

수처리 공정

1. 정수장에서 플록형성과 침전 및 여과효율을 향상시키기 위하여 응집제와 함께 사용하는 것은?

- ① 과망간산칼륨 ② 응집보조제 ③ 중크롬산칼륨 ④ 과산화수소

2. 응집제 저장설비의 용량 기준은?

- ① 10일분 이상 ② 15일분 이상 ③ 20일분 이상 ④ 30일분 이상

3. 횡류식 침전지의 구성과 구조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 침전지의 수는 원칙적으로 2지 이상으로 한다.
② 침전지의 형상은 사다리꼴로 한다.
③ 각 지마다 독립하여 사용가능한 구조로 한다.
④ 배치는 각 침전지에 균등하게 유출입될 수 있도록 수리적으로 고려하여 결정한다.

4. 급속혼화시설과 플록형성지에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 플록형성지 후단에 응집제를 주입한다.
② 혼화지는 수류 전체가 동시에 회전하는 구조로 한다.
③ 플록형성지 내의 교반강도는 하류로 갈수록 점차 감소시키는 것이 바람직하다.
④ 플록형성지 다음에 급속혼화지를 둔다.

5. 모래층과 모래층 표면에 증식하는 미생물군에 의하여 수중의 부유물질이나 용해성 물질 등의 불순물을 포착하여 산화하고 분해하는 방법에 의존하는 정수방법은?

- ① 급속여과 ② 직접여과 ③ 완속여과 ④ 다층여과

6. 다층여과지에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 여과층의 두께는 $L(\text{층깊이})/De(\text{유효경})$ 비의 합이 100 이상을 표준으로 한다.
② 여과속도는 240 m/day 이하를 표준으로 한다.
③ 단층여과지를 2층화하는 것은 불가능하다.
④ 역세척속도는 낮을수록 좋다.

7. 정수처리공정 중 탁질 등 미세입자를 제거시키는 최종단계로 충분한 역세척기능을 필요로 하는 공정은?

- ① 플록형성 ② 혼화 ③ 침전 ④ 급속여과

8. 자외선 소독에 있어서 자외선 강도에 영향을 주는 수질 인자로 옳지 않은 것은?

- ① 자외선 투과율 ② 부유물 농도 ③ 과산화수소 농도 ④ 용존유기물 농도

9. 1일 $12,000 \text{ m}^3$ 의 처리수량을 갖는 정수처리장에서 액화염소 주입률이 8.0 mg/L 일 때 액화염소 주입량(kg/hr)은?

- ① 4.0 ② 6.25 ③ 9.6 ④ 12.5

10. 다음에서 설명하는 소독방법은?

- 화학물질의 첨가를 필요로 하지 않기 때문에 안전성이 높을 뿐만 아니라 경제적으로 양질의 물을 얻을 수 있는 소독방법
- 소독부산물이 없고 불활성화 기준 준수를 위한 소독능 값($C \cdot T$)이 다른 소독공정에 비해 낮음
- 무독성, 트리할로메탄 불생성

- ① 염소 ② 오존 ③ 자외선 ④ 이산화염소

11. 염소제의 장·단점으로 옳지 않은 것은?

- ① 소독효과가 잔류하지 않는다. ② 트리할로메탄을 생성한다.
③ 냄새를 유발한다. ④ 암모니아성질소와 반응한다.

12. 염소제의 보관 및 관리에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 액화염소 저장 용기는 50 kg, 100 kg, 1 ton 용기를 사용하며 법령에 의한 각종검사에 합격하고 등록증명서가 첨부되었거나 등록번호가 각인된 것이라야 한다.
② 액화염소 저장 용기는 $50 \sim 60^\circ\text{C}$ 로 유지하여야 한다.
③ 액화염소 저장실은 $4 \sim 9^\circ\text{C}$ 를 유지하여야 한다.
④ 차아염소산나트륨의 저장조 또는 용기는 직사일광이 닿는 장소에 설치한다.

13. 염소가스 저장시설과 제해설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 저장량 1,000 kg 미만의 시설에서는 염소가스누출에 대비하여 중화 및 흡수용 제해제를 상비하고 가스누출검지경보설비를 설치하는 것이 바람직하다.
② 저장량 1,000 kg 이상의 시설에서는 염소가스누출에 대비하여 가스누출검지경보설비, 중화반응탑, 중화제 저장조, 배풍기 등을 갖춘 중화장치를 설치한다.
③ 염소용 배관은 내압력, 내약품성 재료를 사용하고 예비배관 설치는 생략한다.
④ 저장실과 주입기실 내에 설치하는 전기기구 등 금속류는 내식처리한 것이라야 한다.

14. 슬러지의 탈수성이 나쁜 경우를 모두 고른 것은?

- | | |
|-------------|------------------|
| ㄱ. 원수 고탁도 | ㄴ. 원수 저탁도 |
| ㄷ. 원수 조류 번성 | ㄹ. 슬러지 비저항치가 클 때 |

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

15. 다음에서 설명하는 정수처리시설은?

- 정수처리 운영관리상 발생하는 여과수량과 송수량간의 불균형을 조절하고
완화시킴과 동시에 사고나 고장에 대응하고, 상수원과 수질의 이상시에 수
질변동에 대응하며 시설의 점검과 안전작업 등에 대비하여 정수를 저류하
는 탱크로 정수시설로는 최종단계의 시설
○ 침두수요 대처용량과 적절한 소독접촉시간(C·T)의 용량 등을 확보해야 함

- ① 착수정 ② 정수지 ③ 여과지 ④ 침전지

16. 함수율이 98 %인 슬러지 100 m³의 고형물 함량(m³)은? (단, 슬러지 비중은 1.0으로 한다.)

- ① 2 ② 9.8 ③ 20 ④ 98

17. 막여과 정수시설의 계획 정수량 기준은?

- ① 계획 1일 평균급수량 ② 계획 1일 최대급수량
③ 계획 시간 평균급수량 ④ 계획 시간 최대급수량

18. 다음 ()에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

()을(를) 다량으로 함유한 경우에는 그 저감을 위하여 활성탄처리 또는 전염
소처리를 대신하여 중간염소처리 등을 한다.

- ① 소독부산물 전구물질 ② 침식성유리탄산
③ 경도 ④ 불소

19. 입상활성탄처리와 비교한 분말활성탄처리의 장·단점에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기존시설을 사용하여 처리할 수 있다.
② 누출에 의한 흡수현상이 특히 겨울철에 일어나기 쉽다.
③ 사용하고 버리므로 미생물의 번식이 없다.
④ 재생사용이 가능하고 원생동물이 번식할 우려가 있다.

20. 막여과의 종류가 아닌 것은?

- ① 정밀여과 ② 한외여과 ③ 나노여과 ④ 급속여과

수질분석 및 관리

21. 수질오염공정시험기준상 “약” 이라고 함은 기재된 양에 대하여 몇 % 이상의 차가 있어서는 안 되는가?

- ① ± 5 ② ± 10 ③ ± 15 ④ ± 20

22. 먹는물수질공정시험기준상 농도를 표시할 때 사용하는 기호로 옳지 않은 것은?

- ① g/L ② mg/L ③ $\mu\text{g/L}$ ④ %

23. 수질오염공정시험기준상 시료의 보존용기가 다른 것은?

- ① 휘발성유기화합물 ② 유기인
③ 불소 ④ 페놀류

24. 먹는물수질공정시험기준상 맛 측정방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 측정자간 개인차가 심하므로 5명 이상의 시험자가 바람직하나 최소한 3명이 필요하다.
② 판단할 때 경도 맛은 제외한다.
③ 시료 200 mL를 비커에 넣고 온도를 25 °C ~ 30 °C로 높인다.
④ 결과보고는 맛을 측정하여 ‘있음’, ‘없음’으로 구분한다.

25. 수질오염공정시험기준상 용존산소-적정법에서 티오황산나트륨용액(0.025 M)으로 최종적정할 때 종말점의 색은?

- ① 갈색 ② 황색 ③ 무색 ④ 청색

26. 수질오염공정시험기준상 수소이온농도 측정법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비교전극을 미리 시료수에 수 시간 담가 둔다.
② 측정된 pH가 안정되면 측정값을 기록한다.
③ 시료로부터 pH 전극을 꺼내어 세척한 다음 거름종이 등으로 가볍게 닦아내어 보관 용액에 보관한다.
④ 측정결과는 소숫점 첫째 자리까지 표기한다.

27. 수질오염공정시험기준상 화학적 산소요구량(COD)을 다이크롬산칼륨법(적정법)으로 측정하고자 할 때 사용하기에 적합하지 않은 시료는?

- ① 지표수 ② 지하수 ③ 폐수 ④ 해수

28. 하루에 $100,000 \text{ m}^3$ 의 정수를 처리하는 정수장에 소독 목적으로 정수지 유입부에 염소를 120 kg/day 주입하였다. 정수지 유출부의 잔류염소농도가 0.8 mg/L 일 때 염소요구량(mg/L)은?

- ① 0.2 ② 0.4 ③ 0.6 ④ 0.8

29. 자-테스트를 실시하는 목적으로 옳지 않은 것은?

- ① 주입할 응집제의 종류 결정 ② 응집제의 최적 주입량 결정
③ 응집조건의 최적 pH 결정 ④ 응집 슬러지의 양 결정

30. 급속여과지의 탁도는 개별 여과지에 대하여 연속측정장치를 사용하여 몇 분 간격으로 측정하는 것이 바람직한가?

- ① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20

31. 다음 중 응집용 약품에 해당하지 않는 것은?

- ① 응집제 ② 산화방지제
③ pH조정제(산제, 알칼리제) ④ 응집보조제

32. 물환경보전법상 호소에 관한 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 댐·보(洑)를 쌓아 하천 또는 계곡에 흐르는 물을 가두어 놓은 곳
② 하천에 흐르는 물이 자연적으로 가두어진 곳
③ 화산활동 등으로 인하여 함몰된 지역에 물이 가두어진 곳
④ 상류에서 내려오는 토석류를 차단하는 사방댐에 물이 가두어진 곳

33. 지하수법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지하수오염을 효율적으로 예방하기 위하여 지하수개발·이용을 억제하여 국민의 복리증진에 이바지함이 목적이다.
② 지하수는 지하의 지층이나 암석 사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물을 말한다.
③ 국가는 모든 국민이 양질의 지하수를 이용할 수 있도록 지하수에 관한 종합적인 계획을 수립해야 한다.
④ 국민은 지하수 보전과 오염 방지를 위하여 노력하여야 한다.

34. 하천법령상 “가뭄의 장기화 등으로 하천수 사용 허가수량을 조정하지 아니하면 공공의 이익에 해를 끼칠 우려가 있는 경우”에 용수 배분의 우선 순위로 옳은 것은?

- ① 공업용수 → 농업용수 → 생활용수 ② 생활용수 → 공업용수 → 농업용수
③ 농업용수 → 생활용수 → 공업용수 ④ 생활용수 → 농업용수 → 공업용수

35. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 먹는물 수질기준 항목 중 “심미적 영향 물질”에 해당되지 않는 것은?

- ① 경도 ② 수소이온농도
③ 지오스민 ④ 과망간산칼륨 소비량

36. 물환경보전법상 “물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 섞여 있어 그대로는 사용할 수 없는 물”에 관한 용어로 옳은 것은?

- ① 하수 ② 오수 ③ 오물 ④ 폐수

37. 수도법상 “일반수도”에 해당하지 않는 시설은?

- ① 광역상수도 ② 지방상수도 ③ 마을상수도 ④ 전용상수도

38. 수도법령상 취수지점부터 정수장의 정수지 유출지점까지의 구간에서 정수처리 기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 급속여과지의 탁도가 매월 측정값의 95 % 이상이 0.5 NTU 이하일 것
- ② 바이러스를 1만분의 9천999 이상 제거하거나 불활성화할 것
- ③ 크립토스포리디움 난포낭을 1백분의 99 이상 제거할 것
- ④ 지아디아 포낭을 1천분의 999 이상 제거하거나 불활성화할 것

39. 수도법령상 일반수도사업자가 준수해야 할 정수처리기준 중 불활성화비 계산을 위해 연속측정장치로 측정해야 하는 항목은?

- ① 수소이온농도 ② 잔류소독제농도 ③ 수온 ④ 탁도

40. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 상수원수의 감시항목으로 옳은 것은?

- ① 마이크로시스틴-LR ② 지오스민
③ 노로바이러스 ④ 2-MIB

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 중간염소처리시 염소제 주입지점으로 옳은 것은?

- ① 취수시설, 도수관로, 착수정, 혼화지 등 교반이 잘 일어나는 지점
- ② 침전지와 여과지 사이
- ③ 정수지 유입부
- ④ 배수지 유출부

42. 가압탈수기의 여과포 선정조건으로 옳은 것은?

- ① 여과포의 폐색이 많을 것
- ② 내산성, 내알칼리성일 것
- ③ 사용중 팽창과 수축이 클 것
- ④ 여과포의 케이크 부착성이 좋을 것

43. A정수장은 하천을 취수원으로 하는데 상수원 옆 도로에서 저녁 7시경 폐놀을 실은 탱크로리가 전복되어 폐놀이 착수정으로 유입되었다. 야간근무자의 조치사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 비상조치 매뉴얼에 따라 즉시 비상연락망을 가동하고 신속히 보고한다.
- ② 폐놀 냄새를 중화시키기 위해 전염소를 강화한다.
- ③ 착수정의 분말활성탄을 투입하고 전염소를 이산화염소로 대체해 투입한다.
- ④ 오존 주입이 가능하면 전오존과 후오존을 주입하여 폐놀을 산화한다.

44. 침전효율을 향상시키기 위한 일반적인 방법으로 옳은 것은?

- ① 침전지의 침강면적을 작게 한다.
- ② 침전내 유속을 크게 한다.
- ③ 입자의 침강속도를 크게 한다.
- ④ 침전지의 길이에 비하여 폭을 넓게 한다.

45. 침전지의 슬러지 배출설비 방식이 아닌 것은?

- ① 수중대차식
- ② 주행브리지식
- ③ 수중디퍼식
- ④ 체인플라이트식

46. 급속여과지의 정속여과제어방식이 아닌 것은?

- ① 유량제어방식
- ② 수위제어방식
- ③ 자연평형방식
- ④ 감쇠제어방식

47. 슬러지에 기계적압력을 가하여 압착하는 가압탈수기의 종류가 아닌 것은?

- ① 필터프레스식
- ② 벨트프레스식
- ③ 스크루프레스식
- ④ 진공탈수식

48. 펌프의 형식은 다음 중 무엇을 기준으로 선정하는가?

- ① 전양정(H) ② 비속도(Ns) ③ 구경(ϕ) ④ 회전속도(N)

49. 펌프와 부속설비의 설치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 펌프의 흡입관은 공기가 갇히지 않도록 배관한다.
② 펌프의 토출관에는 체크밸브와 제어밸브를 설치한다.
③ 흡상식 펌프에서 풋밸브를 설치하지 않는 경우에는 마중물용의 진공펌프를 설치한다.
④ 펌프 흡수정은 펌프의 설치위치에서 가급적 멀리 만든다.

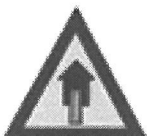
50. 역류방지 밸브의 개폐 조작력으로 옳은 것은?

- ① 전동조작 ② 공기압의 동력 ③ 유체력 ④ 수동조작

51. 상수도시설에서 사용하는 수처리제의 기준과 규격을 정한 법은?

- ① 수도법 ② 산업안전보건법 ③ 화학물질관리법 ④ 먹는물관리법

52. 산업안전보건법령상 안전·보건표지중 ‘방사성물질경고’ 표지는?

- ①  ②  ③  ④ 

53. 산업안전보건법령상 ‘중대재해’에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 중대재해란 산업재해 중 사망 등 재해 정도가 심한 것으로서 산업통상자원부령으로 정하는 재해를 말한다.
② 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 재해는 중대재해에 해당한다.
③ 사망자가 1명 이상 발생한 재해는 중대재해에 해당한다.
④ 직업성질병자가 동시에 10명 이상 발생한 재해는 중대재해에 해당한다.

54. 계통접지에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 고압과 저압의 혼촉에 의해 발생하는 2차 전기회로의 재해를 방지한다.
② 기기의 절연이 악화된 경우 등에 발생하는 감전사고를 방지한다.
③ 피뢰설비(피뢰기, 피뢰침)를 접지한다.
④ 정전기에 의한 재해를 방지한다.

정수시설 수리학

61. $[MT^{-2}]$ 의 차원을 가지는 물리량은? (단, M은 질량, T는 시간을 표시하는 차원이다.)

- ① 밀도 ② 표면장력 ③ 압력강도 ④ 단위중량

62. 베르누이 방정식($\frac{v^2}{2g} + z + \frac{p}{w} = H_t$)과 관련이 없는 것은?

- ① 속도수두 ② 압력수두 ③ 위치수두 ④ 운동량 수두

63. 서로 다른 두 물질의 분자 간에 작용하는 인력은?

- ① 응집력 ② 원심력 ③ 압축력 ④ 부착력

64. 지름 0.5 cm, 길이 10 m인 관이 수평으로 놓인 상태에서 유량이 $5 \text{ cm}^3/\text{sec}$ 로 물이 흐르고 있다면 유속(m/sec)은 약 얼마인가? (단, 모든 손실은 무시한다.)

- ① 0.055 ② 0.155 ③ 0.255 ④ 0.355

65. 정수처리에서 혼화공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 혼화지는 수류전체가 동시에 회전하는 구조가 좋다.
 ② 응집제 주입지점이 부적절하면 혼화가 잘 되지 않는다.
 ③ 기계식 급속혼화시설의 혼화지 체류시간은 1분 이내라도 가능하다.
 ④ 혼화지는 단락류가 발생하면 좋지 않다.

66. 정상류의 흐름에 해당하는 것은?

- ① 홍수 시 하천의 흐름 ② 직관에서 일정한 유량의 흐름
 ③ 직관에서 밸브 조작 시의 흐름 ④ 수문 개폐 시 하천의 흐름

67. 일반적으로 정수처리시설에서 손실수두가 가장 큰 공정은?

- ① 응집지 ② 급속여과지 ③ 침전지 ④ 정수지

68. 관수로의 흐름에서 발생하는 미소손실을 모두 고른 것은?

- | | |
|------------------|--------------------|
| ㄱ. 관의 유입부 손실 | ㄴ. 관로 단면 변화에 의한 손실 |
| ㄷ. 관내의 밸브로 인한 손실 | |

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

69. 관수로용 유량측정 장치가 아닌 것은?

- ① 벤투리미터 ② 오리피스 ③ 파살수로 ④ 노즐

70. 여과지의 여과속도를 나타내는 것은?

- ① 여과수량 ÷ 여과지 폭 ② 여과수량 ÷ 여과지 깊이
③ 여과지 표면적 ÷ 여과지 깊이 ④ 여과수량 ÷ 여과지 표면적

71. 펌프를 병렬로 연결하여 운전하면 가장 좋은 경우는?

- ① 양정 증가가 필요한 경우 ② 일정한 양정이 필요한 경우
③ 유량 증가가 필요한 경우 ④ 일정한 유량이 필요한 경우

72. 펌프의 비속도(N_s) 계산식과 관계없는 항목은?

- ① 축동력(P) ② 토출량(Q) ③ 전양정(H) ④ 회전속도(N)

73. 캐비테이션(공동현상)의 방지대책은?

- ① 펌프의 설치위치를 가능한 낮춘다. ② 흡입관의 손실을 가능한 크게 한다.
③ 펌프의 회전속도를 높게 선정한다. ④ 흡입측 밸브를 완전히 폐쇄한다.

74. 관로의 수격방지설비 중 압력저하에 따른 부압방지대책은?

- ① 스윙체크밸브 설치 ② 니들밸브 설치
③ 급폐형체크밸브 설치 ④ 압력조절탱크 설치

75. 주어진 시스템에서 펌프에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 모든 펌프는 원심력을 갖고 있다. ② 펌프는 물의 압력을 감소시킨다.
③ 펌프를 통과하는 유량은 동일하다. ④ 펌프를 통과한 물의 밀도는 감소된다.

76. 물의 밀도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 단위부피당 물의 질량이다.
- ② 약 20℃에서 가장 크다.
- ③ 차원은 $[FL^{-3}]$ 이다.
- ④ 0℃에서 물의 밀도는 얼음의 밀도보다 크다.

77. 침전지에서 플록 제거율 향상 방법으로 옳지 않은 것은? (단, 플록의 밀도는 동일하다고 가정한다.)

- ① 수심을 깊게 한다.
- ② 유량을 작게 한다.
- ③ 침전지의 표면적을 크게 한다.
- ④ 플록의 침강속도를 크게 한다.

78. 물이 가득 찬 관수로에서 유속을 3배로 증가시켰다. 이 때 마찰손실수두는 몇 배로 증가하는가?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 9

79. 단위가 없는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 비중	ㄴ. 표면장력	ㄷ. 레이놀즈수
-------	---------	----------

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

80. 급속여과지의 표준 여과속도는?

- ① 1 ~ 2 m/day ② 4 ~ 5 m/day ③ 120 ~ 150 m/day ④ 200 ~ 250 m/day



한국산업인력공단
HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT SOCIETY OF KOREA

최고의 선(善)은 물과 같다.