

수처리공정

1. 응집용 약품의 저장설비 및 주입설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 응집제 저장설비의 용량은 10일분 이상을 표준으로 한다.
- ② 응집약품의 주입설비는약품누액에 대한 대책을 강구하여야 한다.
- ③ 응집보조제 저장설비의 용량은 10일분 이상을 표준으로 한다.
- ④ 응집약품의 주입방식은 사용약품의 종류와 성상에 따라 적정하게 주입할 수 있는 방식을 선정한다.

2. 처리유량이 72,000 m³/hr, 표면적 100,000 m²를 가지는 침전지를 설계하고자 한다. 표면부하율(mm/min)을 기준으로 판단할 때 적용 가능한 침전지의 형식은?

- ① 횡류식 보통침전지
- ② 횡류식 약품침전지
- ③ 횡류식 경사판 침전지
- ④ 상향류식 경사판 침전지

3. 응집을 위해 사용되는 급속혼화시설 방식으로 옳지 않은 것은?

- ① 수류식
- ② 점감식
- ③ 기계식
- ④ 펌프확산에 의한 방법

4. 직접여과에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 응집제를 여과지에 유입되는 관로에 주입하는 방식으로 일반정수처리공정과 비교하여 응집공정 및 침전공정이 생략된 상태이다.
- ㄴ. 원수수질이 양호하고 장기적으로 안정되어 있어야 한다.
- ㄷ. 수질변화가 적고 비교적 양호한 수질에서는 일반정수처리공정에 비해 설치비 및 운영비가 적게 소요된다.
- ㄹ. 수질변화가 크거나 최적응집제주입량이 과다한 원수에 효과적이다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄷ, ㄹ

5. 역세척방식 설계 시 고려해야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 유입플록의 성상과 양
- ② 여과지속시간
- ③ 여과속도
- ④ 소독효율

6. 정수처리공정에서 탁질 등 미세입자를 제거시키는 가장 핵심적인 단계인 여과지의 기능으로 옳지 않은 것은?

- ① 탁질의 양적인 역류기능
- ② 충분한 역세척기능
- ③ 플록 형성기능
- ④ 수질과 수량의 변동에 대한 완충기능

7. 여과지에서의 크립토스포리디움 대책으로 옳은 것은?

- ① 여과재개 후 일정한 시간동안 여과수를 배출하는 시동방수설비 설치
- ② 약품에 의한 응집처리 생략
- ③ 여과수 탁도의 월 1회 감시
- ④ 여과지속시간 증가

8. 불활성화비 계산방법 및 정수처리 인증 등에 관한 규정상 급속여과방식에서의 바이러스 로그(log) 제거율은?

- ① 2.0 ② 2.5 ③ 3.0 ④ 3.5

9. 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 살균·소독제를 모두 고른 것은?

ㄱ. 차아염소산나트륨	ㄴ. 수산화나트륨	ㄷ. 액화염소
ㄹ. 오존	ㅁ. 활성탄	

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

10. 전염소·중간염소처리 공정의 목적으로 옳지 않은 것은?

- ① 세균 제거 ② 암모니아성 질소와 유기물 등의 처리
- ③ 생물 처리 ④ pH 상승

11. 염소처리에 관한 설명이다. ()에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

염소는 통상 소독목적으로 여과 후에 주입하지만, 소독이나 살조(殺藻)작용과 함께 강력한 산화력을 가지고 있기 때문에 오염된 원수에 대한 정수처리대책의 일환으로 응집·침전 이전의 처리과정에서 주입하는 경우와, 침전지와 여과지의 사이에서 주입하는 경우가 있다. 전자를 ()처리, 후자를 ()처리라고 한다.

- ① ㄱ: 전염소 ㄴ: 후염소 ② ㄱ: 전염소 ㄴ: 중간염소
- ③ ㄱ: 재염소 ㄴ: 후염소 ④ ㄱ: 중간염소 ㄴ: 전염소

12. 정수처리공정의 최종단계인 정수지의 기능 및 역할로 옳지 않은 것은?

- ① 정수처리 운영관리상 발생하는 여과수량과 송수량간의 불균형 조절 및 완화
- ② 시설의 점검과 안전작업 등에 대비하여 정수를 저류하는 탱크
- ③ 상수원과 수질의 이상시에 수질변동에 대응
- ④ 응집제 용해 및 희석

13. 오존처리의 목적으로 옳지 않은 것은?

- ① 응집효과의 저감 ② 냄새와 색도 제거
- ③ 유기염소화합물의 생성 저감 ④ 병원성미생물에 대한 소독

14. 냄새를 심하게 유발하는 남조류가 아닌 것은?

- ① 오실라토리아(Oscillatoria) ② 시네드라(Synedra)
- ③ 아나베나(Anabaena) ④ 마이크로시스티스(Microcystis)

15. 수분이 90 %인 슬러지 100 m³를 탈수하여 수분이 80 %가 되었다. 이때 탈수된 슬러지의 부피(m³)는 얼마인가? (단, 슬러지 비중(1.0)은 변하지 않는 것으로 한다.)

- ① 10 ② 20 ③ 50 ④ 80

16. 배출수 처리에 있어 슬러지량이 10,000 kg-D.S./day이고 여과속도(여과농도)가 20 kg-D.S./m²/hr, 실가동시간이 10 hr/day일 때 가압탈수기의 여과면적(m²)은?

- ① 10 ② 30 ③ 50 ④ 70

17. 혐소 산화에서 생성되는 혐소화합물의 냄새 임계농도로 옳은 것은?

- ① HOCl: 0.38 mg/L ② OCl⁻: 0.36 mg/L
③ NH₂Cl: 0.75 mg/L as Cl₂ ④ NHCl₂: 0.25 mg/L as Cl₂

18. 막여과시설을 이용하여 $12,000 \text{ m}^3/\text{day}$ 의 원수를 막여과유속 $5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ 로 처리할 때 필요한 막면적(m^2)은?

- ① 80 ② 100 ③ 120 ④ 140

19. 해수중의 염분을 제거하기 위한 여과법으로 적절한 것은?

- ① 역삼투법 ② 한외여과법 ③ 나노여과법 ④ 정밀여과법

20. 오존제어방식이 아닌 것은?

- ① 오존주입농도 제어 ② 잔류오존농도 제어
③ C·T 제어 ④ 수위 제어

수질분석 및 관리

21. 먹는물수질공정시험기준상 냄새에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 시험온도인 40 ℃ 미만까지 가열한다.
- ② 측정하는 사람은 냄새에 민감한 사람이 적절하다.
- ③ 잔류염소에 의한 영향을 제거하기 위하여 탄산수소나트륨을 사용한다.
- ④ 냄새역치(TON)는 사용한 시료의 부피와 냄새 없는 희석수의 부피를 사용하여 계산한다.

22. 먹는물수질공정시험기준상 수소이온농도를 유리전극법에 따라 측정할 경우에 간섭물질에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 용액의 색도, 탁도, 콜로이드성 물질들, 산화 및 환원성물질에 의해 간섭을 받는다.
- ② 기름 층이 전극을 피복하여 pH 측정을 방해할 수 있다.
- ③ pH는 온도변화에 따라 영향을 받는다.
- ④ pH 10 이상에서 나트륨에 의해 오차가 발생할 수 있다.

23. 수질오염공정시험기준상 시료의 전처리 방법 중 다음에서 설명하는 산분해법은?

이 방법은 유기물 등을 많이 함유하고 있는 대부분의 시료에 적용된다. 그러나 갈슘, 바륨, 납 등을 다량 함유한 시료는 난용성의 황산염을 생성하여 다른 금속성분을 흡착하므로 주의한다.

- ① 질산법
- ② 질산-염산법
- ③ 질산-황산법
- ④ 질산-과염소산법

24. 수질오염공정시험기준상 취급 또는 저장하는 동안에 이물질이 들어가거나 또는 내용물이 손실되지 아니하도록 보호하는 용기는?

- ① 밀폐용기
- ② 기밀용기
- ③ 밀봉용기
- ④ 차광용기

25. 오존처리공정에서 4 mg/L의 오존을 주입한 후 배출되는 오존의 농도가 1.2 mg/L 라면 오존의 전달효율(%)은?

- ① 30
- ② 50
- ③ 70
- ④ 90

26. 환경정책기본법령상 하천수 생활환경 기준 중 다음 ‘등급별 수질 및 수생태계 상태’에 해당하는 것은?

여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하거나 일반적 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음

- ① 좋음
- ② 보통
- ③ 나쁨
- ④ 매우 나쁨

27. 수도법상 다음에 해당하는 급수시설은?

지방자치단체가 대통령령으로 정하는 수도시설에 따라 100명 이상 2천500명 이내의 급수인구에게 정수를 공급하는 일반수도

- ① 지방상수도 ② 마을상수도 ③ 전용상수도 ④ 소규모급수시설

28. 먹는물수질공정시험기준상 시료를 채취할 때 유리재질의 용기를 사용하지 않는 항목은?

- ① 농약 ② 중금속
③ 질산성질소 ④ 과망간산칼륨소비량

29. 수질오염공정시험기준상 음이온류-이온크로마토그래피법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시료를 0.2 μm 막 여과지에 통과시켜 고체미립자를 제거한 후 음이온들을 분리한다.
② 이온크로마토그래프의 기본구성은 용리액조, 시료 주입부, 펌프, 분리컬럼, 검출기 및 기록계로 되어 있다.
③ 일반적으로 음이온 분석에는 불꽃 이온화 검출기를 사용한다.
④ 미량의 시료를 사용하기 때문에 루프-밸브에 의한 주입방식이 많이 이용된다.

30. 자외선 소독설비 중 자외선반응조를 설계할 때 고려하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 설계유량은 일평균급수량으로 하고 여유율을 고려한다.
② 반응조의 치수는 설계 안전인자를 고려하여 UV 램프 모듈이 밀집하여 배치될 수 있도록 한다.
③ 설계효과를 높이고 유지관리를 위해 두 개 이상의 बैं크를 설치한다.
④ 반응조는 관 또는 밀폐형 구조로 하되, 유지관리를 용이하게 한다.

31. 수질오염공정시험기준상 크롬-자외선/가시선 분광법에서 3가 크롬을 6가 크롬으로 산화시키는데 사용하는 시약은?

- ① 과산화수소 ② 인산 ③ 암모니아 ④ 과망간산칼륨

32. 먹는물수질공정시험기준상 포름알데히드를 기체크로마토그래피로 정량하고자 할 때 사용하는 검출기는?

- ① 질소인검출기(NPD) ② 전자포획검출기(ECD)
③ 열전도도검출기(TCD) ④ 불꽃이온화검출기(FID)

33. 물환경보전법령상 상수원 구간의 조류경보 발령·해제 기준 중 2회 연속 채취 시 남조류 세포수가 1,000 세포/mL 이상 10,000 세포/mL 미만에 해당하는 정보단계는?

- ① 관심 ② 경계 ③ 조류대발생 ④ 주의

34. 하천법령상 하천수의 사용량을 확인할 수 있는 계측시설을 설치하고 국토교통부령으로 정하는 사항을 기록하여 보관하여야 하는 자에 해당하지 않는 것은?

- ① 1일 1천 세제곱미터 이상의 공업용수를 취수하는 자
- ② 1일 5천 세제곱미터 이상의 생활용수를 취수하는 자
- ③ 1일 8천 세제곱미터 이상의 농업용수를 취수하는 자
- ④ 1일 1만 세제곱미터 이상의 조정용수를 취수하는 자

35. 먹는물수질공정시험기준상 다음과 같이 분석했을 때 과망간산칼륨의 소비량(mg/L)은?

시료 100 mL를 취하여 황산(1+2) 5 mL와 과망간산칼륨용액(0.002 M) 10 mL를 넣고 5분간 끓인 후 옥살산나트륨용액(0.005 M) 10 mL를 넣어 탈색을 확인한 다음 곧 과망간산칼륨용액(0.002 M)으로 옅은 홍색이 없어지지 않고 남을 때까지 적정했더니 5.15 mL가 소비되었다. (단, 과망간산칼륨용액(0.002 M)의 농도계수는 1이고, 정제수를 사용하여 실험할 때 소비된 과망간산칼륨 소비량은 0.15 mL이며, 과망간산칼륨의 분자량은 158이다.)

- ① 3.3 ② 6.3 ③ 15.8 ④ 16.3

36. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 먹는물 수질감시항목과 시험방법의 연결이 옳지 않은 것은?

- ① 퍼클로레이트 - 이온크로마토그래피
- ② 마이크로시스틴 - 고성능액체크로마토그래피
- ③ 클로레이트 - 기체크로마토그래피
- ④ 부식성지수 - 랑제리아지수(LI)

37. 상수원수에서 맛·냄새를 유발하는 물질 중 흙냄새 또는 곰팡이 냄새가 아닌 것은?

- ① Geosmin ② 2-MIB ③ IBMP ④ TCE

38. 수질오염공정시험기준상 표준물질을 첨가하여 시료를 분석한 값이 18mg이고, 표준물질을 첨가하지 않은 시료의 분석값은 2mg, 첨가량은 20mg일 때 정확도는 몇 %인가?

- ① 60 ② 70 ③ 80 ④ 90

39. 수도법령상 일반수도사업자가 준수해야 할 정수처리기준 중 정수처리한 물의 탁도에 관한 검사주기로 옳은 것은?

- ① 2시간 간격으로 1일 12회 ② 3시간 간격으로 1일 8회
- ③ 4시간 간격으로 1일 6회 ④ 6시간 간격으로 1일 4회

40. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 건강상 유해영향 유기물질에 관한 기준 항목이 아닌 것은?

- ① 페니트리티온 ② 1,1-디클로로에틸렌
- ③ 1,2-디브로모-3-클로로프로판 ④ 디클로로아세트니트릴

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 정수설비 중 급속여과지의 여과면적과 지수 및 형상에 관한 사항으로 옳은 것은?

- ① 여과면적은 계획정수량을 여과속도로 나누어 계산한다.
- ② 여과지 수는 2지 이하로 설치하고 예비지는 고려하지 않는다.
- ③ 여과지 1지의 여과면적은 200 m^2 이상으로 한다.
- ④ 여과지형상은 정사각형을 표준으로 한다.

42. 횡류식 경사판침전지의 표준규격으로 옳은 것은?

- ① 경사판의 경사각은 75° 이상으로 한다.
- ② 표면부하율은 $12\sim 28\text{ mm/min}$ 로 한다.
- ③ 장치의 하단과 바닥과의 간격은 1 m 이하로 한다.
- ④ 침전지내 평균유속은 0.6 m/min 이하로 한다.

43. 급속여과지의 역세척공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 역세척효과를 높이기 위해 역세척 시간동안 여과층을 $40\sim 50\%$ 팽창시켜 유동상태를 유지할 수 있도록 한다.
- ② 일반적으로 동일한 팽창률로 되기 위한 역세척속도는 여재의 입경이 커지면 빨라진다.
- ③ 일반적으로 동일한 팽창률로 되기 위한 역세척속도는 수온이 낮을수록 느려진다.
- ④ 동일한 여과속도에서 여과수의 탁도는 여름철보다 겨울철이 더 높다.

44. 소독설비 중 차아염소산나트륨 저장설비의 설치 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 저장조의 주위에는 방액제(防液堤) 또는 피트를 설치한다.
- ② 저장조에 온도조절장치를 설치하거나, 조정실에 환기장치 또는 냉방장치를 설치한다.
- ③ 저장조 또는 용기는 밀폐된 공간에 설치하여 직사일광에 의해 건조상태를 유지할 수 있도록 한다.
- ④ 저장실의 바닥은 경사를 주고 내식성 모르타르 등으로 시공한다.

45. 오존발생기실 등에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 건물은 내화 및 내식을 고려하여 채광, 방음, 환기, 배수 등이 양호하여야 한다.
- ② 오존발생설비는 가능한 주입지점에서 멀리 설치한다.
- ③ 바닥면적은 발생기 등의 유지관리에 충분한 넓이로 한다.
- ④ 오존발생에 필요한 전력설비는 충분한 용량과 기능을 갖추어야 한다.

46. 배슬러지지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1지의 용량은 1회의 여과지 역세척 배출수량과 입상활성탄 처리시설 세척수량 이상으로 한다.
- ② 슬러지 배출관을 설치하며, 관경은 150 mm이상으로 해야 한다.
- ③ 지수는 2지 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- ④ 유효수심은 2~4 m로 하고 고수위에서 주변상단까지 여유고는 60 cm이상으로 한다.

47. 배오존 처리방법이 아닌 것은?

- ① 무성방전법 ② 활성탄흡착분해법
③ 가열분해법 ④ 촉매분해법

48. 계측제어용 기기중 조절부의 설명으로 옳은 것은?

- ① 조작신호를 받아 제어목적을 달성하기 위한 장치이다.
- ② 수량이나 상태를 일정하게 유지하거나 일정기준에 따라 변화된 신호를 발생하는 장치이다.
- ③ 검출부·표현부·조절부 및 조작부의 상호간의 신호를 전달하는 부분이다.
- ④ 시설을 운전관리하기 위한 것으로 시설을 운용하는 조직·체계와 밀접한 관계가 있다.

49. 소규모 A정수장에서 갑자기 정전이 되었다. 이 때, 단수를 하지 않고 정수처리를 할 수 있는 조작전원으로 적합한 전원장치는?

- ① 무정전전원장치(UPS) ② 저압반
③ RTU(Remote Terminal Unit) ④ 전등반

50. 산업안전보건법령상 보건관리자의 업무로 옳지 않는 것은?

- ① 물질안전보건자료의 게시 또는 비치에 관한 보좌 및 조언·지도
- ② 법 또는 법에 따른 명령으로 정한 보건의에 관한 사항의 이행에 관한 보좌 및 조언·지도
- ③ 해당 사업장 안전교육계획의 수립 및 안전교육 실시에 관한 보좌 및 조언·지도
- ④ 해당 사업장 보건교육계획의 수립 및 보건교육 실시에 관한 보좌 및 조언·지도

51. 펌프를 자동 또는 원격제어에 의하여 운전하는 경우에 필요한 장치가 아닌 것은?

- ① 펌프케이싱 내가 만수된 것을 검지하기 위한 만수검지장치
- ② 펌프의 윤활유 온도를 유지하기 위한 가열장치
- ③ 펌프의 토출압력을 검지하기 위한 압력검지장치
- ④ 토출밸브의 작동 확인과 보호를 위한 리밋스위치(limit switch)

52. 상시 근로자가 60명인 B회사의 관리감독자 김공단 부장의 산업안전보건법상 산업안전보건 정기교육의 교육시간 기준은?

- ① 매월 1시간 이상 ② 매분기 3시간 이상
- ③ 매분기 6시간 이상 ④ 연간 16시간 이상

53. 산업안전보건법령상 유해인자의 노출기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 노출기준은 1일 8시간 작업을 기준으로 하여 제정된 것이다.
- ② 노출기준은 작업환경측정결과의 평가기준으로 사용할 수 있다.
- ③ 노출기준은 대기오염의 평가 또는 관리상의 지표로 사용할 수 있다.
- ④ 노출기준 이하 수준에서는 거의 모든 근로자에게 건강상 나쁜 영향을 미치지 아니하는 기준을 말한다.

54. 수전시스템의 구성에서 전기회로의 절연강도를 설정하고 내부이상전압에는 충분히 견디면서 외부이상전압에 대해서는 피뢰기를 설치하여 피뢰기의 보호레벨을 전기회로의 절연강도보다 낮게 유지하여 보호하는 것은?

- ① 절연계급 ② 절연협조 ③ 캐스케이딩 ④ 보호협조

55. 역률개선설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수·변전설비에서 종합역률은 90~95% 정도 유지하는 것이 바람직하다.
- ② 대용량의 고압콘덴서군은 2군 이상으로 분할하여 제어할 수 있도록 한다.
- ③ 진상콘덴서에는 필요에 따라 직렬리액터장치를 설치하고 콘덴서용 개폐기가 설치된 경우에만 방전코일 등 방전장치를 설치한다.
- ④ 저압전동기 및 고압 소용량 전동기회로에는 진상콘덴서를 직접 직렬로 설치한다.

56. 수도시설의 수·변전설비 설치조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 책임한계점의 부하측 수전설비에는 부하전류와 고장전류를 안전하게 차단할 수 있는 주차단기를 설치한다.
- ② 외부로부터 침입하는 이상전압에 대하여 효율적으로 보호할 수 있도록 피뢰기를 설치한다.
- ③ 특별고압용 개폐장치는 공기절연방식을 표준으로 한다.
- ④ 변압기용량은 적정한 여유율을 가져야 하며, 주요한 변압기는 2뱅크 이상으로 구성하여야 한다.

57. 순간과도전압 등 이상전압이 기기에 악영향을 주는 것을 방지하기 위하여 진공차단기 2차측에 설치하는 장치는?

- ① 단로기 ② 계기용변압기 ③ 변류기 ④ 서지흡수기

58. 전자유량계를 설치할 때에 유의해야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 평균유속이 2~4 m/sec가 되도록 구경을 선정한다.
- ② 검출기 설치위치를 중심으로 통상적으로 상류측은 3~5D이상, 하류측은 2D이상의 직관부를 설치한다.
- ③ 신호케이블과 여자(勵磁)케이블은 소정의 전용케이블을 사용하여 공통배선한다.
- ④ 유량측정 오차를 줄이기 위해 관내 유량충만 위치에 검출기를 설치한다.

59. 지중에 매설되어 있는 금속제 수도관을 접지극으로 사용하고자 할 경우 수도관의 전기저항값은 몇 Ω 이하인가?

- ① 3 ② 5 ③ 7 ④ 9

60. 계기용 전원이 없더라도 지시할 수 있는 수위계는?

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

정수시설 수리학

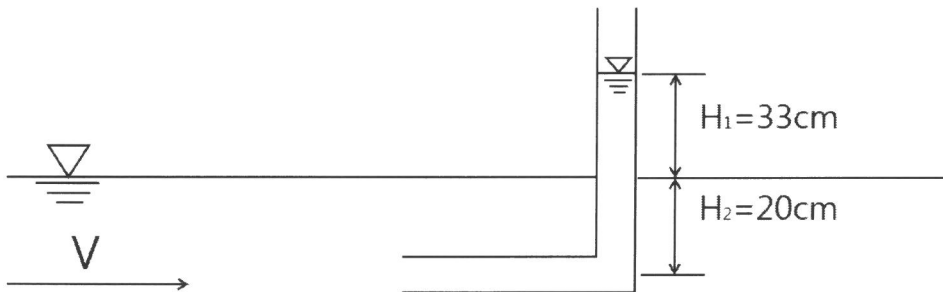
61. 수리학에서의 단위에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 다양한 물리량의 정량적 표현이다.
- ② 다양한 물리량의 정성적 표현이다.
- ③ 다양한 물리량의 형태를 정의한다.
- ④ 다양한 물리량의 특성 및 본질을 정의한다.

62. 운동량의 차원을 [LMT]계로 나타낸 것은?

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

63. 그림과 같이 V 의 속도로 흐르는 개수로 흐름에 관을 넣고 관을 통하여 상승된 물의 높이를 측정한 높이가 $H_1 = 33\text{ cm}$, $H_2 = 20\text{ cm}$ 일 때, 흐르는 물의 속도 (m/sec)는 약 얼마인가? (단, 외부에서 작용하는 힘은 없고, 마찰로 인한 손실을 무시한다.)



- ① 1.60
- ② 1.98
- ③ 2.54
- ④ 3.22

64. Bernoulli 정리에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 손실을 무시할 때 압력수두, 속도수두, 위치수두의 합은 일정하다.
- ㄴ. Bernoulli 방정식을 적용하는 임의의 두 점은 같은 유선상에 있다.
- ㄷ. 질량보존의 법칙을 기초로 만들어진 방정식이다.
- ㄹ. 에어컨 냉매가스의 흐름에 대하여 Bernoulli 방정식을 적용할 수 있다.

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

65. 유체의 압력 측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 두 점 사이의 극히 작은 압력차를 측정할 때 미차수압계를 사용한다.
- ② 역 U자형 액주계는 수은 등 비중이 큰 액체를 사용하고 U자형 액주계는 물보다 비중이 작은 액체의 압력을 측정한다.
- ③ 용기내의 압력을 측정할 때 압력계를 사용하며 일반적으로 공학에서 계기압력을 사용한다.
- ④ 두 관 또는 두 점 사이의 압력차를 측정할 때 차동수압계를 사용한다.

66. 개수로의 평균유속(V_m)을 구하는 일반적인 방법으로 옳은 것은? (단, $V_{0.2}$, $V_{0.6}$, $V_{0.8}$ 은 수면으로부터 수심의 20%, 60%, 80%에 해당하는 수심의 유속, V_s 는 표면유속을 나타낸다.)

- ① 1점법 : $V_m = V_{0.8}$
- ② 2점법 : $V_m = \frac{1}{2}(V_{0.8} + V_{0.2})$
- ③ 3점법 : $V_m = \frac{1}{2}(V_{0.2} + 2V_{0.6} + V_{0.8})$
- ④ 표면법 : $V_m = V_s$

67. 에너지선(energy line)에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기준면에서 속도수두와 위치수두의 합으로 표시된다.
- ② 기준면에서 속도수두, 압력수두, 위치수두의 합으로 표시된다.
- ③ 기준면에서 압력수두와 위치수두의 합으로 표시된다.
- ④ 기준면에서 속도수두와 압력수두의 합으로 표시된다.

68. 비에너지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 한계류일 때 비에너지는 가장 크다.
- ② 사류이면 수심의 감소에 따라 증가한다.
- ③ 어느 수로단면의 바닥을 기준으로 한다.
- ④ 단위중량당 물이 가진 흐름의 에너지이다.

69. 일정한 유량에 대하여, 도수 전후 대응되는 2개의 수심은?

- ① 한계수심 ② 대응수심 ③ 공액수심 ④ 등류수심

70. 사이펀(syphon)에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 펌프의 일종이다.
- ㄴ. 일종의 관수로이다.
- ㄷ. 관의 일부가 동수경사선보다 위에 있다.
- ㄹ. 만곡부에 부압(-)이 생기는 부분이 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

71. 수리학적으론 가장 유리한 단면은?

- ① 반원에 내접하는 단면이다.
- ② 주어진 단면에서 윤변이 최대가 되는 단면이다.
- ③ 동수반경을 최대로 하는 단면이다.
- ④ 동수반경이 수심과 같은 사다리꼴 단면이다.

72. 미소손실을 모두 고른 것은?

- | | |
|--------------|--------------|
| ㄱ. 단면 급확대 손실 | ㄴ. 단면 급축소 손실 |
| ㄷ. 단면 점확대 손실 | ㄹ. 단면 점축소 손실 |

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

73. 관수로의 손실수두에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 마찰손실은 관의 직경에 비례한다. ② 마찰이외의 손실은 미소손실이라 한다.
- ③ 유입손실은 일종의 마찰손실이다. ④ 모든 손실은 속도수두에 반비례한다.

74. 정수장에서 침전지의 제거효율 향상 방법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 유량을 크게 한다.
- ㄴ. 2층식(다층식) 또는 경사판 침전지를 사용한다.
- ㄷ. 플록의 침강속도를 크게 한다.
- ㄹ. 표면적 부하율을 크게 한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

75. Stokes의 법칙에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 수온이 높을수록 침강속도가 느리다.
- ② 유체의 점성이 낮을수록 침강속도는 느리다.
- ③ 입자의 밀도가 크면 침강속도는 느려진다.
- ④ 입자의 직경이 크면 침강속도는 증가한다.

76. 폭 10 m, 길이 40 m, 유효깊이 3.5 m 크기의 침전지로 4200 m³/day의 유량을 처리하고 있다. 이 침전지의 체류시간(hr)은?

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11

77. 급속여과에 관한 다음 ()에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

- 급속여과지는 수리적으로 ()과 ()이 있으며, ()을 표준으로 한다.
- 급속여과지의 여과사의 균등계수는 () 이하이다.

- ① : 중력식, : 압력식, : 1.7 ② : 중력식, : 압력식, : 2.7
- ③ : 압력식, : 중력식, : 1.7 ④ : 압력식, : 중력식, : 2.7

78. 최고효율점의 양수량이 800 m³/hr, 전양정이 7 m, 회전속도가 1000 rpm인 취수 펌프의 비속도는 약 얼마인가?

- ① 848 ② 858 ③ 868 ④ 878

79. 공동현상(Cavitation)의 방지책으로 옳지 않은 것은?

- ① 펌프의 회전수를 높여준다. ② 펌프의 설치위치를 낮게 한다.
- ③ 흡입측 밸브를 완전히 개방한다. ④ 흡입관의 마찰손실을 작게 한다.

80. 이상유체와 실제유체의 속도수두($\frac{v^2}{2g}$)를 보정하기 위한 무차원 상수는?

- ① 동점성 계수 ② 마찰손실계수 ③ 운동량 보정계수 ④ 에너지 보정계수