수처리공정

1. 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준에 따른 폴리염화알루미늄의 성분규격 기준으로 옳지 않은 것은?

① 성상은 무색 내지 엷은 황갈색의 투명한 액체이다.

② 비중(20 ℃)은 0.99 이하이다.

③ pH 범위는 3.5 ~ 5.0 이다.

④ 산화알루미늄은 1종보다 3종이 고농도이다.

2. 침사지의 주 제거대상 물질은?

① 유·무기물 ② 용해된 중금속 ③ 콜로이드성 물질 ④ 모래

3. 응집용약품에 해당하지 않는 것은?

① 응집제 ② pH조정제 ③ 응집보조제 ④ 과망간산나트륨

4. 수심이 8 m, 표면적이 600 m^2인 침전지에 19,200 m^3/day의 원수가 유입될 때, 침천지 체류시간(hr)은?

① 1 ② 3 ③ 6 ④ 8

5. 급속모래여과지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 급속여과지는 압력식을 표준으로 한다.

② 형상은 직사각형을 표준으로 한다.

③ 여과지의 수는 예비지를 포함한다.

④ 여과지 1지의 여과면적은 150 m^2 이하로 한다.

6. 모래여과지 상부에서부터 하부에 이르는 수직 구조의 순서로 옳은 것은?

① 자갈 - 모래 - 스트레너 ② 유공블록 - 모래 - 자갈

③ 모래 - 자갈 - 유공블록 ④ 스트레너 - 자갈 - 모래

7. 활성탄의 원료가 아닌 것은?

① 목재 ② 중금속 ③ 야자껍질 ④ 석탄

8. 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준에 따른 살균·소독제를 모두 고른 것은?

ㄱ. 액화염소	ㄴ. 차아염소산나트륨	ㄷ. 이산화탄소

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음 ( )에 들어갈 처리방법은?

물에 맛·냄새가 있을 경우에는 이를 제거하기 위하여 맛·냄새의 종류에 따라 ( ), 염소처리, 분말 또는 입상활성탄처리, 오존처리 및 오존·입상활성탄처리를 한다.

① 급속모래여과처리 ② 이온교환처리
③ 폭기 ④ 완속모래여과처리

10. 자외선 소독방법이 다른 소독과 비교하여 우수한 점이 아닌 것은?

① 관리요원의 안전
② 무독성
③ THM 불생성
④ 소독능 값(C·T)이 염소계 소독제 및 오존처리보다 높음

11. 처리유량이 3,000 m^3/day이고 염소요구량이 9.5 mg/L, 잔류염소농도가 0.5 mg/L일 때 주입되는 염소의 양(kg/day)은?

① 27 ② 30 ③ 33 ④ 36

12. 액화염소 저장에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 용기는 50 kg, 100 kg, 1 ton의 용기로 법령에 적합한 것을 사용한다.
② 저장량은 항상 1일 사용량의 5일분으로 한다.
③ 용기는 50 ℃ 이상으로 유지한다.
④ 실온은 40 ℃ 이상을 유지한다.

13. 오존처리법이 다른 처리법과 비교하여 우수한 점이 아닌 것은?

① 염소에 비해 높은 살균력을 가진다. ② 색도제거의 효과가 우수하다.
③ 유기물질의 생분해성을 증가시킨다. ④ 염소요구량을 증가시킨다.

14. 고도정수처리에서 사용되는 입상활성탄의 주된 처리대상 물질은?

① 탁도 ② 염소이온

③ 휘발성유기화합물 ④ 잔류염소

15. 막여과시설에서 정밀여과막과 한외여과막의 탁도 제거성능 기준은?

① 0.01 NTU 이하 ② 0.05 NTU 이하 ③ 0.1 NTU 이하 ④ 0.2 NTU 이하

16. 다음 설명에 해당하는 정수장 배출수처리시설은?

○ 지수는 2지 이상으로 하는 것이 바람직하다.
○ 유효수심은 2 ~ 4 m, 고수위에서 주벽 상단까지 여유고는 60 cm 이상으로 한다.
○ 회수수관, 회수펌프, 슬러지배출관, 슬러지배출펌프를 설치해야 한다.

① 배출수지 ② 배슬러지지 ③ 농축조 ④ 탈수기

17. 다음 정수장의 배출수 처리공정 중 개념적으로 가장 전단에 위치하는 공정은?

① 농축조 ② 응집제 혼화조 ③ 조립탈수 ④ 건조로

18. 급속여과지에서 여재의 유효경이 0.45 ~ 0.7 mm의 범위인 경우 여과층의 두께(cm)는?

① 40 ~ 50 ② 60 ~ 70 ③ 80 ~ 90 ④ 100 ~ 110

19. 슬러지 탈수방법 중 기계식 탈수방법이 아닌 것은?

① 가압여과 ② 열처리 ③ 진공여과 ④ 원심분리

20. 현장제조형 염소발생기에 사용되는 원료는?

① 소금 ② 수산화칼륨 ③ 황산 ④ 오존

수질분석 및 관리

21. 수질오염공정시험기준의 총칙 내용으로 옳지 않은 것은?

① 절대온도는 K로 표시하고, 절대온도 0 K는 - 273 ℃로 한다.

② 찬 곳은 따로 규정이 없는 한 0 ℃ ~ 15 ℃의 곳을 뜻한다.

③ 냉수는 15 ℃이하, 온수는 50 ℃ ~ 60 ℃, 열수는 약 100 ℃를 말한다.

④ "기밀용기"라 함은 취급 또는 저장하는 동안에 밖으로부터의 공기 또는 다른 가스가 침입하지 아니하도록 내용물을 보호하는 용기를 말한다.

22. 수질오염공정시험기준상 수질 분석 항목 중 시료의 보존용기로 유리병만 사용하여야 하는 것은?

① 총인(용존 총인)　② 총질소(용존 총질소)

③ 냄새　④ 6가크롬

23. 수질 농도 중 0.1 ppm에 해당하는 것은?

① 0.1 μg/L　② 1 μg/L　③ 10 μg/L　④ 100 μg/L

24. 환경정책기본법령상 호소의 생활환경기준 항목이 아닌 것은?

① 수소이온농도　② 생물화학적 산소요구량

③ 총유기탄소량　④ 클로로필 - a

25. 투명도 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 투명도판은 무게 약 3 kg인 지름 30 cm의 백색원판에 지름 5 cm의 구멍이 8개 뚫려 있음

② 측정시간은 오전 10시에서 오후 4시 사이에 투명판이 잘 보이도록 직사광선하에서 실시

③ 지표수중 호소수 또는 유속이 작은 하천에 적용

④ 측정결과는 0.1 m 단위로 표기

26. 먹는물수질공정시험기준상 먹는물의 냄새는 냄새역치(TON)로 측정할 수 있다. TON이 5였다면 사용된 시료부피(mL)는 얼마인가?

① 20　② 40　③ 50　④ 100

27. 정수지의 수리학적 체류시간이 60분이고 장폭비 환산계수(T_{10}/T)가 0.2이다. 이 정수지의 유출부에서 측정한 잔류염소의 농도가 0.5 mg/L일 때 $CT_{계산값}$ (mg/L · min)은?

① 3 ② 5 ③ 6 ④ 8

28. 부유물질의 응집제거를 위한 자-테스트(jar-test)의 순서로 옳은 것은?

① 응집제 주입-급속교반-완속교반-플록형성 및 침강상태 관찰-상징수 분석

② 상징수 분석-응집제 주입-완속교반-급속교반-플록형성 및 침강상태 관찰

③ 상징수 분석-급속교반-완속교반-플록형성 및 침강상태 관찰-응집제 주입

④ 완속교반-응집제 주입-급속교반-플록형성 및 침강상태 관찰-상징수 분석

29. 환경정책기본법령상 하천의 수질기준으로 사람의 건강보호 기준 항목이 아닌 것은?

① 비소 ② 카드뮴 ③ 클로로포름 ④ 3가크롬

30. 광역 및 지방상수도 정수장의 호소수 원수 수질검사 항목 중 매월 1회 이상 검사하여야 하는 항목이 아닌 것은?

① 용존산소량 ② 부유물질량

③ 대장균군(총대장균군, 분원성 대장균군) ④ 암모니아성 질소

31. 먹는물관리법에서 정의한 '먹는물'에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 정제수 ㄴ. 청정수 ㄷ. 먹는 염지하수 ㄹ. 자연 상태의 물을 먹기에 적합하도록 처리한 수돗물 ㅁ. 먹는 데에 통상 사용하는 자연 상태의 물

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

32. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 광역 및 지방상수도의 수도꼭지에서 매월 1회 이상 검사하여야 하는 항목이 아닌 것은?

① 과망간산칼륨소비량 ② 총대장균군

③ 일반세균 ④ 잔류염소

33. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 건강상 유해영향 무기물질에 관한 기준에서 “0.001 mg/L를 넘지 아니할 것”에 해당하는 것은?

① 비소 ② 시안 ③ 납 ④ 수은

34. 정수시설에서 원수의 염소요구량이 1.5 mg/L이고 수도전에서의 잔류염소량이 0.2 mg/L인 경우 염소의 주입량은?

① 1.1 mg/L ② 1.3 mg/L ③ 1.5 mg/L ④ 1.7 mg/L

35. 하루 정수량이 48,000 m^3인 정수장 급속여과지의 폭, 길이, 높이가 각각 20 m, 10 m, 2 m일 때 이 여과지의 여과속도(m/day)는 얼마인가?

① 120 ② 240 ③ 360 ④ 480

36. 혼화, 플록형성에 중요한 요소인 속도경사(G) 값에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 속도경사는 교반을 위하여 투입되는 에너지가 크면 작아진다.

② 속도경사는 물의 점성계수가 크면 작아진다.

③ 속도경사는 혼화지의 부피가 크면 커진다.

④ 속도경사식은 $G=\sqrt{V/(\mu \times P)}$ 로 표현된다.(V: 혼화지의 부피, μ: 물의 점성계수, P: 물에 가해지는 동력)

37. 수도법령상 전국수도종합계획에 포함되지 않는 사항은?

① 마을상수도의 수요 전망 및 개발계획

② 수돗물의 수질개선에 관한 사항

③ 수도관의 현황 조사 및 개량·교체에 관한 사항

④ 수도사업의 연계 운영에 관한 사항

38. 수도법령상 일반수도사업자가 준수해야하는 정수처리기준으로 취수지점부터 정수장의 정수지 유출지점까지의 구간에서 요구되는 바이러스 제거 또는 불활성화율은?

① 10 분의 9 이상 ② 100 분의 99 이상

③ 1,000 분의 999 이상 ④ 10,000 분의 9,999 이상

39. 정수시설의 소독에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 정수시설에는 정수방법이나 시설규모에 관계없이 반드시 소독설비를 설치해야 한다.

② 염소제는 트리할로메탄 등의 유기염소화합물을 생성한다.

③ 염소가스가 누출되는 경우에 대비해서 충분한 중화능력을 갖춘다.

④ 오존은 매우 강력한 살균효과를 가지고 있어 염소제를 주입할 필요가 없다.

40. 수도법령상 일반수도사업자가 수돗물 수질기준에 위반되어 그 위반내용을 관할 주민들에게 공지하여야 할 사유에 해당되는 것은?

① 정수지 유출수에서 일반세균이 검출되는 경우

② 탁도가 1 NTU를 초과하여 1시간 이상 지속되는 경우

③ 잔류염소농도가 정수지 유출부에서 4 mg/L 이상인 경우

④ 질산성질소의 농도가 5 mg/L를 초과하는 경우

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 피뢰기 양단자 사이에 충격전압이 인가되어 피뢰기가 방전하는 경우, 그 초기에 방전전류가 충분히 형성되어 단자 간 전압강하가 시작되기 이전에 도달하는 단자 전압의 최고값으로 옳은 것은?

① 충격내전압 ② 충격방전개시전압
③ 제한전압 ④ 상용주파방전개시전압

42. 철(Fe), 붕소(B), 규소(Si) 등의 혼합물을 이용하여 용융·급속냉각 등으로 만들어진 비정질자성재료로 원자가 규칙적으로 배열되기 전에 고체화되어 불규칙한 배열 상태를 가진 합금판막을 사용함으로서 규소강판을 사용한 변압기에 비하여 무부하손(철손)을 75 % 이상 절감한 고효율변압기로 옳은 것은?

① 건식변압기 ② 몰드변압기 ③ 아몰퍼스변압기 ④ 가스절연변압기

43. 대지전압이 220 V 인 저압전로의 전선 상호간 및 전로와 대지간의 절연저항(㏁)은 얼마 이상이어야 하는가?

① 0.1 ② 0.2 ③ 0.3 ④ 0.4

44. 펌프를 작동원리에 따라 분류할 때, 용적형 펌프의 일종인 회전식 펌프로 옳지 않은 것은?

① 축류펌프 ② 기어펌프 ③ 베인펌프 ④ 나사펌프

45. 전기회로를 차단·투입·절체시 사용되는 기구로서 무부하 전류의 개폐만 가능하고, 부하전류의 개폐 및 단락전류의 차단이 불가능한 기기로 옳은 것은?

① 단로기 ② 차단기
③ 부하개폐기 ④ 퓨즈 달린 부하개폐기

46. 산업안전보건법령상 물질안전보건자료의 기재사항 및 게시·비치방법 등에 관한 내용 중 옳지 않은 것은?

① 물리·화학적 특성 ② 독성에 관한 정보
③ 제조 또는 사용 공정도 ④ 폭발·화재 시의 대처방법

47. 다음 ( ) 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

> 산업안전보건법령상 화학물질의 유해성·위험성 조사결과의 제출을 명령받은 자는 기한 내에 제출할 수 없는 부득이한 사유가 없다고 할 때, 명령을 받은 날로부터 ( )일 이내에 조사결과서를 고용노동부장관에게 제출하여야 한다.

① 15　② 30　③ 45　④ 60

48. 산업안전보건법령상 위험성 평가를 실시한 경우, 실시내용 및 결과를 3년간 기록·보존해야 한다. 실시내용 및 결과에 포함되어야 할 내용으로 옳지 않은 것은?

① 위험성 결정에 따른 조치의 내용　② 위험성 평가 대상의 유해·위험요인
③ 위험성 결정의 내용　④ 위험성이 있는 작업 모니터링 연락체계

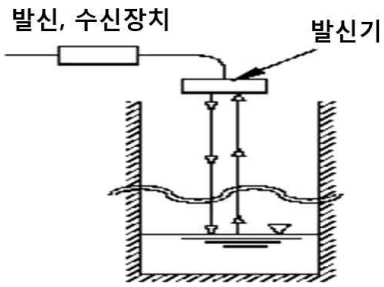
49. 정수처리공정 중 침전지의 수질계측기 기본 설치항목으로 옳은 것은?

① 탁도계　② 전기전도도계　③ 알칼리도계　④ 수온계

50. 펌프의 운전상태를 감시하고 제어하기 위하여 필요한 기기로 옳지 않은 것은?

① 수위계　② 압력계　③ 유량계　④ 농도계

51. 그림과 같이 음원에서 발사된 펄스를 이용하여 수위를 측정하는 계측기로 옳은 것은?



① 차압식 수위계　② 초음파식 수위계
③ 정전용량식 수위계　④ 플로트식 수위계

52. 상수도관 내의 압력을 측정하기 위한 계기의 선정 조건으로 옳지 않은 것은?

① 정밀도　② 응답성　③ 측정지역　④ 측정조건

53. A 정수장에서 각종 사고에 대비하기 위하여 정기적으로 비상대비시험을 실시하고 있다. 비상대비시험으로 옳지 않은 것은?

① 침수시험 ② 화재시험

③ 통신망 고장시험 ④ 암모니아 누출시험

54. 탈수슬러지의 처분방법으로 옳지 않은 것은?

① 되메움재 ② 토지조성자재 ③ 시멘트원료 ④ 해양배출

55. 여과층의 세척효과가 불충분한 경우에 나타나는 현상으로 옳지 않은 것은?

① 여과층 표면의 균일 ② 머드볼의 발생

③ 여과수질의 악화 ④ 여과지속시간의 감소

56. 응집용 약품저장설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 콘크리트제, 강제, 강화플라스틱제 등으로 구조상 안전해야 한다.

② 응집제가 누출되는 경우를 대비하여 방청제, 산화장치를 설치한다.

③ 약품은 주로 강한 산성이나 알칼리성을 띠고 있으므로 내식성의 구조와 재질로 해야 한다.

④ 설치장소는 옥내·외를 막론하고 누출액을 발견하기 쉽고 검사와 관리가 용이한 구조로 한다.

57. 다음은 응집지에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

> 응집제를 첨가한 다음 가능한 한 빨리 교반시켜 탁질을 미소한 플록으로 생성시키는 (ㄱ)단계와, 생성된 미소플록을 크게 성장시키기 위하여 천천히 교반하는 (ㄴ)단계로 구분할 수 있다.

① ㄱ: 침전 ㄴ: 교반 ② ㄱ: 교반 ㄴ: 침전

③ ㄱ: 혼화 ㄴ: 플록형성 ④ ㄱ: 플록형성 ㄴ: 혼화

58. 차아염소산나트륨의 저장설비 기준으로 옳지 않은 것은?

① 저장조 또는 용기로 저장하고 2기 이상 설치한다.

② 저장조의 주위에는 방액제 또는 피트를 설치한다.

③ 저장실의 바닥은 경사를 주고 내식성 모르타르 등으로 시공한다.

④ 저장조 또는 용기는 직사일광이 닿지 않고 밀폐된 장소에 설치한다.

59. 막면적을 산출하는 계산식으로 옳은 것은?

① $\frac{\text{막여과유속}[m^3/day]}{\text{여과수량}[m^3/(m^2 \cdot day)]}$

② $\frac{\text{막여과유속}[m^3/(m^2 \cdot day)]}{\text{여과수량}[m^3/day]}$

③ $\frac{\text{여과수량}[m^3/(m^2 \cdot day)]}{\text{막여과유속}[m^2/day]}$

④ $\frac{\text{여과수량}[m^3/day]}{\text{막여과유속}[m^3/(m^2 \cdot day)]}$

60. 약품침전지나 고속응집침전지로부터 슬러지를 받아들이는 시설로 옳은 것은?

① 배수지 ② 배슬러지지 ③ 농축조 ④ 배출수지

정수시설 수리학

61. 완속여과지의 여과속도 단위는?

① m^2/day ② m/day ③ m^3/sec ④ m^2/sec

62. 전자식 유속계에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유속이 빠르면 유속계 내에 발생하는 기전력이 높아진다.

② 기계식보다 정확도 및 정밀도가 상대적으로 높다.

③ 패러데이 법칙을 응용한 것이다.

④ 프로펠러 회전수를 유속으로 변환하는 기기이다.

63. 송수관로에서 물이 흐를 때, 마찰로 인하여 물의 흐름에너지는 감소된다. 이 마찰에너지 손실에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 관로 길이가 길어지면 마찰에너지 손실이 커진다. ㄴ. 유속이 커지면 마찰에너지 손실이 작아진다. ㄷ. 관경이 커지면 마찰에너지 손실이 작아진다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

64. 직경 20 cm 의 관에 유속 400 cm/sec 로 물이 흐를 때, 레이놀즈수가 8.0×10^5 이다. 직경 10 cm 의 관에 동일 조건으로 물이 흐를 때 레이놀즈수는? (단, 동점성계수는 0.01 cm^2/sec 이다.)

① 2.0×10^5 ② 4.0×10^5 ③ 6.0×10^5 ④ 8.0×10^5

65. 직경 200 mm 관로 2개를 1개의 관으로 교체하고자 할 때, 신설되는 관의 직경(mm)은 약 얼마인가? (단, 관 교체 전후의 유량과 유속은 동일하다.)

① 300 ② 350 ③ 400 ④ 450

66. 유량 20 m^3/day, 단면적 10 m^2 인 하천의 유속(m/day)은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8

67. 펌프 토출량 12.0 m^3/min, 흡입구의 유속 2.0 m/sec 일 때, 흡입구의 단면적(m^2)은? (단, 기타 조건은 고려하지 않는다.)

① 0.1 ② 0.2 ③ 0.4 ④ 0.8

68. 펌프의 공동현상에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 펌프의 소음과 진동이 발생한다.

② 펌프의 임펠러가 손상된다.

③ 펌프의 성능이 저하된다.

④ 펌프의 회전수를 급격하게 늘리면 공동현상이 다소 완화된다.

69. 급속혼화지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 혼화조내에 단락류가 발생하지 않도록 설계하여야 한다.

② 교반력은 G 값으로 나타낸다.

③ 기계식과 수류식 혼화방법이 있다.

④ 30분 이상 충분한 시간을 주어 응집제가 완전하게 반응하도록 설계하여야 한다.

70. 관수로 흐름이 아닌 것은?

① 역사이폰 흐름 ② 운하 흐름 ③ 사이폰 흐름 ④ 압력터널 흐름

71. 침전지에서 침전이 잘 되게 하는 방법으로 옳은 것은?

① 플록의 침강속도를 작게 한다. ② 플록의 직경을 작게 한다.

③ 플록의 밀도를 작게 한다. ④ 플록의 무게를 크게 한다.

72. 위어의 사용목적으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 수압 측정 ㄴ. 월류수 유량 측정 ㄷ. 월류수 유량 조절

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

73. 취수장에서 펌프 1대를 운용하다가 동일 용량의 펌프 1대를 추가하여 2대를 직렬 연결하였다. 이에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 유량을 약 2배로 늘릴 수 있다. ② 압력을 약 2배로 늘릴 수 있다.

③ 압력이 약 1/2로 줄어든다. ④ 유량이 약 1/2로 줄어든다.

74. 물 위에 작은 관을 세우면 관속의 수위가 상승하게 되는 원동력은?

① 점성 ② 응력 ③ 모세관 현상 ④ 포화증기압

75. 완속여과와 급속여과에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 급속여과는 완속여과보다 세균을 더 잘 제거한다.

② 완속여과의 여과속도는 급속여과에 비하여 빠르다.

③ 단일여재 여과지는 모래, 자갈 등의 여러 층으로 구성되어 있다.

④ 급속여과지는 중력식과 압력식이 있으며, 중력식을 표준으로 한다.

76. 개수로의 유량측정 기구는?

① 관내 설치된 벤츄리 관 ② 관내 설치된 노즐

③ 위어 ④ 관내 설치된 오리피스

77. 물의 관수로 흐름에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 수두손실 중 관마찰에 의한 에너지 손실이 가장 큰 흐름이다.

② 관내 물에 대기압이 작용하는 흐름이다.

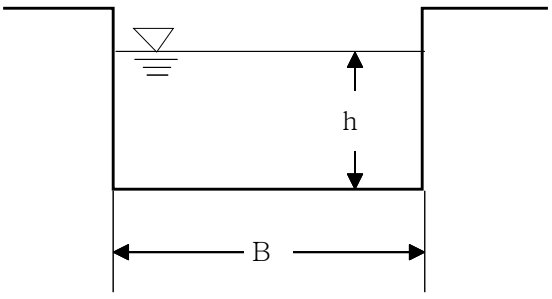
③ 관내 물이 자유수면을 갖는 흐름이다.

④ 관내 수면파가 발생할 수 있고 수심이 변할 수 있다.

78. 완전유체 베르누이 방정식의 구성요소가 아닌 것은?

① 손실수두 ② 속도수두 ③ 위치수두 ④ 압력수두

79. 아래와 같은 사각형 개수로 단면에서 윤변은?



① $B \cdot h$ ② $2h \cdot B$ ③ $h \cdot \sqrt{2}B$ ④ $B+2h$

80. 펌프에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 모든 펌프는 회전축을 갖고 있다. ② 펌프는 물의 압력을 감소시킨다.

③ 펌프를 통과하는 유량은 동일하다. ④ 펌프를 통과한 물의 밀도는 감소된다.