

수질관리 2등급 난이도(중)

1. 침전지의 기능을 저하시키는 원인 중의 하나인 것은 ? ①

- ① 밀도류 ② 경사판
③ 보조응집제 ④ 정류벽

(해설) 밀도류를 제외한 다른 것은 기능을 향상시키는 것임

2. 여과지 유지관리에 관한 내용 중 틀린 것은? ②

- ① 머드볼이나 여과지층의 균열이 일어나면 원인을 분석하여 개선하여야 한다.
- ② 역세척 후 얼마간은 수질기준인 0.5NTU를 초과하여도 무방하다.
- ③ 여과지의 기능을 평가하기 위해 개별여과지별로 탁도계를 설치하는 것이 바람직하다.
- ④ 여과사의 유효경, 균등계수 등은 정기적으로 점검한다.

(해설) 수질기준 0.5NTU를 초과하면 안되며, 초기 여과수는 버리거나 회수한다.

3. 소독에 관한 설명중 맞는 것은? ①

- ① 단순히 잔류염소만 관리하는 것보다는 CT값의 개념을 도입하여야 한다.
- ② 크립토스포리디움은 저농도 염소로도 잘 죽기 때문에 여과지 탁도관리는 중요하지 않다.
- ③ 염소 투입시에는 염소요구량은 제외하고 잔류염소만 측정하면 된다.
- ④ CT값을 만족스럽게 하려면 염소농도만 높이면 된다.

(해설) 소독은 잔류염소 농도, 수질상태, 수온, 체류시간 등을 복합적으로 고려하여야 한다.

4. 착수정의 기능을 설명한 것이다. 옳지 않는 것은? ③

- ① 착수정 이후의 청수공정의 수위를 안정시켜 물의 흐름을 원활히 한다.
- ② 수원이 다원화되어 있는 경우 원수의 균일한 혼합과 배분을 할 수 있다.
- ③ 역세척수의 회수조로부터 반송수를 받는 장소로 적절치 않다.
- ④ 세균이나 조류, 망간 등을 제어하는 전처리과정으로 이용하기도 한다.

5. 바이러스 검사기관으로 지정 받기 위한 기준으로 틀린 것은? ④

- ① 기술인력은 미생물학 또는 관련분야의 교육을 이수한자라야 한다.

- ① 5% 이상 ② 6% 이상
- ③ 8% 이상 ④ 10% 이상

11. 바이러스나 중금속오염과 함께 미량유기성분의 오염에 대한 물의 안전 , 다시 말하면 물의 독성문제에 대한 새로운 시각의 확립이 요구되고 있는데 수질오염을 방지하고 먹는 물의 안전을 확보하기 위한 지금까지의 수질제어방식이 아닌 것은? ④

- ① 장애를 발생시킬 수 있는 물질이 무엇인가를 파악하고
- ② 그 농도를 어느 정도까지 저하시키면 장애발생을 제어할수 있는가 검토
- ③ 그렇게 하기 위해서 어떠한 수질제어 공법이 적합한가를 평가하고
- ④ 반드시 완벽한 100% 처리공법을 적용

(해설) 어떠한 공법들로 조합하면 가장 경제적이고 안정된 제어를 할 수 있는지 검토하여 실행에 옮긴다.

12. 하천의 물리적 자정작용(Self purification)중에 관계가 가장 적은 것은? ③

- ① 희석 ② 분산 ③ 산화 ④ 혼합

(해설) : 산화는 화학적 작용

13. 수돗물에 의한 질병의 특징이 잘못 표기된 것은? ④

- ① 먹는물에서 동일한 병원체를 검출할 수 있다.
- ② 일반적으로 성별, 연령별 차이가 없다.
- ③ 발생지역은 급수지역과 일치하여 전역, 부분적으로 발생한다
- ④ 대체로 발병율과 치사율이 높고 2차 감염자가 많이 발생한다

(해설) 대체로 발병율과 치사율이 낮고 2차 감염자가 거의 발생하지 않는다.

14. 다음 중 상수용어나 표현이 잘못 표기된 것은 ? ③

- ① DO는 물속에 있는 용존산소량의 값을 나타낸다
- ② COD는 화학적 산소요구량값을 나타낸다
- ③ 상수원수 2급수는 환경정책기본법에 여과등의 간이정수처리후 사용
- ④ 일반세균은 보통 한천배지에서 집락(colony)을 형성할 수 있는 세균

20. 염소처리의 원리 중 틀린 것은 어느 것인가? ③

- ① 염소는 pH 정도에 따라서 HOCl, OCl⁻ 로 존재한다.
- ② 동일pH에서 온도가 낮을수록 OCl⁻보다HOCl 성분이 많다.
- ③ 잔류염소 형태는 유리잔류염소와 결합잔류염소로 구성되는데 소독력은 결합잔류염소가 강하다.
- ④ 소독의 잔류효과는 유리잔류염소보다 결합잔류염소가 오래 지속된다

21. 염소의 제거대상 물질이 아닌 것은? ③

- ① 세균, 박테리아, 바이러스 ② 암모니아성질소
- ③ 페놀류 ④ 철(Fe), 망간(Mn), 황화수소(H₂S)

22. 정수처리에서 원수 중에 암모니아성 질소가 함유되어 있어 이를 염소로 처리코자 할 때 가장 이상적인 염소 처리방법은 어느 것인가? ①

- ① 전염소처리 ② 후염소처리
- ③ 재염소처리 ④ 후염소 + 재염소처리

23. 다음설명 중 틀린 것은 어느 것인가? ①

- ① 살균력은 결합잔류염소가 유리잔류염소보다 크다.
- ② 소독의 잔류효과는 결합잔류염소가 유리잔류염소보다 오래 지속된다.
- ③ 살균력은 pH가 낮을수록 크다.
- ④ 결합잔류염소는 암모니아(NH₃)와 차아염소산(HOCl)이 결합되어 생성된 것이다.

24. 염소 3.0mg/L투입 후 30분 이후에 잔류염소가 0.5mg/L이 다. 이때의 염소요구량은? ②

- ① 0.5mg/L ② 2.5mg/L ③ 3.0mg/L ④ 3.5mg/L

25. 염소소독의 제거물질이 아닌 것은? ①

- ① 트리할로메탄(THM) ② 철 ③ 망간 ④ 세균

26. 전염소처리에 관한 사항 중 틀린 것은? ③

- ① 일반세균이 1ml중 5,000이상
- ② 대장균이 100ml중 2,500이상 존재시
- ③ 부식질 다량 존재시에는 과량의 염소로 처리.
- ④ 철 및 망간 등을 산화

27. 염소처리의 장점이 아닌 것은? ④

- ① 강한 산화력으로 소독효과 우수 ② 가격이 상대적으로 저렴
- ③ 소독의 잔류효과 우수 ④ 천연유기물과 반응하여 부산물 생성

28. 물의 염소요구량이 1.2ppm, 수도시설의 염소소비량이 0.6ppm, 수도전의 잔류염소량이 0.2ppm인 경우의 염소주입률은? ③

- ① 1.6ppm ② 1.8ppm ③ 2.0ppm ④ 2.2ppm

29. 염소주입기실의 최적 실내 유지온도는? ②

- ① 5~10℃ ② 15~20℃ ③ 25~30℃ ④ 30~35℃

30. 저장량 1,000kg 미만시설에서 염소가스 누출에 대비한 사항 중 반드시 필요한 사항이 아닌 것은? ④

- ① 중화제 ② 흡수제 ③ 가스누출검지경보설비 ④ 중화 반응탑

31. 저장조에 저장하는 경우의 중화설비의 적정 처리능력은? ①

- ① 1,000kg/시간 이상 ② 3,000kg/시간 이상
- ③ 5,000kg/시간 이상 ④ 7,000kg/시간 이상

32. 소독의 주목적은? ③

- ① 모든 박테리아 멸균 ② 원생동물만 사멸
- ③ 병원성 박테리아 사멸 ④ 모든 바이러스 사멸

33. 클로라민은 염소와 다음 어떤 물질과 결합하여 형성되는가? ①

- ① 암모니아 ② 소다회 ③ 액화질소 ④ 불화나트륨

34. 지하수를 염소처리한 경우 염소요구량이 0.9mg/L에서 3.0mg/L로 급증하였다면, 이는 무엇을 암시하는가? ①

- ① 지하수의 오염 ② 염소주입량 감소 ③ 펌핑수량의 증가 ④ 상기 사항 전체

35. 유리잔류염소의 소독력은 결합잔류염소에 비해 어떠한가? ①

- ① 크다. ② 작다. ③ 동일하다. ④ 상호 관계없다.

36. 물에 주입되는 염소의 양과 접촉 후 물에 잔류 양과의 차이를 무엇이라고 하는가? ④

- ① 산소소요량 ② 유리잔류염소 ③ 잔류염소 ④ 염소요구량

37. 염소요구량을 만족하고 물속에 남아있는 유리염소를 무엇이라고 하는가? ②

- ① 잠재염소 ② 잔류염소 ③ 차등염소 ④ 계량염소

38. 염소가스의 밀도는 약 공기의 몇 배에 해당하는가? ③

- ① $\frac{1}{4}$ ② $1\frac{1}{2}$ ③ $2\frac{1}{2}$ ④ 3

39. 염소의 특징을 설명한 것 중 옳지 않은 것은? ②

- ① 공기보다 무겁다. ② 타 소독제에 비해 가격이 비싸다.
③ THM을 형성한다. ④ 소독의 잔류효과가 오존보다 우수하다.

40. 정수장에서 사용하는 염소(Cl_2)의 특징이 아닌 것은? ④

- ① 비교적 강한 산화력을 지닌다
② 타 정수약품(오존·이산화염소)보다 가격이 저렴하다
③ 소독의 잔류 효과가 있다
④ 소독 부산물을 형성하지 않기 때문에 소독제로 가장 많이 쓰인다.

41. 다음 중 소독능이 가장 강한 염소형태는? ①

- ① HOCl ② OCl⁻ ③ NH₂Cl ④ NCl₃

42. 염소소독에서 클로라민(chloramine)의 설명으로 옳지 않은 것은? ③

- ① THM과 소독부산물(DBP) 생성이 적다
 ② 유리잔류염소보다 잔류력이 강하다.
 ③ 우리나라에서 가장 많이 사용하는 방법이다.
 ④ 송배수관망에서 생물막 성장을 억제한다.

43. 염소(CL₂)가 수중의 암모니아성 질소와 반응하며 존재하는 것을 결합 잔류 염소라 한다. 다음 중 결합 잔류 염소가 아닌 것은? ③

- ① 모노클로라민(NH₂Cl) ② 디클로라민(NHCl₂)
 ③ 차아염소산(HOCl) ④ 트리클로라민(NCl₃)

44. 전염소 처리 목적으로 적합하지 않은 것은? ①

- ① 소독을 목적으로 하여 여과지 이후에 처리하는 것이 통례이다
 ② 원수중의 철, 망간 등 오염물질을 제거하기 위해 투입한다
 ③ 착수정 혹은 혼화, 응집지 유입전에 투입한다
 ④ 수도전까지 일정한 잔류 염소를 유지하기 위해 투입한다

45. 염소중화장치에서 염소중화제로 주로 쓰이는 약품은? ③

- ① 황산 ② 염산 ③ 가성소다 ④ 소석회

46. 염소처리에 대한 다음의 설명 중 잘못된 것은? ③

- ① 소독의 잔류효과가 우수하다.
 ② 타 소독제에 비하여 가격이 상대적으로 저렴하다.
 ③ 정수처리에서 염소의 사용은 소독용으로만 사용된다.
 ④ 천연유기물과 반응하여 부산물을 생성함으로써 대체소독제 사용이 필요하다.

47. 재염소처리의 주목적으로 맞는 것은 ? ③

- ① 암모니아성질소의 제거
 ② 공급중과정에서 유입된 철,망간의 제거

- ③ 5,000m³/일이상 ④ 10,000m³/일이상

56. 다음 설명 중 옳지 않은 것은 어느 것인가? ③

- ① 농축조에 설치된 슬러지 스크레퍼는 수시로 가동한다
- ② 방류수량은 관계법상으로는 반드시 측정되어 기록으로 남겨야 한다.
- ③ 농축조의 농축시간은 가능한 한 오래두어 농축율을 높여야 한다.
- ④ 방류수의 요구수질은 지역에 따라 차이가 있다.

57. 유리전극에 대한 pH측정에 있어 옳지 않은 것은? ④

- ① 유리전극은 사용전 수 시간 물에 담가두어야 한다.
- ② pH메터는 전원을 넣은 후 5분 이상 경과 후 사용한다.
- ③ 임의의 한 buffer 용액의 pH를 5회 정도 되풀이하여 재현성이 ± 0.05 이내 것을 사용한다.
- ④ 시료수에 전극을 넣은 다음 pH 눈금이 서서히 변하기 때문에 즉시 눈금을 읽어야 한다.

58. 다음중 냄새(Odor)실험 방법으로 가장 적합한 것은? ②

- ① 시료 100ml →1차 가온(70~80℃)→혼합→2차 가온(40~50℃)→뚜껑을 열고 즉시 냄새를 맡는다.
- ② 시료 100ml →가온(40~50℃)→혼합→뚜껑을 열면서 즉시 냄새를 맡는다.
- ③ 시료 500ml →가온(100℃)→혼합→뚜껑을 열면서 즉시 냄새를 맡는다.
- ④ 시료 500ml →1차 가온(70~80℃)→혼합→2차 가온 (100℃)→냉각→뚜껑을 열면서 즉시 냄새를 맡는다.

59. 수소 이온 농도(H⁺)와 pH와의 관계를 올바르게 설명한 것은? ②

- ① pH는 [H⁺] 의 상용대수의 역수이다.
- ② pH는 [H⁺] 의 역수의 상용대수이다.
- ③ pH는 [H⁺] 의 상용대수의 절대상수이다.
- ④ pH는 [H⁺] 의 상용대수이다.

60. 다음 중 0.2% 는 몇 ppm 인가? ②

- ① 20,000ppm ② 2,000ppm ③ 200ppm ④ 20ppm

61. 물속의 머드, 실트, Clay와 같은 부유물질과 가장 관계가 깊은 것은? ④

- ① 색도 ② 혼화 ③ 경도 ④ 탁도

62. 수도에서의 불소화의 가장 큰 목적은? ②

- ① 물의 소독 ② 충치방지 ③ 철제거 ④ 물맛의 증가.

63. pH의 범위는? ①

- ① 0-14 ② 0-15 ③ 1-14 ④ 1-15

64. 만일 물의 pH가 8인 경우는? ② -정답 확인바람 2, 3

- ① 산성 ② 알칼리성 ③ 염기성 ④ 중성

65. 비누거품을 만드는데 다량의 비누가 소모된다면, 이때 물의 성질은? ④

- ① 부식성 ② 연수 ③ 탁함 ④ 경수

66. 활성탄은 주로 무엇을 감소시키는데 사용하는가? ②

- ① 알칼리도 ② 맛과 냄새 ③ 경도 ④ pH

67. 냄새 시험설명으로 거리가 먼 것은? ③

- ① 마개 있는 플라스크를 이용하여 물을 끓인 후 냄새를 맡는다.
② 냄새 측정 단위는 TON 이다.
③ 시료용기는 폴리에틸렌제 위생병을 이용한다.
④ 시험자는 가능한 후각이 예민한 사람이 실시한다.

68. Jar test 과정 중 10분간 정치하여 플락형성 및 침강상태를 보는 것은 실 정수공정 중 어느 부분에 속하나? ③

- ① 혼화지 ② 응집지 ③ 침전지 ④ 여과지

69. 수질자동 측정기 설치 목적과 거리가 먼 것은? ④

- ① 경제적인 운전의 실현 ② 정수 수질유지

- ③ 사고방지 및 안전의 유지 ④ 수질 측정의 정확성

70. 수도수의 pH가 높은 이유로 적당치 않은 것은? ③

- ① 조류의 번식으로 원수 pH가 높다.
② 알칼리제를 지나치게 많이 투입하였다.
③ 염소를 과량 투입하였다.
④ 송·배수계통 관거 자재가 석면 시멘트관이다.

71. 관로 중에 잔류염소가 급격히 감소하는 이유로 거리가 먼 것은? ④

- ① Cross connection ② 물의 정체 ③ 관내부 오염 ④ 송수량의 증가

72. pH meter의 유지관리에 관한 내용 중 옳은 것은? ①

- ① 전극이 더러워졌을 때는 유리전극을 묶은 염산에 잠시 담갔다가 증류수로 씻는다.
② 유리전극을 사용하지 않을 때는 농도 1%의 식염수에 담가 둔다.
③ 유지류가 유리전극에 부착해도 pH측정에는 지장이 없다.
④ pH meter를 한번 조정하면 측정 시에 조정해서는 안된다.

73. 수소이온농도가 $5.8 \times 10^{-4} \text{mole/l}$ 인 수용액 pH는? ②

- ① 5.80 ② 3.24 ③ 5.50 ④ 3.00

74. 알칼리도에 대한 설명으로 틀린 것은 ? ③

- ① 자연수중의 알칼리분은 탄산염, 중탄산염에 의한 것이 많다.
② 알칼리도의 측정시 페놀프탈레인 지시약이 사용된다.
③ 적정에는 염산(HCl)이 사용된다.
④ 물의 경도는 알칼리도가 높을수록 높게 나올 가능성이 크다.

75. Jar-test에 대한 설명으로 틀린 것은? ④

- ① 시험법은 먼저 약 1분간 급속교반을 실시하고 완속교반을 실시한다.
② 응집에 의한 플록 모양이 크게 되었다고 해서 무조건 좋은 평가를 할 수는 없다.
③ Jar-test를 통해서 침강속도를 측정할 수 있다.
④ 액체황산알루미늄 10g을 증류수에 녹여 전체를 1ℓ로 하였을 때 1,000ppm이 된다.

76. 정수처리공정에 설치되어있는 수질자동계측기에 대한 설명으로 틀린 것은? ①

- ① 공정별 운영이 좋으며, 계측기 안정을 위하여 유지관리주기는 길수록 좋다.
- ② 정수지에는 pH, 탁도, 잔류염소계는 반드시 설치하여야 한다.
- ③ 전기 전도도계는 모든 공정에 설치할 필요는 없다.
- ④ 탁도계는 모든 공정에 설치하여야 한다.

77. 수산화나트륨(NaOH) 5g을 물에 녹여서 200ml로 하였을 경우 몇 N용액인가? ①

- ① 0.625N ② 6.25N ③ 0.0625N ④ 62.5N

78. 수질검사 중 세균학적 검사에 사용되는 시험용 기구가 아닌 것은? ④

- ① Autoclave ② DRY OVEN ③ Petri dish ④ silicagel column

79. 24℃에서 pH가 6.35일 때 [OH⁻] 는 얼마인가? ④

- ① 7.65×10^{-3} mole/ℓ ② 5.54×10^{-5} mole/ℓ
- ③ 7.65 mole/ℓ ④ 2.24×10^{-8} mole/ℓ

80. 정수장에서 응집제로서 많이 사용되고 있는 폴리염화알루미늄(PAC)에 대한 다음 설명 중 틀린 것은? ①

- ① PAC는 고탁도일때나 저수온일때에 안정성에 문제가 있다.
- ② PAC는 6개월 이상 저장시 안정성에 문제가 있다.
- ③ PAC는 Alum과 혼합 사용시 응집효과가 증대된다.
- ④ PAC는 Alim보다 응집성이 우수하고 알카리도의 저하가 적다.

81. 다음의 수처리 약품중 용도가 다른 것은 어느 것인가? ④

- ① Ca(OH)₂ ② NaOH ③ H₂SO₄ ④ ClO₂

1. 염소의 특성으로 틀린 것은 어느 것인가? ②

- ① 염소가스는 0℃에서 공기 보다 무겁다.
- ② 액화염소는 10℃에서 물 보다 가볍다.

④ 부유물질과 탁도의 비는 원수의 수질상태, 계절에 따라 차이가 있어 지속적인 조사를 통해 상관 관계를 구한다.

7. 슬러지의 이론 발생량을 계산할 때 사용되는 환산 계수(K) 계산시 고려되지 않는 것은? ③

- ① 알루미늄 몰수 ② $\text{Al}(\text{OH})_3$ 량
③ 원수의 알칼리도 ④ 산화알루미늄함량

8. 슬러지의 화학적 개량제로 사용할 수 있는 약품은? ②

- ① $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ② FeCl_3 ③ KMnO_4 ④ NaCl

9. 다음 설명중 틀린 것은? ④

- ① 농축조의 폴리머주입량은 슬러지 차테스트로 결정한다
② CST나 TTF 시험은 비저항 시험에 비해 간단하다.
③ 탈수기 폴리머 주입률결정 시험은 비저항 시험을 슬러지 Jar-Test와 병행해서 실시하는 것이 이상적이다
④ 폴리머 투입은 반드시 농축조 유입전 또는 탈수기 유입전의 둘중 한곳만 해야한다.

10. 정수약품의 저장에 대한 설명 중 틀린 것은 어느 것인가? ①

- ① 약품저장량 산정 기준은 각 약품의 최대 주입량으로 한다.
② 염소저장시설은 습기가 많은 곳을 피하고 가능한 밀폐식 구조로 설계
③ 가성소다는 $5\sim 10^\circ\text{C}$ 이하가 되면 결정 석출이 되므로 $20\sim 25\%$ 로 희석하여 저장
④ 폴리염화알루미늄(PAC)는 비중이 1.22 정도이고, 부식성이 강함으로 저장 취급재료로 PVC, Rubber, FRP, 316SS 등을 사용한다.

11. 화학적 응집침전으로 수처리에 오히려 역효과를 일으키는 것은 어느 것인가? ③

- ① 색도제거 ② 세균제거 ③ 경도제거 ④ THM제거

12. 자-테스트(Jar-Test) 실험결과 상수시료 200ml에 대해 0.1% 황산알루미늄용액 10mg/L를 첨가하는 것이 가장 좋았다. 이 경우 황산알루미늄 사용량은 몇 mg/L인가? ③

- ① 30 mg/L ② 40 mg/L ③ 50 mg/L ④ 60 mg/L

13. 근래에 논쟁이 되고 있는 수돗물 바이러스중 *polio virus*와 관계되는 질병은? ③

- ① 유행성 장염 ② 유행성 간염
- ③ 소아마비 ④ 호흡기질환

14. 초봄을 중심으로 정수장의 여과지를 폐색시키는 대표적인 조류종은? ④

- ① *Anabaena* ② *Microcystis*
- ③ *Ocellularia* ④ *Synedra*

15. 전염소처리의 목적으로 틀린 것은 어느것인가? ④

- ① 염소요구량 시험을 통하여 투입량을 결정한다.
- ② 침전지등 정수시설물의 청결유지를 위해서도 투입할수 있다
- ③ 투입지점은 통상적으로 착수정에 투입한다
- ④ 소독을 주목적으로 투입하지만 동시에 질산성질소가 제거된다

16. 상수원수중 지하수를 설명하는 것으로 거리가 먼 것은? ④

- ① 년중 수온변동이 적고, 수질이 일반적으로 안정적이다
- ② 심층수의 경우 혐기성으로 인한 황화수소취가 발생하기도 한다.
- ③ 철,망간에 의한 색도유발가능성이 높다
- ④ 토양미생물에 의해 하천수, 호소수에 비해 자정작용이 활발하다..

17. 하천 자정작용의 단계에 해당되지 않는 사항은? ①

- ① 침전지대 ② 회복지대
- ③ 정수지대 ④ 분해지대

18. 슬러지함수를 측정시험에 관한 사항이다. 틀린 것은 ? ①

- ① 증발접시를 미리 550℃에서 1시간 동안 건조시킨다
- ② 증발접시를 데시케이터에서 방냉하고 항량한 다음 사용하기 전까지 데시케이터 안에 보관한다
- ③ 시료의 두께는 10mm 이하로 넓게 펼 수 있는 정도로 하부면적이 넓고 가급적 무게가 가벼운 증발접시를 사용한다

④ 시료를 수욕상에서 수분을 거의 날려보내고 105~110℃의 건조기 안에서 4시간 건조시킨 다음 데시케이터 안에 넣어 방냉하고 항량하여 무게를 정밀히 단다.

19. 우리공사에서 설치 운영되고 있는 원수 탁도계에 채택된 설계 방식은 ? ③

- ① Single Beam Design ② Ratio Design
- ③ Surface Scatter Design ④ Transmittance Design

20. 탁도에 관한 사항이다. 가장 관련이 적은 것은 ? ④

- ① 여러 연구결과에 따르면 탁도제거와 지아디아(Giardia), 크립토스포리디움(Cryptosporidium) 등의 미생물제거 간의 상관관계가 매우 높은 것으로 나타나고 있다..
- ② 탁질물질은 물 속에서 미생물의 보호막 역할을 한다.
- ③ 탁도는 탁질의 입자 크기, 색도, 입자의 형상 등에 의해 영향을 받는다.
- ④ 탁질 입자의 크기가 작을수록 앞쪽을 산란되는 빛의 양이 많다

21. 여과지의 부적절한 운영은 여과수 수질을 악화시킨다. 다음 중 여과지 부적절한 운영의 지표가 아닌 것은 ? ④

- ① 여재에 머드볼 생성 ② 역세척 동안 Sand boiling 발생
- ③ 빠른 손실수두 발생 ④ pH의 상승

22. 맛냄새 제거를 위한 정수처리공정에 적용할 수 있는 사항으로 묶었다. 가장 관련이 적은 것은? ③

- ① 분말활성탄, 중염소, 입상활성탄
- ② 전염소, 분말활성탄, 보조응집제
- ③ 전염소, 응집제, 보조응집제
- ④ 중염소, 보조응집제, 입상활성탄,

23. 수질자동측정기 중 잔류염소계에 관한 사항이다. 맞는 것은 ? ④

- ① 잔류염소측정 방식에는 시약식과 전극식이 있으며 시약식은 유리잔류염소만 측정할 수 있고 전극식은 총 잔류염소를 측정할 수 있다.
- ② 정수처리공정에서 수질감시 목적으로 착수정에는 반드시 설치하여야 한다.
- ③ 전극식 보다는 시약식이 유지관리가 편리하다.
- ④ 우리공사 관로의 관말 또는 가압장 등에 잔류염소계를 설치하여 지속적인 모니터링을

통하여 적정의 잔류염소를 유지하므로써 미생물에 대한 수돗물의 안전성을 확보한다.

24. 수산화나트륨(NaOH) 50g을 증류수에 녹여 1.5 L로 하였을 때 규정농도(N)은 얼마인가? ①

- ① 0.8 N ② 1.2 N ③ 1.1 N ④ 2.5 N

25. 정수장에서 응집제로서 많이 사용되고 있는 폴리염화알루미늄(PAC)에 대한 다음 설명 중 틀린 것은? ③

- ① PAC는 고탁도일때나 저수온일때에 응집효과가 우수하다.
② PAC는 6개월 이상 저장시 안정성에 문제가 있다.
③ PAC는 Alum과 혼합 사용시 응집효과가 증대된다.
④ PAC는 Alum보다 응집성이 우수하고 알카리도의 저하가 적다.

26. 소독부산물 생성 저감을 목적으로 하는 염소처리 방법으로 가장 알맞은 것은? ②

- ① 전염소처리 ② 중염소처리
③ 후염소처리 ④ 재염소처리

27. 다음의 소독부산물중 THM(Tri Halo Methane)이 아닌 것은?③

- ① CHCl_3 (Chloroform)
② CHBrCl_2 (Bromodichloromethane)
③ CH_2BrCl (Bromochloromethane)
④ CHBr_3 (Bromoform)

28. 정수장 침전지의 침전된 슬러지가 일으킬 수 있는 장애현상으로 거리가 먼 것은? ④

- ① 침전용량을 감소시켜 침전효율 저하
② 부패로 인한 맛.냄새 발생
③ 슬러지의 부상으로 인한 침전수 수질저하
④ 응집플락의 충돌현상에 의한 탁질제거상승 효과

29. 트리할로메탄(THM)을 설명한내용으로 거리가 먼 것은? ②

- ① 염소를 소독제로 사용할때 발생하는 소독부산물이다.

- ② 염소와 철, 망간 등의 무기오염물질과 반응하여 발생한다.
- ③ THM은 발암물질로 알려져 있다.
- ④ 우리나라 먹는물 수질기준으로 0.1ppm으로 규제하고 있다.

30. 정수공정에서 염소 대신 이산화염소를 사용할 때 장점이라 볼 수 없는 것은? ②

- ① THM이 형성되지 않는다.
- ② 암모니아성 질소와 반응하기 때문에 클로라민에 의한 소독이 주목적이다.
- ③ pH변화에 상관없이 살균력을 발휘한다.
- ④ 페놀제거에 우수하다.

31. 염소처리의 원리 중 틀린 것은 어느 것인가? ③

- ① 염소는 pH 정도에 따라서 HOCl, OCl⁻ 로 존재한다.
- ② 동일pH에서 온도가 낮을수록 소독력이 감소한다..
- ③ 잔류염소 형태는 유리잔류염소와 결합잔류염소로 구성되는데 소독력은 결합잔류염소가 강하다.
- ④ 소독의 잔류효과는 유리잔류염소보다 결합잔류염소가 오래 지속된다.

32. 다음 중 유리잔류염소 성분으로만 된 것은 어느 것인가? ④

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ① HOCl, NH ₂ Cl | ② OCl ⁻ , NCl ₃ |
| ③ NH ₂ Cl, NHCl ₂ | ④ HOCl, OCl ⁻ |

33. 클로라민처리의 장점이 아닌 것은? ②

- ① 트리할로메탄(THM)과 소독부산물(DBP)의 억제
- ② 소독력이 유리잔류염소보다 우수
- ③ 생물막침투로 미생물 재성장을 억제
- ④ 일반세균의 사멸 및 불활성화

34. 물속에서의 유리잔류염소는 다음 무엇을 의미하는가? ③

- ① 주입된 염소의 양(mg/L)
- ② 원수에 함유되어 있는 염소의 양
- ③ 염소가 물과 접촉후 남아있는 염소의 양
- ④ 물속에 있는 염화물의 양

35. 적절한 염소 투입실 관리와 거리가 먼 것은? ②

- ① 태양광선이 용기에 직접 비추지 않도록 한다.
- ② 용기에서 염소가 누출될 경우 응급조치로 신속히 물을 용기에 뿌린다.
- ③ 염소가 눈에 들어갔을 경우 미지근한 물로 즉시 씻는다.
- ④ 염소 가스농도 검출기는 누출경보 검출농도를 1ppm 으로 세팅한다.

36. 다음은 정수장 침전슬러지의 함유 수분 중 가장 많은 함유도를 유지하고 있는 것은 어느 것인가? ③

- ① 표면 부착수 ② 모관수 ③ 간극수 ④ 내부수

37. 정수장 배출수 처리시설을 최적으로 운영하기 위해 실시하는 슬러지 공정시험과 관련이 없는 항목은? ④

- ① CST(Capillary Suction Time) ② 슬러지 Leaf test
- ③ Buchner funnel test ④ Alkalinity

38. 배출시설관련 법을 설명한 것으로 옳지 않은 것은? ②

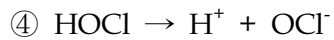
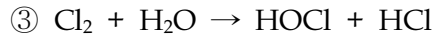
- ① 수질환경보전법에 의해 1,000m³/일 이상의 수도사업시설은 배출시설이다.
- ② 1종 사업장도 폐수종말처리장에 유입 처리시 환경관리인을 면제할 수 있다
- ③ 1종 배출시설의 경우 pH, BOD, COD, SS를 주1회 이상 자가측정을 하여야 한다.
- ④ 폐수배출량에 의해 배출 허용기준이 강화되는 기준은 2,000m³/일이다

39. 다음 설명 중 틀린 것은? ②

- ① 2001년 현재 먹는물 수준기준 중 탁도항목의 단위는 NTU를 사용하도록 되어 있다.
- ② 냄새 측정시 시료수를 30~40℃로 가열하여 뚜껑을 열면서 즉시 냄새를 맡는다.
- ③ 응집제 및 알칼리제 주입률 결정시험으로 Jar test를 이용한다.
- ④ 맛 측정시 세균에 오염될 우려가 있는 경우는 시료를 10분간 끓인후 시험한다.

40. 정수처리과정 중 염소소독시 낮은 pH에서 일어나는 반응은? ③

- ① $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OCl}^-$
- ② $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{OCl}^- + \text{HCl}$



41. 염소의 살균력에 영향을 미치는 인자에 대한 설명중 틀린 것은? ②

- ① 염소 농도가 높고 접촉시간이 길수록 살균력이 증가
- ② 수온은 낮을수록 살균력이 증가
- ③ pH가 낮을수록 살균력이 증가
- ④ 불순물은 미생물과 염소 접촉을 방해하여 살균효과를 감소시킨다.

42. 정수장 전 공정을 통해 적정 CT값 만족을 위해 미국 EPA에서 규정하고 있는 지아디아 적정 제거율은? ③

- ① $1\log(90\%$ 제거) ② $2\log(99\%$ 제거)
- ③ $3\log(99.9\%$ 제거) ④ $4\log(99.99\%$ 제거)

43. 염소의 누출을 감시하는데 사용되는 것은? ②

- ① 10% 수산화나트륨 ② 10% 수산화암모늄
- ③ 10% 수산화칼슘 ④ 10% 황산알루미늄

44. 염소소독에서 CT값의 설명으로 옳지 않은 것은? ④

- ① 소독능을 평가하는데 사용된다.
- ② 소독제 농도 및 접촉시간의 함수이다.
- ③ 온도 및 pH 등의 영향을 받는다.
- ④ C는 염소투입농도를 나타낸다.

45. 재염소처리의 주요 목적으로 맞는 것은? ③

- ① 암모니아성 질소의 제거 ② 철, 망간 제거
- ③ 세균오염방지로 수질안전성 확보 ④ 관부식 방지

46. 정수장에서 트리할로메탄 생성을 방지하기 위한 대책이 아닌 것은? ③

- ① 염소주입점의 위치를 바꾼다.
- ② 오존 처리법으로 대체한다.

- ③ 전염소처리를 한다.
- ④ 클로라민에 의한 살균법도 고려할 만 하다.

47. 발생하는 침전 슬러지 성분 중 통상적으로 가장 함유량(%)이 가장 많은 것은? ①

- ① SiO_2 ② Al_2O_3 ③ Fe_2O_3 ④ 강열감량

48. 슬러지의 함수율에 따른 슬러지 부피계산식으로 올바른 것은? (V_1 , V_2 :부피, P_1 , P_2 :함수율, ρ_1 , ρ_2 : 슬러지 비중) ④

- ① $V_1 (100-P_2) \rho_1 = V_2 (100-P_1) \rho_2$
- ② $V_1 (100-P_2) \rho_2 = V_2 (100-P_1) \rho_1$
- ③ $V_1 (100-P_2) \rho_2 = V_2 (100-P_1) \rho_1$
- ④ $V_1 (100-P_1) \rho_1 = V_2 (100-P_2) \rho_2$

49. 정수처리시 발생하는 슬러지가 수처리과정에 미치는 영향이 아닌 것은? ④

- ① 침전지 수류단면을 감소시켜 침전효율을 저하시킨다.
- ② 부패로 인해 냄새 및 맛을 발생할 우려가 있다.
- ③ 침전된 슬러지의 재부상으로 침전지 유출수 탁도를 증가시킬 우려가 있다.
- ④ 암모니아성 질소의 증가로 염소요구량을 증대시킨다.

50. 다음의 조건에서 이론적인 슬러지 발생량(kg/일)으로 가장 가까운 것은? (처리량 : 100,000m³/일, 원수탁도 : 10NTU, 액반주입량 : 30ppm($K : 0.164$), SS/Tu : 1.5, 소석회 : 5ppm) ④

- ① 1,000 ② 1,500 ③ 2,000 ④ 2,500

51. 냄새 실험방법으로 가장 적합한 것은? ②

- ① 시료 100ml → 1차가온(70~80℃) → 혼합 → 2차 가온(40~50℃)→뚜껑을 열고 즉시 냄새를 맡는다.
- ② 시료 100ml → 가온(40~50℃) → 혼합 → 뚜껑을 열고 즉시 냄새를 맡는다.
- ③ 시료 500ml → 1차가온(100℃) → 혼합 → 뚜껑을 열고 즉시 냄새를 맡는다.
- ④ 시료 500ml → 1차가온(70~80℃) → 혼합 → 2차 가온(100℃)→뚜껑을 열고 즉시 냄새를 맡는다.

52. 수소이온농도 $[H^+]$ 와 pH와의 관계를 올바르게 설명한 것은? ②

- ① pH는 $[H^+]$ 의 상용대수의 역수이다.
- ② pH는 $[H^+]$ 의 역수의 상용대수이다.
- ③ pH는 $[H^+]$ 의 상용대수의 절대상수이다.
- ④ pH는 $[H^+]$ 의 상용대수이다.

53. Jar-Test 중 10,000ppm(1%) 응집제를 1L의 시료에 3ml투입시 응집제투입률은? ②

- ① 3ppm ② 30ppm ③ 300ppm ④ 3,000ppm

54. 수산화나트륨(NaOH) 5g을 물에 녹여서 200ml로 하였을 경우 몇 N 용액인가? ①

- ① 0.625N ② 6.25N ③ 0.0625N ④ 62.5N

55. 수질기준 항목 중 THM의 설명으로 거리가 먼 것은? ③

- ① 발암물질로 알려져 있다.
- ② 염소처리와 관련이 있다.
- ③ 수중의 염분과 관련이 있다.
- ④ 원수중의 부식질 유기물질이 원인이다.

56. 상수원수 중 하천수의 설명으로 거리가 먼 것은? ③

- ① 계절적으로 수질변동이 심하다.
- ② 호기성 미생물에 의한 자정작용이 활발하게 일어난다.
- ③ 수심에 따른 선택취수가 용이하다.
- ④ 오염물질 유입 등에 의한 수질사고 가능성이 높다.

57. 수소이온농도가 $5.8 \times 10^{-4} \text{mole/l}$ 인 수용액 pH는? ②

- ① 5.80 ② 3.24 ③ 5.50 ④ 3.00

58. 슬러지특성을 알기위한 시험방법에는 여러 가지가 있다. 보기중 슬러지 특성을 파악하기 위한 시험으로 부적당한 것은? ④

- ① CST 시험

- ② 비저항 시험
- ③ 여과시간시험(Time To Filter)
- ④ 슬러지 염소요구량시험

59. 다음 중 응집제를 과다 투여하였을 경우 일어날 수 있는 현상과 거리가 먼 것은? ③

- ① 슬러지 발생량이 증가한다.
- ② 배·급수관망의 부식을 초래한다.
- ③ 수질개선효과는 증가한다.
- ④ pH가 감소한다.

(주관식)

1. 정수약품 중 응집제와 소독제를 각각 5가지 씩 쓰시오.

1) 응집제

() () () () ()

2) 소독제

() () () () ()

(정답) 1) 황산알루미늄, 폴리염화알루미늄(PAC), PAHCS, FeCl₃, Fe₂(SO₄)₃,
PSO, PASS, 폴리머
2) 염소, 클로라민, 이산화염소, 오존, 차아염소산나트륨, 고도표백분

2. 수돗물 생산공급에 있어 염소처리 방법은 전염소처리, 중간염소처리, 후염소처리, 재염소처리로 구별되는데 적용상 각각의 특징을 간단하게 약술하시오.

(정답) ☐ 전염소 처리 : 오염물질의 산화분해
☐ 중간염소처리 : 오염물질의 산화분해
☐ 후염소 처리 : 수질의 안전성 확보
☐ 재염소처리 : 잔류염소 유지

3. 이론적 슬러지발생량(ton/일)을 구하시오.

- 원수량 : 200,000m³/일
- 원수탁도 : 25NTU
- 액반주입량 : 30mg/l (K₁: 0.164)
- 소석회주입량 : 10mg/l
- 분말활성탄 : 10mg/l
- SS/Tu : 1.5

(정답) $200,000 \times (1.5 \times 25 + 0.164 \times 30 + 10 + 10) \times 10^{-6} = 12.484 \text{ ton/일}$

4. 전염소처리시 침전지에서 잔류염소를 측정하고 통상적으로 0.1mg/L 이상을 유지한다. 이목적에 대해 부합되는 2가지 이상을 기술하시오

(정답) ① 침전지에서 슬러지부패에 의한 슬러지부상 방지

② 환원성물질에 의해 소모되는 염소량을 제거하므로써 후염소 결정을 용이하게 함(염소 요구량 시험 대체)

5. 우리공사에 많이 사용하고 있는 벨트프레스방식의 탈수에 영향을 미치는 인자 3가지를 쓰시오 (단, 수온 및 유입슬러지량, 폴리머투입농도 등은 동일하다)

(정답)

① 압착시간 ② 압착력 ③ 벨트의 이동속도 ④ 압착로올러와 지지로올러의 조합방식

6. 어느 정수장에 대한 자 테스트 결과 액체 황산알루미늄의 최적 주입율이 25ppm으로 결정되었다. 240,000m³/일의 수처리의 경우 시간당 약품 주입량(L)은?

(정답) $25\text{ml/m}^3 \times 240,000\text{m}^3 / 24\text{시간} = 250\text{L/시간}$

7. 함수율 98% 슬러지 100m³를 함수율이 80%가 되도록 탈수하였다. 이때 슬러지의 부피 감소량(m³)은 얼마인가?(단, 함수율 변화에 대한 비중의 변화는 없어 1로 가정)

(정답) $100(100-98) = V_2(100-80)$, $V_2 = 100(100-98)/(100-80) = 10$, 부피감소량은 $100-10 = 90\text{m}^3$

8. 아래의 조건에서 이론적 슬러지 발생량(ton/일) 구하시오

- 원수량 200,000m³/일
- 원수탁도 25NTU
- 액반 주입율 30mg/L(K1 :0.164)
- 소석회 주입율 10mg/L
- 분말 활성탄 10mg/L
- SS/Tu 1.5

(정답) $200,000(1.5 \times 25 + 0.164 \times 30 + 10 + 10) \times 10^{-6} = 12.484\text{ton/일}$

9. 물의 알카리도를 유발하는 원인 물질 3가지를 기술하고, 그 중 자연수에서 대부분

을 차지하는 알카리도 성분은?

(정답)

1)원인 물질

①(HCO_3^- (중탄산 이온)), ②(CO_3^{2-} (탄산이온)), ③(OH^- (수산이온))

2) 자연수에서 대부분을 차지하는 알카리도 성분(HCO_3^- (중탄산 이온))

10. 다음은 무엇에 대해 설명한 것인지 쓰시오?

[설명] 여과지의 역세척이 불충한 경우에 여층에 오염물질 축적된 결과로 비중이 가벼우면 여층 상부에 집중되고 시간이 지나면 덩어리를 형성할 정도로 커진다. 이것으로 인해 여층폐쇄나 여과손실수두 급상승으로 여과시간 단축과 여층균열발생이나 여과수 수질악화가 일어날 수 있다.

(정답) 머드볼(mud ball)

11. 수원으로 사용되는 하천이나 호소의 장기적인 수질관리를 위하여 수체를 하나의 시스템으로 가정하고 시스템내에서 진행되는 모든 물리적, 화학적, 생물학적 작용을 수식화하여 구성하고 이를 운용, 해석함으로써 수질의 변화정도를 예측 관리하는 방법을 무엇이라고 합니까?

(정답) 수질모델링

12. pH의 개요 및 수질적으로 갖는 의미, 특히 먹는물의 pH기준은 얼마인가?

(정답) 1. 개요 : 물의 액성 즉, 알카리성, 중성, 산성의 정도를 표시하는 것으로 수소이온 농도의 역수를 상용대수로 표시한 값이다

$$\text{pH} = \log 1/ [\text{H}^+]$$

$$\text{온도가 일정할 경우 } [\text{H}^+] [\text{OH}^-] = \text{KW}$$

$$25^\circ\text{C의 경우 KW} = 10^{-14}\text{M}$$

$$\therefore \text{따라서 중성 : pH}=7, \text{알카리성 : pH}>7, \text{산성 : pH}<7$$

2. pH가 수질적으로 갖는 의의 :

- ① 오염에 의한 수질변화를 발견하는 수단, 부식 및 방식등에 관여
- ② 저수지에서 조류, 플랑크톤의 번식을 추정하는 근거
- ③ 연화처리 및 응집처리에 있어 약품주입결정에 중요한 인자
- ④ 염소 소독능과 관련하여 중요한 의의

3. 먹는물의 pH 수질기준 : 5.8~8.5

(Ref.) 수질관리기술사(하권), 국가기술고시연구원 p228

13. $2 \times 10^{-7} \text{M}$ H_2SO_4 의 pH는?

(정답) $[\text{H}_2\text{SO}_4] \rightarrow [\text{H}^+] + [\text{OH}^-]$
 $2 \times 10^{-7} \text{M} \quad 2 \times 10^{-7} \text{M}$
 $\therefore \text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log [2 \times 10^{-7}] = 7 - \log 2 = 6.7$

14. 송배수 tele monitoring system의 개요를 30자 내외로 간단히 기술하시오?

(정답) 송배수 구역의 주요지점에 수압, 수질(탁도 및 잔류염소등), 유량등을 자동감시하여 수돗물의 안정적인 수질을 유지하고자 하는 시스템

15. 다음 ()에 상수원 관리규칙에 의한 “정의”를 기술하시오?

()라 함은 하천, 호소 또는 이에 준하는 수역의 중심선을 따라 물이 흘러가는 방향으로 잰 거리를 말한다

(정답) 유하거리

16. 다음 반응에서 빈칸을 채우시오?(아미노산) (점수 : 5 점)

단백질 \rightarrow [] \rightarrow $\text{NH}_3\text{-N}$ \rightarrow $\text{NO}_2\text{-N}$ \rightarrow $\text{NO}_3\text{-N}$

(정답) 단백질 \rightarrow [아미노산] \rightarrow $\text{NH}_3\text{-N}$ \rightarrow $\text{NO}_2\text{-N}$ \rightarrow $\text{NO}_3\text{-N}$

17. 간단한 Buchner funnel 장치에 슬러지를 첨가하고 시간에 따른 여과량을 측정하여 Carman Kozeny 공식을 이용 탈수특성을 나타내는 방법은 ? (점수 : 5점)

(정답) 비저항계수 측정법

18. 활성탄의 흡착능을 평가하는 방법으로 Freundlich와 Langmuir방정식등에 적용이 되며, 일정한 온도에서 단위량의 흡착제에 흡착된 흡착질의 농도와 평형상태에서 액상농도간의 상관관계를 식으로 나타낸 것은 ? (점수 : 5점)

(정답) 흡착등온식

19. 염소소독에 영향을 미치는 인자 4가지 이상을 들고 각각에 대해 설명하시오. (점수 : 5점)

(정답)

- 수온 : 수온이 높을수록 살균력 증가
- pH : pH에 따라 물속에 존재하는 HOCl-과 OCl-의 비가 다르며 HOCl-이 OCl-보다 살균력이 약 70배정도가 높고, pH가 낮을수록 살균력이 증가
- 접촉시간 : 접촉시간이 길수록 살균력 증가
- 염소농도 : 염소농도가 높을수록 증가

20. 알카리도가 30mg/l의 물에 어느양의 황산알루미늄을 첨가하였는데 25mg/l의 알카리도가 소비되었다. 여기서 Ca(OH)_2 를 주입하여 알카리도를 15mg/l로 유지시키려면 필요한 Ca(OH)_2 는 ? (점수 : 5점)

(정답) 알카리도 주입량 = $15 - (30 - 25) = 10\text{mg/l}$

알카리도 10mg/l(as CaCO_3 mg/l) -> Ca(OH)_2 환산

$10\text{mg/l} * (37/50) = 7.4\text{ mg/l}$

21. 전염소처리시 침전지에서 잔류염소를 측정하고 통상적으로 0.1mg/l 이상을 유지하고 있는 목적 2가지를 기술하시오? (점수 : 5점)

(정답)- 침전지에서 슬러지 부패에 의한 슬러지 부상 방지

- 환원성물질에 의해 소모되는 염소량을 제거하여 후염소 결정을 용이하게 함

22. 염소처리의 장점 3가지 이상과 단점을 쓰시오? (점수 : 5점)

(정답)

- 장점

강한 소독력으로 소독효과 우수, 가격이 저렴
소독 잔류효과가 크다, 대량 수처리 적용성이 있다

- 단점

천연유기물과 반응하여 부산물(DBPs)등을 생성