수처리공정

1. 폭기처리의 효과로 볼 수 없는 것은?

① 휘발성유기화합물 제거

② 용해성 철이온의 산화 촉진

③ 황화수소 등의 불쾌한 냄새물질 제거

④ pH가 높은 물의 유리탄산을 제거하여 pH를 낮춤

2. 여과지 하부집수장치 채택 시 고려하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 염소와 접촉되므로 내식성이 커야 한다.

② 급격한 수압변동에 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.

③ 균등하고 유효하게 여과되고 세척될 수 있는 구조로 한다.

④ 손실수두가 작은 하부집수장치 채택시 유출측의 수위변동이 큰 구조로 한다.

3. 급속여과법에 비해 완속여과법을 적용하고자 하는 경우로 옳은 것은?

① 물의 용존산소 농도가 매우 낮은 경우

② 생물작용에 의한 정화기능이 요구되는 경우

③ 탁도가 높거나 플랑크톤과 같은 조류가 많은 경우

④ 휴믹산 등 안정한 화합물에 의한 색도가 있는 경우

4. 정수지에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 첨두수요대처용량은 운전최저수위 이하에서의 용량이다.

② 소독접촉시간용량은 운전최저수위 이상에서의 용량이다.

③ 정수지 유효용량은 첨두수요대처용량과 소독접촉시간용량을 고려하여 최소 3시간분 이상을 표준으로 한다.

④ 염소접촉조 부분은 지아디아의 불활성화를 위해 유리잔류염소의 농도가 1 mg/L일 때 최소 30분의 순접촉시간을 가져야 한다.

5. 오존처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 대다수의 유기물질과 반응이 염소처리 보다 느리다.

② 급수지역에서의 잔류성이 없어 미생물 증식에 의한 2차 오염의 우려가 있다.

③ 유기물과 반응하여 부산물을 생성하므로 활성탄처리를 병행하여야 한다.

④ 과도한 용존잔류오존은 후단 활성탄의 기계적 강도를 약화시킬 수 있다.

6. 유입 슬러지량이 1,000 m^3/day이고, 농축 슬러지량이 250 m^3/day일 때, 농축조에서 청징조건을 만족하는 면적(m^2)은? (단, 등속침강구간에서의 계면침강속도는 0.2 m/day이다.)

① 1,250 ② 2,500 ③ 3,750 ④ 5,000

7. 막여과시설 중 2가 양이온 또는 저분자량(용해성유기물) 물질을 제거하기 위한 막여과법은?

① 정밀여과 ② 한외여과

③ 나노여과 ④ 마이크로스트레이너

8. 막여과 시설에서 처리대상물질에 따른 전처리 설비 선정이 옳지 않은 것은?

① 협잡물 제거 - 스크린, 스트레이너설비

② 탁질 및 유기물 제거 - 분말활성탄 주입설비

③ 철, 망간 등의 산화 - 전염소 주입설비

④ 맛·냄새물질 등 미량 유기물 제거 - 분말활성탄 주입설비

9. 유량 10,000 m^3/day에 염소를 주입하고자 한다. 염소주입농도가 3 mg/L일 때, 유효염소 10 %를 함유하는 차아염소산나트륨의 용적주입량(L/day)은? (단, 차아염소산나트륨의 비중은 1.2이다.)

① 250 ② 500 ③ 750 ④ 1,000

10. 처리대상물질과 전염소 또는 중간염소처리 간의 연결로 옳지 않은 것은?

① 멜라시나(Melosira), 시네드라(Synedra) : 전염소처리

② 부식질(humic substance) : 중간염소처리

③ 용존된 철과 망간 : 전염소 또는 중간염소처리

④ 마이크로시스티스(Microcystis) : 전염소처리

11. 슬러지 침강·농축·탈수성에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 비저항 값이 낮아지면 탈수성이 나쁘다.

② Al/T 비가 낮을수록 탈수성이 양호하다.

③ 상수원의 부영양화로 유기물이 증가하면 비저항 값이 작아진다.

④ 슬러지의 침강·농축특성을 조사하기 위해 leaf test로 비저항 값을 구한다.

12. 처리대상물질과 처리방식 간의 연결로 옳지 않은 것은?

① 조류 : 응집침전, 여과처리

② 음이온계면활성제 : 활성탄처리, 생물처리

③ 침식성 유리탄산 : 이온교환법, 제올라이트법

④ 휘발성유기화합물 : 폭기처리, 입상활성탄 처리

13. 막세척에 사용되는 약품 중 유기물 제거가 가능한 것은?

① 차아염소산나트륨 ② 황산

③ 구연산 ④ 옥살산

14. 입상활성탄 흡착설비의 설계인자에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 선속도(LV)는 고정상인 경우 10 ~ 15 m/hr이 일반적이다.

② 탄층의 두께(H)는 접촉시간(T)과 공간속도(SV)로 결정한다.

③ 공간속도(SV)는 일반적으로 10 ~ 20 m^3/m^3 · hr이다.

④ 공상접촉시간(EBCT)은 고정상인 경우 5 ~ 10분이다.

15. 슬러지량이 24,000 kg-DS/day이고 여과속도(여과농도)가 25 kg/m^2 · hr일 때, 가압탈수기의 여과면적(m^2) 및 소요대수는? (단, 탈수기 실가동 시간은 8 hr/day이고, 대당 여과면적은 30 m^2이다.)

① 90, 3 ② 120, 4 ③ 180, 6 ④ 240, 8

16. 침전공정 관리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 원수 연간 탁도가 30 NTU 이상인 경우 응집처리시설을 설치해 두어야 한다.

② 원수 중에 조류의 번식으로 pH가 올라가는 경우 염소처리설비를 고려해 주어야 한다.

③ 저수지를 상수원으로 할 때, 원수 탁도가 15 NTU 이하인 경우 보통침전지를 생략할 수 있다.

④ 크립토스포리디움 등의 병원성미생물로 상수원이 오염될 우려가 있는 경우 경사판 등을 고려할 수 있다.

17. 유량이 32,000 m^3/day이고 지름이 40 m인 원형침전지의 표면부하율(m^3/m^2 · day)은?

① 25.46 ② 50.92 ③ 101.85 ④ 266.67

18. 응집약품 저장설비용량에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 응집제 : 30일분 이상

② 응집보조제 : 10일분 이상

③ 알칼리제 : 연속주입 시 20일분 이상

④ 저장설비용량 : 계획정수량에 약품의 평균 주입률과 저장일수를 곱하여 산정

19. 급속여과지에 요구되는 주요 기능으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 충분한 역세척
ㄴ. 탁질의 양적인 억류
ㄷ. 용해성물질 제거
ㄹ. 기준을 만족시키는 여과수를 얻을 수 있는 정화

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

20. 역세척방식 설계시 여과층내 탁질의 억류상태에 영향을 미치는 인자로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 여과속도	ㄴ. 여과층 구성
ㄷ. 역세척빈도	ㄹ. 유입플럭의 성상과 양

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

수질분석 및 관리

21. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 먹는물의 수질기준으로 옳지 않은 것은?

① 수은은 0.001 mg/L를 넘지 아니할 것

② 암모니아성 질소는 0.5 mg/L를 넘지 아니할 것

③ 페놀은 0.005 mg/L를 넘지 아니할 것

④ 클로로포름은 0.1 mg/L를 넘지 아니할 것

22. 정수처리공정에서 자외선반응조 설계시 고려해야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 설계유량은 시간최대급수량으로 하고 여유율을 고려한다.

② 반응조의 치수는 설계 안전인자를 고려하여 UV 램프 모듈이 밀집하여 배치될 수 있고 적은 소요부지를 요하도록 설계한다.

③ 소독효과를 높이고 유지관리를 위해 두개 이상의 뱅크를 설치한다.

④ 반응조는 관 또는 밀폐형 구조로 하되, 유지관리를 용이하게 한다.

23. 수질오염공정시험기준상 용어에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 냉수는 15 ℃ 이하, 온수는 60 ℃ ~ 70 ℃, 열수는 약 100 ℃를 말한다.

② “감압 또는 진공”이라 함은 따로 규정이 없는 한 20 mmHg 이상을 뜻한다.

③ “방울수”라 함은 25 ℃에서 정제수 20방울을 적하할 때, 그 부피가 약 1 mL되는 것을 뜻한다.

④ 시험조작 중 “즉시”란 10초 이내에 표시된 조작을 하는 것이다.

24. 수도법령상 50,000 m^3/일 이상 100,000 m^3/일 미만 시설규모의 일반수도사업자가 배치하여야 하는 2급 정수시설운영관리사의 인원기준은?

① 1명 이상 ② 2명 이상 ③ 3명 이상 ④ 4명 이상

25. 수도법령상 지표수를 사용하는 일반수도사업자가 준수해야 할 정수처리기준 중 취수지점부터 정수장의 정수지 유출지점까지의 구간에서 지아디아 포낭(胞囊)의 제거 혹은 불활성화 기준은?

① 1백분의 99 이상 ② 1천분의 999 이상

③ 1만분의 9천999 이상 ④ 1십만분의 9만9천999 이상

26. 먹는물수질공정시험기준상 총대장균군 시험방법으로 옳지 않은 것은?

① 평판집락법 ② 효소기질이용법 ③ 막여과법 ④ 시험관법

27. 다음은 먹는물관리법상 용어의 정의이다. (　)에 알맞은 용어는?

> (　)이란 여러 사람에게 먹는물을 공급할 목적으로 개발했거나 저절로 형성된 약수터, 샘터, 우물 등을 말한다.

① 광역상수원　② 샘물　③ 먹는물공동시설　④ 상수원

28. 먹는물수질공정시험기준상 수소이온농도-유리전극법에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

> ㄱ. 유리전극은 일반적으로 용액의 색도, 탁도, 콜로이드성 물질들, 산화 및 환원성물질들 그리고 염도에 의해 간섭을 받지 않는다.
> ㄴ. pH 10 이상에서 나트륨에 의해 오차가 발생할 수 있는데 이는 “낮은 나트륨 오차 전극”을 사용하여 줄일 수 있다.
> ㄷ. pH는 온도변화에 따라 영향을 받는다.
> ㄹ. 유리탄산을 함유한 시료의 경우에는 유리탄산을 제거한 후 pH를 측정한다.
> ㅁ. 유리전극은 사용하기 수시간 전에 정제수에 담가 두어야 하고, pH 측정기는 전원을 켠 다음 5분 이상 경과한 후에 사용한다.

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

29. 막여과정수시설 설치시 옳지 않은 것은?

① 막여과정수시설은 환경부에서 고시한 막여과정수시설의 설치기준에 따라 설치한다.

② 상수원관리규칙 제25조 제1항 ‘원수의 수질검사기준’에 따라 실시한 과거 5년간의 원수 수질검사 결과를 검토하여야 한다.

③ 계획 정수량은 계획 1일 최대급수량을 기준으로 하고, 그 외 작업용수와 기타용수 등을 고려하여 결정한다.

④ 막여과정수시설의 계열 수는 2계열 이상으로 구성하는 것을 원칙으로 하며, 각 계열 및 시설의 여과수에는 연속측정식 탁도계 등을 설치하여야 한다.

30. 상수원관리규칙상 광역 및 지방상수도의 하천수 수질검사기준 중 매월 1회 이상 측정하는 항목으로 옳지 않은 것은?

① 암모니아성 질소　② 대장균군
③ 부유물질량　④ 생물화학적 산소요구량

31. 111 g/L $Ca(OH)_2$ 수용액의 노르말농도(N)는? (단, Ca, O, H의 원자량은 각각 40, 16, 1이며, $Ca(OH)_2$는 수용액상에서 완전 해리되는 것으로 가정한다.)

① 1.5 ② 3 ③ 6 ④ 12

32. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 먹는물 수질감시항목과 시험방법을 연결한 것 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 퍼클로레이트 : 이온크로마토그래피
ㄴ. 마이크로시스틴 : 고성능액체크로마토그래피
ㄷ. 클로레이트 : 이온크로마토그래피
ㄹ. 염소소독부산물 : 기체크로마토그래프-전자포획검출법

① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄹ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

33. 수질오염공정시험기준상 시료의 보존방법 중 4℃ 보관하였을 때, 최대보존기간이 가장 짧은 항목은?

① 음이온계면활성제 ② 다이에틸헥실프탈레이트

③ 6가크롬 ④ 질산성 질소

34. 각종 소독제를 이용하여 5℃일 때에 *E. coli*를 99 % 불활성화하기 위한 소독능($C \cdot T$값)으로 옳지 않은 것은?

① 유리염소 pH 6 ~ 7에서 $C \cdot T$값 0.034 ~ 0.05

② 클로라민 pH 8 ~ 9에서 $C \cdot T$값 95 ~ 180

③ 이산화염소 pH 6 ~ 7에서 $C \cdot T$값 15 ~ 30

④ 오존 pH 6 ~ 9에서 $C \cdot T$값 0.02

35. 수질오염공정시험기준상 상수원수에서 분원성대장균군을 막여과법으로 검출하여 아래 표와 같은 결과를 얻었다. 해당 상수원수에서 검출된 분원성대장균군수(분원성대장균군수/100 mL)로 옳은 것은?

시료량(mL)	10	1	0.1	0.01
집락수	380	55	12	3

① 3,800 ② 5,500 ③ 12,000 ④ 30,000

36. 물환경보전법령상 다음은 수질오염감시경보의 어느 단계에 해당하는가?

생물감시 측정값이 생물감시 경보기준 농도를 30분 이상 지속적으로 초과하고, 전기전도도, 휘발성유기화합물, 페놀, 중금속(구리, 납, 아연, 카드뮴 등) 항목 중 1개 이상의 항목이 측정항목별 경보기준을 3배 이상 초과하는 경우

① 관심 ② 주의 ③ 경계 ④ 심각

37. 정수처리 공정에서 트리할로메탄(THM) 등의 소독부산물을 감소시키기 위한 수질관리 방안으로 옳지 않은 것은?

① 전염소 주입량을 증가시킨다.

② 분말활성탄 투입농도를 증가시킨다.

③ 응집침전설비와 중간염소처리를 조합시킨다.

④ 자유염소를 이용하여 처리하지 않고 결합염소를 이용하여 처리한다.

38. 고도정수처리시설 도입 및 평가지침상 일반정수처리방법으로는 완전히 제거되지 않는 수돗물의 맛·냄새 유발물질, 미량유기오염물질, 내염소성 병원성 미생물 등을 제거하기 위한 고도정수처리시설의 도입 및 평가에 필요한 처리수의 수질검사 항목으로 옳지 않은 것은?

① TOC ② 탁도 ③ UV_{254} ④ BOD

39. 염소요구량에 관한 내용으로 옳은 것은?

① 염소요구량 = 염소주입량 + 염소소모량 ② 염소요구량 = 염소주입량 - 염소소모량

③ 염소요구량 = 염소주입량 + 잔류염소량 ④ 염소요구량 = 염소주입량 - 잔류염소량

40. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 염지하수에 대하여 방사능 관련 검사 시행 시 측정해야 하는 항목으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 세슘(Cs-137)	ㄴ. 스트론튬(Sr-90)
ㄷ. 삼중수소	ㄹ. 요오드(I-131)

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

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 수류식혼화의 특징이 아닌 것은?

① 원수의 수질변화가 심한 정수시설에 효과적인 방식이다.

② 임의적으로 혼화강도를 조절할 방법이 없다.

③ 벤투리미터 또는 오리피스를 유입관로에 설치하여 유량계의 압력차를 이용하여 혼화할 수 있다.

④ 도수현상에 의하여 난류가 발생하며, 이를 혼화에 이용한다.

42. 응집용 약품주입설비의 운영에 관한 내용으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 응집제의 주입량 산정시 처리수량과 주입률로 산출한다.
ㄴ. 응집약품의 주입지점과 주입방법은 응집약품이 천천히 원수에 혼화되는 지점과 방법으로 선정한다.
ㄷ. 응집제를 용해하거나 희석시에는 되도록 희석배율은 높은 것이 바람직하며, 희석지점은 주입지점과 가까이 설치하는 것이 바람직하다.
ㄹ. pH조정제의 주입지점은 응집제 주입지점의 하류측이 일반적이다.

① ㄱ ② ㄹ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄷ, ㄹ

43. 정수장 장방형 침전지에 사용되는 슬러지 수집기 형식이 아닌 것은?

① 주행브리지식 ② 체인플라이트식 ③ 수중대차식 ④ 압력수분사식

44. 정수공급설비인 펌프의 유지관리와 관련하여 일상점검 항목이 아닌 것은?

① 압력계 및 진공계의 지시치 ② 임펠러의 부식 및 마모

③ 모터의 전류값 ④ 진동 및 소음

45. 수도사업장에는 펌프의 이용목적에 따라 다양한 형식의 펌프가 적용된다. 수도용 송수·가압 목적으로 주로 사용하지 않는 펌프는?

① 벌류트펌프 ② 디퓨저펌프 ③ 용적펌프 ④ 사류펌프

46. 가압탈수기에 관한 내용으로 옳은 것은?

① 필터프레스 탈수기는 연속적 슬러지처리 방식이다.

② 벨트프레스 탈수기는 벨트속도를 빨리하면 함수율이 낮은 케익이 생산된다.

③ 가압형 필터프레스의 운전시 최종 가압은 2.0 ~ 3.0 MPa로 가압한다.

④ 벨트프레스 탈수기는 전처리가 필수적이다.

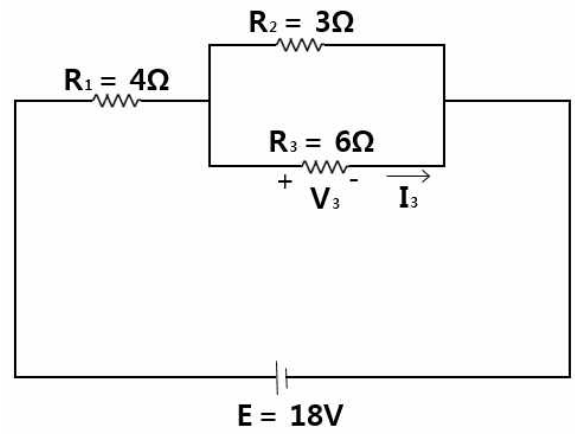
47. 정수시설에 사용되는 밸브 용도와 종류의 연결이 옳지 않은 것은?

① 유량제어용 - 버터플라이밸브
② 압력제어용 - 플랩밸브
③ 차단용 - 제수밸브
④ 역류방지용 - 풋밸브

48. 상수도설계기준상 소독설비의 안전성을 확보하기 위한 목적으로 저장실과 주입기실 등에 설치하는 것은?

① 잔류염소계
② 탁도계
③ 염소가스누출검지기
④ 슬러지밀도지표계

49. 저항 R_1, R_2, R_3가 직·병렬로 연결된 회로에 18 V의 전원을 연결하였다. 저항 R_3에서의 전압강하 V_3(V)와 전류 I_3(A)는?



① $V_3 = 6\,\mathrm{V},\ I_3 = 1\,\mathrm{A}$
② $V_3 = 9\,\mathrm{V},\ I_3 = 1.5\,\mathrm{A}$
③ $V_3 = 12\,\mathrm{V},\ I_3 = 2\,\mathrm{A}$
④ $V_3 = 18\,\mathrm{V},\ I_3 = 3\,\mathrm{A}$

50. 상수도설계기준상 펌프를 자동 또는 원격제어에 의하여 운전하는 경우에 유수검지장치를 설치하는 목적은?

① 펌프케이싱 내가 만수된 것을 검지하기 위해
② 펌프의 토출압력을 검지하기 위해
③ 펌프축봉수, 냉각수 및 윤활수 등의 흐름을 검지하기 위해
④ 토출밸브의 작동 확인과 보호를 위해

51. 수·변전설비 설계과정에서 가장 먼저 이루어져야 하는 것은?

① 수전전압 및 수전방식 결정
② 부하설비용량 산출
③ 수전용량 산출
④ 배전방식 결정

52. 직류전동기의 종류와 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 타여자 전동기는 여자 전류를 전동기 자신의 유기기전력으로 공급하는 방식이다.

② 직권전동기는 계자권선과 전기자권선을 직렬 연결한다.

③ 분권전동기는 계자권선과 전기자권선을 병렬 연결한다.

④ 가동복권전동기는 직권 계자권선과 전기자권선의 기자력이 합해지도록 연결한다.

53. 계측제어용 기기의 구성 중 상수도시설의 각 부분에서 수위, 압력, 수량 및 수질 등의 변화량을 검출하여 신호로 변환하는 장치는?

① 검출부 ② 표현부 ③ 조절부 ④ 전송부

54. 상수도설계기준상 수·변전설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 고압용 개폐장치는 가스절연방식을 표준으로 한다.

② 주요한 변압기는 2뱅크 이상으로 구성하여 고장 시에도 완전히 분리할 필요가 없도록 한다.

③ 최대수요전력(kW)은 설비용량(kVA)보다 충분히 커야한다.

④ 안전상의 책임한계점에는 구분개폐기로서 단로기 또는 부하개폐기(지락보호장치부)를 설치한다.

55. 염소제의 주입지점이 침전지와 여과지 사이에서 주입하는 염소주입방식은?

① 전염소처리 ② 후염소처리

③ 중간염소처리 ④ 추가주입염소처리

56. 상수도설계기준상 ( )에 들어갈 용어로 옳은 것은?

( )란 정수시설을 구성하는 공정에서 소독공정을 제외한 각 단위공정의 처리수를 말한다.

① 농축수 ② 배출수 ③ 희석수 ④ 공정수

57. 다음은 상수도설계기준상 활성탄 처리방식에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 용어로 옳은 것은?

비상시 또는 단기간 사용할 경우에는 (ㄱ)처리가 적합하고 연간으로 연속 또는 비교적 장기간 사용할 경우에는 (ㄴ)처리가 유리하다고 알려져 있다.

① ㄱ: 분말활성탄, ㄴ: 입상활성탄 ② ㄱ: 입상활성탄, ㄴ: 분말활성탄

③ ㄱ: 입상활성탄, ㄴ: 제오라이트 ④ ㄱ: 제오라이트, ㄴ: 분말활성탄

58. 오존 접촉지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 접촉지에는 우회관을 설치한다.

② 용량은 오존처리에 필요한 접촉과 반응 시간이 충분하도록 한다.

③ 오존주입 풍량, 재이용 풍량, 배오존 풍량 등은 풍량의 수지에 균형이 맞도록 설계한다.

④ 구조는 개방식으로 오존과 물의 혼화와 접촉이 효과적으로 이루어져서 흡수율이 높도록 한다.

59. 급속여과지의 하부집수장치에서 물역세척(수세식) 방식으로만 짜지어진 것은?

① 휠러블록형, 스트레이너블록형(유럽형)

② 휠러블록형, 티피블록형

③ 유공블록형(한국형), 스트레이너블록형(유럽형)

④ 티피블록형, 유공블록형(미국형)

60. 산업안전보건법령상 안전보건관리책임자 등에 대한 직무교육에 관한 내용이다. ( )에 들어갈 숫자로 옳은 것은?

> 법 제32조제1항 각 호 외의 부분 본문에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 해당 직위에 선임(위촉의 경우를 포함한다. 이하 같다)되거나 채용된 후 3개월(보건관리자가 의사인 경우는 1년을 말한다) 이내에 직무를 수행하는 데 필요한 신규교육을 받아야 하며, 신규교육을 이수한 후 매 ( )년이 되는 날을 기준으로 전후 3개월 사이에 고용노동부장관이 실시하는 안전보건에 관한 보수교육을 받아야 한다.

① 1　　② 2　　③ 3　　④ 5

정수시설 수리학

61. [MLT]계로 표현한 물리량에 관한 차원 표시로 옳지 않은 것은? (단, [M]은 질량, [L]은 길이, [T]는 시간을 표시하는 차원이다.)

① 유량: $[L^3T^{-1}]$ ② 속도: $[LT^{-1}]$

③ 일: $[ML^2T^{-2}]$ ④ 표면장력: $[MLT^{-2}]$

62. 어떤 물체의 공기 중 무게는 10 kgf이고, 수중 무게는 5 kgf이다. 이 물체의 부피(m^3)는? (단, 물의 단위중량은 1,000 kgf/m^3이다.)

① 0.005 ② 0.010 ③ 0.050 ④ 0.100

63. 관수로의 마찰손실 및 마찰손실계수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 마찰손실은 마찰손실계수에 선형으로 비례한다.

② 마찰손실이란 관수로의 유입부, 접합부, 단면의 변화, 만곡부 등으로 인해 에너지가 손실되는 것을 말한다.

③ 층류영역에서 마찰손실계수는 레이놀즈수에 의해 결정된다.

④ 완전난류영역에서 마찰손실계수는 관의 상대조도에 의해 결정된다.

64. A지역 상수도관이 파손되어 물이 대기 중으로 40 m/sec의 속도로 분출되고 있다. 이 때 관 내 수압(kgf/cm^2)은 약 얼마인가? (단, 모든 손실은 무시하고 물의 단위중량은 1,000 kgf/m^3, 중력가속도는 9.8 m/sec^2이다.)

① 4.2 ② 6.2 ③ 8.2 ④ 10.2

65. 개수로에서 유량측정을 목적으로 사용할 수 있는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 사각위어	ㄴ. 벤츄리미터(venturimeter)	ㄷ. 관오리피스
ㄹ. 광정위어	ㅁ. 파샬플름(parshall flume)	

① ㄱ, ㅁ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄴ, ㅁ ④ ㄱ, ㄹ, ㅁ

66. 유체의 유동가시화(flow visualization)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유선(stream line)은 주어진 순간 모든 곳에서 속도 벡터에 접하는 선이다.

② 유적선(path line)은 한 유체 입자가 얼마의 시간 동안 운동한 실제 궤적이다.

③ 유관(stream tube)은 유선의 묶음으로 이루어지며, 유체는 유관의 경계를 통과할 수 없다.

④ 정상(steady) 및 비정상(unsteady) 유동에서 유선과 유적선은 서로 일치한다.

67. 수조의 측벽에 설치된 오리피스의 수축계수는 0.7, 유속계수는 0.8인 경우, 이 오리피스의 유량계수는?

① 0.56 ② 0.70 ③ 0.80 ④ 1.50

68. Hardy-Cross 관망해석법의 기본가정에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 초기유량을 가정할 필요가 없다.

② 에너지손실은 미소손실을 무시하고 마찰손실만 고려한다.

③ 보정유량은 음의 값을 가질 수 없다.

④ 각 폐합관 손실수두의 합은 경로에 따라 서로 다른 값을 가져야 한다.

69. 관수로 흐름에서 마찰손실의 원인이 되는 물의 성질은?

① 압축성 ② 점성 ③ 표면장력 ④ 단위중량

70. A지역에 위치한 개수로의 유량을 Manning 공식으로 구했더니 2 m^3/sec였다. 다른 조건은 동일하고 수로의 경사만 4배로 증가시켰을 경우, 개수로에 흐르는 유량(m^3/sec)은? (단, 수로에서 발생하는 흐름은 등류이다.)

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 8

71. 폭이 2 m인 직사각형 단면 수로에 유량 2 m^3/sec이 흐르고 있다. 이 경우 최소의 비에너지(m)는 약 얼마인가? (단, 에너지보정계수는 1.0이고 중력가속도는 9.8 m/sec^2이다.)

① 0.7 ② 0.8 ③ 0.9 ④ 1.0

72. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

○ 염소를 물에 주입하면 가수분해를 하여 HOCl이나 OCl^-가 생성되는데, 이를 (ㄱ)라 한다. ○ 암모니아가 포함된 물에 염소를 주입하면 암모니아와 HOCl이 반응하여 (ㄴ)를 생성한다. ○ (ㄴ)보다는 (ㄱ)를 이용하여 염소 소독하는 방법을 (ㄷ)이라 한다.

① ㄱ: 결합잔류염소, ㄴ: 유리잔류염소, ㄷ: 불연속점염소처리법

② ㄱ: 유리잔류염소, ㄴ: 결합잔류염소, ㄷ: 불연속점염소처리법

③ ㄱ: 결합잔류염소, ㄴ: 유리잔류염소, ㄷ: 연속점염소처리법

④ ㄱ: 유리잔류염소, ㄴ: 결합잔류염소, ㄷ: 연속점염소처리법

73. 수위차가 2 m인 2개의 수조를 직경 0.4 m, 길이 200 m의 직선관으로 연결하였을 경우, 관내 유속(m/s)은 약 얼마인가? (단, 중력가속도는 9.8 m/sec^2, 관의 마찰손실계수는 0.025, 유입손실계수는 0.5, 출구손실계수는 1.0이며 다른 손실은 없다.)

① 1.07 ② 1.27 ③ 1.47 ④ 1.67

74. 장방형 침전지를 이용하여 9,600 m^3/day의 유량을 정수처리 하고자 한다. 물 속에 포함된 침전입자의 침강속도가 1.0 m/hr인 경우, 입자의 완전제거를 위한 침전지의 표면적(m^2)은? (단, 침전입자는 Stokes 법칙이 성립하는 제1형침전(독립침전)을 따른다.)

① 200 ② 300 ③ 400 ④ 500

75. 여재층의 두께와 평균투수계수가 각각 0.6 m와 60 m/day인 일방향 여과지를 이용하여 12,000 m^3/day의 유량을 정수처리 하고자 한다. 여재를 통과하기 전과 후의 수두차가 1.2 m로 일정하게 유지될 경우, 여과지의 소요면적(m^2)은?

① 10 ② 30 ③ 50 ④ 100

76. A정수장과 B배수지의 수면표고는 각각 30 m와 50 m이고 정수장에서 배수지로 86,400 m^3/day의 유량을 송수하고자 한다. 송수과정에서 발생하는 에너지손실이 10 m이고 펌프의 효율이 70 %인 경우, 소요동력(kW)은? (단, 물의 단위중량은 1,000 kgf/m^{3}이고 중력가속도는 9.8 m/sec^{2}이다.)

① 205.8 ② 280.0 ③ 420.0 ④ 700.0

77. 펌프의 급정지, 급가동 또는 밸브의 급폐쇄로 인해 관로 내 흐름의 운동에너지가 압력에너지로 변환되어 관벽에 충격을 주는 현상은?

① 수격작용(water hammer) ② 공동현상(cavitation)
③ 서징(surging) ④ 도수현상(hydraulic jump)

78. 취수장에서 펌프 1대를 운용하다가 동일 용량의 펌프 1대를 추가하여 2대를 병렬로 연결하였을 때, 다음 설명으로 옳은 것은?

① 유량을 약 2배로 늘릴 수 있다. ② 유량이 약 1/2로 줄어든다.
③ 양정고를 약 2배로 늘릴 수 있다. ④ 양정고가 약 1/2로 줄어든다.

79. 펌프의 특성곡선에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 특정 펌프에 대하여, 양정고-양정유량, 효율-양정유량, 동력-양정유량 등의 관계곡선을 특성곡선이라 한다.

② 펌프의 특성곡선은 사용하고자 하는 펌프 유형에 대한 효율 및 경제적 운영 수준을 살펴보는데 이용될 수 있다.

③ 일정한 회전속도에서 양정유량이 증가할수록 펌프의 양정고는 감소한다.

④ 양정유량이 증가할수록 펌프시스템의 총수두손실은 감소한다.

80. 펌프의 비교회전도(비속도)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 비교회전도가 동일하면 펌프의 대소에 관계없이 펌프의 특성이 대체로 같게 된다.

② 비교회전도가 클수록 흡입성능은 좋아진다.

③ 비교회전도가 클수록 공동현상이 발생하기 쉽다.

④ 일반적으로 비교회전도가 크면 양수량이 많은 저양정의 펌프가 된다.