수처리공정

1. 응집제 저장설비의 용량기준은 얼마 이상으로 하는가?

① 5일분 ② 10일분 ③ 20일분 ④ 30일분

2. 응집제의 급속혼화방법으로 옳은 것은?

① 산화식 혼화 ② 기화식 혼화 ③ 냉각식 혼화 ④ 기계식 혼화

3. 처리유량이 240,000 m^3/d, 여과속도가 8 m/h일 경우 필요한 여과지 면적(m^2)은? (단, 예비지 설치는 고려하지 않는다.)

① 1,250 ② 3,000 ③ 30,000 ④ 60,000

4. 침전효율을 향상시키는 방법으로 옳은 것은?

① 경사판은 설치하지 않는다. ② 플록의 침강속도를 크게 한다.

③ 유입 유량을 크게 한다. ④ 침강면적을 작게 한다.

5. 입자의 직경이 가장 작은 것은?

① 실트 ② 모래 ③ 점토 ④ 자갈

6. 급속여과지의 하부집수장치 방식이 아닌 것은?

① 유공블록형 ② 집수매거형 ③ 유공판형 ④ 다공판형

7. 급속여과지의 성능평가 지표가 아닌 것은?

① 여과지속시간 ② 여과수탁도

③ 질산성질소 제거율 ④ 역세척수량의 여과수량에 대한 비율

8. 여과지 폐색을 일으키는 규조류는?

① 마이크로시스티스 ② 시네드라

③ 아나베나 ④ 오실라토리아

9. 잔류효과가 없고 유해 소독부산물을 생성하지 않으며 원생동물을 효과적으로 불활성화하는 처리방법은?

① 자외선(UV) 소독 ② 염소 소독 ③ 오존 처리 ④ 활성탄 처리

10. 오존 처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 병원성미생물에 대한 소독시간이 단축된다.

② 염소와의 반응으로 냄새를 유발하는 페놀류 등을 제거하는데 효과적이다.

③ 오존을 주입하면 염소 소비량을 증대시킨다.

④ 철·망간의 산화능력이 크다.

11. 원수의 전구물질과 염소가 반응하여 생성되는 소독부산물질은?

① 마이크로시스티스 ② 2-MIB

③ 지오스민 ④ HAAs

12. 소독처리에 사용되는 자외선의 주된 파장(nm)은?

① 150 ② 254 ③ 384 ④ 450

13. 처리유량이 10,000 m^3/d이고 염소주입량이 30 kg/d일 때 염소요구량이 1.2 mg/L이면, 잔류염소농도(mg/L)는?

① 0.2 ② 0.8 ③ 1.8 ④ 3.0

14. 염소제의 장·단점으로 옳지 않은 것은?

① 소독효과가 잔류하지 않는다. ② 트리할로메탄을 생성한다.

③ 냄새를 유발한다. ④ 암모니아성질소와 반응한다.

15. 정수시설에서 발생하는 폐수의 종류가 아닌 것은?

① 활성슬러지 ② 침전슬러지

③ 역세척배출수 ④ 배출수처리시설로 유입되는 월류수

16. 다음 ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

○ 배슬러지지의 슬러지 체류시간은 (ㄱ)시간 이내로 하는 것이 바람직하다. ○ 농축조의 슬러지 체류시간은 (ㄴ)시간 이내로 하는 것이 바람직하다.

① ㄱ: 12, ㄴ: 24　② ㄱ: 12, ㄴ: 48　③ ㄱ: 24, ㄴ: 48　④ ㄱ: 24, ㄴ: 72

17. 정수장 배출수처리시설로 옳지 않은 것은?

① 농축시설　② 소화시설　③ 탈수시설　④ 건조시설

18. 맛·냄새물질에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 맛·냄새 문제는 지표수에서 발생하고 지하수에서는 발생하지 않는다.

② 지표수는 계절에 따른 맛·냄새 변동폭이 작다.

③ 맛·냄새 문제는 원인물질이 다양하지 않으며, 이들의 생성경로도 단순하다.

④ 맛·냄새의 종류에 따라 분말 또는 입상활성탄처리, 오존처리 및 오존·입상활성탄처리 등을 한다.

19. 색도를 제거하는 방법으로 옳지 않은 것은?

① 응집·침전처리　② 오존처리　③ 활성탄처리　④ 탈기처리

20. 오존처리의 목적으로 옳지 않은 것은?

① 잔류염소 제거　② THMs 전구물질 저감

③ 색도 제거　④ 소독부산물 저감

수질분석 및 관리

21. 먹는물수질공정시험기준상 냄새 측정시 200 mL로 묽히는데 사용한 시료의 양이 100 mL일 때 역치 값(TON)은?

① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8

22. 먹는물수질공정시험기준상 총대장균군의 시험법으로 옳지 않은 것은?

① 현미경계수법 ② 막여과법 ③ 효소기질이용법 ④ 시험관법

23. 먹는물수질공정시험기준상 암모니아성질소 분석법에 해당하지 않는 것은?

① 자외선/가시선 분광법 ② 이온크로마토그래피

③ 연속흐름법 ④ DPD 비색법

24. 수질오염공정시험기준상 생물화학적 산소요구량(BOD) 측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 5일의 저장기간 동안 산소의 소비량이 70 %~90 % 범위 안의 희석 시료를 선택하여 초기용존산소량과 5일간 배양한 다음 남아 있는 용존산소량과의 차로부터 BOD를 계산한다.

② 공장폐수나 혐기성 발효의 상태에 있는 시료는 호기성 산화에 필요한 미생물을 식종하여야 한다.

③ BOD용 식종수는 하수를 사용할 경우 5 mL~10 mL를 취하고 희석수를 넣어 1,000 mL로 한다.

④ pH가 6.5~8.5의 범위를 벗어나는 시료는 염산용액 또는 수산화나트륨 용액으로 시료를 중화하여 pH 7.0~7.2로 맞춘다.

25. 먹는물수질공정시험기준상 용어에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용은?

> 무게를 "정확히 단다."라 함은 규정된 수치의 무게를 ( ) mg까지 다는 것을 말한다.

① 0.001 ② 0.01 ③ 0.1 ④ 1.0

26. 정수장에서 원수의 pH를 높이기 위하여 사용되는 pH조정제가 아닌 것은?

① 소석회 ② 액체수산화나트륨

③ 소다회 ④ 황산알루미늄

27. 250 m^3/h의 원수가 폭 10 m, 길이 40 m, 깊이 4 m 침전지로 유입될 경우 표면부하율($m^3/m^2 \cdot d$)은?

① 10 ② 15 ③ 20 ④ 25

28. 응집제 주입량 결정을 위한 자-테스트(Jar-Test) 시험에서 상징수분석 항목이 아닌 것은?

① 탁도 ② 알칼리도 ③ pH ④ BOD

29. 먹는물수질공정시험기준상 ( )에 들어갈 내용은?

찬 곳이라 함은 따로 규정이 없는 한 (ㄱ)℃ ~ (ㄴ)℃의 장소를 뜻한다.

① ㄱ: 0, ㄴ: 10 ② ㄱ: 0, ㄴ: 15 ③ ㄱ: 1, ㄴ: 10 ④ ㄱ: 1, ㄴ: 15

30. 먹는물수질공정시험기준상 다음의 이온류 중 채취된 시료의 보존기간이 가장 짧은 항목은?

① 시안 ② 암모니아성질소 ③ 황산이온 ④ 브롬산염

31. 먹는물수질공정시험기준상 십억분율을 표시하는 단위는?

① μg/L ② mg/L ③ g/kg ④ ng/kg

32. 수도법령상 병원성 미생물로부터 안전성 확보를 위해 지켜야 할 정수처리기준 항목이 아닌 것은?

① 바이러스 ② 지아디아 포낭

③ 분원성 대장균군 ④ 크립토스포리디움 난포낭

33. 수도법령상 정수처리기준에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 마을상수도는 정수처리기준을 지켜야 한다.

② 탁도의 검사 주기는 1일 1회 이상이다.

③ 불활성화비 검사는 정수지 유입부에서 시료를 채취한다.

④ 병원성미생물 제거율과 불활성화율은 여과공정과 소독공정에 적용한다.

34. 정수시설에서 소독에 의한 불활성화비 계산에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

① $CT_{요구값}$은 잔류소독제 농도와 소독제 접촉시간의 곱이다.

② 불활성화비는 계산된 소독능값과 이론적으로 요구되는 소독능값의 비이다.

③ 잔류소독제 농도는 측정한 잔류소독제 농도값 중 최소값을 택한다.

④ 정수지의 수리학적 체류시간은 정수지 사용용량과 시간당 최대 통과유량의 비이다.

35. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 지방상수도의 수도관 노후지역 수도꼭지에서 검사할 항목이 아닌 것은?

① 일반세균 ② 암모니아성 질소 ③ 색도 ④ 잔류염소

36. 먹는물관리법령상 소독제 및 소독부산물질에 해당하는 먹는물 수질기준 항목은?

① 총대장균군 ② 디클로로메탄 ③ 1,4-다이옥산 ④ 총트리할로메탄

37. 먹는물관리법상 먹는물에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 먹는샘물	ㄴ. 해양심층수	ㄷ. 염지하수	ㄹ. 수돗물

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

38. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 광역상수도 정수장에서 매주 1회 이상 검사해야 할 항목은?

① 경도 ② 염소이온 ③ 증발잔류물 ④ 총트리할로메탄

39. 상수원수 하천의 생활환경기준에서 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하는 수질의 등급은?

① 좋음 ② 약간 좋음 ③ 보통 ④ 약간 나쁨

40. 먹는물 수질감시항목 중 상수원수에 적용되지 않는 항목은?

① 부식성지수 ② Norovirus ③ Geosmin ④ 2-MIB

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 다음에서 설명하는 급속혼화시설은?

> ○ 혼화장치에는 파샬플룸, 벤츄리미터, 위어 등이 있다.
> ○ 와류의 정도가 처리수량에 좌우된다.
> ○ 혼화강도의 조절이 어렵다.
> ○ 원수가 개수로를 통하여 유입될 때 도수현상이 발생된다.

① 수류식 ② 가압수 확산식 ③ 인라인 고정식 ④ 파이프 격자식

42. 슬러지 배출설비의 설계원칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 저농도로 대량의 슬러지를 배출할 수 있을 것
② 슬러지 양에 알맞은 배출능력을 가질 것
③ 슬러지 배출이 원활 할 것
④ 슬러지 배출밸브는 정전 등의 사고가 있을 때 "열림" 상태로 되지 않을 것

43. 플록큐레이터를 설계할 때 고려할 사항이 아닌 것은?

① 후단으로 갈수록 회전속도를 낮추어서 주변속도를 느리게 한다.
② 가변속 전동기를 사용하는 경우 기동시의 속도설정은 가능한 높게 한다.
③ 플록형성지 위에는 추락방지용 안전난간 등을 설치한다.
④ 플록형성지 내의 교반은 원칙으로 플록이 크게 성장함에 따라 그 강도를 낮출 필요가 있다.

44. 액화염소 저장설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 액화염소 저장실 실온은 10 ~ 35 ℃를 유지한다.
② 용기 1 ton을 사용할 경우는 용기의 반·출입을 위한 리프트장치를 설치한다.
③ 액화염소의 저장량은 1일 사용량을 고려하지 않는다.
④ 용기는 40 ℃ 이하로 유지하고 직접 가열해서는 안된다.

45. 응집제 중 폴리염화알루미늄(PACl)의 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① -20 ℃ 이하에서는 결정이 석출되므로 보온장치가 필요하다.

② 황산알루미늄보다 적정주입 pH의 범위가 넓다.

③ 6개월 이상 저장하면 변질될 가능성이 있다.

④ 낮은 수온에 대해서도 응집효과가 좋으며 황산알루미늄과 혼합하여 사용해도 된다.

46. 저탁도 원수를 대상으로 소량의 응집제를 주입한 후 플록형성과 침전처리를 하지 않고 여과하는 방식은?

① 급속여과 ② 완속여과 ③ 직접여과 ④ 기타여과

47. 정수장에서 발생되는 슬러지를 처리하는 가압형 탈수기가 아닌 것은?

① 스크루프레스 ② 필터프레스 ③ 원심탈수기 ④ 벨트프레스

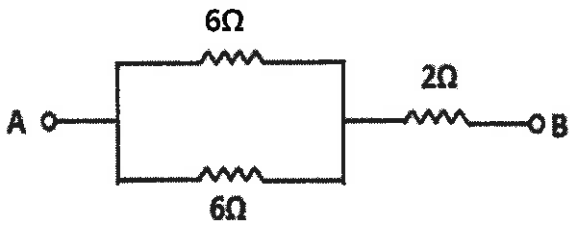
48. 3상 단권변압기를 사용하는 농형 유도전동기의 기동방식은?

① 스타델타 기동 ② 기동보상기 기동 ③ 리액터 기동 ④ 2차저항 기동

49. 과부하 전류 또는 외부의 단락사고 시에 동작하는 보호계전기는?

① OCR ② OVR ③ UVR ④ OCGR

50. 다음 그림에서 A-B 간의 합성저항(Ω)은?



① 5 ② 8 ③ 12 ④ 14

51. 전기설비 중 ZCT의 사용 목적은?

① 영상전압 검출 ② 역상전류 검출 ③ 영상전류 검출 ④ 과전압 검출

52. 정수시설의 계측제어설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 계측제어설비에 사용되는 광케이블은 광대역으로 고속 대용량 전송이 가능하다.

② 계측제어 전원으로 직류전원도 사용한다.

③ 계측제어설비를 도입하면 수질, 수량 및 수압 등의 품질관리 향상을 기대할 수 있다.

④ 계측제어설비의 통신방식 중 UHF 방식은 유선으로 신호를 전송하는 방법이다.

53. 상수도시설의 계측제어용 기기에서 제어 목적을 달성하기 위하여 작동하는 장치는?

① 조작부 ② 검출부 ③ 전송부 ④ 표현부

54. 펌프의 유량제어 중 전동기 자체의 회전속도 제어방식이 아닌 것은?

① 2차저항 제어방식 ② 전자커플링방식

③ 셀비우스 제어방식 ④ 1차주파수 제어방식

55. 정수시설 중 알칼리도계를 기본항목으로 설치해야 하는 공정으로 옳은 것은?

① 취수장 ② 착수정 ③ 혼화지 ④ 여과지

56. 정수지에서 배수지로 송수하는 펌프는?

① 취수펌프 ② 송수펌프 ③ 배수펌프 ④ 급수펌프

57. 차압식 수위계 설치 시 유의사항으로 옳지 않은 것은?

① 차압전송기의 설치위치는 최저수위보다 낮게 설치한다.

② 액의 밀도에 의한 보정이 필요하다.

③ 동결될 우려가 있는 경우에는 도압배관에 보온장치를 시공한다.

④ 도압배관은 공기고임을 만들지 않게 되도록 곡선배관으로 한다.

58. 화학물질관리법령상 화학물질의 관리에 관한 기본계획 중 ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

(ㄱ)은 유해성·위해성이 있는 화학물질을 효율적으로 관리하기 위하여 (ㄴ) 년마다 화학물질의 관리에 관한 기본계획을 수립하여야 한다.

① ㄱ: 고용노동부장관, ㄴ: 3 ② ㄱ: 고용노동부장관, ㄴ: 5

③ ㄱ: 환경부장관, ㄴ: 3 ④ ㄱ: 환경부장관, ㄴ: 5

59. 산업안전보건법령상 물질안전보건자료의 **작성 시** 물리·화학적 특성 등 고용노동부령으로 정하는 사항으로 옳지 않은 것은?

① 폭발·화재 시의 대처방법
② 독성에 관한 정보
③ 응급조치 요령
④ 유통경로 및 구매자 정보

60. 산업안전보건법령상 안전보건표지의 종류와 형태에서 "화기금지"에 해당하는 것은?

① 
② 
③ 
④ 

정수시설 수리학

61. 관수로 내의 흐름에서 마찰손실수두(h_L)에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 관의 직경에 반비례한다.
② 속도수두에 반비례한다.
③ 관의 길이에 반비례한다.
④ 프루드수에 비례한다.

62. [MLT]계로 표현되는 동점성계수의 차원으로 옳은 것은? (단, M은 질량, L은 길이, T는 시간을 표시하는 차원이다.)

① $[ML^{-2}T^{-2}]$ ② $[ML^{-1}T^{-1}]$ ③ $[L^{2}T^{-1}]$ ④ $[L^{3}T^{-1}]$

63. 모세관 내 물의 상승높이에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 모세관의 지름에 반비례한다.
② 표면장력에 반비례한다.
③ 액체의 단위중량에 비례한다.
④ 온도에 비례한다.

64. 저수지의 수심 10 m 지점에서 지름 10 cm의 노즐을 통해 물이 외부로 유출되고 있다. 이때 노즐을 통해 흘러가는 물의 유속(m/s)은 약 얼마인가? (단, 에너지 손실은 무시한다.)

① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14

65. 무디 선도(Moody diagram)를 이용한 마찰계수 결정시 이용되는 인자로 옳은 것은?

① 프루드수, 레이놀즈수
② 상대조도, 레이놀즈수
③ 상대조도, 프루드수
④ 절대조도, 프루드수

66. 유량측정용 위어(weir)로 옳지 않은 것은?

① 직사각형 위어 ② 원뿔 위어 ③ 사다리꼴 위어 ④ 삼각형 위어

67. 베르누이(Bernoulli) 방정식이 성립하기 위한 조건으로 옳지 않은 것은?

① 압축성 유체로 가정한다.
② 비점성 유체로 가정한다.
③ 정상흐름으로 가정한다.
④ 임의의 두 점은 동일한 유선 상에 있다.

68. 물이 가득차서 흐르는 원형관의 직경이 40 cm일 때, 관의 동수반경(cm)은?

① 5 ② 10 ③ 20 ④ 40

69. 관수로 흐름에서 발생하는 미소손실에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

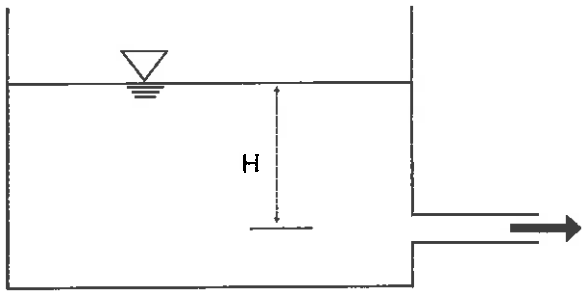
① 관의 유입부 및 유출부 손실은 미소손실이다.

② 단면 급축소 및 급확대에 의해 발생한다.

③ 단면변화에 의해 발생하는 속도수두에 비례한다.

④ 밸브, 부속물 및 만곡부에서 물의 점성 변화에 의해 발생한다.

70. 그림과 같은 수조의 벽에서 작은 오리피스로 물을 유출시킬 때, 유속을 2배 증가시켰다. 수심(H)은 어떻게 변하는가? (단, 주어진 조건이외는 동일조건으로 가정한다.)



① 변화 없음 ② 1/2 감소 ③ 2배 증가 ④ 4배 증가

71. 물이 가득 찬 원형관의 유속을 2배로 증가시켰다. 동일조건에서 마찰손실수두는 어떻게 변하는가?

① 1/2 감소 ② 2배 증가 ③ 4배 증가 ④ 8배 증가

72. 에너지경사에 관한 다음 ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

에너지경사 = 동수경사 + ( )

① 단면확대손실수두 ② 위치수두

③ 압력수두 ④ 속도수두

73. 혼화지에서 속도경사(G)를 결정하는 영향인자가 아닌 것은?

① 항력계수(C_D) ② 교반동력(P)

③ 혼화지의 부피(V) ④ 물의 점성계수(μ)

74. 펌프와 부속설비의 설치에 관한 내용으로 옳은 것은?

① 펌프의 흡입관은 공기가 갇히도록 배관한다.

② 펌프의 토출관에는 체크밸브와 제어밸브를 설치한다.

③ 펌프의 토출관은 마찰손실이 크도록 고려한다.

④ 펌프 흡수정은 펌프의 설치위치에 가급적 멀리 만든다.

75. 단층인 급속여과지의 표준 여과속도(m/d)는?

① 1 ~ 10 ② 30 ~ 50 ③ 70 ~ 100 ④ 120 ~ 150

76. 최고효율점의 양수량이 15 m^3/min, 전양정이 10 m, 회전속도가 950 rpm인 펌프의 비속도는 약 얼마인가?

① 235 ② 419 ③ 654 ④ 836

77. 다음에서 설명하는 현상은?

> 펌프의 내부에서 유속이 급변하거나 와류 발생, 유로장애 등에 의하여 유체의 압력이 저하되어 포화수증기압에 가까워진다. 이 때 물 속에 용존되어 있는 기체가 액체 중에서 분리되어 기포로 되고 포화수증기압 이하로 되면 물이 기화되어 흐름 중에 공동이 발생된다.

① 도수현상 ② 캐비테이션 ③ 모세관현상 ④ 사이폰

78. 펌프의 운전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 관로저항곡선은 유속에 비례하므로, 1차 직선 형태가 된다.

② 관로저항곡선은 실양정과 토출량에 따른 관로계의 손실수두를 더한 곡선이다.

③ 펌프의 운전점은 양정곡선과 관로저항곡선과의 교점으로 구해진다.

④ 양정유량이 증가할수록 펌프시스템의 총수두손실은 증가한다.

79. 유량이 0.08 m^3/s인 물을 높이 5 m까지 양수하는데 필요한 펌프의 동력(kW)은? (단, $P = \frac{9.8 \times Q \times He}{\eta}$, 물의 단위중량은 1,000 kg_f/m^3, 펌프 효율은 70 %, 손실수두는 무시한다.)

① 1.6 ② 3.6 ③ 5.6 ④ 7.6

80. 펌프의 제원 결정에 검토되는 항목을 모두 고른 것은?

ㄱ. 전양정	ㄴ. 토출량	ㄷ. 원동기출력	ㄹ. 비에너지

① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ