수처리공정

1. 급속여과지에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 형상은 직사각형을 표준으로 한다.
② 여과지 수가 10지를 넘을 경우 예비지는 여과지수의 2할 정도가 바람직하다.
③ 중력식과 압력식이 있으며 압력식을 표준으로 한다.
④ 여과지 1지의 여과면적은 150 m^2보다 크게 하여야 경제적이다.

2. 침전지 침강면적에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 침전지 침강면적이 증가하면 표면부하율이 감소된다.
② 침전지 침강면적을 증가시키기 위해 침전지 중간에 판을 설치할 수 있다.
③ 침전지 침강면적이 증가하면 침전 효율이 낮아진다.
④ 침전지 침강면적을 증가시키기 위해 경사판식 침전지를 고려할 수 있다.

3. 횡류식 침전지의 제거율을 높이기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

① 플록의 침강속도를 크게 한다.
② 침전지의 표면적을 크게 한다.
③ 침전지의 표면부하율을 적게 한다.
④ 침전지 유입 유량을 크게 한다.

4. 정수량이 20,000 m^3/d이고 체류시간이 4시간인 침전지의 길이가 80 m, 폭이 12 m일 때, 유효수심(m)은 약 얼마인가?

① 1.74 ② 2.31 ③ 3.47 ④ 5.21

5. 여과지의 역세척에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 병원성 미생물에 대한 대책으로 최종탁도는 20 NTU 내외를 목표로 하는 것이 바람직하다.
② 역세척에는 염소가 잔류하고 있는 정수를 사용한다.
③ 여과층의 세척은 역세척과 표면세척을 조합한 방식이나 역세척과 공기세척을 조합한 방식을 표준으로 한다.
④ 역세척속도의 조정을 위해 역세척 유량을 변경할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

6. 여과모래의 균등계수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 입도가적곡선에서 균등계수는 60 % 통과경과 10 % 통과경의 비로 구한다.
② 상수도설계기준상 균등계수의 상한은 1.7이다.
③ 균등계수는 1에 가까울수록 입경이 균일해지고 탁질억류가능량은 증가한다.
④ 균등계수를 작게 할수록 원사(原沙)로부터 얻는 여과모래의 양이 많아진다.

7. 수돗물을 하루에 86,400 m^3 생산하는 정수장에서 필요한 여과지 1지의 면적(m^2)은? (단, 여과속도는 120 m/d, 여과지는 10지를 운영하며, 예비지 설치는 고려하지 않는다.)

① 30 ② 60 ③ 72 ④ 144

8. 바이러스 제거율이 가장 높은 여과방식은?

① 급속여과 ② 역삼투(RO) ③ 완속여과 ④ 정밀여과(MF)

9. 처리유량 5,000 m^3/h, 염소요구농도 3.8 mg/L, 잔류염소농도 0.4 mg/L일 때, 하루에 주입하는 염소의 양(kg/d)은?

① 450 ② 504 ③ 550 ④ 1,008

10. 차아염소산나트륨에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 강산성이다.
② 전해법으로 자가생성하여 사용하는 경우가 있다.
③ 유효염소농도 5~12 % 정도의 담황색 액체이다.
④ 액화염소에 비하면 안정성과 취급성이 좋다.

11. 전염소·중간염소처리에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 중간염소처리는 암모니아성질소를 제거할 목적으로 처리하는 경우가 많다.
② 전염소처리는 침전지와 여과지 사이에서 잘 혼화되는 장소로 한다.
③ 중간염소처리시 파괴점 염소처리가 일반적이다.
④ 마이크로시스티스(*Microcystis*)는 중간염소처리 대상 조류이다.

12. 염소주입제어 방식이 아닌 것은?

① 정압력운전제어 ② 수동정량제어 ③ 유량비례제어 ④ 캐스케이드제어

13. 정수지에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 고수위로부터 정수지 상부 슬래브까지는 15 cm 이하의 여유고를 가져야 한다.
② 바닥은 저수위보다 15 cm 이상 낮게 해야 한다.
③ 유효수심은 6 m 이상으로 한다.
④ 바닥은 경사가 없어야 한다.

14. 유리잔류염소 농도에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용이 옳게 연결된 것은?

> 수도꼭지에서 유지하고자 하는 유리잔류염소 농도는 평상시는 (ㄱ) mg/L, 소화기계 수인성전염병 유행시 등에는 (ㄴ) mg/L 이상으로 유지한다.

① ㄱ: 0.1, ㄴ: 0.4
② ㄱ: 0.1, ㄴ: 1.0
③ ㄱ: 0.4, ㄴ: 0.8
④ ㄱ: 0.4, ㄴ: 1.8

15. 천일건조상에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 유효수심은 1 m 이상, 여유고는 30 cm를 표준으로 한다.
② 지수는 2지 이상이 바람직하다.
③ 측면과 바닥은 투수성으로 한다.
④ 1일 처리능력이 50 m^3를 초과하는 것은 산업폐기물처리시설로서 기술상의 기준이 적용된다.

16. 가압탈수기의 여과포 선정조건으로 옳지 않은 것은?

① 내산성, 내알칼리성일 것
② 사용 중에 팽창과 수축이 클 것
③ 여과포의 폐색이 적고 케이크의 탈착이 좋을 것
④ 재생이 가능할 것

17. 배출수 및 슬러지처리 시설에서 농축조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 농축조는 2조 이상으로 하는 것이 바람직하다.
② 고수위로부터 주벽 상단까지의 여유고는 30 cm 이상으로 하고 바닥면의 경사는 1/10 이상으로 한다.
③ 농축된 슬러지를 탈수시설로 이송하기 전까지 저장할 수 있는 저류조를 설치한다.
④ 농축조의 슬러지 체류시간은 82시간 이상으로 하는 것이 바람직하다.

18. 현장제조형 염소발생기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 현장제조형 염소발생방식은 포화소금물을 전기분해하여 차아염소산나트륨용액을 발생시키는 것이다.
② 현장에서 생산된 차아염소산나트륨용액은 기후에너지환경부의 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준에 적합하여야 한다.
③ 염소사용량이 20 kg/h 이하인 시설에는 원칙적으로 기화기를 설치한다.
④ 현장제조형 염소발생기 설비 선정시 고조파 차단장치 등을 고려하여야 한다.

19. 오존산화공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 오존은 수중에서 불안정하여 약 5~20분 이내에 분해된다.

② 오존의 분해과정에서 OH라디칼이라는 오존보다 더 강한 산화력을 갖는 화학종이 발생한다.

③ 오염물의 분해는 오존에 의한 직접산화와 OH라디칼에 의한 간접산화의 두 경로에 의해 동시에 일어난다.

④ 맛・냄새 유발물질인 Geosmin, 2-MIB는 OH라디칼보다 오존에 의한 직접분해가 지배적이다.

20. 막여과 정수시설 설치시 검토사항으로 옳은 것은?

① 시설용량이 5,000 m^3/일 이상인 막여과 정수시설은 「수도법」에 따른 막여과 정수시설의 설치기준을 준수하여야 한다.

② 「상수원관리규칙」의 "원수의 수질검사기준"에 따라 실시한 과거 2년간의 원수수질검사 결과를 검토하여야 한다.

③ 막여과 정수시설의 계열 수는 4계열 이상으로 구성하는 것을 원칙으로 한다.

④ 계획 정수량은 계획 1일 평균급수량을 기준으로 한다.

수질분석 및 관리

21. 먹는물수질공정시험기준상 총칙의 내용으로 옳은 것은?

① “정확히 취하여”는 규정한 양의 액체를 메스실린더로 눈금까지 취하는 것을 말한다.
② “항량으로 될 때까지 건조한다”라 함은 같은 조건에서 1시간 더 건조할 때 전후 무게의 차가 g당 0.5 mg 이하일 때를 말한다.
③ “약”은 기재된 양에 대하여 ±10 % 이상의 차가 있어서는 안 된다.
④ “바탕시험을 하여 보정한다”라는 것은 시료를 처리·측정할 때 시료를 사용하지 않고 같은 방법으로 조작한 측정치를 더하는 것을 뜻한다.

22. 수질오염공정시험기준상 배출허용기준 적합여부 판정을 위한 복수시료채취를 하여야 하는 경우는? (단, 부득이 불가능한 경우는 고려하지 않는다.)

① 배출시설에서 배출되는 수질오염물질을 방지시설에 유입하지 아니하고 배출하는 경우
② 배출시설에서 배출되는 수질오염물질에 공정 중 배출되지 아니하는 물을 섞어 처리하는 경우
③ 환경오염사고 또는 취약시간대(일요일, 공휴일 및 평일 18:00～09:00 등)의 신속한 대응이 필요한 경우
④ 사업장 내에서 발생하는 폐수를 연속식으로 처리하여 방류하는 경우

23. 먹는물수질공정시험기준상 탁도 및 냄새의 측정 방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 탁도 시료 속의 거품은 빛을 산란시켜서 높은 측정값을 나타낸다.
② NTU는 빛을 산란시키는 정도를 대조군과 비교하여 나타낸 값으로 빛을 산란시키는 정도가 클수록 탁도는 낮아진다.
③ 냄새 측정시 염소 냄새가 날 때 사용하는 티오황산나트륨의 양은 시료 500 mL에 잔류염소가 1 mg/L 존재할 때 티오황산나트륨 용액(3.5 g/L) 1 mL를 가한다.
④ 냄새 측정시 측정자 간 개인차가 심하므로 냄새가 있을 경우 5명 이상의 시험자가 측정하는 것이 바람직하나 최소한 2명이 측정해야 한다.

24. 수질오염공정시험기준상 항목별 적용가능한 시험방법이 옳지 않은 것은?

① 용존산소: 적정법
② 잔류염소: 광학식 센서방법
③ 총유기탄소: 고온연소산화법
④ 용존 유기탄소: 고온연소산화법

25. 먹는물수질공정시험기준상 총대장균군-효소기질정성법에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 정도보증/정도관리를 위해 양성대조군과 음성대조군 시험을 동시에 실시하여야 하며, 양성대조군은 *Escherichia coli* 표준균주를 사용하고, 음성대조군은 멸균 희석액을 사용하도록 한다. ㄴ. 모든 시험은 음성대조군 시험을 동시에 실시하여 음성대조군 시험결과는 음성으로 나왔을 때만 유효한 결과값으로 판정한다. ㄷ. 시료 자체에 탁도와 색도가 있으면 수질검사 결과에 영향을 미칠 수 있다. 이 경우에는 막여과법이나 시험관법 등을 이용해야 한다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

26. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 정수의 감시항목 중 검사주기가 가장 짧은 것은?

① Radon ② 깔따구 유충
③ Corrosion Index (LI) ④ Norovirus

27. 병원성 미생물 제거율 및 불활성화비에 관한 정수처리기준의 내용으로 옳지 않은 것은?

① 급속여과에 의한 바이러스 제거율 99 %
② 급속여과에 의한 지아디아 포낭 제거율 99 %
③ 급속여과 후 소독공정에서 요구되는 바이러스 불활성화율 99 %
④ 급속여과 후 소독공정에서 요구되는 지아디아 포낭 불활성화율 68.38 %

28. 소독공정과 소독 불활성화비에 관한 정수처리기준의 내용으로 옳지 않은 것은?

① 소독공정의 불활성화비가 1 이상이면 바이러스 및 지아디아 포낭의 소독공정 불활성화율을 충족한 것으로 본다.
② 직접여과시설의 경우 바이러스의 소독에 의해 요구되는 불활성화율은 99.9 %이다.
③ 직접여과시설의 경우 지아디아 포낭의 소독에 의해 요구되는 불활성화율은 90 %이다.
④ 잔류소독제 농도는 「수도법 시행규칙」에 의하여 측정된 잔류소독제 농도의 평균값을 택한다.

29. 다음 조건의 소독공정에서 소독능계산값($CT_{계산값}$)은?

○ 정수지 사용용량: 20,000 m^3 ○ 시간당 최대통과유량: 4,000 m^3/h ○ 잔류소독제 농도: 1.0 mg/L ○ 장폭비에 따른 환산계수: 0.4

① 80 ② 100 ③ 120 ④ 140

30. 다음 조건의 오존처리 공정에서 잔류오존량(kg/d)은?

○ 수돗물 생산량: 100,000 m^3/d	○ 주입오존량: 5.0 mg/L
○ 배출오존량: 0.1 mg/L	○ 오존이용률: 95 %

① 15 ② 20 ③ 22.5 ④ 24.5

31. 자-테스트에서 약품 적정주입률을 결정하기 위해 플록형성 후 채취된 상징수에서 분석해야 하는 항목은?

① 수온 ② 색도 ③ 용존산소 ④ 알칼리도

32. 정수시설의 입상활성탄 흡착공정에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 활성탄 입자가 작을수록 단위용량당의 흡착효율이 커지지만 활성탄층의 통수저항은 낮아진다. ㄴ. 동일 입경의 경우 활성탄지 적정 역세척 속도는 모래여과지 보다 낮다. ㄷ. 활성탄지에서 미생물과 미소동물 번식을 고려하여 세척빈도를 높일 경우 활성탄 처리효과는 현저히 저하된다. ㄹ. 활성탄에 직경이 작은 미세 세공이 많으면 내부 비표면적이 커진다.

① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

33. 입상활성탄에 의한 흡착에서 파과(break-through)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 고정층의 유입부로부터 포화가 진행되어 흡착대는 유출부로 이동한다.
② 흡착대의 끝이 고정층의 출구부근에 도달하면 유출수의 피흡착물질 농도는 급격히 증가한다.
③ 흡착속도가 느린 물질은 계단형태로 파과가 나타난다.
④ 파과곡선에서 흡착시간이 길어지면 피흡착물질의 유출농도는 유입농도에 접근한다.

34. 물환경보전법령상 조류경보제 경보단계 중 조류독소기준이 포함된 단계를 모두 고른 것은?

ㄱ. 상수원 구간의 관심 단계	ㄴ. 상수원 구간의 경계 단계
ㄷ. 친수활동 구간의 관심 단계	ㄹ. 친수활동 구간의 경계 단계

① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

35. 먹는물 수질기준에서 먹는물 중 총대장균군 분석을 위한 시료량이 100 mL인 것은?

① 수돗물 ② 먹는샘물 ③ 먹는염지하수 ④ 먹는해양심층수

36. 먹는물수질공정시험기준에서 저온일반세균의 측정법은?

① 평판집락법 ② 시험관법 ③ 막여과법 ④ 효소기질정성법

37. 물환경보전법령상 자연형 비점오염저감시설이 아닌 것은?

① 저류시설 ② 침투시설 ③ 여과형 시설 ④ 식생형 시설

38. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 지방상수도의 정수장에서 매일 1회 이상 검사해야 하는 항목이 아닌 것은?

① 냄새 ② 총대장균군 ③ 탁도 ④ 색도

39. 수도법령상 50만 m^3/일 이상 정수처리시설에서 요구되는 2급 정수시설운영관리사의 최소 배치 기준은?

① 1명 ② 2명 ③ 3명 ④ 4명

40. 수도법령상 정수처리기준에서 병원성미생물의 제거 또는 불활성화율을 달성해야 하는 구간은?

① 취수지점부터 정수장의 정수지 유출지점까지
② 취수지점부터 정수장의 배수지 유출지점까지
③ 취수지점부터 정수장의 침전지 유출지점까지
④ 취수지점부터 정수장의 여과지 유출지점까지

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 정수장에서 pH조정제를 사용하는 방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 조류가 번성하는 시기에는 소석회를 사용한다.
② 응집제(알루미늄염)의 사용이 적은 저탁도시에는 알칼리도를 보충한다.
③ 산제로는 일반적으로 진한황산을 희석하여 사용한다.
④ 수산화나트륨은 20~25 %로 희석하거나 희석된 것을 구입하여 저장하고 사용한다.

42. 약품저장설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 구조적으로 안전하고 응집제가 누출되는 경우를 대비하여야 한다.
② 저장설비의 용량은 계획정수량에 각 약품의 평균주입률을 곱하여 산정한다.
③ 응집보조제 저장설비용량은 10일분 이상으로 한다.
④ 가중응집제 저장설비용량은 회수량을 고려하여 연속 주입할 경우 10일분 이상으로 한다.

43. 수류식혼화장치가 아닌 것은?

① 위어 ② 파샬플룸 ③ 파이프격자 ④ 벤츄리미터

44. 배출수지에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 유효수심은 5~6 m로 한다.
ㄴ. 지수는 2지 이상으로 하는 것이 바람직하다.
ㄷ. 고수위에서 주벽 상단까지 여유고는 30 cm 이상으로 한다.
ㄹ. 1지의 용량은 1회의 여과지 및 입상활성탄흡착지의 역세척배출수량을 합한 수량 이상으로 한다.

① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

45. 현재 우리나라에서 (물+공기)역세척 방식에 사용되는 하부집수장치가 아닌 것은?

① 휠러블록형 ② 유공블록형(한국형)
③ 유공블록형(미국형) ④ 스트레이너형

46. 현장제조형 무격막 염소발생방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 전기분해조에 양극판과 음극판이 설치되며 두 판의 사이를 구분하는 격막이 없다.
② 양극에서는 수산이온이 발생한다.
③ 음극에서는 수산화나트륨이 생성된다.
④ 염소와 수산화나트륨이 반응하여 차아염소산나트륨이 제조된다.

47. 막여과 전처리설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 다량의 철분을 함유한 지하수에는 미세필터를 설치하여야 한다.

② 응집제를 첨가함으로써 저분자색도를 효과적으로 제거할 수 있다.

③ 원수 수질에 따라서는 막의 오염방지 등을 위하여 차아염소산나트륨과 같은 산화제 주입이 필요한 경우가 있다.

④ 막에 부착된 철과 망간산화물이 막차압에 미치는 영향은 없다.

48. 펌프의 종류를 동작원리에 따라 분류할 경우 터보형 펌프가 아닌 것은?

① 원심식펌프 ② 사류식펌프 ③ 왕복식펌프 ④ 축류식펌프

49. 밸브를 선정할 때 검토사항이 아닌 것은?

① 유량 및 압력 ② 임펠러의 크기 및 전양정

③ 케비테이션 및 수격작용 ④ 구동방식 및 구동장치

50. 펌프의 용량과 대수 결정에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

① 펌프는 가능하면 동일용량으로 하여 소모품이나 예비품의 호환성을 갖는다.

② 펌프의 대수는 계획수량 및 고장시를 고려하여 결정한다.

③ 펌프는 토출량이 적은 펌프를 다수 설치하는 것이 효율적이고 경비를 절약할 수 있다.

④ 고장이나 보수 등으로 펌프가 정지되어 급수에 지장이 되지 않도록 예비기를 설치한다.

51. 정격전압이 3상 380 V인 이송펌프를 가동하였더니 부하전류가 11 A, 역률이 70 %로 측정되었다. 이 전동기의 소비전력(kW)은 약 얼마인가?

① 3 ② 5 ③ 10 ④ 15

52. 전기설비에 접지를 하는 목적으로 옳은 것은?

① 전력요금 절감을 위한 역률의 자동개선

② 인체의 감전사고 방지 및 전기설비와 기기의 보호

③ 기기의 소비전력을 측정하여 원격으로 전송

④ 회로의 전압을 상시 정격보다 높게 유지

53. 역률개선용 콘덴서를 개로 후 잔류전압이 충분히 방전되지 않은 상태에서 재투입할 경우 발생할 수 있는 현상은?

① 역률이 급격히 저하된다.
② 높은 과도전압이 발생하여 기기의 동작에 이상이 생길 수 있다.
③ 고조파가 서서히 감소한다.
④ 부족전압계전기가 동작할 수 있다.

54. 안전상의 책임한계점에 설치되는 부하개폐기(지락보호장치부)의 주된 역할은?

① 선로의 전압 불균형을 자동으로 조정하여 3상 평형을 유지하기 위해
② 정전 발생 시 비상발전기를 자동으로 투입하기 위해
③ 수용가 내부 지락사고 시 송배전계통으로 사고가 파급되는 것을 차단하기 위해
④ 부하전류를 전압에 따라 가변적으로 제어하여 에너지 소모를 줄이기 위해

55. 상수도시설에 전기실을 설치하고자 할 때 고려사항으로 옳지 않은 것은?

① 전기실의 출입구는 가능한 한 2개소 이상으로 한다.
② 전기실은 부식성 또는 가연성가스 및 물로부터 위치적으로나 구조적으로 충분히 차폐시킨다.
③ 전기실의 위치는 가능한 한 부하에서 멀리 떨어진 곳에 설치하며 부하의 배치, 배선경로 등을 고려하여 선정한다.
④ 실내의 채광과 문짝은 안전을 고려하고 개구부는 조수나 곤충 등의 침입을 방지하도록 조치한다.

56. 상수도설계기준상 직류전원장치를 설치해야 하는 대상은?

① 사무실의 조명 및 콘센트용 전원
② 취수장의 대용량펌프 제어용 주전원
③ 고압 또는 특별고압 수변전설비의 제어용 전원 및 비상용 조명의 전원
④ 저압 배전설비의 보호계전기용 전원

57. 상수도설계기준상 염소가스누출검지기를 반드시 설치해야 하는 장소로 명시된 곳은?

① 소독설비의 염소저장실 및 주입기실
② 착수정 유량조정실
③ 여과지 세척탱크실
④ 활성탄 흡착설비

58. 상수도설계기준상 정수시설에 설치되는 계측기기에 관한 고려사항으로 옳지 않은 것은?

① 거래용이나 유수율에 관계되는 유량계는 정밀도가 높은 것을 선정한다.

② 압력계 설치 시 적정 유속과 직관거리 확보 여부를 확인한다.

③ 수위계는 사용목적, 측정조건, 정밀도 등을 고려하여 선정한다.

④ 수질계측기기는 응답성 및 신뢰성이 높고 교정 및 보수가 용이한 것을 선정한다.

59. 산업안전보건법령상 “중대재해”에 해당하지 않는 것은?

① 사망자가 2명 발생한 재해

② 2개월의 요양이 필요한 부상자가 1명 발생한 재해

③ 부상자가 동시에 20명 발생한 재해

④ 직업성 질병자가 동시에 15명 발생한 재해

60. 산업안전보건법상 안전보건관리담당자의 업무에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 안전보건교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언
ㄴ. 위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언
ㄷ. 작업환경측정 및 개선에 관한 보좌 및 지도·조언
ㄹ. 각종 건강진단에 관한 보좌 및 지도·조언

① ㄱ, ㄴ

② ㄷ, ㄹ

③ ㄱ, ㄴ, ㄷ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

정수시설 수리학

61. [MLT]계로 표현되는 표면장력의 차원에 해당하는 것은?

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

62. 점성계수가 2.35×10^{-5} gf · s/cm^{2}인 액체의 단위중량이 1.1 gf/cm^{3}이라면 동점성계수(cm^2/s)는 약 얼마인가?

① 0.019 ② 0.021 ③ 0.025 ④ 0.027

63. 모세관현상에 의한 물의 상승높이에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 액체의 표면장력에 비례한다.
② 액체의 단위중량에 비례한다.
③ 관의 직경에 비례한다.
④ 수심에 비례한다.

64. 베르누이 방정식에 관한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 에너지 경사선은 위치수두와 압력수두를 합한 선을 연결한 것이다.
ㄴ. 동수경사선은 에너지경사선에 속도수두를 합한 것이다.
ㄷ. 비점성, 압축성 유체의 흐름에 적용하기 위한 이론이다.
ㄹ. 손실을 무시할 때 속도수두, 압력수두, 위치수두의 합은 일정하다.

① ㄷ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄷ, ㄹ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

65. 길이 800 m, 지름 100 cm인 원형관에 평균유속 3 m/s로 물이 가득차서 흐르고 있다. 관의 마찰손실계수가 0.02일 때, 마찰손실수두(m)는 약 얼마인가? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^{2}이다.)

① 2.45 ② 3.68 ③ 7.35 ④ 14.69

66. 관수로 및 개수로의 유량 측정 장치에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 벤츄리미터는 베르누이식을 이용하여 관의 유속과 유량을 측정하는 장치이다.
② 전자기 유량계는 액주계가 필요없으나, 수로 내에 설치되어 흐름에 방해를 준다.
③ 관수로의 유량은 위어에서 수심을 측정하여 산정할 수 있다.
④ 유량이나 월류수심이 비교적 작은 경우 정확한 유량측정장치는 사각형 위어이다.

67. 다음 ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^{2}이다.)

> 폭이 6.0 m, 수심이 2.0 m인 직사각형 단면수로에서의 프루드 수가 0.5일 때, 흐름상태는 (ㄱ)이고, 유량은 약 (ㄴ) m^3/s이다.

① ㄱ: 사류, ㄴ: 26.56
② ㄱ: 상류, ㄴ: 26.56
③ ㄱ: 사류, ㄴ: 46.01
④ ㄱ: 상류, ㄴ: 46.01

68. 횡류식 플록형성지의 계획정수량에 대한 표준 플록형성시간은?

① 5 ~ 10 분
② 10 ~ 20 분
③ 20 ~ 40 분
④ 40 ~ 60 분

69. 관수로 내에서 발생하는 미소손실수두가 아닌 것은?

① 입구손실수두
② 출구손실수두
③ 단면변화에 의한 손실수두
④ 마찰손실수두

70. 상수도설계기준상 횡류식 약품침전지(단층) 내의 표준 평균유속(m/h)은?

① 6 이하
② 12 이하
③ 18 이하
④ 24 이하

71. 표면부하율이 36 m/d인 횡류식 침전지에서 침강속도가 12 mm/min인 입자의 이론적 제거율(%)은?

① 12
② 24
③ 36
④ 48

72. 기계식 혼화장치에서 교반강도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 혼화지의 부피에 영향을 받는다.
② 물의 점성계수에 영향을 받지 않는다.
③ 교반동력에 영향을 받는다.
④ 단위는 1/s이다.

73. 급속여과지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 단층여과지의 여과속도는 120 ~ 150 m/d를 표준으로 한다.
② 정속여과방식은 일반적으로 널리 사용되고 있는 방식이다.
③ 정속여과방식에는 유량제어형, 수위제어형, 자연평형형이 있다.
④ 여과면적은 여과속도를 계획정수량으로 나누어 계산한다.

74. 소독에 의한 불활성화율 계산에 관한 설명이다. 다음 ( )에 들어갈 숫자는?

> 추적자시험을 통해 실제로 소독제의 접촉시간을 측정하는 때에는 접촉시간을 측정하기 위해 최초 소독제 주입지점에 투입된 추적자의 ( )%가 정수지 유출지점 또는 불활성화비의 값을 인정받은 지점으로 빠져 나올 때까지의 시간을 접촉시간으로 한다.

① 10　② 20　③ 50　④ 90

75. 소독 공정에서 요구되는 불활성화비를 충족하기 위한 잔류소독제 농도(mg/L)의 최솟값은? (단, $CT_{요구값}$ = 45 mg · L^{-1} · min, 소독제 접촉시간 = 30분)

① 0.67　② 1.0　③ 1.5　④ 2.0

76. 펌프의 흡입구 지름이 200 mm, 흡입구의 유속이 8.0 m/s, 펌프의 전양정이 12 m, 펌프의 효율이 80 %일 때, 펌프의 축동력(kW)은 약 얼마인가? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^2, 물의 단위중량은 1,000 kgf/m^3이다.)

① 18.6　② 29.6　③ 36.9　④ 73.8

77. 전양정 30 m, 회전속도 800 rpm, 최고효율점의 양수량 0.4 m^3/s로 운영되는 펌프의 비속도(Ns)는 약 얼마인가?

① 206　② 306　③ 506　④ 706

78. 펌프의 운전에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 펌프의 운전점은 유량곡선과 관로저항곡선과의 교점으로 구해진다.
② 2대의 병렬운전인 경우, 펌프 운전점의 양수량은 단독운전 양수량의 3배 이상이다.
③ 펌프의 병렬운전은 양정의 변화가 적고, 양수량의 변화가 큰 경우에 적합하다.
④ 펌프의 병렬운전은 각 펌프에 대한 동일한 양정에서의 토출량을 빼서 구할 수 있다.

79. 펌프의 공동현상(cavitation) 방지 대책으로 옳지 않은 것은?

① 펌프의 회전수를 늘이고 흡입 비교회전도를 크게 한다.
② 펌프의 설치높이를 낮추어 흡입양정을 짧게 한다.
③ 흡입관의 마찰손실은 가능한 작게 한다.
④ 양쪽 흡입펌프를 사용한다.

80. 펌프의 수격작용 방지방법 중 하나인 압력상승 경감방법에 해당하는 것은?

① 완폐식 체크밸브에 의한 방법

② 토출측 관로에 표준형 조압수조를 설치하는 방법

③ 펌프에 플라이 휠(fly-wheel)을 붙이는 방법

④ 압력수조(air-chamber)를 설치하는 방법