

수처리공정

1. pH 조정제가 아닌 것은?

- | | |
|------------|----------|
| ① 소석회 | ② 황산 |
| ③ 액체수산화나트륨 | ④ 황산알루미늄 |

2. 응집제의 급속혼화 방법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 인라인 고정식 혼화	ㄴ. 전기분해식 혼화
ㄷ. 기계식 혼화	ㄹ. 흡착식 혼화

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

3. 처리유량이 $120,000 \text{ m}^3/\text{d}$, 유효수심 4m, 체류시간이 3시간인 횡류식 침전지의 소요 면적(m^2)은?

- | | | | |
|---------|---------|---------|----------|
| ① 1,250 | ② 3,750 | ③ 5,000 | ④ 10,000 |
|---------|---------|---------|----------|

4. 단층 급속여과지의 표준 여과속도(m/d)는?

- | | | | |
|----------|-------------|-------------|-------------|
| ① 120 이하 | ② 120 ~ 150 | ③ 150 ~ 200 | ④ 200 ~ 300 |
|----------|-------------|-------------|-------------|

5. 급속여과지에서 세척효과가 불충분할 경우에 나타나는 현상이 아닌 것은?

- | | |
|--------------|------------|
| ① 여과지속시간의 감소 | ② 머드볼의 발생 |
| ③ 여과층 표면의 균일 | ④ 여과수질의 악화 |

6. 급속여과지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과지 1지의 여과면적은 200 m^2 이상으로 한다.
- ② 여과지 수는 예비지를 포함하여 2지 이상으로 한다.
- ③ 형상은 직사각형을 표준으로 한다.
- ④ 여과지수가 10지를 넘을 경우 여과지수의 1할 정도를 예비지로 한다.

7. 급속여과지의 기능에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- | | |
|-----------------------|----------------|
| ① 이온물질에 대한 역류기능 | ② 탁질의 양적인 역류기능 |
| ③ 수질과 수량의 변동에 대한 완충기능 | ④ 충분한 역세척기능 |

8. 맛이나 냄새를 유발하는 생물학적 발생원이 아닌 것은?

- ① 방선균 ② 조류 ③ 황산염 환원균 ④ 질산화균

9. 크립토스포리디움 난포낭 제거에 관한 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과수 탁도를 상시 감시하고 가능한 낮게 유지해야 한다.
② 역세척 후 여과를 다시 시작할 때는 일정한 시간동안 여과수를 배출하는 시동방수 설비를 설치한다.
③ 탁질 유출을 방지하기 위해 여과지속시간을 연장한다.
④ 오존처리는 효과적인 소독법이다.

10. 고도산화법(AOP)에서 오존(O₃)과 함께 사용할 수 있는 방법이나 약품으로 옳지 않은 것은?

- ① 활성탄 ② high pH ③ H₂O₂ ④ UV

11. 병원성미생물 제거율 및 불활성화비 계산방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 정수처리기준에서 바이러스 3log(99.9%), 지아디아포낭 4log(99.99%) 제거가 요구된다.
② 불활성화비는 CT_{요구값}을 CT_{계산값}으로 나눈 값이다.
③ CT값을 향상시키기 위해 정수지 도류벽 추가설치 및 정수지 수위를 높게 유지한다.
④ 추적자 시험의 경우 투입된 추적자의 20%가 정수지에서 유출되는 시간을 접촉시간으로 한다.

12. 처리유량이 100,000 m³/d, 염소요구량이 0.5 mg/L일 때 주입되는 염소의 양이 100 kg/d이면 잔류염소농도(mg/L)는?

- ① 0.2 ② 0.5 ③ 1.0 ④ 2.0

13. 배오존 처리방법을 모두 고른 것은?

ㄱ. 활성탄흡착분해법	ㄴ. 가열분해법	ㄷ. 촉매분해법
-------------	----------	----------

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 염소의 주입 및 제해설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 중화반응탑은 일반적으로 수산화나트륨 40% 이상 농도를 사용하여 염소가스를 중화시킨다.
- ② 염소용 배관은 내압력, 내약품성 재료를 사용하고 있으므로 예비 배관은 필요하지 않다.
- ③ 액화염소 사용량이 20 kg/h 이상인 경우 원칙적으로 기화기를 사용한다.
- ④ 배풍기는 누출된 염소가스를 신속히 대기로 확산·희석하기 위한 목적으로 설치된다.

15. 오염물질 처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 침식성유리탄산을 많이 포함한 경우에는 폭기처리나 산처리를 한다.
- ② 불소를 감소시키기 위하여 응집침전, 활성알루미나, 골탄, 전해 등의 처리를 한다.
- ③ 비소를 제거하기 위하여 응집처리를 한다.
- ④ 휘발성유기화합물을 저감시키기 위하여 입상활성탄처리를 한다.

16. 함수율이 90%인 침전슬러지 150 m³을 탈수하여 함수율 75%를 얻었다. 탈수 후 슬러지 부피(m³)는? (단, 슬러지의 비중은 1이며, 탈수 전·후 변하지 않는다.)

- ① 40 ② 50 ③ 60 ④ 70

17. 정수장에서 발생하는 배출수 및 슬러지의 처리방법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 자연건조	ㄴ. 여과	ㄷ. 기계탈수
ㄹ. 하수처리장 이송처리	ㅁ. 소독	ㅂ. 탈수·열건조

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

18. 소독부산물의 생성 및 제어에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 자외선은 잔류효과가 없으며, 유해한 소독부산물을 생성하지 않는다.
- ② 소독부산물은 고도정수처리시설의 처리대상 수질항목에 해당되지 않는다.
- ③ 오존은 유해한 소독부산물을 생성할 가능성이 없다.
- ④ 소독부산물 전구물질의 저감을 위하여 후염소처리를 한다.

19. 입상활성탄 흡착설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흡착탑 또는 흡착지에 입상활성탄을 충전하고 여기에 처리할 물을 통과시킨다.
- ② 입상활성탄 공정은 혼화공정 전·후에 위치하는 것이 일반적이다.
- ③ 입상활성탄은 맛·냄새물질 등 다양한 유기물을 제거할 목적으로 사용할 수 있다.
- ④ 흡착방식은 고정상식과 유동상식으로 분류된다.

20. 막여과 정수시설의 원수 전처리시설이 아닌 것은?

- ① 협잡물 제거를 위한 스크린 또는 스트레이너설비
- ② 철, 망간 등의 산화를 위한 전염소 또는 전오존 주입설비
- ③ 탁질 및 유기물 제거를 위한 응집, 침전, 여과설비
- ④ 맛·냄새물질 등 미량유기물 등을 제거를 위한 입상활성탄 주입설비

25. 먹는물수질공정시험기준상 시료채취와 보존에 관한 내용으로 옳은 것은?

- ① 암모니아성질소, 염소이온: 최대 28일 이내에 시험
- ② 시안: 입상 수산화나트륨을 넣어 pH 10 이상의 알칼리성으로 하고 냉암소에 보관, 최대 보관기간은 10일이며, 7일 이내에 시험
- ③ 질산성질소, 세제, 탁도: 최대 4시간 이내에 시험
- ④ 페놀: 48시간 이내에 시험하지 못할 때 pH를 약 4로 하고 냉암소에 보존하여, 최대 14일 이내에 시험

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

시험조작 중 “즉시”란 ()초 이내에 표시된 조작을 하는 것을 뜻한다.

- ① 15 ② 30 ③ 45 ④ 60

27. 입상활성탄의 세척 빈도에 영향을 미치는 인자로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 처리수량 ㄴ. 입상활성탄 입자의 크기
 ㄷ. 트로프(trough) 높이 ㄹ. 활성탄층 깊이

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

28. 가압수확산에 의한 급속혼화 방법의 장점으로 옳지 않은 것은?

- ① 혼화기에 의한 추가적인 손실수두가 없다.
- ② 혼화강도를 조절할 수 있다.
- ③ 응집제와 가압수에 있는 부유물로 노즐이 폐색될 우려가 없다.
- ④ 소비전력이 기계식 혼화의 절반 이하이다.

29. 고도정수처리공정에서 오존 흡수율(%)을 계산하는 공식은?

- ① $\frac{(\text{주입오존량}) - (\text{잔류오존량}) - (\text{배출오존량})}{(\text{주입오존량})} \times 100$
- ② $\frac{(\text{주입오존량}) - (\text{잔류오존량}) + (\text{배출오존량})}{(\text{주입오존량})} \times 100$
- ③ $\frac{(\text{주입오존량}) + (\text{잔류오존량}) - (\text{배출오존량})}{(\text{주입오존량})} \times 100$
- ④ $\frac{(\text{주입오존량}) + (\text{잔류오존량}) + (\text{배출오존량})}{(\text{주입오존량})} \times 100$

36. 먹는물관리법에서 정의한 먹는물이 아닌 것은?

- ① 샘물 ② 먹는염지하수 ③ 수돗물 ④ 먹는해양심층수

37. 수도법상 일반수도에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 광역상수도	ㄴ. 전용상수도	ㄷ. 마을상수도
ㄹ. 공업용수도	ㅁ. 지방상수도	ㅂ. 소규모급수시설

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

38. 먹는물 수질감시항목에 대한 평상시 검사주기가 가장 긴 항목은?

- ① Microcystin-LR ② Geosmin ③ Antimony ④ Perchlorate

39. 수도법령상 정수처리기준에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 공업용수도사업자는 수돗물이 병원성 미생물로부터 안전성이 확보되도록 환경부령으로 정하는 정수처리기준을 지켜야 한다.
② 정수처리기준의 적용구간은 착수정부터 정수장의 배수지 유출지점까지이다.
③ 최초 인증 이후 정수처리기준의 인증주기는 3년이다.
④ 소독에 의한 불활성화비의 검사 항목은 잔류소독제농도, 수소이온농도, 탁도이다.

40. 먹는물수질공정시험기준상 미생물 시험에서 막여과법을 사용하지 않는 항목은?

- ① 쉬켈라 ② 여시니아균 ③ 대장균 ④ 중온일반세균

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 침전지 배출수 및 슬러지 배출에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 슬러지 배출밸브는 다이어프램밸브나 편심밸브 등이 사용된다.
- ② 배출관의 관경은 최소 150 mm 이상으로 한다.
- ③ 배출수 및 슬러지 배출은 반드시 펌프를 설치하여 배출한다.
- ④ 배수관의 상단은 바닥보다 관경의 2배 이상 낮게 설치한다.

42. 수류식 혼화방법에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 수류식 혼화장치에는 파살플류, 맨츄리미터, 위어 등이 있다.
- ㄴ. 단점으로 응집제와 가압수에 있는 부유물질로 노즐이 폐색된다.
- ㄷ. 혼화강도를 조절할 방법이 없다.
- ㄹ. 약품을 확산시킬 때에 압력은 70 kPa 이상으로 한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

43. 플록의 충돌결합회수에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 플록입자수의 2승에 비례한다.
- ② 큰 플록을 형성시키기 위해 플록농도가 적을수록 효과적이다.
- ③ 캠프(Camp)와 스타인(Stein)의 식은 난류층의 입자충돌에 관하여 유도된 것이다.
- ④ 입자경의 3승에 반비례한다.

44. 수도법상 수도꼭지에서 먹는물의 잔류염소농도 규정 중 평상시 유리잔류염소(A)와 결합잔류염소(B)의 농도기준(mg/L)은?

- ① A: 0.1 이상, B: 0.4 이상 ② A: 0.1 이상, B: 0.5 이상
- ③ A: 0.2 이상, B: 0.5 이상 ④ A: 0.3 이상, B: 0.1 이상

45. 응집용 약품저장설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트제, 강제, 강화플라스틱(FRP)제 등으로 구조상 안전해야 한다.
- ② 설치장소는 옥내·외를 막론하고 누출액을 발견하기 쉽고 검사와 관리가 용이한 구조로 한다.
- ③ 약품은 주로 강한 산성이나 알칼리성으로 내식성의 재질로 해야 한다.
- ④ 저장설비의 용량은 계획정수량에 평균주입률을 더하여 산정한다.

51. 영상전압을 검출하는 전기설비는?

- ① CT ② ZCT ③ PT ④ GPT

52. 정수장에서 컴퓨터를 사용하는 제어방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 집중제어방식은 시퀀스제어나 피드백제어는 물론이고 복합제어나 고도의 연산을 필요로 하는 제어도 가능하다.
② 정수장같이 취수, 침전 및 여과 등 복수처리 기능을 갖는 경우 분산제어방식이 적합하지 않다.
③ 집중제어방식에서 컴퓨터의 고장은 시스템 전체를 정지시킬 수 있으므로 백업대책이 필요하다.
④ 분산제어방식은 고장범위가 한정되어 위험이 분산되고 신뢰성도 우수하다.

53. 전동기 속도제어 시 가변전압으로 가변주파수의 교류전력을 출력하는 방식은?

- ① ELB ② VVVF ③ LBS ④ CVCF

54. 초음파 유량계 설치 시 유의사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정관의 재질은 강관, 주철관 등으로 내면에 라이닝이 있더라도 지장이 없다.
② 측정방식에는 전반속도차법과 Doppler법이 있다.
③ 액의 밀도에 의한 보정이 필요하다.
④ 정밀한 측정을 위해서 배관 내는 항상 유체가 충만되어야 한다.

55. 다음에서 설명하고 있는 밸브는?

정·역류의 유체력에 의하여 개폐되고 설치한 다음에 운전자가 임의로 조작하기 어려운 밸브

- ① 역류방지용 밸브 ② 차단용 밸브 ③ 방류용 밸브 ④ 제어용 밸브

56. 산업안전보건법령상 물질안전보건자료 대상물질을 제조하거나 수입하려는 자의 기재사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 제품명
② 안전 및 보건상의 취급 주의 사항
③ 건강 및 환경에 대한 유해성, 물리적 위험성
④ 물리·화학적 특성 등 환경부령으로 정하는 사항

정수시설 수리학

61. [MLT]계로 표현되는 점성계수의 차원으로 옳은 것은?

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

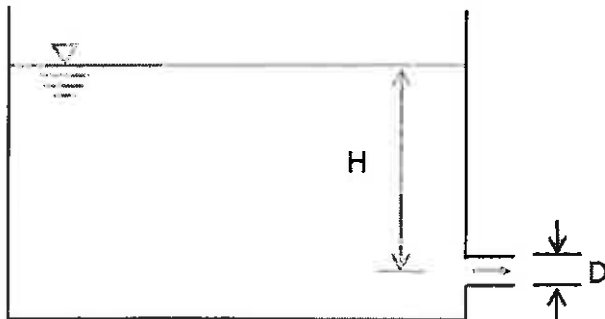
62. 원형관에서 모세관현상의 상승고에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 액체의 표면장력에 비례한다. ② 모세관의 지름에 반비례한다.
 ③ 액체의 단위중량에 비례한다. ④ 물의 경우 수온 증가에 반비례한다.

63. 지름 1.5 cm인 관로에 유량 $210 \text{ cm}^3/\text{min}$ 의 물이 흐를 때, 관의 레이놀즈 수(Re)는 약 얼마인가? (단, 동점성계수는 $1.12 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{s}$ 이다.)

- ① 133 ② 265 ③ 2,600 ④ 15,916

64. 다음과 같이 저수지에서 오리피스를 통해 물이 흘러가고 있다. 저수지의 수심(H)이 10 m이고 오리피스의 지름(D)이 10 cm일 때 오리피스를 통해 흘러가는 물의 유속(m/s)은 약 얼마인가? (단, 오리피스의 총손실수두는 $\frac{3V^2}{2g}$ 이다.)



- ① 7 ② 9 ③ 11 ④ 14

65. 지름 15 cm인 관 속을 0.85 m/s 의 속도로 액체가 흐르고 있을 때 관의 마찰계수(f)는 약 얼마인가? (단, 액체의 동점성계수는 $1.1 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ 이다.)

- ① 0.022 ② 0.033 ③ 0.044 ④ 0.055

71. 물이 가득차서 흐르는 원형관의 동수반경이 15 cm일 때, 관의 직경(m)은?

- ① 0.3 ② 0.4 ③ 0.6 ④ 0.8

72. 에너지경사선과 동수경사선을 구분하는 수두는?

- ① 속도수두 ② 압력수두 ③ 위치수두 ④ 마찰손실수두

73. 정수장에서 침전지의 제거효율 향상 방법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 유량을 적게 한다.
- ㄴ. 경사판 침전지를 사용한다.
- ㄷ. 플록의 침강속도를 적게 한다.
- ㄹ. 표면적 부하율을 크게 한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

74. 계획급수인구가 50,000명이고, 계획1인1일 최대급수량이 150 L인 A도시의 정수장에 여과속도 120 m/d인 급속여과지를 설치하려고 한다. 여과지의 소요면적(m²)은?

- ① 31.5 ② 50 ③ 62.5 ④ 75

75. 펌프의 제원결정에 검토되는 항목으로 옳지 않은 것은?

- ① 전양정 ② 토출량 ③ 비력 ④ 구경

76. 펌프의 비속도(N_s)를 나타내는 식은? (단, N은 분당 회전수, Q는 최고 효율점의 양수량, H는 최고 효율점의 전양정이다.)

- ① $N_s = N \frac{Q^{1/2}}{H^{5/4}}$ ② $N_s = N \frac{Q^{1/2}}{H^{3/4}}$ ③ $N_s = N \frac{Q^{1/4}}{H^{5/4}}$ ④ $N_s = N \frac{Q^{1/4}}{H^{3/4}}$

77. 개수로와 관수로 흐름에서 가장 지배적인 영향인자의 연결로 옳은 것은?

- ① 개수로 - 중력, 관수로 - 압력 ② 개수로 - 대기압, 관수로 - 비에너지
 ③ 개수로 - 레이놀즈수, 관수로 - 대기압 ④ 개수로 - 압력, 관수로 - 비력

78. 사이폰(siphon)에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 만곡부에서 부압(-)이 발생한다. ② 한계수심이 발생한다.
 ③ 상류에서 하류로 변환되는 장치이다. ④ 펌프의 일종이다.

79. 펌프의 축동력이 5kW일 때, 유량 $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ 를 양수할 수 있는 전양정(m)은 약 얼마인가? (단, 물의 단위중량은 $1,000 \text{ kg}_f/\text{m}^3$, 펌프 효율은 75%, 손실은 무시한다.)
- ① 1.1 ② 2.9 ③ 3.8 ④ 5.1

80. 유량 $0.6 \text{ m}^3/\text{s}$ 의 물을 전양정 12 m까지 양수하기 위한 펌프의 소요동력(kW)은 약 얼마인가? (단, 물의 단위중량은 $1,000 \text{ kg}_f/\text{m}^3$, 펌프의 효율은 75%, 손실은 무시한다.)
- ① 32.5 ② 54.6 ③ 70.5 ④ 94.1