2017년06월17일년 정수시설운영관리사 1급 1차 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

CBT기출문제

전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

【1과목】 수처리공정 (20문제)

1. 응집용 약품에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 폴리염화알루미늄의 품질은 저장 기간에 영향을 받지 않는다.

② 철염계 응집제는 플록 침강이 쉬우나 적용 pH 범위가 좁다.

③ 자-테스트는 급속교반 2분, 완속교반 5분 후 10분간 정치하여 상징수를 채취한다.

④ 고형황산알루미늄은 중량비로 5~10 % 용액으로 사용하는 것이 편리하다.

2. Al^{3+} 농도가 100 mg/L인 alum ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$) 수용액 0.5 m^3을 만들기 위해 필요한 alum의 질량(g)은 약 얼마인가? (단, Al의 원자량은 27이고 $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ 분자량은 666이다.)

① 154

② 308

③ 617

④ 1,233

3. 정수처리에서 횡류식 약품 침전지의 구성과 구조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 침전지의 수는 원칙적으로 2지 이상으로 한다.

② 유효수심은 2~3.5 m로 하고 슬러지 퇴적심도는 30 cm 이하로 한다.

③ 배치는 각 침전지에 균등하게 유출입될 수 있도록 수리적으로 고려하여 결정한다.

④ 고수위에서 침전지 벽체 상단까지의 여유고는 30 cm 이상으로 한다.

4. 정수장 모래 여과지의 역세척 시기를 결정하는 기준으로 옳은 것은?

ㄱ. 머드 볼 발생	ㄴ. 여과층 균열
ㄷ. 유출수 수질	ㄹ. 손실 수두
ㅁ. 여과 지속시간	

① ㄱ, ㄴ, ㄷ

② ㄱ, ㄴ, ㅁ

③ ㄴ, ㄷ, ㄹ

④ ㄷ, ㄹ, ㅁ

5. 정수장 완속여과지의 설계 기준에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 완속여과지의 여과사의 유효경은 0.45~1.0 mm로 하며 불순물이 적고 단단하여야 한다.

② 여과지의 깊이는 하부집수장치의 높이에 여유고 등을 더하여 2.5~3.5 m로 한다.

③ 완속여과지의 모래층의 두께는 60~ 70 cm를 표준으로 한다.

④ 모래면의 상부에 있는 배수관의 관경은 배수시간을 1 ~ 1.5시간 정도로 배수할 수 있도록 한다.

6. 정수장 급속여과지에서 불량한 여과수가 발생하는 원인으로 옳지 않은 것은?

① 여재를 새로이 투입한 후 여과층이 숙성되지 않았을 경우

② 여과지의 자갈층이나 하부집수장치를 보수하거나 개량함으로 인하여 여과층을 교란시켰을 경우

③ 강한 지진으로 인하여 여과층의 고상화 및 부정확한 응집제 주입할 경우

④ 여과 중 표면세척기나 공기교반시설의 우발적인 작동으로 여과층이 교란되었을 경우

7. 여과 모래의 중량통과 실험으로 다음과 같은 결과를 얻었다. 이 모래의 유효경(mm) 및 균등계수는 각각 얼마인가?

중량 통과율(%)	5	10	20	30	40	50	60	70	90
입경(mm)	0.18	0.25	0.28	0.30	0.35	0.38	0.40	0.45	0.50

① 0.25, 1.6

② 0.25, 2.0

③ 0.38, 1.2

④ 0.38, 2.0

8. 정수장 완속여과법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 완속여과지는 어느 한도에서 암모니아성 질소, 철, 망간, 합성세제 등도 제거할 수 있다.

② 완속여과법은 모래층과 모래층 표면에 증식하는 미생물군에 의하여 수중의 부유물질이나 용해성 물질 등의 불순물을 포착하여 산화하는 방법이다.

③ 완속여과지는 원수가 모래 사이를 느린 속도로 통과함으로써 기계적인 체거름 작용과 함께 미립자가 모래 표면에 부착한다.

④ 완속여과에서 부유물질의 저지는 여과모래층의 내부에 집중되기 때문에 심층부에서 큰 여과 손실수두가 생긴다.

9. 수돗물 소독을 위한 차아염소산나트륨 용액의 주입방식으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 습식진공방식	ㄴ. 자연유하방식
ㄷ. 인젝터방식	ㄹ. 펌프방식
ㅁ. 건식압력방식	

① ㄱ, ㄴ, ㄷ

② ㄱ, ㄹ, ㅁ

③ ㄴ, ㄷ, ㄹ

④ ㄷ, ㄹ, ㅁ

10. 염소 주입에 의한 소독에서 염소가스의 제해설비에 해당하지 않는 것은?

① 염소가스 확산설비

② 중화 및 흡수용액 저장시설

③ 소석회 살포기기

④ 가스누출검지 경보설비

11. 정수장에서 오존처리에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 오존의 강한 산화력은 그 전위차가 OH 라디칼 보다 높다.

② 오존처리는 이미 생성된 트리할로메탄의 저감에도 효과가 크다.

③ 전염소처리와 함께 사용할 경우에 염소와 반응하여 잔류염소가 감소한다.

④ 수온이 높아지면 용해도가 감소하고 분해가 느려진다.

12. 정수의 자외선 소독에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 부유물은 자외선의 투과를 저하시켜 소독효과가 감소한다.

② 자외선 소독장치의 자외선 투과율은 70 % 이상을 표준으로 한다.

③ 소독능 값(C · T)이 염소계 소독제 및 오존처리 보다 낮다.

④ 자외선 소독 반응조는 수리적으로 완전혼합 형태이며 손실수두가 적어야 한다.

13. 정수의 파괴점염소처리에서 염소와 반응하여 클로라민을 생성하는 물질이 아닌 것은?

① 아미노산

② 아산화질소

③ 알부미노이드

④ 아민

14. 소독제 접촉시간 산정에 있어서 이론적인 방법을 이용할 때, 정수지 내의 도류벽에 의한 환산계수의 연결로 옳은 것은?

① 장폭비가 크고, 유입 · 유출구에 완충기능과 내부에 도류벽이 있음 - 환산계수 1.0

② 유입구와 유출구에 완충기능이 있고 도류벽이 있음 - 환산계수 0.3

③ 유입구와 유출구에 완충기능이 있고 내부에 도류벽이 양호하게 설치되어 있음 - 환산계수 0.5

④ 유입구와 유출구가 하나이거나 복수이지만, 완충기능이 없으며 도류벽이 없음 - 환산계수 0.1

15. 정수 슬러지의 농축조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 청징조건 면적과 농축조건 면적 중 큰 값을 선택한다.

② 고형물 부하는 20 ~ 40 kg/(m2·day)을 표준으로 한다.

③ 상징수 인출장치로 회분식인 경우 부자(float)식 가동집수장치가 채택된다.

④ 배슬러지지가 침강분리기능을 하면서 저류용량이 있는 경우 1조로 가능하다.

16. 정수시설에서 발생되는 폐수의 종류를 모두 고른 것은?

ㄱ. 침전지에서 배출되는 침전슬러지
ㄴ. 정수공정에서 배출수 처리시설로 유입되는 월류수
ㄷ. 역세척 과정에서 발생되는 역세척 배출수

① ㄱ, ㄴ

② ㄱ, ㄷ

③ ㄴ, ㄷ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 오존에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 오존의 독성은 공존오염물질의 영향을 크게 받는다.

② 순산소로 만드는 최고 오존 농도는 3~4 wt % 이다.

③ 오존의 살균력은 염소에 비하여 낮다.

④ 튜브형 오존 발생기는 양관사이에 직류 전압을 가하여 무성방전 시킴으로써 오존을 발생시킨다.

18. 고도정수처리 시설에서 입상활성탄에 의한 처리방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 활성탄의 흡착능력은 활성탄의 종류와 피흡착물질, 수온, pH 및 공존물질에 따라 다르며, 일반적으로 pH가 산성이거나 온도가 높을수록 흡착량은 감소한다.

② 생물활성탄 방식은 활성탄의 흡착작용과 함께 활성탄층 내의 미생물에 의한 유기물 분해작용을 이용하여 활성탄의 흡착 기능을 보다 오래 지속할 수 있다.

③ 생물활성탄 전단에 오존처리를 하면 난분해성 유기물을 분해성 유기물로 전환하고 오존처리된 처리수는 용존산소가 포화상태이므로 입상활성탄 내에서 생물화학적 작용이 촉진된다.

④ 활성탄 내부세공 표면에 오염물질이 이동하여 흡착됨으로써 액상의 용존상태에서 고체상의 흡착상태로 상을 변환시켜 오염물질을 제거하는 공정이다.

19. 용존공기부상(Dissolved Air Flotation, DAF)법에서의 용존공기부상지에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 부상지의 장폭비를 1: 3~1: 8로 한다.

② 용존공기부상지의 체류시간은 표면부하율 10~15 m/hr에서 10 ~ 15분이다.

③ 부상지의 수심은 3.6~ 4.5 m로 한다.

④ 반송에 따른 순환비는 공정수의 10 ~ 30 %로 한다.

20. 활성탄 흡착지의 설계기준이 아래와 같을 때, 활성탄 흡착탑의 소요면적(m^2)과 높이(m)는 각각 약 얼마인가?

○ 유입유량(Q) = 277,000 ㎥/day
○ 공상접촉시간(EBCT) = 15 min
○ 선속도(LV) = 15 m/hr
○ 공간속도(SV) = 4/hr
○ 역세척(LV) = 20 m/hr

① 185, 3.75

② 185, 4.1

③ 770, 3.75

④ 770, 4.1

【2과목】 수질분석 및 관리 (20문제)

21. 수질오염공정시험기준에서 측정항목별 시료의 최대보존기간이 가장 긴 것은?

① 시안

② 6가크롬

③ 셀레늄

④ 알킬수은

22. 0.025 N 다이크롬산칼륨용액 1,000 mL를 조제하는데 필요한 다이크롬산칼륨의 질량(g)은? (단, 산소의 원자량은 16.0, 칼륨의 원자량은 39.1, 크롬의 원자량은 52.0 이고, 소수점 넷째자리에서 반올림하여 소수점 셋째자리까지 구하시오.)

① 1.051

② 1.226

③ 1.471

④ 1.838

23. 먹는물수질공정시험기준에서 자외선/가시선 분광법으로 페놀, 불소이온, 암모니아성질소, 질산성질소를 분석할 때 흡광도 측정파장의 값(nm)이 작은 것부터 큰 것으로 나열한 것은?

① 질산성질소＜페놀＜불소이온＜암모니아성질소

② 페놀＜불소이온＜암모니아성질소＜질산성질소

③ 페놀＜암모니아성질소＜불소이온＜질산성질소

④ 질산성질소＜암모니아성질소＜불소이온＜페놀

24. 먹는물수질공정시험기준에서 금속류를 원자흡수분광광도법으로 분석할 때 시료채취 및 관리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

ㄱ. 2,4,6-Trichlorophenol	ㄴ. Perchlorate
ㄷ. Chloroethane	ㄹ. Bromoform
ㅁ. Styrene	ㅂ. Chlorophenol

① 시료채취용기는 세제로 세척한 후 수돗물로 여러 번 세척하고 알카리성용액과 정제수로 차례로 세척한다.

② 산 처리한 시료는 4℃로 보관하여 시료가 증발로 인해 부피변화가 없도록 해야 한다.

③ μg/L의 농도에서는 시료 채취 후 되도록 빠른 시간 안에 분석한다.

④ 시료는 미리 세척한 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 또는 폴리테트라플루오로에틸렌 용기에 채취한다.

25. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 정수에서 분기별 1회 검사하는 항목을 모두 고른 것은?

① ㄱ, ㄴ, ㄷ

② ㄴ, ㄷ, ㄹ

③ ㄷ, ㄹ, ㅁ

④ ㄹ, ㅁ, ㅂ

26. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시에서 지하수나 하천수 등 물에 존재하는 노로바이러스를 분석할 경우 시료의 전처리과정에 사용되는 시약으로 옳지 않은 것은?

① 염화나트륨용액

② 인산1수소나트륨 · 7수화물

③ 소고기엑스완충액

④ 수산화나트륨용액

27. 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상에서 입상활성탄의 성분규격 기준이 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. pH: 4.0 ~ 11.0
ㄴ. 건조함량: 50 %이하
ㄷ. ABS가: 20 이하
ㄹ. 페놀가: 25 이하
ㅁ. 메틸렌블루 탈색력: 250 mL/g 이상
ㅂ. 요오드 흡착력: 950 mg/g 이상

① ㄱ, ㄷ, ㅁ

② ㄱ, ㄹ, ㅂ

③ ㄴ, ㄷ, ㅁ

④ ㄴ, ㄹ, ㅂ

28. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙에서 건강상 유해영향 무기물질에 관한 항목의 수질기준으로 옳지 않은 것은?

① 납은 0.01㎎/L를 넘지 아니할 것

② 수은은 0.01㎎/L를 넘지 아니할 것

③ 크롬은 0.05 ㎎/L를 넘지 아니할 것

④ 암모니아성 질소는 0.5㎎/L를 넘지 아니할 것

29. 먹는물수질공정시험기준에서 먹는물 및 샘물의 과망간산칼륨 소비량 측정방법을 설명한 것이다. ( )에 들어갈 내용을 순서대로 나열한 것은?

○ 수개의 비등석을 넣은 삼각플라스크에 시료 100 mL를 넣는다.
○ ( ) 5 mL와 과망간산칼륨용액(0.002 M) 10 mL를 넣어 5분간 끓인다.
○ ( ) 10 mL를 넣어 탈색을 확인한 다음 곧 과망간산칼륨용액(0.002 M)으로 엷은 홍색이 없어지지 않고 남을 때까지 적정한다.
○ 소비된 과망간산칼륨용액(0.002 M)의 부피를 구한다.

① 황산(1+2), 옥살산나트륨용액(0.005 M)

② 황산(1+2), 옥살산나트륨용액(0.002 M)

③ 염산(1+2), 티오황산나트륨(0.005 M)

④ 염산(1+2), 티오황산나트륨(0.002 M)

30. 수도법령상 수도정비기본계획과 전국수도종합계획은 각각 몇 년마다 수립하여야 하는가?

① 5년, 5년

② 5년, 10년

③ 10년, 10년

④ 10년, 20년

31. 먹는물수질공정시험기준에서 방울 수에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용을 순서대로 나열한 것은?

방울 수를 측정할 때에는 ( ) ℃에서 물 ( )방울을 적하할 때 그 무게가 ( )이 되는 기구를 쓴다.

① 10, 10, 0.3g ~ 0.5g

② 10, 20, 0.9g ~ 1.1g

③ 20, 10, 0.3g ~ 0.5g

④ 20, 20, 0.9g ~ 1.1g

32. 수질오염공정시험기준상의 적정법으로 물의 용존산소를 분석하기 위해 시료 300 mL를 채수한 후, 그 중 205 mL를 분취하여 0.025 M 티오황산나트륨으로 적정하니 5 mL가 소비되었다. 이 물의 DO(mg/L)는? (단, 0.025 M 티오황산나트륨의 인자는 1.00, 황산망간 용액과 알칼리성 요오드화칼륨-아자이드화나트륨 용액 첨가량은 전체 3 mL이고, 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.)

① 1.48

② 2.46

③ 2.96

④ 4.93

33. 수도법령상 전용상수도의 정의이다. ( )에 들어갈 숫자를 순서대로 나열한 것은?

> "전용상수도"란 ( )명 이상을 수용하는 기숙사·사택·요양소, 그 밖의 시설에서 사용되는 자가용의 수도와 수도사업에 제공되는 수도 외의 수도로서 ( )명 이상 ( )명 이내의 급수인구(학교·교회 등의 유동인구를 포함한다)에 대하여 원수나 정수를 공급하는 수도를 말한다.

① 50, 50, 100

② 50, 100, 1000

③ 100, 100, 5000

④ 100, 100, 10000

34. 정수장에 많이 이용되고 있는 폴리염화알루미늄(PACl)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① PACl은 황산알루미늄보다 적정 pH 범위가 넓고 알카리도 감소가 적다.

② PACl은 6개월 이상 저장하면 변질될 가능성이 있으므로 주의해야 한다.

③ PACl을 황산알루미늄과 혼합 사용하면 침전물이 발생하여 송액관을 막히게 하므로 혼합하여 사용하지 말아야 한다.

④ PACl의 산화알루미늄 농도가 5~10 %이고 –5°C이하에서는 결정이 석출되므로 한랭지에서는 보온장치가 필요하다.

35. 소독제로 사용되는 이산화염소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 페놀화합물을 분해하며 정수의 맛·냄새와 색도제거에 효과적이다.

② THM의 생성반응을 일으키지 않으나 아염소산이온(ClO_2^-) 등의 무기음이온이 생성되어 유해하다.

③ 수중의 암모니아와 반응하여 질소 제거에 효과적이다.

④ 염소로부터 생성된 황화수소(H_2S)나 R-SH 등 황화합물로 인한 냄새제거가 가능하다.

36. 먹는물수질공정시험기준에서 불소이온을 자외선/가시선 분광법으로 분석한 것이다. ( )에 들어갈 용어를 순서대로 나열한 것은?

> 이 시험방법은 먹는물, 샘물 및 염지하수 중에 불소이온을 측정하는 방법으로, 존재하는 불소이온을 ( )과 ( )의 착화합물과 반응하여 생성하는 청색의 복합 착화합물의 흡광도를 ( ) nm에서 측정하는 방법이다.

① 헥산, EDTA, 600

② 아세트니트릴, 클로로포름, 610

③ 란탄, 알리자린콤플렉손, 620

④ 차아염소산, 페놀, 640

37. 수도법 시행령 제47조(수질기준 위반내용 등의 공지기준)에 따라 일반수도사업자가 수돗물과 관련하여 그 위반내용을 관할구역의 주민에게 알리는 경우가 아닌 것은?

① 탁도가 1 NTU를 초과하여 24시간 이상 지속되는 경우

② 탁도가 5 NTU를 초과하는 경우

③ 수소이온농도(pH)가 5.5를 초과하거나 9.0 미만인 경우로서 2시간 이상 지속되는 경우

④ 소독에 따라 요구되는 불활성화비 값이 1 미만인 경우로서 48시간 이상 지속되는 경우

38. 수질오염공정시험기준에서 고온연소산화법에 의한 총 유기탄소 시험에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 숫자를 순서대로 나열한 것은?

> 무기성탄소는 수중에 탄산염, 중탄산염, 용존 이산화탄소 등 무기적으로 결합된 탄소의 합을 말하며, 용존성 유기탄소는 총 유기탄소 중 공극 ( ) μm의 여과지를 통과한 유기탄소를 말한다. 비정화성 유기탄소는 총 탄소 중 pH ( ) 이하에서 포기에 의해 정화되지 않은 탄소를 말한다.

① 0.1, 2

② 0.45, 2

③ 0.1, 10

④ 0.45, 10

39. 지하수법령상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

① "지하수정화업"이란 지하수에 함유된 오염물질을 제거·분해 또는 희석하여 지하수의 수질을 개선하는 사업을 말한다.

② "지하수개발·이용시공업"이란 지하수개발·이용을 위한 시설을 시공하는 사업을 말한다.

③ "지하수영향조사"란 지하수의 개발·이용이 주변지역에 미치는 영향을 분석·예측하고 이에 따른 해결 방안을 제시하는 것을 말한다.

④ "원상복구"란 원상복구 대상인 시설 또는 토지에 오염물질의 유입을 막고 사람의 보건 및 안전에 위험을 주지 아니하도록 해당 시설을 해체하거나 해당 토지를 적절하게 되메우는 것을 말한다.

40. 정수지(폭 20 m, 길이 60 m, 높이 4 m) 출구에서 유리잔류염소농도를 측정한 결과 0.3 mg/L이었다. 유입 유량이 6,000 m^3/day이고 바이러스에 대한 CT요구값이 8.1일 때 정수지에서 염소소독공정의 불활성화비는? (단, 정수지 장폭비에 따른 환산계수는 장폭비 2 미만은 0.1, 2 이상 5 미만은 0.2, 5 이상 10 미만은 0.3이고, 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.)

① 4.27

② 8.53

③ 12.80

④ 15.72

【3과목】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등) (20문제)

41. 약품저장설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 알칼리제는 연속 주입할 경우 15일분으로 한다.

② 진한황산은 액온이 5°C이하에서 결정이 석출되기 때문에 98 % 용액으로 저장해야한다.

③ 수산화나트륨 저장시에는 내산성 재료를 사용해야 한다.

④ 황산알루미늄을 액상으로 저장하는 설비는 에폭시수지라이닝, 경질 또는 연질의 염화비닐판을 붙이는 등 내산재료를 사용한다.

42. 플록형성속도(플록의 충돌결합회수)에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

① 속도경사(G)값은 수온에 따라 변동한다.

② 입자경의 5승에 반비례한다.

③ 속도경사(G)값은 점성계수(μ)의 1/2승에 반비례한다.

④ 속도경사(G)값은 단위수량에 주어지는 동력(P)의 1/2승에 비례한다.

43. 막모듈의 열화에 해당하는 것은?

① 부착 케익층

② 막구조의 압밀화

③ 부착 스케일층

④ 유로폐색

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

44. 배오존설비의 방식이 아닌 것은?

① 질소분해법

② 가열분해법

③ 촉매분해법

④ 활성탄흡착분해법

45. 정수장의 배출수 및 슬러지처리 시설 중 다음은 무슨 시설에 관한 내용인가?

> ○ 용량은 계획슬러지량의 24~48 시간분이다.
> ○ 고형물부하는 10~20 kg/(m² · d)를 표준으로 한다.
> ○ 고수위로부터 주벽 상단까지의 여유고는 30 cm이상으로 하고 바닥면의 경사는 1/100이상으로 한다.
> ○ 슬러지수집기와 슬러지배출관, 상징수배출장치 등을 설치해야 한다.

① 조정조
② 배출수지
③ 농축조
④ 배슬러지지

46. 급속여과지 성능을 평가할 때 사용되는 지표가 아닌 것은?

① 여과수 탁도
② 여과지 쇄굴시간
③ 여과 지속시간
④ 역세척수량의 여과수량에 대한 비율

47. 자외선 소독설비에 사용하는 자외선에서 살균력을 갖는 가장 적합한 파장은 몇(nm)인가?

① 95.7
② 253.7
③ 395.7
④ 430.7

48. 정수장 수전설비에 설치된 변압기의 용량은 10 MVA이고, %임피던스는 4 %이다. 변압기 2차측에 설치할 차단기의 차단용량은 몇 MVA인가?

① 200
② 250
③ 300
④ 350

49. 직류전원장치에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 고압 또는 특별고압 수변전설비의 제어용 전원과 비상용 조명의 전원으로 사용한다.
② 일반적으로 연축전지가 알칼리축전지에 비하여 값이 비싸지만 수명이 길다.
③ 부동충전은 축전지를 충전용기기와 직렬로 접속한다.
④ 직류전원장치에는 배선용차단기를 설치해서는 아니 된다.

50. 비상용 전원설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 비상용전원의 전력은 시설안전용 전력과 시설운전용 전력으로 나누어진다.
② 비상용 자가발전설비는 기동이 확실하고 신뢰도가 높은 것으로 한다.
③ 가스터빈발전기는 왕복운동기관이며, 정지된 후 정상전압 확립시까지의 시간이 짧다.
④ 디젤발전기는 가스터빈발전기보다 소음이 크다.

51. 수 · 변전설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 진공차단기는 차단시 이상전압이 발생하기 쉽다.
② 몰드변압기는 난연성 · 비폭발성이다.
③ 가스차단기는 짧은 차단시간으로 성능이 우수하다.
④ 유입변압기는 불연성 · 비폭발성이다.

52. 정수장에서 계통적인 시설운용과 관리를 효율화 할 필요가 있어 무인시설을 운영하고자 한다. 다음 설명으로 옳지 않은 것은?

① 무인시설은 사고시에도 급배수에 주는 영향이 최소화 되도록 유의한다.
② 무인설비란 정수장등 운전원이 상주하는 구내 이외의 취수 · 도송배수시설, 펌프장, 밸브 제어 등 현지 무인시설의 기계 · 전기설비를 말한다.
③ 무인시설에는 적절한 침입방지 대책을 세워야 한다.
④ 무인시설에는 원격감시계측제어설비를 설치해서는 아니 된다.

53. 감시조작설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 전체 시스템의 운영에 필요한 엔지니어링 데이터를 생성, 변경, 저장하는 것은 엔지니어링반(EWS)이다.

② 소규모 시설인 경우에는 중앙제어반(COS)설비가 EWS 기능을 겸용으로 운용할 수 있다.

③ 데이터서버는 공정감시 및 계측제어시스템에서 보유한 각 사업장의 운전현황을 종합적으로 감시하고 분석하는 역할을 담당한다.

④ 판넬보드는 현장의 단위공정제어에 운전조작 기능과 데이터베이스 기능을 수행한다.

54. 배출수처리설비의 제어시스템에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 배슬러지는 자동 배출슬러지제어를 원칙으로 하며 슬러지를 균등하게 배출할 수 있도록 한다.

② 수위계, pH계, 농도계 등의 검출부는 직 · 간접으로 슬러지나 약물과 접촉하므로 내식성이 있는 것으로 한다.

③ 조정 · 농축시설의 계측제어는 수위계, 유량계, 슬러지농도계 및 슬러지계면계 등 필요한 기기를 설치한다.

④ 제어면과 공정관리 면에서 신뢰성을 높이기 위하여 직렬시스템으로 설치한다.

55. 음원에서 발사된 펄스음파가 액면에서 반사하여 수신기에 되돌아오기까지의 시간을 측정하는 수위계는?

① 초음파식

② 플로트식

③ 차압식

④ 정전용량식

56. 300 kVA의 3상 발전기의 역률이 80 %일 때 출력(kW)은?

① 150

② 240

③ 375

④ 900

57. 공기밸브에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

① 관로 종단도상에 설치되어야 할 곳은 전체관로를 통한 중간지점에 설치되어야 한다.

② 관경 400 mm이상의 본관에는 급속공기밸브 또는 쌍구공기밸브를 설치한다.

③ 한랭지에서는 공기밸브의 동결을 방지하기 위하여 밸브실내에 적당한 방한재를 채운다.

④ 공기밸브의 설치 목적은 관내의 공기를 배제하거나 흡입하기 위한 것이다.

58. 액화염소의 저장설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

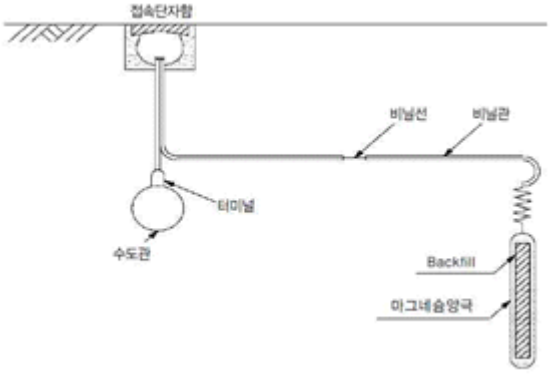
① 액화염소의 저장량은 항상 1일 사용량의 10일분 이상으로 한다.

② 액화염소 저장실은 내진 및 내화성으로 하고 안전한 위치에 설치한다.

③ 액화염소 저장실은 40°C정도를 유지하고 출입구 등을 통하여 직사일광이 용기에 직접 닿는 구조로 한다.

④ 저장조는 2기 이상 설치하고 그 중 1기는 예비로 한다.

59. 매설된 강관의 전위보다 낮은 전위를 갖는 금속(Mg 등)을 매설강관에 직접 연결하여 금속간 전위차에 의한 방식전류로 강관부식을 방지하는 전기방식법은?



① 외부전원법

② 희생양극법

③ 배류법

④ 방식전류법

60. 전자유량계를 설치할 때 유의사항으로 옳지 않은 것은?

① 검출기 내부를 점검하거나 청소하기 위하여 우회관(by-pass)을 설치하는 것이 바람직하다.

② 구경은 평균유속이 2 ~4 m/s의 사이에 있도록 선정하는 것이 바람직하다.

③ 유체흐름은 유속분포가 불균일한 난류흐름이 되어야 한다.

④ 검출기와 변환기의 배선길이는 유체의 도전율에 따라 제한되므로 주의해야 한다.

【4과목】 정수시설 수리학 (20문제)

61. 다음 설명 중 옳은 것은?

① 점성이 있는 유체를 이상유체라 한다.

② 연속(continuity) 방정식은 Newton의 제2법칙으로부터 유도된다.

③ 운동량(momentum) 방정식은 질량보존의 법칙으로부터 유도된다.

④ 베르누이(Bernoulli) 방정식은 비압축성 유체로 가정하여 유도된다.

62. [MLT]계로 나타낸 물리량의 차원표시로 옳지 않은 것은? (단, M은 질량, L은 길이, T는 시간을 표시하는 차원이다.)

① 동점성계수: [L2T-1]

② 일: [ML2T-1]

③ 표면장력: [MT-2]

④ 힘: [MLT-2]

63. 개수로 유량 측정방법 중 유속-면적법으로 유량 측정 시 평균유속을 2점법으로 계산하는 방법은? (단, Vm은 평균유속이고, $V_{0.2}$, $V_{0.6}$, $V_{0.8}$에서 아래첨자는 수심이 1일 때 수면으로부터 유속을 측정한 지점을 나타낸다.)

① $V_m = \frac{V_{0.2} + V_{0.6}}{2}$

② $V_m = \frac{V_{0.2} + 2V_{0.6} + V_{0.8}}{4}$

③ $V_m = \frac{V_{0.2} + V_{0.8}}{2}$

④ $V_m = \frac{3V_{0.2} + 2V_{0.6} + 3V_{0.8}}{2}$

64. 오리피스(orifice)를 통한 흐름해석에 적용할 수 있는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 토리첼리(Torricelli) 정리
ㄴ. 베르누이(Bernoulli) 정리
ㄷ. 베나콘트랙타(Vena Contracta)
ㄹ. 프란시스(Francis) 공식

① ㄱ, ㄴ

② ㄷ, ㄹ

③ ㄱ, ㄴ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

65. 에너지 보정계수를 α, 평균유속을 V, 중력가속도를 g라고 할 때, $\alpha \frac{V^2}{2g}$ 의 단위는?

① m

② Pa

③ kg

④ sec

66. 유체의 기본성질에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 점성계수는 단위면적당 마찰력의 크기이다.

② 밀도는 유체의 단위체적당 질량의 크기이다.

③ 전단응력은 유체사이에서 마찰의 원인이 되는 유체의 성질을 말한다.

④ 중량은 물을 기준으로 하여 다른 물체와의 특성비를 나타낸다.

67. 에너지 보정계수(α)와 운동량 보정계수(β)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① α는 점성유체에서 유속분포를 고려하여 속도수두를 보정하기 위한 무차원 상수이다.

② 실제유체 흐름에서는 β>α>1이다.

③ β는 원관 내에서 층류일 경우 4/3의 값을 가진다.

④ 이상유체에서는 α=β=1 이다.

68. 동수경사선과 에너지선에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 동수경사선은 위치수두와 압력수두의 합이다.

② 동수경사선은 압력수두와 속도수두의 합이다.

③ 에너지선은 동수경사선에서 압력수두를 더한 값이다.

④ 에너지선은 동수경사선에서 위치수두를 더한 값이다.

69. 내경 0.5 cm인 매끄러운 유리관에 물이 1.8 cm^3/sec로 흐를 때, 관의 길이 2.0 m 구간에서 발생하는 마찰손실수두(cm)는 약 얼마인가? (단, 물의 동점성계수 v는 1.12×10^{-2} cm^2/sec이다.)

① 53.4

② 26.8

③ 5.34

④ 2.68

70. 직경 4 cm인 노즐에서 물이 분사되어 벽에 수직으로 분출될 때, 벽이 받는 힘이 30 N이다. 물이 분사되는 속도(m/sec)는 약 얼마인가? (단, 물의 밀도는 1,000kg/m^3이다.)

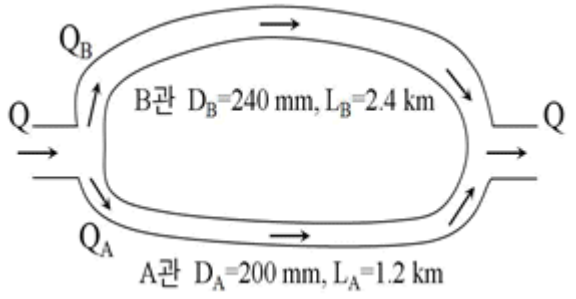
① 3.69

② 4.89

③ 5.85

④ 6.25

71. 다음 그림과 같은 병렬관에서 총유량이 1.0 m^3/sec이고, A관의 마찰계수가 B관의 두 배이다. B관을 흐르는 유량(Q_B) (m^3/sec)은 약 얼마인가?



① 0.388

② 0.424

③ 0.576

④ 0.612

72. 두 저수지의 수면표고차가 10 m일 때, 500 m 길이의 관로를 사용하여 2 m^3/sec의 물을 송수하려면 관경(m)은 약 얼마로 해야 하는가? (단, Manning 평균유속공식을 사용하고, Manning의 조도계수는 0.012이다.)

① 0.330

② 0.458

③ 0.545

④ 0.796

73. 침사지 내 유입유량이 1.0 m^3/sec이고 입자의 침강속도가 0.6 cm/sec일 때, 이 입자를 완전히 제거하기 위한 침사지 표면적(m^2)은 약 얼마로 해야 하는가?

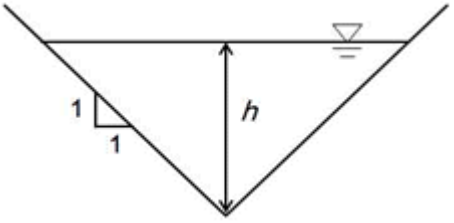
① 166.67

② 16.67

③ 1.67

④ 0.17

74. 다음 그림과 같은 삼각형 단면 수로에서 비에너지(E, specific energy)는 $E = h + \frac{Q^2}{2gh^4}$ 이다. 이 때 한계수심(critical depth)은? (단, h는 수심, Q는 유량, g는 중력가속도, 에너지 보정계수 α는 1이다.)



① $\left(\frac{Q^2}{g}\right)^{1/5}$

② $\left(\frac{2Q^2}{g}\right)^{1/3}$

③ $\left(\frac{2Q^2}{g}\right)^{1/5}$

④ $\left(\frac{2Q^3}{g}\right)^{1/3}$

75. 비중이 0.8이고 점성계수가 0.05 kg/m · sec인 기름이 직경 10 cm인 원관에 6.28×10^{-3} m^3/sec의 유량으로 흐를 때, 레이놀즈 수(Re)는 약 얼마인가? (단, 물의 단위중량은 1,000 kgf/m^3이다.)

① 980

② 1,120

③ 1,280

④ 1,340

76. 펌프제어에서 전동기 자체의 회전속도 제어방식이 아닌 것은?

① 1차주파수 제어방식

② 2차저항 제어방식

③ 토출압력 일정제어방식

④ 셀비우스 제어방식

77. 밸브의 급폐쇄 등으로 발생하는 수격작용(water hammer)을 경감시키는 방안이 아닌 것은?

① 펌프에 플라이휠(fly-wheel)을 설치한다.

② 서지탱크(surge tank)를 설치한다.

③ 관경을 가능한 작게 한다.

④ 압력수조(air-chamber)를 설치한다.

78. 펌프의 운전 중에 주기적으로 압력계기의 눈금이 큰 진폭으로 흔들림과 동시에 토출량의 변동이 발생하고, 흡입 및 토출배관의 진동과 소음을 수반하는 현상은?

① 서징현상(surging)

② 공동현상(cavitation)

③ 모세관 현상(capillary action)

④ 수격작용(water hammer)

79. 펌프의 소요동력을 산정하는 공식과 단위가 옳지 않은 것은? (단, Q는 유량(m^3/sec), He는 유효양정(m), w는 물의 단위중량(1,000 kgf/m^3), η는 펌프의 효율이다.)

① wQHe/η (kg·m/sec)

② 9.8QHe/η (kW)

③ 13.33QHe/η (HP)

④ wQHe/75η (kW)

80. 국부적인 부압발생으로 펌프에 손상을 입히는 공동현상(cavitation)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 고유속에 의해 유체 압력이 포화수증기압 이상이 되어 유체의 기화로 기포가 발생하는 현상이다.

② 펌프의 회전속도를 낮게 하여 방지한다.

③ 기포는 흐름을 타고 이동하여 고압부에 오면 순간적으로 파괴된다.

④ 공동현상은 펌프의 임펠러 부근에서 발생하기 쉽다.