

2023년04월29일년 정수시설운영관리사 2급 1차 필기시험 기출문제 답안

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



【1과목】 수처리공정 (20문제)

1. 응집제, pH 조정제 및 응집보조제의 특성에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

① 응집제 희석비율은 가능한 한 적은 것이 바람직하다.

② pH조정제 주입률은 응집제 주입률만 고려하여 정한다.

③ 응집제 및 응집보조제 주입량은 처리수량과 주입률로 산출한다.

④ 응집제 희석지점은 가능한 한 주입지점과 가까이 설치하는 것이 바람직하다.

2. 여과방식에서 응집 전처리가 요구되는 경우에 해당되지 않는 것은?

① 완속여과에서 원수탁도가 30 NTU 이상인 경우

② 원수 중의 부유하는 현탁물질이 쉽게 침전되거나 여과층에 억류되는 경우

③ 저탁도이더라도 급속여과지에서 콜로이드성 입자가 충분히 제거될 것으로 기대할 수 없는 경우

④ 저탁도이더라도 급속여과지에서 크립토스포리디움 등의 병원성 미생물로 원수가 오염될 우려가 있는 경우

3. 고속응집침전지 선택시 고려하여야 할 사항과 구조에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

① 처리수량의 변동이 클 경우에 적용한다.

② 원수의 탁도는 10 NTU 이상이어야 한다.

③ 표면부하율은 40~60 mm/min을 표준으로 한다.

④ 용량은 계획정수량의 1.5~2.0시간분으로 한다.

4. 여과방식 중 급속여과를 적용하여야 하는 경우로 옳지 않은 것은?

① 탁도가 높은 경우

② 조류가 많은 경우

③ 미생물군에 의하여 부유물질 및 용해성물질 등을 산화하는 경우

④ 휴믹산 등 안정한 화합물에 의한 색도유발물질을 제거하는 경우

5. 일반적인 정수처리공정과 비교할 때 침전공정이 생략된 방식으로 수질변화가 적고 양호한 수질일 때 적용되는 여과방식은?

① 자연평형형여과

② 인라인여과

③ 다층여과

④ 직접여과

6. 유입 슬러지량이 1,000 m³/d, 농축 슬러지량이 200 m³/d일 때, 청징조건을 만족시키는 농축조 면적(m²)은? (단, 등속구간에서의 계면침강속도는 0.2 m/d이다.)

① 2,000

② 3,000

③ 4,000

④ 5,000

7. 급속여과지에서 역세척 방식을 적용하고자 할 때 고려하여야 할 사항을 모두 고른 것은?

ㄱ. 유입플록의 성장과 양 ㄴ. 여과층 구성
ㄷ. 여과속도 ㄹ. 여과지속시간

① ㄱ, ㄴ

② ㄷ, ㄹ

③ ㄱ, ㄷ, ㄹ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

8. 급속여과지 하부집수장치 채택시 고려하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 역세척시 염소와 접촉되므로 내식성이 커야 한다.

② 여과수거 등 유출 측의 수위변동이 큰 구조로 하여야 한다.

③ 역세척과정에서는 통수공경을 줄이고 통수저항을 크게 하여야 한다.

④ 여재의 중량 및 급격한 수압변동에 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.

9. 소독제 등에 대한 C · T값 비교에 사용되지 않는 미생물은?

① 대장균(E. coli)

② 비브리오균(Vibrio comma)

③ 지아디아 포낭(Giardia lamblia cysts)

④ 크립토스포리디움 난포낭(Cryptosporidium parvum oocysts)

10. 처리유량 1,000 m³/h, 염소요구농도 5 mg/L, 잔류염소농도 0.5 mg/L일 때 하루에 주입하는 염소의 양(kg/d)은?

① 66

② 132

③ 198

④ 264

11. 전염소 · 중간염소처리에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 중간염소처리에서 염소제 주입지점은 침전지와 여과지 사이에서 잘 혼합되는 장소로 한다.

② 전염소처리는 통상 질산성 질소를 제거할 목적으로 처리하는 경우가 많다.

③ 원수 중에 마이크로시스티스가 존재하는 경우에는 중간염소처리를 전염소처리로 바꾸는 것이 좋다.

④ 전염소처리시 망간처리를 목적으로 할 경우 여과수에서 유지해야 할 잔류염소농도는 1 mg/L 정도이다.

12. 염소제에 관한 내용이다. ()에 들어갈 내용이 옳게 연결된 것은?

차아염소산나트륨은 유효염소 농도가 (㉠)% 정도의 (㉡) 액체로 (㉢)이 강하다.

① ㉠: 5~12, ㉡: 담황색, ㉢: 알칼리성

② ㉠: 5~12, ㉡: 무색, ㉢: 산성

③ ㉠: 10~15, ㉡: 적색, ㉢: 알칼리성

④ ㉠: 10~15, ㉡: 담황색, ㉢: 산성

13. 액화염소의 저장설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 예비주입기는 필요 없다.

② 한랭시에도 실내온도가 항상 20~25°C로 유지되도록 직접보온장치를 설치한다.

③ 주입량과 잔량을 확인하기 위하여 계량설비를 설치한다.

④ 사용량이 10 kg/h 이상인 시설에는 원칙적으로 기화기를 설치한다.

14. 염소주입제어 방식을 모두 고른 것은?

㉠. 비례적분제어 ㉡. 유량비례제어
㉢. 잔류염소제어 ㉣. 수동정량제어

① ㉠, ㉢

② ㉡, ㉣

③ ㉠, ㉡, ㉢

④ ㉡, ㉢, ㉣

15. 배슬러지지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 용량은 24시간 평균 배슬러지량과 1회 배슬러지량 중에서 큰 것으로 한다.

② 유지관리의 용이성을 위해 지수는 2지 이상으로 하는 것이 바람직하다.

③ 유효수심은 1~3 m, 여유고는 30 cm 이상으로 한다.

④ 슬러지배출관을 설치하며, 관경은 150 mm 이상으로 해야 한다.

16. 배출수 및 슬러지 처리공정에 관한 설명으로 옳은 것은?

표류수를 취수하는 정수장의 슬러지는 원수수질의 변화
① 또는 상수원의 오염정도에 따라 성상은 다르나 발생량이 동일하다.

② 슬러지의 고형물 농도, 밀도, 농축특성 및 탈수성은 원수 특성에 크게 영향을 받지 않는다.

③ 저탁도 또는 조류가 번성할 때 발생하는 슬러지는 침강 · 농축성 및 탈수성이 나쁘다.

④ 정수장의 슬러지 성분은 대부분 유기질로 구성되어 있다.

17. 유량이 96 m³/d이고, 막 투과유속이 0.01 m/h인 경우, 모듈당 막 면적이 40 m²인 막 모듈의 최소 필요 개수는? (단, 막 여과 장치의 하루 가동시간은 12시간이다.)

① 5

② 10

③ 20

④ 40

18. 강변여과수 내 망간 제거공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 염소 산화 후 응집침전 여과

② 염소 산화 후 망간사 처리

③ 과망간산칼륨 산화 후 응집침전 여과

④ 폭기 후 응집침전 여과



전자문제집 CBT(App Store) : [\[다운로드\]](#)



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

19. 소독부산물(THMs) 발생 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① TOC 농도가 높을 때 THMs 농도가 증가한다.

② 처리수의 pH가 낮을 때 THMs 생성량이 증가한다.

③ 온도가 높을 때 THMs 농도가 증가한다.

④ 급배수관말에서 THMs 발생 가능성이 높다.

20. 역삼투막을 이용한 해수담수화의 전처리설비에 요구되는 SDI(silt density index)는?

① 4.0 이하

② 5.0 이하

③ 6.0 이하

④ 7.0 이하

【2과목】 수질분석 및 관리 (20문제)

21. 먹는물수질공정시험기준상 총칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 각각의 시험은 따로 규정이 없는 한 상온에서 조작하고 조작 직후에 그 결과를 관찰한다.

② 시험조작 중 “즉시”란 10초 이내에 표시된 조작을 하는 것을 뜻한다.

③ “약”이라 함은 기재된 양에 대하여 $\pm 10\%$ 이상의 차가 있어서는 안 된다.

④ 감압은 따로 규정이 없는 한 15 mmHg 이하로 한다.

22. 먹는물수질공정시험기준상 시료를 4℃ 냉암소에 보관하지 않는 것은?

① 세제

② 불소

③ 암모니아성질소

④ 파라티온

23. 먹는물수질공정시험기준상 상대검정곡선법에서 내부표준물질 을 이용하여 보정하기 위한 오차에 해당하지 않는 것은?

① 매질에서 발생하는 오차

② 시험분석 절차에서 발생하는 오차

③ 기기변동으로 발생하는 오차

④ 시스템의 변동으로 발생하는 오차

24. 정수처리공정에서 생물처리로 처리할 수 있는 항목으로 옳지 않은 것은?

① 곰팡이 냄새

② 음이온계면활성제

③ 휘발성유기물

④ 암모니아성질소

25. 유입원수량이 1,000 m³/h인 정수장에서 용해율 96 %인 응집 제의 자-테스트(jar-test) 결과 주입률이 20 mg/L일 때, 응집제 투입량(kg/d)은?

① 19

② 21

③ 461

④ 500

26. 오존처리 공정의 오존전달효율이 80 %이다. 주입오존량이 5.0 mg/L, 잔류오존량이 0.2 mg/L일 때, 배오존량(mg/L)은?

① 0.80

② 1.25

③ 3.80

④ 3.84

27. 활성탄 역세척에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 입상활성탄의 팽창률은 수온과는 무관하다.

② 활성탄지의 적정 역세척 속도는 모래여과지보다 높다.

③ 활성탄지에서 미생물과 미소동물 번식을 고려하여 세척 빈도를 높일 경우 활성탄 처리효과가 현저히 저하된다.

④ 물에 의한 역세척만으로 불충분할 경우 공기세척을 병용 하는 방식이 효과적이다.

28. 먹는물수질공정시험기준상 총대장균군-효소기질이용법 결과 표기에 대한 내용이다. ()에 들어갈 내용은?

- 수돗물, 먹는물공동시설에 대한 시험결과는 총대 장균군이 검출되지 않은 경우는 ‘불검출/(ㄱ)’로, 검출된 경우는 ‘검출/(ㄱ)’로 표기한다.
- 샘물, 먹는샘물, 먹는 해양심층수, 염지하수 및 먹는염지하수에 대한 시험결과는 총대장균군이 검출되지 않은 경우는 ‘불검출/(ㄴ)’로, 검출된 경우는 ‘검출/(ㄴ)’로 표기한다.

① ㄱ: mL, ㄴ: 100 mL

② ㄱ: mL, ㄴ: 250 mL

③ ㄱ: 100 mL, ㄴ: 100 mL

④ ㄱ: 100 mL, ㄴ: 250 mL

29. 먹는물수질공정시험기준에서 분석항목과 측정방법이 옳게 연결된 것은?

① 붕소 - 자외선/가시선 분광법

② 비소 - 양극벋김전압전류법

③ 카바릴 - 질산은 적정법

④ 납 - EDTA 적정법

30. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 상수원수의 항목 중 평상시 검사주기가 가장 긴 것은?

① Corrosion Index

② Microcystin-LR

③ Geosmin

④ 2-MIB

31. 광역상수도인 정수장에서 수질검사 항목과 검사 횟수가 옳게 연결된 것은?

① 잔류염소 - 매일 1회 이상

② 과망간산칼륨 소비량 - 매월 1회 이상

③ 총트리할로메탄 - 매분기 1회 이상

④ 망간 - 매분기 1회 이상

32. 소독설비에서 소독능 계산값(CT_{계산값})에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 재염소투입으로 CT계산값이 감소되는 효과가 있다.

② 잔류소독제의 농도와 접촉시간에 비례한다.

③ CT계산값은 미생물의 종에 따라 달라진다.

④ CT계산값은 상수이다.

33. 상수원수의 수질자료를 해석하는 방법으로 주기특성의 해석 및 시계열의 해석방법이 아닌 것은?

① power spectrum

② 자기상관계수

③ cluster 분석

④ Fourier 해석

34. 먹는물관리법령상 시·도지사가 샘물보전구역을 지정 또는 변경지정을 하고자 할 때 고려하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 샘물의 수질 특성 및 오염 상태

② 샘물의 부존 특성 및 이용 실태

③ 해당 지역의 지질 특성 및 지하수 이동속도

④ 해당 지역 주민거주 현황

35. 하천법상 국가하천으로 지정 받을 수 있는 하천은?

① 유역면적 합계가 100제곱킬로미터인 하천

② 다목적댐의 하류 및 댐 저수지로 인한 배수영향이 미치는 상류의 하천

③ 유역면적 합계가 50제곱킬로미터인 하천으로서 인구 10만명인 도시를 관류하는 하천

④ 유역면적 합계가 30제곱킬로미터인 하천으로서 범람구역 안의 인구가 1만명인 지역을 지나는 하천

36. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 검사결과 보존에 관한 내용이다. ()에 들어갈 내용은?

- 일반수도사업자, 전용상수도 설치자 및 소규모 급수시설을 관할하거나 먹는물 공동시설을 관리하는 시장·군수·구청장은 정수장 및 수도꼭지 등에서 수질검사를 실시하여야 하며, 수질검사결과를 ()년간 보존하여야 한다.
- 일반수도사업자는 취수, 정수 또는 배수시설에서 업무에 종사하는 사람 및 그 시설 안에서 거주하는 사람에 대하여 건강검진을 실시하여야 하며, 건강검사결과를 ()년간 보존하여야 한다.

① ㄱ: 2, ㄴ: 3

② ㄱ: 3, ㄴ: 2

③ ㄱ: 3, ㄴ: 3

④ ㄱ: 5, ㄴ: 5

37. 수질오염공정시험기준상 인산염인 분석방법이 아닌 것은?

① 아스코르빈산환원법

② 이온전극법

③ 자외선/가시선 분광법

④ 이염화주석환원법

38. 수도법상 수도시설의 관리에 관한 교육 대상으로 옳지 않은 것은?

- ① 저수조청소업자
- ② 일반수도사업자
- ③ **공업용수도사업자**
- ④ 상수도관망관리대행업자

39. 수도법령상 수도시설의 세부 시설기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지표수의 취수시설은 연중 계획된 1일 최대취수량을 취수할 수 있어야 한다.
- ② **저수시설은 갈수기에는 계획된 1일 최대급수량을 취수할 수 있는 저수용량을 갖추지 않아도 된다.**
- ③ 송수시설은 이송과정에서 정수된 물이 외부로부터 오염되지 아니하도록 관수로 등의 구조로 하여야 한다.
- ④ 정수시설은 소독제로 액화염소를 사용하는 경우에는 중화설비를 설치하여야 한다.

40. 수도법령상 일반수도사업자가 수돗물의 공급규정을 정하여 인가관청에 승인신청을 받고자 할 때 신청서에 포함되어야 할 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 원가계산
- ② 수요예측
- ③ 급수절차
- ④ **수질검사성적서**

【3과목】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등) (20문제)

41. 배출수 및 슬러지 처리에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 슬러지처리를 통하여 발생하는 케이크는 일반폐기물에 해당된다.
- ② **정수장에 인접한 하수처리시설이 있는 경우 관련부서와 협의하여 하수처리시설로 이송하여 처리할 수 있다.**
- ③ 배슬러지지의 상징수는 정수공정으로 반송하여 재이용한다.
- ④ 상수도 시설에서 발생하는 슬러지의 기본적인 처리방법은 위생매립이다.

42. 침전지 슬러지 배출설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 슬러지 배출설비는 침전지의 구조와 유지관리 등을 고려하여 선정한다.
- ② **배출밸브는 정전 등의 사고가 있을 때 열림 상태가 되도록 한다.**
- ③ 슬러지 배출방식에는 기계식 제거방식, 슬러지 흡입방식 등이 있다.
- 고속응집침전지의 슬러지 배출설비는 침전지 내의 잉여
- ④ 슬러지를 수시 또는 일정한 간격으로 배출할 수 있는 구조로 한다.

43. 가압탈수설비의 여과포 선정 시 고려할 사항으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 강도	ㄴ. 재생가능 여부	ㄷ. 내산성
ㄹ. 내알칼리성	ㅁ. 내구성	ㅂ. 여과속도

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

44. 정수공정별 설비의 제어에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① **배슬러지는 수동 배슬러지제어를 원칙으로 한다.**
- 분말활성탄 흡착설비의 계측제어기기와 주입기기는 방진성, 방폭성 등을 고려한다.
- ③ 용존공기부상지 설비는 자동운전을 가능하게 한다.
- 역삼투설비의 운전제어는 전처리와 본처리 등과 연동할 수 있도록 한다.

45. 막여과 정수시설의 후처리설비로 옳은 것은?

- ① **오존·입상활성탄 설비**
- ② 스크린설비
- ③ 응집, 침전설비
- ④ 전염소 주입설비

46. 플록형성지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 교반설비는 수질변화에 따라 교반강도를 조절할 수 있는 구조로 한다.
- ② 미소플록을 성장시키기 위한 기계식 교반설비가 필요하다.
- ③ 교반강도는 하류로 갈수록 점차 증가시키는 것이 바람직하다.
- ④ 야간에 플록형성상태를 감시할 수 있는 적절한 조명장치를 설치한다.

47. 분말활성탄설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 주입설비실은 가능한 주입장소와 멀리 떨어진 곳에 설치한다.
- ② 주입량은 처리수량을 주입률로 나누어 결정한다.
- ③ 저장설비를 설치하는 건물은 내화성 구조로 한다.
- ④ 슬러리농도는 10~15 %(건조환산한 값)를 표준으로 한다.

48. 베인(vane)의 양력작용에 의하여 임펠러 내의 물에 압력과 속도에너지 주 주고 가이드베인으로 속도에너지의 일부를 압력으로 변환하여 양수작용을 하는 펌프로 옳은 것은?

- ① 원심펌프
- ② 축류펌프
- ③ 사류펌프
- ④ 볼류트펌프

49. 정수시설의 슬러지배출용 밸브로 옳지 않은 것은?

- ① 다이어프램밸브
- ② 공기밸브
- ③ 편심밸브
- ④ 핀치밸브

50. 펌프의 규정속도(N)를 규정 이외의 회전속도(N')로 변경할 경우 이에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유량은 회전수 비(N'/N)에 비례한다.
- ② 양정은 회전수 비(N'/N)의 2승에 비례한다.
- ③ 축동력은 회전수 비(N'/N)의 3승에 비례한다.
- ④ 실제 적용 시 규정 이외의 회전속도는 규정회전속도의 1.5~3배의 범위이다.

51. 전자식유량계 설치 시 유의할 사항으로 옳지 않은 것은?

- 구경은 평균유속이 3~5 m/s 사이에 있도록 선정하는 것
- ① 이 바람직하며, 3 m/s 미만이면 기전력이 작고 정밀도상 문제가 생기기 쉽다.
- ② 검출기 설치 전후에 필요한 직관부를 확보하고, 유량제어 밸브를 설치할 경우에는 검출기 하류측에 설치한다.
- ③ 검출기를 수직, 또는 경사지게 설치할 경우 흐름은 아래 쪽에서 위쪽으로 향하도록 한다.
- ④ 검출기는 유체의 도전율이 불균일한 약품주입지점의 직후는 피해야 한다.

52. 감시조작설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 데이터서버(data server)는 운전 감시에 필요한 모든 정보를 화면상에 임의로 표시하는 기능을 수행한다.
- ② 중앙제어반(central operation station)은 운전조작 기능과 데이터베이스 기능을 수행한다.
- ③ 현장제어반(field control station)은 현장의 단위공정 제어에 운전조작 기능과 데이터베이스 기능을 수행한다.
- 엔지니어링반(engineering work station)은 운전 감시
- ④ 에 필요한 전체 시스템 운영에 필요한 엔지니어링 데이터를 생성, 변경, 저장하는 스테이션이다.

53. 지시·기록용 기기를 선정하고 설치할 때 유의사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 구조나 원리가 간단하고 교정보수가 용이한 기기를 선정한다.
- ② 기록방식은 사용목적이나 유지관리를 고려하여 선정한다.
- ③ 설치장소는 진동이나 충격이 없고 전기적 유도장해가 충분한 곳이 바람직하다.
- ④ 지시계와 기록계의 전원방식은 통일하여야 한다.

54. 정수시설의 감시제어설비에서 장비와 네트워크의 연결, 다른 네트워크와의 연결, 신호 증폭 기능 등의 역할을 하는 접속장비는?

- ① 라우터(router)
- ② 게이트웨이(gateway)
- ③ 허브(hub)
- ④ 리피터(repeater)

55. 수변전설비 중 직류전원장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 차단기 등의 제어 전원으로 사용된다.
- ② 보호계전기, 표시등, 비상조명용 전원으로 사용된다.
- ③ 충전장치는 부동충전방식을 사용하고 적당한 고조파 방지대책을 수립한다.
- ④ 용도별, بانک별, 동력별로 구분하여 설치한다.

56. 3상 변압기의 병렬운전이 가능한 결선 조합은?

- ① Δ - Δ 와 Δ -Y
- ② Δ - Δ 와 Y- Δ
- ③ Y-Y와 Δ - Δ
- ④ Y-Y와 Δ -Y

57. 22.9 kV, 600 kVA, 지상역률 75 %의 부하설비를 지상역률 95 %로 개선하려고 할 때 소요되는 전력용콘덴서 용량(kVar)은?

- ① 216.48
- ② 248.95
- ③ 287.62
- ④ 332.93

58. 고압가스안전관리법령상 안전설비로 옳지 않은 것은?

- ① 독성가스 검지기
- ② 독성가스 스크러버
- ③ 펌프
- ④ 밸브

59. 산업안전보건법령상 안전보건표지의 종류로서 옳은 것을 모두

ㄱ. 주의표시 ㄴ. 경고표시
ㄷ. 금지표시 ㄹ. 지시표시

고른 것은?

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

60. 산업안전보건법령상 “중대재해”에 해당하는 사례를 모두 고른 것은?

ㄱ. 사망자가 2명 발생한 재해
ㄴ. 1개월의 요양이 필요한 부상자가 1명 발생한 재해
ㄷ. 부상자가 동시에 20명 발생한 재해
ㄹ. 직업상 질병자가 동시에 20명 발생한 재해

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

【4과목】 정수시설 수리학 (20문제)

61. 직경이 200 mm이고 길이는 100 m인 관에 2 m/s의 평균유속으로 물이 흐를 때, 마찰손실수두가 5 m이었다. 마찰손실계수(f)와 마찰속도(u^*)는? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^2 이다.)

- ① $f = 0.049, u^* = 0.16 \text{ m/s}$
- ② $f = 0.074, u^* = 0.19 \text{ m/s}$
- ③ $f = 0.098, u^* = 0.22 \text{ m/s}$
- ④ $f = 0.147, u^* = 0.32 \text{ m/s}$

62. 다음 중 FLT계 차원과 MLT계 차원이 같은 것은?

ㄱ. 가속도 ㄴ. 표면장력 ㄷ. 동점성계수
ㄹ. 운동량 ㅁ. 압력 ㅂ. 에너지

- ① ㄱ, ㄷ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㅁ
- ④ ㄷ, ㅂ

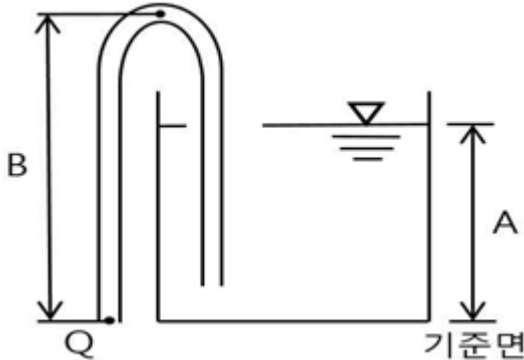
63. 지름이 3 cm인 비누풍선 속의 내부와 외부의 압력 차이가 0.09 gf/cm^2 일 때, 비누풍선의 표면장력(g_f/cm)은?

- ① 0.0338
- ② 0.0675
- ③ 0.1010
- ④ 0.1350

64. 관수로 흐름의 마찰손실수두와 관련하여 옳지 않은 것은?

- ① 속도수두에 비례한다.
- ② 관경에 비례한다.
- ③ 관로 길이에 비례한다.
- ④ 마찰손실계수에 비례한다.

65. 그림과 같이 수심 A인 수조에 직경 12 cm인 사이폰(syphon)이 설치되어 있다. 관의 최하단은 수조의 바닥 기준면과 같은 높이이다. 유출구 Q로부터 사이폰의 정점까지의 높이가 B일 때, 다음 중 사이폰을 통해 흐르는 유속이 가장 큰 경우는? (단, 에너지손실은 무시한다.)



- ① A = 3 m, B = 5 m
- ② A = 5 m, B = 7 m
- ③ A = 7 m, B = 9 m
- ④ A = 6 m, B = 12 m

66. 에너지보정계수(α)와 운동량보정계수(β)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이상유체의 흐름이 균일 유속분포일 때 α 는 1이다.
- ② 실제유체의 흐름일 경우 β 는 1보다 큰 값을 가진다.
- ③ β 는 속도수두를 보정하기 위한 무차원 상수이다.
- ④ 실제유체의 흐름일 경우 α 는 1보다 큰 값을 가진다.

67. 유량계에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 벤츨리미터는 축소전후 단면간의 압력수두차를 측정하여 유량을 계산하는데 사용된다.
- ② 엘보미터에서는 90도 만곡관 내측과 외측에서 압력수두차를 측정하여 유량을 계산한다.
- ③ 오리피스 유량계는 관내 흐름 단면을 축소시켜 그 전후의 압력차를 이용해 유량을 측정하는 기구이다.
- ④ 노즐은 벤츨리미터와 유사하지만 확대부가 없어서 비경제적인 단점이 있다.

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

- ① 입자의 항력계수가 입자의 모양과 레이놀즈수의 영향을 동시에 받는 경우에 적용할 수 있다.
- ② 침강속도는 입자와 액체의 비중 차에 반비례한다.
- ③ 수온이 높을수록 침강속도는 느려진다.
- ④ 침강속도는 입자 직경의 제곱에 비례하고, 액체의 점성에는 반비례한다.

69. 관수로 흐름의 에너지손실에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 마찰손실은 유체의 점성때문에 발생하며 미소손실이라고도 한다.
- ② 관수로의 출구부가 저수지나 수조로 연결되는 경우, 단면점확대손실계수는 1.0이다.
- ③ 밸브는 관로의 유량을 조절하기 위한 부속물로 밸브의 종류 및 개방정도에 따라 에너지손실이 다양하게 나타난다.
- ④ 단면점확대손실계수는 1.0보다 큰 값을 가질 수도 있다.

70. 길이 50 m, 폭 20 m, 유효수심 4 m의 제원을 갖는 장방형침전지를 이용하여 정수처리하고 있다. 물 속에 포함된 입자의 침강속도가 2 cm/min인 경우, 입자의 완전제거를 위한 유량(m^3/d)은? (단, 침전입자는 스토크스(Stokes) 법칙이 성립하는 제1형 독립침전을 따른다.)

- ① 480
- ② 2,000
- ③ 14,400
- ④ 28,800

71. 개수로 흐름에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 일정한 비에너지에 대해 한계류(critical flow)에서 유량이 최대이다.
- ② 사류(supercritical flow)에서는 수심이 증가할수록 비에너지가 증가한다.
- ③ 상류(subcritical flow)에서는 수심이 증가할수록 비에너지가 감소한다.
- ④ 상류(subcritical flow)에서 사류(supercritical flow)로 흐름이 전환될 때, 도수(hydraulic jump)현상을 수반한다.

72. 수면차가 20 m인 두 수조가 길이 200 m, 직경 300 mm의 단관으로 연결되어 있을 때, 관로의 단면평균유속(m/s)은? (단, 관로의 마찰손실계수는 0.025, 단면급확대손실계수와 단면급축소손실계수는 각각 1.0과 0.5, 중력가속도는 9.8 m/s^2 이다.)

① 2.33

② 4.65

③ 9.30

④ 16.17

73. 직경 200 mm의 관로가 직경 500 mm로 급확대될 때, 유량이 $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ 라면 단면급확대로 인한 손실수두(m)는? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^2 이다.)

① 0.04

② 0.74

③ 1.46

④ 2.14

74. 수평하게 설치된 직경 300 mm인 원형관에 물이 흐르고 있다. 벽면에서 마찰응력이 20 N/m^2 이라면, 200 m를 흐르는 동안 벽면마찰로 인한 압력강하량(kPa)은?

① 13.33

② 26.67

③ 53.33

④ 106.67

75. A정수장과 B배수지의 수면표고는 각각 20 m와 50 m이고 정수장에서 배수지로 $86,400 \text{ m}^3/\text{d}$ 의 유량을 송수하고자 한다. 송수과정에서 발생하는 에너지손실이 12 m이고 펌프의 효율이 75 %인 경우, 소요동력(kW)은? (단, 물의 단위중량은 $1,000 \text{ kgf/m}^3$ 이고 중력가속도는 9.8 m/s^2 이다.)

① 290.2

② 372.0

③ 474.1

④ 548.8

76. 계획급수인구가 80,000명이고, 계획1인1일 최대급수량이 180 L인 A도시의 정수장에 여과속도 120 m/d 인 급속여과지를 설치하려고 한다. 여과지의 소요면적(m^2)은?

① 40

② 60

③ 90

④ 120

77. A펌프장에서 최고 효율점의 양수량이 $660 \text{ m}^3/\text{h}$, 전양정이 10 m, 회전속도가 1,000 rpm인 조건으로 운영되는 경우 펌프의 비속도는?

① 480

② 590

③ 660

④ 880

78. 펌프계의 수격작용에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 펌프 급정지, 급가동 또는 밸브 급폐쇄로 인해 관내 물의 속도가 급격히 변할 때 일어난다.

② 수격현상은 관경이 클수록 일어나기 쉽다.

③ 펌프의 내부에서 물이 기화되면서 공동이 생기는 현상이다.

④ 수격작용을 경감시키기 위해 착수정을 설치한다.

79. 펌프의 공동현상(cavitation) 방지 대책으로 옳지 않은 것은?

① 흡입관의 손실을 작게 한다.

② 펌프의 설치위치를 낮춘다.

③ 펌프의 회전속도를 높게 선정한다.

④ 흡입측 밸브를 완전히 개방하여 펌프를 운전한다.

80. 펌프특성곡선에서 확인할 수 없는 항목은?

① 전양정

② 레이놀즈수

③ 효율

④ 축동력