2014년05월25일년 수질환경기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

【3과목 : 20문제】 수질오염방지기술	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	②	④	④	②	②	②	③	④	②	③
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	③	④	②	②	②	③	①	②	②	④

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

【5과목 : 20문제】 수질환경관계법규	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
	④	①	③	②	④	③	④	②	②	①
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	③	①	③	③	④	②	③	④	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

【1과목】 수질오염개론 (20문제)

1. 농업용수의 수질을 분석할 때 이용되는 SAR(Sodium Adsorption Ration)과 관계없는 것은?

① Na+
② Mg2+
③ Ca2+
❹ Fe2+

2. 하천의 자정단계와 오염의 정도를 파악하는 Whipple의 자정단계(지대별 구분)에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 분해지대 : 유기성 부유물의 침전과 환원 및 분해에 의한 탄산가스의 방출이 일어난다.
② 분해지대 : 용존산소의 감소가 현저하다.
③ 활발한 분해지대 : 수중환경은 형기성상태가 되어 첨전저니는 흑갈색 또는 황색을 띤다.
❹ 활발한 분해지대 : 오염에 강한 실지렁이가 나타나고 혐기성 곰팡이가 증식한다.

3. 아세트산(CH_3COOH) 120mg/l 용액의 pH는? (단, 아세트산 K_a 는 1.8×10^{-5})

① 4.65
② 4.21
❸ 3.72
④ 3.52

4. 어느 시료의 대장균 수가 5,000/mL 이라면 대장균 수가 100/mL 이 될 때까지 필요한 시간은? (단, 1차 반응 기준, 대장균의 반감기는 1시간이다.)

① 약 4.8시간
❷ 약 5.6시간
③ 약 6.7시간
④ 약 7.9시간

5. 0.01M-KBr과 0.02M-$ZnSO_4$ 용액의 이온강도는? (단, 완전 해리 기준)

① 0.08
❷ 0.09
③ 0.12
④ 0.14

6. 하천 수질모델 중 WQRRS에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

① 하천 및 호수의 부영양화를 고려한 생태계 모델이다.
❷ 유속, 수심, 조도계수에 의해 확산계수를 결정한다.
③ 호수에는 수심별 1차원 모델이 적용된다.
④ 정적 및 동적인 하천의 수질, 수문학적 특성이 광범위하게 고려된다.

7. 용존산소농도가 9.0mg/L인 물 100L가 있다면, 이 물의 용존산소를 완전히 제거하려 할 때 필요한 이론적 Na_2SO_3의 량(g)은? (단, 원자량 Na : 23)

① 약 6.3g
❷ 약 7.1g
③ 약 9.2g
④ 약 11.4g

8. 어느 배양기(培養基)의 제한기질농도(S)가 100mg/L, 세포 최대비증식계수(μ^{max})가 0.35/hr일 때 Monod식에 의한 세포의 비증식계수(μ)는? (단, 제한기질 반포화농도(K_s)는 30mg/L 이다.)

❶ 0.27/hr
② 0.34/hr
③ 0.42/hr
④ 0.54/hr

9. 적조 발생 요인과 가장 거리가 먼 것은?

❶ 수괴의 연직 안정도가 작다.
② 영양염의 공급이 충분하다.
③ 하천수 유입으로 해수의 염분량이 저하된다.
④ 해저의 산소가 고갈된다.

10. 물의 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 물은 2개의 수소원자가 산소원자를 사이에 두고 104.5°의 결합각을 가진 구조로 되어 있다.
❷ 물은 극성을 띠지 않아 다양한 물질의 용매로 사용된다.
③ 물은 유사한 분자량의 다른 화합물보다 비열이 매우 커 수온의 급격한 변화를 방지해 준다.
④ 물의 밀도는 4°C에서 가장 크다.

11. 하수에 유입된 어떤 유해 물질을 제거하기 위해 사전에 pH3 에서 pH7 까지 올려야 한다면 다른 영향이 없고 계산대로 반응할 경우 공업용 수산화나트륨(순도 95%)을 하수 1L에 몇 g 정도 투입하여야 하는가? (단, 완전해리 기준, Na=23)

① 0.42g

❷ 0.042g

③ 0.0042g

④ 0.00042g

12. 최종 BOD가 200mg/L, 탈산소계수(자연대수를 Base로 함)가 $0.2day^{-1}$ 인 오수의 5일 소모 BOD는?

❶ 약 126mg/L

② 약 136mg/L

③ 약 146mg/L

④ 약 156mg/L

13. Glycine($C_2H_5O_2N$)이 호기성 조건에서 CO_2, H_2O와 HNO_3로 분해된다면 Glycine 30g 분해에 소요되는 산소량은?

① 약 35

❷ 약 45g

③ 약 55g

④ 약 65g

14. 최종 BOD가 20mg/L, DO가 5mg/L인 하천의 상류지점으로부터 3일 유하 거리의 하류지점에서의 DO 농도(mg/L)는?(단, 온도 변화는 없으며 DO 포화농도는 9mg/L이고, 탈산소계수는 0.1/day, 재폭기계수는 0.2/day, 상용대수 기준임)

① 약 4.0

② 약 4.5

❸ 약 3.0

④ 약 2.5

15. 기체의 법칙 중 Graham의 법칙에 관한 설명으로 가장 적절한 것은?

① 기체가 관련된 화학반응에서는 반응하는 기체와 생성된 기체의 부피 사이에는 정수관계가 성립한다.

❷ 기체의 확산속도(조그마한 구멍을 통한 기체의 탈출)는 기체 분자량의 제곱근에 반비례한다.

③ 일정한 온도에서 일정한 부피의 액체에 용해되면 기체의 양은 그 액체 위에 미치는 기체 압력에 비례한다.

④ 공기와 같은 혼합기체 속에서 각 성분기체는 서로 독립적으로 압력을 나타낸다.

16. 25°C, 4atm의 압력에 있는 메탄가스 15kg 을 저장하는데 필요한 탱크의 부피는?(단, 이상기체의 법칙 적용, R=0.082L · atm/mol · °K(표준 상태기준))

① 4.42m3

❷ 5.72m3

③ 6.54m3

④ 7.45m3

17. 수질분석 결과가 다음과 같다. 이 시료의 경도 값은? (단, Ca=40, Mg=24, Na=23 이다.)

<수질분석결과>
- Ca^{2+} = 520mg/L
- Mg^{2+} = 48mg/L
- Na^{+} = 40.6mg/L

① 1,100mg/L as CaCO3

② 1,200mg/L as CaCO3

③ 1,300mg/L as CaCO3

❹ 1,500mg/L as CaCO3

18. 2,000mg/L $Ca(OH)_2$ 용액의 pH는? (단, $Ca(OH)_2$는 완전 해리되며 Ca의 원자량은 40)

① 12.13

② 12.43

❸ 12.73

④ 12.93

19. 생물체 내에서 일어나는 에너지 대사에 적용되는 열역학법칙 내용과 거리가 먼 것은?

① 에너지의 총량은 일정하다.

❷ 자연적인 반응은 질서도가 커지는 방향으로 진행한다.

③ 엔트로피는 끊임없이 증가하고 있다.

④ 절대온도 0°K(−273.16°C)에서는 분자운동이 없으며 엔트로피는 0 이다.

20. 유량 30,000m^3/day, BOD 1mg/L인 하천에 유량 1,000m^3/day, BOD 220mg/L의 생활오수가 처리되지 않고 유입되고 있다. 하천수와 생활오수가 합류 직후 완전 혼합 된다고 가정할 때, 합류 후 하천의 BOD를 3mg/L로 유지하기 위해서 필요한 생활오수의 최소 BOD 제거율(%)은?

① 60.2

❷ 71.4

③ 82.4

④ 95.5

【2과목】 상하수도계획 (20문제)

21. 해수담수화를 위해 해수를 취수할 때 취수위치에 따른 장단점으로 틀린 것은?

① 해중취수(10m 이상) : 기상변화, 해조류의 영향이 적다.

② 해안취수(10m 이내) : 계절별 수질, 수온변화가 심하다.

❸ 염지하수 취수 : 추가적 전처리 비용이 발생한다.

④ 해안취수(10m 이내) : 양적으로 경제적이다.

22. 펌프 흡입구의 유속이 4m/sec 이고 펌프의 토출량은 840m^3/hr 일 때, 하수 이송에 사용되는 이 펌프의 흡입구경은?

① 223mm

❷ 273mm

③ 326mm

④ 357mm

23. 관거별 계획하수량을 정할 때 고려해야 할 사항 중 틀린 것은?

① 오수관거에서는 계획시간최대오수량으로 한다.

② 우수관거에서는 계획우수량으로 한다.

❸ 차집관거에서는 계획1일최대오수량으로 한다.

④ 합류식 관거에서는 계획시간최대오수량에 계획우수량을 합한 것으로 한다.

24. 해수담수화시설 중 역삼투설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 해수담수화시설에서 생산된 물은 pH나 경도가 낮기 때문에 필요에 따라 적절한 약품을 주입하거나 다른 육지의 물과 혼합하여 수질을 조정한다.

② 막모듈은 플러싱과 약품세척 등을 조합하여 세척한다.

❸ 고압펌프를 정지할 때에는 드로백(Draw-Back)이 유지되도록 체크 벨브를 설치하여야 한다.

④ 고압펌프는 효율과 내식성이 좋은 기종으로 하며 그 형식은 시설규모 등에 따라 선정한다.

25. 하수관거 배수설비의 설명 중 옳지 않은 것은?

❶ 배수설비는 공공하수도의 일종이다.

② 배수설비중의 물받이의 설치는 배수구역 경계지점 또는 배수구역안에 설치하는 것을 기본으로 한다.

③ 결빙으로 인한 우 · 오수 흐름의 지장이 발생되지 않도록 하여야 한다.

④ 배수관은 암거로 하며, 우수만을 배수하는 경우에는 개거도 가능하다.

26. 상수시설 중 배수시설을 설계하고 정비할 때에 설계상의 기본적인 사항 중 옳은 것은?

① 배수지의 용량은 시간변동조정용량, 비상시대처용량, 소화용수량 등을 고려하여 계획시간최대급수량의 24시간분 이상을 표준으로 한다.

② 배수관을 계획할 때에 지역의 특성과 상황에 따라 직결급수의 범위를 확대하는 것 등을 고려하여 최대정수압을 결정하며, 수압의 기준점은 시설물의 최고높이로 한다.

❸ 배수본관은 단순한 수지상 배관으로 하지 말고 가능한 한 상호 연결된 관망형태로 구성한다.

④ 배수지관의 경우 급수관을 분기하는 지점에서 배수관내의 최대정수압은 150kPa(약

27. 정수방법인 완속여과방식에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 약품처리가 필요 없다.

② 완속여과의 정화는 주로 생물작용에 의한 것이다.

③ 비교적 양호한 원수에 알맞은 방식이다.

❹ 부지면적 소요가 적다.

28. 최근 정수장에서 응집제로서 많이 사용되고 있는 폴리염화 알루미늄(PACl)에 대한 설명으로 옳은 것은?

❶ 일반적으로 황산알루미늄보다 적정주입 pH의 범위가 넓으며 알칼리도의 감소가 적다.

② 일반적으로 황산알루미늄보다 적정주입 pH의 범위가 좁으며 알칼리도의 감소가 적다.

③ 일반적으로 황산알루미늄보다 적정주입 pH의 범위가 좁으며 알칼리도의 감소가 크다.

④ 일반적으로 황산알루미늄보다 적정주입 pH의 범위가 넓으며 알칼리도의 감소가 크다.

29. 상수도관에서 발생되는 부식 중 자연부식(마이크로셀 부식)에 해당되는 것은?

① 산소농담(통기차)
② 간섭
❸ 박테리아부식
④ 이종금속

30. 하수배제방식이 합류식인 경우 중계펌프장의 계획하수량으로 가장 옳은 것은?

❶ 우천시 계획오수량
② 계획우수량
③ 계획시간최대오수량
④ 계획1일최대오수량

31. 상수도시설인 주요 저수시설에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 전용댐 : 개발수량이 작은 규모가 많다.
❷ 전용댐 : 양호한 수질을 유지하기가 어렵다.
③ 하구뚝 : 뚝의 조작으로 하류의 유지용수를 확보한다.
④ 하구뚝 : 염소이온 농도에 주의를 요한다.

32. 정수시설인 하니콤방식에 관한 설명으로 틀린 것은? (단, 회전원판방식과 비교 기준)

① 체류시간 : 2시간 정도
② 손실수두 : 거의 없음
❸ 폭기설비 : 필요 없음
④ 처리수조의 깊이 : 5~7m

33. 다음은 상수도시설인 착수정에 관한 내용이다. ( )안에 내용으로 옳은 것은?

착수정의 용량은 체류시간을 ( )으로 한다.

① 0.5분 이상
② 1.0분 이상
❸ 1.5분 이상
④ 3.0분 이상

34. 하수관거시설인 우수토실에 관한 설명 중 잘못된 것은?

① 우수월류량은 계획하수량에서 우천시 계획오수량을 뺀 양으로 한다.
❷ 오수토실의 오수 유출관거에는 소정의 유량 이상이 흐르도록 하여야 한다.
③ 우수토실은 위어형 이외에 수직오리피스, 기계식 수동수문 및 자동수문, 볼텍스 밸브류 등을 사용할 수 있다.
④ 우수토실을 설치하는 위치는 차집관거의 배치, 방류수면 및 방류지역의 주변환경 등을 고려하여 선정한다.

35. 상수도 기본계획수립시 기본사항에 대한 결정 중 계획(목표)년도에 관한 내용으로 옳은 것은?

① 기본계획의 대상이 되는 기간으로 계획수립시부터 10~15년간을 표준으로 한다.
❷ 기본계획의 대상이 되는 기간으로 계획수립시부터 15~20년간을 표준으로 한다.
③ 기본계획의 대상이 되는 기간으로 계획수립시부터 20~25년간을 표준으로 한다.
④ 기본계획의 대상이 되는 기간으로 계획수립시부터 25~30년간을 표준으로 한다.

36. 화학적 처리를 위한 응집시설 중 급속혼화시설에 관한 설명이다. ( )안에 옳은 내용은?

기계식 급속혼화시설을 채택하는 경우에는 ( )을 갖는 혼화지에 응집제를 주입한 다음 즉시 급속교반 시킬 수 있는 혼화장치를 설치한다.

① 30초 이내의 체류시간
❷ 1분 이내의 체류시간
③ 3분 이내의 체류시간
④ 5분 이내의 체류시간

37. 관경 1,100mm, 역사이펀 관거내의 유속에 대한 동수경사 2.4‰, 유속 2.15m/sec, 역사이펀 관거의 길이 L=76m일 때, 역사이펀의 손실수두는? (단, β=1.5, α=0.05m이다.)

① 0.29m
② 0.39m
③ 0.49m
❹ 0.59m

38. 다음은 하수관거의 접합방법을 정할 때의 고려사항이다. ( )안에 가장 적합한 것은?

> 2개의 관거가 합류하는 경우의 중심교각은 되도록 (①) 이하로 하고, 곡선을 갖고 합류하는 경우의 곡률반경은 내경의 (②) 이상으로 한다.

❶ ① 60°, ② 5배
② ① 60°, ② 3배
③ ① 45°, ② 5배
④ ① 45°, ② 3

39. 하수관거시설이 황화수소에 의하여 부식되는 것을 방지하기 위한 대책으로 틀린 것은?

① 관거를 청소하고 미생물의 생식 장소를 제거한다.
② 염화 제2철을 주입하여 황화물을 고정화한다.
❸ 염소를 주입하여 ORP를 저하시킨다.
④ 환기에 의해 관내 황화수소를 희석한다.

40. 상수시설인 배수시설중 배수지의 유효수심범위(표준)로 적절한 것은?

① 6~8m
❷ 3~6m
③ 2~3m
④ 1~2m

【3과목】 수질오염방지기술 (20문제)

41. 역삼투 장치로 하루에 1,710m^3의 3차 처리된 유출수를 탈염시키고자 한다. 요구되는 막면적(m^2)은? (단, - 유입수와 유출수 사이의 압력차=2,400kPa, - 25°C에서 물질전달계수=0.2068L/(day-m^2)(kPa), - 최저 운전 온도=10°C, - $A_{10°C}=1.58A_{25°C}$, - 유입수와 유출수의 삼투압 차=310kPa)

① 약 5,351
❷ 약 6,251
③ 약 7,351
④ 약 8,121

42. 생물막법 처리방식인 접촉산화법의 장단점으로 옳지 않은 것은?

① 부하, 수량변동에 대하여 완충능력이 있다.
② 미생물량과 영향인자를 정상상태로 유지하기 위한 조작이 어렵다.
③ 분해속도가 낮은 기질제거에 효과적이며 수온의 변동에 강하다.
❹ 반응조내 매체를 균일하게 포기 교반하는 조건설정이 용이하다.

43. 생물학적 질소제거공정에서 질산화로 생성된 NO_3^--N 40mg/L가 탈질되어 질소로 환원될 때 필요한 이론적인 메탄올(CH_3OH)의 양(mg/L)는?

① 17.2mg/L
② 36.6mg/L
③ 58.4mg/L
❹ 76.2mg/L

44. 농축슬러지를 혐기성소화를 통해 안정화시키고 있다. 조건이 다음과 같을 때 메탄 생성량(kg/day)은?

> - 농축슬러지에 포함된 유기성분은 모두 글루코오스 ($C_6H_{12}O_6$))이며 미생물에 의해 100% 분해
> - 소화조에서 모두 메탄과 이산화탄소로 전환된 다고 가정함
> - 농축슬러지에 BOD 480mg/L, 유입유량 200m^3/day

① 18
❷ 24
③ 32
④ 41

45. CSTR 반응조를 일차반응조건으로 설계하고, A의 제거 또는 전환율이 90%가 되게 하고자 한다. 만일, 반응상수, k가 0.35/hr이면 이 CSTR 반응조의 체류시간은?

① 12.5hr
❷ 25.7hr
③ 32.5hr
④ 43.7hr

46. 폭기조 내의 혼합액의 SVI가 100이고, MLSS 농도를 2,200mg/L로 유지하려면 적정한 슬러지의 반송률은? (단, 유입수의 SS는 무시한다.)

① 23.6%

❷ 28.2%

③ 33.6%

④ 38.3%

47. 폐수량 500m^3/일, BOD 300mg/L인 폐수를 표준 활성슬러지 공법으로 처리하여 최종방류수 BOD 농도를 20mg/L 이하로 유지하고자 한다. 최초침전지 BOD 제거효율이 30%일 때 포기조와 최종침전지, 즉 2차 처리 공정에서 유지되어야 하는 최저 BOD 제거효율은?

① 약 82.5%

② 약 85.5%

❸ 약 90.5%

④ 약 94.5%

48. 슬러지의 소화율(消化率)이란 생슬러지 중의 VS가 가스화 및 액화되는 비율을 말한다. 생슬러지와 소화슬러지의 VS/TS가 각각 80% 및 50%일 경우 소화율은?

① 38%

② 46%

③ 63%

❹ 75%

49. 하수 소독시 적용되는 오존소독방법에 관한 일반적 장단점으로 옳지 않은 것은? (단, 염소소독 방법 등과 비교)

① Cl2보다 더 강력한 산화제이다.

❷ 저장시스템 파괴 사고의 위험이 있다.

③ 모든 박테리아와 바이러스를 살균시킨다.

④ 초기 투자비와 부속설비가 비싸다.

50. 하루 유량 5,000m^3인 폐수를 용량이 1,500m^3인 활성슬러지 폭기조로 처리한다. 이때 K_d=0.03/일 Y=0.6 MLSSmg/BODmg, MLSS는 6,000mg/L로 유지되고 있고 유입 BOD 500mg/L는 활성슬러지 폭기조에서 BOD 90% 제거된다면 SRT는? (단, 활성슬러지 공법의 폭기조만 고려함)

① 11.1일

② 10.2일

❸ 8.3일

④ 7.4일

51. 생물학적 원리를 이용하여 질소, 인을 제거하는 공정인 5단계 Bardenpho 공법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 인제거를 위해 혐기성조가 추가된다.

② 조 구성은 혐기조, 무산소조, 호기조 무산소조, 호기조 순이다.

❸ 내부반송률은 유입유량 기준으로 100~200% 정도이며 2단계 무산소조로부터 1단계 무산소조로 반송된다.

④ 마지막 호기성 단계는 폐수내 잔류 질소가스를 제거하고 최종 침전지에서 인의 용출을 최소화하기 위하여 사용한다.

52. 막공법에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

① 투석은 선택적 투과막을 통해 용액 중에 다른 이온, 혹은 분자의 크기가 다른 용질을 분리시키는 것이다.

② 투석에 대한 추진력은 막을 기준으로 한 용질의 농도차이다.

③ 한외여과 및 미여과의 분리는 주로 여과작용에 의한 것으로 역삼투현상에 의한 것이 아니다.

❹ 역삼투는 한외여과 및 미여과와 상이하게 반투막으로 용매를 통과시키기 위해 정수압을 이용한다.

53. 물리, 화학적으로 질소제거 공정인 파괴점 염소주입에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?(단, 기타 방법과 비교 내용임)

① 수생생물에 독성을 끼치는 잔류 염소농도가 높아진다.

❷ pH에 영향이 없어 염소투여요구량이 일정하다.

③ 기존 시설에 적용이 용이하다.

④ 고도의 질소제거를 위하여 여타 질소제거 공정 다음에 사용 가능하다.

54. 혐기성 소화법과 비교한 호기성 소화법의 장단점으로 옳지 않은 것은?

① 운전이 용이하다.

❷ 소화슬러지 탈수가 용이하다.

③ 가치 있는 부산물이 생성되지 않는다.

④ 저온시의 효율이 저하된다.

55. 폐수 유량이 3,000m^3/d, 부유 고형물의 농도가 150mg/L이다. 공기부상 시험에서 공기와 고형물의 비가 0.05mg-air/mg-solid 일 때 최적의 부상을 나타낸다. 설계온도 20°C. 이때의 공기용해도는 18.7mL/L이다. 흡수비 0.5, 부하율이 0.12m^3/m^2 · min일 때 반송이 있으며 운전압력이 3.5 기압인 부상조 표면적은?

① 18.5m
❷ 24.5m2
③ 32.5m2
④ 41.5m2

56. 1,000m^3의 하수로부터 최초침전지에서 생성되는 슬러지 양은?

- 최초침전지 체류시간은 2시간, 부유물질 제거효율 60%
- 부유물질농도 220mg/L, 부유물질 분해 없음
- 슬러지 비중 1.0
- 슬러지 함수율 97%

① 2.4m3/1,000m3
② 3.2m3/1,000m3
❸ 4.4m3/1,000m3
④ 5.2m3/1000m3

57. 암모니아성 질소가 25mg/L인 폐수의 완전 질산화에 필요한 이론적 산소요구량(mg/L)은?

❶ 약 115
② 약 125
③ 약 135
④ 약 145

58. 어느 특정한 산화지 내에 1일 BOD 부하를 30kg/day · m^2으로 설계하였다. 평균 유량이 2.5m^3/min이고 BOD 농도가 270mg/L일 때 필요한 면적(m^2)은? (단, 기타 조건은 고려하지 않음)

① 30.5m2
❷ 32.4m2
③ 36.2m2
④ 40.8m2

59. 생물학적 질소, 인제거를 위한 A^2/O 공정 중 호기조의 역할로 옳게 짝지은 것은?

① 질산화, 인방출
❷ 질산화, 인흡수
③ 탈질화, 인방출
④ 탈질화, 인흡수

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

60. 슬러지를 진공 탈수시켜 부피가 50% 감소되었다. 유입슬러지 함수율이 98% 이었다면 탈수 후 슬러지의 함수율은? (단, 슬러지 비중은 1.0 기준)

① 90%
② 92%
③ 94%
❹ 96%

【4과목】 수질오염공정시험기준 (20문제)

61. 공장, 하수 및 폐수 종말처리장 등의 원수, 공정수, 배출수 등의 개수로 유량을 측정하는데 사용하는 웨어의 정확도 기준은? (단, 실제유량에 대한 %)

❶ ±5%
② ±10%
③ ±15%
④ ±25%

62. 시험과 관련된 총칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ "방울수"라 함은 0°C에서 정제수 20방울을 적하할 때 그 부피가 약 1mL 되는 것을 뜻한다.
② "찬 곳"은 따로 규정이 없는 한 0~15°C의 곳을 뜻한다.
③ "감압 또는 진공" 이라 함은 따로 규정이 없는 한 15mmHg 이하를 말한다.
④ "약" 이라 함은 기재된 양에 대하여 ±10% 이상의 차가 있어서는 안 된다.

63. 하천유량 측정을 위한 유속 면적법의 적용범위로 틀린 것은?

① 대규모 하천을 제외하고 가능하면 도섭으로 측정할 수 있는 지점
② 교량 등 구조물 근처에서 측정할 경우 교량의 상류지점
❸ 합류나 분류되는 지점
④ 선정된 유량측정 지점에서 말뚝을 박아 동일 단면에서 유량측정을 수행할 수 있는 지점

64. 다음은 퇴적물 완전연소가능량 측정에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

> 110℃에서 건조시킨 시료를 도가니에 담고 무게를 측정한 다음 ( ) 가열한 후 다시 무게를 측정한다.

① 550°C에서 1시간
❷ 550°C에서 2시간
③ 550°C에서 3시간
④ 550°C에서 4시간

65. 웨어의 수두가 0.25m, 수로의 폭이 0.8m, 수로의 밑면에서 절단 하부점까지의 높이가 0.7m인 직각 3각웨어의 유량은 ?(단, 유량계수

$$k = 81.2 + \frac{0.24}{h} + (8.4 + \frac{12}{\sqrt{D}}) \times (\frac{h}{B} - 0.09)^2)$$

)

① 1.4m3/min
② 2.1m3/min
❸ 2.6m3/min
④ 2.9m3/min

66. 시료의 최대 보존기간이 다른 측정항목은?

① 페놀류
❷ 인산염인
③ 화학적산소요구량
④ 황산이온

67. 다음은 니켈의 자외선/가시선 분광법 측정에 관한 내용이다. ( )안에 내용으로 옳은 것은?

> 니켈이온을 암모니아의 약 알칼리성에서 다이메틸글리옥심과 반응시켜 생성한 니켈착염을 클로로폼으로 추출하고 이것을 ( )으로 역추출 한다.

① 벤젠
② 노말헥산
❸ 묽은 염산
④ 사염화탄소

68. 효소이용정량법을 활용한 대장균 분석시 사용되는 검출기는?

❶ 자외선 검출기
② 적외선 검출기
③ 마이크로파 검출기
④ 초음파 검출기

69. 다음의 측정항목 중 시료 보존 방법이 다른 것은?

① 물벼룩 급성독성
② 생물화학적 산소요구량
③ 전기전도도
❹ 황산이온

70. 암모니아성 질소의 분석방법과 가장 거리가 먼 것은? (단, 수질오염공정시험기준 기준)

① 자외선/가시선 분광법
❷ 연속흐름법
③ 이온전극법
④ 적정법

71. 다음은 자외선/가시선 분광법을 적용한 크롬 측정에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

> 3가 크롬은 (가)을 첨가하여 6가 크롬으로 산화시킨 후 산성용액에서 페닐카바자이드와 반응하여 생성되는 (나) 착화합물의 광도를 측정한다.

① 가 : 과망간산칼륨, 나 : 황색
❷ 가 : 과망간산칼륨, 나 : 적자색
③ 가 : 티오황산나트륨, 나 : 적색
④ 가 : 티오황산나트륨, 나 : 황갈색

72. 다음은 수질연속자동측정기의 설치방법 중 시료채취 지점에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

> 취수구의 위치는 수면하 10cm 이상, 바닥으로부터 ( )를 유지하여 동절기의 결빙을 방지하고 바닥퇴적물이 유입되지 않도록 하되 불가피한 경우는 수면하 5cm에서 채수할 수 있다.

① 10cm
❷ 15cm
③ 20cm
④ 30cm

73. 0.025N-$KMnO_4$ 400mL를 조제하려면 $KMnO_4$ 약 몇 g을 취해야 하는가?(단, 원자량 : K=39, Mn=55)

❶ 약 0.32
② 약 0.63
③ 약 0.84
④ 약 0.98

74. 총 유기탄소 측정시 적용되는 용어 정의로 옳지 않은 것은?

❶ 비정화성 유기탄소 : 총 탄소 중 pH 5.6 이하에서 포기에 의해 정화 되지 않는 탄소를 말한다.
② 부유성 유기탄소 : 총 유기탄소 중 공극 0.45μm의 막여지를 통과하지 못한 유기탄소를 말한다.
③ 무기성 탄소 : 수중에 탄산염, 중탄산염, 용존 이산화탄소 등 무기적으로 결합된 탄소의 합을 말한다.
④ 총 탄소 : 수중에서 존재하는 유기적 또는 무기적으로 결합된 탄소의 합을 말한다.

75. 노말헥산 추출물질의 정량한계는?

① 0.1mg/L
❷ 0.5mg/L
③ 1.0mg/L
④ 5.0mg/L

76. 기체크로마토그래피에 의해 유기인 측정에 관한 내용 중 간섭물질에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재질이 아닌 튜브, 봉합제 및 유속조절제의 사용을 피해야 한다.
② 검출기는 불꽃광도 검출기(FPD) 또는 질소인검출기(NPD)를 사용한다.
③ 높은 농도를 갖는 시료와 낮은 농도를 갖는 시료를 연속하여 분석할 때에 오염이 될 수 있으므로 높은 농도의 시료를 분석한 후에는 바탕시료를 분석하는 것이 좋다.
❹ 플로리실 컬럼 정제는 산, 염화페놀, 폴리클로로페녹시페놀 등의 극성화합물을 제거하기 위해 수행한다.

77. 유기물 함량이 비교적 높지 않고 금속의 수산화물, 산화물, 인산염 및 황화물을 함유하는 시료의 전처리(산분해법)방법으로 가장 적합한 것은?

① 질산법
② 황산법
③ 질산-황산법
❹ 질산-염산법

78. 물 속에 존재하는 비소의 측정방법으로 거리가 먼 것은? (단, 수질오염공정시험기준 기준)

① 수소화물생성-원자흡수분광광도법
② 자외선/가시선 분광법
③ 양극벗김전압전류법
❹ 이온크로마토그래피법

79. 분원성대장균군(막여과법) 분석 시험에 관한 내용으로 틀린 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① 분원성대장균군이란 온혈동물의 배설물에서 발견되는 그람음성 · 무아포성의 간균이다.
② 물속에 존재하는 분원성대장균군을 측정하기 위하여 페트리접시에 배지를 올려놓은 다음 배양 후 여러 가지 색조를 띠는 청색의 집락을 계수하는 방법이다.
❸ 배양기 또는 항온수조는 배양온도를 (25±0.5)℃로 유지할 수 있는 것을 사용한다.
④ 실험결과는 “분원성대장균군수/100mL” 로 표기한다.

80. 고형물질이 많아 관을 메울 우려가 있는 폐 · 하수의 관내 유량을 측정하는 방법으로 가장 옳은 것은?

❶ 자기식 유량측정기(Magnetic Flow Meter)

② 유량측정용 노즐(Nozzle)

③ 파샬풀름(Parshall Flume)

④ 피토우관(Pitot)

【5과목】 수질환경관계법규 (20문제)

81. 공공수역의 수질보전을 위하여 고랭이 경작지에 대한 경작방법을 권고할 수 있는 기준(환경부령으로 정함)이 되는 해발고도와 경사도가 바르게 연결된 것은?

① 300m 이상, 10% 이상

② 300m 이상, 15% 이상

③ 400m 이상, 10% 이상

❹ 400m 이상, 15% 이상

82. 다음은 기타 수질오염원의 설치 · 관리자가 하여야 할 조치에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

[수산물 양식시설 : 가두리 양식 어장]
시료를 준 후 2시간 지났을 때 침전되는 양이 ( )미만인 부상(浮上)시료를 사용한다. 다만 10센티미터 미만의 치어 또는 종묘에 대한 시료는 제외한다.

❶ 10%

② 20%

③ 30%

④ 40%

83. 일일기준초과 배출량 및 일일유량 산정 방법에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

① 배출농도의 단위는 리터당 밀리그램(mg/L)으로 한다.

② 특정수질유해물질의 배출허용기준 초과 일일오염물질배출량은 소수점 이하 넷째 자리까지 계산한다.

❸ 일일유량 산정을 위한 측정유량의 단위는 m3/min으로 한다.

④ 일일유량 산정을 위한 일일조업시간은 측정하기 전 최근 조업한 30일간의 배출시설 조업시간의 평균치로서 분(min)으로 표시한다.

84. 수질 및 수생태계 환경기준 중 하천에서의 사람의 건강보호 기준으로 옳은 것은?

① 6가크롬 - 0.5mg/L 이하

❷ 비소 - 0.05mg/L 이하

③ 음이온계면활성제 - 0.1mg/L 이하

④ 테트라클로로에틸렌 - 0.02mg/L 이하

85. 공공수역의 수질 및 수생태계 보전을 위하여 특정농작물의 경작 권고를 할 수 있는 자는?

① 대통령

② 유역 · 지방환경청장

③ 환경부장관

❹ 시 · 도지사

86. 다음은 폐수종말처리시설의 유지 · 관리기준 중 처리시설의 관리 · 운영자가 실시하여야 하는 방류수 수질검사에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은? (단, 방류수 수질은 현저하게 악화되지 않음)

처리시설의 적정운영 여부를 확인하기 위하여 방류수 수질검사를 (가) 실시하되, 1일당 2천세제곱미터 이상인 시설은 (나) 실시하여야 한다. 다만, 생태독성(TU)검사는 (다) 실시하여야 한다.

① 가 : 월 1회 이상, 나 : 주 1회 이상, 다 : 월 2회 이상

② 나 : 월 1회 이상, 나 : 주 2회 이상, 다 : 월 1회 이상

❸ 다 : 월 2회 이상, 나 : 주 1회 이상, 다 : 월 1회 이상

④ 라 : 월 2회 이상, 나 : 주 1회 이상, 다 : 월 2회 이상

87. 다음 중 초과부과금 산정기준으로 적용되는 수질오염물질 1킬로그램당 부과 금액이 가장 높은(많은) 것은?

① 카드뮴 및 그 화합물

② 6가크롬 화합물

③ 납 및 그 화합물

❹ 수은 및 그 화합물

88. 중점관리저수지(농업용의 경우)의 해제 조건에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 호소의 생활환경기준 중 약간 나쁨(IV)등급 기준 이하로 1년 이상 계속 유지하는 경우

❷ 호소의 생활환경기준 중 약간 나쁨(IV)등급 기준 이하로 2년 이상 계속 유지하는 경우

③ 호소의 생활환경기준 중 보통(III)등급 기준 이하로 1년 이상 계속 유지하는 경우

④ 호소의 생활환경기준 중 보통(III)등급 기준 이하로 2년 이상 계속 유지하는 경우

89. 다음 중 수질자동측정기기 및 부대시설을 모두 부착하지 아니할 수 있는 시설의 기준으로 옳은 것은?

① 연간 조업일수가 60일 미만인 사업장

❷ 연간 조업일수가 90일 미만인 사업장

③ 연간 조업일수가 120일 미만인 사업장

④ 연간 조업일수가 150일 미만인 사업장

90. 환경부 장관은 비점오염원관리지역을 지정, 고시한 때에는 비점오염원관리대책을 수립하여야 한다. 다음 중 관리대책에 포함되어야 할 사항과 가장 거리가 먼 것은?

❶ 관리대상 지역의 개발현황 및 계획

② 관리대상 수질오염물질의 종류 및 발생량

③ 관리대상 수질오염물질의 발생 예방 및 저감방안

④ 관리목표

91. 총량관리 단위 유역의 수질 측정방법 중 측정수질에 관한 내용으로 옳은 것은?

① 산정 시점으로부터 과거 1년간 측정한 것으로 하며, 그 단위는 리터당 밀리그램(mg/L)으로 표시한다.

② 산정 시점으로부터 과거 2년간 측정한 것으로 하며, 그 단위는 리터당 밀리그램(mg/L)으로 표시한다.

❸ 산정 시점으로부터 과거 3년간 측정한 것으로 하며, 그 단위는 리터당 밀리그램(mg/L)으로 표시한다.

④ 산정 시점으로부터 과거 5년간 측정한 것으로 하며, 그 단위는 리터당 밀리그램(mg/L)으로 표시한다.

92. 폐수배출시설에 대한 배출부과금을 부과하는 경우, 배출부과금 부과기간의 시작일 전 6개월 이상 방류수 수질기준을 초과하는 수질오염물질을 배출하지 아니한 사업자에 대한 감면율을 적용하여 기본배출부과금을 감경할 수 있다. 1년 이상 2년 내에 방류수 수질 기준을 초과하여 오염물질을 배출하지 아니한 경우에 적용되는 감면율로 옳은 것은?

❶ 100분의 30

② 100분의 40

③ 100분의 50

④ 100분의 60

93. 대권역별 수질 및 수생태계 보전을 위한 기본계획에 포함되어야 할 사항과 가장 거리가 먼 것은?

① 상수원 및 물 이용현황

② 점오염원, 비점오염원 및 기타 수질오염원의 분포현황

❸ 점오염원, 비점오염원 및 기타 수질오염원의 수질오염 저감시설 현황

④ 점오염원, 비점오염원 및 기타 수질오염원에서 배출되는 수질오염물질의 양

94. 다음은 중점관리저수지의 관리자와 그 저수지의 소재지를 관할하는 시도지사가 수립하는 중점관리저수지의 수질오염방지 및 수질개선에 관한 대책에 포함되어야 하는 사항이다. ( )안의 내용으로 옳은 것은?

중점관리저수지의 경계로부터 반경 ( )의 거주 인구 등 일반현황

① 500m 이내

② 1km 이내

❸ 2km 이내

④ 5km 이내

95. 비점오염저감시설을 자연형과 장치형 시설로 구분할 때 다음 중 장치형 시설에 해당하지 않는 것은?

① 생물학적 처리형 시설

② 여과형 시설

③ 와류형 시설

❹ 저류형 시설

96. 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률에 사용하는 용어의 뜻으로 틀린 것은?

① "점오염원"이라 함은 폐수배출시설, 하수발생시설, 축사 등으로서 관거 · 수로 등을 통하여 일정한 지점으로 수질오염물질을 배출하는 배출원을 말한다.

❷ "공공수역"이라 함은 하천, 호소, 항만, 연안해역 그밖에 공공용으로 사용되는 환경부령이 정하는 수역을 말한다.

③ "폐수"라 함은 물에 액체성 또는 고체성 수질오염 물질이 섞여 있어 그대로는 사용할 수 없는 물을 말한다.

④ "폐수무방류배출시설"이라 함은 폐수배출시설에서 발생하는 폐수를 해당 사업장에서 수질오염방지시설을 이용하여 처리하거나 동일 배출시설에 재이용하는 등 공공수역으로 배출하지 아니하는 폐수배출시설을 말한다.

97. 시도지사가 오염총량관리기본계획의 승인을 받으려는 경우 오염총량관리기본계획에 첨부하여 환경부장관에게 제출하여야 하는 서류와 가장 거리가 먼 것은?

① 유역환경의 조사 · 분석 자료

② 오염부하량의 저감계획을 수립하는 데에 사용한 자료

❸ 오염총량목표수질을 수립하는 데에 사용한 자료

④ 오염부하량의 산정에 사용한 자료

98. 비점오염원 관리지역의 지정 기준이 옳은 것은?

① 하천 및 호소의 수생태계에 관한 환경기준에 미달하는 유역으로 유달부하량 중 비점오염 기여율이 50% 이하인 지역

② 관광지구 지점으로 비점오염원 관리가 필요한 지역

③ 인구 50만 이상인 도시로서 비점오염원 관리가 필요한 지역

❹ 지질이나 지층구조가 특이하여 특별한 관리가 필요하다고 인정되는 지역

99. 환경부장관이 수질 등의 측정자료를 관리 · 분석하기 위하여 측정기기 부착사업자 등이 부착한 측정기기와 연결, 그 측정결과를 전산 처리할 수 있는 전산망 운영을 위한 수질원격감시체계 관제센터를 설치 · 운영할 수 있는 곳은?

① 국립환경과학원

② 유역환경청

❸ 한국환경공단

④ 시 · 도 보건환경연구원

100. 위임업무 보고사항 중 보고 횟수가 다른 업무내용은?

① 폐수처리업에 대한 등록, 지도단속실적 및 처리실적 현황

❷ 폐수위탁, 사업장 내 처리현황 및 처리실적

③ 기타 수질오염원 현황

④ 과징금 부과실적