수처리공정

1. 완속여과지의 여과층 두께와 여과모래에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 작업상 및 경제적 관점에서 모래유효경은 0.3 ~ 0.45 mm가 바람직하다.

② 최대경은 2 mm 이내로 최소경은 0.18 mm로 하며 그 입경을 초과하는 것이 10 % 이하이어야 한다.

③ 삭취만으로 여과기능을 계속하기 위한 모래층의 최초 두께 또는 보사 후의 두께는 70 ~ 90 cm가 적당하다.

④ 여과수의 수질을 저하시키지 않는 모래층의 최소두께는 약 40 cm가 한계이다.

2. 응집제, pH조정제 및 응집보조제에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 응집제 희석배율은 가능한 크게 하고, 희석지점은 가능한 주입지점과 가까이 설치하는 것이 바람직하다.

② pH조정제 주입지점은 응집제 주입지점의 하류측에 혼화가 잘되는 장소로 한다.

③ 알루미늄염은 건강상 위해를 고려하여 처리수의 잔류알루미늄 허용치가 0.4 mg/L로 규제된다.

④ 저장설비의 용량은 계획정수량에 각 약품의 평균주입률을 곱하여 산정한다.

3. 응집제 특성에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 철염계 응집제는 플록이 쉽게 침강하는 장점이 있지만, 적용 pH 범위가 좁고 과잉 주입시 물이 착색된다.

② 폴리염화알루미늄(PACl)을 황산알루미늄과 혼합 사용하면 침전물이 발생하여 송액관을 막히게 한다.

③ 폴리염화알루미늄은 적정주입 pH 범위가 넓으며, 알칼리도 감소가 큰 특징이 있다.

④ 액체황산알루미늄은 겨울철에 산화알루미늄 농도가 낮으면 결정이 석출된다.

4. 급속혼화시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 급속혼화시간은 계획정수량에 대하여 20 ~ 30분을 표준으로 한다.

② 기계교반방식의 혼화지는 원형조보다 사각형조가 유리하다.

③ 혼화지는 수류 전체가 동시에 회전하거나 단락류를 발생시키지 않는 구조로 한다.

④ 기계식 혼화, 수류식 혼화, 가압수확산에 의한 혼화 등의 방법이 있다.

5. 용존공기부상(DAF)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 취수원에서 과잉 발생된 조류 제거에 적합하다.

② 100 NTU 이상의 원수가 유입되는 경우에는 DAF 전단에 예비침전지를 둔다.

③ 기포플록덩어리가 잘 제거될 수 있도록 플록형성지 유출부의 수평면에 대하여 40~50°인 경사저류벽을 설치하여야 한다.

④ 재래식침전지보다 수리적 표면부하율이 크다.

6. 다음 여과지에 요구되는 여과속도($m^3/m^2 \cdot h$)는?

○ 1지 여과면적: 50 m^2	○ 계획정수량: 55,000 m^3/d
○ 1일 역세척 횟수: 4회	○ 1회 역세척 소요시간: 30 min
○ 여과지 수: 10지	

① 4.0 ② 4.5 ③ 5.0 ④ 5.5

7. 급속여과지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 원수가 저탁도일 때는 응집제 사용을 생략할 수 있다.

② Al/T비가 낮고 강한 교반으로 생성된 플록은 강도가 높고 쉽게 누출되지 않는다.

③ 여재 입경분포 폭을 작게 하고 입도를 크게 하면 내부여과를 기대할 수 있다.

④ 역세척 후 여과층 구조를 유지하기 위해 상층보다 하층 여재의 침강속도를 크게 해야 한다.

8. 여과층의 세척효과가 불충분할 경우에 발생되는 장애요인을 모두 고른 것은?

ㄱ. 머드볼(mud ball) 발생	ㄴ. 여과층의 균열
ㄷ. 여과층 표면의 불균일	ㄹ. 측벽과 여과층간에 간극발생

① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

9. 차아염소산나트륨의 저장에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 차아염소산나트륨은 온도 상승시 유효염소농도가 높아진다.

② 저장실의 바닥은 평평하게 내식성 모르타르 등으로 시공한다.

③ 저장조 주위에는 방액제 또는 피트를 설치한다.

④ 수소가스가 차아염소산나트륨과 분리되어 대기중으로 배출되지 않도록 확산방지에 유의한다.

10. 염소저장시설에서 염소가스 누출을 방지하는 제해설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 배풍기는 누출된 염소가스를 신속히 대기중으로 확산·희석하기 위해 설치되며 염소 누출속도와 실내유효용적 등을 고려하여 용량을 결정한다.

② 중화반응탑은 염소가스를 묽은 황산으로 중화시키는 장치이다.

③ 방출염소가스농도는 정수장 등의 경계선에서 1.0 mg/L 이하로 하는 예가 있다.

④ 누출된 염소가스가 설정된 농도에 달하면 경보가 발령되고 모든 제해장치가 작동되어야 한다.

11. 정수지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 여과수량과 송수량의 불균형을 조절하고 완화시킨다.

② 정수지는 정수장의 정지고나 예상 홍수위보다 0.6 m 이상 높게 한다.

③ 환산계수는 장폭비가 큰 완전혼합 흐름에서 최댓값 1.0을 갖는다.

④ 정수지 바닥은 저수위보다 15 cm 이상 낮게 해야 한다.

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

① 불활성화비는 $CT_{계산값}$을 $CT_{요구값}$으로 나눈 값이다.

② $CT_{계산값}$은 잔류소독제 농도(mg/L)와 소독제 접촉시간(분)을 곱한 것이다.

③ 추적자 시험의 경우 투입된 추적자의 10 %가 정수지 유출지점 또는 불활성화비의 값을 인정받는 지점으로 빠져 나올 때까지의 시간을 접촉시간으로 한다.

④ 이론적 접촉시간을 이용할 경우 정수지 구조에 따른 수리학적 체류시간($\frac{정수지사용용량}{시간당최소통과유량}$)에 환산계수를 곱해 소독제 접촉시간으로 한다.

13. 생산량 100,000 m^3/d인 정수장에서 염소 240 kg/d가 요구된다. 잔류염소 농도를 0.4 mg/L로 유지하고자 할 때 염소주입량(kg/d)은? (단, 주입 염소의 순도는 80 %로 가정한다.)

① 300 ② 350 ③ 400 ④ 450

14. 차아염소산나트륨 저장시 증가하는 물질은?

① 클로레이트 ② 알데히드

③ HAAs(Haloacetic acids) ④ HANs(Haloacetonitriles)

15. 정수처리기준에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

> ㄱ. 병원성미생물의 직접 수질검사는 경제적, 기술적으로 어렵다.
> ㄴ. 여과공정의 탁도와 소독공정의 불활성화비를 충족하여야 한다.
> ㄷ. $CT_{요구값}$은 관계법령에서 산출값이 주어진다.
> ㄹ. $CT_{계산값}$에서 정수지 수위는 최고치를 적용한다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

16. 역세척배출수 침전시설에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

> 역세척배출수의 침전은 사용되는 단위공정에 따라 다르지만, 처리공정은 플록 형성 (ㄱ)분, 표면부하율 2 ~ 6 m/h의 침전지에서 (ㄴ)시간으로 한다.

① ㄱ: 20, ㄴ: 0.5 ~ 2 ② ㄱ: 20, ㄴ: 1 ~ 4
③ ㄱ: 30, ㄴ: 0.5 ~ 2 ④ ㄱ: 30, ㄴ: 1 ~ 4

17. 방류수의 TMS(Tele-Monitoring System) 구축을 위한 수질자동 측정기기(항목)의 종류로 옳지 않은 것은?

① 총질소(T-N) ② 총유기탄소(TOC)
③ 생물화학적 산소요구량(BOD) ④ 총인(T-P)

18. 수도시설에서 망간에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 관망에서 흑수(黑水)의 원인이 될 수 있다.
② 이론상 망간 1 mg/L의 산화를 위해 1.29 mg/L의 염소가 필요하다.
③ 산화, 망간사 여과 등으로 처리한다.
④ 강변여과수는 표류수에 비해 망간 농도가 낮다.

19. 유충이나 미생물막 제거에 효과적인 입상활성탄 처리공정은?

① Adsorber (활성탄 단독공정) ② Pre-Adsorber (여과전 흡착)
③ Post-Adsorber (여과후 흡착) ④ Filter-Adsorber (여과 · 흡착단일공정)

20. 상수도관의 부식성 개선에 관한 설명으로 옳은 것은?

① "랑게리아지수(LI) = 물의 pH - pHs"로 나타낸다.
② LI가 양(+)의 값으로 커질수록 부식성은 강해진다.
③ 부식성이 강한 경우 녹물발생 가능성이 낮아진다.
④ 부식성 개선을 위해서는 소석회 등을 주입하여 pH, 알칼리도 등을 감소시킨다.

수질분석 및 관리

21. 수질오염공정시험기준상 시료의 보존방법 중 4℃ 보관하였을 때, 최대보존기간이 가장 긴 항목은?

① 탁도 ② 수소이온농도 ③ 온도 ④ 용존산소(전극법)

22. 먹는물수질공정시험기준상 총칙에 관한 내용으로 옳은 것은?

① 시험은 따로 규정이 없는 한 실온에서 조작한다.

② 실험에서 사용하는 시약은 따로 규정한 것 이외는 모두 2급 이상을 쓴다.

③ 염산(1 → 2)이라고 되어있을 때에는 염산 1 mL와 물 2 mL를 혼합하여 조제한 것을 말한다.

④ 표준온도는 20℃이다.

23. 먹는물수질공정시험기준상 항목별 기기분석법 연결이 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 카바릴: 고성능액체크로마토그래피 ㄴ. 불소이온: 이온크로마토그래피 ㄷ. 붕소: 자외선/가시선 분광법 ㄹ. 휘발성유기화합물: 퍼지·트랩-기체크로마토그래피

① ㄴ, ㄷ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄹ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

24. 먹는물수질공정시험기준상 총대장균군(막여과법)의 결과보고 시 결과표기에 관한 내용이다. ( )에 들어갈 내용으로 모두 옳은 것은?

수돗물, 먹는물공동시설에 대한 시험결과는 총대장균군이 검출되지 않은 경우는 '불검출/(ㄱ)'로, 검출된 경우는 '검출/(ㄱ)'로 표기하고, 샘물, 먹는샘물에 대한 시험결과는 총대장균군이 검출되지 않은 경우는 '불검출/(ㄴ)'로, 검출된 경우는 '검출/(ㄴ)'로 표기한다.

① ㄱ: 10 mL, ㄴ: 20 mL ② ㄱ: 25 mL, ㄴ: 50 mL

③ ㄱ: 50 mL, ㄴ: 100 mL ④ ㄱ: 100 mL, ㄴ: 250 mL

25. 먹는물수질공정시험기준상 탁도 표준용액에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

> 황산하이드라진용액 5.0 mL와 헥사메틸렌테트라아민용액 5.0 mL를 섞어 실온에서 24시간 방치한 다음 정제수를 넣어 100 mL로 한 것을 표준원액이라고 한다. 이 용액 1 mL는 탁도 ( ) NTU에 해당한다.

① 100　② 200　③ 400　④ 800

26. 상수원관리규칙상 원수의 수질검사방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 원수가 하천수인 경우에는 화학적산소요구량은 매월 1회 이상 검사한다.

② 원수가 호소수인 경우에는 총유기탄소는 매월 1회 이상 검사한다.

③ 하천수 등의 표류수의 경우에는 취수구에 흘러든 직후의 지점에서 채수한다.

④ 복류수 및 강변여과수의 경우에는 취수구에서 가장 먼 지점에서 1회, 착수정에서 1회를 취수하여 각각 검사한다.

27. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 먹는물 수질감시항목에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 먹는샘물의 감시항목은 포름알데히드, 안티몬, 몰리브덴이며, 검사주기는 2회/년이다.

② 상수원수 조류경보 '경계' 단계 발령 시 Geosmin 검사주기는 2회/주이다.

③ Perchlorate는 유해영향 유기물질이다.

④ 라돈의 단위는 Bq/L이다.

28. 물환경보전법령상 수질오염경보제 대상 남조류로 옳지 않은 것은?

① 마이크로시스티스　② 아나베나

③ 아파니조메논　④ 보도

29. 8,000 m^3 용량의 정수장에서 최대통과유량이 8,000 m^3/h 이고, 장폭비(L/W)에 따른 환산계수가 0.2 이다. 이때 $CT_{계산값}$은? (단, 연속측정장치로 측정된 잔류소독제 농도는 최솟값 0.2 mg/L, 평균값 0.8 mg/L, 최댓값 1.2 mg/L 이다.)

① 60　② 12　③ 9.6　④ 2.4

30. 수도법령상 일반수도사업자가 준수해야 할 정수처리된 물의 탁도 등의 기준에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

> 탁도: 매월 측정된 시료 수의 (ㄱ)퍼센트 이상이 (ㄴ)NTU(완속여과를 하는 정수시설의 경우에는 (ㄷ)NTU) 이하이고, 각각의 시료에 대한 측정값이 1NTU 이하일 것

① ㄱ: 95, ㄴ: 0.3, ㄷ: 0.5
② ㄱ: 95, ㄴ: 0.5, ㄷ: 0.3
③ ㄱ: 98, ㄴ: 0.3, ㄷ: 0.5
④ ㄱ: 98, ㄴ: 0.5, ㄷ: 0.3

31. 막여과 정수시설의 설치기준상 용어로, 정밀여과막의 공경을 직접 측정하는 것이 곤란하여 버블포인트법, 수은압입법, 지표균 등을 이용한 간접법으로 분리성능을 마이크로미터(μm) 단위로 나타낸 것은?

① 공칭공경
② 분획분자량
③ 막여과 회수율
④ 유효경

32. 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 활성탄의 pH 측정법으로 옳지 않은 것은?

① 활성탄을 115 ℃ ± 5 ℃에서 3시간 건조한다.
② 정밀히 측정한 활성탄 약 30 g을 500 mL의 마개달린 삼각플라스크에 물 300 mL를 사용하여 씻어주면서 옮겨준다.
③ 여지 5종C로 여과하여 최초의 여액 약 30 mL는 버리고 나머지 여액을 시험용액으로 한다.
④ pH 미터를 이용하여 상온에서 유리전극법으로 pH 값을 측정한다.

33. 고도정수처리공정에서 오존이용률(또는 흡수율) 산출 공식으로 옳은 것은?

① [(주입오존량 − 잔류오존량 − 배출오존량) ÷ 주입오존량] × 100
② [(주입오존량 − 배출오존량) ÷ 주입오존량] × 100
③ [(주입오존량 + 잔류오존량 − 배출오존량) ÷ 주입오존량] × 100
④ [(주입오존량 + 잔류오존량 + 배출오존량) ÷ 주입오존량] × 100

34. 먹는물관리법상 환경부장관이 지정한 검사기관 준수사항이다. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

> 검사수수료는 ( )이 정하여 고시한 기준에 따른다.

① 유역지방환경청장
② 시도보건환경연구원장
③ 지방자치단체장
④ 국립환경과학원장

35. 지하수법상 명시된 용어의 정의이다. ( )에 공통으로 들어갈 내용으로 옳은 것은?

> ( )(이)란 ( ) 대상인 시설 또는 토지에 오염물질의 유입을 막고 사람의 보건 및 안전에 위험을 주지 아니하도록 해당 시설을 해체하거나 토지를 적절하게 되메우는 것을 말한다.

① 지하수보전　② 지하수정화　③ 원상복구　④ 원상회복

36. 물환경보전법상 수질오염사고 대응에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용으로 모두 옳은 것은?

> 환경부장관은 공공수역의 수질오염사고에 신속하고 효과적으로 대응하기 위하여 (ㄱ)를 운영하여야 한다. 이 경우 환경부장관은 대통령령으로 정하는 바에 따라 (ㄴ)에 (ㄱ)의 운영을 대행하게 할 수 있다.

① ㄱ: 수질오염방제센터, ㄴ: 시도보건환경연구원
② ㄱ: 수질오염방제센터, ㄴ: 한국환경공단
③ ㄱ: 수질오염신고센터, ㄴ: 시도보건환경연구원
④ ㄱ: 수질오염신고센터, ㄴ: 한국환경공단

37. 먹는물수질공정시험기준상 일반항목에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

> ㄱ. 맛 측정은 5명 이상의 시험자가 바람직하나 최소한 2명이 필요하다.
> ㄴ. pH 측정 시 유리탄산을 함유한 경우에는 유리탄산을 제거한 후 측정한다.
> ㄷ. 색도 측정 시 탁도물질은 제거하여야 한다.
> ㄹ. 시료가 색을 띠는 경우 탁도가 높아진다.

① ㄱ, ㄴ　② ㄷ, ㄹ　③ ㄱ, ㄴ, ㄷ　④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

38. 먹는물수질공정시험기준 과망간산칼륨소비량-산성법으로 분석한 결과가 다음과 같을 때 과망간산칼륨소비량(mg/L)은?

> ○ 시료량: 100 mL
> ○ 적정에 사용된 과망간산칼륨용액(0.002 M) 농도계수: 1.000
> ○ 시료에 소비된 과망간산칼륨용액량(0.002 M): 2.1 mL
> ○ 바탕시험에 소비된 과망간산칼륨용액량(0.002 M): 0.1 mL

① 4.0　② 6.3　③ 20.0　④ 21.0

39. 수도법령상 일반수도사업자가 지켜야 할 정수처리기준 중 지아디아 포낭에 관한 기준이다. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

취수지점부터 정수장의 (ㄱ) 유출지점까지의 구간에서 (ㄴ) 이상 제거하거나 불활성화할 것

① ㄱ: 정수지, ㄴ: 1만분의 9천999
② ㄱ: 정수지, ㄴ: 1천분의 999
③ ㄱ: 여과지, ㄴ: 1만분의 9천999
④ ㄱ: 여과지, ㄴ: 1천분의 999

40. 수도법상 명시된 용어의 정의이다. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

"상수원"이란 음용·공업용 등으로 제공하기 위하여 ( )을 설치한 지역의 하천·호소·지하수·해수 등을 말한다.

① 취수시설
② 정수시설
③ 전용상수도시설
④ 광역상수도시설

설비운영(기계 · 장치 또는 계측기 등)

41. 응집용 약품 저장설비의 용량에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 응집제는 30일분 이하로 한다.

② 알칼리제는 연속 주입할 경우 10일분 이하로 한다.

③ 알칼리제는 간헐 주입할 경우 30일분 이상으로 한다.

④ 응집보조제는 10일분 이상으로 한다.

42. 응집을 위한 급속혼화시설의 가압수확산에 의한 혼화에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 직경 2,500 mm 이상의 대형관이나 넓은 수로에 적합하다.

② 혼화기에 의한 추가적인 손실수두가 없고 혼화효과가 좋다.

③ 가압수의 탁도는 5 NTU 이상이 되어야 한다.

④ 응집용 알루미늄용액은 1 % 이하로 묽게 해야 한다.

43. 오존 주입설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 설비용량은 일최대주입량에 여유분을 고려하여 결정한다.

② 오존재이용시설은 이용효율을 높이기 위한 것으로 필수이다.

③ 오존 주입농도제어는 주입률을 설정하고 처리수량에 비례하여 주입하는 방식이다.

④ HDPE는 발생오존, 배오존 및 오존수에 사용할 수 있는 재료이다.

44. 수도용 한외여과막모듈의 성능기준으로 옳은 것은?

① 25 °C, 막차압 100 kPa의 조건에서 보정한 여과 성능 0.5 m^3/m^2 · 일 이상

② 25 °C, 유효압력 1 MPa의 조건에서 보정한 여과 성능 0.05 m^3/m^2 · 일 이상

③ 탁도 제거성능 0.1 NTU 이하

④ 염화나트륨 제거성능 93 % 이상

45. 슬러지 처리시설의 농축조에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 고형물부하가 20 kg/m^2 · d 이상 되어야 농축분리가 잘 이루어진다.
ㄴ. 슬러지 인출관은 200 mm 이상 되어야 청소작업이 용이하다.
ㄷ. 슬러지 수집기 주변속도는 0.6 m/min 이상 되어야 재부상을 피할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

46. 입상활성탄 슬러리 이송배관의 설계조건으로 옳지 않은 것은?

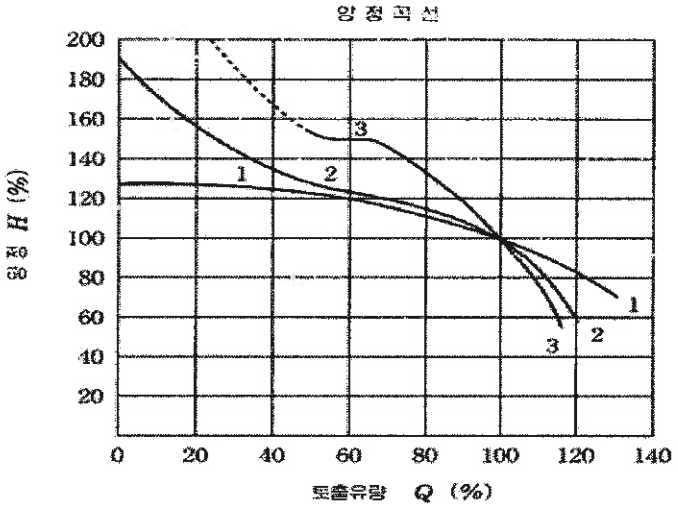
① 배관은 가능한 한 스테인레스강을 사용한다.

② 1~2 m/s의 저유속을 표준으로 한다.

③ 용이한 세척을 위하여 체류부를 둔다.

④ 슬러리의 농도는 200 kg/m^3을 표준으로 한다.

47. 다음 그림은 펌프형식에 따른 양정곡선이다. 곡선 1이 표시하는 펌프의 형식은?



① 왕복펌프 ② 벌류트펌프 ③ 사류펌프 ④ 축류펌프

48. 필터프레스의 가압압착에 필요한 기기는?

① 스크루 ② 진공드럼 ③ 다수의 롤라 ④ 다이아프램

49. 제수밸브(슬루스밸브) 작동 시 유의사항으로 옳은 것은?

① 급격한 개폐는 대시포트와 스프링에 악영향을 미치므로 피한다.

② 과도한 전폐는 스토퍼와 스프링을 파손하게 하므로 피한다.

③ 충수시에는 플로트의 공기압에 의한 압착에 유의한다.

④ 디스크를 반개(半開)로 사용하면 진동과 침식의 원인이 되므로 피한다.

50. 원심펌프의 회전수제어에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 초기설비비가 많이 들지만, 미세한 제어가 가능하다.

② 기준회전수 ±20 % 정도의 작은 변화에도 펌프효율의 변화는 크다.

③ 동력은 회전수의 2승에 비례하여 변한다.

④ 동력손실이 크므로 운전비가 많이 든다.

51. 전동식밸브의 안전한 조작과 보호를 위한 장치가 아닌 것은?

① 스트로크 리밋스위치 ② 토크 리밋스위치

③ 인터로크 스위치 ④ 파이널 리밋스위치

52. 차아염소산나트륨의 안전한 저장관리를 위한 설비가 아닌 것은?

① 누액검지장치 ② 난방장치 ③ 환기장치 ④ 세척용 급수설비

53. 산업안전보건기준에 관한 규칙상 밀폐공간 내 작업 시 조치사항으로 옳은 것은?

① 환기하기가 곤란한 경우에는 공기호흡기 또는 방독마스크를 착용한다.

② 추락할 우려가 있는 경우에는 안전대와 보안면을 착용한다.

③ 작업시작 후 밀폐공간의 산소 및 유해가스 농도를 측정한다.

④ 밀폐공간 외부에 감시인을 배치하여 작업 상황을 감시한다.

54. 다음은 한국전기설비규정(KEC)상 전로의 절연저항 및 절연내력에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용을 순서대로 옳게 나열한 것은?

> **사용전압이 저압인 전로의 절연성능은 기술기준 제52조를 충족하여야 한다. 다만, 저압 전로에서 정전이 어려운 경우 등 절연저항 측정이 곤란한 경우 (ㄱ)의 누설전류가 (ㄴ) 이하이면 그 전로의 절연성능은 적합한 것으로 본다.**

① ㄱ: 저항성분, ㄴ: 1 mA ② ㄱ: 저항성분, ㄴ: 2 mA

③ ㄱ: 용량성분, ㄴ: 1 mA ④ ㄱ: 용량성분, ㄴ: 2 mA

55. 변전소의 차단기(CB)나 배전선로의 리클로저(recloser)와 협조하여 1회 순간 정전 후 고장 구간을 자동으로 분리하는 개폐기로 300 kVA 이상, 1,000 kVA 이하 특별고압 간이수전설비의 인입구측에 설치하여야 하는 전력장치는?

① 자동부하절체개폐기(ALTS) ② 고압컷아웃스위치(COS)

③ 파워퓨즈(PF) ④ 자동고장구분개폐기(ASS)

56. 상수도설계기준에 따른 역률개선 설비에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 수변전설비에서 종합역률은 90~95% 정도 유지하는 것이 바람직하다.
ㄴ. 역률개선용 진상콘덴서는 선로와 직렬로 설치한다.
ㄷ. 진상전류에 의한 선로손실 방지를 위해 진상콘덴서 용량의 약 6%에 상당하는 직렬리액터를 설치한다.
ㄹ. 콘덴서를 회로에서 분리시 발생할 수 있는 감전사고를 예방하기 위해 방전코일을 설치한다.
ㅁ. 대용량 고압콘덴서군은 역률을 조정하기 위해 몇 개의 군으로 분할하여 설치하는 것이 바람직하다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄹ, ㅁ ④ ㄴ, ㄷ, ㅁ

57. 수전설비 3상 차단기의 정격전압이 7.2 kV, 정격차단전류가 20 kA일 경우 차단기의 정격차단용량(MVA)은 약 얼마인가?

① 150 ② 200 ③ 250 ④ 300

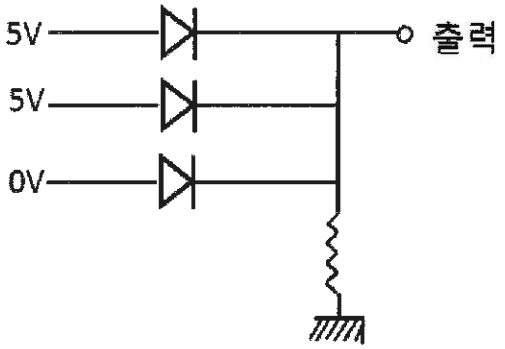
58. 상수도설계기준에 따른 수변전설비 설치기준으로 옳지 않은 것은?

① 설비운영의 경제성 확보를 위해 설비용량(kVA)은 최대수요전력(kW)을 초과하지 않도록 선정한다.
② 안전상의 책임한계점에는 단로기 또는 부하개폐기(지락보호장치부)를 설치한다.
③ 변압기 용량은 적정한 여유율을 가져야 하며 주요 변압기는 2뱅크 이상으로 구성한다.
④ 외부로부터 침입하는 이상전압(surge)에 대하여 효율적으로 보호할 수 있도록 피뢰기를 설치한다.

59. 농형 유도전동기의 기동방식 중 기동전류가 가장 큰 것은?

① 전전압(직입) 기동방식 ② 스타델타 기동방식
③ 기동보상기 기동방식 ④ 리액터 기동방식

60. 다음 그림에서 다이오드로 구성된 OR 게이트의 출력단자에서 나타나는 전압(V)은?



① 0 ② 2.5 ③ 5 ④ 10

정수시설 수리학

61. 개수로 흐름에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 자유수면에서 최대 유속이 발생한다.

② 흐름 단면적을 윤변으로 나눈 값이 동수반경이다.

③ 자유수면에서 수로바닥까지의 연직거리가 수심이다.

④ 수로바닥면을 기준면으로 정하면 수위와 수심은 일치하게 된다.

62. 관수로에서 레이놀즈수(Reynolds number)에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 관성력과 중력의 비로 나타낸다.

② 상류와 사류를 구분할 때 이용된다.

③ 한계 레이놀즈수는 관입구의 모양에 영향을 받지 않는다.

④ 레이놀즈수의 정의는 $Re = \frac{\rho VD}{\mu}$이다. 여기서, μ=점성계수, ρ=유체의 밀도, V=단면 평균유속, D=관경이다.

63. 관수로 흐름에서 손실수두에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 가장 큰 손실은 단면 점확대 손실이다.

② 매끈한 관에서 곡관에 의한 손실은 거친관에서의 손실보다 더 크다.

③ 단면 점축소로 인한 손실은 축소각이 클수록 작다.

④ 층류의 경우 마찰손실계수는 관 표면의 조도계수의 영향을 받지 않는다.

64. 관로길이 500 m, 지름이 100 mm인 매끈한 원형관에 40℃의 물이 유량 8.64 m^3/d로 흐르고 있다. 이 때 마찰손실수두(m)는 약 얼마인가? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^2, 40℃ 물의 동점성계수는 0.7×10^{-6} m^2/s이다.)

① 1.44×10^{-5} ② 1.44×10^{-3} ③ 2.88×10^{-5} ④ 2.88×10^{-3}

65. 침전지 바닥 중앙에 위치한 유입부의 반경이 1 m, 침전지의 반경이 10 m인 원형 침전지의 표면부하율이 200 m/d일 때, 이 침전지의 유입유량(m^3/h)은 약 얼마인가?

① 259 ② 2,592 ③ 2,620 ④ 26,200

66. 직경이 5 m이고, 일 여과량이 1,000 m^3/d인 여과지에서 매일 10 L/m^2/s로 10분씩 역세를 실시할 때, 역세척 수량(m^3/d)은 약 얼마인가?

① 10.58 ② 11.78 ③ 105.8 ④ 117.8

67. 상수도설계기준상 막여과유속(flux)을 설정할 때 고려할 항목으로 명시된 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 막의 종류	ㄴ. 막공급의 수질
ㄷ. 전처리설비의 유무	ㄹ. 후처리설비의 방법

① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

68. 펌프의 양수량이 0.2 m^3/s, 전양정이 40 m, 회전속도가 1,000 rpm일 때, 펌프의 비속도는 약 얼마인가?

① 28 ② 218 ③ 4,591 ④ 8,265

69. 관경 30 cm, 길이 100 m인 관을 통해 실양정 35 m 위로 유량 0.2 m^3/s의 물을 송수하는데 필요한 펌프의 동력(kW)은 약 얼마인가? (단, 관의 마찰손실계수는 0.03, 유입손실계수는 0.5, 유출손실계수는 1.0, 펌프 효율은 80%, 중력가속도는 9.8 m/s^2이고, 그 외 미소손실은 무시한다.)

① 86 ② 97 ③ 122 ④ 137

70. 캐비테이션(공동현상)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 펌프에서는 임펠러의 입구에서 발생하기 쉽다.

② 캐비테이션을 피하기 위해 가용유효흡입수두, 필요유효흡입수두, 캐비테이션 대책에 대하여 검토한다.

③ 펌프의 내부에서 물이 기화되면서 흐름 중에 공동이 생기는 현상이다.

④ 캐비테이션을 방지하기 위해서는 펌프의 설치위치를 가능한 높게 한다.

71. 부압(수주분리) 발생 방지법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 완폐식 체크밸브를 설치한다.

② 펌프에 플라이휠을 설치한다.

③ 토출측 관로에 조압수조(surge tank)를 설치한다.

④ 압력수조(air-chamber)를 설치한다.

72. 펌프를 규정 회전속도 이외의 회전속도로 운전하는 경우, 토출량(Q)과 회전속도(N)의 관계식으로 옳은 것은? (단, N_1은 규정 회전속도, N_2는 규정 이외의 회전속도, Q_1은 규정 회전 시 토출량, Q_2는 규정 이외의 회전 시 토출량이다.)

① $Q_2 = Q_1 \times \frac{N_2}{N_1}$ ② $Q_2 = Q_1 \times \frac{N_1}{N_2}$

③ $Q_2 = Q_1 \times \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2$ ④ $Q_2 = Q_1 \times \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$

73. 펌프 운전에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 펌프의 운전점은 양정곡선과 펌프효율곡선과의 교점으로 구해진다.

② 2대의 병렬운전인 경우, 펌프 운전점의 양수량은 단독운전 양수량의 2배 이상이다.

③ 2대의 직렬운전인 경우, 펌프 운전점의 양정은 단독운전 양정의 2배로 하여 구한다.

④ 병렬운전은 양정의 변화가 크고, 양수량의 변화가 적은 경우에 적합하다.

74. 수로 바닥 폭이 b, 수심이 y인 사다리꼴 개수로가 수리상 유리한 단면을 갖는 경우, 수로 바닥 폭과 수심의 관계식으로 옳은 것은?

① $b = \frac{1}{2}y$ ② $b = \frac{2\sqrt{3}}{3}y$ ③ $b = 2\sqrt{3}y$ ④ $b = 2y$

75. u를 국부유속, V를 단면평균유속, A를 단면적이라 할 때, 운동량 보정계수(β)를 나타낸 식으로 옳은 것은?

① $\frac{1}{AV}\int_A udA$ ② $\frac{1}{AV}\int_A u^2 dA$ ③ $\frac{1}{AV^2}\int_A udA$ ④ $\frac{1}{AV^2}\int_A u^2 dA$

76. 베르누이 방정식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 압축성 유체에 적용할 수 있다.

② 동수경사선은 각 지점에서 압력수두와 위치수두의 합을 연결한 선이다.

③ 손실을 무시하면 압력수두와 속도수두, 위치수두의 합이 일정하다.

④ 비점성 유체의 흐름에 적용할 수 있다.

77. 유량계의 원리 및 적용에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 파샬플룸은 개수로 중간에 한계류 발생을 유도하여 유량을 측정하는 장치이다.

② 벤츄리미터는 관수로의 흐름단면을 축소하여 유량을 측정하는 장치이다.

③ 위어를 이용하여 관수로 흐름의 유량을 측정할 수 있다.

④ 오리피스는 작은 구멍을 관내에 설치하고, 그 전후의 에너지 수두차를 이용하여 유량을 측정하는 기구이다.

78. $u=2xy+x^2$일 때 비압축성 유체의 2차원 연속방정식을 이용하여 v를 구하면? (단, u,v는 각각 x,y 방향의 속도이고, $y=0$일 때 $v=1$이다.)

① $v=-y^2-2xy+1$ ② $v=-y+2xy+1$

③ $v=-2y^2-xy+1$ ④ $v=-2y^2+xy+1$

79. 점성이 $0.5\,\mathrm{N\cdot s/m^2}$인 유체가 평판 위를 $u=20y-1000y^2$의 유속으로 흐를 때, $y=5\,\mathrm{mm}$ 지점에서의 전단응력(Pa)은? (단, y는 바닥으로부터 유체 방향의 연직방향 좌표이다.)

① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7

80. 관의 길이가 20 m이고 관경이 300 mm인 관로에서 속도수두가 마찰손실수두의 1/2이라면 마찰손실계수는?

① 0.02 ② 0.03 ③ 0.04 ④ 0.05