

2019년11월09일년 정수시설운영관리사 2급 1차 필기시험 기출문제 답안

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



전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

CBT 기출문제



【1과목】 수처리공정 (20문제)

- 여과모래의 입경분포를 나타내는 입도가적곡선에서 60 % 통과입경이 0.8 mm이고 균등계수가 1.6일 때의 유효경(10 % 통과입경, mm)은?
 ① 0.2
 ② 0.5
 ③ 0.6
 ④ 1.28
- 여과지의 역세척 방법으로 옳지 않은 것은?
 ① 여과층을 먼저 유동화시키는 것이 중요하다.
 ② 부착된 탁질의 박리나 여과층으로부터의 분리는 여과층을 10 ~ 20 % 팽창시켰을 때 세척효과가 좋다.
 ③ 공기세척시 역세척과 병용하는 경우 표면세척을 하지 않는 것이 보통이다.
 ④ 기존정수처리에서 역세척수는 잔류염소가 있는 정수를 사용한다.
- 정수처리공정에서 탁질 등 미세입자를 제거시키는 여과지의 기능이 아닌 것은?
 ① 탁질의 양적인 억류기능
 ② 충분한 역세척 기능
 ③ 미세입자의 플록형성 기능
 ④ 수질과 수량의 변동에 대한 완충기능
- 급속여과지의 하부집수장치에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 역세척수를 차등 공급한다.
 ② 균등하고 유효하게 여과되고 세척될 수 있게 한다.
 ③ 수압의 평면적인 균일화를 하지 않는다.
 ④ 손실수두의 발생을 최대화시킨다.
- 응집제의 저장설비 및 주입설비 운영방법이 아닌 것은?
 ① 응집제 저장설비의 용량은 10일분 이상으로 한다.
 ② 응집제 주입기는약품누액에 대한 대책을 강구하여야 한다.
 ③ 응집보조제 저장설비의 용량은 10일분 이상으로 한다.
 ④ 알카리제 저장설비의 용량은 간헐 주입할 경우에 10일분 이상으로 한다.

- 급속여과방식에서 플록에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 플록형성은 응집된 미소플록을 작게 하는 교반이 필요하다.
- ② 플록형성지는 혼화지와 침전지 사이에 위치하고 침전지는 분리해서 설치한다.
- ③ 플록형성지 내의 교반강도는 하류로 갈수록 점차 증가시키는 것이 바람직하다.
- ④ 플록형성지에서 발생한 슬러지나 스크임이 쉽게 배출 또는 제거될 수 있는 구조로 한다.

- 여과수질의 탁도를 증가시키는 원인이 아닌 것은?

- ① 불충분한 역세척
- ② 손실수두 증가
- ③ 여상 내 머드볼 존재
- ④ 두꺼운 여과지층

- 침전지의 탁질 제거율을 향상시키기 위하여 침강면적을 크게 한 침전지를 모두 고른 것은?

- | | |
|-----------|---------------|
| ㄱ. 약품 침전지 | ㄴ. 중간 인출식 침전지 |
| ㄷ. 다층 침전지 | ㄹ. 경사판 침전지 |

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄷ, ㄹ

- 처리유량이 5,000m³/day인 정수장에서 염소를 6.2mg/L의 농도로 주입한다. 잔류염소 농도가 0.2mg/L일 때 염소요구량(kg/day)은? (단, 순도는 75%로 한다.)

- ① 30
- ② 32
- ③ 40
- ④ 42

- 소독공정에서 염소소독 효과를 향상시키는 방법으로 옳은 것은?

- ① 도류벽을 제거하여 체류시간을 짧게 한다.
- ② 처리수조의 수위를 가능한 낮게 한다.
- ③ 여과수의 탁도를 낮게 한다.
- ④ 정수지 후단에 염소접촉조를 설치한다.

11. 함수율 95%인 슬러지 600m³을 탈수하여 탈수케이크가 150m³일 때의 함수율(%)은? (단, 슬러지의 비중은 1로 한다.)

① 75

② 80

③ 85

④ 90

12. 오염된 원수에 대한 정수처리대책의 일환으로 응집·침전 이전의 처리과정에서 주입하는 염소처리방법은?

① 전염소 처리방법

② 중간염소 처리방법

③ 후염소 처리방법

④ 재염소 처리방법

13. 다량의 조류가 유입되었을 때 정수처리에 미치는 영향이 아닌 것은?

① 여과지의 폐색

② 맛·냄새 발생

③ 응집과 침전과정 방해

④ 여과지속시간의 증가

14. 배출수 처리시설 및 처리방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 정수능력 1,000m³/day 미만의 상수도사업시설은 배출수처리시설을 설치하여야 한다.

② 세척배출수와 침전슬러지는 혼합하여 처리하는 것이 바람직하다.

역세척배출수 및 입상활성탄 처리시설의 세척수를 침전

③ 처리하는 경우, 플록형성과 침전시설 및 소독시설을 구비하여야 한다.

④ 처리한 상정수를 재이용하는 경우에는 그 물속에는 바람직하지 않은 화학물질들이 없다.

15. 자외선 소독방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

크립토포리디움 오시스트 등 불활성화 기준을 준수하

① 기 위한 소독능 값(C·T)이 염소계 소독제 및 오존 처리보다 낮다.

② 자외선 강도에 영향을 미치는 인자들은 자외선 투과율, 부유물 농도, 용존유기물 농도, 총경도 등이다.

③ 자외선 램프는 저압(고출력 포함)자외선 램프와 중압자외선 램프가 있다.

④ 자외선 소독시설의 자외선투과율은 50% 이상을 표준으로 한다.

16. 정수지에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 여과수량과 송수량간의 불균형을 조절하고 완화시키는 시설이다.

② 상수원의 수질이상과 수질변동에 따른 급격한 운전이 필요한 시설이다.

③ 정수처리시설의 점검과 안전작업 등에 대비하여 정수지를 비워 예비 탱크로 사용한다.

④ 염소혼화지가 없는 경우 주입된 염소를 배급수 계통의 관말 농도로 조정한다.

17. 액화염소 소독제 관리방법에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 용기는 법령에 의한 각종 검사에 합격하고 등록증명서가 첨부되었거나 등록번호가 각인된 것이라야 한다.

ㄴ. 액화염소 저장실의 실온은 10~35℃, 한랭시에도 15~20℃로 유지되도록 간접보온장치를 설치한다.

ㄷ. 염소제 주입설비는 점검정비가 용이하게 배치한다.

ㄹ. 염소제 주입설비 사용량이 20kg/h이상인 시설에서는 원칙적으로 기화기를 설치하지 않는다.

① ㄱ, ㄴ, ㄷ

② ㄱ, ㄴ, ㄹ

③ ㄱ, ㄷ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

18. 배급수관망의 부식성 개선을 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

① 시설용량 50,000톤/일 미만인 정수장의 수돗물의 부식성은 랑게리아지수 등을 이용하여 주기적으로 평가한다.

② 랑게리아지수는 pH, 칼슘경도, 알칼리도 등을 증가시킴으로써 개선할 수 있다.

③ 소석회+이산화탄소 주입법과 알칼리제(수산화나트륨, 수산화칼슘(소석회) 등)만 주입하는 방법 등이 있다.

④ 부식억제제는 정수장, 배수지, 저수조 등의 전후에서 주입할 수 있다.

19. 오존 · 입상활성탄 처리공정에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 맛 · 냄새물질 처리에 효과가 있다.

② 활성탄에 의한 2-MIB 제거는 수온과 무관하다.

③ 고농도 맛 · 냄새물질 유입시 입상활성탄 때문에 즉각적인 대처가 어렵다.

④ 지오스민의 형태(세포성 혹은 용존성)는 공정별 처리효율과 무관하다.

20. 정수처리공정에서 수질오염물질별 처리방법이 아닌 것은?

① 불소 - 응집침전, 활성알루미나처리

② 음이온계면활성제 - 활성탄처리, 이온교환법

③ 침식성유리탄산 - 폭기처리, 알칼리처리

④ 휘발성유기화합물 - 폭기처리, 입상활성탄처리

【2과목】 수질분석 및 관리 (20문제)

21. 다음은 물환경보전법령상 수질오염감시경보의 어느 단계에 해당하는가?

- 수소미온농도, 용존산소, 총 질소, 총 인, 전기전도도, 총 유기탄소, 휘발성 유기화합물, 페놀, 중금속(구리, 납, 마연, 카드뮴 등) 항목 중 2개 이상 항목이 측정항목별 경보기준을 초과하는 경우
- 생물감시 측정값이 생물감시 경보기준 농도를 30분 이상 지속적으로 초과하는 경우

① 관심

② 주의

③ 경계

④ 심각

22. 먹는물수질공정시험기준상 시험관법, 막여과법, 효소기질이용법으로 $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 에서 배양하여 검출하는 미생물은?

① 분원성 대장균군

② 총대장균군

③ 살모넬라

④ 분원성 연쇄상구균

23. 먹는물 수질감시항목 중 심미적 영향물질에 포함되면서 흙냄새 유발물질인 지오스민을 생성하는 미생물은?

① 총대장균군

② 노로바이러스

③ 남조류

④ 분원성 대장균군

24. 염소 소독 시 수중의 암모니아화합물과 염소가 반응하여 생성되는 물질이 아닌 것은?

① 모노클로라민

② 디클로라민

③ 트리클로라민

④ 클로로포름

25. 자-테스트(Jar-test) 결과 응집제 주입농도가 10mg/L이고 원수 유입량이 $15\text{m}^3/\text{min}$ 일 때, 1일 응집제 투입량(kg/day)은?

① 154

② 216

③ 258

④ 312

26. 어느 시료에서 $\text{Ca}^{2+}=20\text{mg/L}$, $\text{Mg}^{2+}=12\text{mg/L}$, $\text{HCO}_3^{-}=61\text{mg/L}$ 일 때 탄산경도($\text{mg CaCO}_3/\text{L}$)는? (단, Ca^{2+} , Mg^{2+} 의 원자량은 각각 40, 24로 하며, HCO_3^{-} 의 분자량은 61로 한다.)

① 50

② 100

③ 150

④ 200

27. 오존 이용률(흡수율)을 산출하는 인자로 옳지 않은 것은?

① 주입오존량

② 반송오존량

③ 잔류오존량

④ 배출오존량

28. 제타전위(Zeta potential) 측정법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 적량의 응집제를 넣고 1~3분 동안 급속교반 후 완속교반 한다.
- ② 시료를 전기영동셀에 주입한 후 소정의 전압하에서 입자의 이동속도와 pH를 측정한다.
- ③ 플록형성과 입자의 침강상태를 육안으로 관찰한다.
- ④ 콜로이드입자의 이동속도를 계산하고 전기영동도를 계산한다.

29. 수도용 막여과공정에서 분획분자량을 분리경으로 사용하는 막은?

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

30. 소독공정에서 불활성화비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① $\frac{CT_{계산값}}{CT_{요구값}}$ 불활성화비 =()이다.
- ② CT계산값=잔류소독제 농도(mg/L) × 소독제 접촉시간(분)이다.
- ③ 불활성화비가 1이상 유지되는 경우 바이러스와 지아디아 포낭에 대한 소독공정의 불활성화율이 충족된다.
- ④ CT요구값이 크면 소독제의 소독력이 강하다고 할 수 있다.

31. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 수질검사결과의 보고에 관한 규정내용이다. ()에 들어갈 내용을 순서대로 바르게 나열한 것은?

광역상수도사업자와 지방상수도사업자는 매월 실시한 정수장 및 수도꼭지에서의 수질검사 및 조치결과를 별지 제3호서식에 따라 다음 달 10일까지, 분기마다 실시한 급수과정시설별 수질검사 및 조치결과는 별지 제4호서식에 따라 그 분기가 끝나는 달의 다음달 10일까지 각각 ()에게 보고하여야 하며, ()은(는) 이를 취합하여 다음 달 15일까지 ()에게 보고하여야 한다.

- ① ㄱ: 정수장 책임자, ㄴ: 환경부장관
- ② ㄱ: 시·도지사, ㄴ: 환경부장관
- ③ ㄱ: 정수장 책임자, ㄴ: 시·도지사
- ④ ㄱ: 상수도사업 본부장, ㄴ: 시·도지사

32. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 먹는물의 수질기준에서 수돗물 수질기준 항목들을 검사할 때 그 검출결과를 표현하는 단위로 옳지 않은 것은?

- ① 색도 - 도
- ② 대장균 - CFU/100mL
- ③ 탁도 - 도
- ④ 암모니아성 질소 - mg/L

33. 정수처리 과정의 순서를 바르게 나열한 것은?

- ① 착수정 - 응집지 - 침전지 - 급속여과지 - 정수지
- ② 착수정 - 침전지 - 응집지 - 급속여과지 - 정수지
- ③ 착수정 - 급속여과지 - 응집지 - 침전지 - 정수지
- ④ 착수정 - 응집지 - 급속여과지 - 침전지 - 정수지

34. 수도법령상 시설용량이 일일 5,000세제곱미터 이상인 정수장에서 반기마다 1회 이상 조사하여야 하지만 과거 3년간 상수원수의 분원성 대장균군(또는 총대장균군) 평균이 '매우 좋음(1a)' 등급이었을 경우, 조사를 면할 수 있는 미생물이 아닌 것은?

- ① 바이러스
- ② 크립토스포리디움 난포낭
- ③ 지아디아 포낭
- ④ 분원성 대장균군

35. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙에서 건강상 유해영향 유기물질 항목에 해당하지 않는 것은?

- ① 테트라클로로에틸렌
- ② 총트리할로메탄
- ③ 벤젠
- ④ 페놀



전자문제집 CBT(App Store) : [\[다운로드\]](#)



전자문제집 CBT(Google Play) : [\[다운로드\]](#)

36. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 먹는물의 수질기준에서 그 집락수를 수적으로 제한하지만 검출을 허용하는 미생물은?

- ① 총대장균군
- ② 대장균
- ③ 일반세균
- ④ 분원성 대장균군

37. 물환경보전법상 비점오염원이 아닌 것은?

- ① 도로
- ② 도시
- ③ 공사장
- ④ 축사

38. 0.5 N 염산(HCl) 용액 100mL를 제조하려고 한다. 이 용액에 녹여야 할 염산의 양(g)은? (단, 수소와 염소의 원자량은 각각 1, 35이다.)

- ① 1.8
- ② 3.6
- ③ 18
- ④ 36

39. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 먹는물의 수질기준에서 분원성 연쇄 상구균 · 녹농균 · 살모넬라 및 쉬겔라균을 검출할 때 사용하는 시료량(mL)은?

- ① 50
- ② 100
- ③ 250
- ④ 1,000

40. 수질오염공정시험기준에 따라 상수원수에서 분원성 대장균군을 막여과법으로 검출하여 아래 표와 같은 결과를 얻었다. 해당 상수원수에서 검출된 분원성 대장균군수(분원성 대장균군수/100mL)로 옳은 것은?

시료량(mL)	10	1	0.1
집락수	236	32	2

- ① 2,000
- ② 2,360
- ③ 2,780
- ④ 3,200

【3과목】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등) (20문제)

41. 급속여과지의 역세척에 필요한 기계설비는?

- ① 교반기
- ② 염소투입기
- ③ 송풍기
- ④ 슬러지 제거기

42.약품별 내식성 재료의 연결이 옳지 않은 것은?

- ① 소다회 - SS, FRP
- ② 이산화탄소 - STS304, 염화비닐
- ③ 수산화나트륨 - SS, 폴리에틸렌
- ④ 황산알루미늄 - SCS14, 테프론

43. 다음 ()에 들어갈 알맞은 내용은?

플록형성시간은 계획정수량에 대하여 (㉠)분간을 표준으로 하며, (㉡)에서는 평균유속을 15 ~ 30cm/s를 표준으로 한다.

- ① ㉠: 10~20, ㉡: 우류식교반
- ② ㉠: 10~20, ㉡: 기계식교반
- ③ ㉠: 20~40, ㉡: 우류식교반
- ④ ㉠: 40~60, ㉡: 기계식교반

44. 응집을 위한 혼화시설에서 기계식 혼화방식에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠. 단락류 발생이 많고 back-mixing이 발생한다.
- ㉡. 일반적인 설계기준의 혼화시간은 10~30초이다.
- ㉢. 벤추리관, 오리피스관을 이용하여 응집제를 혼화한다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

45. 액화염소 제해시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 저장량 1,000kg 미만의 시설에서는 염소가스누출에 대비하여 중화 및 제해제를 상비하고 가스누출검지경보설비를 설치한다.
- ① 비하여 중화 및 제해제를 상비하고 가스누출검지경보설비를 설치한다.
- ② 보관장소는 정전 시에도 염소가스누출에 대해서는 긴급 조치를 취할 수 있도록 비상조명을 설치한다.
- ③ 방액제와 피트를 설치하여 누출된 액화염소의 확산을 방지하는 구조로 한다.
- 보안용구 보관장소는 염소가스에 노출되지 않고 보안용구
- ④ 구를 쉽게 꺼낼 수 있는 곳으로 저장실 및 주입기실에서 멀리 있어야 한다.

46. 침전지 수중대차식 슬러지 수집기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 구동부 모터는 지상부에, 대차는 수중부에 설치한다.

② 와이어로프의 주행전환용 리미트스위치는 비상정지용과 이중으로 설치할 필요가 없다.

③ 비교적 단순하고 소형으로 컴팩트하다.

④ 장방형 침전지에 적용되며 침전지의 길이가 길어도 설치가 가능하다.

47. 탈수기 부대설비 설치 시 고려사항으로 옳지 않은 것은?

① 케이크 반출설비를 설치한다.

② 여액의 처리설비 또는 반송설비를 설치한다.

③ 이송관은 슬러지나 협잡물로 폐색되지 않도록 한다.

④ 점검, 정비, 수리용으로 리프트, 고소작업대를 설치한다.

48. 펌프의 작동원리에 따라 분류할 경우, 용적형 펌프에 해당하지 않는 것은?

① 기어펌프

② 사류펌프

③ 나사펌프

④ 베인펌프

49. 역류방지용 밸브가 아닌 것은?

① 제수밸브

② 플랩밸브

③ 풋밸브

④ 체크밸브

50. 펌프의 운전 상태를 감시하고 제어하기 위해 필요한 기기가 아닌 것은?

① 전류계

② 압력계

③ 유량계

④ 수위계

51. 펌프계의 수격작용 경감대책으로 옳지 않은 것은?

① 압력수조(air-chamber)를 설치한다.

② 펌프에 플라이휠(fly-wheel)을 설치한다.

③ 토출측 관로에 한방향형 조압수조(one-way surge tank)를 설치한다.

④ 흡입양정을 작게 설정한다.

52. 투과광측정방식 및 투과광산란비교방식을 사용하는 수질계측기는?

① 탁도계

② 전기전도도계

③ UV(자외선흡광도)계

④ ORP(산화환원전위)계

53. 컴퓨터 제어방식에서 집중제어방식에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 제어기능이 전부 컴퓨터에 집중되어 있기 때문에 보수점검이 용이하다.

② 제어기기가 컴퓨터이지만 복합제어나 고도의 연산을 필요로 하는 제어가 가능하지 않다.

③ 컴퓨터의 고장 시 대비한 백업대책이 필요하지 않다.

④ 시퀀스제어 등은 소프트웨어로 대처할 수 있기 때문에 릴레이제어반에 비하여 회로변경이 용이하다.

54. 직류전원장치를 사용하는 전기설비에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 과방전 방지보호장치를 설치할 수 있다.
ㄴ. 비상용 조명의 전원을 공급하는 설비로 사용된다.
ㄷ. 고전압방지용 피뢰기에 사용된다.

① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄷ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

55. 배전용변전소의 송전단 전압이 6,800V, 정수장의 수전단 전압이 6,300V이다. 이 정수장에서 설비의 고장으로 부하가 차단된 경우 수전단 전압이 6,500V일 때, (ㄱ)전압강하율과 (ㄴ)전압변동률은 각각 약 몇 % 인가?

① ㄱ: 3.22, ㄴ: 9.67

② ㄱ: 4.24, ㄴ: 6.80

③ ㄱ: 7.94, ㄴ: 3.17

④ ㄱ: 9.67, ㄴ: 2.77

56. 계측제어설비시스템 구축에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 시스템 구축 시 데이터 처리 및 감시제어를 고려하지 않는다.
- ② 처리시설의 확장 및 변경을 고려한 시스템 구조를 구축한다.
- ③ 불연속적인 운전이 가능하고 신뢰성이 확보된 구조를 고려하고 있다.
- ④ 처리시설의 확장과 변경이 용이한 폐쇄형 구조를 고려한다.

57. 전자유량계 설치 방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 관의 구경은 평균유속이 8~11m/s의 사이에 있도록 선정한다.
- ② 검출기는 유체가 관내를 충만하지 않도록 안전하게 설치한다.
- ③ 검출기 내부를 점검하거나 청소하기 위하여 우회관(bypass)을 설치한다.
- ④ 배관의 곡관부나 밸브가 있는 부분에 설치한다.

58. 무정전 전원장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 설비구성은 부하의 중요성과 부합되는 신뢰성을 가져야 한다.
- ② 설비용량은 상시 및 순시 용량을 고려하여 결정하되 정전시의 용량은 제외한다.
- ③ 설비는 폐쇄형 배전반 수납형으로 하고 내진대책 및 온도관리를 한다.
- ④ 부하의 전력공급을 계통화하고, 배선용 차단기를 설치한다.

59. 산업안전보건법령상 사업주가 대상화학물질을 취급하는 작업 공정별로 관리요령에 포함되어야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 대상화학물질의 명칭
- ② 유해성 · 위험성
- ③ 적절한 보호구
- ④ 대상물질의 물리적 인자

60. 산업안전보건법령상 주요 구조 부분을 변경하는 경우 안전인증을 받아야 하는 기계 · 기구가 아닌 것은?

- ① 송풍기
- ② 사출성형기
- ③ 압력용기
- ④ 고소작업대

【4과목】 정수시설 수리학 (20문제)

61. 직경 6m관이 직경 4m관으로 축소되어 물이 가득차서 흐르고 있다. 직경 6m관의 평균유속이 1m/sec일 때, 직경 4m관에서의 평균유속(m/sec)은 얼마인가? (단, 유량은 동일하며 모든 손실은 무시한다.)

- ① 2.0
- ② 2.25
- ③ 2.50
- ④ 2.75

62. 모세관현상에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 모세관현상은 부착력과 표면장력의 결과로 나타난다.
- ② 모세관 내에서 액체의 상승높이는 표면장력에 반비례한다.
- ③ 모세관 내에서 액체의 상승높이는 액체의 단위중량에 비례한다.
- ④ 모세관 내에서 액체의 상승높이는 모세관의 지름에 비례한다.

63. 관수로의 유량측정장치로 옳지 않은 것은?

- ① 벤츨리미터
- ② 위어
- ③ 오리피스
- ④ 노즐

64. 베르누이(Bernoulli) 방정식이 성립하기 위한 조건으로 옳은 것은?

- ① 임의의 두 점은 같은 유선 상에 있어야 한다.
- ② 부정류(unsteady flow)로 가정한다.
- ③ 압축성 유체로 가정한다.
- ④ 점성 유체로 가정한다.

65. 물리량의 차원으로 옳지 않은 것은?

- ① 압력: [ML⁻¹T⁻²]
- ② 운동량: [MLT⁻¹]
- ③ 점성계수: [ML⁻¹T⁻¹]
- ④ 동점성계수: [ML⁻²T⁻²]

66. 직사각형 단면수로 폭 2m, 높이 3m인 수문이 연직으로 설치되어 있다. 수심이 2m인 경우, 수문에 작용하는 전수압(tonf)은? (단, 물의 단위중량은 1.0tonf/m³이다.)

① 2

② 4

③ 6

④ 8

67. 어느 신도시의 상수관망을 설계하려고 한다. 최대 30 kPa의 수압을 견딜 수 있는 내경 500mm인 원형관을 사용하려 할 때, 관의 허용인장응력이 3MPa이면 관의 최소두께(mm)는?

① 2.5

② 5

③ 7.5

④ 10

68. 길이 20m, 유효수심 3m, 폭 6m의 제원을 갖는 침전지에 3m³/min의 유량이 유입되는 경우 체류시간(hr)은 얼마인가?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

69. 스토크스(Stokes)의 법칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 입자의 밀도가 클수록 침강속도는 빨라진다.

② 수온이 높을수록 침강속도는 느려진다.

③ 입자의 직경이 클수록 침강속도는 빨라진다.

④ 유체의 점성이 높을수록 침강속도는 느려진다.

70. 침전지에서 입자의 제거율을 향상시키는 방법으로 옳은 것은?

① 침전지의 수심을 깊게 한다.

② 침전지의 침강면적을 작게 한다.

③ 유입유량을 적게 한다.

④ 플록의 직경을 작게 한다.

71. 사이폰(syphon)에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 펌프의 일종이다.

② 개수로 흐름이다.

③ 사류를 상류로 변환하는 장치이다.

④ 만곡부에 부압(-)이 생기는 부분이 있다.

72. 직경 2m의 원통형 여과지에서 역세척을 매일 10L/m² · sec로 15분간 실시한다. 소요되는 역세척 수량(m³/day)은 약 얼마인가?

① 8

② 18

③ 28

④ 38

73. A 정수장에서 약품의 효율적 주입을 위한 약품혼화지를 설치하고자 한다. 약품혼화지에 설치할 교반기의 요구동력에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 수온이 높을수록 증가한다.

② 교반기 날개의 형상에 영향을 받지 않는다.

③ 혼화조의 크기에 반비례하여 증가한다.

④ 속도경사(G)의 제곱에 비례하여 증가한다.

74. 폭 4m, 높이 5m의 직사각형 개수로에 수심 3m의 물이 흐를 때 동수반경(m)은?

① 1.2

② 1.5

③ 1.8

④ 2.1

75. 급속여과지에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 여과층의 두께는 2~3m를 표준으로 한다.

② 여과속도는 4~5m/day를 표준으로 한다.

③ 균등계수는 1.70 이하여야 한다.

④ 급속여과는 원수 중의 현탁물질을 약품으로 응집제거하기 전에 입상층의 여재로 고액 분리하는 공정이다.

76. 관수로 흐름에서 발생하는 미소손실에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 유입 및 유출부에서 물의 에너지 손실에 의해 발생한다.

② 밸브, 부속물 및 만곡부에서 물의 점성 변화에 의해 발생한다.

③ 단면변화에 의해 발생하는 속도수두에 반비례한다.

④ 관 내벽의 조도에 의한 마찰력에 반비례한다.

77. 직경 1.2m, 길이 10m인 관로에 $2.0\text{m}^3/\text{sec}$ 의 유량의 물이 흐른다. 2.5m의 마찰 손실수두가 발생할 때 마찰손실계수는 약 얼마인가?

① 0.2

② 0.9

③ 1.2

④ 1.9

78. 폭이 3m인 직사각형 수로에 수심 2m로 $12\text{m}^3/\text{sec}$ 의 유량의 물이 흐를 때, 이 흐름의 프루드수(Froude number)는 약 얼마인가?

① 0.15

② 0.25

③ 0.35

④ 0.45

79. 지름 0.1cm인 유리관 속을 $1.2\text{cm}^3/\text{sec}$ 의 물이 흐르는 경우 관의 레이놀즈 수(Re)는 약 얼마인가? (단, 물의 동점성계수 $\nu = 1.02 \times 10^{-2} \text{cm}^2/\text{sec}$ 이다.)

① 500

② 1,000

③ 1,500

④ 2,500

80. 관수로 흐름에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 중력에 의해서 흐른다.
ㄴ. 압력에 의해서 흐른다.
ㄷ. 대기압의 영향을 받는다.
ㄹ. 물이 가득 차서 흐른다.

① ㄱ, ㄷ

② ㄴ, ㄷ

③ ㄴ, ㄹ

④ ㄷ, ㄹ