

2019년06월08일년 정수시설운영관리사 1급 1차 필기시험 기출문제 답안

【1과목 : 20문제】 수처리공정	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	④	③	③	②	①	④	④	③	④	②
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	①	③	③	①	②	①	②	①	④	③
【2과목 : 20문제】 수질분석 및 관리	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	④	④	①	①	③	②	④	③	③	①
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	①	③	②	②	④	②	③	①	④	②
【3과목 : 20문제】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	①	①	③	③	④	②	②	②	③	③
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	④	①	②	②	④	④	②	①	④	④
【4과목 : 20문제】 정수시설 수리학	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	①	①	③	④	②	①	④	④	③	④
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	①	③	②	③	④	②	③	③	④	②

전자문제집 CBT 홈페이지 : <https://www.cbtestpro.kr>

최신 수정 자료와 해설(오타 · 오답 · 규정변경)은 cbtestpro.kr 웹 및 앱에서 확인하세요.

기출문제의 저작권은 출제기관에 있습니다. cbtestpro.kr 및 관련 앱에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.



전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!



【1과목】 수처리공정 (20문제)

1. 정수장에서 많이 사용하는 응집제인 폴리염화알루미늄을 황산 알루미늄과 비교한 장점으로 옳지 않은 것은?

- ① 적정 주입률 폭이 넓기 때문에 과잉주입의 염려가 적다.
- ② 낮은 수온에서도 응집효과의 저하가 적다.
- ③ 알칼리도의 저하가 적다.
- ④ 화학적으로 안정하여 장기간 저장이 가능하다.

2. 정수처리 약품의 특성과 관리방법으로 옳은 것은?

- ㉠ 폴리염화알루미늄은 pH가 중성에 가까우므로 내부를 견고한 스테인레스강으로 만든 저장조에 보관한다.
- ㉡ 황산은 가급적 순도가 높은 98%의 진한 황산 용액으로 저장한다.
- ㉢ 수산화나트륨은 농도를 20% 정도로 가급적 희석하여 저장한다.
- ㉣ 수산화칼슘을 물에 용해시키는 경우 발열로 인한 폭발의 우려가 있다.

3. 플록형성지에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 체류시간은 공간이 충분할 경우 약 1시간이 적절하다.
- ② 기계식 교반에서 플록큐레이터의 주변속도는 1~1.5m/s로 한다.
- ③ 플록형성지는 직사각형이 표준이다.
- ④ 지내의 교반강도는 가급적 상하류가 동일하도록 한다.

4. 완속여과지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일정 범위 내에서 합성세제는 물론 철, 망간, 페놀 등도 제거할 수 있다.
- ② 여과지 유입수 탁도는 20NTU 이하를 권장한다.
- ③ 휴믹산 등 천연의 안정한 화합물에 의한 색도는 거의 제거가 불가능하다.
- ④ 용존산소 농도가 낮은 물은 완속여과가 적당하지 않다.

5. 급속여과지에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 탁질당 응집제의 양(Al/T비)이 높은 플록이 낮은 플록에 비하여 쉽게 누출된다.
- ② 여재 표면이 많이 오염되어 손실수두가 기준치 이상이 되었을 경우에는 표면의 모래를 제거한다.
- ③ 모래를 사용하는 단층여과지는 균등계수가 클수록 탁질의 억류량이 많아진다.
- ④ 여재의 유효경이 0.9mm인 경우 여과층의 두께는 70cm가 권장된다.

6. 병원성 미생물에 대한 대책이 필요할 경우 역세척 배출수의 최종 탁도 목표로 합리적인 것은?

- ① 0.1NTU
- ② 0.3NTU
- ③ 1NTU
- ④ 10NTU

7. 여과지의 수질을 관리하기 위한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 여과지의 유출수 탁도를 0.3NTU 이하로 유지한다.
 ㄴ. 여과속도는 다층일지라도 240m/day 이하를 표준으로 한다.
 ㄷ. 급속여과지에서는 원수가 저탁도이더라도 반드시 응집제를 사용하여 처리한다.

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

8. 급속여과지의 역세척에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과층의 두께가 1m를 넘는 경우 공기역세척 시설을 설치하는 것이 좋다.
- ② 역세척 효과를 높이기 위하여 여과층을 20~30% 팽창시킬 수 있는 역세척 속도를 설정한다.
- ③ 겨울철에 맞춘 역세척 유속을 여름철에 동일하게 운영하면 여름철에 여재가 유실될 수 있다.
- ④ 역세척수는 잔류염소가 존재하는 물을 사용해야 한다.

9. 맛·냄새 원인물질의 생물학적인 발생원에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흙냄새의 원인이 되는 방선균은 주로 호기성일 때 맛·냄새물질을 발산한다.
- ② 남조류에 의해 생성되는 냄새는 주로 곰팡이냄새, 풀냄새 등이다.
- ③ 편모조류의 수화(Bloom)가 발생하면 주로 물고기 비린내가 난다.
- ④ 황산염 환원균은 주로 하천수를 사용하는 원수에서 검출된다.

10. 오존처리에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 염소에 비하여 높은 살균력을 가지고 있다.
 ㄴ. 오존처리 후 염소를 주입할 경우 후염소의 소비량을 증가시킨다.
 ㄷ. 입상활성탄과 병행하여 운영할 경우 처리효율을 향상시킨다.

- ① ㄱ, ㄴ
 ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 자외선 소독설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 소독부산물이 염소소독보다 많다.
 ② 독성이 없고, THM을 생성하지 않는다.
 ③ 자외선의 투과율은 70 % 이상을 표준으로 한다.
 ④ 원수에 함유되어 있는 유기물은 살균효과를 갖는 파장범위에 있는 에너지를 흡수할 수 있다.

12. 소독에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 크립토스פור리디움 등 병원성 미생물을 사멸시키는데는 잔류성이 있는 염소제에 의한 소독이 필요하다.
 ② 오존은 염소와 같은 잔류효과가 없어 소독부산물이 발생하지 않는다.
 ③ 멜로시라나 시네드라가 다량 유입할 경우에는 전염소처리 후 응집·침전처리하는 것이 좋다.
 ④ 철이나 망간이 용존하는 경우에는 전염소처리보다 후염소처리하는 것이 좋다.

13. 물과 공기를 충분히 접촉시키는 폭기처리의 효과로 옳지 않은 것은?

- ① pH가 낮은 물에 대하여 수중의 유리탄산을 제거한다.
 ② 휘발성유기염소화합물을 제거한다.
 ③ 후염소처리시 염소요구량이 증가한다.
 ④ 불쾌한 냄새물질을 제거할 수 있다.

14. 소독제로서의 이산화염소에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 1mg/L의 이산화염소는 2mg/L의 염소와 같은 소독효과가 있다.
 ② 이산화염소 소독시 수중의 암모니아 농도를 고려하여 주입량을 결정한다.
 ③ THM 생성억제를 위한 대체소독제로 유해한 부산물이 발생하지 않는다.
 ④ 이산화염소는 무취로 맛·냄새를 제어한다.

15. 함수율 98%인 슬러지 500m³을 탈수하여 만든 함수율 80%의 탈수케이크 부피(m³)는? (단, 슬러지의 비중은 1로 한다.)

- ① 10
 ② 50
 ③ 100
 ④ 200

16. 배출수 처리시설인 농축조에 관한 설계 고려요소로 옳지 않은 것은?

- ① 농축조의 용량은 계획슬러지량의 6~12시간으로 한다.
 ② 농축조의 고형물부하는 10~20kg/m²·day를 표준으로 한다.
 ③ 농축조 고수위로부터 주벽 상단까지의 여유고는 30cm 이상으로 한다.
 ④ 농축조 바닥면의 경사는 1/10 이상으로 한다.

17. 원수 중에 철이온이 1mg/L, 망간이온이 0.5mg/L 포함되어 있다. 원수 유입량이 100,000m³/day일 때 철이온과 망간이온의 산화처리를 위하여 필요한 최소 염소 소요량(kg/day)은 얼마인가? (단, 철이온과 망간이온은 1mg/L당 염소소요량이 각각 0.63mg/L, 1.29mg/L로 가정한다.)

- ① 64.5
 ② 127.5
 ③ 150.0
 ④ 192.0

18. 원수의 수질 특성에 따라 산제나 알칼리제를 주입하여 pH를 조절하는 경우에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 소석회는 칼슘경도를 증가시킨다.
- ㄴ. 수산화나트륨은 소석회에 비하여 슬러지 발생량이 적다.
- ㄷ. 이산화탄소를 이용한 pH 조절시에는 목표 pH를 7.0 내외로 운영한다.

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

19. 입상활성탄 흡착설비의 설계인자에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공상접촉시간은 고정상인 경우 10~30분으로 한다.
- ② 고정상 탄층의 경우 1.5~3m의 탄층두께가 많이 사용된다.
- ③ 중력식 고정상의 선속도는 10~15m/h가 일반적이다.
- ④ 설계인자 산정순서는 우선 탄층 두께를 결정한 후 공간속도를 산정한다.

20. 수도용 막여과의 종류 중에서 맛·냄새물질의 제거가 가능한 가장 경제적인 여과막은?

- ① 정밀여과막
- ② 한외여과막
- ③ 나노여과막
- ④ 역삼투막

【2과목】 수질분석 및 관리 (20문제)

21. 먹는물수질공정시험기준상 총칙에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 각각의 시험은 따로 규정이 없는 한 실온에서 조작하고 조작 직후에 그 결과를 관찰 한다.
- ㄴ. “약”이라 함은 기재된 양에 대해서 $\pm 5\%$ 이상의 차가 있어서는 안 된다.
- ㄷ. 시험에 쓰는 물은 따로 규정이 없는 한 증류수 또는 정제수로 한다.
- ㄹ. 시험조작 중 “즉시”란 30초 이내에 표시된 조작을 하는 것을 뜻한다.
- ㅁ. 감압은 따로 규정이 없는 한 15mmHg 이하로 한다.
- ㅂ. “바탕시험을 하여 보정한다”라 함은 시료에 대한 처리 및 측정을 할 때, 시료를 사용하지 않고 같은 방법으로 조작한 측정치를 더하는 것을 뜻한다.

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

22. 수질오염공정시험기준상 시료보존방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 냄새 - 가능한 한 즉시 분석 또는 냉장 보관
- ② 총인(용존 총인) - 4°C 보관, 황산(H₂SO₄)으로 pH 2이하
- ③ 암모니아성질소 - 4°C 보관, 황산(H₂SO₄)으로 pH 2이하
- ④ 시안 - 4°C 보관, 황산(H₂SO₄)으로 pH 2이하

23. 먹는물수질공정시험기준상 시안-자외선/가시선 분광법에 의해 시안을 분석할 때 사용하는 시약 중 변하기 쉬우므로 사용 시 제조하는 시약으로 묶인 것은?

- ① 클로라민-T용액, 피리딘·피라졸론 혼합액
- ② 페놀프탈레인용액, 클로라민-T용액
- ③ 아세트산용액, 페놀프탈레인용액
- ④ 수산화나트륨용액, 아세트산용액

24. 먹는물수질공정시험기준에서 총대장균군-시험관법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- 총대장균군은 그람음성·무아포성의 간균으로서 락토오스를 분해하여 기체 또는 산을 생성하는 모든 호기성 또는 통성 혐기성균 혹은 베타-갈락토오스 분해효소(β -galactosidase)의 활성을 가진 세균을 말한다.
- ① 배양기는 배양온도를 $(30.0 \pm 0.5)^{\circ}\text{C}$ 로 유지할 수 있는 것을 사용한다.
- ② 부피 5~25mL의 메스피펫이나 자동피펫으로서 살균된 것을 사용한다.
- ③ 확정시험용 배지는 락토오스 배지(Lactose broth) 또는 라우릴 트립토오스 배지(Lauryl tryptose broth)를 사용한다.

25. 원수 중 화학적산소요구량(COD)을 측정하기 위해 100mL 시료에 산성과망간산칼륨(KMnO_4)법에 의한 측정 결과 0.005M- KMnO_4 가 4.1mL가 소요되었다. 이 시료의 화학적산소요구량(mg/L)은? (단, 바탕시험에 소요된 0.005M- KMnO_4 는 0.1mL이고, 농도계수는 1.000이다.)

- ① 2
- ② 4
- ③ 8
- ④ 16

26. 먹는물수질공정시험기준상 암모니아성질소의 측정방법에 해당하지 않는 것은?

- ① 자외선/가시선 분광법
- ② 원자흡수분광광도법
- ③ 연속흐름법
- ④ 이온크로마토그래피

27. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 심미적영향물질에 관한 기준 항목이 아닌 것은?

- ① 망간, 세제(음이온계면활성제)
- ② 아연, 철
- ③ 알루미늄, 황산이온
- ④ 질산성질소, 암모니아성질소

28. 먹는물관리법령상 먹는물 수질감시항목(정수)을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 클로로포름(Chloroform)
- ㄴ. 클로로페놀(Chlorophenol)
- ㄷ. 2-MIB(2-Methyl isoborneol)
- ㄹ. 카바릴(Carbaryl)

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄷ, ㄹ

29. 병원성미생물 제거율 및 불활성화비 계산방법상 소독에 의한 불활성화비 계산식으로 옳은 것은?

- ① 불활성화비=잔류소독제 농도(mg/L)/[소독능 요구값×소독제 접촉시간(분)]
- ② 불활성화비=소독능 요구값/[잔류소독제 농도(mg/L)×소독제 접촉시간(분)]
- ③ 불활성화비=[잔류소독제 농도(mg/L)×소독제 접촉시간(분)]/소독능 요구값
- ④ 불활성화비=소독제 접촉시간(분)/[잔류소독제 농도(mg/L)×소독능 요구값]

30. 응집제의 적정 주입량을 결정하기 위한 자-테스트(Jar-Test) 순서로 옳은 것은?

- ① 응집제주입 - 급속교반 - 완속교반 - 플록침강 - 상징수분석
- ② 급속교반 - 응집제주입 - 완속교반 - 플록침강 - 상징수분석
- ③ 완속교반 - 응집제주입 - 급속교반 - 플록침강 - 상징수분석
- ④ 응집제주입 - 완속교반 - 급속교반 - 플록침강 - 상징수분석

31. 급속교반조나 혼화지 설계 시 필요한 G값(속도경사)을 구할 때 고려인자를 모두 고른 것은? (단, 속도경사식 기준이다.)

- ㄱ. 소요동력 ㄴ. 혼화조 부피
- ㄷ. 물의 점성 ㄹ. 체류시간

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

32. 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 분말활성탄의 성분규격 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 건조감량 50% 이하, 염화물 0.5% 이하
- ② ABS가 50 이하, 페놀가 25 이하
- ③ 요오드흡착력 950mg/g 이하, 메틸렌블루탈색력 150mL/g 이하
- ④ 비소 2mg/kg 이하, 납 10mg/kg 이하

33. 막여과시설에서 수도용 막의 분리경으로 잘못 짝지어진 것은?

- ① 정밀여과막 - 공칭공경 0.01um 이상
- ② 한외여과막 - 분획 분자량 10,000 Dalton 이하
- ③ 역삼투막 - 염화나트륨 제거율 93% 이상
- ④ 나노여과막 - 염화나트륨 제거율 5~93% 미만

34. 먹는물관리법에서 정의하고 있는 “먹는물”에 해당하지 않는 것은?

- ① 수돗물
- ② 샘물
- ③ 먹는염지하수
- ④ 먹는해양심층수

35. 물환경보전법상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① “폐수”란 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 섞여 있어 그대로는 사용할 수 없는 물
- ② “특정수질유해물질”이란 사람의 건강, 재산이나 동식물의 생육에 직접 또는 간접으로 위해를 줄 우려가 있는 수질오염물질로서 환경부령으로 정하는 것
- ③ “수질오염물질”이란 수질오염의 요인이 되는 물질로서 환경부령으로 정하는 것
- ④ “비점오염원”이란 폐수배출시설, 하수발생시설, 축사 등으로서 관거·수로 등을 통하여 일정한 지점으로 배출하는 배출원

36. 먹는물수질공정시험기준상 페놀류 시험용 시료를 보존하고자 할 때 잔류염소가 함유되어 있는 경우 이를 제거하기 위하여 첨가하는 용액은?

- ① 티오황산나트륨
- ② 이산화비소산나트륨
- ③ 주석산칼륨나트륨
- ④ 살리실산나트륨

37. 먹는물수질공정시험기준상 분원성대장균군-시험관법에서 확정시험 시 배양온도와 배양시간으로 옳은 것은?

- ① (35.0 ± 0.2)°C, (24 ± 2)시간
- ② (35.0 ± 0.2)°C, (48 ± 2)시간
- ③ (44.5 ± 0.2)°C, (24 ± 2)시간
- ④ (44.5 ± 0.2)°C, (48 ± 2)시간

38. 하천법상 국토교통부장관이 지정할 수 있는 국가하천에 해당하지 않는 것은?

- ① 유역면적 합계가 50제곱킬로미터 이상이면서 200제곱킬로미터 미만인 하천으로서 인구 10만명 이상의 도시를 관류(貫流)하거나 범람구역 안의 인구가 1만명 이상인 지역을 지나는 하천
- ② 다목적댐의 하류 및 댐 저수지로 인한 배수영향이 미치는 상류의 하천
- ③ 유역면적 합계가 200제곱킬로미터 이상인 하천
- ④ 유역면적 합계가 50제곱킬로미터 이상이면서 200제곱킬로미터 미만인 하천으로서 다목적댐, 하구둑 등 저수랑 500만세제곱미터 이상의 저류지를 갖추고 국가적 물 이용이 이루어지는 하천

39. 수도법상 수도정비기본계획에 포함되지 않는 사항은?

- ① 수돗물의 수질 개선에 관한 사항, 수도시설의 정보화에 관한 사항
- ② 수도공급구역에 관한 사항, 광역상수원 개발에 관한 사항
- ③ 수돗물의 중장기수급에 관한 사항, 상수원의 확보 및 상수원보호구역의 지정·관리
- ④ 수돗물의 수요 전망, 수도 공급 목표 및 정책 방향

40. 병원성미생물 제거율 및 불활성화비 계산방법상 여과방식에 따른 지아디아 포낭의 제거율이 옳은 것은?

- ① 한외여과 - 99%(2.0log)
- ② 급속여과 - 99.68%(2.5log)
- ③ 직접여과 - 99.68%(2.5log)
- ④ 완속여과 - 99.9%(3.0log)

【3과목】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등) (20문제)

41. 횡류식 침전지에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 응집처리를 수반하는 단층침전지의 표면부하율은 15~30mm/min으로 한다.
- ㄴ. 유효수심은 3~5.5m로 하고 슬러지 퇴적심도로서 30cm이상을 고려한다.
- ㄷ. 침전지의 형상은 직사각형으로 하고 폭은 길이 10~15배 정도로 한다.
- ㄹ. 고수위에서 침전지 벽체 상단까지의 여유고는 30cm이상으로 한다.
- ㅁ. 응집처리를 하지 않은 보통침전지의 평균유속은 0.5m/min이상을 표준으로 한다.

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

42. 급속여과지의 역세척공정에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 역세척효과를 높이기 위해 여과층을 20~30% 팽창시켜 유동상태로 한다.
- ② 여과수의 탁도는 겨울철보다 여름철이 더 높다.
- ③ 일반적으로 동일한 팽창률로 되기 위한 역세척속도는 여재의 입경이 커지면 느려진다.
- ④ 역세척속도는 여재가 트로프로 배출될 우려가 있으므로 20m/분 이상으로 한다.

43. 오존처리공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오존처리는 실제 정수장의 운전결과로부터 오존주입률이 0.5~3.0mg/L일 경우 2-MIB가 거의 제거된다.
- ② 생물활성탄으로 유기물을 분해한 다음 염소소독을 실시하면 트리할로메탄 생성량은 적어진다.
- ③ 망간을 효과적으로 제거하기 위해서는 침전수에 오존을 주입하고 급속모래여과지의 유입수에 오존이 잔류하지 않을 정도로 주입률을 1.5~3.0mg/L로 설정한다.
- ④ 원수 중에 용존되어 있는 Mn²⁺이 산화되면 Mn⁴⁺(MnO₂) 또는 Mn⁷⁺(MnO₄⁻)가 되어 흑갈색 및 분홍색을 나타낸다.

44. 소독 주입설비 및 제해설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 염소주입기실은 한랭시 실내온도를 항상 15~20°C로 유지되도록 간접보온장치를 설치한다.
- ② 저장량 1,000kg 이상의 시설은 염소가스누출에 대비하여 여 가스누출검지경보설비, 중화 반응탑 등 중화장치를 설치한다.
- ③ 액화염소 사용량이 20kg/h 이상인 시설에는 원칙적으로 기화기를 설치하지 않는다.
- ④ 주입량과 잔량을 확인하기 위하여 계량설비를 설치한다.

45. 탈수기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원심탈수기와 조립탈수기에는 고분자응집보조제의 주입장치를 설치한다.
- ② 가압형 필터프레스는 탈수기의 여실 내에 슬러지 원액을 케이크 두께(20~30mm) 정도가 되도록 한다.
- ③ 진공탈수기는 드럼과 진공장치 및 여과포로 구성되며, 케이크의 함수율은 60~80%정도이다.
- ④ 가압압착형 필터프레스는 가압형 필터프레스에 비하여 구조가 단순하며, 케이크의 함수율은 60~80% 정도이다.

46. 주입오존량 80mg/L, 잔류오존량 20mg/L, 배출오존량 5mg/L일 때 이용률과 전달효율은 약 얼마인가?

- ① 이용률 94%, 전달효율 69%
- ② 이용률 69%, 전달효율 94%
- ③ 이용률 80%, 전달효율 75%
- ④ 이용률 75%, 전달효율 80%

47. 약품주입방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 액체황산알루미늄은 산화알루미늄 농도 6~8%를 사용한다.
- ② 고형황산알루미늄은 건식주입기를 사용하여 주입한다.
- ③ 수산화나트륨은 20~25%로 희석하여 사용한다.
- ④ 황산 농도 98%를 100~80배로 희석하여 사용한다.

48. 6,600V의 전원에서 지상역률 0.8인 300kW 전동기와 지상역률 0.6인 350kW 전동기 2대가 병렬로 운전되는 경우 합성역률은 약 몇 % 인가?

- ① 78.5
- ② 68.5
- ③ 58.5
- ④ 48.5

49. 전기설비기술기준에서 전로의 절연성능에 관한 설명이다. ()에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

전로의 사용전압(V)	DC 시험전압 (V)	절연저항 (MΩ)
SELV 및 PELV	250	0.5
FELV, 500V 이하	(ㄱ)	(ㄴ)
500V 초과	1,000	1.0

- ① ㄱ: 250, ㄴ: 0.5
 ② ㄱ: 250, ㄴ: 1.0
 ③ ㄱ: 500, ㄴ: 1.0
 ④ ㄱ: 1,000, ㄴ: 1.0

50. 펌프 임펠러의 형상을 나타내는 값으로 사용되는 식에서 적용하지 않는 인자는 무엇인가?

- ① 회전속도
 ② 토출량
 ③ 전동기효율
 ④ 전압정

51. 상수도설계기준상 소화전에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- 원칙적으로 단구소화전은 관경 150mm 이상의 배수관
 ① 예, 쌍구소화전은 관경 300mm이상의 배수관에 설치한다.
 ② 소화전에는 보수용 밸브를 함께 설치한다.
 한랭지나 적설지에서는 부동식의 지상식소화전을 사용
 ③ 하며, 지하식소화전을 사용하는 경우에는 동결방지대책을 강구한다.
 소화전의 토출구 구경은 원칙적으로 85 mm로 하며 특
 ④ 수한 소방펌프를 사용할 경우에 는 예외로 할 수 있다.

52. 다음 중 용도별 펌프의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 취수펌프: 하천수나 지하수를 취수하여 착수정까지 배수하기 위한 가압펌프를 말한다.
 ② 송수펌프: 정수지(배수지)에서 배수지로 송수하는 펌프를 말한다.
 ③ 배수펌프: 배수지에서 직접 배수하는 펌프를 말한다.
 가압펌프: 일부 배수구역의 부족압력을 보충하기 위하여
 ④ 가압지역을 위한 가압장이나 배수관로에 설치하는 펌프를 말한다.

53. 고압가스안전관리법령상 고압가스의 범위(기준)로 옳은 것은? (단, 압력은 게이지 압력이다.)

- 상용의 온도에서 압력이 1MPa 이상이 되는 압축가스로
 ① 서 섭씨 15도의 온도에서 압력이 1MPa이상이 되는 압축가스(아세틸렌가스 제외)
 ② 섭씨 15도의 온도에서 압력이 0Pa을 초과하는 아세틸렌가스
 상용의 온도에서 압력이 1MPa이상이 되는 액화가스로
 ③ 서 압력이 0.2MPa이 되는 경우의 온도가 섭씨 15도 이하인 액화가스
 ④ 섭씨 15도의 온도에서 압력이 0Pa을 초과하는 액화가스 중 액화시안화수소

54. 계측제어설비 종류에서 원격 감시제어 장치에 해당하는 것은?

- ① PLC, DCS
 ② TM/TC, SCADA
 ③ GDP, MDP
 ④ OPC, LCP

55. 소독제의 주입제어방식에서 캐스케이드제어에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 주입량계를 보면서 인위적으로 조절밸브를 조작하는 방식
 ② 처리수량이 변화하며 염소요구량도 변화하는 경우에 잔류염소를 목표치로 설정하고 제어하는 방식
 염소를 주입하기 전에 잔류염소계, 염소요구량계 등의 측
 ③ 정치로부터 주입량을 설정하고 편차가 생기기 전에 염소 주입량을 조절하는 방식
 잔류염소계와 조합하여 일정한 잔류염소량이 되도록 비
 ④ 율설정신호로 보정하는 방법으로 비율제어계에 잔류염소계의 보정신호를 가하는 방식

56. 다음 ()에 들어갈 용어를 옳게 나열한 것은?

착수정에는 그 규모 및 목적에 적합한 (ㄱ)와 (ㄴ)를 설치하고 필요에 따라 수질계기를 설치한다.

- ① ㄱ: 압력계, ㄴ: 유속계
 ② ㄱ: pH계, ㄴ: 불소측정계
 ③ ㄱ: 수압계, ㄴ: 불소측정계
 ④ ㄱ: 수위계, ㄴ: 유량계

57. 측정의 오차에 관한 내용으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 오차 = 측정값 - 참값
 ㄴ. 보정값 = 참값 - 측정값
 ㄷ. 오차율 = 보정값 / 참값

- ① ㄱ
 ② ㄱ, ㄴ
 ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

58. 다음의 전달함수에 해당하는 제어방식으로 옳은 것은? (단, $X(s)$ 는 입력신호, $Y(s)$ 는 출력신호이다.)

$$G(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{1}{0.3}$$

- ① P 제어
 ② PD 제어
 ③ PI 제어
 ④ PID 제어

59. 정수시설을 적절하게 운영관리하기 위한 유량측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과유량은 여과지의 유출측에서 측정한다.
 ② 원수량(취수량)의 측정위치는 착수정 전후이다.
 ③ 침전지 유입량은 플록형성지의 상류측에서 측정한다.
 ④ 송수펌프에 의한 경우에는 펌프 유입측 관로에 설치 및 측정한다.

60. 교류무정전전원설비에서 시스템의 신뢰도 향상을 위한 기능으로 옳지 않은 것은?

- ① 정류장치는 자동정전압 부동충전방식으로 하며 자동균등충전 또는 자동회복충전을 할 수 있어야 한다.
 충전지는 유지보수가 필요없는 밀폐형 무보수
 ② (maintenance free)형으로 하며 부하특성상 고율방전 용을 사용한다.
 ③ 인버터장치는 부하의 중요성 때문에 고장발생시에 상용전원으로 무순단절체되는 방식을 사용한다.
 ④ 정기점검을 위하여 정지회로를 설치한다.

【4과목】 정수시설 수리학 (20문제)

61. 펌프의 비속도(N_S)는 펌프의 형식을 나타내는 지표이다. 비속도 값이 가장 작은 펌프는?

- ① 한쪽흡입 벌류트펌프
 ② 양쪽흡입 벌류트펌프
 ③ 축류펌프
 ④ 사류펌프

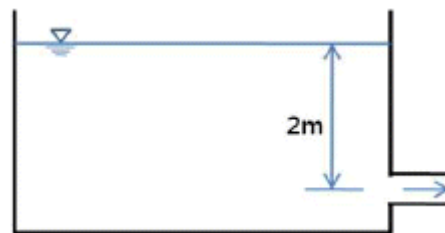
62. 펌프의 비속도(N_S) 625, 회전속도 1,000rpm, 양수량 36,000m³/day일 때 전양정(m)은?

- ① 16
 ② 133
 ③ 245
 ④ 2,040

63. 플록형성지에 관한 내용으로 옳은 것은?

- ① 플록형성지는 혼화지 앞에 위치하고 혼화지에 붙여서 설치한다.
 ② 플록형성 시간은 계획정수량에 대하여 60~90분간을 표준으로 한다.
 ③ 기계식 교반에서 플록클레이터의 주변속도는 15~80cm/sec를 표준으로 한다.
 ④ 플록형성지 내의 교반강도는 하류로 갈수록 점차 증가시키는 것이 바람직하다.

64. 그림과 같은 수조의 측벽에 직경 20cm의 구멍으로 물을 분출시킬 때, 분출되는 유량(L/sec)은 약 얼마인가? (단, 수조 내 수심은 일정하게 유지된다.)



- ① 20
 ② 49
 ③ 98
 ④ 197

65. 취수장의 수위가 100m, 정수장 수위가 120m일 때, 분당 60m^3 의 물을 양수하고자 한다. 이 때 펌프의 소요동력(kW)은 약 얼마인가? (단, 펌프의 효율은 75%이고 나머지 손실수두는 무시한다.)

- ① 147
- ② 261
- ③ 355
- ④ 882

66. 펌프특성(성능)곡선과 운전에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 펌프특성(성능)곡선이란 양정, 효율, 축동력이 토출유량(Q)에 따라 변하는 관계를 나타낸 곡선이다.
- ② 펌프 실양정은 전양정에서 각종 손실수두를 더한 값이다.
- ③ 펌프는 효율이 가장 낮은 점에서 운전되도록 한다.
- ④ 펌프 운전점은 펌프의 양정곡선과 효율곡선의 교점을 말한다.

67. 급속여과지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 급속여과지는 중력식과 압력식이 있으며 중력식을 표준으로 한다.
- ② 여과면적은 계획 정수량을 여과속도로 나누어 계산한다.
- ③ 여과지의 형상은 직사각형을 표준으로 한다.
- ④ 여과모래에 대한 입경의 균일도를 높일 필요가 있어서 균등계수의 하한을 1.7로 한다.

68. 펌프의 공동현상(cavitation) 방지 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 펌프의 설치 위치를 가능한 낮추어 가용유효흡입수두를 크게 한다.
- ② 흡입관의 손실을 가능한 작게 하여 가용유효흡입수두를 크게 한다.
- ③ 흡입측 밸브를 완전히 개방하고 펌프를 운전한다.
- ④ 펌프의 회전속도를 높게 선정하여 펌프의 필요유효흡입수두를 작게 한다.

69. 직경 300mm, 길이 3km의 관에 유량 $500\text{m}^3/\text{hr}$ 이 흐른다. 유속계수가 120일 때 Hazen-Williams공식($h_L=10.666 \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85} \times L$)을 이용한 관로의 손실수두(m)는 약 얼마인가?

- ① 7.58
- ② 15.16
- ③ 41.65
- ④ 157.82

70. 다음 중 무차원이 아닌 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 레이놀즈수	ㄴ. 탄성계수	ㄷ. 프루드수
ㄹ. 비중	ㅁ. 동점성계수	ㅂ. 에너지

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

71. 지름 40cm인 관에 3m/sec의 유속으로 물이 흐른다. 이 관로의 100m 구간 손실 수두가 10m일 때 마찰손실계수는 약 얼마인가?

- ① 0.087
- ② 0.131
- ③ 0.174
- ④ 0.261

72. 혼화지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 급속혼화는 수류식이나 기계식 및 펌프확산에 의한 방법으로 달성할 수 있다.
- ② 혼화지는 수류전체가 동시에 회전하거나 단락류를 발생하지 않는 구조로 한다.
- ③ 혼화지의 속도경사(G)는 점성계수의 1/2승에 비례한다.
- ④ 혼화지 속도경사(G)의 단위는 1/sec 이다.

73. 폭 5m, 수심 4m인 직사각형 단면수로 통하여 송수하는 경우, 이 흐름이 사류(supercritical flow)가 되기 위한 최소유량(m^3/sec)은 약 얼마인가?

- ① 28.1
- ② 125.2
- ③ 250.4
- ④ 281.1

74. 정사각형 단면수로에 폭 5m, 높이 5m인 수문이 수직으로 설치되어 있다. 수로의 수위가 4m인 경우 수문에 작용하는 전수압(tonf)은? (단, 물의 단위중량은 $1,000\text{kgf}/\text{m}^3$ 이다.)

- ① 20
- ② 30
- ③ 40
- ④ 50

75. 베르누이 방정식에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 관수로에서 에너지선은 관의 중앙을 통과하는 선이다.
- ② 에너지손실을 고려할 때 속도수두, 압력수두, 위치수두의 합은 일정하다.
- ③ 관수로에서 동수경사선은 수면과 일치한다.
- ④ 동수경사선은 각 지점에서 압력수두와 위치수두의 합을 이은 선이다.



전자문제집 CBT(App Store) : [다운로드](#)

전자문제집 CBT(Google Play) : [다운로드](#)

76. 차압식 유량계가 아닌 것은?

- ① 노즐 유량계
- ② 위어 유량계
- ③ 벤츄리 유량계
- ④ 오리피스 유량계

77. 에너지 방정식에서 에너지 보정계수(α)를 나타낸 식은? (단, u 는 국부유속이고, V 는 단면평균유속이다.)

- ① $\int_A \left(\frac{V}{u} \right)^2 \frac{dA}{A}$
- ② $\int_A \left(\frac{u}{A} \right)^2 \frac{dA}{A}$
- ③ $\int_A \left(\frac{u}{A} \right)^3 \frac{dA}{A}$
- ④ $\int_A \left(\frac{V}{u} \right)^3 \frac{dA}{A}$

78. 수로의 흐름에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 개수로 흐름이 어떤 위치에서 수심이 시간에 따라 변하지 않는 흐름을 정상류라고 한다.
- ② 시간의 변화에 따라 유량이 변동하는 흐름을 부정류라고 한다.
- ③ 유량은 시간에 따라 일정하지만 유수단면적과 유속이 변화하는 흐름을 부정류라고 한다.
- ④ 어느 단면을 지나는 유량이 시간이 변화하여도 일정한 흐름을 정상류라고 한다.

79. 폭(W), 길이(L), 유효수심(He)이 각각 5m, 16m, 4m인 침전지의 표면부하율이 210m/day일 때, 이 침전지의 유량(m^3/hr)은?

- ① 175
- ② 350
- ③ 560
- ④ 700

80. 관수로 흐름에서 발생하는 손실수두에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관수로에서 마찰손실계수는 무차원이다.
- ② 흡입구의 관경이 클수록 손실계수 값은 커진다.
- ③ 마찰손실수두는 유속의 제곱에 비례한다.
- ④ 국부적 손실수두는 유입, 유출, 밸브, 곡관에서 발생할 수 있다.