

수처리 공정

1. 플록형성지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 플록형성시간은 계획정수량에 대하여 20 ~ 40분을 표준으로 한다.
- ② 플록형성지 내의 교반강도는 하류로 갈수록 점차 증가시키는 것이 바람직하다.
- ③ 플록형성지는 혼화지와 침전지 사이에 위치한다.
- ④ 플록형성지는 직사각형이 표준이다.

2. pH조정제 주입을 결정시 고려할 사항으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 수소이온농도
ㄴ. 알칼리도
ㄷ. 응집제 주입률
ㄹ. 잔류염소 농도

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

3. 저수지의 물이나 지하수를 상수원으로 하여 보통침전지를 생략할 수 있는 완속 여과지의 원수 탁도 조건은?

- ① 10 NTU 이하 ② 10 NTU 초과 ③ 20 NTU 이하 ④ 20 NTU 초과

4. 침전지에서 플록 제거율을 향상시키기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 침전지의 침강면적을 크게 한다. ② 플록의 침강속도를 크게 한다.
- ③ 유량을 적게 한다. ④ 침전지의 수심을 깊게 한다.

5. 인라인여과방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 부유물질들을 1차적으로 제거하여 후속되는 여과지의 부담을 줄이기 위하여 설치한다.
- ② 수질변화가 큰 원수에는 적용이 어렵다.
- ③ 최적응집제주입량이 과다한 원수에는 적용이 어렵다.
- ④ 여과지에 유입되는 관로에 응집제를 주입하는 방식이다.

6. 정수처리공정에서 탁질 등 미세입자를 제거시키는 최종 단계는?

- ① 혼화지 ② 침전지 ③ 여과지 ④ 정수지

7. 여과층 내의 탁질 억류상태에 영향을 주는 요소가 아닌 것은?

- ① 여과속도 ② 알칼리도
- ③ 여과층의 구성 ④ 유입플록의 성상과 양

8. 수도법령상 정수처리기준에서 정한 병원성미생물로 옳은 것은?

- ① 이질균 ② 장티프스균 ③ 바이러스 ④ 분원성 연쇄상구균

9. 생산량이 1,000 m³/h인 정수장에서 액화염소 주입률이 1.5 mg/L일 때, 액화염소의 주입량(kg/d)은?

- ① 9 ② 15 ③ 18 ④ 36

10. 정수장의 소독공정에서 불활성화비가 낮아지는 조건으로 옳은 것은?

- [illegible]

11. 전염소처리 염소제의 주입지점으로 옳지 않은 것은?

- ① 취수시설 ② 도수관로 ③ 착수정 ④ 침전지

12. 상수도설계기준에서 염소제에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 차아염소산나트륨은 염소가스를 액화하여 용기에 충전시킨 것이다.
- ② 염소제로는 액화염소, 차아염소산나트륨, 차아염소산칼슘 등이 있다.
- ③ 액화염소는 유효염소농도가 5 ~ 12 % 정도의 담황색 액체로 알칼리성이 강하다.
- ④ 차아염소산나트륨의 유효염소농도는 거의 100 %이다.

13. 차아염소산나트륨용액의 주입방식으로 옳지 않은 것은?

- ① 증기온수식 ② 인젝터방식 ③ 펌프방식 ④ 자연유하식

14. 배출수 및 슬러지처리 시설의 주요 공정으로 옳지 않은 것은?

- ① 조정 ② 농축 ③ 탈수 ④ 재 활용

15. 탈수 슬러지의 재활용 방법이 아닌 것은?

- ① 매립처분 ② 토지조성자재 이용 ③ 시멘트원료 이용 ④ 농업 이용

16. 슬러지 발생량이 25,000 kg D.S./d이고 가압탈수기의 여과속도가 100 kg D.S./m² · h일 때, 가압탈수기의 필요한 대수(대)는? (단, 가압탈수기의 가동시간은 5 h/d, 여과면적은 10 m²/대 이다.)

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6

17. 가압형 탈수기에 해당하는 것은?

- ① 진공탈수기 ② 필터프레스 ③ 원심분리기 ④ 조립탈수기

18. 염소보다 강한 산화력을 가지고 있어 소독부산물의 전구물질을 저감하기 위해 사용하는 물질은?

- ① 활성탄 ② 오존 ③ 암모니아 ④ 가성소다

19. 입상활성탄의 흡착 특성을 이용하여 제거할 수 있는 물질이 아닌 것은?

- ① 맛·냄새 물질 ② 염소계 소독부산물 ③ 휘발성 유기물질 ④ 암모니아성 질소

20. 막여과설비의 막오염에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 약품세척 시기는 유입수의 잔류염소 농도로 결정한다.
② 무기물에 의한 막오염을 제거하기 위해 염산을 이용한 약품세척을 실시한다.
③ 물리적 세척의 시기는 막차압을 고려하여 결정할 수 있다.
④ 막여과수나 공기를 이용한 역세척으로 막오염을 완화시킬 수 있다.

수질분석 및 관리

21. 먹는물수질공정시험기준상 총칙의 내용으로 옳은 것은?

- ① “a~b”라고 표시한 것은 a 이상 b 미만임을 뜻한다.
- ② 방울수는 4℃에서 정제수 20방울을 떨어뜨릴 때, 그 부피가 약 1 mL 되는 것을 뜻한다.
- ③ 원자량은 국제원자량표에 따라, 분자량은 이 표에 따라 계산한 후 소수점 이하 첫째 자리까지 정리한다.
- ④ “정확히 취하여”는 규정한 양의 액체를 부피피펫으로 눈금까지 취하는 것을 말한다.

22. 0.5 N 농도의 NaOH 용액 500 mL에 녹아있는 용질의 양(g)과 같은 값은?

- ① 과망간산칼륨소비량의 먹는물 수질기준(mg/L)값
- ② 표준온도(℃)값
- ③ 탁도 표준용액의 탁도(NTU)값
- ④ 열수의 온도(℃)값

23. 먹는물수질공정시험기준상 시험결과 표시 자릿수가 0.0이 아닌 것은?

- [illegible]

24. 수질오염공정시험기준상 화학적산소요구량 측정법 중 산성과망간산칼륨법에 사용 되는 염소이온 제거 시약은?

- ① 다이크롬산 ② 설파민산 ③ 요오드화칼륨 ④ 황산은

25. 수질오염공정시험기준상 다음 분석과정에 해당하는 항목은?

- 아담스-니컬슨(Adams-Nickerson)의 공식을 근거로 측정
- 육염화백금포타슘 및 염화코발트를 사용하여 표준용액 조제
- 400 nm ~ 700 nm 파장 범위의 분광광도계를 사용

- ① 냄새 ②색도 ③탁도 ④투명도

26. 먹는물 수질감시항목 운영등에 관한 고시상 마이크로시스틴의 검출기로 옳지 않은 것은?

- ① 형광검출기 ② 자외선검출기
③ 광다이오드어레이검출기 ④ 질량분석기

27. 불활성화비 계산방법 및 정수처리 인증 등에 관한 규정상 CT_{계산값}을 계산할 때
소득제 접촉시간에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 소독제 접촉시간의 단위는 시간(hr)이다.
- ② 1일 사용유량이 최대인 시간에 최초소독제 주입지점부터 정수지 유출지점까지 측정한다.
- ③ 추적자시험을 할 경우에는 투입된 추적자의 50 %가 빠져 나올 때까지의 시간으로 한다.
- ④ 이론적인 접촉시간을 이용할 경우는 정수지 구조에 따른 수리학적 체류시간을 환산 계수로 나눈 값을 사용한다.

28. 랭게리아지수(LI) 분석을 위한 최소항목이 옳지 않은 것은?

- ① pH ② 탁도 ③ 총알칼리도 ④ 칼슘

29. 정수장에서 응집제 주입량을 결정하기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 자-테스트 ② 제타포텐셜미터 ③ 전기전도도계 ④ SCD

30. 정수공정의 혼화, 플록 형성에서 속도경사(G) 값에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 교반기의 동력이 크면 작아진다. ② 물의 점성계수가 크면 작아진다.
- ③ 혼화지의 부피가 크면 커진다. ④ 수온에 영향을 받지 않는다.

31. 수심 3.5 m, 길이 30 m, 폭 4 m인 침전지에 유입되는 유량이 $3,600 \text{ m}^3/\text{d}$ 일 때, 표면부하율(m/d)은?

- ① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40

32. 먹는물관리법상에서 설명하는 용어의 정의로 옳은 것은?

자연 상태의 물, 자연 상태의 물을 먹기에 적합하도록 처리한 수돗물, 먹는샘물, 먹는염지하수, 먹는해양심층수 등을 말한다.

- ① 샘물 ② 수돗물 ③ 먹는물 ④ 염지하수

33. 지하수법령상 지하수를 냉난방에너지원으로 이용하기 위하여 설치하는 지하수의 취수정을 무엇이라 하는가?

- ① 지하시설 ② 지중시설 ③ 지상시설 ④ 병합시설

34. 하천법령상 댐 등의 설치자 또는 관리자가 홍수에 대비하여 댐의 저수를 방류하려고 할 때 환경부장관의 승인을 받아야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 방류량 ② 방류기간 ③ 방류 수온 ④ 방류 시작 시각

35. 물환경보전법령상 공공수역에서 환경부령으로 정하는 수로의 범위에 속하지 않는 것은?

- ① 지하수로 ② 공업용 수로 ③ 운하 ④ 농업용 수로

36. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 먹는샘물의 감시항목으로 옳지 않은 것은?

- ① 포름알데히드 ② 안티몬
③ 몰리브덴 ④ 에틸렌브로마이드

37. 수도법상 상수원보호구역에 거주하는 주민 또는 상수원보호구역에서 농림·수산업 등에 종사하는 자에 관한 지원사업이 아닌 것은?

- ① 연구개발사업 ② 소득증대사업 ③ 복지증진사업 ④ 육영사업

38. 수도법령상 상수도관망 중점관리지역에서 수질측정항목이 아닌 것은?

- ① 총 대장균군 ② 탁도 ③ 인산염 인 ④ 망간

39. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 심미적 영향물질에 관한 기준에 해당되지 않는 항목은?

- ① 경도 ② 붕소 ③ 증발잔류물 ④ 수소이온농도

40. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 ()에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

- | |
|--|
| <p>○ 일반수도사업자, 전용상수도 설치자 및 소규모급수시설을 관할하거나 먹는물공동시설을 관리하는 시장·군수·구청장은 수질검사결과를 (㉠)년간 보존하여야 한다.</p> <p>○ 먹는샘물등의 제조업자 또는 일반수도사업자는 건강진단결과를 (㉡)년간 보존하여야 한다.</p> |
|--|

- ① ㉠: 3, ㉡: 3 ② ㉠: 3, ㉡: 5 ③ ㉠: 5, ㉡: 3 ④ ㉠: 5, ㉡: 5

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 여과지에 관한 설명이다. ()에 들어갈 용어로 옳은 것은?

여과지에는 여재의 지지, 여과수의 집수, 역세척수의 균등배분 등의 기능을 함께 가지고 있는 ()을(를) 설치해야 한다.

- ① 침전지 ② 소독설비 ③ 급속혼화시설 ④ 하부집수장치

42. 침전지의 침전슬러지와 배출수침전지 및 배출수지의 침강슬러지를 받아들이고 후속시설에 대한 유량과 부하량을 조정하는 시설은?

- ① 농축조 ② 여과지 ③ 탈수기 ④ 배슬러지지

43. 침전지 슬러지의 배출설비 중 기계식 제거방식을 모두 고른 것은?

ㄱ. 슬러지흡입식 ㄴ.수중대차식 ㄷ. 체인플라이트식 ㄹ. 주행브리지식

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

44. 막여과 시설 중 협잡물 제거 설비로 옳은 것은?

- ① 차아염소산나트륨 주입설비 ② 응집제 주입설비
③ 스트레이너 설비 ④ 수산화나트륨 주입설비

45. 정수용 약품 중 수산화나트륨 주입설비의 재질로 옳지 않은 것은?

- ① STS 304 ② STS 316 ③ SCS 13 ④ SS

46. 급속여과지의 배관과 밸브류의 설치 시 유의사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 유입관거는 충분한 단면적을 가져야 한다.
② 세척배출수관은 세척배출수를 천천히 배제할 수 있는 단면으로 한다.
③ 유량조절기 이하의 배관은 유출관거의 수위 변화에 영향을 받지 않도록 한다.
④ 필요한 계기류를 집중하여 설치하는 등 밸브를 확실하게 조작할 수 있도록 해야 한다.

47. 다음과 같은 단계로 슬러지를 처리하는 탈수기는?

1단계	2단계	3단계
화학적 개량	중력에 의한 배수	전단 및 압착 탈수

- ① 진공탈수기 ② 벨트프레스 ③ 원심탈수기 ④ 조립탈수기

48. 펌프의 전양정 산출방법으로 옳은 것은?

- ① 실양정 + 관로 마찰손실수두 + 토출관 말단의 잔류속도수두
- ② 실양정 + 관로 마찰손실수두 - 토출관 말단의 잔류속도수두
- ③ 실양정 - 관로 마찰손실수두 + 토출관 말단의 잔류속도수두
- ④ 실양정 - 관로 마찰손실수두 - 토출관 말단의 잔류속도수두

49. 펌프의 캐비테이션 방지 대책으로 옳은 것은?

- ① 펌프의 회전속도를 낮게 하여 필요유효흡입수두를 작게 한다.
- ② 펌프의 전양정에 가능한 많은 여유를 갖도록 한다.
- ③ 포화증기압이 커지면 가용유효흡입수두가 커진다.
- ④ 펌프의 설치위치를 가능한 낮게 하여 필요유효흡입수두를 크게 한다.

50. 전력용 퓨즈의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 가격이 저렴하다.
- ② 후비보호에 완벽하다.
- ③ 과전류에는 용단되지 않는다.
- ④ 릴레이나 변성기가 필요 없다.

51. 보호계전시스템에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 보호계전시스템은 정확성, 신속성, 선택성의 기능이 요구된다.
- ② CT, PT, ZCT 등으로 전기적 상태를 측정한다.
- ③ 검출부는 OCR, OCGR, OVR 등으로 구성된다.
- ④ 사고 제거 등의 조치는 차단기 트립코일 등으로 구성된 동작부에서 수행한다.

52. 고압 및 저압권선에 에폭시 수지를 고진공으로 침투시킨 고체절연방식의 변압기는?

- ① 유입변압기 ② 가스절연변압기 ③ 아몰퍼스변압기 ④ 몰드변압기

53. 정수장 변압기 2차측 분전반 전압이 399 V 이고 원격감시제어설비용 분전반 전원이 380 V 일 때 이 배전선로의 전압강하율(%)은?

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6

54. 제어설비 중 컴퓨터를 사용하는 집중제어방식의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 컴퓨터 1대로 전 루프를 제어한다.
- ② 시퀀스제어 등은 소프트웨어로 대체할 수 있다.
- ③ 시스템 전체를 정지하지 않고 보수 점검할 수 있다
- ④ 복합제어나 고도의 연산을 필요로 하는 제어도 가능하다.

55. 수로의 도중 또는 끝을 막고 월류 수심을 측정하여 유량을 구하는 유량계는?

- ① 전자유량계 ② 위어식유량계 ③ 초음파유량계 ④ 차압식유량계

56. 고감도 탁도계 중 셀 창이 없어 셀의 오염에 의한 영향은 없고, 입자경의 영향이 큰 탁도계 방식은?

- ① 표면산란광식 ② 투과산란광 레이저방식
③ 투과산란광 가시광방식 ④ 표면산란광 초음파방식

57. 배수지, 배수탑 및 고가탱크에 펌프나 조절밸브 등을 제어하기 위해 설치하여야 하는 계측기는?

- ① 수위계 ② 유량계 ③ 탁도계 ④ 압력계

58. 정수장의 약품주입관리구역에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 약품주입지역에서 먼 장소에 설치한다.
② 배관 공간을 충분히 확보한다.
③ 누출에 대비하여 방액제(防液堤)를 설치한다.
④ 수도전과 배수시설을 갖춘다.

59. 산업안전보건법령상 사업장의 상시근로자가 100명인 경우 안전보건관리책임자를 선임하지 않아도 되는 사업은?

- ① 식료품 제조업, 음료 제조업
② 컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업
③ 고무 및 플라스틱제품 제조업
④ 가구 제조업

60. 산업안전보건법령상 “방진마스크 착용”에 해당하는 표지는?

- ①  ②  ③  ④ 

정수시설 수리학

61. 표면장력이 T 이고 지름이 d 인 비누풍선의 내부와 외부의 압력 차이가 p 일 때, 비누풍선의 표면장력에 의한 힘 $T\pi d$ 와 평형을 이루는 힘은?

- ① $2pd$ ② $p\frac{\pi d^2}{4}$ ③ $p\pi d^2$ ④ $p\frac{d}{4}$

62. 관수로 흐름의 마찰손실수두에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 마찰손실계수에 비례한다. ② 관경에 반비례한다.
③ 속도수두에 반비례한다. ④ 관로 길이에 비례한다.

63. 속도수두와 마찰손실수두가 같은 관수로 흐름에서 마찰손실계수는?

- ① 관의 길이를 관경으로 나눈 값 ② 관경을 관의 길이로 나눈 값
③ 관의 길이를 마찰손실수두로 나눈 값 ④ 관경을 마찰손실수두로 나눈 값

64. 직경이 100 mm이고 길이는 200 m인 관에 2 m/s의 평균유속으로 물이 흐를 때, 마찰손실수두가 6 m이었다. 마찰손실계수(f)는? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^2 이다.)

- ① 0.0147 ② 0.0221 ③ 0.0294 ④ 0.0588

65. 압력과 압력수두의 MLT계 차원으로 옳게 나타낸 것은?

- ① 압력: $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}$, 압력수두: $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}$ ② 압력: $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}$, 압력수두: L
③ 압력: ML^{-2} , 압력수두: L ④ 압력: $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}$, 압력수두: $\text{ML}^{-2}\text{T}^{-2}$

66. Manning 공식과 관련이 없는 것은?

- ① 경심 ② 조도계수 ③ 단면수축계수 ④ 동수경사

67. 관수로 유량측정 장치가 아닌 것은?

- ① 위어 ② 오리피스 ③ 노즐 ④ 벤츨리미터

68. 관수로에서 레이놀즈 수의 계산식과 관계 있는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 유체의 점성계수	ㄴ. 관의 길이
ㄷ. 관의 직경	ㄹ. 관내의 평균유속

- ① ㄱ, ㄴ, ㄷ ② ㄱ, ㄴ, ㄹ ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

69. 입자의 제1형 독립침전과 관련된 스토크스(Stokes)의 법칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 침전속도는 중력가속도에 비례한다.
 - ② 침전속도는 입자 지름의 제곱에 비례한다.
 - ③ 침전속도는 물의 점성에 반비례한다.
 - ④ 침전속도는 입자와 물의 밀도차에 반비례한다.
70. 원형관로에서 수심이 $0.5D$ 로 물이 흐를 때 동수반경(hydraulic radius)은? (단, D 는 원형관로의 직경이다.)
- ① $2D$
 - ② $4D$
 - ③ $\frac{D}{2}$
 - ④ $\frac{D}{4}$
71. 여과지의 여과면적이 49 m^2 이고, 여과속도가 1.0 m/h 일 때 여과수량(m^3/d)은 얼마인가?
- ① 49
 - ② 588
 - ③ 1,176
 - ④ 2,352
72. 혼화지의 속도경사(G)에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 교반강도를 나타내는 값이다.
 - ② 수온에 영향을 받지 않는다.
 - ③ 물의 점성계수에 영향을 받지 않는다.
 - ④ 혼화지의 부피에 영향을 받지 않는다.
73. 관수로의 층류 흐름에서 마찰손실계수(f)에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 레이놀즈 수에 정비례한다.
 - ② 상대조도에 반비례한다.
 - ③ 상대조도에 정비례한다.
 - ④ 레이놀즈 수에 반비례한다.
74. 관로길이가 100 m 이고 관경이 200 mm , 마찰손실계수가 0.012 인 관수로에서 평균 유속이 3.0 m/s 로 물이 흐르고 있을 때, 발생하는 마찰손실수두(m)는 약 얼마인가? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^2 이다.)
- ① 0.92
 - ② 1.84
 - ③ 2.76
 - ④ 5.51
75. 펌프 두 대의 병렬운전과 직렬운전에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 직렬운전인 경우 펌프 운전점의 양정은 단독운전 양정의 2배로 하여 구한다.
 - ② 병렬운전인 경우 펌프 운전점의 양수량은 단독운전 양수량의 2배 보다 크다.
 - ③ 직렬운전은 병렬운전보다 양정의 변화가 작은 경우에 적합하다.
 - ④ 병렬운전은 직렬운전보다 양정의 변화가 큰 경우에 적합하다.

76. 전양정이 10 m, 회전속도가 1,000 rpm, 최고 효율점의 양수량이 240 m³/h 인 펌프의 비속도(N_s)는? (단, 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.)

- ① 355.66 ② 555.35 ③ 2,754.90 ④ 5,553.55

77. 펌프의 축동력에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 유량에 반비례 ② 전양정에 반비례
③ 펌프의 효율에 정비례 ④ 단위는 kW 또는 HP 사용

78. 운전중인 펌프의 토출량을 제어하기 위한 방법이 아닌 것은?

- ① 밸브의 개도 제어 ② 펌프의 압력 제어
③ 펌프의 회전속도 제어 ④ 펌프의 운전대수 제어

79. 펌프의 수격현상을 경감시키는 방법이 아닌 것은?

- ① 펌프에 플라이휠을 붙이는 방법
② 역지밸브를 설치하는 방법
③ 관경이 큰 관을 사용하는 방법
④ 최저압력이 증기압보다 작아지도록 하는 방법

80. 펌프의 비교회전도에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 비교회전도 값은 전양정 및 토출량과 관련이 없다.
② 비교회전도가 작으면 토출량이 적은 고양정의 펌프가 된다.
③ 비교회전도 값이 작을수록 공동현상이 발생하기 쉽다.
④ 공동현상을 방지하기 위해 비교회전도 값이 큰 경우 펌프의 필요 유효흡입수두를 크게 해야 한다.