2020년02월15일년 정수시설운영관리사 2급 1차 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

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!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

【1과목】 수처리공정 (20문제)

1. 단층여과와 비교한 다층여과에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 내부여과 경향이 강하고 여과층 단위체적당 탁질 억류량이 크다.

❷ 단층여과지보다 여과속도를 작게 해야 한다.

③ 탁질억류량에 대한 손실수두가 적어서 여과지속시간이 길어진다.

④ 여과수량에 대한 역세척 수량의 비율이 작다.

2. 급속혼화시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 급속혼화는 수류식이나 기계식 및 펌프확산에 의한 방법으로 달성할 수 있다.

② 기계식 급속혼화시설을 채택하는 경우에는 혼화지에 응집제를 주입한 다음 즉시 급속교반 시킬 수 있는 혼화장치를 설치한다.

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

❹ 응집된 미소플록을 크게 성장시키기 위하여 기계식 교반이나 우류식 교반이 필요하다.

3. 급속여과에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 여과층에서 플록의 포착상태는 플록의 강도에 영향을 받지 않는다.

❷ 단위여과면적당 여재표면적은 여재입경과 여층두께의 함수관계이다.

③ 탁질당 응집제의 양(Al/T)이 낮으면 플록의 강도가 낮다.

④ 여재입자의 표면에 부착된 입자는 물의 전단력에 의해 파쇄되거나 누출되지 않는다.

4. 내부여과에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 공극률이 작은 여재를 사용하여 비교적 저속으로 여과하는 방법이다.

❷ 플록이 여층의 내부로 침투가 지나치면 누출되기 쉽다.

③ 플록의 억류가 여층 표면에 집중된다.

④ 플록 억류량이 적고 여층을 두껍게 하지 않아도 된다.

5. pH 조정제에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 주입률은 원수의 알칼리도, pH 및 응집제 주입률 등을 참고로 하여 정한다.

② pH 조정제를 용해 또는 희석하여 사용할 때의 농도는 주입량이 적절하고 취급이 용이 하도록 정한다.

③ 주입량은 처리수량과 주입률로 산출한다.

❹ 주입지점은 응집제 주입지점의 하류 측에 혼화가 잘 이루어지는 곳으로 한다.

6. 자연평형형 여과지에 관한 설명으로 옳은 것은?

❶ 일시적으로 유입유량이 증가하더라도 여과지 수면이 급격히 상승하지 않아 유지관리가 용이하다.

② 여과지 손실수두 증가에 따라 여과지 수면이 상승하지 않고 일정하게 유지된다.

③ 여과지의 깊이는 일반 여과지보다 깊지 않다.

④ 각 여과지의 유입유량은 균등하지 않아도 된다.

7. 염소 소독제에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 차아염소산(HOCl)과 차아염소산이온(OCl-)의 살균력은 같다.

❷ 차아염소산(HOCl)과 차아염소산이온(OCl-)의 존재비는 pH에 영향을 받는다.

③ 차아염소산(HOCl)과 차아염소산이온(OCl-)은 결합잔류염소라고 한다.

④ 염소는 수중에서 오존과 반응하여 클로라민을 생성한다.

8. 크립토스포리디움 난포낭 제거에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 여과수 탁도를 상시 감시하고 여과수 탁도를 가능한 낮게 유지해야 한다.

② 역세척 후 여과를 다시 시작할 때는 일정한 시간동안 여과수를 배출하는 시동방수 설비를 설치한다.

❸ 탁질 유출을 방지하기 위해 여과지의 여과지속시간을 연장한다.

④ 오존처리는 효과적인 소독법이다.

9. 중간염소처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 응집지와 침전지 사이에 주입한다.

② 철과 망간의 제거에 사용된다.

③ 암모니아성 질소와 유기물 등의 처리에 사용된다.

④ 맛과 냄새 제거에 사용된다.

10. 정수지에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 정수지의 유효용량은 1일평균용량과 소독접촉시간(C · T)용량을 주로 감안한다.

② 정수지 도류벽을 많이 설치할수록 장폭비 환산계수(T10/T)가 감소한다.

❸ 소독접촉시간(C · T)용량은 운전최저수위 이하에서의 용량으로 적절한 소독접촉시간 (C · T)용량을 확보할 수 있어야 한다.

④ 도류벽이 많으면 정수지 내 수류의 정체부가 증가한다.

11. 처리유량이 5,000 m^3/day인 정수장에서 염소를 5 mg/L 농도로 주입하고자 한다. 잔류염소 농도가 0.2 mg/L 일 때 염소요구량(kg/day)은?

❶ 24

② 29

③ 30

④ 34

12. 입상활성탄과 비교한 분말활성탄의 특징으로 옳지 않은 것은?

❶ 비경제적이다.

② 필요량만 구입하여 사용할 수 있다.

③ 사용하고 버리므로 미생물의 번식 우려가 없다.

④ 기존시설을 활용하여 처리할 수 있다.

13. 다음은 어떤 막여과법에 관한 설명인가?

> 이온물질을 제거하는 막여과법으로 해수 중에 염분을 제거하는 해수담수화 공법으로 활용되고 있다.

① 정밀여과법

② 한외여과법

③ 나노여과법

❹ 역삼투법

14. 오존처리공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 용존잔류오존은 강력한 산화력으로 후단 활성탄의 기계적 강도를 약화시킬 수 있다.

② 배오존이 대기 중에 방출되는 경우에는 노동안전위생 또는 환경상의 문제를 일으킬 우려가 있다.

③ 염소처리에 비하여 높은 살균효과를 얻을 수 있다.

❹ 철, 망간에 대한 산화능력이 작다.

15. 여과 모래의 중량통과 실험으로 다음과 같은 결과를 얻었다. 이 모래의 균등계수는?

중량통과율(%)	5	10	20	30	40	50	60	70	80
입경(㎜)	0.15	0.20	0.22	0.23	0.27	0.29	0.30	0.35	0.39

① 1.3

② 1.4

❸ 1.5

④ 1.6

16. 슬러지처리 공정에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

> ㄱ. 조정 ㄴ. 농축 ㄷ. 탈수 ㄹ. 건조 ㅁ. 흡착

① ㄱ

② ㄴ, ㄷ

❸ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

④ ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

17. 유효수심이 5 m 이고, 체류시간이 4 시간인 횡류식 침전지의 이론적 수면적부하율($m^3/m^2 \cdot ay$)은?

❶ 30

② 40

③ 50

④ 60

18. 맛 · 냄새 물질의 제거 공정으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

> ㄱ. 폭기 ㄴ. 염소처리
> ㄷ. 분말활성탄처리 ㄹ. 오존처리

① ㄱ

② ㄴ, ㄷ

③ ㄱ, ㄴ, ㄷ

❹ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

19. 배출수 및 슬러지 처리공정 운영에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 표류수를 취수하는 정수장의 슬러지는 강우특성과 계절에 따른 원수수질의 변화 또는 상수원의 오염정도에 따라 성상과 발생량이 달라진다.

② 슬러지의 고형물 농도, 밀도, 농축특성 및 탈수성은 원수 특성에 크게 영향을 받고 계절에 따라서도 변한다.

❸ 고탁도일 때 발생하는 슬러지는 농축성과 탈수성이 나쁜 반면, 저탁도 또는 조류가 번성할 때 발생하는 슬러지는 침강 · 농축성 및 탈수성이 좋다.

④ 정수장의 슬러지 성분은 대부분 무기질로 구성되어 있으나, 오염된 하천수나 부영양화 된 호소수는 유기물질이 많이 포함되어 있다.

20. 소독제에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 오존을 사용하였다면 최종적으로는 염소를 사용하지 않아도 된다.

② 염소의 장점은 소독효과가 우수하고 대량의 물에 대해서도 용이하게 소독이 가능하며 소독효과가 잔류하는 점 등을 들 수 있다.

③ 염소는 트리할로메탄 등의 유기염소화합물을 생성하며 특정물질과 반응하여 냄새를 유발하기도 한다.

④ 오존은 매우 강력한 살균효과를 가지고 있어서 바이러스나 원생동물의 포낭을 쉽게 무력화 시킬 수 있다.

【2과목】 수질분석 및 관리 (20문제)

21. 수질오염공정시험기준상 단위가 옳지 않은 것은?

① 밀도: g/cm3

② 동점성계수: cm2/sec

❸ 압력: dyne/cm3

④ 점성계수: g/cm · sec

22. 먹는물관리법령상 먹는샘물의 수질관리를 위한 자동계측기의 운영 · 관리기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 수위, 수량, 탁도, 전기전도도, 온도, pH 항목에 대해 30분 간격으로 자동측정 · 기록 · 저장하여야 한다.

② 수위, 수량, 수질 자동계측기는 설치 후 매 2년마다 1회 이상 교정 및 오차시험을 받아야 한다.

③ 자동계측기의 측정항목별 센서, 연결케이블 등 자동계측기 운영과 관련된 설비에 대해 매반기 1회 이상 자가점검을 실시하여야 한다.

④ 자동계측기의 정확도에 대한 허용오차 범위는 수온은 ± 0.25°C, pH는 ± 0.2이내 이어야 한다.

23. 고속응집침전지 선택시 고려해야 할 조건으로 옳지 않은 것은?

❶ 원수 탁도는 1 NTU 이상이어야 한다.

② 최고 탁도는 1,000 NTU 이하인 것이 좋다.

③ 처리수량의 변동이 적어야 한다.

④ 탁도와 수온의 변동이 적어야 한다.

24. 수도법령상 일반수도사업자가 수도시설을 갖추고자 할 때 안전 및 보안을 위한 시설기준으로 옳지 않은 것은?

① 취수장의 시설용량이 10,000 m3/일 이상인 정수시설은 상수원에 유해 미생물이나 화학 물질 등이 투입되는 것에 대비하기 위하여 취수장 및 정수장에 원수 측정용 생물감시 장치를 설치하여야 한다.

② 정수장의 시설용량이 10,000 m3/일 이상인 정수시설은 정수장에 유해 미생물이나 화학물질이 투입되는 것에 대비하기 위하여 정수지 및 배수지에 수질자동측정장치를 설치하여야 한다.

③ 상수도시설에 대한 외부침투에 대비하기 위하여 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 설비와 같은 시설보안을 강화하여야 한다.

❹ 재해가 발생한 경우에도 인구 10만명 이상의 도시지역에 급수를 할 수 있도록 재해 대비 급수시설을 설치하여야 한다.

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

25. 수도법령상 상수도보호구역에 거주하는 주민 또는 농림 · 수산업 등에 종사하는 자에 관한 지원사업이 아닌 것은?

❶ 상수도개선을 위한 연구개발 사업

② 교육기자재, 학자금 · 장학금 지급 및 학교급식시설 지원

③ 도서관, 유치원, 통학차 및 문화시설 지원

④ 생산품공동저장소, 농작물재배시설 등 농림 · 수산업 관련 시설 지원

26. 소독에 의한 불활성화비 계산방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 소독제와 물의 접촉시간은 1일 사용유량이 최대인 시간에 최초소독제 주입지점부터 정수지 유출지점까지 측정한다.

② 실제 소독제의 접촉시간을 측정하는 때에는 최초 소독제 주입지점에 투입된 추적자의 10 %가 정수지 유출지점 또는 불활성화비의 값을 인정받는 지점으로 빠져 나올 때까지의 시간을 접촉시간으로 한다.

③ 이론적인 접촉시간을 이용할 경우는 정수지 구조에 따른 수리학적 체류시간 (정수지사용용량/시간당최대통과유량)에 환산계수를 곱하여 소독제 접촉시간으로 한다.

❹ 불활성화비가 0.5이상 유지되는 경우에는 바이러스 및 지아디아 포낭이 소독공정에서 요구되는 불활성화율을 충족한 것으로 본다.

27. A정수장에서 원수의 자-테스트 결과 PACl 주입율이 18 mg/L 이고 원수 유입량이 1,500 m^3/hr 일 때 1일 약품 투입량 (kg/day)은?

① 27

② 270

❸ 648

④ 840

28. 정수처리시설에서 사용되는 오존처리법의 특징으로 옳지 않은 것은?

① 색도제거의 효과가 우수하다.

❷ 염소요구량을 증가시킨다.

③ 철 · 망간의 산화능력이 크다.

④ 유기물질의 생분해성을 증가시킨다.

29. 활성탄의 흡착능력에 영향을 미치는 요인이 아닌 것은?

① 수소이온농도

❷ 미생물농도

③ 피흡착물질

④ 수온

30. 먹는물관리법상 염지하수란 물속에 녹아있는 염분 등 총용존고형물의 함량이 얼마이상이어야 하는가?

① 500 mg/L 이상

② 1,000 mg/L 이상

③ 1,500 mg/L 이상

❹ 2,000 mg/L 이상

31. 하천법상 국가하천에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유역면적 합계가 200제곱킬로미터 이상인 하천

② 다목적댐의 하류 및 댐 저수지로 인한 배수영향이 미치는 상류의 하천

③ 범람구역 안의 인구가 1만명 이상인 지역을 지나는 하천

❹ 다목적댐, 하구둑 등 저수량 300만세제곱미터 이상의 저류지를 갖추고 국가적 물 이용이 이루어지는 하천

32. 먹는물수질공정시험기준상 우라늄에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 자연상태에서 2+, 3+, 4+, 5+, 7+의 환원상태로 존재한다.

② 2가가 가장 흔하며 자연계에서 2가 우라늄은 보통 산소와 결합하여 우라닐 이온(UO22+)으로 존재한다.

❸ 자연계에 존재하는 우라늄은 3가지 핵종 (234U,235U,238U)의 혼합물로 존재한다.

④ 지각중에 1.6 mg/kg존재하며 먹는물에는 평균 0.1 ug/L이하, 샘물에는 0.7 ug/L 검출된다.

33. 다음은 먹는물수질공정시험기준상 미생물 시험용 시료채취 및 보존에 관한 내용이다. ( )에 들어갈 내용을 바르게 나열한 것은?

> 미생물 시험용 시료를 채취 할 때에는 멸균된 시료용기를 사용하여 무균적으로 시료를 채취하여 빠른 시간 내에 분석하여야 한다. 그렇지 않을 경우에는 4℃ 냉암소에 보관한 상태에서 일반세균, 녹농균은 (ㄱ)시간 이내에, 분원성 연쇄상구균, 쉬겔라는 (ㄴ)시간 이내에 시험하여야 한다.

① ㄱ: 6, ㄴ: 12

② ㄱ: 12, ㄴ: 24

❸ ㄱ: 24, ㄴ: 30

④ ㄱ: 30, ㄴ: 48

34. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 심미적 영향물질에 포함되지 않는 것은?

① 황산이온
② 알루미늄
③ 수소이온농도
❹ 브롬산염

35. 수질오염공정시험기준상 용기에 의한 유량측정시 최대 유량이 1 m^3/min 미만인 경우 유량측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유수를 용기에 받아서 측정한다.
❷ 용기의 용량은 20 ~ 50 L인 것을 사용한다.
③ 유수를 채우는데 요하는 시간을 스톱워치로 잰다.
④ 용기에 물을 받아 넣는 시간을 20초 이상이 되도록 용량을 결정한다.

36. 다음은 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 내용이다. ( )에 공통으로 들어갈 수처리제는?

> • ( ) 0.5g에 물 5mL를 넣어 흔들어 섞고, 이에 적색 리트머스지를 담그면 리트머스지는 청색으로 변하고 다음에 퇴색한다.
> • ( ) 0.1g에 초산 2mL를 넣으면 가스를 발생하면서 녹는다. 이에 물 5mL를 넣어 여과한 액은 칼슘염의 반응을 나타낸다.

① 폴리황산규산알루미늄
② 차아염소산나트륨
③ 수산화칼륨
❹ 고도표백분

37. 수질오염공정시험기준상 시료 전처리 방법 중 산분해법에 해당하지 않는 것은?

① 질산 - 염산법
② 질산 - 황산법
❸ 질산 - 불산법
④ 질산 - 과염소산법

38. 물환경보전법령상 상수원구간에서 조류경계발령시 취수장 및 정수장 관리자가 취해야 할 조치사항이 아닌 것은?

① 조류증식 수심이하로 취수구 이동
② 정수의 독소분석 실시
③ 오존처리 등 정수처리 강화
❹ 차단막 설치 등 오염물질 방제조치

39. 먹는물공정시험기준상 미생물 항목 측정을 위한 시료채취 시 염소이온의 방해를 없애기 위해 넣어주는 용액은?

❶ 티오황산나트륨
② 이산화비소산나트륨
③ 중크롬산칼륨
④ 브로모티몰블루

40. $KMnO_4$의 그램 당량(g)은 얼마인가? (단, $KMnO_4$의 분자량은 158이다.)

① 26.3
❷ 31.6
③ 39.5
④ 52.7

【3과목】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등) (20문제)

41. 막여과시설의 전처리설비를 모두 고른 것은?

ㄱ. 스트레이너	ㄴ. 오존주입설비
ㄷ. 분말활성탄주입설비	ㄹ. 응집제주입설비

① ㄱ, ㄹ
② ㄴ, ㄷ
③ ㄱ, ㄴ, ㄹ
❹ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

42. 정수처리시설의 농축조 설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 연속식농축조는 슬러지가 소량인 경우 채택하는 시설이다.
② 슬러지 농축은 자연침강이 원칙이므로 교반기가 필요 없다.
③ 회분식농축조는 슬러지의 연속적 배출을 위한 시설이다.
❹ 슬러지 재부상 방지를 위해 슬러지수집기의 주변속도는 0.6 m/min이하로 한다.

43. 정수용 약품과 내식성 재료의 연결이 옳은 것은?

❶ 이산화탄소 - STS 304, 폴리에틸렌
② 소다회 - SCS 13, 염화비닐
③ 수산화나트륨 - SS, 폴리에틸렌
④ 황산알루미늄 - STS 304, 염화비닐

44. 오존발생장치와 관련 있는 것은?

① 사일로

❷ 냉각장치

③ 회전식 수집기

④ 자외선 램프

45. 침전지 슬러지의 배출설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 슬러지 배출이 원활하고 고장이 없을 것

② 슬러지 양에 알맞은 배출능력을 가질 것

❸ 저농도로 많은 양의 슬러지를 배출할 수 있을 것

④ 수시 또는 일정한 간격으로 충분히 배출 할 수 있을 것

46. 급속여과지의 하부집수장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 장치유형에는 유공블록형과 스트레이너블록형이 있다.

② 여재의 지지, 여과수의 집수, 역세척수의 균등배분의 기능을 가진다.

③ 균등하고, 유효하게 여과되어 세척될 수 있는 구조로 설치한다.

❹ 물의 분배(세척)과정에서 통수관경을 크게 하고 통수저항을 작게 하도록 한다.

47. 정수지의 유입관, 유출관 및 우회관에 설치하는 설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유입관 및 유출관에는 각각 제수밸브를 설치한다.

❷ 정수지가 1지인 경우 우회관에는 제수밸브 설치가 필요 없다.

③ 유출관에는 필요에 따라 긴급차단장치를 설치하는 것이 바람직하다.

④ 관이 정수지의 벽체를 관통하는 장소는 수밀성에 주의한다.

48. 탁도계에 관한 설명으로 옳은 것은?

❶ 변환기의 교정주기는 1개월 이내로 한다.

② 수평계를 사용하여 수평으로 설치한다.

③ 광원램프의 렌즈는 습하게 하지 말아야 한다.

④ 방적자립형이지만 보수 차원에서 실외에 설치하는 것을 권장한다.

49. 전력퓨즈에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 후비보호능력이 없다.

❷ 보호특성이 일정하다.

③ 한류형 퓨즈는 차단 시 소음이 크다.

④ 동작시간-전류특성 조정이 가능하다.

50. 전로에 시설하는 기계기구의 철대 및 금속제 외함(외함이 없는 변압기 또는 계기용변 성기는 철심)에 접지공사를 하지 않아도 되는 경우로 옳지 않은 것은?

❶ 사용전압이 교류 300 V 이하인 기계기구를 건조한 곳에 시설하는 경우

② 철대 또는 외함의 주위에 적당한 절연대를 설치하는 경우

③ 저압용의 기계기구를 건조한 목재의 마루 기타 이와 유사한 절연성 물건 위에서 취급하도록 시설하는 경우

④ 물기 있는 장소 이외의 장소에 시설하는 저압용의 개별 기계기구에 전기를 공급하는 전로에 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 인체감전보호용 누전차단기(정격감도전류가 30 mA 이하, 동작시간이 0.03초 이하의 전류동작형에 한한다)를 시설하는 경우

51. 아몰퍼스변압기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 가격이 고가이며 유입변압기에 비해 소형이고 경량이다.

❷ 절연물로는 난연성 에폭시 수지를 사용하므로 화재의 우려가 없다.

③ 무부하손을 기존 변압기 대비 75 % 이상 절감한 고효율 변압기이다.

④ 철(Fe), 붕소(B), 규소(Si) 등의 혼합물 등으로 만들어진 비정질 자성재료를 이용한 변압기이다.

52. 정수장 수전설비에 설치된 변압기의 용량은 20 MVA이고, %임피던스는 5 %이다. 변압기 2차측에 설치할 차단기의 차단용량(MVA)은?

① 100

② 200

❸ 400

④ 800

53. 상수도시설에 사용되는 보호계전기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 회로의 지속성 과전압이 생겼을 경우 과전압계전기가 동작된다.

② 선택지락전류계전기는 영상전압, 영상전류 등을 선택할 수 있어 지락과전압계전기와 보호협조가 용이하다.

❸ 과전류계전기는 직접접지계통의 지락사고 시 지락보호를 목적으로 사용된다.

④ 비율차동계전기는 보호하고자 하는 기기의 입력전류와 출력전류의 비가 일정비율 이상일 때 동작한다.

54. 3상 유도전동기의 기동법이 아닌 것은?

① 직입기동법(전전압기동법)

② Y-△ 기동법

❸ 콘덴서 기동법

④ 리액터에 의한 기동법

55. 염소가스 누설검지기 설치 시 유의사항이 아닌 것은?

① 시료흡기관은 경질염화비닐 또는 동등품을 사용한다.

② 중화설비와 연동작동을 위한 제어설비를 설치한다.

③ 보수점검 작업에 충분한 조명설비를 설치한다.

❹ 연소가스를 간헐적으로 검지 및 경보할 수 있는 검지기를 설치한다.

56. 펌프 축수 및 축수통(Packing Box)의 과열원인에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 조립설치 불량, 축심 불일치 시 과부하가 걸리고 발열량이 증가한다.

❷ 그리스 윤활의 경우 그리스량의 과다로 발열이 되는 경우가 있어 축수통 용량의 1/2 ~ 3/4 이 적당하다.

③ 속도에 비해 그리스의 점도가 부적당하면 교반손실이 발생하는 경우가 있다.

④ 축과 축받이의 유격이 너무 작으면 회전간격이 작아져 발열하는 경우가 있다.

57. 펌프에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 배수펌프는 수량의 시간적 변동에 적합한 용량과 대수로 한다.

② 펌프의 대수는 계획수량(최대, 최소, 평균) 및 고장시를 고려하여 결정한다.

③ 취 · 송수펌프는 펌프효율이 높은 운전점에서 정해진 일정한 수량을 취 · 송수 가능한 용량과 대수로 정한다.

❹ 흡상식 펌프에서 풋밸브를 설치하지 않는 경우에는 마중물용 펌프를 설치하지 않는다.

58. 산업안전보건법상 유해인자별 노출 농도의 허용기준 산정과 관련되는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 시간가중평균값　　ㄴ. 단시간 노출값 ㄷ. 평균노출농도

① ㄱ

② ㄱ, ㄷ

③ ㄴ, ㄷ

❹ ㄱ, ㄴ, ㄷ

59. 유량제어용 밸브는?

❶ 볼밸브

② 체크밸브

③ 풋밸브

④ 플랩밸브

60. 산업안전보건법령상 안전검사대상기계등에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 전단기 ㄴ. 정격 하중이 2톤 이상 크레인 ㄷ. 압력용기 ㄹ. 컨베이어 ㅁ. 공기압축기

① ㄱ, ㄴ

② ㄱ, ㄷ, ㄹ

❸ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

【4과목】 정수시설 수리학 (20문제)

61. 차원을 가지는 물리량에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 동점성계수	ㄴ. 프루드수
ㄷ. 비중	ㄹ. 마찰손실계수
ㅁ. 투수계수	ㅂ. 체적탄성계수

① ㄱ, ㄴ, ㄷ
❷ ㄱ, ㅁ, ㅂ
③ ㄴ, ㄹ, ㅂ
④ ㄷ, ㄹ, ㅁ

62. 베르누이 정리에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 질량보존법칙을 유체의 흐름에 적용한 것이다.
② 압력수두, 위치수두, 온도수두로 구성된다.
③ 관수로에서 발생하는 마찰손실은 고려할 수 없다.
❹ 개수로에서 수문을 통과하는 유량의 계산에 적용할 수 있다.

63. 수심 3 m인 개수로에서 수면 아래 0.6 m와 2.4 m에서의 유속이 각각 1.4 m/s와 0.6 m/s인 경우, 평균유속(m/s)은?

① 0.5
❷ 1.0
③ 1.5
④ 2.0

64. u=xy+x^2일 때 2차원 비압축성 유체에 대한 연속방정식을 이용하여 v를 구하면? (단, Y=0일 때 v=1이다.)

❶ $v = -\frac{y^2}{2} - 2xy + 1$
② $v = -\frac{y^2}{4} + 2xy + 1$
③ $v = -\frac{xy^2}{2} - 2y + 1$
④ $v = \frac{y^2}{2} + 2xy + 1$

65. 가로축을 속도경사, 세로축을 전단응력으로 하여 뉴턴유체(Newtonian fluid)를 그리면 어떤 형상을 가지는가?

❶ 원점을 지나는 직선
② 원점을 지나지 않는 직선
③ 원점을 지나는 포물선
④ 원점을 지나지 않는 포물선

66. 비중이 1.02인 바닷물에 전체 부피의 10 %가 수면 밖으로 떠 있는 빙산이 있는 경우, 빙산의 비중은?

① 0.826
② 0.868
❸ 0.918
④ 0.974

67. 이상유체에서의 속도수두 $v^2/(2g)$를 실제유체에 적용하기 위한 무차원 상수는?

❶ 에너지보정계수
② 운동량보정계수
③ 유량계수
④ 마찰손실계수

68. 유량측정을 목적으로 사용할 수 없는 것은?

① 벤츄리미터
② 오리피스
③ 위어
❹ 점도계

69. 개수로에서 정상부등류를 표현한 것으로 옳은 것은? (단, V는 속도벡터이다.)

① $\frac{\partial V}{\partial t} = 0, \frac{\partial V}{\partial s} = 0$
② $\frac{\partial V}{\partial t} \neq 0, \frac{\partial V}{\partial s} = 0$
❸ $\frac{\partial V}{\partial t} = 0, \frac{\partial V}{\partial s} \neq 0$
④ $\frac{\partial V}{\partial t} \neq 0, \frac{\partial V}{\partial s} \neq 0$

70. Moody 도표로 관마찰계수의 크기를 결정하는 경우 주요 인자는?

① 마하수, 프루드수
② 마하수, 레이놀즈수
③ 상대조도, 프루드수
❹ 상대조도, 레이놀즈수

71. 통수단면적이 0.5 m^2, 윤변이 5 m, 동수경사(I)가 0.01이고 조도계수(n)가 0.02인 개수로 흐름에서 Manning 공식을 이용하여 구한 유속(m/s)은 약 얼마인가? (단, 경심을 R이라 할 때, Manning 공식의 유속은 $1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$이다.)

① 0.42
② 0.64
③ 0.86
❹ 1.08

72. 직경 1 m의 관에 유량 0.3 m^3/s의 물이 4 km를 이동할 때 마찰손실수두(m)는 약 얼마인가? (단, 마찰손실계수는 0.018이다.)

① 0.24
❷ 0.53
③ 0.89
④ 1.26

73. 폭 10 m, 길이 40 m, 깊이 3 m인 침전지에 지름이 2 m인 원형관을 통하여 평균유속 1 m/s로 물이 유입되고 있다. 이 침전지에서 100 % 제거할 수 있는 입자의 최소 침강속도(m/day)는 약 얼마인가?

① 488.21
❷ 678.24
③ 822.35
④ 972.12

74. 급속여과지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 여재입경, 여과층의 구성, 여과조절방식, 역세척 빈도 등을 고려하여 설계하여야 한다.
② 공중에서 날아오는 오염물의 영향이 염려될 경우, 여과지 복개 등의 조치를 강구해야 한다.
❸ 중력식과 압력식이 있으며, 압력식을 표준으로 사용한다.
④ 여과지 1지의 여과면적은 150 m2이하로 한다.

75. 침전지에 유입되는 플록의 제거효율을 높이는 방법으로 옳지 않은 것은?

① 경사판 침전지를 사용한다.
② 플록의 침강속도를 증가시킨다.
③ 유량을 적게 한다.
❹ 조압수조를 크게 한다.

76. Chick의 1차 소독 반응속도법칙을 이용하는 경우, 미생물의 농도가 초기에 비해 절반으로 줄어드는데 걸리는 시간(day)은 약 얼마인가? (단, 살균속도상수(k)는 0.8 /day이다.)

① 0.623
❷ 0.866
③ 1.022
④ 1.287

77. 펌프의 상사법칙에서 임펠러의 직경이 동일할 때, 양정(H)과 회전속도(N)의 관계는? (단, H_1은 N_1 회전시의 양정, H_2는 N_2 회전시의 양정이다.)

① $N_2 = N_1\left(\frac{H_2}{H_1}\right)^2$
② $N_2 = N_1\left(\frac{H_1}{H_2}\right)^2$
❸ $N_2 = N_1\left(\frac{H_2}{H_1}\right)^{1/2}$
④ $N_2 = N_1\left(\frac{H_1}{H_2}\right)^{1/2}$

78. A펌프장에서 펌프의 토출량이 0.4 m^3/min, 흡입구의 유속을 1.6 m/s로 양수할 때 토출관의 지름(mm)은?

① 42
② 53
③ 62
❹ 73

79. A펌프장이 다음의 조건으로 가동되는 경우 펌프의 효율(%)은 약 얼마인가?

- 동력: 32kW
- 실양정: 8.0m
- 펌프 흡입지름: 600mm
- 손실수두: 0.8m
- 흡입구 유속: 1m/s

① 58.4
② 64.8
❸ 76.2
④ 84.6

80. A펌프장에서 최고효율점의 양수량이 600 m^3/hr, 전양정이 6 m, 회전속도가 800 rpm인 조건으로 운영되는 경우 펌프의 비속도는 약 얼마인가?

❶ 660

② 770

③ 880

④ 990