수처리공정

1. 맛·냄새의 생물학적인 발생원에 관한 설명으로 옳은 것은?

ㄱ. 동일한 오존 주입률에서 2-MIB 제거율이 지오스민에 비해서 높은 것으로 보고된다.
ㄴ. 황산염환원균은 혐기성 세균으로 황화수소(H_2S)를 발생한다.
ㄷ. 편모조류가 발생하면 주로 물고기 비린내가 난다.
ㄹ. 규조류는 여과지폐색의 원인이 되나 냄새는 일으키지 않는다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

2. Jar-test 결과 원수 2L에 대하여 0.1w/v%의 PAHCS용액 10mL를 첨가했을 때 침전율이 가장 높았다면, PAHCS의 최적 주입농도(mg/L)는 약 얼마인가?

① 5 ② 10 ③ 20 ④ 50

3. 토양에 널리 분포하며 흙냄새의 원인으로 알려진 미생물은?

① 녹조류 ② 질화세균 ③ 방선균 ④ 철세균

4. 침전지 유출부에서 플록이 떠오르는 현상에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 이러한 현상을 파과(breakthrough)라고 한다.
② 침전지의 표면부하율보다 입자의 침강속도가 큰 플록이 떠오른다.
③ 다층침전지, 경사판식 침전지는 플록 유출 방지에 효과적이다.
④ 밀도류나 단락류가 있으면 플록 유출이 감소한다.

5. 정수장의 배출수지 및 배슬러지지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 배슬러지지의 용량은 24시간 평균배슬러지량과 1회 배슬러지량 중에서 큰 것으로 한다.
② 배출수지의 고수위에서 주벽 상단까지의 여유고는 60cm 이상으로 한다.
③ 배출수지의 상징수는 정수공정으로 회수할 수 있다.
④ 배슬러지지의 슬러지체류시간은 48시간 이내로 하는 것이 바람직하다.

6. 정수장에서 사용되는 가압탈수기의 여과포 선정조건으로 옳지 않은 것은?

① 여과포의 폐색이 적고 케이크의 탈착이 좋을 것
② 사용 중에 팽창과 수축이 클 것
③ 탈수여액의 청징도가 높을 것
④ 재생이 가능할 것

7. 정수처리에서 수처리제로 사용하는 폴리아민에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 정수처리를 위해 폴리아민을 사용할 경우 20mg/L 이하로 사용해야 한다.

② 폴리아민의 성분규격에서 에피클로로히드린 기준은 20mg/L 이하이다.

③ 폴리아민을 사용하는 정수장은 매월 1회 이상 정수 중의 에피클로로히드린의 함량을 측정하여야 한다.

④ 폴리아민은 무색 내지 엷은 황갈색의 액체이다.

8. 병원성미생물 제거율 및 불활성화비 계산방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 잔류소독제 농도는 측정한 농도값 중 최소값을 택한다.

② 불활성화비는 $CT_{계산값}$을 $CT_{요구값}$으로 나눈 값이다.

③ 장폭비(L/W)가 클수록 환산계수(T_{10}/T)가 작아진다.

④ 추적자 시험의 경우 투입된 추적자의 10%가 정수지에서 유출되는 시간을 접촉시간으로 한다.

9. 병원성 미생물에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 콜레라, 장티푸스는 박테리아에 의한 수인성 전염병이다.

② 바이러스는 소독에 대한 저항성이 크고, 크기가 작은 미생물로 분류된다.

③ 시스트(Cysts)라 불리우는 *Giardia*의 포낭은 염소소독에 대한 저항이 박테리아보다 훨씬 강하다.

④ *Salmonella typhosa*는 수인성 전염병을 일으키는 원생동물이다.

10. 소독공정에서 염소소독 효과를 향상시키는 방법으로 옳은 것은?

① 차아염소산에 의한 소독효과를 높이기 위해 pH를 높인다.

② 도류벽을 제거하여 체류시간을 짧게 한다.

③ 잔류염소 농도를 가급적 낮게 유지한다.

④ 정수지의 수위를 높게 유지한다.

11. 염소소독제의 저장과 보관에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 액화염소 보관용기는 40℃ 이하로 유지한다.

② 액화염소 저장량은 1일 사용량의 7일분 이상으로 한다.

③ 차아염소산나트륨 저장실의 바닥은 내식성 모르타르 등으로 시공하여 평평하게 한다.

④ 차아염소산나트륨 저장조 또는 용기에서 발생되는 수소가스가 외부 대기 중으로 노출되지 않도록 한다.

12. 전염소처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 원수 내 암모니아성질소를 산화한다.

② 조류 및 박테리아의 사멸에는 효과가 있으나, 소형동물은 사멸시키지 못한다.

③ 소독을 목적으로 하는 경우 여과수에서 유지해야 할 잔류염소농도는 0.1~0.2mg/L 정도이다.

④ 망간처리를 위해 여과수에서 유지해야 할 잔류염소농도는 0.5mg/L 정도이다.

13. 염소가스의 안전관리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 저장량 1,000 kg 이상의 시설에서는 염소가스의 누출에 대비하여 가스누출 검지 경보설비, 중화반응탑, 중화제 저장조, 배풍기 등을 갖춘 중화장치를 설치한다.

② 누설검지용 약품으로 수산화나트륨용액을 사용한다.

③ 염소가스 저장시설의 제해설비는 누출된 염소가스를 충분히 중화하여 무해하게 할 수 있어야 한다.

④ 보안용구로는 방독마스크, 보호구 및 비상시 공구 등이 있으며, 격리식 방독마스크는 3개 이상 구비되어야 한다.

14. 역세척효과를 높이기 위한 방법으로 옳은 것은?

① 표면세척장치는 팽창된 여과층 중에 노즐이 묻히도록 한다.

② 역세척수량과 수압 및 시간 중 어느 하나를 줄여 역세척효과가 충분하도록 한다.

③ 역세 시 여과층이 유동상태가 되지 않도록 역세척속도를 설정한다.

④ 수온차가 높은 지역에서는 계절별로 동일한 팽창률을 얻을 수 있도록 수온이 낮을 때의 역세척유속을 기준으로 시설을 설계한다.

15. 급속여과지의 자갈층두께와 여과자갈에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 여과자갈의 입경과 자갈층의 두께는 하부집수장치에 적합하도록 설계한다.

② 여과자갈은 형상이 구형(球形)에 가깝고 경질이며 청정하고 균질인 것이 좋다.

③ 여과자갈은 모래층을 충분히 지지할 수 있어서 안정적이고 효율적으로 세척할 수 있어야 한다.

④ 조립여과자갈을 상층에, 세립여과자갈을 하층에 배치하는 것을 표준으로 한다.

16. 역세척효과가 불충분할 경우에 발생하는 현상으로 옳은 것은?

① 여과층 표면이 균일하게 된다.

② 머드볼(mud ball)이 발생되지 않는다.

③ 여과지속시간이 감소한다.

④ 측벽과 여과층간에 간극이 발생되지 않는다.

17. 막여과에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 정밀여과와 한외여과가 있으며, 제거대상물질은 주로 용해성물질이다.
ㄴ. 정수처리 및 해수담수화와 초순수 제조의 전처리공정에 주로 사용되고 있다.
ㄷ. 막을 여재로 사용하여 물을 통과시켜서 원수 중의 불순물질을 분리제거하고 깨끗한 여과수를 얻는 정수방법이다.
ㄹ. 나노여과 및 역삼투법의 주 제거대상물질은 불용해성물질과 콜로이드성물질이며 단독 또는 고도정수처리와의 조합으로 적용된다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

18. 여과층에서 현탁물질을 제거하는 1단계의 기작으로 옳지 않은 것은?

① 저지작용 ② 체거름작용 ③ 중력침강작용 ④ 응집침전작용

19. 막여과시설의 막여과유속이 $1.8m^3/m^2 \cdot d$이고 여과수량이 $24m^3/h$일 때, 막면적(m^2)은?

① 300 ② 320 ③ 340 ④ 360

20. 여과지의 하부집수장치 기능에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 여과지를 하부집수실과 상부여과실로 분리시킨다.

② 여과수 및 공기를 상부여과실로부터 하부집수실로 분출시켜 여과재를 깨끗이 세척시킨다.

③ 침전지 월류수를 상부 여과실에서 여과시켜 하부집수실로 보낸다.

④ 역세척수 및 공기를 여과실 전체에 균등압력으로 균일하게 분포시켜서 세척의 효과를 높인다.

수질분석 및 관리

21. 먹는물수질공정시험기준상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

① 감압은 따로 규정이 없는 한 15mmHg 이하로 한다.

② 방울수라 함은 20℃에서 정제수 20방울을 적하할 때, 그 부피가 약 1mL 되는 것을 뜻한다.

③ 무게를 "정확히 단다."라 함은 규정된 수치의 무게를 0.01mg까지 다는 것을 말한다.

④ "항량으로 될 때까지 건조한다." 함은 같은 조건에서 1시간 더 건조할 때 전후 차가 g당 0.3mg 이하일 때를 말한다.

22. 수질오염공정시험기준상 용존산소-적정법에 사용하는 시약으로 옳지 않은 것은?

① 전분용액 ② 옥살산나트륨용액

③ 황산망간용액 ④ 티오황산나트륨용액

23. 먹는물수질공정시험기준상 수질검사 항목 중 보존방법에 따라 보관하였을 때 보존기간이 가장 짧은 것은?

① 암모니아성질소 ② 질산성질소 ③ 황산이온 ④ 증발잔류물

24. 정수지 출구에서 유리잔류염소농도를 측정한 결과 0.5mg/L이었다. 소독공정에서 $CT_{요구값}$이 5일 때 정수지에서 염소소독공정의 불활성화비는? (단, 염소소독제 접촉시간은 20분이다.)

① 0.5 ② 1 ③ 1.5 ④ 2

25. 24,000m^3/d을 생산하는 정수장에서 여과지 통과 후 시간당 1.5kg/h의 염소를 주입한 결과, 정수지 유출수의 잔류염소 농도가 0.5 mg/L일 때 염소요구량(mg/L)은?

① 0.5 ② 1.0 ③ 1.5 ④ 2.0

26. 불활성화비 계산방법 및 정수처리 인증 등에 관한 규정상 급속여과방식에서 소독에 의한 병원성 미생물 제거율 및 불활성화비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 여과공정에 의한 바이러스 제거율 99%

② 여과공정에 의한 지아디아 포낭 제거율 99.68%

③ 소독공정에서 요구되는 바이러스 불활성화율 99%

④ 소독공정에서 요구되는 지아디아 포낭 불활성화율 90%

27. 정수장에서 원수 유입 유량이 5,000m^3/h이고, 자-테스트(Jar-Test) 결과 응집제의 적정 주입농도가 10mg/L일 때, 정수장의 1일 응집제 주입량(kg/d)은?

① 500 ② 1,000 ③ 1,200 ④ 2,400

28. 침전지에서 플록의 제거율에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 침강면적을 작게 하면 제거율이 향상된다.

② 플록의 침강속도를 크게 하면 제거율이 향상된다.

③ 유량을 적게 하면 제거율이 향상된다.

④ 침강속도(V)가 표면부하율(V_0)보다 작은 플록은 V/V_0의 부분제거율을 나타낸다.

29. 오존처리설비에서 오존의 전달효율을 계산하는 방법으로 옳은 것은?

① $\frac{(\text{주입오존량})-(\text{잔류오존량})-(\text{배출오존량})}{(\text{주입오존량})}\times 100$

② $\frac{(\text{주입오존량})-(\text{잔류오존량})+(\text{배출오존량})}{(\text{주입오존량})}\times 100$

③ $\frac{(\text{주입오존량})-(\text{배출오존량})}{(\text{주입오존량})}\times 100$

④ $\frac{(\text{주입오존량})-(\text{잔류오존량})}{(\text{주입오존량})}\times 100$

30. 자-테스트(Jar-Test)에서 플록 형성 후 채취된 상징수에서 분석하는 항목이 아닌 것은?

① 수소이온농도(pH) ② 탁도

③ 알칼리도 ④ 용존산소

31. 수질오염공정시험기준상 효소이용정량법을 사용하여 총대장균군수를 측정할 때, 적용되는 효소의 종류는?

① 아밀라제(amylase) ② 프로티아제(protease)

③ 포스파타제(phosphatase) ④ 베타-갈락토시다제(β-galactosidase)

32. 먹는물수질공정시험기준상 유리전극법을 사용하여 수소이온농도(pH)를 측정할 때 사용되는 표준액의 pH값을 순서대로 옳게 나타낸 것은?

① 수산염 표준액 < 인산염 표준액 < 탄산염 표준액

② 수산염 표준액 < 탄산염 표준액 < 인산염 표준액

③ 탄산염 표준액 < 인산염 표준액 < 수산염 표준액

④ 탄산염 표준액 < 수산염 표준액 < 인산염 표준액

33. 먹는물 수질감시항목 중 Geosmin과 2-MIB를 측정하는 기기로 옳은 것은?

① 이온크로마토그래프 ② 기체크로마토그래프

③ 액체크로마토그래프 ④ 유도결합플라즈마

34. 먹는물관리법령상 수위, 수량, 수질 자동계측기의 교정 및 오차시험 주기로 옳은 것은?

① 설치 후 매 6개월마다 1회 이상 ② 설치 후 매 1년마다 1회 이상

③ 설치 후 매 2년마다 1회 이상 ④ 설치 후 매 3년마다 1회 이상

35. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 염지하수에 적용되는 방사능에 관한 기준으로 옳은 것은?

○ 세슘(Cs-137)은 (ㄱ)mBq/L를 넘지 아니할 것 ○ 스트론튬(Sr-90)은 (ㄴ)mBq/L를 넘지 아니할 것 ○ 삼중수소는 (ㄷ)Bq/L를 넘지 아니할 것

① ㄱ: 5.0, ㄴ: 3.0, ㄷ: 5.0 ② ㄱ: 4.0, ㄴ: 4.0, ㄷ: 6.0

③ ㄱ: 3.0, ㄴ: 3.0, ㄷ: 5.0 ④ ㄱ: 4.0, ㄴ: 3.0, ㄷ: 6.0

36. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 상수원수의 수질감시항목 중 Microcystin-LR의 검사주기로 옳은 것은?

① 평상시 1회/월, 조류경보 발령시 1회/월~3회/월

② 평상시 1회/월, 조류경보 발령시 1회/주~3회/주

③ 평상시 1회/반기, 조류경보 발령시 1회/주~3회/주

④ 평상시 1회/반기, 조류경보 발령시 1회/월~3회/월

37. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 먹는샘물의 포름알데히드, 안티몬, 몰리브덴의 검사주기로 옳은 것은?

① 1회/2년 ② 1회/년 ③ 2회/년 ④ 3회/년

38. 수도법령상 바이러스 분포실태 조사방법에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

> 정수의 수질조사 시기: 원수의 수질조사 결과 원수 중에서 바이러스가 (ㄱ) 이상 검출이 확인되는 경우에 실시하며, 확인된 분기 및 그 다음 분기에 분기별 (ㄴ) 검사할 것

① ㄱ: 100개체/100L, ㄴ: 1회
② ㄱ: 50개체/100L, ㄴ: 1회
③ ㄱ: 100개체/100L, ㄴ: 2회
④ ㄱ: 50개체/100L, ㄴ: 2회

39. 수도법령상 50만m^3 이상 시설규모의 정수장에 배치해야 할 정수시설운영관리사의 배치기준으로 옳은 것은?

① 1급 2명 이상, 2급 3명 이상, 3급 5명 이상
② 1급 1명 이상, 2급 3명 이상, 3급 4명 이상
③ 1급 1명 이상, 2급 2명 이상, 3급 3명 이상
④ 1급 1명 이상, 2급 1명 이상, 3급 2명 이상

40. 먹는물관리법상 다음 용어에 해당하는 것은?

> 암반대수층(岩盤帶水層) 안의 지하수 또는 용천수 등 수질의 안전성을 계속 유지할 수 있는 자연 상태의 깨끗한 물을 먹는 용도로 사용할 원수(原水)를 말한다.

① 염지하수
② 샘물
③ 먹는염지하수
④ 먹는샘물

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 약품주입설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 고형황산알루미늄은 중량비로 5~10% 용액으로 사용하는 것이 편리하다.

② pH조정제의 주입지점은 응집제 주입지점의 하류측이 일반적이다.

③ pH조정제의 주입률은 알칼리도와는 상관없다.

④ 응집제 주입량은 처리수량에 응집제 주입률을 나누어 산정한다.

42. 상수도설계기준상 막여과설비의 주요 감시항목으로 옳지 않은 것은?

① 유량 ② 압력 ③ 교반 ④ 온도

43. 염소 소독 시 생성되는 염소성분 중 살균력이 가장 강한 것은?

① 차아염소산이온(OCl^-) ② 차아염소산($HOCl$)

③ 디클로라민($NHCl_2$) ④ 모노클로라민(NH_2Cl)

44. 중간염소처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 침전지와 여과지 사이에 염소제를 주입하는 방식이다.

② 트리할로메탄의 생성을 최소화하기 위하여 채택한다.

③ 곰팡이냄새의 생성을 최소화하기 위하여 채택한다.

④ 염소제 주입지점은 착수정, 혼화지 등으로 교반이 잘 일어나는 지점으로 한다.

45. 여과지 성능평가 방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 단위면적당의 여과수량(UFRV)은 여과속도를 여과지속시간으로 나눈 값이다.

② 여과지 성능 평가 시 역세척수량의 여과수량에 대한 비율과는 상관 없다.

③ 단위면적당의 여과수량(UFRV) 값이 $410m^3/m^2$ 이하이면 여과지 성능이 양호하다고 본다.

④ 단위면적당의 여과수량(UFRV) 값이 $610m^3/m^2$ 이상이면 재래식 정수공정에서는 여과 성능이 좋다고 본다.

46. 활성탄흡착설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 비상시 또는 단기간 사용할 경우에는 입상활성탄처리가 유리하다.

② 저장조 등의 밀폐용기 내에서는 산소가 고갈 될 우려가 있으므로 점검 시 주의가 필요하다.

③ 일반적으로 소수성이 강하고 분자량이 큰 물질일수록 활성탄에 흡착되기 쉽다.

④ 분말활성탄은 수증기 활성화법으로 제조되며 입도는 200mesh 간격의 체로 통과하지 않은 양의 10% 이하인 것이 좋다.

47. 슬러지 배출설비의 설계원칙으로 옳지 않은 것은?

① 슬러지 배출이 원활할 것

② 슬러지 양에 알맞은 배출능력을 가질 것

③ 슬러지 성상을 고려하지 않을 것

④ 고농도로 소량의 슬러지를 배출할 수 있을 것

48. 펌프의 비속도에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 비속도가 작아짐에 따라 임펠러 외경에 대한 임펠러의 폭은 커진다.

② 비속도는 유량의 $\frac{1}{2}$승에 반비례한다.

③ 비속도가 크면 토출량이 많은 저양정의 펌프로 된다.

④ 토출량과 전양정이 동일하면 회전속도가 클수록 비속도는 작아진다.

49. 펌프의 조건이 다음과 같을 때 전양정(m)은 약 일마인가?

○ 실양정(h_a) : 10m
○ 관로마찰손실수두(h_l) : 0.3m
○ 토출관 유출속도(v_d) : 12m/s
○ 중력가속도(g) : 9.8m/s^2

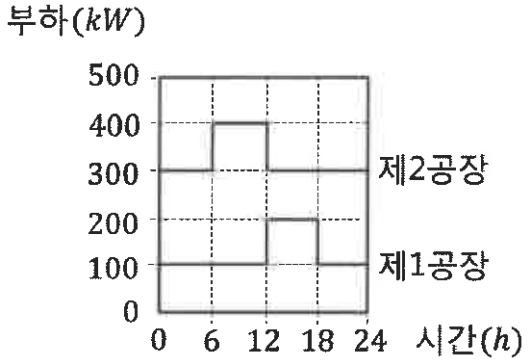
① 12.6 ② 15.6 ③ 17.6 ④ 20.6

50. 펌프의 분해 점검 시 점검 항목으로 옳은 것은?

① 축봉부 누수 및 온도 ② 베어링 온도

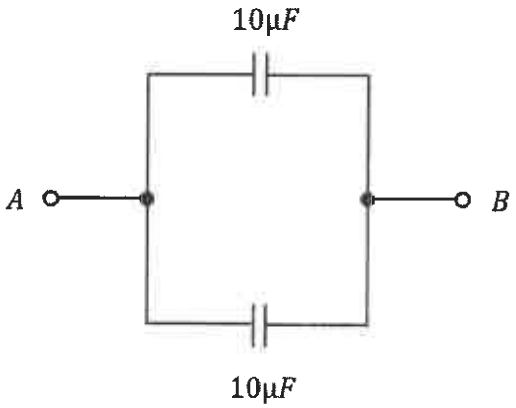
③ 진동 ④ 임펠러의 마모, 부식

51. 공장별 일부하곡선이 그림과 같을 경우 각 공장 상호간의 부등률은?



① 1.1 ② 1.2 ③ 1.3 ④ 1.4

52. 다음 그림에서 A-B 간의 합성 커패시턴스(μF)는?



① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40

53. 전압 변동률(%)의 정의로 옳은 것은?

① $\frac{\text{무부하시 수전단전압} - \text{전부하시 수전단전압}}{\text{전부하시 수전단전압}} \times 100$

② $\frac{\text{무부하시 수전단전압} - \text{전부하시 수전단전압}}{\text{무부하시 수전단전압}} \times 100$

③ $\frac{\text{송전단전압} - \text{수전단전압}}{\text{수전단전압}} \times 100$

④ $\frac{\text{송전단전압} - \text{수전단전압}}{\text{송전단전압}} \times 100$

54. 다음의 영문 약자에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

① OCR: 과전류계전기 ② ZCT: 영상변류기

③ OCB: 유입차단기 ④ MOF: 몰드오일변성기

55. 상수도설계기준상 정수장의 제어방식은 컴퓨터를 사용하는 제어 방식과 컴퓨터를 사용하지 않는 제어방식으로 크게 나눌 수 있다. 이에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 컴퓨터를 사용하는 제어 방식 중 분산제어방식은 위험이 분산되고 신뢰성도 우수하다.

② 컴퓨터를 사용하지 않는 제어방식은 소규모 시설에서 비경제적이다.

③ 컴퓨터를 사용하는 제어 방식 중 집중제어방식에서 컴퓨터의 고장은 시스템 전체를 정지시키므로 백업대책이 필요하다.

④ 컴퓨터를 사용하는 제어 방식 중 분산제어방식은 설비증설이나 확장성에서 우수하다.

56. 계측 기기에는 전자소자가 들어있기 때문에 계측기 주변의 대전류, 임피던스, 서지 등은 유도장해인 노이즈를 발생시켜 오차의 원인이 된다. 상수도설계기준상 노이즈에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 정전유도 노이즈는 신호회로 주변에 존재하는 정전용량이나 분포용량에 의해 발생한다.

② 전자유도 노이즈는 신호회로와 그 주위의 자계와의 결합에 의해 발생한다.

③ 정전유도 노이즈는 고압전원과 신호회로간의 정전유도에 의해서 잡음전압이 유도된다.

④ 전자유도 노이즈는 대전류 회로에 흐르는 전류와 신호회로간의 정전유도에 의해서 잡음전압이 유도된다.

57. 잔류염소계와 조합하여 일정한 잔류염소량으로 되도록 비율설정신호로 보정하는 방법으로 비율제어계의 잔류염소계에 의한 보정신호를 가하는 제어방식은?

① 정치제어 ② 유량비례제어 ③ 피드백제어 ④ 캐스케이드제어

58. 산업안전보건법령상 안전인증대상 보호구로 옳지 않은 것은?

① 절연용 방호구 ② 용접용 보안면 ③ 안전장갑 ④ 방음용 귀마개

59. 산업안전보건법령상 물질안전보건자료대상물질을 담은 용기에는 경고표시를 하여야 한다. 경고표지 내용으로 옳지 않은 것은?

① 제품 명칭 ② 유해·위험문구 ③ 예방조치 문구 ④ 취급자 정보

60. 고압가스안전관리법상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

① "저장소"란 고압가스를 저장하기 위한 것으로서 일정한 위치에 고정 설치된 것을 말한다.

② "용기"란 고압가스를 충전하기 위한 것으로서 이동할 수 있는 것을 말한다.

③ "냉동기"란 고압가스를 사용하여 냉동을 하기 위한 기기로서 산업통상자원부령으로 정하는 냉동능력 이상인 것을 말한다.

④ "특정설비"란 저장탱크와 산업통상자원부령으로 정하는 고압가스 관련 설비를 말한다.

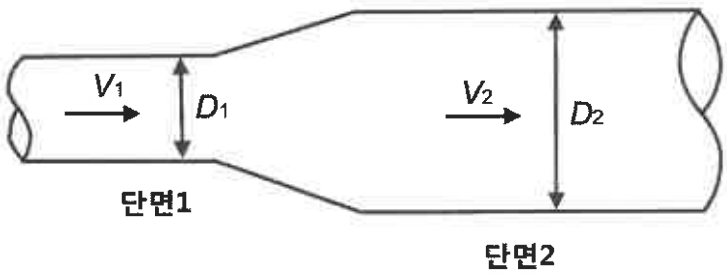
정수시설 수리학

61. 단위중량의 차원을 [MLT]계와 [FLT]계로 표시한 것은?

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

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

62. 그림과 같은 원형관에 물이 가득차서 흐르고 있다. 단면1에서 직경 D_1=30cm, 유속 V_1=3.0m/s, 단면2에서 직경 D_2=50cm일 때, 단면2의 유속(m/s)과 유량(m^3/s)은 각각 얼마인가? (단, 흐름은 정상류이며, 손실은 무시한다.)



① V_2=0.52, Q=0.14 ② V_2=1.08, Q=0.21 ③ V_2=1.84, Q=0.35 ④ V_2=2.51, Q=0.57

63. 단위가 없는 물리량을 모두 고른 것은?

ㄱ. 비중	ㄴ. 체적탄성계수
ㄷ. 프루드 수	ㄹ. 레이놀즈 수

① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ

64. 베르누이 방정식이 성립하기 위한 조건으로 옳지 않은 것은?

① 비압축성 유체로 가정한다.

② 임의의 두 점은 같은 유선 상에 있어야 한다.

③ 비점성 유체로 가정한다.

④ 부정류(unsteady flow)로 가정한다.

65. 관의 길이 100m, 관경 1,000mm인 관로에서 속도수두와 마찰손실수두가 같다면 마찰손실계수는?

① 0.01 ② 0.03 ③ 0.06 ④ 0.09

66. 지름 150cm인 관에 3.0m/s의 유속으로 물이 가득차서 흐르고 있다. 이 관로의 500m 구간 마찰손실수두가 8m일 때 마찰손실계수는 약 얼마인가?

① 0.027 ② 0.052 ③ 0.084 ④ 0.117

67. 물에 직경 D의 모세관을 세웠을 때, 물의 표면장력 T, 물의 단위중량 w, 접촉각 θ라 할 때, 모세관현상에 의한 물의 상승높이를 나타내는 식은?

① $\frac{2w\cos\theta}{TD}$ ② $\frac{2T\cos\theta}{wD}$ ③ $\frac{4w\cos\theta}{TD}$ ④ $\frac{4T\cos\theta}{wD}$

68. 폭 9m의 직사각형 수로에 16.2m^3/s의 유량이 92cm의 수심으로 흐르고 있다. 이때 프루드 수와 흐름 상태는?

① 0.652, 상류 ② 0.652, 사류 ③ 1.533, 상류 ④ 1.533, 사류

69. Manning 공식을 적용할 때 고려해야 할 인자로 옳지 않은 것은?

① 조도계수 ② 윤변 ③ 동수경사 ④ 유속계수

70. 원형 관수로에서 물의 흐름에 따른 마찰손실수두가 가장 작은 것은? (단, 만관 기준이며, 마찰손실계수와 수로의 길이는 일정하다.)

① 유속(m/s): 2, 관경(m): 0.5 ② 유속(m/s): 3, 관경(m): 1.0
③ 유속(m/s): 4, 관경(m): 1.5 ④ 유속(m/s): 5, 관경(m): 2.5

71. 원형관 내의 흐름상태를 판단하기 위한 레이놀즈 수(Re)의 산출식으로 옳은 것은? (단, R은 경심, D는 관의 직경, V는 유속, μ는 점성계수, ν는 동점성계수, ρ는 밀도이다.)

① $Re=\frac{4RV}{\nu}$ ② $Re=\frac{DV\mu}{\rho}$ ③ $Re=\frac{DV\rho}{\nu}$ ④ $Re=\frac{RV}{4\mu}$

72. 침전지로의 유입유량 100m^3/min, 침전지 용량 8,000m^3, 침전지의 유효수심 4m일 때 이 침전지의 표면부하율(m^3/m^2/d)은?

① 18 ② 36 ③ 54 ④ 72

73. 관수로의 층류영역에서 사용 가능한 마찰손실계수 식은? (단, Re은 레이놀즈 수이다.)

① $\frac{1}{Re}$ ② $\frac{4}{Re}$ ③ $\frac{24}{Re}$ ④ $\frac{64}{Re}$

74. 혼화지에서 속도경사(G)를 결정하는 요소가 아닌 것은?

① 물의 점성계수 ② 표면부하 ③ 교반동력 ④ 혼화지의 부피

75. 급속여과지에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 여과속도는 120~150m/d를 표준으로 한다.

② 중력식과 압력식이 있으며 압력식을 표준으로 한다.

③ 여과면적은 계획정수량을 일최대정수량으로 나누어 계산한다.

④ 형상은 원형을 표준으로 한다.

76. 펌프장에서 흡입구의 유속 1.6m/s, 펌프의 양수량 0.02m^3/s일 때, 토출관의 지름(mm)은 약 얼마인가?

① 16 ② 56 ③ 86 ④ 126

77. 수격작용에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 토출측 밸브를 천천히 개폐할 경우 발생한다.

② 펌프에 플라이휠을 제거하여 수격작용을 방지한다.

③ 토출측 관로에 표준형 조압수조를 설치하여 수격작용을 예방할 수 있다.

④ 수격작용은 배관의 길이가 길수록 일어나기 어렵다.

78. 펌프의 효율 85%, 흡입구 지름 500mm, 흡입구 유속 2m/s일 때, 5m 양정을 위한 펌프의 축동력(kW)은 약 얼마인가?

① 22.6 ② 32.6 ③ 42.6 ④ 52.6

79. 임펠러의 직경이 동일할 때, 펌프의 상사법칙에서 동력(P)과 분당 회전수(N)의 관계식으로 옳은 것은? (단, P_1은 N_1일 때 동력, P_2는 N_2일 때 동력이다.)

① $P_2 = P_1(\frac{N_1}{N_2})^3$ ② $P_2 = P_1(\frac{N_2}{N_1})^3$ ③ $P_2 = P_1(N_1N_2)^3$ ④ $P_2 = P_1$

80. 수격작용의 압력파 전파속도를 산정하기 위해 필요한 인자로 옳지 않은 것은?

① 관의 지름 ② 관재료의 탄성 계수

③ 관의 두께 ④ 관재료의 체적탄성률