수처리공정

1. 유효 수심이 5 m, 체류시간이 5시간인 최종 침전지(횡류식)의 이론적인 수면적 부하($m^3/m^2 \cdot day$)는?

① 12 ② 24 ③ 40 ④ 57

2. 정수처리공정에 사용되는 응집용 약품에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 액체황산알루미늄의 농도가 9 % 이상이면 사용하는 데 편리하다.
ㄴ. 폴리염화알루미늄은 부식성이 커서 합성수지나 고무 등으로 라이닝하거나 FRP제 저장조를 사용해야 한다.
ㄷ. 45 % 수산화나트륨 용액은 액온이 10~20 ℃ 이하가 되면 결정이 석출된다.
ㄹ. 소석회는 습기가 많으면 탄산칼슘으로 변하고, 유효 함유량도 변한다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

3. 급속 혼화에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 파이프격자에 의한 혼화법은 난류를 이용하여 급속 혼화하는 방법이다.
② 인라인(In-line) 고정식 혼화법은 혼화정도와 혼화시간이 유량에 따라 변동한다.
③ 기계식 혼화법의 설계기준은 G값 300 /s, 혼화시간 10~30 초, 소요동력 10,000 m^3/d당 2.24~2.64 hp이다.
④ 가압수확산에 의한 혼화는 혼화기에 의해 손실수두가 추가로 발생한다.

4. 급속여과지 하부집수장치에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 하부집수장치는 여과지를 하부집수실과 상부여과실로 분리시킨다.
ㄴ. 세척수 및 공기를 상부여과실로부터 하부집수실로 분출시켜 세척시킨다.
ㄷ. 물·공기 역세척방식에 사용되는 하부집수장치의 형태는 휠러블록형과 티피블록형이다.
ㄹ. 하부집수장치의 손실수두는 개구부의 면적, 유속 및 형상계수로 결정된다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

5. 급속여과지의 세척효과가 불충분할 경우 나타날 수 있는 현상이 아닌 것은?

① 여과지속시간 증가 ② 여과수질 악화
③ 머드 볼(mud ball) 발생 ④ 여과층 균열

6. 급속여과지 여과모래의 품질 기준으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 유효경: 0.35~2.0 mm 중에서 적정한 입경을 선정 ㄴ. 균등계수: 1.7 이하 ㄷ. 세척탁도: 40 NTU 이하(가공한 망간모래인 경우도 포함) ㄹ. 염산가용률: 10.0 % 이하 ㅁ. 강열감량: 0.75 % 이하 ㅂ. 비중: 2.55~2.65의 범위

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

7. 역세척에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 부착된 탁질의 박리나 여과층으로부터의 분리는 여과층을 10~20 % 팽창시켰을 때 세척효과가 좋다.

② 여과층을 먼저 유동화시키는 것이 중요하다.

③ 공기세척시 역세척과 병용하는 경우 표면세척을 하지 않는 것이 보통이다.

④ 역세척수는 잔류염소가 있는 정수를 사용한다.

8. 정밀여과와 한외여과에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 응집제를 사용하지 않거나 적게 사용한다.

② 소요부지 면적이 종래 공정보다 적고 건설공사기간이 짧다.

③ 세균, 유기물, 합성세제, 질산성질소까지 제거할 수 있다.

④ 약품세척, 막 교환이 필요하지만 자동운전이 용이하다.

9. 염소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 염소가 물과 반응하여 생성된 차아염소산과 차아염소산이온을 유리잔류염소라고 한다.

② 유리잔류염소와 결합잔류염소의 살균력은 차이가 없다.

③ 염소가 수중의 암모니아와 반응하여 생성된 모노클로라민과 디클로라민을 결합잔류염소라 한다.

④ 유리잔류염소에 의한 소독은 염소요구량을 기준으로 주입률을 결정할 필요가 있다.

10. 이산화염소 소독제에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 페놀화합물을 분해하지 못한다.

② 이산화염소가 존재하면 염소로부터 생성된 황화수소나 R-SH 등 황화합물로 인한 냄새제거는 불가능하다.

③ 트리할로메탄의 생성반응을 일으킨다.

④ 수중의 암모니아와 반응하지 않는다.

11. 오존처리에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 맛·냄새물질 및 색도제거 효과가 낮다. ② 유기물질의 생분해성을 증가시킨다.

③ 염소요구량을 증가시킨다. ④ 염소보다 살균능력이 떨어진다.

12. 자외선 소독방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 크립토스포리디움 오시스트 등 불활성화 기준을 준수하기 위한 소독능 값(C·T)이 염소계 소독제 및 오존처리보다 낮다.

② 자외선 강도에 영향을 미치는 인자들은 자외선 투과율, 부유물 농도, 용존유기물 농도, 총경도 등이다.

③ 자외선 램프는 저압(고출력 포함)자외선 램프와 중압자외선 램프가 있다.

④ 자외선 소독시설의 자외선투과율은 60 % 이상을 표준으로 한다.

13. 잔류염소의 형태별 소독 성능 비교에서 살균력이 가장 높은 것은?

① 차아염소산 ② 차아염소산 이온 ③ 모노클로라민 ④ 디클로라민

14. 전염소처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 일반적으로 염소 주입률은 원수 중 암모니아성 질소 농도의 약 10배 내외이다.

② 침전지 이전에 염소를 주입한다.

③ 완속여과방식은 원칙적으로 전염소처리를 한다.

④ 암모니아성 질소 제거를 목적으로 하는 경우가 많다.

15. 배출수지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 1지의 용량은 1회 여과지 세척배출수량 이상으로 한다.

② 지수는 2지 이상으로 하는 것이 바람직하다.

③ 유효수심 1~2 m, 고수위에서 주벽 상단까지 여유고는 30 cm 이상으로 한다.

④ 회수수관, 회수펌프, 슬러지배출관, 슬러지배출펌프를 설치해야 한다.

16. 가압탈수기 여과포의 선정조건으로 옳지 않은 것은?

① 내산성, 내알칼리성일 것 ② 강도, 내구성이 클 것

③ 사용 중 팽창과 수축이 클 것 ④ 탈수 여액의 청징도가 높을 것

17. 배오존처리방법이 아닌 것은?

① 활성탄흡착분해법 ② 염소산화분해법

③ 가열분해법 ④ 촉매분해법

18. 막여과 방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 여과방식에 관계없이 막여과 유속이 같다.

② 막여과 유속이 커질수록 막면적이 커지며 설치공간과 초기비용도 커진다.

③ 십자흐름 여과방식은 막공급수를 수직방향으로 전량 여과하는 방식이다.

④ 막여과설비의 일반적인 수량회수율 목표치는 90 %이다.

19. 입상활성탄 공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 단일성분의 흡착능력은 흡착용량(평형흡착량)과 흡착속도로 평가된다.

② 등온흡착모델은 Freundlich, Langmuir, B.E.T. 모델이 많이 사용된다.

③ 오존을 병용한 생물활성탄 처리에서는 암모니아성 질소의 질산화율이 높다.

④ 트리클로로에틸렌 등의 휘발성유기화합물질(VOCs)을 처리하기 어렵다.

20. 상수 원수 중 10 mg/L의 오염물질을 2 mg/L로 처리하기 위해 필요한 흡착제량(mg/L)은? (단, Freundlich 등온흡착식을 사용하며, K = 0.5, n = 0.5 이다.)

① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10

수질분석 및 관리

21. 먹는물수질공정시험기준상 수질검사의 규정과 다르게 설명한 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 시험은 따로 규정이 없는 한 상온에서 한다.
ㄴ. “약”이라 함은 기재된 양에 대하여 ±10 % 이상의 차가 있어야 한다.
ㄷ. 시험에 쓰는 물은 따로 규정이 없는 한 증류수 또는 정제수로 한다.
ㄹ. 감압은 따로 규정이 없는 한 20 mmHg 이하로 한다.
ㅁ. 방울 수를 측정할 때에는 20 ℃에서 물 20 방울을 적하할 때 그 무게가 0.9 g~1.1 g이 되는 기구를 쓴다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄴ, ㄹ ④ ㄴ, ㅁ

22. 5 N 수산화나트륨 용액 500 mL를 제조하였다. 이 용액에 용해되어 있는 수산화나트륨의 양(kg)은?

① 0.05 ② 0.1 ③ 0.15 ④ 0.2

23. 수질오염공정시험기준상 시료의 용기로 폴리에틸렌 또는 유리를 쓸 수 있고, 4 ℃ 보관, 최대보존기간이 48시간으로 규정되어 있는 분석항목은?

① 불소 ② 브롬이온

③ 음이온계면활성제 ④ 염소이온

24. 먹는물수질공정시험기준상 정도보증/정도관리 요소 중 현장 이중시료에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 동일한 위치에서 동일한 조건으로 중복 채취한 시료를 말한다.

② 독립적으로 분석하여 비교한다.

③ 필요시 하루에 20개 이하의 시료를 채취할 경우에는 1개를, 그 이상의 시료를 채취할 때에는 시료 20개당 1개를 추가로 채취한다.

④ 측정값 표준편차를 시료 측정값의 평균값으로 나누어 동질성을 평가한다.

25. 먹는물 감시항목 중 부식성 지수-랑게리아지수(LI)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 물에서 스케일 형성과 스케일 용해를 평가하기 위하여 탄산칼슘 침전이나 용해 경향을 나타내는 지수이다.

② 지수분석 적용을 위한 최소 분석항목은 총알칼리도, 칼슘, pH와 온도이다.

③ 용존산소, 완충능력, 유속과 같은 수질 특성은 부식에 영향을 미치지 않는다.

④ 수도관에 대한 수돗물 부식성 지표로 사용되어 관의 부식제어에 유용하다.

26. 먹는물수질공정시험기준상 막여과법을 사용할 수 없는 미생물 항목은?

① 총대장균군 ② 대장균 ③ 녹농균 ④ 살모넬라

27. 먹는물수질공정시험기준상 경도-EDTA적정법에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 숫자는?

> 먹는물 중에 경도를 측정하는 방법으로서 시료에 암모니아 완충용액을 넣어 pH ( ) (으)로 조절한 다음 적정에 의해 소비된 EDTA 용액으로부터 탄산칼슘의 양으로 환산하여 경도(mg/L)를 구한다.

① 5 ② 7 ③ 10 ④ 13

28. 수질 및 수생태계 보전에 관한 법령상 조류경보의 발령·해제기준이 되는 남조류 세포수의 합에 포함되지 않는 것은?

① 마이크로시스티스(Microcystis)
② 아나베나(Anabaena)
③ 아파니조메논(Aphanizomenon)
④ 아스테리오넬라(Asterionella)

29. 수돗물이 흑갈색을 띨 때 주요 원인이 되는 물질은?

① 철, 망간
② 납, 크롬
③ 알루미늄, 비소
④ 수은, 카드뮴

30. 수도법령상 불활성화비 검사항목이 아닌 것은?

① 수온
② 색도
③ 잔류소독제농도
④ 수소이온농도(pH)

31. 먹는물수질공정시험기준상 냄새 시험법에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 측정자간 개인차가 심하므로 냄새가 있을 경우 최소한 5명이 측정하여야 한다.
② 시료는 플라스틱 재질의 병과 마개를 사용하여 채취한다.
③ 시료를 삼각플라스크에 넣고 마개를 닫은 후 온도를 60 ~ 70 ℃로 높여 세게 흔들어 섞은 후 냄새를 맡는다.
④ 소독제인 염소 냄새가 날 때에는 티오황산나트륨을 가하여 염소를 제거한 후 측정한다.

32. 수질오염공정시험기준상 용존산소 측정법으로 옳은 것은?

① 적정법
② 비색법
③ 과망간산칼륨법
④ 자외선/가시선 분광법

33. 먹는물수질공정시험기준상 미생물 시험용 시료의 채취와 보존에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 멸균된 시료 용기를 사용하여 무균적으로 시료를 채취하고 즉시 시험하여야 한다.
② 즉시 시험할 수 없는 경우 4 ℃ 냉장보관한 상태에서 7일 이내에 시험하여야 한다.
③ 수도꼭지에서 시료를 채취할 경우에는 수도꼭지를 틀어 2 ~ 3분간 흘려보낸 후 시료를 채취한다.
④ 먹는샘물 제품수는 병의 마개를 열지 않은 상태의 제품을 말하며, 병의 마개가 열린 것은 시료로 사용할 수 없다.

34. 소독에 의한 불활성화비를 계산할 때 소독능 계산값($CT_{계산값}$)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 잔류소독제 농도는 측정된 잔류소독제 농도의 1일 평균값을 사용한다.

② 소독제와 물의 접촉시간은 1일 사용유량이 최대인 시간에 측정한다.

③ 이론적인 접촉시간을 구할 때 필요한 정수지의 장폭비에 따른 환산계수는 장폭비가 증가할수록 커진다.

④ 추적자시험을 통해 실제 소독제의 접촉시간을 측정할 수 있다.

35. 유량이 50,000 m^3/day인 수도시설에서 염소사용량이 85 kg/day이고, 수도꼭지에서 잔류염소량이 0.2 mg/L 일 때, 물의 염소요구량(mg/L)은?

① 1.2 ② 1.4 ③ 1.5 ④ 1.7

36. 수도법령상 일반수도사업자가 하여야 하는 위생상의 조치에서 항상 유지해야 할 수도꼭지의 유리잔류염소의 농도기준(mg/L)은? (단, 병원성미생물에 의하여 오염되었거나 오염될 우려는 없는 것으로 함)

① 0.1 이상 ② 0.4 이상 ③ 0.6 이상 ④ 1.8 이상

37. 다음은 먹는물수질공정시험기준상 잔류염소-DPD 비색법에 관한 설명이다. ( ) 에 들어갈 용어를 순서대로 나열한 것은?

> 먹는물 중에 잔류염소를 측정하는 방법으로서 시료의 pH를 ( )을 사용하여 ( )으로 조절한 후 N,N-디에틸-*p*-페니렌디아민황산염(DPD, N,N-diethyl-*p*-phenylenediamine sulfate)으로 발색하여 잔류염소 표준비색표와 비교하여 측정한다.

① 염산용액, 강산성 ② 인산염완충용액, 약산성

③ 탄산칼슘용액, 약알칼리성 ④ 수산화나트륨용액, 강알칼리성

38. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시에서 먹는물에 포함된 냄새물질(지오스민과 2 - MIB)의 농도를 측정할 때 잔류염소를 포함하고 있는 경우 이를 제거하기 위하여 첨가하는 물질은?

① 아스코르빈산나트륨 ② 티오황산나트륨

③ 아자이드화나트륨 ④ 이산화비소산나트륨

39. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 소독제 및 소독부산물질에 관한 기준 항목이 아닌 것은?

① 클로로포름 ② 클로레이트

③ 클로랄하이드레이트 ④ 할로아세틱에시드

40. 소독에 의해 요구되는 바이러스 및 지아디아 포낭의 불활성화율에 관한 사항 중 다음 ( )에 들어갈 용어는?

나노여과(NF)와 ( )시설에 대해서는 여과공정만으로 최소제거 및 불활성화 기준(99.99 %, 4 log)을 충족한 것으로 본다.

① 완속여과 ② 정밀여과(MF) ③ 한외여과(UF) ④ 역삼투(RO)

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 펌프의 동작원리가 서로 다른 것은?

① 벌류트펌프 ② 기어펌프 ③ 베인펌프 ④ 스크류펌프

42. 다음은 피뢰기의 보호효과를 크게 하기 위한 피뢰기 설치위치 및 접지공사 방법이다. ( )에 들어갈 내용을 옳게 연결한 것은?

보호되는 기기의 단자와 (ㄱ) 보호효과는 크며, (ㄴ) 접지공사를 한다.

① ㄱ: 멀리할수록, ㄴ: 제3종 ② ㄱ: 가까울수록, ㄴ: 제2종

③ ㄱ: 멀리할수록, ㄴ: 제1종 ④ ㄱ: 가까울수록, ㄴ: 제1종

43. 무정전전원설비의 신뢰도 향상을 위하여 갖추어야 할 기능으로 옳지 않은 것은?

① 정류장치는 자동정전압 부동충전방식으로 한다.

② 축전지는 밀폐형 무보수형으로 한다.

③ 인버터장치는 고장발생 시 상용전원으로 다단절체되는 방식을 사용한다.

④ 자동균등충전 또는 자동회복충전을 할 수 있어야 한다.

44. 밸브의 사용빈도가 많고 밸브시트의 내구성이 요구되는 경우 차단용 밸브에 해당하지 않는 것은?

① 버터플라이밸브 ② 제수밸브 ③ 콘밸브 ④ 볼밸브

45. 22.9[kV]-Y 계통의 수·변전설비에 설치하는 차단기의 정격전압[kV]은? (단, 한국전력공사 표준에 의함)

① 24 ② 25.8 ③ 27.5 ④ 30

46. 초음파유량계를 사용할 때 일반적으로 요구되는 탁도의 조건은?

① 5,000 NTU 이하 ② 6,000 NTU 이하 ③ 7,000 NTU 이하 ④ 8,000 NTU 이하

47. 무인원격감시제어설비 중 무선백업망에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

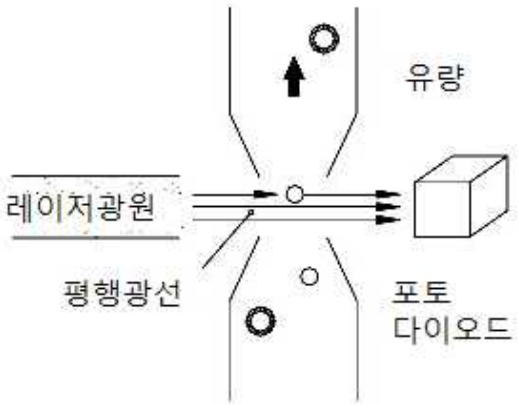
① 이동통신망은 단말국 확장에 따라 운영비가 증가한다.

② 이동통신망은 자가망이므로 장애 발생 시 신속한 유지보수가 가능하다.

③ 인공위성망은 사용자의 요구에 따라 다양한 프로토콜의 선별적 제공이 가능하다.

④ 인공위성망은 1:N 서비스 기능으로 많은 단말국과도 동시 통신이 가능하다.

48. 그림과 같이 시료수에 레이저광선을 조사하여 계측하는 수질계기는?



① 염소요구량계 ② 암모니아질소계 ③ VOC계 ④ 입자계수기

49. 컴퓨터 제어방식 중 집중제어방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 제어기기가 컴퓨터이고 복합제어나 고도의 연산을 필요로 하는 제어도 가능하다.

② 시퀀스제어 등은 소프트웨어로 대처할 수 있기 때문에 릴레이제어반에 비하여 회로변경이 용이하다

③ 제어기능이 전부 컴퓨터에 집중되어 있기 때문에 보수점검이 용이하다.

④ 컴퓨터의 고장 시 시스템 전체를 정지시키기 때문에 백업대책이 필요하다.

50. 전자식 유량계 설치 시 유의사항으로 옳지 않은 것은?

① 구경은 평균유속이 2~4 m/s의 사이에 있도록 선정하는 것이 바람직하다.

② 전기기기의 가까이에 배선 또는 고압케이블과 평행으로 배선하는 것은 피한다.

③ 검출기와 변환기의 접지는 제3종 접지공사 이상으로 하고 공통접지를 하지 않는다.

④ 유량제어밸브를 설치해야 하는 경우에는 검출기의 상류측에 설치한다.

51. 산업안전보건법령상 물질안전보건자료에 관한 교육 내용을 모두 고른 것은?

ㄱ. 대상 화학물질의 명칭(또는 제품명) ㄴ. 물리적 위험성 및 건강 유해성 ㄷ. 물질안전보건자료 및 경고표지를 이해하는 방법 ㄹ. 취급상의 주의사항 ㅁ. 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법 ㅂ. 적절한 보호구

① ㄱ, ㄴ, ㄷ ② ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

③ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ

52. 산업안전보건법령상 정수장에서 사용하는 수처리제 중 작업환경 측정대상 유해인자가 아닌 것은?

① 이산화탄소 ② 과산화수소 ③ 황산 ④ 수산화나트륨

53. 산업안전보건법령상 유해·위험 기계 등 안전검사 합격증명서 항목에서 ㄱ~ㄹ에 해당하는 합격번호 표기내용 중 옳은 것은?

□□ - □□ □□ - □ - □□□□
ㄱ ㄴ 지역(시·도) ㄷ ㄹ

① ㄱ: 형식번호 ② ㄴ: 검사기관 ③ ㄷ: 실시기관 ④ ㄹ: 합격연도

54. 염소 저장시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 용기는 50 kg, 100 kg, 1 ton 용기를 사용하며 법령에 의한 각종 검사에 합격하고 등록증명서가 첨부된 것이어야 한다.

② 액화염소 저장실의 실온은 10~35 ℃로 유지한다.

③ 저장량은 계획정수량과 최소주입률로부터 산출된 1일 사용량의 10일분 이상으로 한다.

④ 용기는 지붕이 있고 통풍과 환기가 잘 되는 장소에 보관하며 40 ℃ 이하로 유지한다.

55. 약품주입설비에서 정수용 약품과 사용되는 내식성 금속계 재료의 연결이 옳지 않은 것은?

① 황산알루미늄 - STS316, SCS14
② 폴리염화알루미늄 - STS304, STS316
③ 수산화나트륨 - STS316, SCS14
④ 이산화탄소 - STS304, STS316

56. 오존처리시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 오존은 수온이 높아지면 용해도가 증가하고 분해가 빨라진다.
② 오존은 유기물과 반응하여 부산물을 생성하므로 오존처리와 활성탄처리는 병행해야 된다.
③ 오존은 높은 산화력으로 철·망간을 제거할 수 있다.
④ 소독부산물의 생성을 유발하는 각종 전구물질에 대한 처리효율이 높다.

57. 침전지 수중대차식 슬러지 수집기에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 장방형 침전지에 적용되며 침전지의 길이가 길면 설치가 불가능하다.
② 비교적 단순하고 소형으로 컴팩트하지만 슬러지 수집기의 소모부품이 많다.
③ 와이어로프의 주행전환용 리미트스위치는 비상정지용과 이중으로 설치해야 한다.
④ 구동부를 수중에 설치하고 드럼을 침전지 상부에 설치한다.

58. 플록형성지 시설 및 운전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 플록형성지의 교반강도는 단계적으로 강화하는 것이 효과적이다.
② 플록형성지 내에서 플록은 항상 서로 다른 플록들과 접촉할 수 있도록 부유상태를 유지하여야 한다.
③ 플록형성시간은 계획정수량에 대하여 20~40분간을 표준으로 한다.
④ 저류벽이나 정류벽의 상단은 수면 밑으로 1.3 cm 정도 잠기도록 하여 스컴이 넘어갈 수 있도록 한다.

59. 농축조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 농축조의 용량은 계획슬러지량의 24~48시간분, 고형물부하는 10~20 kg/(m^2·d)을 표준으로 한다.
② 고수위로부터 주벽 상단까지 여유고는 30 cm 이상으로 하고 바닥면의 경사는 1/10 이상으로 한다.
③ 회분식 농축조는 수위가 거의 일정하므로 월류위어 등의 고정식 상징수배출장치를 설치한다.
④ 농축조에는 슬러지수집기, 슬러지배출관, 상징수배출장치 등을 설치하여야 한다.

60. 급속혼화시설에서 가압수확산방식 혼화에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 응집제와 가압수에 있는 부유물로 노즐이 폐색될 우려가 있다.

② 직경 2,500 mm 이상의 대형관에서 사용이 용이하다.

③ 혼화강도를 조절할 수 있다.

④ 소비전력이 기계식 혼화에 비하여 적게 소모된다.

정수시설 수리학

61. 모세관현상의 예로 옳은 것은?

① 얼음이 녹아서 물이 되는 현상

② 비중이 1보다 작은 물체가 수표면에 떠 있는 현상

③ 정수중에 있는 한 점에 작용하는 수압은 모든 방향에서 동일하게 작용하는 현상

④ 등유램프의 연료통 내에 삽입된 면 심지를 통해 등유가 상승하는 현상

62. 폭 5 m, 길이 10 m인 여과지를 30분간 10 $L/m^2 \cdot sec$로 역세척할 때 필요한 세척수량(m^3)은 얼마인가?

① 500 ② 700 ③ 900 ④ 1,000

63. 도수관로내 최소유속을 정하는 이유로 옳은 것은?

① 관로내 도수현상 방지 ② 관내면 마찰손실 방지

③ 관로내 침전물 침강 방지 ④ 관로의 토압하중에 의한 파괴 방지

64. 횡류식 침전지내 유속을 크게 하면 나타나는 수리적 현상에 관한 내용으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 레이놀즈수가 증가한다. ㄴ. 프루드수가 감소한다. ㄷ. 표면부하율이 증가되어 침전효율이 떨어진다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

65. 여과층의 두께가 30 cm, 손실수두 50 cm, 여과속도 5 m/day일 때, 투수계수(m/day)는 얼마인가?

① 3 ② 5 ③ 7 ④ 9

66. 수격작용 해석에 적용되는 주요 기본원리는?

① 유선방정식 ② Darcy의 법칙

③ 수면방정식 ④ Newton의 제2법칙

67. 직사각형 단면수로에 폭 4 m, 높이 3 m인 수문이 수직으로 설치되어 있다. 수로의 수심이 3 m인 경우 수문에 작용하는 전수압(tonf)은 얼마인가? (단, 물의 단위중량은 1,000 kgf/m^3이다.)

① 12 ② 18 ③ 24 ④ 48

68. 물의 밀도에 관한 일반적인 설명으로 옳지 않은 것은?

① 물의 밀도는 단위부피당 물의 질량이다.

② 물은 약 20 ℃에서 밀도가 가장 크다.

③ 물의 밀도를 FLT계 차원으로 나타내면 [$FL^{-4}T^2$] 이다.

④ 0 ℃에서 물의 밀도는 얼음의 밀도보다 크다.

69. 직경 2 m관이 직경 4 m관으로 확대되어 물이 가득차서 흐르고 있다. 직경 2 m관의 평균유속이 4 m/sec일 때, 직경 4 m관에서의 평균유속(m/sec)은 얼마인가? (단, 유량은 동일하며 모든 손실은 무시한다.)

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

70. 길이 40 m, 유효수심 3 m, 폭 5 m의 제원을 갖는 침전지에 4 m^3/min의 유량이 유입되는 경우 체류시간(hr)은 얼마인가?

① 0.5 ② 1.5 ③ 2.5 ④ 3.5

71. Darcy-Weisbach 공식의 마찰손실계수(f)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 손실수두와 압력수두, 관의 길이 및 직경간의 관계를 나타내는 비례상수이다.

② 층류영역에서는 관의 조도에 관계없이 레이놀즈수에 의해 결정된다.

③ 레이놀즈수가 매우 큰 난류영역에서는 관의 상대조도에 의해 결정된다.

④ 마찰손실계수를 이용한 Darcy-Weisbach공식은 층류 및 난류에 모두 적용할 수 있다.

72. 도수시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 도수시설의 계획도수량은 계획취수량을 기준으로 한다.

② 도수방식에는 자연유하식, 펌프가압식 및 병용식이 있다.

③ 시점수위보다 종점수위가 높은 경우나 유효낙차가 작은 경우에는 펌프가압식을 채택한다.

④ 수평이나 수직방향의 급격한 굴곡을 피하고, 어떤 경우라도 최소동수경사선 이상이 되도록 노선을 선정한다.

73. 직경 0.1 m의 원형 주철관으로 정수장에서 배수지까지 송수하고 있다. 평균유속(m/sec)은 약 얼마인가? (단, Hazen-Williams공식을 사용해야하며, C_{HW}는 100, 동수경사는 0.01이다.)

① 0.43 ② 0.69 ③ 1.35 ④ 1.65

74. 수조에서 관로로 물이 유속 3 m/sec로 유입되고 있다. 물이 관로로 유입될 때 발생하는 손실수두(m)는 약 얼마인가? (단, 손실은 유입손실만 고려하며, 유입손실계수는 0.6이다.)

① 0.126 ② 0.195 ③ 0.275 ④ 0.366

75. 길이 100 m, 직경 20 cm인 관을 통하여 6 m^3/min의 물을 만관으로 공급하고 있다. 마찰손실계수(f)가 0.025일 때 손실수두(m)는 약 얼마인가?

① 4.97 ② 6.47 ③ 15.34 ④ 18.81

76. 침전지에서 플록의 제거율을 향상시키기 위한 방법으로 옳지 않은 것은? (단, 플록의 밀도는 동일하다고 가정한다.)

① 침전지의 침강면적을 크게 한다. ② 유량을 작게 한다.

③ 조압수조를 크게 한다. ④ 플록의 침강속도를 크게 한다.

77. 취수장 수위가 100 m이고 정수장 수위가 110 m일 때, 취수량 1 m^3/sec을 양수하고자 한다. 이 때 펌프의 소요동력(kW)은 약 얼마인가? (단, 펌프의 효율은 80 %이고 나머지 손실수두는 무시한다.)

① 52.3 ② 69.8 ③ 97.8 ④ 122.5

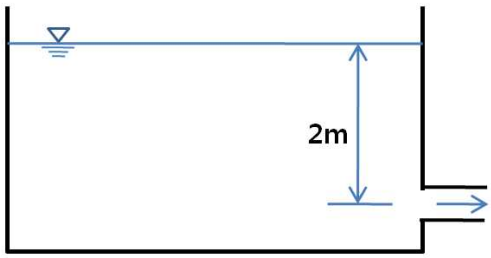
78. 반경 100 cm인 원형관에 물이 가득차서 흐를 때 동수반경(m)은 얼마인가?

① 0.5 ② 1.0 ③ 2.0 ④ 2.5

79. 수격작용을 경감하기 위하여 사용되는 방법이 아닌 것은?

① 여과지를 설치한다.
② 펌프에 플라이휠을 붙인다.
③ 압력수조를 설치한다.
④ 조압수조를 설치한다.

80. 그림과 같은 수조의 측벽에 직경 10 cm의 구멍으로 물을 분출시킬 때 구멍을 통해 분출되는 유량(L/sec)은 약 얼마인가? (단, 수조내 수심은 일정하게 유지된다.)



① 19
② 29
③ 39
④ 49