

2023년04월29일년 정수시설운영관리사 3급 1차 필기시험 기출문제 답안

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

① 부유물질 농도

② 응집제 주입률

③ 수소이온농도

④ 알칼리도

2. 다음 설명에 해당하는 여과방식은?

- 일반적인 정수처리공정과 비교할 때 응집공정 및 침전공정이 생략된 방식
- 수질변화가 크거나 최적응집제주입량이 과다한 원수에는 적용이 어려움
- 여과지에 유입되는 관로에 응집제를 주입하는 방식

① 직접여과

② 인라인여과

③ 자연평형형여과

④ 다층여과

3. 침전지의 침강효율을 향상시킬 수 있는 방법으로 옳지 않은 것은?

① 침전지 중간에 경사판 2장을 설치한다.

② 응집제 및 응집보조제를 사용하여 무거운 플록을 형성한다.

③ 체류시간 증대를 위해 침전지 수심을 깊게 한다.

④ 유량을 작게 하기 위해 침전지 중간에서 상징수를 유출시킨다.

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

4. 응집약품 저장설비의 용량에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

① 응집제는 30일분 이상으로 한다.

② 응집보조제는 10일분 이상으로 한다.

③ 알칼리제는 간헐주입시 10일분 이상으로 한다.

④ 알칼리제는 연속주입시 20일분 이상으로 한다.

5. 완속여과시 응집용 약품주입설비가 요구되는 원수의 탁도는?

① 20 NTU 미만

② 20 NTU 이상

③ 30 NTU 미만

④ 30 NTU 이상

6. 완속여과가 급속여과에 비해 가지는 장점으로 옳은 것은?

① 여과층 내 미생물군에 요구되는 용존산소농도가 매우 낮은 물도 여과가 가능하다.

② 여과층 내 용존산소농도가 매우 낮은 상태에서도 철, 망간의 처리가 가능하다.

③ 여과층 표면에 증식하는 미생물군에 의하여 부유물질 및 용해성물질 등의 처리가 가능하다.

④ 여과지 유입수의 탁도가 20 NTU를 초과하는 경우에도 여과가 가능하다.

7. 급속여과지에서 역세척 방식을 적용하고자 할 때 고려하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 유입플록의 성장과 양

② 유입 유기탄소 농도

③ 여과속도

④ 여과지속시간

8. 소화기계 수인성감염병 유행시 수도꼭지에서 유지하여야 하는 최소 결합잔류염소(mg/L)는?

① 0.1

② 0.4

③ 1.0

④ 1.8

9. 전염소처리를 위한 염소제 주입지점으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 여과지	ㄴ. 도수관로
ㄷ. 취수시설	ㄹ. 침전지

것은?

① ㄱ, ㄷ

② ㄱ, ㄹ

③ ㄴ, ㄷ

④ ㄴ, ㄹ

10. 수돗물을 하루에 $70,000 \text{ m}^3$ 생산하는 정수장의 급속여과지 1지당 필요한 여과지면적(m^2)은? (단, 여과속도는 100 m/d , 여과지는 10지를 운영한다. 예비지 설치는 고려하지 않는다.)

① 70

② 140

③ 350

④ 700

11. 살균력이 가장 큰 유리잔류염소는?

① HOCl

② OCl-

③ NHCl_2 ④ NH_2Cl

12. 염소가스 누출시 일반적으로 사용하는 중화제는?

① 황산알루미늄

② 황산

③ 수산화나트륨

④ 염화나트륨

13. 액화염소 저장설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 저장조는 2기 이상 설치하고 그 중 1기는 예비로 한다.

② 용기는 20°C 이하로 유지한다.

③ 액화염소의 저장량은 항상 1일 사용량의 10일분 이상으로 한다.

④ 저장조는 비보냉식으로 하고 밸브 등의 조작을 위한 조작대를 설치한다.

14. 배출수 처리방법 중 기계식 탈수방법이 아닌 것은?

① 벨트프레스

② 진공여과

③ 천일건조법

④ 조립탈수

15. 슬러지(함수율 95%)를 탈수하여 케이크(함수율 80%)로 만들었을 때 탈수 후의 부피는 탈수 전 부피의 몇 %인가? (단, 슬러지의 비중은 1이라고 가정한다.)

① 15

② 25

③ 30

④ 40

16. 농축조에 관한 설명이다. ()에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

농축조의 용량은 계획슬러지량의 ()시간분, 고형물부하는 () $\text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$ 를 표준으로 한다.

① ㄱ: 12~24, ㄴ: 5~15

② ㄱ: 12~24, ㄴ: 10~20

③ ㄱ: 24~48, ㄴ: 5~15

④ ㄱ: 24~48, ㄴ: 10~20

17. 정수처리공정에서 비소를 제거하기 위한 방법이 아닌 것은?

① 전염소처리

② 응집처리

③ 활성알루미나 흡착처리

④ 이산화망간 흡착처리

18. 정수처리에서 발생하는 소독부산물(THMs)의 화합물이 아닌 것은?

① CHCl_3 ② CHBr_3 ③ CHClBr_2 ④ CH_2Cl_2

19. 해수담수화 방식 중 이온에 대하여 선택투과성을 갖는 양이온 교환막과 음이온교환막을 교대로 다수 배열하고 전류를 통과시켜 농축수와 희석수를 교대로 분리시키는 방법은?

① 역삼투법

② 전기투석법

③ 다중효용법

④ 다단플래쉬법

20. 입상활성탄에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 흡착탑 등 별도의 시설이 필요하다.

② 미생물의 번식 가능성이 없다.

③ 재생하여 사용할 수 없다.

④ 활성탄 유출에 의해 흑수가 자주 발생한다.

【2과목】 수질분석 및 관리 (20문제)

21. 먹는물수질공정시험기준상 '찬 곳'에 해당하지 않는 것은?

- ① 4 °C의 냉장고
- ② 10°C~15 °C의 어두운 곳
- ③ 18 °C± 1°C의 항온항습기
- ④ 0°C~10 °C의 항온수조

22. NaOH 용액 0.1 N 200 mL와 0.1 M 100 mL에 녹아 있는 NaOH의 질량(g)을 순서대로 옳게 나열한 것은? (단, NaOH의 분자량은 40이다.)

- ① 0.4, 0.4
- ② 0.4, 0.8
- ③ 0.8, 0.4
- ④ 0.8, 0.8

23. 먹는물수질공정시험기준상 시료의 보존기간이 서로 다른 항목 끼리 짝지어진 것은?

- ① 페놀류 - 불소
- ② 색도 - 탁도
- ③ 아연 - 알루미늄
- ④ 암모니아성질소 - 질산성질소

24. 소독능 계산값(CT_{계산값}) 산정을 위해 소독제 접촉시간을 이론적으로 구할 경우 필요한 항목이 아닌 것은?

- ① 정수지사용용량
- ② 시간당최대통과유량
- ③ 장폭비에 따른 환산계수(T10/T)
- ④ 추적자 시험결과

25. 자-테스트(jar-test)에 관한 설명으로 옳은 내용을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 원수 1 L 또는 2 L를 각 원형 자(jar) 또는 4 각형의 자(jar)에 채우고 교반날개(임펠러)의 주변속도를 약 40 cm/s로 조절한다.
- ㄴ. 단계적으로 주입률을 바꿔 자(jar)에 응집제를 천천히 첨가하면서 급속교반을 1분간, 이후 10분간 완속교반을 계속한다.
- ㄷ. 좋은 응집효과를 얻지 못하였을 때에는 사용한 응집제의 최대값을 주입률 계산에 사용한다.
- ㄹ. 폴리염화알루미늄을 희석한 용액은 시간이 경과함에 따라 가수분해되어 백탁(白濁)으로 되므로 올바른 응집효과를 판단할 수 없다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄷ, ㄹ

26. 제타전위(zeta potential)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 용액에 존재하는 입자 자체의 전하량으로서 입자의 크기에 상관없이 일정하다.
- ② 입자를 전해질 용액에 넣고 용액에 전류를 통하게 하여 측정한다.
- ③ 용액 구성성분의 성질에 따라 변화하므로 한계가 있다.
- ④ 정수장의 원수 수질 변화에 따라 응집제 주입률을 자동보정하기 위해 사용할 수 있다.

27. 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 건조감량의 분석절차에서 시료를 넣은 평형 칭량병을 건조하는 온도 범위와 시간이 옳은 것은?

- ① 105 °C~110 °C에서 2시간
- ② 105°C~110°C에서 3시간
- ③ 110 °C~120 °C에서 2시간
- ④ 110°C~120°C에서 3시간

28. 광역상수도인 정수장에서 수질 검사 횟수가 매일 1회 이상인 항목이 아닌 것은?

- ① 냄새
- ② 맛
- ③ 잔류염소
- ④ 총트리할로메탄

29. 먹는물수질공정시험기준상 맛·냄새의 측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 지오스민, 2-MIB는 맛·냄새에 영향을 미친다.

② 분석시료는 (40~50) °C에서 측정한다.

③ 측정하는 사람은 맛·냄새에 극히 예민한 사람이 적합하다.

④ 소독으로 인한 맛·냄새는 제외한다.

30. 다음 조건에 따를 경우 염소요구량(mg/L)은?

○ 처리수량: 10,000 m³/d

○ 염소주입량: 50 kg/d

○ 잔류염소농도: 1.0 mg/L

① 2

② 4

③ 8

④ 12

31. 먹는물수질공정시험기준상 잔류염소의 측정방법으로 옳은 것은?

① DPD 분광법

② 색도계법

③ EDTA 적정법

④ 연속흐름법

32. 먹는물수질공정시험기준상 총칙에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 용액의 농도를 (1 → 10)으로 표시할 경우 용액 전체 양을 10 mL로 하는 비율을 표시한 것이다.

② 십억분율을 표시할 때는 ppb, mg/L, mg/kg의 기호를 쓴다.

③ 분석용 저울은 1.0 mg까지 달 수 있는 것이어야 한다.

④ 절대온도 0 K는 273°C로 한다.

33. 먹는물관리법령상 샘물 또는 염지하수의 개발허가를 받은 자가 허가 받은 사항 중 일부를 변경하고자 할 때 변경허가 사항이 아닌 것은?

① 샘물등의 개발의 위치

② 샘물등의 개발의 면적

③ 주된 영업소의 소재지

④ 취수계획량

34. 지하수법상 지하수관리의 기본원칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 지하수는 현재와 미래 세대를 위한 공적 자원이다.

② 지하수는 수질보전, 수량확보뿐만 아니라, 사회·경제·자연환경 등을 종합적으로 고려하여 관리되어야 한다.

③ 지하수는 지표수를 제외한 다른 수자원과 상호 균형을 이루도록 관리되어야 한다.

④ 지하수는 공공이익의 증진에 적합하도록 보전·관리되어야 한다.

35. 지하수법상 지하수개발·이용허가의 유효기간은?

① 1년

② 2년

③ 3년

④ 5년

36. 지하수법령상 지하수를 개발·이용하는 자가 시설 및 토지에 대하여 원상복구를 할 필요가 없는 경우는?

① 지형 여건상 원상복구할 필요가 없다고 시장·군수·구청장이 인정하는 경우

② 지하수의 개발·이용을 종료한 경우

신고한 날부터 3개월 이내에 정당한 사유 없이 공사를 시
③ 작하지 아니하여 지하수 개발·이용 신고의 효력이 상실한 경우

④ 수질불량으로 지하수를 개발·이용할 수 없는 경우

37. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 염지하수의 수질기준에서 방사능에 관한 기준 항목은?

① 토륨(Th-90)

② 세슘(Cs-137)

③ 라듐(Ra-88)

④ 셀레늄(Se-78)

38. 수도법의 목적과 책무에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

수도에 관한 종합적인 계획을 수립하고 수도를 적정하고
① 합리적으로 설치·관리하여 공중위생을 향상시키고 생활환경을 개선하게 하는 것을 목적으로 한다.

광역시의 군수는 관할 구역의 수도사업자에게 기술적·재정적 지원을 하여야 한다.

일반수도사업자는 수도를 계획적으로 정비하고 수도사업을 합리적으로 경영하여야 한다.

④ 공업용수도사업자는 수돗물을 안전하고 적정하게 공급하도록 노력하여야 한다.

39. 수도법령상 일반수도사업자가 수돗물의 공급을 정지하였을 때에 주민에게 공지하여야 하는 사항이 아닌 것은?

① 수질측정자료

② 주민의 행동요령

③ 오염에 따른 건강상 위해 가능성

④ 담당자의 연락처

40. 수도법령상 상수도관망 중점관리지역의 수질측정항목이 아닌 것은?

① 암모니아성질소

② 색도

③ 아연

④ 염소이온

【3과목】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등) (20문제)

41. 응집용 약품주입설비 중 자연유하식 정량주입설비에 이용하는 것은?

① 플러저펌프(plunger pump)

② 오리피스

③ 원심력펌프

④ 이젝터(ejector)

42. 응집을 위한 급속혼화방식으로 옳지 않은 것은?

① 수류식

② 기계식

③ 펌프확산식

④ 중력식

43. 역세척효과가 충분하지 않을 때 나타나는 현상은?

① 여과지속시간 증가

② 여과수질 향상

③ 머드볼(mud ball) 발생

④ 여과층표면의 균일화

44. 배출수지에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 지수는 2지 이상으로 한다.

ㄴ. 유효수심은 5~8 m로 한다.

ㄷ. 고수위에서 주벽 상단까지 여유고는 50 cm 이하로 한다.

ㄹ. 1지의 용량은 1회의 여과지 및 입상활성탄흡착지의 역세척배출수량을 합한 수량 이상으로 한다.

① ㄱ, ㄴ

② ㄱ, ㄷ

③ ㄴ, ㄷ

④ ㄷ, ㄹ

45. 가압탈수기의 여과포선정 시 고려할 사항으로 옳은 것은?

① 여과포의 폐색이 적을 것

② 강도, 내구성이 작을 것

③ 사용 중에 팽창과 수축이 클 것

④ 탈수여액의 청정도가 낮을 것

46. 배출량을 조정하는 시설 중 침전슬러지가 단시간에 유입되는 시설은?

① 농축조

② 탈수기

③ 배슬러지지

④ 혼화지

47. 오존주입량을 제어하기 위해 필요한 계측항목으로 옳지 않은 것은?

① 오존주입농도

② 잔류오존농도

③ 처리수량

④ 경도

48. 긴급차단밸브에 사용하는 공기압식 구동장치로 옳은 것은?

① 감속기

② 에어모터

③ 유압모터

④ 스트로크 리미트위치

49. 펌프의 제원 결정시 검토사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 전압정
- ② 구경
- ③ 용량계수
- ④ 회전속도

50. 정수처리 된 물을 정수지에서 배수지로 이송하는 펌프는?

- ① 취수펌프
- ② 송수펌프
- ③ 배수펌프
- ④ 가압펌프

51. 상수도용 밸브 중 감압용 밸브에 해당하지 않는 것은?

- ① 버터플라이밸브
- ② 콘밸브
- ③ 볼밸브
- ④ 체크밸브

52. 시료수를 증발시켜 용해되어 있는 휘발성 물질을 기화시키고, 기화된 물질을 가스크로마토그래피에 의해 각 성분의 농도를 측정하는 수질계기는?

- ① VOC계
- ② 유막검지기
- ③ 유분모니터
- ④ 입자계수기

53. 22.9 kV, 600 kVA인 수변전설비에서 부하의 역률이 95 % 일 때, 유효전력(kW)은?

- ① 187
- ② 570
- ③ 595
- ④ 632

54. 보호계전시스템에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 검출부는 CT, PT, ZCT, GPT 등으로 전기적 상태를 측정한다.
- ② 보호계전기는 계통의 사고 제거 등의 조치를 수행하는 요소이다.
- ③ 과전류계전기는 일정 값 이상의 전류가 흘렀을 때 동작하며 단락사고 또는 과부하검출에 사용된다.
- ④ 보호계전시스템은 정확성, 신속성, 선택성의 기능이 요구된다.

55. 수변전설비 인입구 개폐기로 전력퓨즈 용단 시 결상을 방지할 목적으로 사용되는 개폐기는?

- ① 고장구간자동개폐기
- ② 부하개폐기
- ③ 자동재폐로개폐기
- ④ 자동부하절환개폐기

56. 수질변화가 적고 염소요구량이 일정할 경우 미리 설정된 염소 주입률로 주입량을 제어하는 방식은?

- ① 유량비례제어
- ② 캐스케이드제어
- ③ 피드포워드제어
- ④ 피드백제어

57. 고감도 탁도계가 아닌 것은?

- ① 투과산란광(laser)식
- ② 투과산란광(가시광)식
- ③ 표면산란광식
- ④ 입자계수기식

58. 다음 특성을 가진 TM/TC장치의 구성 방식은?

- 시스템의 기본형이고, 기지국이 고장나면 시스템이 정지된다.
- 소규모시설에 알맞다.

- ① 1 : 1 대향
- ② (1:1)N 대향
- ③ 1 : N 대향
- ④ N : 1 대향

59. 유해화학물질 실내 보관시설 설치 및 관리에 관한 고시상 부속 설비로 옳지 않은 것은?

- ① 밸브 · 관 · 펌프 등 이송 관련 설비
- ② 온도 · 압력 · 유량 등을 지시 · 기록 하는 자동제어 관련 설비
- ③ 정전기 제거장치
- ④ 소음방지설비

60. 산업안전보건법령상 안전보건표지 중 급성독성물질 경고표지로 옳은 것은?



【4과목】 정수시설 수리학 (20문제)

61. 개수로 유량측정 장치로 옳지 않은 것은?

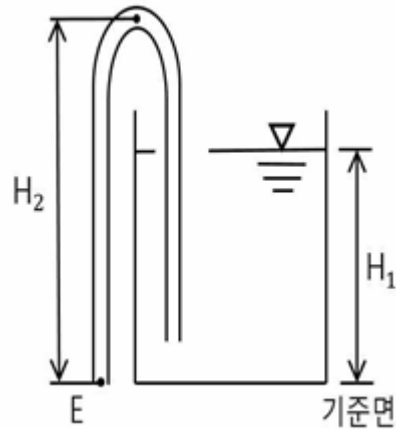
- ① 예연위어
- ② 파살플룸(parshall flume)
- ③ 노즐
- ④ 광정위어

62. 유량측정에 사용되는 도구와 방법에 관한 설명이 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 관 오리피스에서 오리피스계수는 통상 1보다 큰 값을 사용하게 된다.
- ㄴ. 벤츨리미터는 흐름의 단면을 축소시켜 축소 전후 단면간의 압력수두차를 측정하여 유량을 계산하는데 사용된다.
- ㄷ. 예연위어는 위어상에서 등류수심이 발생하도록 하여 관수로 내 유량을 측정하는 도구이다.
- ㄹ. 컵형 유속계와 프로펠러형 유속계는 관수로 흐름의 점유속을 측정하는 도구이다.
- ㅁ. 엘보미터는 엘보관 내 · 외측의 압력수두차를 측정하여 유량을 계산하는데 사용된다.

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

63. 그림과 같이 수심 H_1 인 수조에 직경 D 인 사이폰(syphon)이 설치되어 있다. 관의 최하단 유출구 E 는 수조의 바닥 기준면과 같은 높이이고 유출구 E 로부터 사이폰 정점까지의 높이가 H_2 일 때, 다음 중 사이폰을 통해 흐르는 유속으로 옳은 것은? (단, 에너지손실은 무시한다.)



- ① $\sqrt{2gH_1}$
- ② $\sqrt{2gH_2}$
- ③ $\sqrt{2g(H_1 - H_2)}$
- ④ $\sqrt{2g(H_2 + H_1)}$

64. 관로길이가 150 m이고 관경이 150 mm인 관수로에서 평균유속 4.9 m/s로 물이 흐르고 있다. 마찰손실계수가 0.015일 때, 발생하는 마찰손실수두(m)는? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^2 이다.)

① 18.375

② 27.563

③ 41.345

④ 55.126

65. 에너지의 MLT계 차원으로 옳은 것은?

① MT-2

② MLT-1

③ ML²T-1

④ ML²T-2

66. 비누풍선의 크기는 변함이 없는 상태에서 비누풍선의 내부와 외부의 압력 차이가 2배 증가한다면, 비누풍선 표면장력의 변화는?

① 25% 감소

② 50% 감소

③ 2배 증가

④ 4배 증가

67. 평균유속이 3 m/s이고 마찰손실계수가 0.08인 관수로 흐름에서, 마찰속도(m/s)는?

① 0.2

② 0.3

③ 0.6

④ 0.8

68. 관수로 흐름에 대한 내용이다. ()에 들어갈 내용은?

Chezy 평균유속공식은 ()에서 직접 유도할 수 있다.

① Bernoulli의 에너지방정식

② Euler의 운동방정식

③ 질량보존의 법칙인 연속방정식

④ Darcy-Weisbach의 마찰손실공식

69. 한계류(critical flow)에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 일정한 유량에 대해 비에너지가 최소인 흐름

② 프루드수가 1.0보다 큰 흐름

③ 흐름특성이 시간에 따라 변하는 흐름

④ 흐름특성이 공간에 따라 변하는 흐름

70. 직경 200 mm인 관로의 단면평균유속이 4 m/s이다. 관로의 직경이 400 mm로 확대될 경우, 단면평균유속(m/s)은? (단, 유량은 일정하다.)

① 1.0

② 2.0

③ 4.0

④ 8.0

71. 길이 50 m, 폭 20 m, 유효수심 4 m의 제원을 갖는 장방형침전지를 이용하여 $15,000 \text{ m}^3/\text{d}$ 의 유량을 정수처리하고 있다. 이 침전지의 표면부하율(mm/min)은? (단, 침전입자는 스토크스(Stokes) 법칙이 성립하는 제1형 독립침전을 따른다.)

① 6.4

② 8.4

③ 10.4

④ 12.4

72. 수평하게 설치된 직경 300 mm인 원형관에 물이 흐르고 있다. 벽면에서 마찰응력이 60 N/m^2 라면, 벽면에서 10 cm 떨어진 곳의 마찰응력(N/m^2)은? (단, 관로에서의 흐름은 하젠-포아쉴레(Hagen-Poiseuille)의 법칙을 따른다.)

① 0

② 20

③ 40

④ 60

73. 입자의 제1형 독립침전과 관련된 스토크스(Stokes)의 법칙에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 침강속도는 입자와 액체의 비중 차에 반비례한다.

② 침강속도는 액체의 점성에 비례한다.

③ 침강속도는 입자 직경의 제곱에 반비례한다.

④ 입자의 항력계수가 입자의 모양에 관계없이 레이놀즈수만의 영향을 받는 경우에 적용할 수 있다.

74. 직경 500 mm의 관로가 직경 200 mm로 급축소될 때, 유량이 $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ 라면 단면 급축소로 인한 손실수두(m)는? (단, 단면급축소손실계수는 0.3, 중력가속도는 9.8 m/s^2 이다.)

① 0.02

② 0.32

③ 0.62

④ 0.92

75. 펌프의 공동현상(cavitation)을 방지하는 방법으로 옳은 것은?

① 펌프의 회전수를 크게 한다.

② 흡입관의 직경을 작게 한다.

③ 흡입측 밸브를 닫아서 유량을 조절한다.

④ 펌프의 설치위치를 낮게 하고 흡입수두를 작게 한다.

76. 최고 효율점의 양수량이 $74 \text{ m}^3/\text{h}$, 전양정이 11 m, 회전속도가 1,000 rpm인 펌프의 비속도는?

① 184

② 199

③ 216

④ 228

77. 펌프의 병렬운전과 직렬운전에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 병렬운전은 양정의 변화가 크고 양수량의 변화가 작은 경우에 적합하다.

② 병렬운전인 경우 펌프 운전점의 양수량은 단독운전 양수량의 2배 보다 크다.

③ 관로 저항곡선의 구배가 급한 곳에는 병렬운전이 유리하다.

④ 직렬운전인 경우 펌프 운전점의 양정은 단독운전 양정의 2배로 하여 구한다.

78. 수격작용에서 부압발생의 방지법에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 완폐형 체크밸브를 사용한다.

② 토출측 관로에 한방향형 조압수조(one-way surge tank)를 설치한다.

③ 송수관에 물을 역류시키는 방법을 사용한다.

④ 부관(by-pass)부 체크밸브를 사용한다.

79. 소독 공정에 적용되는 Chick-Watson식에 포함된 변수를 모두

ㄱ. 미생물개체수	ㄴ. 소독제농도
ㄷ. 온도	ㄹ. 접촉시간

고른 것은?

① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄹ

③ ㄱ, ㄴ, ㄹ

④ ㄱ, ㄷ, ㄹ

80. 펌프의 축동력에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 전양정에 비례

② 유량에 반비례

③ 펌프의 효율에 반비례

④ kW나 HP를 단위로 사용