

수처리공정

1. 여과모래의 입경분포를 나타내는 입도가적곡선에서 60 % 통과입경이 0.8 mm이고 균등계수가 1.6일 때의 유효경(10 % 통과입경, mm)은?

- ① 0.2 ② 0.5 ③ 0.6 ④ 1.28

2. 여과지의 역세척 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과층을 먼저 유동화시키는 것이 중요하다.
② 부착된 탁질의 박리나 여과층으로부터의 분리는 여과층을 10 ~ 20 % 팽창시켰을 때 세척효과가 좋다.
③ 공기세척시 역세척과 병용하는 경우 표면세척을 하지 않는 것이 보통이다.
④ 기존정수처리에서 역세척수는 잔류염소가 있는 정수를 사용한다.

3. 정수처리공정에서 탁질 등 미세입자를 제거시키는 여과지의 기능이 아닌 것은?

- ① 탁질의 양적인 역류기능 ② 충분한 역세척 기능
③ 미세입자의 플록형성 기능 ④ 수질과 수량의 변동에 대한 완충기능

4. 급속여과지의 하부집수장치에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 역세척수를 차등 공급한다.
② 균등하고 유효하게 여과되고 세척될 수 있게 한다.
③ 수압의 평면적인 균일화를 하지 않는다.
④ 손실수두의 발생을 최대화시킨다.

5. 응집제의 저장설비 및 주입설비 운영방법이 아닌 것은?

- ① 응집제 저장설비의 용량은 10일분 이상으로 한다.
② 응집제 주입기는약품누액에 대한 대책을 강구하여야 한다.
③ 응집보조제 저장설비의 용량은 10일분 이상으로 한다.
④ 알카리제 저장설비의 용량은 간헐 주입할 경우에 10일분 이상으로 한다.

6. 급속여과방식에서 플록에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 플록형성은 응집된 미소플록을 작게 하는 교반이 필요하다.
② 플록형성지는 혼화지와 침전지 사이에 위치하고 침전지는 분리해서 설치한다.
③ 플록형성지 내의 교반강도는 하류로 갈수록 점차 증가시키는 것이 바람직하다.
④ 플록형성지에서 발생한 슬러지나 스컴이 쉽게 배출 또는 제거될 수 있는 구조로 한다.

7. 여과수질의 탁도를 증가시키는 원인이 아닌 것은?

- ① 불충분한 역세척 ② 손실수두 증가
③ 여상 내 머드볼 존재 ④ 두꺼운 여과지층

8. 침전지의 탁질 제거율을 향상시키기 위하여 침강면적을 크게 한 침전지를 모두 고른 것은?

ㄱ. 약품 침전지 ㄴ. 중간 인출식 침전지
ㄷ. 다층 침전지 ㄹ. 경사판 침전지

- ① $\neg, \perp$ ② $\neg, \sqsubset$ ③ $\perp, \sqsubset$ ④ $\sqsubset, \sqsupset$

9. 처리유량이 $5,000 \text{ m}^3/\text{day}$ 인 정수장에서 염소를 6.2 mg/L 의 농도로 주입한다. 잔류염소 농도가 0.2 mg/L 일 때 염소요구량(kg/day)은? (단, 순도는 75%로 한다.)

- ① 30 ② 32 ③ 40 ④ 42

10. 소독공정에서 염소소독 효과를 향상시키는 방법으로 옳은 것은?

- ① 도류벽을 제거하여 체류시간을 짧게 한다.
- ② 처리수조의 수위를 가능한 낮게 한다.
- ③ 여과수의 탁도를 낮게 한다.
- ④ 정수지 후단에 염소접촉조를 설치한다.

11. 함수율 95 %인 슬러지 600 m³을 탈수하여 탈수케이크가 150 m³일 때의 함수율(%)은? (단, 슬러지의 비중은 1로 한다.)

- ① 75 ② 80 ③ 85 ④ 90

12. 오염된 원수에 대한 정수처리대책의 일환으로 응집·침전 이전의 처리과정에서 주입하는 염소처리방법은?

- ① 전염소 처리방법 ② 중간염소 처리방법
③ 후염소 처리방법 ④ 재염소 처리방법

13. 다량의 조류가 유입되었을 때 정수처리에 미치는 영향이 아닌 것은?

- ① 여과지의 폐색 ② 맛·냄새 발생
- ③ 응집과 침전공정 방해 ④ 여과지속시간의 증가

14. 배출수 처리시설 및 처리방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 정수능력 1,000 m³/day 미만의 상수도사업시설은 배출수처리시설을 설치하여야 한다.
- ② 세척배출수와 침전슬러지는 혼합하여 처리하는 것이 바람직하다.
- ③ 역세척배출수 및 입상활성탄 처리시설의 세척수를 침전처리하는 경우, 플록형성과 침전시설 및 소독시설을 구비하여야 한다.
- ④ 처리한 상정수를 재이용하는 경우에는 그 물속에는 바람직하지 않은 화학물질들이 없다.

15. 자외선 소독방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 크립토스포리디움 오시스트 등 불활성화 기준을 준수하기 위한 소독능 값(C·T)이 염소계 소독제 및 오존 처리보다 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 50 % 이상을 표준으로 한다.

16. 정수지에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 여과수량과 송수량간의 불균형을 조절하고 완화시키는 시설이다.
- ② 상수원의 수질이상과 수질변동에 따른 급격한 운전이 필요한 시설이다.
- ③ 정수처리시설의 점검과 안전작업 등에 대비하여 정수지를 비워 예비 탱크로 사용한다.
- ④ 염소혼화지가 없는 경우 주입된 염소를 배급수 계통의 관말 농도로 조정한다.

17. 액화염소 소독제 관리방법에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 용기는 법령에 의한 각종 검사에 합격하고 등록증명서가 첨부되었거나 등록번호가 각인된 것이라야 한다.
- ㄴ. 액화염소 저장실의 실온은 10 ~ 35 ℃, 한랭시에도 15 ~ 20 ℃로 유지되도록 간접보온장치를 설치한다.
- ㄷ. 염소제 주입설비는 점검정비가 용이하게 배치한다.
- ㄹ. 염소제 주입설비 사용량이 20 kg/h이상인 시설에서는 원칙적으로 기화기를 설치하지 않는다.

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

18. 배급수관망의 부식성 개선을 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 시설용량 50,000톤/일 미만인 정수장의 수돗물의 부식성은 랑게리아지수 등을 이용하여 주기적으로 평가한다.
- ② 랑게리아지수는 pH, 칼슘경도, 알칼리도 등을 증가시킴으로써 개선할 수 있다.
- ③ 소석회+이산화탄소 주입법과 알칼리제{(수산화나트륨, 수산화칼슘(소석회) 등)만 주입하는 방법 등이 있다.
- ④ 부식억제제는 정수장, 배수지, 저수조 등의 전후에서 주입할 수 있다.

19. 오존·입상활성탄 처리공정에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 맛·냄새물질 처리에 효과가 있다.
- ② 활성탄에 의한 2-MIB 제거는 수온과 무관하다.
- ③ 고농도 맛·냄새물질 유입시 입상활성탄 때문에 즉각적인 대처가 어렵다.
- ④ 지오스민의 형태(세포성 혹은 용존성)는 공정별 처리효율과 무관하다.

20. 정수처리공정에서 수질오염물질별 처리방법이 아닌 것은?

- ① 불소 - 응집침전, 활성알루미나처리
- ② 음이온계면활성제 - 활성탄처리, 이온교환법
- ③ 침식성유리탄산 - 폭기처리, 알칼리처리
- ④ 휘발성유기화합물 - 폭기처리, 입상활성탄처리

수질분석 및 관리

21. 다음은 물환경보전법령상 수질오염감시경보의 어느 단계에 해당하는가?

- 수소이온농도, 용존산소, 총 질소, 총 인, 전기전도도, 총 유기탄소, 휘발성 유기화합물, 페놀, 중금속(구리, 납, 아연, 카드뮴 등) 항목 중 2개 이상 항목이 측정항목별 경보기준을 초과하는 경우
- 생물감시 측정값이 생물감시 경보기준 농도를 30분 이상 지속적으로 초과하는 경우

- ① 관심 ② 주의 ③ 경계 ④ 심각

22. 먹는물수질공정시험기준상 시험관법, 막여과법, 효소기질이용법으로 $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 에서 배양하여 검출하는 미생물은?

- ① 분원성 대장균군 ② 총대장균군
 ③ 살모넬라 ④ 분원성 연쇄상구균

23. 먹는물 수질감시항목 중 심미적 영향물질에 포함되면서 흙냄새 유발물질인 지오스민을 생성하는 미생물은?

- ① 총대장균군 ② 노로바이러스 ③ 남조류 ④ 분원성 대장균군

24. 염소 소독 시 수중의 암모니아화합물과 염소가 반응하여 생성되는 물질이 아닌 것은?

- ① 모노클로라민 ② 디클로라민 ③ 트리클로라민 ④ 클로로포름

25. 자-테스트(Jar-test) 결과 응집제 주입농도가 10 mg/L이고 원수 유입량이 15 m³/min 일 때, 1일 응집제 투입량(kg/day)은?

- ① 154 ② 216 ③ 258 ④ 312

26. 어느 시료에서 $\text{Ca}^{2+} = 20 \text{ mg/L}$, $\text{Mg}^{2+} = 12 \text{ mg/L}$, $\text{HCO}_3^- = 61 \text{ mg/L}$ 일 때 탄산경도 (mg CaCO₃/L)는? (단, Ca^{2+} , Mg^{2+} 의 원자량은 각각 40, 24로 하며, HCO_3^- 의 분자량은 61로 한다.)

- ① 50 ② 100 ③ 150 ④ 200

27. 오존 이용률(흡수율)을 산출하는 인자로 옳지 않은 것은?

- ① 주입오존량 ② 반송오존량 ③ 잔류오존량 ④ 배출오존량

- ① 적량의 응집제를 넣고 1~3분 동안 급속교반 후 완속교반한다.
- ② 시료를 전기영동셀에 주입한 후 소정의 전압하에서 입자의 이동속도와 pH를 측정한다.
- ③ 플록형성과 입자의 침강상태를 육안으로 관찰한다.
- ④ 콜로이드입자의 이동속도를 계산하고 전기영동도를 계산한다.

① 정밀여과막 ② 해수담수화 역삼투막
③ 한외여과막 ④ 나노여과막

- ① 불활성화비 = $(\frac{CT_{\text{계산값}}}{CT_{\text{요구값}}})$ 이다.
- ② $CT_{\text{계산값}} = \text{잔류소독제 농도(mg/L)} \times \text{소독제 접촉시간(분)}$ 이다.
- ③ 불활성화비가 1 이상 유지되는 경우 바이러스와 지아디아 포낭에 대한 소독공정의 불활성화율이 충족된다.
- ④ $CT_{\text{요구값}}$ 이 크면 소독제의 소독력이 강하다고 할 수 있다.

광역상수도사업자와 지방상수도사업자는 매월 실시한 정수장 및 수도꼭지에서의 수질검사 및 조치결과를 별지 제3호서식에 따라 다음 달 10일까지, 분기마다 실시한 급수과정시설별 수질검사 및 조치결과는 별지 제4호서식에 따라 그 분기가 끝나는 달의 다음달 10일까지 각각 (가)에게 보고하여야 하며, (가)은(는) 이를 취합하여 다음 달 15일까지 (나)에게 보고하여야 한다.

① ㄱ: 정수장 책임자, ㄴ: 환경부장관 ② ㄱ: 시·도지사, ㄴ: 환경부장관

③ ㄱ: 정수장 책임자, ㄴ: 시·도지사 ④ ㄱ: 상수도사업 본부장, ㄴ: 시·도지사

① 색도 - 도 ② 대장균 - CFU/100mL
③ 탁도 - 도 ④ 암모니아성 질소 - mg/L

33. 정수처리 과정의 순서를 바르게 나열한 것은?

- ① 착수정 - 응집지 - 침전지 - 급속여과지 - 정수지
- ② 착수정 - 침전지 - 응집지 - 급속여과지 - 정수지
- ③ 착수정 - 급속여과지 - 응집지 - 침전지 - 정수지
- ④ 착수정 - 응집지 - 급속여과지 - 침전지 - 정수지

34. 수도법령상 시설용량이 일일 5,000세제곱미터 이상인 정수장에서 반기마다 1회 이상 조사하여야 하지만 과거 3년간 상수원수의 분원성 대장균군(또는 총대장균군) 평균이 '매우 좋음(Ia)' 등급이었을 경우, 조사를 면할 수 있는 미생물이 아닌 것은?

- ① 바이러스
- ② 크립토스포리디움 난포낭
- ③ 지아디아 포낭
- ④ 분원성 대장균군

35. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙에서 건강상 유해영향 유기물질 항목에 해당하지 않는 것은?

- ① 테트라클로로에틸렌
- ② 총트리할로메탄
- ③ 벤젠
- ④ 페놀

36. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 먹는물의 수질기준에서 그 집락수를 수적으로 제한하지만 검출을 허용하는 미생물은?

- ① 총대장균군 ② 대장균 ③ 일반세균 ④ 분원성 대장균군

37. 물환경보전법상 비점오염원이 아닌 것은?

- ① 도로 ② 도시 ③ 공사장 ④ 축사

38. 0.5 N 염산(HCl) 용액 100 mL를 제조하려고 한다. 이 용액에 녹여야 할 염산의 양(g)은? (단, 수소와 염소의 원자량은 각각 1, 35이다.)

- ① 1.8 ② 3.6 ③ 18 ④ 36

39. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 먹는물의 수질기준에서 분원성 연쇄상구균 · 녹농균 · 살모넬라 및 쉬겔라균을 검출할 때 사용하는 시료량(mL)은?

- ① 50 ② 100 ③ 250 ④ 1,000

40. 수질오염공정시험기준에 따라 상수원수에서 분원성 대장균군을 막여과법으로 검출하여 아래 표와 같은 결과를 얻었다. 해당 상수원수에서 검출된 분원성 대장균군수(분원성 대장균군수/100 mL)로 옳은 것은?

시료량(mL)	10	1	0.1
집락수	236	32	2

- ① 2,000 ② 2,360 ③ 2,780 ④ 3,200

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 급속여과지의 역세척에 필요한 기계설비는?

- ① 교반기 ② 염소투입기 ③ 송풍기 ④ 슬러지 제거기

42.약품별 내식성 재료의 연결이 옳지 않은 것은?

- ① 소다회 - SS, FRP ② 이산화탄소 - STS304, 염화비닐
③ 수산화나트륨 - SS, 폴리에틸렌 ④ 황산알루미늄 - SCS14, 테프론

43. 다음 ()에 들어갈 알맞은 내용은?

플록형성시간은 계획정수량에 대하여 ()분간을 표준으로 하며, ()에서는 평균유속을 15 ~ 30 cm/s를 표준으로 한다.

- ① ㄱ: 10~20, ㄴ: 우류식교반 ② ㄱ: 10~20, ㄴ: 기계식교반
③ ㄱ: 20~40, ㄴ: 우류식교반 ④ ㄱ: 40~60, ㄴ: 기계식교반

44. 응집을 위한 혼화시설에서 기계식 혼화방식에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 단락류 발생이 많고 back-mixing이 발생한다.
ㄴ. 일반적인 설계기준의 혼화시간은 10 ~ 30초이다.
ㄷ. 벤추리관, 오리피스관을 이용하여 응집제를 혼화한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

45. 액화염소 제해시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 저장량 1,000 kg 미만의 시설에서는 염소가스누출에 대비하여 중화 및 제해제를 상비하고 가스누출검지경보설비를 설치한다.
② 보관장소는 정전 시에도 염소가스누출에 대해서는 긴급조치를 취할 수 있도록 비상조명을 설치한다.
③ 방액제와 피트를 설치하여 누출된 액화염소의 확산을 방지하는 구조로 한다.
④ 보안용구 보관장소는 염소가스에 노출되지 않고 보안용구를 쉽게 꺼낼 수 있는 곳으로 저장실 및 주입기실에서 멀리 있어야 한다.

46. 침전지 수중대차식 슬러지 수집기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 구동부 모터는 지상부에, 대차는 수중부에 설치한다.
- ② 와이어로프의 주행전환용 리밋스위치는 비상정지용과 이중으로 설치할 필요가 없다.
- ③ 비교적 단순하고 소형으로 컴팩트하다.
- ④ 장방형 침전지에 적용되며 침전지의 길이가 길어도 설치가 가능하다.

47. 탈수기 부대설비 설치 시 고려사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 케이크 반출설비를 설치한다.
- ② 여액의 처리설비 또는 반송설비를 설치한다.
- ③ 이송관은 슬러지나 협잡물로 폐색되지 않도록 한다.
- ④ 점검, 정비, 수리용으로 리프트, 고소작업대를 설치한다.

48. 펌프의 작동원리에 따라 분류할 경우, 용적형 펌프에 해당하지 않는 것은?

- ① 기어펌프 ② 사류펌프 ③ 나사펌프 ④ 베인펌프

49. 역류방지용 밸브가 아닌 것은?

- ① 제수밸브 ② 플랩밸브 ③ 풋밸브 ④ 체크밸브

50. 펌프의 운전 상태를 감시하고 제어하기 위해 필요한 기기가 아닌 것은?

- ① 전류계 ② 압력계 ③ 유량계 ④ 수위계

51. 펌프계의 수격작용 경감대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 압력수조(air-chamber)를 설치한다.
- ② 펌프에 플라이휠(fly-wheel)을 설치한다.
- ③ 토출측 관로에 한방향형 조압수조(one-way surge tank)를 설치한다.
- ④ 흡입양정을 작게 설정한다.

52. 투과광측정방식 및 투과광산란비교방식을 사용하는 수질계측기는?

- ① 탁도계 ② 전기전도도계
- ③ UV(자외선흡광도)계 ④ ORP(산화환원전위)계

53. 컴퓨터 제어방식에서 집중제어방식에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 제어기능이 전부 컴퓨터에 집중되어 있기 때문에 보수점검이 용이하다.
- ② 제어기기가 컴퓨터이지만 복합제어나 고도의 연산을 필요로 하는 제어가 가능하지 않다.
- ③ 컴퓨터의 고장 시 대비한 백업대책이 필요하지 않다.
- ④ 시퀀스제어 등은 소프트웨어로 대처할 수 있기 때문에 릴레이제어반에 비하여 회로변경이 용이하다.

54. 직류전원장치를 사용하는 전기설비에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 과방전 방지보호장치를 설치할 수 있다.
 ㄴ. 비상용 조명의 전원을 공급하는 설비로 사용된다.
 ㄷ. 고전압방지용 피뢰기에 사용된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

55. 배전용변전소의 송전단 전압이 6,800 V, 정수장의 수전단 전압이 6,300 V이다. 이 정수장에서 설비의 고장으로 부하가 차단된 경우 수전단 전압이 6,500 V일 때, (ㄱ)전압강하율과 (ㄴ)전압변동률은 각각 약 몇 % 인가?

- ① ㄱ: 3.22, ㄴ: 9.67 ② ㄱ: 4.24, ㄴ: 6.80
- ③ ㄱ: 7.94, ㄴ: 3.17 ④ ㄱ: 9.67, ㄴ: 2.77

56. 계측제어설비시스템 구축에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 시스템 구축 시 데이터 처리 및 감시제어를 고려하지 않는다.
- ② 처리시설의 확장 및 변경을 고려한 시스템 구조를 구축한다.
- ③ 불연속적인 운전이 가능하고 신뢰성이 확보된 구조를 고려하고 있다.
- ④ 처리시설의 확장과 변경이 용이한 폐쇄형 구조를 고려한다.

57. 전자유량계 설치 방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 관의 구경은 평균유속이 8~11 m/s의 사이에 있도록 선정한다.
- ② 검출기는 유체가 관내를 충만하지 않도록 안전하게 설치한다.
- ③ 검출기 내부를 점검하거나 청소하기 위하여 우회관(by-pass)을 설치한다.
- ④ 배관의 곡관부나 밸브가 있는 부분에 설치한다.

58. 무정전 전원장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 설비구성은 부하의 중요성과 부합되는 신뢰성을 가져야 한다.
- ② 설비용량은 상시 및 순시 용량을 고려하여 결정하되 정전시의 용량은 제외한다.
- ③ 설비는 폐쇄형 배전반 수납형으로 하고 내진대책 및 온도관리를 한다.
- ④ 부하의 전력공급을 계통화하고, 배선용 차단기를 설치한다.

59. 산업안전보건법령상 사업주가 대상화학물질을 취급하는 작업공정별로 관리요령에 포함되어야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 대상화학물질의 명칭 ② 유해성·위험성
- ③ 적절한 보호구 ④ 대상물질의 물리적 인자

60. 산업안전보건법령상 주요 구조 부분을 변경하는 경우 안전인증을 받아야 하는 기계·기구가 아닌 것은?

- ① 송풍기 ② 사출성형기 ③ 압력용기 ④ 고소작업대

정수시설 수리학

61. 직경 6 m관이 직경 4 m관으로 축소되어 물이 가득차서 흐르고 있다. 직경 6 m관의 평균유속이 1 m/sec일 때, 직경 4 m관에서의 평균유속(m/sec)은 얼마인가? (단, 유량은 동일하며 모든 손실은 무시한다.)

- ① 2.0 ② 2.25 ③ 2.50 ④ 2.75

62. 모세관현상에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 모세관현상은 부착력과 표면장력의 결과로 나타낸다.
 ② 모세관 내에서 액체의 상승높이는 표면장력에 반비례한다.
 ③ 모세관 내에서 액체의 상승높이는 액체의 단위중량에 비례한다.
 ④ 모세관 내에서 액체의 상승높이는 모세관의 지름에 비례한다.

63. 관수로의 유량측정장치로 옳지 않은 것은?

- ① 벤츄리미터 ② 위어 ③ 오리피스 ④ 노즐

64. 베르누이(Bernoulli) 방정식이 성립하기 위한 조건으로 옳은 것은?

- ① 임의의 두 점은 같은 유선 상에 있어야 한다.
 ② 부정류(unsteady flow)로 가정한다.
 ③ 압축성 유체로 가정한다.
 ④ 점성 유체로 가정한다.

65. 물리량의 차원으로 옳지 않은 것은?

- ① 압력: $[ML^{-1}T^{-2}]$ ② 운동량: $[MLT^{-1}]$
 ③ 점성계수: $[ML^{-1}T^{-1}]$ ④ 동점성계수: $[ML^{-2}T^{-2}]$

66. 직사각형 단면수로에 폭 2 m, 높이 3 m인 수문이 연직으로 설치되어 있다. 수심이 2 m인 경우, 수문에 작용하는 전수압(tonf)은? (단, 물의 단위중량은 1.0 tonf/m³이다.)

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8

67. 어느 신도시의 상수관망을 설계하려고 한다. 최대 30 kPa의 수압을 견딜 수 있는 내경 500 mm인 원형관을 사용하려 할 때, 관의 허용인장응력이 3 MPa이면 관의 최소두께(mm)는?

- ① 2.5 ② 5 ③ 7.5 ④ 10

68. 길이 20 m, 유효수심 3 m, 폭 6 m의 제원을 갖는 침전지에 $3 \text{ m}^3/\text{min}$ 의 유량이 유입되는 경우 체류시간(hr)은 얼마인가?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

69. 스토크스(Stokes)의 법칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 입자의 밀도가 클수록 침강속도는 빨라진다.
② 수온이 높을수록 침강속도는 느려진다.
③ 입자의 직경이 클수록 침강속도는 빨라진다.
④ 유체의 점성이 높을수록 침강속도는 느려진다.

70. 침전지에서 입자의 제거율을 향상시키는 방법으로 옳은 것은?

- ① 침전지의 수심을 깊게 한다. ② 침전지의 침강면적을 작게 한다.
③ 유입유량을 적게 한다. ④ 플록의 직경을 작게 한다.

71. 사이폰(syphon)에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 펌프의 일종이다.
② 개수로 흐름이다.
③ 사류를 상류로 변환하는 장치이다.
④ 만곡부에 부압(-)이 생기는 부분이 있다.

72. 직경 2 m의 원통형 여과지에서 역세척을 매일 $10 \text{ L}/\text{m}^2 \cdot \text{sec}$ 로 15분간 실시한다. 소요되는 역세척 수량(m^3/day)은 약 얼마인가?

- ① 8 ② 18 ③ 28 ④ 38

73. A 정수장에서 약품의 효율적 주입을 위한 약품혼화지를 설치하고자 한다. 약품혼화지에 설치할 교반기의 요구동력에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 수온이 높을수록 증가한다.
② 교반기 날개의 형상에 영향을 받지 않는다.
③ 혼화조의 크기에 반비례하여 증가한다.
④ 속도경사(G)의 제곱에 비례하여 증가한다.

74. 폭 4 m, 높이 5 m의 직사각형 개수로에 수심 3 m의 물이 흐를 때 동수반경(m)은?
 ① 1.2 ② 1.5 ③ 1.8 ④ 2.1
75. 급속여과지에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 여과층의 두께는 2 ~ 3 m를 표준으로 한다.
 ② 여과속도는 4 ~ 5 m/day를 표준으로 한다.
 ③ 균등계수는 1.70 이하여야 한다.
 ④ 급속여과는 원수 중의 현탁물질을 약품으로 응집제거하기 전에 입상층의 여재로 고액 분리하는 공정이다.
76. 관수로 흐름에서 발생하는 미소손실에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 유입 및 유출부에서 물의 에너지 손실에 의해 발생한다.
 ② 밸브, 부속물 및 만곡부에서 물의 점성 변화에 의해 발생한다.
 ③ 단면변화에 의해 발생하는 속도수두에 반비례한다.
 ④ 관 내벽의 조도에 의한 마찰력에 반비례한다.
77. 직경 1.2 m, 길이 10 m인 관로에 $2.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ 의 유량의 물이 흐른다. 2.5 m의 마찰 손실수두가 발생할 때 마찰손실계수는 약 얼마인가?
 ① 0.2 ② 0.9 ③ 1.2 ④ 1.9
78. 폭이 3 m인 직사각형 수로에 수심 2 m로 $12 \text{ m}^3/\text{sec}$ 의 유량의 물이 흐를 때, 이 흐름의 프루드수(Froude number)는 약 얼마인가?
 ① 0.15 ② 0.25 ③ 0.35 ④ 0.45
79. 지름 0.1 cm인 유리관 속을 $1.2 \text{ cm}^3/\text{sec}$ 의 물이 흐르는 경우 관의 레이놀즈 수 (Re)는 약 얼마인가? (단, 물의 동점성계수 $\nu = 1.02 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{sec}$ 이다.)
 ① 500 ② 1,000 ③ 1,500 ④ 2,500
80. 관수로 흐름에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?
- | | |
|------------------|------------------|
| ㄱ. 중력에 의해서 흐른다. | ㄴ. 압력에 의해서 흐른다. |
| ㄷ. 대기압의 영향을 받는다. | ㄹ. 물이 가득 차서 흐른다. |
- ① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ