수처리공정

1. 정수처리에 사용되는 응집제로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 소석회	ㄴ. 액체황산알루미늄	ㄷ. PAC*l*	ㄹ. 활성규산

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

2. 응집제 저장설비의 용량 산정 시 고려하여야 할 저장기간 기준으로 옳지 않은 것은?

① 응집제는 30일분 이상으로 한다.

② 알카리제는 연속 주입할 경우 30일분 이상으로 한다.

③ 알카리제는 간헐 주입할 경우 10일분 이상으로 한다.

④ 응집 보조제는 20일분 이상으로 한다.

3. 처리유량 40 m^3/h, 표면적 10 m^2인 장방형 침전지에서 침강속도가 3 m/h인 입자의 제거율(%)은?

① 25 ② 50 ③ 75 ④ 100

4. 용해성 성분인 THMs를 제어하는 방법으로 옳지 않은 것은?

① 산화 ② 급속여과

③ 활성탄 흡착 ④ 유리염소에서 결합염소로 소독방법 변경

5. 급속여과지의 분류 방식으로 옳지 않은 것은?

① 여과층의 구성에 따라 단층과 다층으로 구분한다.

② 여과수량의 시간 변화에 따라 정속여과와 감쇠여과로 구분한다.

③ 수리적으로는 중력식과 압력식이 있다.

④ 여과수량의 조절 방식에 따라 유량제어형, 수위제어형, 전기제어형이 있다.

6. 완속여과에서 표면모래 삭취작업을 완료한 후 다른 여과지의 여과수를 역송시키는 이유는?

① 모래 세척 ② 여과층 팽창

③ 모래 교란을 통해 여재 균등화 ④ 모래면 하부에 형성된 공기 배제

7. 급속여과지에 사용되는 여과모래의 품질 시험 방법에 준한 항목별 기준으로 옳지 않은 것은?

① 균등계수는 1.70 이하일 것
② 세척탁도는 30 NTU 이하일 것
③ 염산가용률은 6.5 % 이하일 것
④ 비중(밀도)은 2.55 ~ 2.65의 범위일 것

8. 분변에 오염된 정수되지 않은 물을 섭취할 때 걸릴 수 있는 세균성 수인성 감염병이 아닌 것은?

① A형 간염 ② 콜레라 ③ 세균성 이질 ④ 장티푸스

9. 오존소독을 할 경우 저감효과가 거의 없는 것은?

① 맛, 냄새 유발물질
② 2-MIB
③ THMs
④ 지오스민

10. 처리유량이 200 m^3/hr이고 액화염소주입률이 10 mg/L일 때, 주입되는 액화염소의 양(kg/hr)은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8

11. 자외선 소독설비의 장점으로 옳지 않은 것은?

① 소독부산물이 없다.
② THMs를 생성하지 않는다.
③ 유지 관리비가 낮다.
④ 잔류 소독성이 있다.

12. 염소 주입실이나 저장실의 가스 누출 검지를 위해 사용하는 약품은?

① 황산알루미늄 ② 암모니아수 ③ 소석회 ④ 가성소다

13. 소독제 저장시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 차아염소산나트륨은 자외선에 분해된다.
② 액화염소는 1일 사용량의 10배 이상을 저장한다.
③ 액화염소는 온도 상승시 저장조 압력을 증가시킨다.
④ 차아염소산나트륨은 보존 중 유효염소량이 증가한다.

14. 배출수 처리시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 침전지의 슬러지와 여과지 세척배출수는 구분하여 처리하여야 한다.

② 여과지 세척배출수를 재활용하는 경우 상징수를 정수시설의 착수정으로 직접 반송한다.

③ 여과지 세척배출수를 재활용하는 경우 침전과 소독공정을 거친 다음 상징수를 착수정으로 반송한다.

④ 세척배출수 슬러지와 침전슬러지는 농축조에서 처리한 후 상징수를 착수정으로 반송한다.

15. 세척배출수 처리시설 용량 결정 시, 실용적인 최대 재순환율은 20 %이지만 정수공정의 수리적 부하량을 증가시키지 않기 위한 재순환율은 몇 % 이하이어야 하는가?

① 10 %　② 13 %　③ 15 %　④ 18 %

16. 배출수 처리공정이 바르게 나열된 것은?

① 농축슬러지 저류조 → 배슬러지 → 농축조 → 탈수시설

② 농축슬러지 저류조 → 농축조 → 배슬러지 → 탈수시설

③ 배슬러지 → 농축슬러지 저류조 → 농축조 → 탈수시설

④ 배슬러지 → 농축조 → 농축슬러지 저류조 → 탈수시설

17. 처리수량에 대한 여름철 여과지의 세척배출수 비율은?

① 2 %　② 5 %　③ 10 %　④ 20 %

18. 입상활성탄과 비교할 때 분말활성탄의 장점이 아닌 것은?

① 미생물 번식 우려가 없다.

② 기존 처리시설에 사용 가능하다.

③ 재생이 용이하여 경제적이다.

④ 단기간 처리 시 필요량만 구입하므로 경제적이다.

19. 소독 부산물 전구물질 저감을 위하여 일반적으로 사용하는 처리 방법이 아닌 것은?

① 가압부상　② 활성탄처리　③ 오존처리　④ 막여과방식

20. 염소소독 부산물을 생성하는 주요 전구물질이 아닌 것은?

① 브롬　② 석회　③ 펄빅산　④ 휴믹산

수질분석 및 관리

21. 먹는물수질공정시험기준상 “항량으로 될 때까지 건조한다”라 함은 같은 조건에서 1시간 더 건조할 때 전후 차가 g당 몇 mg 이하일 때를 말하는가?

① 0.1 ② 0.2 ③ 0.3 ④ 0.4

22. 먹는물수질공정시험기준상 산성 또는 알칼리성의 정도의 개략을 표시한 pH 범위가 옳지 않은 것은?

① 강산성: 약 3 이하 ② 약산성: 약 3 ~ 6

③ 약알칼리성: 약 9 ~ 11 ④ 강알칼리성: 약 11 이상

23. 먹는물수질공정시험기준상 상온의 범위는?

① 0 ℃ ~ 20 ℃ ② 15 ℃ ~ 25 ℃ ③ 1 ℃ ~ 35 ℃ ④ 30 ℃ ~ 40 ℃

24. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 미생물에 관한 수질기준 중 수돗물에 대하여 “1 mL 중 100 CFU를 넘지 아니할 것”인 항목은?

① 여시니아균 ② 총대장균군 ③ 쉬겔라 ④ 일반세균

25. 수리학적 체류시간 100분, 장폭비 환산계수(T_{10}/T)가 0.5인 정수지의 유출부에서 측정한 잔류염소의 농도가 0.6 mg/L일 때, 불활성화비 1.0을 달성하기 위한 $CT_{요구값}$은?

① 30 ② 40 ③ 50 ④ 60

26. 먹는물수질공정시험기준상 과망간산칼륨소비량-산성법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 먹는물 및 샘물 중 과망간산칼륨에 의해 산화되는 유기물질과 무기물질의 총량을 측정하는 데 적용한다.

② 먹는물 및 샘물 중에 염소이온의 농도가 500 mg/L 이하의 경우에 적용한다.

③ 먹는물 및 샘물 중에 철(II)이온, 아질산이온, 황화수소 및 기타 환원성물질도 과망간산칼륨 소모량에 포함된다.

④ 정량한계는 0.1 mg/L이며, 과망간산칼륨 소모량이 0.1 mg/L ~ 10 mg/L의 범위로 존재할 때 분석가능하다.

27. 먹는물수질공정시험기준상 대장균 시험방법이 아닌 것은?

① 평판집락법 ② 시험관법 ③ 막여과법 ④ 효소기질이용법

28. 수도법령상 불활성화비를 확인하기 위한 검사 항목은?

① 색도 ② 수온 ③ 냄새 ④ 경도

29. 수질 및 수생태계 보전에 관한 법령상 수질오염경보 중 상수원 구간의 조류경보 단계에 해당하는 것은?

① 주의 ② 심각 ③ 조류대발생 ④ 복귀

30. 수질오염공정시험기준에 따르면 채취된 시료를 즉시 시험할 수 없을 때에는 보존 방법에 따라 보존하여야 한다. 다음 중 시료의 최대보존기간이 가장 짧은 항목은?

① 부유물질 ② 화학적 산소요구량

③ 암모니아성 질소 ④ 총유기탄소

31. 수질오염공정시험기준상 염소이온을 적정법에 의해 측정할 경우, 적정에 사용되는 시약은?

① 크롬산나트륨용액 ② 옥살산나트륨용액

③ EDTA용액 ④ 질산은용액

32. 하루에 25,000 m^3의 정수를 처리하는 정수장에서 염소요구량 2.0 mg/L인 물에 잔류염소 농도를 0.2 mg/L으로 유지하기 위해 필요한 염소주입량(kg/day)은?

① 45 ② 50 ③ 55 ④ 100

33. 수도사업자가 수질시험설비를 갖추어 수질시험을 하는 목적이 아닌 것은?

① 원수 수질 파악 ② 공인시험성적서의 발급

③ 정수처리의 적정한 운영과 감시 ④ 수질사고의 처리

34. 다음은 먹는물관리법상 용어의 정의이다. ( )에 알맞은 용어는?

( )이란 여러 사람에게 먹는물을 공급할 목적으로 개발했거나 저절로 형성된 약수터, 샘터, 우물 등을 말한다.

① 상수원 ② 샘물 ③ 자연정수시설 ④ 먹는물공동시설

35. 측정값이 높을수록 수질상태가 좋음을 나타내는 수질항목은?

① 용존산소량 ② 총유기탄소량

③ 부유물질량 ④ 화학적산소요구량

36. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 먹는물의 수질기준 중 건강상 유해영향 유기물질에 관한 기준항목이 아닌 것은?

① 파라티온 ② 크실렌 ③ 1,4-다이옥산 ④ 불소

37. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 먹는물의 수질기준 중 소독제 및 소독부산물에 관한 기준으로 옳지 않은 것은?

① 유리잔류염소는 5.0 mg/L를 넘지 아니할 것

② 총트리할로메탄은 0.1 mg/L를 넘지 아니할 것

③ 클로랄하이드레이트는 0.03 mg/L를 넘지 아니할 것

④ 트리클로로아세토니트릴은 0.004 mg/L를 넘지 아니할 것

38. 수도법상 지방자치단체가 수도시설에 따라 100명 이상 2천500명 이내의 급수인구에게 정수를 공급하는 일반수도로서 1일 공급량이 20세제곱미터 이상 500세제곱미터 미만인 수도는?

① 광역상수도 ② 지방상수도 ③ 마을상수도 ④ 소규모급수시설

39. 수도법령상 일반수도사업자가 수돗물이 수질기준에 위반되었을 때 주민에게 공지하여야 하는 사항이 아닌 것은?

① 주민의 행동요령 ② 외국의 유사사례

③ 예상되는 원상회복 일시 ④ 담당자의 이름 및 전화번호

40. 수도법령상 일반수도사업자가 병원성 미생물로부터 안전성을 확보하도록 지켜야 하는 정수처리기준 중 다음 ( )의 내용을 순서대로 나열한 것은?

○ 취수지점부터 정수장의 정수지 유출지점까지의 구간에서 바이러스를 ( ) 이상 제거하거나 불활성화 할 것 ○ 취수지점부터 정수장의 정수지 유출지점까지의 구간에서 ( )을 1백분의 99 이상 제거할 것

① 1천분의 999, 크립토스포리디움 난포낭

② 1천분의 999, 지아디아 포낭

③ 1만분의 9천999, 크립토스포리디움 난포낭

④ 1만분의 9천999, 지아디아 포낭

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 차단용밸브 중 개폐 빈도가 적고 지수가 장시간 유지될 필요가 있을 경우 사용되는 밸브는?

① 제수밸브 ② 버터플라이밸브 ③ 볼밸브 ④ 콘밸브

42. 차단기에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 유입차단기는 차단기 소음이 매우 크며 차단성능은 재기전압 상승률에 따라 불안정하다.

② 진공차단기는 소전류 차단에 적합하고 서지전압이 매우 높아 보호가 필요하다.

③ 자기차단기는 재기전압, 회복전압에 대한 성능이 안전하고 근거리 차단에도 우수하다.

④ 기중차단기는 강력한 압축공기를 불어넣어 소호하는 방식으로 차단기 소음이 매우 크다.

43. 전력퓨즈에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 소형 경량으로 설치가 용이하고 유지관리가 간단하다.

② 밀폐형일 경우 단락 시 소리가 없고 가스방출도 없다.

③ 동작의 신뢰성 확보를 위해 릴레이나 변성기가 필요하다.

④ 재투입이 불가능하며 보호특성이 일정하여 조정이 안 된다.

44. 유도전동기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 회전자구조에 따라 농형유도전동기와 권선형유도전동기로 나누어진다.

② 전원 변압기의 용량이 5배 이상일 경우 직입기동이 가능하다.

③ 권선형유도전동기는 회전자제어회로에 직렬저항을 넣어 속도를 제어할 수 있다.

④ 농형유도전동기는 고정자권선의 접속을 변화시킴으로서 극수를 바꾸어 속도를 변화시킬 수 있다.

45. 변압기 절연열화진단 방법 중 전기적 진단 방법에 해당하지 않는 것은?

① 절연저항측정법 ② 부분방전시험법 ③ 누설전류측정법 ④ 유중가스분석법

46. 공기식조절계 및 압력스위치 등에 많이 사용되는 압력계는?

① 부루동관식 압력계 ② 열전식 압력계

③ 벨로우즈식 압력계 ④ 다이어프램식 압력계

47. 제어동작 중 연속제어동작에 해당하는 것은?

① 비례 동작 ② 2위치 동작 ③ 단속도 동작 ④ 샘플링제어 동작

48. 액화염소의 저장 또는 사용을 규제하는 법령은?

① 산업안전보건법 ② 고압가스안전관리법

③ 수도법 ④ 수질 및 수생태계보전에 관한 법률

49. 산업안전보건법령상 산업재해 발생 시 사업주가 기록·보존하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 사업주의 인적사항 ② 사업장의 개요

③ 재해 발생의 원인 및 과정 ④ 재해 재발방지 계획

50. 염소의 자동주입제어를 하기 위하여 사용되는 수질계기는?

① 탁도계 ② 알칼리도계

③ 전기전도도계 ④ 암모니아성 질소계

51. 밸브실, 맨홀 등을 순회 점검할 경우 발생할 수 있는 유해가스가 아닌 것은?

① 이산화탄소 ② 메탄가스 ③ 트리할로메탄 ④ 일산화탄소

52. 패러데이의 법칙을 응용한 유량계는?

① 전자식유량계 ② 초음파식유량계 ③ 차압식유량계 ④ 투입식유량계

53. 계측제어용 설비에서 수량이나 상태의 변화된 신호를 발신하는 장치는?

① 검출부 ② 표현부 ③ 조절부 ④ 조작부

54. 완속여과설비의 보사 작업에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 배수 및 여과지 주벽의 세척은 삭취 작업에 준하여 실시한다.

② 오래된 모래 위로 새로운 모래를 넣는다.

③ 배수는 집수로 바닥부까지 완전히 배수시킨다.

④ 보사가 끝난 부분은 사면 다짐을 하여 평탄하게 고른다.

55. 정수처리설비 중 플록형성지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 혼화지와 침전지 사이에 위치하고 침전지에 붙여서 설치한다.

② 유수로 또는 기계설치 등을 고려하여 정사각형을 표준으로 한다.

③ 체류시간이 너무 짧으면 교반에너지를 충분히 투입하였더라도 효과는 감소한다.

④ 단락류나 정체부가 생기지 않으면서 충분하게 교반될 수 있는 구조로 한다.

56. 정수시설의 개량 또는 갱신 시 고려해야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 가동 중인 기존시설의 처리효과를 감소시키지 않도록 한다.

② 수리적인 변경이 발생할 경우에는 적절한 조치를 강구해야 한다.

③ 새로운 시설의 운전관리방식은 기존시설의 운전관리방식과 조화를 이루도록 한다.

④ 시설의 안정성을 높이기 위하여 기존 시설과 다른 처리방식의 추가 설비는 배제한다.

57. 염소 독성 중 인후를 자극하는 최저농도는?

① 3.5 ppm ② 15.1 ppm ③ 30.2 ppm ④ 100 ppm

58. 가압탈수기의 여과포 선정 조건으로 옳은 것은?

① 여과포의 폐색이 많을 것 ② 탈수여액에 청징도가 높을 것

③ 사용 중 팽창과 수축이 클 것 ④ 여과포의 케이크 부착성이 좋을 것

59. 급속여과방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 응집·플록형성·침전은 각기 분리 배치하는 것이 바람직하다.

② 여과지는 배관랑을 설치하는 것이 바람직하다.

③ 소독은 접촉지를 설치하여 염소제 등 소독제를 주입한다.

④ 송수펌프장은 정수지와 가까운 곳에 배치한다.

60. 고도 정수처리설비에서 곰팡이냄새 성분을 처리하기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

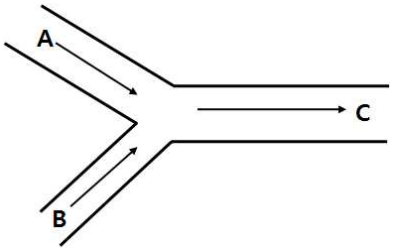
① 활성탄처리방법 ② 오존처리방법 ③ 생물처리방법 ④ 이온교환방법

정수시설 수리학

61. 물의 단위중량을 FLT계 차원으로 나타낸 것은?

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

62. 수로 A, B가 수로 C로 합류한다. A수로는 폭 5 m, 유속 1 m/sec, 수심 2 m이며, C수로는 폭 6 m, 유속 1 m/sec, 수심 3 m이다. B수로의 유량(m^3/sec)은 얼마인가? (단, 모든 수로는 직사각형단면이다.)



① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8

63. 유체에 적용되는 베르누이 방정식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 에너지 방정식이다. ② 비압축성 조건에서 적용된다.

③ 정상류에 적용된다. ④ 부력산정에 적용된다.

64. 폭 10 m, 수심 5 m인 직사각형 단면의 개수로에 물이 흐를 때 윤변(m)은 얼마인가?

① 5 ② 15 ③ 20 ④ 50

65. 직경 30 cm의 관에 유속 1.5 m/sec의 물이 흐르고 있을 때 레이놀즈수는 얼마인가? (단, 동점성계수는 0.01 cm^2/sec이다.)

① 1.5×10^5 ② 2.5×10^5 ③ 3.5×10^5 ④ 4.5×10^5

66. 원형관에 물이 가득차서 흐르고 있을 때 동수반경을 식으로 나타낸 것은? (단, 반경은 r 이다.)

① $\frac{\pi \times r}{4}$ ② $\frac{\pi \times r^2}{4}$ ③ $\frac{r}{2}$ ④ $\frac{r^3}{4}$

67. 직경 3,000 mm인 관로에 8 m^3/sec의 물이 가득차서 흐르고 있다. 관로의 평균유속(m/sec)은 약 얼마인가?

① 1.132 ② 1.705 ③ 2.357 ④ 2.891

68. 완속여과와 급속여과에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 완속여과의 여과속도는 일반적으로 120 m/day이다.

② 일반적으로 급속여과가 완속여과에 비하여 세균제거에 효과적이다.

③ 완속여과는 수격작용이 자주 발생한다.

④ 완속여과는 모래층과 모래층 표면에 증식하는 미생물군에 의하여 수중의 부유물질 등의 불순물을 포착하여 산화하고 분해하는 방법이다.

69. 다음에서 설명하고 있는 것은?

펌프의 내부에서 유속이 급변하거나 와류 발생, 유로 장애 등에 의하여 유체의 압력이 저하되어 포화수증기압에 가까워지면, 물 속에 용존되어 있는 기체가 액체 중에서 분리되어 기포로 되며 더욱이 포화수증기압 이하로 되면 물이 기화되어 흐름 중에 공동이 생기는 현상

① 도수 ② 모세관 ③ 표면장력 ④ 캐비테이션

70. 개수로와 관수로 흐름의 분류기준이 되는 것은?

① 도수현상 발생유무 ② 자유수면 존재유무

③ 대응수심 존재유무 ④ 수격현상 발생유무

71. 직경 30 cm인 관로에 물이 가득차서 흐르고 있다. 관로내 임의의 한 지점에서 속도수두는 3 m, 압력수두는 5 m, 위치수두는 10 m일 때 총수두(m)는 얼마인가?

① 8 ② 13 ③ 15 ④ 18

72. 평균유속 2.5 m/sec로 직경 20 cm인 관에 물이 가득차서 흐르고 있다. 이 관로의 200 m 구간에서 생긴 손실수두가 4 m이다. 관로의 마찰손실계수(f)는 약 얼마인가?

① 0.0125 ② 0.0944 ③ 0.1889 ④ 0.4433

73. 다음 중 미소손실계수가 가장 작은 것은? (단, 모든 흐름조건은 동일하다.)

① 20° 만곡관 ② 40° 만곡관 ③ 60° 만곡관 ④ 80° 만곡관

74. 물이 가득 찬 관수로에서 유속을 2배로 증가 시켰다. 이 때 마찰손실수두는 몇 배로 증가하는가?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8

75. 지표수 수원의 종류에 해당되는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 하천수	ㄴ. 복류수	ㄷ. 호소수	ㄹ. 우물물

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

76. 공동현상이 발생하는 것을 방지하기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

① 펌프의 설치위치를 가능한 낮추도록 한다.

② 흡입관의 손실을 가능한 작게 한다.

③ 펌프의 회전속도를 높게 선정 한다.

④ 흡입측 밸브를 완전히 개방하고 펌프를 운전한다.

77. 펌프의 비속도 N_s를 나타내는 식으로 옳은 것은? (단, N은 분당 회전수, Q는 최고 효율점의 양수량, H는 최고 효율점의 전양정이다.)

① $N \times \frac{Q^{1/3}}{H^{3/5}}$ ② $N \times \frac{Q^{1/2}}{H^{3/4}}$ ③ $N \times \frac{Q^{1/2}}{H^{3/5}}$ ④ $N \times \frac{Q^{1/3}}{H^{3/4}}$

78. 압력 0.5 kgf/cm^{2}를 수두(m)로 환산하면 얼마인가? (단, 단위중량은 1,000 kgf/m^{3}이다.)

① 1 ② 2 ③ 5 ④ 10

79. 다음 중 단위가 없는 것은?

① 비중 ② 표면장력 ③ 투수계수 ④ 동점성계수

80. 동수경사선에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 에너지선보다 위치수두 만큼 아래에 위치하게 된다.

② 속도수두와 위치수두의 합에 의해 그려진다.

③ 개수로에서는 수면과 일치한다.

④ 관수로에서는 압력수두와 일치한다.