 한정한다.

16. 다음 중 「실내공기질 관리법(시행령 및 시행규칙 포함)」상 실내공기질 유지기준 항목으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 이산화탄소
- ② 폼알데하이드
- ③ 총 부유세균
- ④ 이산화질소

17. 다음 중 콜로이드(Colloid)에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 콜로이드 입자는 대단히 작아서 질량에 비해 표면적이 크다.
- ② 소수성 콜로이드 입자는 물에 반발하는 성질을 가지고, 물속에서 suspension 상태로 존재한다.
- ③ 제타전위가 클수록 응집이 쉽게 일어난다.
- ④ 콜로이드 입자들이 전기장에 놓이게 되면 입자들은 그 전하의 반대쪽 극으로 이동하며 이러한 현상을 전기영동이라 한다.

18.  $\text{Ca(OH)}_2$ 의 148 mg/L 용액의 pH는?

(단,  $\text{Ca(OH)}_2$ 는 완전해리, Ca 원자량 : 40)

- ① 11.6    ② 11.7    ③ 11.8    ④ 11.9

19. 유효 굴뚝높이와 지표상의 최대 착지 농도와의 관계에 있어서, 일반적인 조건이 같을 때 유효 굴뚝높이가 2배가 되면 지표 최대 착지 농도는 어떻게 되는가?

- ① 1/2로 감소한다.
- ② 1/4로 감소한다.
- ③ 1/8로 감소한다.
- ④ 4배로 증가한다.

20. 다음 <보기> 중 자동차 배출가스에 관한 내용으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

— < 보 기 > —

- ㉠ 납은 촉매독을 유발하므로 삼원촉매장치 사용 시 유연 휘발유를 사용해야 한다.
- ㉡ 알코올을 연료로 사용하는 자동차에서 배출될 수 있는 대기 오염물질에 포름알데히드가 있다.
- ㉢ 삼원촉매장치가 HC, CO를 저감하는 반응의 산화 촉매로 주로 Rh, Pt 를 사용한다.
- ㉣ 디젤차 배기가스 저감을 위해  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  을 사용한다.
- ㉤ 디젤 자동차 배출가스 중 대표적 발암성 물질에는 3,4-Benzopyrene이 있다.
- ㉥ 자동차의 crank case에서 배출되는 대기오염 물질 중 가장 많이 배출되어 문제가 되는 가스는 HC이며, 주로 환원성 스모그의 원인이 된다.
- ㉦ 자동차에서 배출하는 CO는 공회전 시 적게 나오며 운행 시 많이 나온다.

- ① 2개    ② 3개    ③ 4개    ④ 5개