2018년11월10일년 정수시설운영관리사 1급 1차 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

CBT기출문제

전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

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

【1과목】 수처리공정 (20문제)

1. 응집제와 응집보조제에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 폴리아크릴아미드계 고분자응집제는 정수처리에 사용하는 것이 바람직하지 않다.
② 황산알루미늄은 고체와 액체가 있으며 취급이 용이한 고체가 주로 사용된다.
③ 알루미늄계 응집제의 경우 처리수 중의 잔류알루미늄 농도 허용치는 0.2 mg/L이다.
④ 폴리염화알루미늄의 산화알루미늄 농도가 10~18%이고, -20°C 이하에서는 결정이 석출 된다.

2. 정수장 약품 저장설비의 용량산정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 설비용량은 계획정수량에 각 약품의 최대주입율을 곱하여 산정한다.
② 응집제는 30일분 이상으로 한다.
③ 알칼리제는 연속 주입할 경우 30일분 이상으로 한다.
④ 응집보조제는 10일분 이상으로 한다.

3. 침전지와 비교한 용존공기부상(DAF) 공정의 특징을 모두 고른 것은?

ㄱ. 조류 처리에 우수하다.
ㄴ. 고탁도 처리에 우수하다.
ㄷ. 플록형성 소요시간이 짧다.
ㄹ. 소요부지면적이 작다.
ㅁ. 에너지가 적게 든다.
ㅂ. 발생 슬러지 농도가 높다.

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

4. 계획정수량이 100,000 m^3/day이고, 1지의 여과면적이 120 m^2일 때, 여과속도(m/hr)는? (단, 여과지는 총 6지이며 예비지 설치는 고려하지 않는다. 답은 소수점 둘째자리에서 반올림한다.)

① 3.8
② 4.8
③ 5.8
④ 6.8

5. 급속여과지 성능이 양호하다고 판단되는 UFRV(unit filter run volume) 값은?

① 210 m2/m3
② 210 m3/m2
③ 410 m2/m3
④ 410 m3/m2

6. 여과속도 240 m/day 이하를 표준으로 하는 다층여과지의 경우 여과층의 두께는 L(층깊이)/De(유효경) 비의 합이 얼마 이상을 표준으로 하는가?

① 750
② 1,000
③ 1,250
④ 1,500

7. 급속여과공정에서 여과층의 모래입자 유효경, 균등계수 및 역세척에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 모래층의 두께는 여과모래의 유효경이 0.45~0.7 mm의 범위인 경우에는 60~70 mm를 표준으로 한다.
② 큰 입경의 여과모래를 사용하는 경우에는 모래의 균등계수를 작게 하여 여과속도를 높일 수 있다.
③ 큰 입경의 여과모래를 사용하는 경우에는 역세척속도를 높이거나 공기세척을 병용하는 등으로 세척효과를 높일 수 있다.
④ 세립자의 여과모래를 사용할수록 머드볼(mud ball) 생성이 어렵다.

8. 급속여과지에서 여재 유실이 과도하게 발생될 수 있는 경우를 모두 고른 것은?

ㄱ. 역세척속도를 과도하게 증가시키는 경우
ㄴ. 트로프의 높이가 표면으로부터 25~35 cm인 경우
ㄷ. 여과층 팽창률이 낮은 경우
ㄹ. 역세척을 필요 이상으로 길게 하는 경우

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄱ, ㄴ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

9. 다음 ( )에 들어갈 숫자가 옳게 연결된 것은?

> 원수 중의 일반세균이 1 mL 중 (ㄱ) CFU 이상 혹은 대장균군(MPN)이 100mL 중 (ㄴ) 이상 존재하는 경우에는 여과 전에 세균을 감소시켜 안전성을 높여야 된다.

① ㄱ: 2,500, ㄴ: 2,500
② ㄱ: 2,500, ㄴ: 5,000
③ ㄱ: 5,000, ㄴ: 2,500
④ ㄱ: 5,000, ㄴ: 5,000

10. 전기분해를 이용한 차아염소산나트륨용액 제조에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 클로레이트 및 브로메이트 성분 등이 포함될 수 있으므로 주의해야 된다.
② 대규모의 시설에서는 무격막방식, 소규모의 시설에서는 격막방식이 유리하다.
③ 포화소금물에 따른 유효염소 농도는 발생방법에 관계없이 동일하다.
④ 고조파 차단장치는 고려하지 않아도 된다.

11. 이산화염소(ClO_2)의 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 수중의 암모니아와 반응하여 클로라민을 형성한다.
② 잔류효과가 양호하다.
③ 맛 · 냄새와 색도제거에 효과적이다.
④ THMs가 생성되지 않으나 아염소산이온(ClO2-)이나 염소산이온(ClO3-)이 생성된다.

12. 전염소 · 중간염소처리에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 전염소처리는 THMs와 곰팡이 냄새의 생성을 최소화하기 위함이다.
② 전염소처리는 원수 중에 철, 망간, 유기물질 등이 많을 때 적용한다.
③ 중간염소처리는 암모니아성질소를 제거할 목적으로 처리하는 경우가 많다.
④ 중간염소처리에서의 염소제 주입점은 도수관로, 착수정 및 혼화지 등으로 교반이 잘 일어나는 지점으로 한다.

13. 저장량 1,000 kg 미만의 염소가스 저장시설에서 가스누출에 대비하여 요구되는 설비를 모두 고른 것은?

> ㄱ. 가스누출검지경보설비
> ㄴ. 중화 및 흡수용 제해제
> ㄷ. 배풍기
> ㄹ. 중화반응탑 및 중화제 저장조

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

14. 염소소독제의 저장과 보관에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 액화염소의 저장량은 1일 사용량의 10일분 이상으로 한다.
② 액화염소 보관 용기는 60°C 이하로 유지하여야 한다.
③ 차아염소산나트륨 저장실은 환기장치 또는 냉방장치를 설치할 필요가 없다.
④ 액화염소를 용기에 저장하는 것은 설비가 복잡하다.

15. 정수장 계획에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 계획정수량은 계획1일 최대급수량을 기준으로 한다.
② 정수장 예비용량은 시설용량의 25 % 정도를 표준으로 한다.
③ 시설용량은 계획1일 최대급수량을 기준으로 하되, 예비용량을 합산한 수량을 의미한다.
④ 정수장 침전지에 발생한 슬러지는 농축조에서 농축처리하며 그 상징수는 정수공정으로 반송한다.

16. 배슬러지 농축조에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 숫자의 연결이 옳은 것은?

> 농축조의 용량은 계획슬러지량의 (ㄱ)시간분, 고형물부하는 (ㄴ) kg/m² · day를 표준으로 한다.

① ㄱ: 12 ~24, ㄴ: 10~ 20
② ㄱ: 12 ~24, ㄴ: 20 ~30
③ ㄱ: 24 ~48, ㄴ: 10~ 20
④ ㄱ: 24 ~48, ㄴ: 20 ~30

17. 수중의 물질과 제거법 연결이 옳지 않은 것은?

① 소독부산물 전구물질: 활성탄처리 또는 중간염소처리

② 휘발성유기화합물: 폭기처리 또는 활성탄처리

③ 질산성질소: 이온교환처리 또는 생물학적처리

④ 음이온계면활성제: 폭기처리 또는 여과처리

18. 유기물이 30 mg/L인 원수에 활성탄을 15 g/L 주입하였더니 4 mg/L가 되었고, 활성탄을 25 g/L 주입하였더니 2 mg/L로 되었다. 이 원수의 유기물을 0.5 mg/L로 처리하기 위해 필요한 활성탄량(g/L)은? (단, Freundlich의 흡착 등온식을 이용한다. 답은 소수점 첫째자리에서 반올림한다.)

① 43

② 53

③ 63

④ 73

19. 자외선 소독에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 크립토스포리디움 불활성화 기준 준수를 위한 소독능값(C · T)이 오존처리보다 높다.

② 중압자외선램프는 에너지 효율은 낮지만 램프당 소독력은 강하다.

③ 자외선투과율은 90 % 이상을 표준으로 한다.

④ 살균력을 갖는 가장 적합한 파장은 194.5 nm이다.

20. 역삼투막을 이용한 해수담수화의 전처리설비에 요구되는 슬러지밀도지표(SDI)는 몇 이하이어야 하는가?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

【2과목】 수질분석 및 관리 (20문제)

21. 먹는물수질공정시험기준상 시료채취와 보존방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 미생물 시험용 시료는 4°C 냉장하여 침전물을 부상시켜 혼합 후 80시간 이내에 시험하여야 한다.

② 시안 시험용 시료는 정제수로 잘 씻은 유리병 또는 폴리에틸렌병에 시료를 채취하고 곧 입상의 수산화나트륨을 넣어 pH 12 이상의 알칼리성으로 하고 신속히 시험한다.

③ 불소화합물 시험용 시료는 유리병에 기포가 생기지 않도록 조용히 채취하고, 잔류염소가 함유되어 있는 경우에는 티오황산나트륨용액을 넣어 잔류염소를 제거한다.

④ 트리할로메탄 시험용 시료는 유리병에 pH가 5가 되도록 염산을 넣고 밀봉한다.

22. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 감시항목과 이의 시험방법이 연결된 것으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 우라늄: 유도결합플라스마-질량분석법
ㄴ. 안티몬: 유도결합플라스마-원자발광분광법
ㄷ. 몰리브덴: 유도결합플라스마-원자발광분광법
ㄹ. 퍼클로레이트: 유도결합플라스마-질량분석법

① ㄱ, ㄴ, ㄷ

② ㄱ, ㄴ, ㄹ

③ ㄱ, ㄷ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

23. 먹는물수질공정시험기준상 폴리에틸렌용기에 시료를 채취하고 1 L당 진한 질산 1.5 mL를 가하여 pH 2 이하로 보존하여 측정할 수 있는 항목으로 옳은 것은?

① 아연

② 트리할로메탄

③ 시안

④ 잔류농약

24. 식종하지 않은 시료 50 mL를 BOD병에 주입한 후 희석수를 가하여 300 mL로 맞추어 실험하였다. 15분간 방치 후 측정한 DO는 8.5 mg/L, 20 °C에서 5일 배양 후 측정한 DO는 5.0 mg/L이었다면 이 시료의 BOD(mg/L)는?

① 3.5

② 10.5

③ 21.0

④ 42.0

25. 수리학적 체류시간이 200분, 장폭비 환산계수(T_{10}/T)가 0.4인 정수지의 유출부에서 측정한 잔류염소의 농도가 0.5 mg/L일 때, 불활성화비 4.0을 달성하기 위한 $CT_{요구값}$ (mg/L · min)은?

① 4

② 10

③ 40

④ 160

26. 수질오염공정시험기준상 ( )에 들어갈 내용을 순서대로 나열한 것은?

> 페놀류 시험에 사용하는 시료의 전처리는 시료 500 mL에 (ㄱ) 0.5 g과 H_3PO_4(1 + 9)를 넣어 pH를 약 (ㄴ)(으)로 조절한다.

① ㄱ: CuSO4 · 5H2O, ㄴ: 4

② ㄱ: HCl, ㄴ: 4

③ ㄱ: CuSO4 · 5H2O, ㄴ: 6

④ ㄱ: HCl, ㄴ: 6

27. 먹는물수질공정시험기준상 아래의 방법에 따라 농도를 측정할 수 있는 수질항목은?

> 시료에 염산을 넣은 다음 끓이면서 염화바륨 용액을 넣어 수 초간 끓인 후 식히고 암모니아 완충용액 및 EBT 용액을 넣어 곧 EDTA 용액으로 적정하여 농도를 구한다.

① 염소이온

② 암모니아성 질소

③ 노말헥산추출물질

④ 황산이온

28. 20,000 m^3/day 정수를 처리하는 정수장에서 염소요구량이 3.0 mg/L인 물에 잔류 염소 농도를 0.4 mg/L로 유지하기 위해 필요한 염소주입량(kg/day)은?

① 52

② 68

③ 520

④ 680

29. 수질오염공정시험기준상 총대장균군의 시험법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 막여과법	ㄴ. 효소기질이용법
ㄷ. 평판집락법	ㄹ. 시험관법

① ㄱ, ㄴ, ㄷ

② ㄱ, ㄴ, ㄹ

③ ㄱ, ㄷ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

30. 수질오염공정시험기준상 “자외선/가시선 분광법-부루신법”으로 분석 가능한 항목으로 옳은 것은?

① 질산성 질소

② 총질소

③ 아질산성 질소

④ 암모니아성 질소

31. 먹는물수질공정시험기준상 먹는물 및 샘물에서 수은을 측정하는 방법으로 옳은 것은?

① 이온크로마토그래피

② 고성능액체크로마토그래피

③ 자외선/가시선 분광법

④ 양극벗김전압전류법

32. 상수도설계기준상 염화나트륨 제거율이 93 % 이상인 분리경을 가지는 수도용 막(membrane)은?

① 정밀여과막

② 한외여과막

③ 나노여과막

④ 역삼투막

33. 정수장에서 주입오존량 50 g/m^3, 배출오존량 5 g/m^3 및 이용률이 80 %일 때 물에 잔류하는 오존량(g/m^3)은?

① 4

② 5

③ 35

④ 44

34. 콜로이드에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 콜로이드 물질의 예로는 세균, 색도물질, 점토 등이 있다.

② 콜로이드 물질은 방치하면 잘 가라앉는 물질로 정수장의 침전지에서 제거된다.

③ 응집의 원리는 (-)전하를 띠고 있는 콜로이드 물질에 (+) 전하를 띤 응집제를 첨가하여 전하력을 상실시켜 입자간의 반발작용을 상실시키는 것이다.

④ 응집제를 넣으면 입자상호 간의 반데르발스 인력에 의해 결합하며 교반 등으로 플록을 형성시켜 침전하도록 한다.

35. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙에서 건강상 유해영향 무기물질에 관한 기준으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 납은 0.01 mg/L를 넘지 아니할 것
ㄴ. 크롬은 0.1 mg/L를 넘지 아니할 것
ㄷ. 질산성 질소는 10 mg/L를 넘지 아니할 것
ㄹ. 수은은 0.001 mg/L를 넘지 아니할 것

① ㄱ, ㄴ, ㄷ

② ㄱ, ㄴ, ㄹ

③ ㄱ, ㄷ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

36. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 소독제 및 소독부산물질에 대한 기준으로 옳지 않은 것은?

① 총트리할로메탄은 0.1 mg/L를 넘지 아니할 것

② 클로로포름은 0.08 mg/L를 넘지 아니할 것

③ 클로랄하이드레이트는 0.03 mg/L를 넘지 아니할 것

④ 브로모디클로로메탄은 0.1 mg/L를 넘지 아니할 것

37. 불활성화비 계산방법 및 정수처리 인증 등에 관한 규정상 급속여과에 대한 설명이다. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

"급속여과"라 함은 응집제 등을 투여하고 혼화·응집·침전공정을 통해 원수를 전 처리한 후 모래 등의 여과지를 이용하여 1일 ( )미터 이상의 속도로 여과하는 정수처리공정을 말한다.

① 50

② 100

③ 120

④ 150

38. 먹는물수질공정시험기준상 검정곡선 작성용 표준용액과 시료에 동일한 양의 내부표준물질을 첨가하여 시험분석 절차, 기기 또는 시스템의 변동으로 발생하는 오차를 보정하기 위해 사용하는 방법은?

① 표준물첨가법(standard addition method)

② 상대검정곡선법(internal standard calibration)

③ 절대검정곡선법(external standard method)

④ 상대표준편차법(relative standard deviation)

39. 먹는물수질공정시험기준상 정도관리요소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 정밀도: 시험분석결과의 반복성을 나타내는 것

② 정확도: 시험분석결과가 참값에 근접하는 정도

③ 현장이중시료: 동일위치에서 동일한 조건으로 중복 채취한 시료

④ 기기검출한계: 시험분석 대상물질을 기기가 검출할 수 있는 최대한의 농도 또는 양

40. 정수처리공정에서 사용하는 활성탄의 흡착에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 흡착특성 평가를 위하여 Langmuir, Freundlich 등온흡착식 모델 등이 사용된다.

② 일반적으로 소수성이 강하고 분자량이 큰 물질일수록 활성탄에 흡착되기 쉽다.

③ 활성탄은 오존(O3)의 흡착 및 제거에는 적합하지 않다.

④ 흡착성능 및 기공 특성이 제조 원료 및 제조 조건에 따라 크게 차이가 난다.

【3과목】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등) (20문제)

41. 오존농도의 측정방식으로 옳지 않은 것은?

① FIA(flow injection analysis)를 이용하여 연속으로 측정가능한 iodometric 방식

② O-톨리딘 용액 또는 DPD 시약을 첨가하여 잔류 오존과 반응시킨 후 그 발색 강도를 표준용액의 발색 강도와 비교하여 정량하는 방식

③ 분광광도계를 이용하여 인디고시약으로 600 nm에서의 발색정도를 측정하는 방식(Indigo Colorimetric Method)

④ 가스상 오존의 경우 오존이 자외선 영역 중 254 nm 부근에서 최대흡수대가 있는 것을 이용하여 오존농도를 측정하는 방식

42. 액화염소 저장 및 주입설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

> ㄱ. 액화염소저장조는 비보냉식으로 하며 밸브 등의 조작을 위한 조작대를 설치한다.
> ㄴ. 염소주입기실은 가능한 주입지점에 가깝고 주입점의 수위보다 높은 실내에 설치한다.
> ㄷ. 방액제와 피트를 설치하여 누출된 액화염소가 확산되는 구조로 한다.
> ㄹ. 저장량 1,000 kg 이상의 시설에서는 염소가스 누출에 대비하여 중화 및 흡수용 제해제를 상비해야 한다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ
④ ㄷ, ㄹ

43. A정수장에서 염소가스 10 kg이 누출된 사고가 발생하여 수산화나트륨 용액으로 중화시키고자 한다. 필요한 수산화나트륨의 양(kg)은 약 얼마인가? (단, 수산화나트륨 농도는 20 %, 반응률은 0.6이다.)

① 70.2
② 82.5
③ 93.9
④ 102.4

44. 여과지 내의 트로프(trough)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 트로프는 지내에서 편류나 밀도류가 발생되지 않게 하는 시설이다.
② 트로프의 크기는 최대배출수량의 약 20 % 여유를 둔 수량을 배출할 수 있어야 한다.
③ 트로프 상단은 완전히 수평으로 동일한 높이로 견고하게 설치한다.
④ 세척할 때에 여재가 유출되지 않도록 모래여과층의 표면으로부터 높이는 40~70 cm로 한다.

45. 역세척에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 역세척 수량과 수압, 시간 중 어느 한 인자를 줄여도 충분한 역세척이 된다.
② 역세척에서 유속과 팽창률 관계는 여재의 종류와 수온 등에 따라 별 차이가 없다.
③ 역세척 속도는 여재의 입경이 커지면 빠르게 되며 수온이 낮을수록 빨라진다.
④ 역세척 속도를 0.6 m/min으로 하면 팽창률은 약 20 %가 되어서 모래층은 적당한 유동 상태가 된다.

46. 입상활성탄 흡착설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 일반적으로 단일성분의 흡착능력은 흡착용량(평형흡착량)과 흡착속도로 평가된다.
② 일반적으로 pH가 알칼리성이거나 온도가 높을수록 흡착량이 커진다.
③ 흡착탑 또는 흡착지에 입상활성탄을 충전하고 여기에 처리할 물을 통과시켜 처리대상물질인 오염물질을 흡착하여 제거하는데 이용된다.
④ 입상활성탄의 공정은 여과공정 전, 후에 위치하는 것이 일반적이다.

47. 슬러지의 탈수성에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 슬러지는 계절별로 성상이 다르기는 하나, 계절별로 탈수성 실험을 실시하는 것은 바람직하지 않다.
② 상수원의 부영양화로 유기물이 증가하면 탈수성이 개선된다.
③ 응집제주입량과 탁도의 비가 낮을수록 비저항 값이 적어서 탈수성이 양호하다.
④ 리프테스트(leaf test)결과 비저항치가 크면 탈수성이 좋다.

48. A약품투입실의 기존부하가 역률(지상) 80 %로 60 kW의 부하를 사용 중 역률(지상) 60 %의 40 kW 부하를 증설하여 사용하게 되었다. 합성역률을 90 %로 개선할 경우 필요한 콘덴서의 용량(kVA)은 약 얼마인가?

① 30
② 40
③ 50
④ 60

49. 직류전원설비에서 다음과 같은 충전방식은?

> ○ 축전지를 병렬로 접속하여 축전지의 자기방전량을 항시 보충
> ○ 평상시의 작은 부하는 충전기가 부담
> ○ 일시적인 큰 부하는 축전지가 부담

① 세류충전방식
② 부동충전방식
③ 균등충전방식
④ 급속충전방식

50. 통신선의 유도장해 방지대책으로 옳지 않은 것은?

① 정전차폐(shield) 실시

② 꼬임선 사용

③ 전력선과 통신선의 이격

④ 전력선과 통신선의 평행배치

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

① 평균유속이 1 m/s 미만이면 기전력이 작고 정밀도상의 문제가 생기기 쉽다.

② 검출기는 항상 유체가 관내를 충만하도록 설치한다.

③ 유량제어밸브 설치시는 검출기의 상류측에 설치한다.

④ 검출기와 변환기의 접지는 제3종접지 이상으로 한다.

52. 다음에서 설명하는 수위계는?

> 수중 임의의 점에서의 정압력이 그 지점에서 수면까지의 거리, 밀도 및 중력가속도의 곱에 반비례하는 것을 이용하여 수면까지의 거리(수위)를 검지하는 방법

① 투입식 수위계

② 차압식 수위계

③ 초음파식 수위계

④ 정전용량식 수위계

53. 비상용 자가발전설비설계 표준으로 옳지 않은 것은?

① 발전기: 동기발전기

② 여자방식: 브러시리스 여자방식 또는 정지여자방식

③ 원동기: 가스터빈 또는 디젤기관

④ 제어방식: 자동운전

54. 차압식 유량계 배선접속부의 절연저항측정 표준 점검주기는?

① 3개월

② 6개월

③ 1년

④ 3년

55. 산업안전보건법령상 오존의 시간가중평균농도(TWA)의 노출기준은?

① 0.08 ppm

② 0.5 ppm

③ 1.5 ppm

④ 2 ppm

56. 산업안전보건법령상 '적정공기'의 산소농도 범위는?

① 18 % 이상 ~ 23.5 % 미만

② 24 % 이상~ 29 % 미만

③ 30 % 이상 ~ 35 % 미만

④ 36 % 이상~ 41 % 미만

57. 펌프의 비속도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 비속도가 커질수록 원심형에서 사류형이 되고 계속 커지면 축류형으로 된다.

② 비속도는 펌프 임펠러의 형상을 나타내는 값이다.

③ 비속도가 작아짐에 따라 임펠러 외경에 대한 임펠러의 폭은 커진다.

④ 비속도가 크면 일반적으로 토출량이 많은 저양정의 펌프로 된다.

58. 펌프의 공동현상에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 임펠러 입구의 압력이 포화증기압 이하로 낮아질 때 발생하기 쉽다.

② 물속에 용존되어 있는 기체가 기화되어 흐름 중에 공동이 생기는 현상이다.

③ 공동현상이 지속되면 임펠러와 케이싱 등이 손상될 수도 있다.

④ 공동현상을 방지하기 위하여 흡입양정을 높게 한다.

59. 펌프의 흡입관 설치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 흡입배관 내의 유속은 2 m/s 이상으로 한다.

② 펌프의 흡입관은 공기가 갇히지 않도록 배관한다.

③ 펌프 흡입구가 작은 경우에는 편락관을 설치한다.

④ 흡입관은 가능한 한 길이를 짧게 한다.

60. 산업안전보건법령상 안전검사 대상 유해 · 위험기계에 해당하는 것은?

① 연삭기 또는 연마기

② 프레스

③ 혼합기

④ 파쇄기

【4과목】 정수시설 수리학 (20문제)

61. [MLT]계에서 동점성계수(coefficient of kinematic viscosity)의 차원은?

① LT-1

② L2T-1

③ ML-1T-1

④ ML-2T-1

62. 물 속에 한 변의 길이가 L인 정사각형 모세관을 세웠을 때, 물의 표면장력을 σ, 물의 단위중량을 γ, 접촉각을 θ라고 하면 모세관 현상에 의한 물의 상승높이는?

① $\frac{2\gamma\cos\theta}{\sigma L}$

② $\frac{2\sigma\cos\theta}{\gamma L}$

③ $\frac{4\gamma\cos\theta}{\sigma L}$

④ $\frac{4\sigma\cos\theta}{\gamma L}$

63. 어떤 물체를 4 °C의 물에 넣었더니 전체 부피의 20 %가 물 밖으로 드러났다면, 이 물체의 비중은?

① 0.2

② 0.8

③ 1.0

④ 1.2

64. 직각 삼각웨어에서 월류수심이 50 cm일 때 유량(m^3/sec)은 약 얼마인가? (단, 접근유속은 무시하고 유량계수 C_d는 0.8로 가정한다.)

① 0.33

② 0.43

③ 0.53

④ 0.63

65. 예연위어에 해당하지 않는 것은?

① 삼각형 위어

② 직사각형 위어

③ 사다리꼴 위어

④ 광정 위어

66. 관수로 흐름의 마찰손실계수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

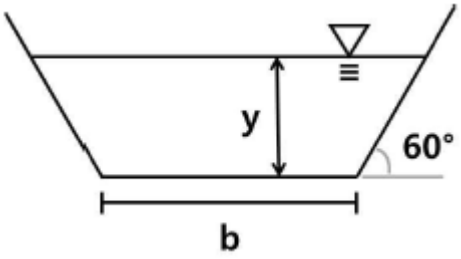
① 층류의 경우 마찰계수는 레이놀즈 수에 반비례한다.

② 난류의 경우 레이놀즈 수가 증가할수록 마찰계수는 커진다.

③ 난류의 경우 레이놀즈 수가 동일하다면 상대조도가 커질수록 마찰계수는 커진다.

④ Moody 도표는 레이놀즈 수와 상대조도에 따른 마찰계수의 변화 관계를 도시한 것이다.

67. 다음 사다리꼴 단면에서 수리상 유리한 단면은?



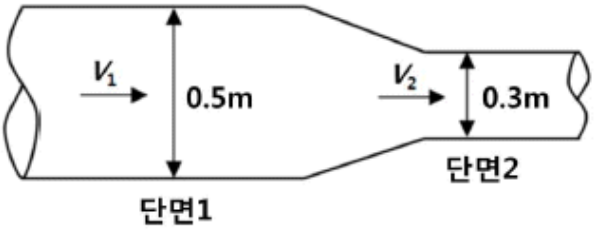
① $b = \frac{\sqrt{3}}{3}y$

② $b = \frac{2}{\sqrt{3}}y$

③ $b = \sqrt{3}\,y$

④ $b = \frac{4}{\sqrt{3}}y$

68. 다음 관수로 흐름의 유량이 0.5 m^3/s일 때, 각 단면에서의 유속(m/s)은 약 얼마인가?



① V1= 2.55, V2= 7.08

② V1= 2.83, V2= 6.37

③ V1= 4.46, V2= 10.04

④ V1= 5.27, V2= 11.86

69. 내경이 2.0 m, 허용인장응력이 1000 kg/cm^{2}인 강관에 압력수두 100 m의 물을 흐르게 할 때, 필요한 강관의 최소 두께(cm)는?

① 0.1
② 0.5
③ 1.0
④ 1.5

70. 관의 내경이 2 m, 길이 500 m, 마찰손실계수 0.03인 관로에서 9.42 m^3/s의 유량으로 물을 송수할 때 동수경사(%)는 약 얼마인가?

① 0.1
② 0.3
③ 0.5
④ 0.7

71. 침전지의 용량이 4000 m^3, 유효수심 4 m, 유입유량 10 m^3/min일 때 표면부하율(m/day)은?

① 14.4
② 16.4
③ 18.4
④ 20.4

72. 응집을 위한 급속혼화시설에 관한 내용으로 옳은 것은?

① 기계식 급속혼화시설의 혼화지 체류시간은 30분 이상을 표준으로 한다.
② 가압수 확산으로 완속혼화를 달성할 수 있다.
③ 혼화지의 구조는 단락류가 발생하도록 설계한다.
④ 인라인 고정식 혼화기를 적정하게 이용하면 응집에 효과가 있다.

73. 정수장 플록형성지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 플록형성시간은 계획정수량에 대하여 20~ 40분간을 표준으로 한다.
② 우류식교반에서 평균유속은 15 ~ 30 cm/s를 표준으로 한다.
③ 플록형성지 내의 교반강도는 하류로 갈수록 점차 증가시키는 것이 바람직하다.
④ 교반설비는 수질변화에 따라 교반강도를 조절할 수 있는 구조로 한다.

74. 여과지에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 다층여과지의 여과속도는 240 m/day 이상을 표준으로 한다.
② 급속여과지는 압력식을 표준으로 한다.
③ 완속여과지의 여과속도는 40 ~ 50 m/day를 표준으로 한다.
④ 다층여과지는 모래단층여과지보다 여과속도가 크다.

75. 펌프의 토출량이 0.90 m^3/min, 흡입구의 유속을 1.90 m/s로 양수할 때 토출관의 지름(cm)은 약 얼마인가?

① 5
② 10
③ 15
④ 20

76. 전양정 22.3 m, 유량 0.1 m^3/s의 물을 양수하기 위해서 29.14 kW 소요동력의 펌프를 사용할 때 요구되는 펌프의 효율(%)은 약 얼마인가?

① 65
② 70
③ 75
④ 80

77. 펌프의 연결운용에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 펌프를 직렬로 연결하여 사용하면 단일펌프일 경우보다 효율이 향상된다.
② 펌프를 직렬로 운전하는 경우의 합성수두-용량곡선은 같은 용량에서 각 펌프의 수두를 가산하여 얻는다.
③ 동일한 특성의 펌프 2대를 직렬로 연결하여 사용하면 압력수두는 최대 2배까지 증가한다.
④ 한 개의 펌프로 유량이 부족할 경우 두 개 이상의 펌프를 병렬로 연결하여 사용한다.

78. 펌프의 비속도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 토출 유량의 제곱에 비례한다.
② 전양정의 3/4 승에 반비례한다.
③ 펌프의 회전수에 비례한다.
④ 비속도가 작을수록 소수량 고양정이다.

79. 펌프의 전양정(total dynamic head)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 펌프의 토출 수면과 흡입수면의 차이를 실양정이라 한다.

② 관의 특성에 따라 적용되는 손실계수 값은 다르다.

③ 전양정은 실양정과 손실수두의 차를 이용하여 계산한다.

④ 손실수두 고려시 흡입관, 토출관, 밸브류 등을 고려한다.

80. 공동현상(cavitation)을 방지하기 위한 방법으로 옳은 것을 모

ㄱ. 펌프의 흡입구경을 증가시킨다.
ㄴ. 유량을 감소시킨다.
ㄷ. 펌프의 운전속도를 감소시킨다.
ㄹ. 흡입부의 정수두를 감소시킨다.

두 고른 것은?

① ㄱ, ㄷ

② ㄱ, ㄴ, ㄷ

③ ㄱ, ㄴ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ, ㄹ