

1. 정수처리 응집공정에서 적정주입량을 결정하기 위한 자-테스트에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 수온이 높으면 점성계수의 저하로 반응속도와 응집력은 증가한다.
- ② 금속염 응집제의 함유물이 1초 이내에 가수분해 되면서 순간적으로 탁질 성분과 반응하므로 급속혼화는 1분 이내로 실험한다.
- ③ 적정주입량은 음전하로 하전되어 있는 탁질 표면의 전기적인 반발력이 0(제로)이 되는 주입량이다.
- ④ pH와 알칼리도를 적정하게 유지해야 금속수산화물을 얻을 수 있다.

2. <보기>는 통상의 유기물제거를 주목적으로 하는 2차 처리로 얻어지는 처리수질 이상을 얻기 위해 행해지는 하수고도처리에 대한 설명이다. 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 처리대상물질: 2차 처리 후 남은 부유물질 및 용존 유기물, 질소와 인
- ㄴ. 탈질전자공여체에 따라 구분한 질소제거 공정: 순환식 질산화탈질법, 질산화내생탈질법, 외부탄소원탈질법
- ㄷ. 응집제첨가법: 응집제 아파타이트를 생성하여 인을 제거하는 방법
- ㄹ. 인제거 화학공정: 정석탈인법, 간헐포기법, 응집제 첨가활성슬러지법
- ㅁ. 반송슬러지탈질탈인화학침전법: 생물학적으로 질소와 인을 동시에 제거하는 방법

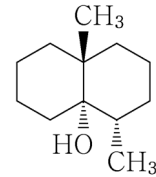
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄷ, ㅁ ④ ㄹ, ㅁ

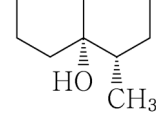
3. 활성슬러지공정의 BOD-SS부하, L_s (kg BOD/kg MLSS·d) 식으로 가장 옳지 않은 것은? [단, Q 는 반응조로의 유입 수량(m^3/d), S_0 는 유입수의 기질농도(mg/l), X 는 미생물농도($mg MLSS/l$), V 는 반응조 용량(m^3), L_0 는 BOD 용적부하($kg BOD/m^3 \cdot d$), S 는 처리수의 BOD 농도(mg/l), θ 는 반응조의 HRT(일), θ_c 는 SRT(일), Y 는 수율($mg SS/mg BOD$), k_d 는 자기분해속도상수 ($1/d$), X_0 는 유입수의 미생물 농도($mg MLSS/l$)이다.]

- ① $L_s = \frac{Q \cdot S_0}{X \cdot V}$
- ② $L_s = \frac{L_0}{S \cdot 10^{-3}} = \frac{S_0}{X} \times \frac{1}{\theta}$
- ③ $L_s = \frac{1 + k_d \cdot \theta_c}{\theta_c} \cdot \frac{1}{Y} \cdot \frac{S_0}{S_0 - S}$
- ④ $L_s = \frac{1}{\theta_c \cdot Y}$

4. 지오스민에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 분자량은 168g/mol이다.
- ② 화학명은 Trans-1,10-dimethyl trans-9-decalol 이다.



- ③ 분자구조는  이다.
- ④ 그람양성 박테리아 스트렙토마이시스(Streptomyces)와 시아노박테리아가 생성하는 물질이다.

5. <보기>는 정수장 여과지에 사용할 모래의 입도분석결과이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

<보기>

| 체 통과율(%) | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 90 |
|----------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 입경(mm) | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.85 | 0.9 | 1.0 |

- ① 여과사의 유효경은 체 통과율 90%인 1.0mm이다.
- ② 균등계수는 체 통과율 10%와 80%인 입경비이다.
- ③ 균등계수는 1.7이다.
- ④ 완속여과지에 사용 가능한 모래여재이다.

6. pH에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 철염 응집제의 적정 pH 범위는 알루미늄염 응집제 보다 넓다.
- ② 활성탄의 흡착능력은 일반적으로 pH가 산성일수록 흡착량이 커진다.
- ③ 먹는물 수질기준의 pH는 5.8~8.5이다.
- ④ 상수원의 부영양화로 조류가 번성하는 경우, 원수의 pH는 산성조건이다.

7. 자외선소독에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 염소소독에 비해 바이러스, 포자 등을 비활성화 시키는 데 효과적이다.
- ② 살균력을 갖는 가장 적합한 파장은 253.7nm이며 이 파장의 자외선은 핵산을 손상시킨다.
- ③ 자외선투과율은 시료 1cm를 자외선이 통과한 후 흡수된 자외선의 백분율(%)로 정의된다.
- ④ 2차 처리수에서 99% 대장균 살균율을 얻으려면 일반적으로 20~30 $\mu W \cdot \text{초}/cm^2$ 의 자외선조사량이 필요하다.

8. 하수관거 시설에서 사용되는 효과적인 부식억제대책으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 공기주입 및 환기 ② 산화제 약품주입
- ③ 음극보호법 ④ 방식재료의 사용

9. 「수질오염공정시험기준」상 용존산소의 측정방법 중 적정법에 의한 정량한계의 값[mg/L]은?

- ① 0.1 ② 0.5
- ③ 0.01 ④ 0.05

10. 우리나라는 시설용량 $1,000\text{m}^3/\text{d}$ 이상의 정수처리 (역세포함) 시설에서 유출되는 배출수는 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」에 의거하여 상황에 따라 배출수 허용 기준이나 방류수 수질기준을 적용하고, 이를 기본배출부과금 산정기준으로 참고하고 있다. 만약 관리청의 허가를 받아 배출수를 공공수역으로 직접 배출할 경우 방류수 수질기준은?

- ① BOD 10mg/L 이하, SS 10mg/L 이하
- ② BOD 10mg/L 이하, SS 20mg/L 이하
- ③ BOD 20mg/L 이하, SS 10mg/L 이하
- ④ BOD 20mg/L 이하, SS 20mg/L 이하

11. 하수관로에 흐르는 하수에 의해 내부 표면을 부식시키는 관정부식(crown corrosion) 현상에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 하수 내에 존재하는 황산염 이온이 황산염 산화세균에 의해 황화수소 형태로 하수관 내부의 공기 중으로 유출된다.
- ② 황화수소는 관로 표면에 부착하여 성장하는 미생물에 의해 황산으로 변하고 관로의 부식을 진행시킨다.
- ③ 하수관로의 부식 방지 방법으로 유속을 증가시켜 유기물질의 퇴적을 방지하는 방법이 있다.
- ④ 환기에 의해 관내 황화수소를 희석하거나, 약품 주입에 의해 황화수소의 생성을 방지하는 방법이 있다.

12. 오존(O_3) 산화 및 배오존 처리에 대한 다음 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 오존은 높은 pH 조건에서 $\text{OH}\cdot$ 라디칼을 생성하고, 생성된 $\text{OH}\cdot$ 라디칼은 유기물을 분해한다.
- ② 오존 자체는 유기물과 반응이 느리거나 반응을 하지 않을 수 있으며, 이러한 단점을 보완하기 위해 산화제 또는 촉매제를 사용한다.
- ③ 오존산화 공정은 맛, 냄새, 색도 제거에 효과적인 것으로 알려져 있다.
- ④ 배오존 처리 방법으로 활성탄흡착분해법, 가열분해법, 촉매분해법 등이 있으며, 모든 방법이 높은 배오존 농도에 적합하다.

13. 활성탄을 이용한 흡착공정은 수중의 오염물질이 활성탄 고체 표면에 축적되어 제거된다. 흡착에 의한 제거가 가장 어려운 물질은?

- ① 살충제 및 제초제
- ② 염소화 방향족 화합물
- ③ 염소화 비방향족 화합물
- ④ 콜로이드성 유기물

14. 유역면적이 1km^2 인 지역에서의 우수유출량을 산정하기 위하여 합리식을 사용하였다. <보기>와 같은 조건일 때 관로 길이 $1,000\text{m}$ 인 하수관의 우수유출량의 값 [m^3/s]은?

<보기>

- 강우강도 $I(\text{mm/hr}) = 3,660/(t+30)$ [단, t =유달시간(min)]
- 유입시간 = 6분
- 유출계수 = 0.85
- 관내의 평균 유속 = 1.5m/s

- ① 18.34 ② 183.4 ③ 24.0 ④ 240.0

15. 질소화합물은 호기성 조건에서 질산화에 의해 산화될 수 있다. 1g 의 암모니아성 질소를 산화시킬 때 필요한 이론적 산소요구량에 가장 가까운 값 [g]은?

- ① 2.7 ② 4.6 ③ 7.1 ④ 8.7

16. 최근 하수처리장의 고도처리 공정으로 응집제를 이용한 총인공정이 설치되고 있다. 총인공정에 사용되는 응집제에 해당하지 않는 것은?

- ① 석회 ② 과망간산
- ③ 명반 ④ 폴리머

17. 화학 및 석유화학 공업에서 활용되는 수은은 수생태계에 배출 시 심각한 문제를 야기하는 물질이다. 국내에서도 간혹 수은이 수중에서 발생하는데, 수은 제거 방법에 해당하지 않는 것은?

- ① 탄산염 침전 ② 황화물 침전
- ③ 명반 공침 ④ 이온교환

18. 과산화수소(H_2O_2)는 특정 오염물질을 처리하기 위하여 오랫동안 폐수처리장에서 사용되어 왔으며 최근에는 독성 및 내성 유기물의 처리에도 널리 응용되고 있다. 과산화수소에 의해서 처리가 가장 용이하지 않은 물질은?

- ① 포름알데히드 ② 총시안
- ③ 톨루엔 ④ 클로로포름

19. 용존공기 부상법은 활성슬러지와 같은 젤라틴형 슬러지에 응용되는 농축법이다. 부상농축조 설계 시 고려할 사항으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 고형물 부하 ② 순환비
- ③ 부상속도 ④ A/S비

20. 급수공정에서 철과 망간을 제거하는 방법은 크게 산화법과 촉매산화법으로 분류될 수 있다. 산화법에 사용되는 산화제로 가장 적당하지 않은 물질은?

- ① 공기 ② 수산화알루미늄
- ③ 염소 ④ 과망간산칼륨