

수처리공정

1. 황류식 침전지의 탁질 제거효율을 향상하기 위해 고려할 사항 중 옳지 않은 것은?

- ① 침전지의 침강면적을 크게 한다. ② 침강속도가 표면부하율보다 적게 한다.
 ③ 플록의 침강속도를 크게 한다. ④ 유량을 적게 한다.

2. 응집을 위해 사용되는 급속혼화 시설 방식으로 옳지 않은 것은?

- ① 수류식 ② 점감식 ③ 기계식 ④ 펌프확산방식

3. 황산알루미늄 응집제의 특징에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 가격이 저렴하다.
 ㄴ. 부식성이 없어 취급이 용이하다.
 ㄷ. 부유물질에 대하여 유효하다.
 ㄹ. 폴리염화알루미늄(PACl)보다 적정 응집 pH 범위가 넓다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

4. 급속여과지에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 급속여과지는 압력식을 표준으로 한다.
 ② 여과지 1지의 여과면적은 200 m^2 이상으로 한다.
 ③ 고수위로부터 여과지 상단까지의 여유고는 10 cm 정도로 한다.
 ④ 여과지의 탁도는 개별여과지에 대하여 연속측정장치를 사용하여 매 15분 간격으로 측정하는 것이 바람직하다.

5. 모래의 입도가적곡선에서 중량통과율 60 %에서의 입경은 0.3 mm이고, 중량통과율 10 %에서의 입경은 0.2 mm일 때 이 모래의 균등계수는?

- ① 0.06 ② 0.67 ③ 1.5 ④ 3.0

6. 여과지의 여과지속시간이 감소되는 경우로 옳지 않은 것은?

- ① 여재의 유효경이 여과속도에 비하여 매우 큰 경우
 ② 여층이 오염되어 있거나 머드볼이 많을 경우
 ③ 응집보조제를 과잉 주입할 경우
 ④ Air binding현상이 발생한 경우

7. 급속여과지에서 여과층 두께와 여재 등에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 여과층의 필요 두께는 여재입경과 여과속도에 비례한다.
- ② 균등계수가 작을수록 여과지속시간이 짧아진다.
- ③ 유효경이 큰 사층일수록 여과지속시간이 짧아진다.
- ④ UFRV는 여과속도(m/min)를 여과지속시간(min)으로 나눈 값이다.

8. 세척배출수거와 트로프에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 세척배출수거와 트로프의 크기는 최대배출수량에 약 20 % 여유를 둔 수량을 배출할 수 있어야 한다.
- ② 트로프의 상단에서 완전히 월류하는 상태가 유지되는 용량이어야 한다.
- ③ 트로프는 내식성, 내구성 및 내압성이 큰 재질로 만들어야 한다.
- ④ 세척할 때에 여재가 유출되지 않도록 월류하는 트로프 상단의 간격은 2.0m 이상이어야 한다.

9. 다음은 어떤 추적자 실험의 물질에 관한 설명인가?

- 비용이 저렴하고 분석이 간단하다.
- 가장 많이 사용하는 추적자 물질이다.
- 강산성으로 취급에 주의가 필요하다.

- ① 리튬 ② 불소 ③ Sodium ④ Rhodamine WT

10. 염소소독 공정에서 잔류염소 농도가 0.5 mg/L에서 3분 만에 90 %의 세균이 살균된다면 99.5 % 살균을 위해 필요한 시간은 약 몇 분인가? (단, 세균의 사멸은 Chick의 법칙을 따른다.)

- ① 6.90 ② 7.90 ③ 8.91 ④ 9.91

11. 전염소처리법의 목적에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원수내의 철과 망간을 제거한다. ② 암모니아성질소를 산화한다.
- ③ 소형동물은 사멸시키지 못한다. ④ 이취미의 원인인 유기물을 제거한다.

12. 자외선 소독설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 소득부산물 발생하지 않는다.
- ② 화학물질의 첨가를 필요로 하지 않는다.
- ③ 유지관리비가 오존 소득방식에 비해 높다.
- ④ 무독성이며 건물이 불필요하다.

13. 염소소독시 살균력이 증가되는 조건으로 옳은 것은?

- ① pH와 수온이 높을 때 ② pH는 낮고 수온이 높을 때
③ pH는 높고 수온이 낮을 때 ④ pH와 수온이 낮을 때

14. 소독제의 저장 및 주입설비 기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 액화염소의 저장조는 비보냉식으로 하며, 밸브 등의 조작을 위한 조작대를 설치하여야 한다.
- ② 차아염소산나트륨 용액의 주입방식에는 자연유하식, 인젝터방식 및 펌프방식이 있다.
- ③ 염소 사용량이 5 kg/h 이상인 시설에는 원칙적으로 기화기를 설치하여야 한다.
- ④ 염소제 주입설비는 기계용량의 60 ~ 80 % 범위내로 운전하는 것이 안전하다.

15. 배출수 처리시설 및 방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 상수도사업시설은 폐수배출시설의 분류에서 “한국표준산업분류 360”으로 정의되어 있다.
- ② 슬러지처리를 통하여 발생하는 케이크는 사업장폐기물이 아니다.
- ③ 정수능력 1,000 m³/d 이상의 시설은 배출수 처리시설을 설치하여야 한다.
- ④ 과거 부유물질 제거에 적합하도록 설치된 시설에 대하여는 강화된 법규준수를 위한 대책수립이 강구되어야 한다.

16. 농축조의 유입 슬러지량은 15,240 kg/d이고 유량은 2,553 m³/d 일 때, 각 지의 면적 (m²)과 직경(m)은 약 얼마인가? (단, 농축조는 4지이며, 고형물 플럭스 실험 결과는 30 kg/(m²·d) 이다.)

- ① 면적 : 127, 직경 : 12.7 ② 면적 : 157, 직경 : 15.7
③ 면적 : 175, 직경 : 17.5 ④ 면적 : 197, 직경 : 19.7

17. 자외선 소독효과에 영향을 미치는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 여과수의 성질	ㄴ. 접촉시간
ㄷ. 온도	ㄹ. 자외선 조사량

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

18. 활성탄의 가열재생방법에 관한 설명 중 다음 ()에 해당하는 것은?

사용종료탄을 700 ℃정도까지 가열하여 저비등점 유기물질을 탈락시키며, 고비등점 유기물질은 열분해로 일부가 저분자화되어 탈락되고 나머지는 세공중에서 ()된다.

- ① 건조 ② 활성화 ③ 탄화 ④ 스크리버

19. 계획정수량이 100,000 m³/d 이고 오존주입률이 1.0 mg/L일 때 필요한 오존량 (kg/h)은? (단, 세척수량의 비는 5 %이다.)

- ① 1.375 ② 4.167 ③ 4.375 ④ 5.167

20. 막여과 정수시설에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 계획정수량은 1일 평균급수량을 기준으로 한다.
 ② 막면적은 막여과속도를 여과유량으로 나누어 구한다.
 ③ 막의 열화란 막 자체의 변화가 아니라 외적요인으로 막의 성능이 변화하는 것이다.
 ④ 막여과 회수율이란 막모듈의 세척에 사용되는 여과수량을 제외하여 백분율로 나타낸 값이다.

수질분석 및 관리

21. 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 활성탄 중 입상활성탄의 체잔류물 규격 및 기준인 것은?

- ① KS 200호체(74 μm)의 체잔류물 10 % 이하
- ② KS 200호체(74 μm)의 체잔류물 90 % 초과
- ③ KS 8호체(2,380 μm)를 통과하고 KS 35호체(500 μm)에 남아있는 체잔류물 95 % 미만
- ④ KS 8호체(2,380 μm)를 통과하고 KS 35호체(500 μm)에 남아있는 체잔류물 95 % 이상

22. 환경분야 시험·검사 업무처리규정상 원 자료(raw data)에 포함되는 기록물이 아닌 것은?

- ① 시험·검사 결과의 산출과정과 방법 ② 바탕용액에 대한 측정결과
- ③ 표준용액에 대한 측정결과 ④ 환경시료 등에 대한 측정결과

23. 먹는물수질공정시험기준상 기구 및 기기의 기준이 아닌 것은?

- ① 모든 유리기구는 KS L 2302 이화학용 유리기구의 모양 및 치수에 적합한 것 또는 이와 동등이상의 것을 사용한다.
- ② 부피측정용 기구는 조용히 사용하여야 한다.
- ③ 연속측정 또는 현장측정 목적으로 사용하는 측정기기는 공정시험기준에 의한 측정치와의 정확한 보정을 행한 후 사용할 수 있다.
- ④ 분석용 저울은 0.1 mg까지 달 수 있는 것이어야 하며, 분석용 저울 및 분동은 국가 교정을 필한 것을 사용하여야 한다.

24. 혼화지의 플록형성과 관련된 시험방법 또는 산정방법은?

- ① 자-테스트 ② 제타전위계(zeta potential meter) 측정
- ③ SCD(streaming current detector) 측정 ④ 속도경사(G)값 산정

25. 오존 처리설비에서 오존주입률과 오존주입량을 결정하는 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 오존주입량은 처리수량에 주입률을 곱하여 산정한다.
- ② 오존의 유효주입률은 직접 측정이 어려우므로 주입오존농도와 배오존농도를 측정하여 수중에서 이용된 양을 산출한다.
- ③ 이용률(또는 흡수율)(%) = [(주입오존량 - 대기오존량 - 배출오존량) / 주입오존량] × 100
- ④ 전달효율(%) = [(주입오존량 - 배출오존량) / 주입오존량] × 100

33. 다음은 염소요구량과 잔류염소량과의 관계에 관한 설명이다. ()에 들어갈 용어를 순서대로 바르게 나열한 것은?

수중에 암모니아화합물이나 유기성질소화합물을 함유한 물에 염소를 주입하면 ()를 생성하며 주입된 염소량에 따라서 점차 증가한다. 그러나 어느 한도에 도달하면 염소주입률이 증가함에도 불구하고 잔류염소는 감소하여 영 또는 그 이하가 된다. 더욱 염소주입률을 증가시키면 주입된 염소량에 비례하여 ()가 증가한다.

- ① 결합잔류염소, 결합잔류염소 ② 결합잔류염소, 유리잔류염소
 ③ 유리잔류염소, 결합잔류염소 ④ 유리잔류염소, 유리잔류염소

34. 처리유량 60,000 m³/d의 1,200 m³ 용량을 가진 정수장에서 연속측정장치로 측정된 잔류소독제 농도가 최소값 0.4 mg/L, 평균값 1.0 mg/L, 최대값 1.5 mg/L이다. 이때 CT_{계산값}은? (단, 장폭비(L/W)에 따른 환산계수는 0.50 이다.)

- ① 5.76 ② 14.4 ③ 21.6 ④ 28.8

35. 물환경보전법령상 비점오염저감시설 중 자연형시설을 모두 고른 것은?

ㄱ. 저류시설	ㄴ. 인공습지	ㄷ. 여과형 시설
ㄹ. 침투시설	ㅁ. 식생형 시설	

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

36. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 먹는샘물의 감시항목이 아닌 것은?

- ① 부식성지수 ② 포름알데히드 ③ 안티몬 ④ 몰리브덴

37. 먹는물관리법상 샘물 또는 염지하수의 개발허가 등과 관련된 내용이다. ()에 들어갈 단어로 옳은 것은?

대통령령으로 정하는 규모 이상의 샘물 또는 염지하수를 개발하려는 자는 환경부령으로 정하는 바에 따라 ()의 허가를 받아야 한다.

- ① 국토교통부장관 ② 환경부장관
 ③ 시·도지사 ④ 시장·군수·구청장

38. 먹는물관리법상 용어의 정의 중 다음에서 설명하고 있는 것은?

물속에 녹아있는 염분 등의 함량이 환경부령으로 정하는 기준 이상인 암반대수층 안의 지하수로서 수질의 안전성을 계속 유지할 수 있는 자연 상태의 물을 먹는 용도로 사용할 원수를 말한다.

- ① 샘물 ② 염지하수 ③ 먹는염지하수 ④ 먹는해양심층수

39. 물환경보전법령상 수질오염 경보제에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 환경부장관 또는 시·도지사는 수질오염으로 하천·호소의 물의 이용에 중대한 피해를 가져올 우려가 있거나 주민의 건강·재산이나 동식물의 생육에 중대한 위해를 가져올 우려가 있다고 인정될 때에는 해당 하천·호소에 대하여 수질오염 경보를 발령할 수 있다.
- ② 환경부장관은 수질오염 경보에 따른 조치 등에 필요한 사업비를 예산의 범위에서 지원할 수 있다.
- ③ 수질오염 경보의 종류와 경보종류별 발령대상, 발령주체, 대상 항목, 발령기준, 경보단계, 경보단계별 조치사항 및 해제기준 등에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.
- ④ 환경부장관은 조류경보를 예측하기 위하여 조류발생예측시스템을 운영하고, 관계기관에 예측정보를 제공할 수 있다.

40. 수도법령상 상수원보호구역의 상류지역으로서 공장설립의 제한과 관련된 내용이다. ()에 들어갈 숫자로 순서대로 바르게 나열한 것은?

상수원보호구역이 지정·공고된 경우에는 취수시설의 용량이 1일 ()만 세제곱미터 미만인 경우, 상수원보호구역의 경계구역으로부터 상류로 유하거리 ()킬로미터 이내인 지역에서는 공장설립이 제한된다.

- ① 10, 10 ② 20, 10 ③ 20, 20 ④ 30, 20

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 산업안전보건법령상 유해·위험 방지를 위하여 방호조치가 필요하다고 정한 기계·기구?

- ① 공기압축기 ② 크레인 ③ 염소투입기 ④ 탈수기

42. 탈수슬러지의 재활용 처분방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 퇴비유출재 이용 ② 토지조성자재 이용
③ 시멘트원료 이용 ④ 비료원료 이용

43. 펌프, 밸브 등의 설치 또는 해체 시 사용하는 기계·기구가 아닌 것은?

- ① 호이스트 ② 곤돌라 ③ 체인블럭 ④ 천정크레인

44. 펌프실 토출구측에 설치할 필요가 없는 밸브는?

- ① 체크밸브 ② 버터플라이밸브 ③ 제수밸브 ④ 플랩밸브

45. 염소중화설비의 구성장치가 아닌 것은?

- ① 순환펌프 ② 배풍기 ③ 공기탱크 ④ 중화탑

46. 펌프 소음·진동의 기계적 원인이 아닌 것은?

- ① 직결상태의 불량 ② 기초의 불량 ③ 회전체의 불평형 ④ 공기의 혼입

47. A정수장에서 펌프의 운전조건이 다음과 같을 때 펌프의 축동력(kW)은 약 얼마인가? (단, 비중은 1이며, 여유율은 무시한다.)

- 펌프의 토출량(Q): $10 \text{ m}^3/\text{min}$
○ 전양정(H): 70 m
○ 효율: 80 %

- ① 123 ② 133 ③ 143 ④ 153

48. 펌프 가동시 전동기 과부하 원인으로 옳지 않은 것은?

- ① 비속도가 큰 축류펌프에서는 양정 과대에 따른 과소 유량에서 과부하가 발생한다.
- ② 비속도가 작은 원심펌프에서는 양정 과대에 따른 과소 유량에서 과부하가 발생한다.
- ③ 임펠러가 케이싱에 닿거나 임펠러에 이물질이 걸린 경우 과부하가 발생한다.
- ④ 직결볼량에 의해 베어링이나 패킹박스에 무리한 힘이 가해져 과부하가 발생한다.

49. 다음에서 설명하고 있는 급속혼화 방법은?

- 가동부 없음
- 약품주입 시 외부동력 불필요
- 혼화정도와 혼화시간은 유량에 따라 변함

- ① 기계식 혼화 ② 수류식 혼화
③ 인라인 고정식 혼화 ④ 가압수 확산에 의한 혼화

50. 막과 막모듈에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수격으로 인한 충격을 받지 않도록 해야 한다.
- ② 동결 시 사용이 불가함으로 내한성을 고려하여야 한다.
- ③ 외적 요인으로 막의 성능이 변화되는 막 오염은 성능이 회복될 수 있다.
- ④ 무기막은 소재에 따라 친수성과 소수성으로 구분된다.

51. 베슬러지지에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 용량은 24시간 평균 배슬러지량과 1회 배슬러지량 중에서 작은 것으로 한다.
- ② 지수는 소규모 정수장인 경우 1지 2구획 또는 1지로 할 수도 있다.
- ③ 슬러지 배출관을 설치하며, 관경은 100 mm 이상으로 한다.
- ④ 유효수심은 2~4 m, 여유고는 고수위에서 주변 상단까지 50 cm 이상으로 한다.

52. 급속여과지 역세척에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수온차가 큰 지역에서는 수온에 따라 역세척 속도를 변경하는 것이 바람직하다.
- ② 동일한 팽창률에서 역세척 속도는 입경의 크기와 수온에 따라 변한다.
- ③ 역세척 속도를 0.9 m/min 이상으로 하면 여재가 트로프로 배출될 우려가 있다.
- ④ 수온차가 큰 지역에서 역세척 시 동일한 팽창률을 얻을 수 있도록 수온이 낮을 때의 역세척 유속을 기준으로 시설을 설계한다.

53. 오존발생장치와 주입설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 주입설비의 용량은 일최대주입량에 여유분을 고려하여 결정한다.
- ② 오존투입방식은 크게 산기관(디퓨저) 방식과 인젝터 방식으로 구분한다.
- ③ 보수, 점검, 수리를 위해 접촉지에는 우회관을 설치한다.
- ④ 접촉지에서 효율적인 오존공정제어를 위하여 상시 계측해야 하는 것은 처리수량, 오존 주입량, 잔류오존, 대기오존이다.

54. 침전지의 종류 및 유출설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 횡류식 침전지의 위어부하는 $500 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{d}$ 이하로 한다.
- ② 상향류식 경사판 침전지의 위어부하는 $350 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{d}$ 이하로 한다.
- ③ 정류벽은 유입단에서 1.0 m 이상 떨어지게 설치한다.
- ④ 정류벽에서 정류공의 총면적은 유수단면적의 6% 정도를 표준으로 한다.

55. 철(F), 붕소(B), 규소(Si) 등의 혼합물을 이용하여 기존 규소강판 변압기 대비 무부하손을 75 % 이상 절감한 고효율 변압기는?

- ① 몰드변압기 ② 아몰퍼스변압기
③ 가스절연변압기 ④ 3권선 지그재그변압기

56. 역률개선 등에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 상수도시설의 전력부하는 대부분 지상역률로 운영된다.
- ② 역률을 개선하면 부하전류가 감소한다.
- ③ 대용량 고압콘덴서군은 2군 이상으로 분할하여 제어한다.
- ④ 진상콘덴서에는 필요에 따라 병렬리액터를 설치한다.

57. 다음과 같은 특징을 갖는 수위계로 옳은 것은?

- 불연속 검출에 사용이 가능하다.
- 측정범위는 0~1 mm…150 m 이다.
- 도전성이나 비도전성, 액체나 분체 모두에 알맞다.
- 휘발성 분위기에서도 사용이 가능하다.

- ① 정전용량식 수위계 ② 초음파식 수위계
③ 차압식 수위계 ④ 투입식 수위계

58. 기본적으로 탁도계를 설치하지 않아도 되는 정수시설은?

- ① 침전지 ② 여과지 ③ 혼화지 ④ 정수지

59. 상수도시설의 감시·제어 및 정보처리를 위한 신호변환방식으로 옳지 않은 것은?

- ① 저항-전류변환 ② 전압-전류변환 ③ 전압-유압변환 ④ 전류-공기변환

60. 보호계전기에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 지락사고 또는 역률 과보상 등 원인에 의한 회로에 지속성 과전압이 생겼을 때 과전압계전기(OVR)를 사용하며 정격전압의 110~130 %에서 정정한다.
- ② 직접접지 계통의 지락사고시 지락전류보호를 목적으로 과전류계전기(OCR)를 사용한다.
- ③ 보호계전 시스템은 검출부, 판정부, 동작부로 구성되며, 전력퓨즈(PF)나 배선용 차단기(MCCB)는 동작부에 해당된다.
- ④ 부족전압계전기(UVR)는 정전시 전동기 또는 콘덴서분리용, 비상발전설비 시동용으로 사용되며 정격전압의 60~65 %에서 정정한다.

61. 표면장력의 차원을 [MLT]계로 나타낸 것은?

- ① $[MT^{-2}]$ ② $[LT^{-2}]$ ③ $[MLT^{-2}]$ ④ $[M^2LT^{-2}]$

62. 물의 밀도에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 0℃에서 물의 밀도는 얼음의 밀도보다 작다.
 ② 약 25℃에서 물의 밀도가 가장 크다.
 ③ [MLT]계로 물의 밀도는 $[MLT^{-3}]$ 이다.
 ④ 물의 밀도는 단위부피당 물의 질량이다.

63. 원형관에서 모세관현상의 상승고에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 관의 직경에 비례한다. ② 액체의 단위중량에 비례한다.
 ③ 공액수심에 비례한다. ④ 액체의 표면장력에 비례한다.

64. 동점성계수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 힘의 단위를 갖는다.
 ② 점성계수를 밀도로 나눈 값이다.
 ③ 액체상태의 물은 온도가 상승할수록 작아진다.
 ④ 단위로는 m^2/s 또는 cm^2/s 가 사용된다.

65. 길이 1.5 km, 지름 500 mm인 원형관에 평균유속 1 m/s 으로 물이 가득차서 흐르고 있다. 관의 마찰손실계수가 0.02일 때 마찰손실수두(m)는 약 얼마인가?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

66. 오리피스로 하루 $8,640 m^3$ 의 물을 유출시키고 있다. 오리피스의 폭이 50 cm, 수심 1 m인 경우 오리피스의 높이(m)는 약 얼마인가? (단, 유량계수는 0.2이다.)

- ① 0.057 ② 0.113 ③ 0.226 ④ 0.452

67. 관수로의 마찰손실과 마찰손실계수에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 관수로의 마찰손실은 마찰손실계수가 클수록 커진다.
- ② 층류영역에서 마찰손실계수는 관의 조도에 의해 결정된다.
- ③ 관수로의 마찰손실은 Darcy-Weisbach 공식을 이용하며 층류에만 적용될 수 있다.
- ④ Darcy-Weisbach 공식의 마찰손실계수는 손실수두와 압력수두의 관계를 나타내는 비례상수이다.

68. 급속여과와 완속여과에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 급속여과의 여과속도는 120 ~ 150 m/d이다.
- ② 완속여과의 여과속도는 4 ~ 5 m/d이다.
- ③ 완속여과지의 모래층 두께는 70 ~ 90 cm를 표준으로 한다.
- ④ 급속여과지는 중력식과 압력식이 있으며 압력식을 표준으로 한다.

69. 하루에 4,000 m³의 물을 침전처리하기 위하여 직사각형 침전지를 설계하였다. 이 침전지의 표면부하율(mm/min)은 약 얼마인가? (단, 침전지는 규모는 폭 12 m, 길이 48 m, 유효깊이 3.5 m이다.)

- ① 1.9 ② 2.8 ③ 4.8 ④ 6.9

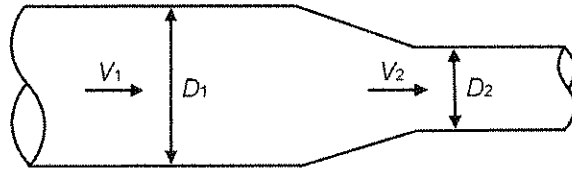
70. 하천의 평균유속을 2점법으로 계산하는 방법은? (단, V_m 은 평균유속이고, $V_{0.2}$, $V_{0.6}$, $V_{0.8}$ 에서 아래첨자는 수심이 1일 때 수면으로 부터 유속을 측정한 지점을 나타낸다.)

- ① $V_m = V_{0.6}$ ② $V_m = 0.3(V_{0.2} + V_{0.8})$
- ③ $V_m = 0.5(V_{0.2} + V_{0.8})$ ④ $V_m = 0.25(V_{0.2} + 2V_{0.6} + V_{0.8})$

71. 개수로의 한계수심에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유량이 일정할 때 최소 비에너지를 갖는 흐름의 수심이다.
- ② 프루드수가 2.0일 때의 수심이다.
- ③ 한계류에 해당하는 수심이다.
- ④ 비에너지가 일정할 때 유량이 최대인 흐름의 수심이다.

72. 원형관에 물이 가득차서 흐르고 있다. 단면 1에서 $D_1=80\text{ cm}$, $V_1=1.3\text{ m/s}$ 이고, 단면 2에서 $D_2=60\text{ cm}$ 일 때, $V_2(\text{m/s})$ 는 약 얼마인가?



- ① 0.3 ② 2.3 ③ 3.3 ④ 5.3

73. 개수로 흐름에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 운하 흐름 ㄴ. 하천 흐름 ㄷ. 사이펀 흐름 ㄹ. 역사이펀 흐름

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

74. 폭이 3m인 직사각형 단면수로 유량 $3\text{ m}^3/\text{s}$ 의 물이 흐르고 있다. 수심이 1.5m 일 때, 이 흐름의 상태는?

- ① 상류 ② 사류 ③ 한계류 ④ 급변류

75. 여층 두께 65 cm, 여과속도 5 m/h인 여과지에서 여과 시작시점에서의 단위표면적에 대한 초기손실수두(cm)는 약 얼마인가? (단, 초기손실수두 계산은 Darcy 법칙을 이용하고 투수계수 K 는 0.54 cm/s이다.)

- ① 12.9 ② 14.2 ③ 16.9 ④ 18.2

76. 펌프 양수량의 조절 방식이 아닌 것은?

- ① 펌프 회전수를 바꾸는 방법
 ② 흡입관의 길이를 연장하여 설치하는 방법
 ③ 토출부에서 흡입부로 우회관을 설치하는 방법
 ④ 왕복운동펌프에 있어서 플란자의 왕복운동을 바꾸는 방법

77. 80 %의 효율을 가진 모터에 의해서 85 % 효율의 펌프가 물을 200 L/s로 30 m 양수할 때 요구되는 동력(kW)은 약 얼마인가? (단, 나머지 손실수두와 여유율은 무시한다.)

- ① 80.2 ② 82.5 ③ 84.2 ④ 86.5

78. 최고효율점의 양수량 $540 \text{ m}^3/\text{h}$, 전양정 5 m, 회전속도 1,300 rpm 인 펌프의 비속도는 약 얼마인가?

- ① 1,142 ② 1,166 ③ 1,182 ④ 1,206

79. 펌프시설계획에서 고려해야 할 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 수량변동이 심한 곳에서는 용량이 동일한 펌프를 설치하면 편리하다.
② 유지관리상 대수는 가능하면 적게 하고 동일한 용량의 것을 사용한다.
③ 펌프는 용량이 클수록 효율이 높으므로 가능하면 대용량의 것으로 한다.
④ 펌프는 가능하면 최고 효율점 부근에서 운전하도록 용량과 대수를 정한다.

80. 펌프의 최적 설계를 위하여 통상적으로 이용되는 펌프특성곡선을 통해 확인할 수 있는 항목은?

- ① 공동지수 ② 손실수두 ③ 레이놀즈수 ④ 축동력