2024년04월13일년 정수시설운영관리사 2급 1차 필기시험 기출문제 답안

【1과목 : 20문제】 수처리공정	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	④	③	②	③	④	①	②	③	①	②
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	①	②	③	④	④	②	③	①	④	①

【2과목 : 20문제】 수질분석 및 관리	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	④	④	②	①	②	②	④	③	②	②
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	④	①	③	③	④	①	④	③	①	②

【3과목 : 20문제】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	②	③	①	①	②	④	③	②	④	②
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	②	③	④	①	④	③	③	①	④	③

【4과목 : 20문제】 정수시설 수리학	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	①	②	③	②	②	④	①	①	①	④
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	③	②	①	④	①	④	③	③	②	③

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.

CBT기출문제

전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

【1과목】 수처리공정 (20문제)

1. 횡류식 침전지에서 침강속도가 V인 입자의 제거율은? (단, V는 표면부하율보다 작고, Q는 침전지에 유입되는 유량이며, L, B, H는 각각 침전지의 길이, 폭, 유효 수심이다.)

① Q/H×L×B

② H×L×B/Q

③ Q/V×L×

❹ V×L×B/Q

2. 플록형성지에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 표준형태는 직사각형이며 플록큐레이터(flocculator)를 설치한다.
ㄴ. 플록형성은 응집된 미소플록을 크게 성장시키기 위하여 적당한 기계식교반이나 우류식교반이 필요하다.
ㄷ. 교반설비는 수질변화에 따라 교반강도를 조절할 수 있는 구조로 한다.
ㄹ. 플록형성지 내의 교반강도는 상류로 갈수록 점차 감소시키는 것이 바람직하다.

① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄷ

❸ ㄱ, ㄴ, ㄷ

④ ㄱ, ㄷ, ㄹ

3. 수산화나트륨 약품이 겨울에 결정화되지 않도록 보관하기 위한 농도(%)는? (단, 최저 기온을 -20℃로 가정한다.)

① 10

❷ 20

③ 30

④ 45

Download on the App Store 전자문제집 CBT(App Store) :[다운로드]
GET IT ON Google Play 전자문제집 CBT(Google Play) :[다운로드]

4. 여과지의 운영 및 관리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 급속여과지의 여과속도는 120 ~150 m/d를 표준으로 한다.

② 완속여과지의 여과속도는 4 ~5 m/d를 표준으로 한다.

❸ 여과면적은 계획정수량에 여과속도를 곱하여 계산한다.

④ 여과지의 수는 예비지를 포함하여 2지 이상으로 하고, 10지마다 1지 비율로 예비지를 둔다.

5. 급속여과지의 역세척에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

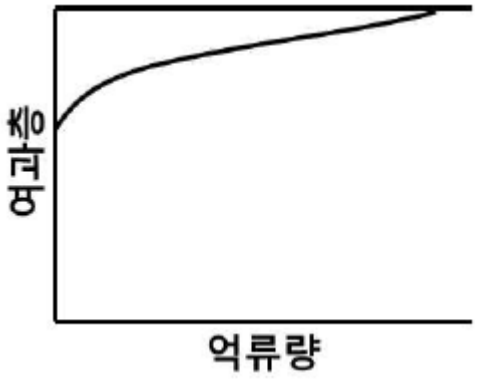
① 수온차가 큰 지역에서는 수온이 높을 때의 역세척 유속을 기준으로 시설을 설계한다.

② 역세척에는 염소가 잔류하고 있는 정수를 사용한다.

③ 유속과 팽창률의 관계는 여재의 종류와 수온에 따라 차이가 있다.

❹ 표면세척장치는 팽창된 여과층 중에 노즐이 묻히지 않도록 조심한다.

6. 하향류 여과 시설의 여과층에 따른 탁질억류량 분포가 다음 그림과 같은 여과층의 형식은?



❶ 단일 여과층

② 입도 분포를 상부 조립에서 하부 세립으로 점진적으로 구성한 여과층

③ 2층 여과층

④ 3층 여과층

7. 급속여과에서 사용할 수 있는 신규 여과모래의 특성으로 옳지 않은 것은?

① 균등계수의 상한을 1.7로 한다.

❷ 균등계수가 1에 가까울수록 모래층의 공극률이 작아진다.

③ 세척 탁도는 30 NTU 이하로 한다.

④ 강열감량은 0.75 % 이하로 한다.

8. 여과모래의 균등계수가 1.5이고, 입도가적곡선에서 파악한 중량통과율 60 %와 80 %에 해당하는 여과모래의 입경이 각각 0.75 mm와 1.20 mm이었다. 중량통과율 10 %에 해당하는 여과모래의 입경(mm)은?

① 0.3

② 0.4

❸ 0.5

④ 0.6

9. 염소가스 저장시설에서 염소가스 누출로 인한 중독을 방지하기 위하여 설치되는 제해설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

❶ 중화반응탑은 충전탑식, 회전흡수방식, 경사판방식 등이 있다.

② 누출 염소에 대한 흡수제는 소석회를 주로 사용하고, 중화제로는 염화나트륨 용액이 주로 사용된다.

③ 염소가스 저장량이 1,000 kg 미만인 시설에서는 중화반응탑을 설치해야 한다.

④ 소석회는 낮은 습도에서는 유효성분의 저하와 분말의 고결이 예상되므로 충분한 습기가 제공되는 장소에 보관해야 한다.

10. 오존 접촉지에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 접촉지에는 우회관을 설치한다.
ㄴ. 구조는 개방형으로 하여 오존과 물의 혼화와 접촉이 효과적으로 이루어져서 흡수율이 높도록 한다.
ㄷ. 효율적인 오존공정 제어를 위하여 처리수량, 오존 주입량, 잔류오존, 대기오존 농도를 상시 계측하여야 한다.

① ㄱ, ㄴ

❷ ㄱ, ㄷ

③ ㄴ, ㄷ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 액화염소 저장설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 저장조 본체는 보냉식(保冷式)으로 한다.

② 액화염소를 저장조에 넣기 위한 공기공급장치를 설치해야 한다.

③ 저장조는 2기 이상 설치하고 그 중 1기는 예비로 한다.

④ 액화염소의 저장량은 항상 1일 사용량의 10일분 이상으로 한다.

12. 먹는물 수질기준 중 미생물 기준에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 먹는샘물에서 대장균은 100 mL에서 검출되지 아니할 것

❷ 수돗물에서 총대장균군은 100 mL에서 검출되지 아니할 것

③ 먹는샘물에서 분원성 대장균군은 100 mL에서 검출되지 아니할 것

④ 먹는염지하수에서 총대장균군은 100 mL에서 검출되지 아니할 것

13. 수도법령상 정수처리기준에서 정한 병원성미생물이 아닌 것은?

① 바이러스

② 지아디아 포낭

❸ 분원성 연쇄상구균

④ 크립토스포리디움 난포낭

14. 잔류소독제 농도가 1.5 mg/L이고 소독제 접촉시간이 0.5시간일 때, 소독능 계산값 ($CT_{계산값}$)은?

① 0.75

② 3

③ 20

❹ 45

15. 탈수기의 가동 중 슬러지가 연속적으로 공급되지 않으면서 운전되는 것은?

① 진공탈수기

② 원심분리기

③ 벨트프레스

❹ 필터프레스

16. 슬러지 농축조의 계획 유입유량이 100 m^3/d 이고 슬러지의 체류시간이 48시간일 때, 농축조의 설계용량(m^3)은?

① 100

❷ 200

③ 400

④ 600

17. 막여과 공정의 약품세척에서 사용되는 약품과 일반적인 제거 대상 물질이 바르게 짝지어진 것은?

① 수산화나트륨 - 무기물

② 황산 - 유기물

❸ 구연산 - 무기물

④ 차아염소산나트륨 - 무기물

18. 오존 처리에 관한 설명으로 옳은 것은?

❶ 맛과 냄새를 유발하는 물질의 제거에 효과적이다.

② 오존은 염소보다 산화력이 약하다.

③ 오존접촉지의 배오존은 대기에 확산되도록 해야 한다.

④ 철과 망간은 오존에 의해 용존성 물질로 산화된다.

19. 자외선 소독 공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 자외선의 소독 효율은 부유물의 농도에 의해 영향을 받는다.

② 자외선 조사량은 자외선 강도와 접촉시간에 의해 결정된다.

③ 석영유리는 자외선 램프의 유리관 재질로 사용된다.

❹ 자외선 소독에 가장 적합한 파장은 400 nm이다.

20. 일반적으로 질산성질소를 제거할 수 있는 공정이 아닌 것은?

❶ 활성탄흡착처리

② 이온교환처리

③ 생물처리

④ 막처리

【2과목】 수질분석 및 관리 (20문제)

21. 수질오염공정시험기준상 용어의 설명으로 옳은 것은?

① "방울수"라 함은 20°C에서 정제수 10 방울을 적하할 때, 그 부피가 약 1 mL 되는 것을 뜻한다.

② 무게를 "정확히 단다."라 함은 규정된 수치의 무게를 0.01 mg까지 다는 것을 말한다.

③ "감압 또는 진공"이라 함은 따로 규정이 없는한 30 mm Hg 이하를 뜻한다.

❹ 시험 조작 중 "즉시"란 30초 이내에 표시된 조작을 하는 것이다.

22. 수질오염공정시험기준상 정도관리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 표준물첨가법(standard addition method)은 시료와 동일한 매질에 일정량의 표준물질을 첨가하여 검정곡선을 작성하는 방법이다.

② 시약바탕시료(reagent blank)는 시료를 사용하지 않고 추출, 농축, 정제 및 분석 과정에 따라 모든 시약과 용매를 처리하여 측정한 것이다.

③ 정량한계(LOQ)란 시험분석 대상을 정량화할 수 있는 측정값이다.

❹ 기기검출한계(IDL)란 시료와 비슷한 매질 중에서 시험분석 대상물질을 검출할 수 있는 최소한의 농도 또는 양이다.

23. 수질오염공정시험기준상 금속류-유도결합플라스마-원자발광분광법에 관한 설명 으로 옳지 않은 것은?

① 시료를 아르곤 플라스마에 주입하여 고온에서 원자가 방출하는 발광선 및 발광광도를 측정한다.

❷ 점성이 있거나 입자상 물질이 존재하는 시료는 동심축 분무기(concentric nebulizer)를 사용한다.

③ 알칼리 금속이 시료에 공존할 시 방출선의 세기를 크게 할 수 있다.

④ 라디오고주파(RF) 발생기 주파수는 27.12 MHz 또는 40.68 MHz를 사용한다.

24. 응집용 약품주입에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 원수 탁도가 높으면 완속여과시설에서는 응집용 약품주입설비가 필요 없다.

② 원수가 저탁도라도 급속여과지에서 약품에 의한 응집 후 여과가 필수적이다.

③ 약품 사용 후 수질이 외관이나 독성 등 위생적으로 지장이 없어야 한다.

④ 약품주입률은 자-테스트(jar-test)로 결정하는 방식이 일반적이다.

25. 오존처리 공정에서 오존주입량 4 mg/L이고, 배출오존량 1 mg/L, 잔류오존량 0.5 mg/L일 때 오존전달효율(%)은?

① 62.5

❷ 75

③ 85.7

④ 87.5

26. 정수시설의 입상활성탄 세척빈도에 영향을 주는 인자를 모두 고른 것은?

ㄱ. 미소동물의 생명주기
ㄴ. 흡착방식(고정상, 유동상)
ㄷ. 활성탄의 비중

① ㄱ

❷ ㄱ, ㄴ

③ ㄴ, ㄷ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

27. 오존처리 공정에서의 주입오존량(kg/d)은?

○ 수돗물 생산량: 100,000 m³/d
○ 잔류오존량: 1.0 mg/L
○ 배출오존량: 0.2 mg/L
○ 오존이용률: 80 %

① 420
② 480
③ 500
❹ 600

28. 수질오염공정시험기준상 화학적산소요구량 측정법 중 산성과망간산칼륨법에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 분석결과는 1.0 mg/L까지 표기한다.
② 반응시료(100 mL)의 염소이온 농도가 2,000 mg/L 초과인 경우에 적용한다.
❸ 염소이온의 간섭을 제거하기 위하여 황산은을 첨가한다.
④ 시료를 황산산성으로 하여 과망간산칼륨 일정 과량을 넣고 120분간 수욕상에서 가열 반응시킨다.

29. 10,000 m^3/d을 생산하는 정수장에서 여과지 통과 후 20 kg/d의 염소를 주입한 결과 정수지 유출수의 잔류염소 농도가 0.2 mg/L이었을 때, 염소요구량(mg/L)은?

① 0.9
❷ 1.8
③ 9
④ 18

30. 먹는물수질공정시험기준상 (중온)일반세균-평판집락법에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 숫자가 옳은 것은?

즉시 시험할 수 없는 경우에는 빛이 차단된 4℃ 냉장보관 상태에서 ( )시간 이내에 시험하여야 한다.

① 12
❷ 24
③ 36
④ 48

31. 먹는물수질공정시험기준상 탁도 측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 먹는물, 샘물 및 염지하수의 탁도 측정에 적용한다.
② 시료 중에 탁도의 정량한계는 0.02 NTU이다.
③ 탁도를 측정하는 용기가 더럽거나 미세한 기포는 탁도에 영향을 줄 수 있다.
❹ 시료가 색을 띠는 경우 빛을 반사하므로 탁도가 높아질 수 있다.

32. 소독에 의한 불활성화비 계산에 관한 설명으로 옳은 것은?

❶ 잔류소독제 농도는 정수지 유출부나 잔류소독제 농도측정지점에서 측정한 잔류소독제 농도값 중 최소값을 택한다.
② 소독제와 물의 접촉시간은 1시간 사용유량이 최대인 시간에 최초 소독제 주입지점부터 정수지 유출지점까지 측정하여야 한다.
③ 계산된 불활성화비 값이 1.0 이상이면 99.99 % 이상의 지아디아 포낭의 불활성화가 이루어진 것으로 한다.
④ 추적자시험을 통하여 실제로 소독제의 접촉시간을 측정할 때에는 최초 소독제 주입지 점에 투입된 추적자의 30 %가 정수지 유출지점으로 빠져나올 때까지의 시간을 접촉 시간으로 한다.

33. 먹는물수질공정시험기준상 총칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 열수는 약 100°C를 말한다.
② 시험에 쓰는 물은 따로 규정이 없는 한 증류수 또는 정제수로 한다.
❸ “약”이라 함은 기재된 양에 대하여 ±5 % 이상의 차가 있어서는 안된다.
④ 용액이라고 기재하고 특히, 그 용제를 표시하지 아니한 것은 수용액을 말한다.

34. 먹는물수질공정시험기준상 시료용기로 유리를 사용할 수 없는 항목은?

① 맛
② 냄새
❸ 불소
④ 벤젠

35. 먹는물관리법상 먹는샘물등, 수처리제 또는 그 용기를 수입하려는 자가 시 · 도지사에게 신고한 경우, 시 · 도지사가 할 수 있는 검사방법을 모두 고른 것은?

ㄱ. 추적검사	ㄴ. 관능검사
ㄷ. 정밀검사	ㄹ. 서류검사

① ㄱ, ㄴ, ㄷ
② ㄱ, ㄴ, ㄹ
③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
❹ ㄴ, ㄷ, ㄹ

36. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 먹는물의 수질기준 중 미생물에 관한 기준으로 옳지 않은 것은?

❶ 샘물 및 염지하수의 경우에는 저온일반세균은 50 CFU/mL를 넘지 아니할 것
② 샘물 및 염지하수의 경우에는 중온일반세균은 5 CFU/mL를 넘지 아니할 것
③ 먹는샘물의 경우에는 병에 넣은 후 4°C를 유지한 상태에서 12시간 이내에 검사하여 저온일반세균은 100 CFU/mL를 넘지 아니할 것
④ 먹는샘물의 경우에는 병에 넣은 후 4°C를 유지한 상태에서 12시간 이내에 검사하여 중온일반세균은 20 CFU/mL를 넘지 아니할 것

37. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시의 적용 대상으로 옳지 않은 것은?

① 수돗물
② 상수원수
③ 염지하수
❹ 먹는해양심층수

38. 수도법상 상수원보호구역 지정 등에 관한 권한을 가지고 있는 사람은?

① 국무총리
② 국토교통부장관
❸ 환경부장관
④ 대통령

39. 수도법령상 저수조의 설치기준에 관한 설명으로 옳은 것은?

❶ 저수조의 맨홀부분은 건축물(천정 및 보 등)으로부터 100센티미터 이상 떨어져야 한다.
② 물의 유출구는 유입구의 반대편 윗부분에 설치한다.
③ 침전찌꺼기의 배출구를 저수조의 중간부분에 설치한다.
④ 저수조의 바닥은 배출구를 향하여 10분의 1 이상의 경사를 두어 설치한다.

40. 물환경보전법령상 상수원 구간에서 “2회 연속 채취 시 남조류 세포수가 10,000세포/mL이상 1,000,000세포/mL미만인경우”에 발령되는 조류경보 단계는?

① 관심
❷ 경계
③ 조류대발생
④ 해제

【3과목】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등) (20문제)

41. 응집용 약품 저장설비의 용량 기준으로 옳은 것은?

① 계획정수량 × 약품의 최대주입률
❷ 응집보조제는 10일분 이상
③ 알칼리제는 간헐 주입할 경우 7일분 이상
④ 응집제는 15일분 이상

42. 가압수확산에 의한 혼화 방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 혼화기에 의한 추가적인 손실수두가 없다.
② 혼화효과가 좋다.
❸ 혼화강도를 조절할 수 없다.
④ 소비전력이 기계식 혼화의 절반 이하이다.

43. 침전지의 슬러지를 기계적으로 제거하는 슬러지 수집기 형식이 아닌 것은?

❶ 공기압식
② 체인플라이트식
③ 수중대차식
④ 중심축회전식

44. 현장제조형 염소발생기의 전기분해조 음(-)극에서 발생하는 현상으로 옳지 않은 것은?

❶ 염소가 발생한다.

② 수산이온이 생성된다.

③ 수산화나트륨(NaOH)이 생성된다.

④ 수소가스가 발생한다.

45. 가압탈수기에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 전처리로 소석회를 주입하는 방법은 탈수효율이 좋지 않지만 발생한 케이크를 간편하게 매립할 수 있다.

❷ 필터프레스는 여과포에 의한 고액분리, 슬러지층의 필터작용으로 탈수하며 가압한다.

③ 벨트프레스는 벨트의 속도가 빨라지면 탈수시간이 짧아지고 함수율이 줄어든다.

④ 스크루프레스는 스크루압착에 의한 간단한 방식이지만 슬러지를 간헐적으로 공급하여야하고 전처리가 필수적이다.

46. 역세척배출수의 침전시설에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 세척배출수 저류조는 배출수지를 겸할 수 있다.
ㄴ. 정수장보다 높은 위치에 설치하여 자연유하로 착수정에 반송되도록 하는 것이 이상적이다.
ㄷ. 용존공기부상지(DAP) 예비침전지를 활용할 수 있다.

① ㄱ, ㄴ

② ㄱ, ㄷ

③ ㄴ, ㄷ

❹ ㄱ, ㄴ, ㄷ

47. 오존발생용 원료가스 공급장치 중 PSA(가압교대흡착방식), VPSA(진공가압 교대 흡착방식), VSA(진공교대 흡착방식) 등을 사용하는 것은?

① 저압 및 중압 공기공급방식

② 고압 공기공급방식

❸ 산소발생기식

④ 액체산소 공급방식

48. 전동기를 제동시키기 위하여 공급 전원을 끊고 발전기로 동작시킴으로써 운동에너지를 주울열로 변화시키는 제동 방식은?

① 회생제동

❷ 발전제동

③ 역전제동

④ 와류제동

49. 유도전동기에 해당하는 것은?

① 직권전동기

② 분권전동기

③ 복권전동기

❹ 분상기동형전동기

50. 한국전기설비규정상 고압 및 특고압의 전로 중 피뢰기를 시설하여야 하는 장소로 옳지 않은 것은?

① 발전소 · 변전소 또는 이에 준하는 장소의 가공전선 인입구 및 인출구

❷ 가공전선로와 가공전선로가 접속되는 곳

③ 고압 및 특고압 가공전선로로부터 공급을 받는 수용장소의 인입구

④ 특고압 가공전선로에 접속하는 배전용 변압기의 고압측 및 특고압측

51. 최대수용전력이 200 kW이고 총부하설비용량이 400 kW일 때, 수용률(%)은?

① 33

❷ 50

③ 67

④ 200

52. 변압기 Y-Y결선 방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 중성점을 접지할 수 있으므로 단절연방식을 채택할 수 있다.

② 상전압이 선간전압의 $1\sqrt{3}$ 이 되어 절연이 용이하고 고전압 결선에 적합하다.

❸ 변압기 1대 고장 시 V결선으로 송전이 가능하고 대전류 부하에 적합하다.

④ 유도기전력이 제3고조파를 함유하여 중성점을 접지하면 통신에 유도장해를 준다.

53. 비접지계통의 영상전류는 ZCT를 통하여 검출한다. ZCT의 1차 측 정격전류(mA)는?

① 50
② 100
③ 150
❹ 200

54. 액체 중에 전극을 삽입하여 수위를 측정하는 방식은?

❶ 정전용량식
② 차압식
③ 초음파식
④ 투입식

55. 유량측정장치를 선정할 때 고려해야 할 요소로 옳지 않은 것은?

① 측정할 유체가 액체 또는 기체인지 여부
② 유량의 크기
③ 유량 변동의 범위
❹ 유체의 투명도

56. 상수도 시설의 감시조작설비가 아닌 것은?

① FCS(field control station)
② COS(central operation station)
❸ LAS(lightening arrester station)
④ EWS(engineering work station)

57. 전자유량계를 설치할 때 유의해야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 구경은 평균유속이 1~3 m/s의 사이에 있도록 선정하는 것이 바람직하다.
② 평균유속이 1 m/s 미만이면 기전력이 작고 정밀도상의 문제가 생기기 쉽다.
❸ 흐름을 균일하게 하기 위하여 검출기의 설치 전후에 필요한 직관부를 확보하고 유량 제어밸브를 설치해야 하는 경우에는 검출기의 상류측에 설치한다.
④ 검출기를 수직 또는 비스듬히 설치할 경우에는 흐름은 아래쪽에서 위쪽으로 향하도록 하고 전극은 수평방향으로 되도록 설치한다.

58. 탈포조와 탁도계 사이의 배관에 밸브를 설치해야 하는 경우 사용하는 밸브는?

❶ 볼밸브
② 체크밸브
③ 풋밸브
④ 플랩밸브

59. 화학물질의 분류 · 표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

① "화학물질"이란 원소와 원소간의 화학반응에 의하여 생성된 물질을 말한다.
② "혼합물"이란 두 가지 이상의 화학물질로 구성된 물질 또는 용액을 말한다.
③ "반제품용기"란 같은 사업장 내에서 상시적이지 않은 경우로서 공정간 이동을 위하여 화학물질 또는 혼합물을 담은 용기를 말한다.
❹ "포장"이란 화학물질 또는 혼합물을 담는 것을 말한다.

60. 유해화학물질 실외 보관시설 설치 및 관리에 관한 고시상 실외 보관시설 설치에 관한 기술기준으로 옳지 않은 것은?

① 종류가 다른 유해화학물질을 같은 보관시설 안에 보관하는 경우에는 화학물질간의 반응성을 고려하여 칸막이나 바닥의 구획선 등으로 구분하여 보관해야 한다.
② 유해화학물질을 용기에 수납하여 보관하는 시설은 습기가 없고 배수가 잘 되는 장소에 설치하고 주위에는 표시를 하여 명확하게 구분해야 한다.
❸ 눈 · 비 등을 피하거나 차광 등을 위하여 보관시설에 캐노피 또는 지붕을 설치하는 경우에는 환기에 지장을 주지 아니하는 구조로 하며, 벽을 설치하여야 한다.
④ 유해화학물질 보관시설에는 필요한 경우 조명 설비를 갖추어야 한다.

【4과목】 정수시설 수리학 (20문제)

61. 물의 성질에 관한 설명으로 옳은 것은?

❶ 물의 단위중량은 4°C, 1기압에서 1,000 kgf/m3이다.
② 액체상태의 물은 수온이 상승하면 점성계수는 커진다.
③ 수격작용을 해석할 경우, 물의 압축성을 고려할 필요가 없다.
④ 물의 밀도는 0°C에서 가장 크다.

62. 오리피스를 이용한 유량측정에서 수두 측정에 3 %의 오차가 있다면 측정 유량에 발생하는 오차(%)는 얼마인가? (단, 오리피스의 유량계수는 상수이다.)

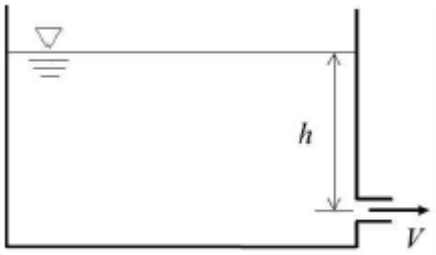
① 1.0
❷ 1.5
③ 3.0
④ 4.5

63. [MLT]계로 나타낸 물리량의 차원표시로 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 밀도 $[ML^{-3}]$	ㄴ. 가속도 $[LT^{-1}]$
ㄷ. 유량 $[MT^{-1}]$	ㄹ. 표면장력 $[MT^{-2}]$

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
❸ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

64. 그림과 같은 물탱크에서 수심(h)이 4 m인 위치에 작은 오리피스가 설치되어 있다. 오리피스에서의 토출유속(m/s)은 약 얼마인가? (단, 오리피스의 유속계수는 0.7, 중력가속도는 9.8 m/s^{2}이다.)



① 5.15
❷ 6.20
③ 7.50
④ 8.95

65. 관수로 흐름의 에너지선과 동수경사선의 차이가 1 m일 때, 관로의 단면평균유속(m/s)은 약 얼마인가? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^{2}이다.)

① 3.85
❷ 4.43
③ 5.24
④ 5.67

66. 상용관의 마찰손실계수를 산정하기 위해 사용되는 Moody 도표에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 관의 상대조도와 레이놀즈수에 따른 마찰손실계수의 변화 관계를 도표로 나타낸 것이다.
② 층류와 난류영역에서 모두 적용 가능하다.
③ 완전난류영역에서 마찰손실계수는 관의 상대조도에 의해 결정된다.
❹ 층류영역에서 마찰손실계수는 레이놀즈수에 비례한다.

67. 흐름의 분류와 유동가시화(flow visualization)에 관한 설명으로 옳은 것은?

❶ 유적선(path line)은 특정 입자가 이동해 간 경로를 추적하여 연결한 선, 즉 입자의 움직인 경로를 나타낸다.
② 유선(stream line)은 일정시간 동안 흐름 내의 특정지점을 통과한 모든 유체입자들의 현재 위치를 연결한 선이다.
③ 유립선(streak line)은 특정시간에 유체입자들의 유속벡터에 접하는 접선들을 연결한 선이다.
④ 임의의 지점에서 흐름 특성(속도, 압력 등)이 시간에 따라 변하는지 여부에 따라 등류(uniform flow)와 부등류(nonuniform flow)로 구분할 수 있다.

68. 직경 200 mm인 원형관에 2 m^3/min 유량의 물이 200 m 흐를 때 발생하는 마찰손실 수두(m)는 약 얼마인가? (단, 마찰손실계수는 0.01, 중력가속도는 9.8 m/s^{2}이다.)

❶ 0.57
② 3.57
③ 5.57
④ 7.57

69. 관수로 흐름에서 발생하는 미소손실에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 관내 유체의 수온변화에 의해 발생한다.
② 관의 유입부 및 유출부에서 흐름변화로 발생한다.
③ 단면 급축소와 급확대에 의해 발생한다.
④ 단면변화에 의해 발생하는 속도수두에 비례한다.

70. 일정한 단면적을 가진 직사각형 개수로에서 최적수리단면에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 주어진 경사와 조도에서 최대의 유량이 흐를 수 있는 단면이다.

② 동수반경을 최대로 하는 단면이다.

③ 윤변이 최소가 되는 단면이다.

❹ 수심이 수로폭의 2배인 단면이다.

71. 개수로 흐름에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 자유수표면에서 최대 유속이 발생한다.

② 동수반경은 흐름단면적에 윤변을 더한 값이다.

❸ 관성력과 중력이 평형을 이루는 흐름상태가 한계류이다.

④ 관성력보다 중력이 지배적인 흐름상태가 사류이다.

72. 직경 200 mm인 관에 물이 가득차서 흐를 때 유량(m^3/s)은 약 얼마인가? (단, Manning 공식을 따르며 조도계수는 0.012, 동수경사는 0.025이다.)

① 0.016

❷ 0.056

③ 0.16

④ 0.56

73. 개수로의 흐름상태를 나타내는 프루드수(Froude number)에 관한 설명으로 옳은 것은?

❶ 중력에 대한 관성력의 비로 나타낸다.

② 층류와 난류의 구분에 이용된다.

③ 평균유속에 반비례한다.

④ 수온에 비례한다.

74. 폭 8 m, 길이 15 m, 유효수심 4 m인 장방형 침전지의 유입유량이 20 m^3/min일 때, 이 침전지의 표면부하율($m^3/m^2/d$)은 얼마인가?

① 100

② 140

③ 200

❹ 240

75. 혼화지에서 속도경사(G)를 결정하는 요소에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 물의 점성계수	ㄴ. 교반동력
ㄷ. 혼화지의 부피	ㄹ. 표면부하율

❶ ㄱ, ㄴ, ㄷ

② ㄱ, ㄴ, ㄹ

③ ㄱ, ㄷ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

76. 펌프의 형식 및 운전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 병렬연결 운전은 양수량 변화가 큰 경우에 적절하다.

② 성능이 동일한 펌프 2대를 병렬로 연결할 경우 양수량은 2배보다 약간 적다.

③ 펌프의 형식은 비속도와 관련이 있다.

❹ 펌프의 크기는 양수량과 양정으로 나타낸다.

77. 펌프의 흡입구 지름이 600 mm, 흡입구의 유속이 2.0 m/s, 펌프의 실양정이 14 m, 펌프의 효율이 86 %이고, 총손실수두가 3.5 m 일 때, 펌프의 소요동력(kW)은 약 얼마인가? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^2, 물의 단위중량은 1,000 kgf/m^3이다.)

① 67.7

② 90.2

❸ 112.8

④ 135.4

78. 펌프의 비속도(N_S)가 작은 것부터 큰 순서로 올바르게 나열한 것은?

① 사류펌프 → 축류펌프 → 원심펌프

② 사류펌프 → 원심펌프 → 축류펌프

❸ 원심펌프 → 사류펌프 → 축류펌프

④ 축류펌프 → 원심펌프 → 사류펌프

79. 펌프의 성능곡선에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 효율에 대한 전양정, 축동력, 토출량을 나타낸 곡선이다.

❷ 토출량에 대한 전양정, 축동력, 효율을 나타낸 곡선이다.

③ 축동력에 대한 전양정, 토출량, 효율을 나타낸 곡선이다.

④ 전양정에 대한 축동력, 토출량, 효율을 나타낸 곡선이다.

80. 효율이 85 %, 동력이 500 kW인 펌프를 이용하여 110 m 위의 수조로 물을 양수할 때, 유속이 1.5 m/s라면 계산관경(mm)은 약 얼마인가? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^2, 물의 단위중량은 1,000 kgf/m^3, 손실수두는 10 m이다.)

① 0.554

② 0.607

❸ 554

④ 607