

수질오염관리

(A)

(1번~20번)

(연구사)

1. 다음 알칼리도에 대한 설명으로 맞지 않는 것은?
① 알칼리도는 물 속에서 산을 중화시키는 데 필요한 능력의 척도이다.
② 물 속의 알칼리도에 기여하는 물질을 높은 pH순으로 열거하면, 수산화물, 탄산염, 그리고 중탄산염이다.
③ Na_2CO_3 와 같이 약한 산의 염이나 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 와 같이 센 염기로 구성되어 있어 산을 첨가할 때 pH가 감소하는 것을 억제하는 완충작용을 한다.
④ 자연수 조건에서는 탄산이온(CO_3^{2-})에 의한 알칼리도가 대부분을 차지한다.
⑤ 알칼리도가 낮은 물은 황산반토를 첨가하여도 좀처럼 좋은 플록을 형성하기 어렵다.
2. 수중의 용존산소 농도에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?
① 수면의 교란상태가 클수록 용존산소 농도가 높다.
② 하천의 자정작용은 용존산소 농도가 클수록 좋다.
③ 깨끗한 하천수에는 7~14mg/L의 용존산소가 있으며 수온에 따라 변화한다.
④ 일반적으로 물 속의 용존산소 농도가 작을수록 대기 중 산소의 용해속도는 빨라진다.
⑤ 물 속의 염분 또는 오염물이 많을수록 산소가 많이 용해될 수 있다.
3. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 370mg/L 용액의 pH를 계산하시오. (단, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 는 완전해리하는 것으로 하며, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 의 분자량은 74이다.)
① 8 ② 9
③ 10 ④ 11
⑤ 12
4. 적조현상에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 바다에 유입된 질소나 탄소가 무기영양원이다.
② 적조생물이 어폐류를 질식 시킬 수 있다.
③ 적조 말기에는 수중의 용존산소 소비량이 증가한다.
④ 해수 중 식물성 플랑크톤의 급격한 증식에 의해 발생한다.
⑤ 영양염 증가, 일조량 증가 등이 원인이 된다.
5. 용량 500m³인 탱크의 염소 이온 농도가 500mg/L이다. 탱크 내의 물은 완전혼합 상태이며, 계속적으로 염소 이온이 없는 물이 10m³/hr로 유입될 때, 염소 이온 농도가 5mg/L로 낮아질 때까지의 소요시간을 구하시오. (단, $\ln 10 = 2.3$ 으로 계산한다.)
① 10hr ② 30hr
③ 100hr ④ 170hr
⑤ 230hr

6. 정수처리공정에 대한 설명으로 맞지 않는 것을 고르시오.
① 유입된 탁도는 응집 공정 후 약 30% 정도 감소한다.
② 여과공정에서는 고액분리가 일어나며, 슬러지가 생성된다.
③ 여과지의 유출수 탁도 농도에 대한 정수처리기준이 존재 한다.
④ 침전지 유출수 탁도 농도에 대한 정수처리 기준은 존재 하지 않는다.
⑤ 침전공정에서는 고액분리가 일어나며, 슬러지가 생성된다.
7. Wipple이 구분한 자정단계에 대한 설명이 옳은 것은?
① 분해지대 → 활발한 분해지대 → 정수지대 → 회복지대의 단계로 구분한다.
② 분해지대에서는 세균의 수가 증가하고, 용존산소와 이산화탄소의 양이 크게 줄어든다.
③ 활발한 분해지대에서는 용존산소가 거의 없는 상태에서 서서히 증가하기 시작한다.
④ 정수지대에서는 용존산소의 양이 부족하여 혐기성 세균이 나타난다.
⑤ 회복지대에서는 분해지대에서 일어나는 현상과 반대되는 현상이 장거리에 걸쳐서 일어난다.
8. 함수율 99%인 슬러지 1,200m³/day를 농축시켜 300m³/day의 농축슬러지로 만들어서 처리할 경우 농축슬러지의 함수율은 얼마인가? (단, 농축조 상등수의 SS는 0으로 간주한다.)
① 94% ② 95%
③ 96% ④ 97%
⑤ 98%
9. 다음 질소 및 인 제거 공정에 대한 설명이 맞는 것을 고르시오.
① A₂/O공정은 혐기조, 무산소조, 호기조가 주요 생물학적 공정이며, 호기조에서 질산화된 혼합액은 반송슬러지와 함께 무산소조의 입구로 순환되고, 무산소조의 혼합액은 혐기조로 반송되며, 호기조를 추가하여 유기물 제거를 높인 공정이다.
② 혐기조, 무산소조, 호기조가 주요 생물학적 공정이며, 폭기조에서 질산화된 혼합액을 무산소조로 반송하여 탈질화 시킴과 동시에 혐기조에서의 인의 방출에 대해 질산성 질소가 미치는 영향을 감소시키는 방법은 A/O공정이다.
③ 활성슬러지 미생물의 인 과잉섭취 현상을 이용한 생물학적 탈인법으로 혐기조와 호기조로 구성되었으며, 반송슬러지를 혐기조로 유입시키는 공정은 UCT공정이다.
④ 응집침전법은 황산알루미늄, 폴리염화알루미늄, 염화제이철 등을 첨가하여 주입된 3가 금속이온이 하수 중의 3가 인산 이온과 반응하여 인산염을 생성시켜 침전분리시키는 공정이다.
⑤ 생물학적 질소 제거는 암모니아성 질소가 혐기 조건에서 질산성 및 아질산성 질소로 변환되었다가 호기 조건에서 탈질반응이 일어나 질소가스로 환원되는 2단계 공정이다.

10. 생물학적 하수처리장에서는 슬러지의 침강성을 파악하기 위해 SVI를 측정한다. 폭기조에서 채취한 혼합액의 SVI 값이 150이고 MLSS 농도가 2,000mg/L일 경우, 이 혼합액이 1L mass cylinder에서 30분 침강 후 차지하는 슬러지의 부피를 계산하시오.
- ① 100mL ② 200mL ③ 300mL
 ④ 400mL ⑤ 500mL

11. 먹는 물 수질기준의 심미적 영향물질에 해당하지 않는 것을 고르시오.

- ① 망간 ② 불소 ③ 아연
 ④ 철 ⑤ 동

12. 상수도 시설에 대한 설명으로 맞지 않는 것을 고르시오.
- ① 정수 · 취수 · 송수시설 계획 시 수량은 시간최대급수량을 기준으로 한다.
 ② 수원시설의 경우 수량의 안정성을 확보해야 한다.
 ③ 취수량을 계획할 때에는 일일최대급수량에 약 10%의 여유분을 둔다.
 ④ 배수시설 계획은 평상시와 화재시로 구분하여 고려해야 한다.
 ⑤ 정수시설은 계획정수량의 25%에 해당하는 예비능력을 추가로 확보한다.

13. 다음 설명에 해당하는 수원을 선택하시오.

“하천, 호수 또는 연안부의 사력층 중에 포함되어 있는 지하수를 말한다. 주로 하천바닥 모래층에 다공관을 매설하여 취수하는 형식이 사용된다.”

- ① 얕은 우물수(천정호) ② 복류수
 ③ 강변여과수 ④ 천수
 ⑤ 저수지수

14. 투과 플러스가 $25\text{L}/\text{m}^2/\text{hr}$ 인 정밀여과막을 이용하여 $2400\text{m}^3/\text{일}$ 의 하수를 막여과생물막법(Membrane Bioreactor)으로 처리하고자 한다. 한 개 막모듈의 막면적이 100m^2 이면 설치 막모듈 개수는?

- ① 100개 ② 40개 ③ 25개
 ④ 20개 ⑤ 4개

15. 하천의 유량을 조사한 내용 중 잘못된 것을 고르시오.

- ① 1년 중 355일은 이보다 낮아지지 않은 수량 및 그 때의 수위를 갈수량과 갈수위로 한다.
 ② 최대갈수위는 취수시설의 설계취수위를 정할 때의 기준이 된다.
 ③ 하천의 평균유량은 수위와 유속을 측정하여 계산할 수 있다.
 ④ 1년 중 185일은 이보다 낮아지지 않은 수량을 평수량이라고 한다.
 ⑤ 한 지점의 유속은 수심에 관계없이 한 지점 측정자료를 이용한다.

16. 먹는 물에서 대장균이 검출되었을 때 오염수로 판정된다. 그 이유는?
- ① 대장균이 있으면 반드시 병균이 존재한다.
 ② 대장균 자체가 병균이다.
 ③ 대장균이 인체에 미치는 영향은 매우 유해하다.
 ④ 병원성 세균의 존재가 추정 가능하다.
 ⑤ 대장균은 먹는 물 100mL에서 100마리 이하로 관리한다.

17. Sucrose($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)의 ThOD(이론적 산소요구량) : TOC (총유기탄소)비를 구하면 다음 중 어떤 것인가?

- ① 32 : 12 ② 28 : 10
 ③ 48 : 18 ④ 16 : 10
 ⑤ 18 : 22

18. 염소소독에 관한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 일반적 천연수의 pH 범위(pH 6~9)에서 소독효과는 pH가 낮을수록 크다.
 ② 물 속에서 HOCl이나 OCl⁻로 존재하는 염소를 유리잔류 염소라 한다.
 ③ 소독능력은 클로라민 > OCl⁻ > HOCl의 순이다.
 ④ 물에 투입한 일정량의 염소와 일정 시간 후에 남아 있는 유리 및 결합잔류염소와의 농도 차를 염소요구량이라 한다.
 ⑤ 결합잔류염소는 염소가 수중의 암모니아와 반응해서 만들어진다.

19. 여과시설에 대한 설명으로 맞는 것을 고르시오.

- ① 급속여과는 응집제의 첨가에 의해 불안정화되어 있는 폴록이 모래입자의 표면에 부착, 응집하여 제거되는 처리 과정이다.
 ② 여과재의 균등계수는 여과재 무게의 80%를 통과시키는 체의 크기를 20%를 통과시키는 체의 크기로 나눈 값이다.
 ③ 급속여과는 여과재로 사용되는 모래상에 존재하는 미생물막층에 의한 처리를 원리로 한다.
 ④ 급속여과의 여과속도는 80~100m/day를 표준으로 한다.
 ⑤ 완속여과의 경우 잦은 역세척으로 손실되는 모래로 인해 여과층의 깊이를 보전하기 위해 모래를 주기적으로 공급하는 시설이 필요하다.

20. 100g의 glucose($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)를 혼기성 분해하고자 한다. 표준 조건(0°C , 1기압)이라 가정할 때, 발생 가능한 CH₄ 가스의 용적을 산출한 값은? (단, glucose의 분자량은 180이다.)

- ① 16.7L ② 27.3L
 ③ 37.3L ④ 273L
 ⑤ 373L