2022년04월24일년 수질환경기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

【5과목 : 20문제】 수질환경관계법규	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
	③	①	①	③	②	④	④	②	①	①
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	③	④	④	①	②	③	②	②	②	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. 하수가 유입된 하천의 자정작용을 하천 유하거리에 따라 분해지대, 활발한 분해지대, 회복지대, 정수지대의 4단계로 분류하여 나타내는 경우, 회복지대의 특성으로 틀린 것은?

① 세균수가 감소한다.

② 발생된 암모니아성 질소가 질산화 된다.

③ 용존산소의 농도가 포화될 정도로 증가한다.

❹ 규조류가 사라지고 윤충류, 갑각류도 감소한다.

2. 강우의 pH의 관한 설명으로 틀린 것은?

① 보통 대기중의 이산화탄소와 평형상태에 있는 물은 약 pH 5.7의 산성을 띠고 있다.

② 신성강우의 주요원인 물질로 황산화물, 질소산화물 및 염소산화물을 들 수 있다.

❸ 산성강우현상은 대기오염이 혹심한 지역에 국한되어 나타난다.

④ 강우는 부유재(fly ash)로 인하여 때때로 알칼리성을 띨 수 있다.

3. 호소의 부영양화에 대한 일반적 영향으로 틀린 것은?

❶ 부영양화가 진행된 수원을 농업용수로 사용하면 영양염류의 공급으로 농산물 수확량이 지속적으로 증가한다.

② 조류나 미생물에 의해 생성된 용해성 유기물질이 불쾌한 맛과 냄새를 유발한다.

③ 부영양화 평가모델은 인(P)부하모델인 Vollenweider 모델 등이 대표적이다.

④ 심수층의 용존산소량이 감소한다.

4. 수질오염물질 중 중금속에 관한 설명으로 틀린 것은?

❶ 카드뮴 : 인체 내에서 투과성이 높고 이동성이 있는 독성 메틸 유도체로 전환된다.

② 비소 : 인산염 광물에 존재해서 인 화합물 형태로 환경 중에 유입된다.

③ 납 : 급성독성은 신장, 생식계통, 간 그리고 뇌와 중추신경계에 심각한 장애를 유발한다.

④ 수은 : 수은 중독은 BAL, Ca2EDTA로 치료할 수 있다.

5. 광합성에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 호기성광합성(녹색식물의 광합성)은 진조류와 청녹조류를 위시하여 고등식물에서 발견된다.

② 녹색식물의 광합성은 탄산가스와 물로부터 산소와 포도당(또는 포도당 유도산물)을 생성하는 것이 특징이다.

❸ 세균활동에 의한 광합성은 탄산가스의 산화를 위하여 물 이외의 화합물질이 수소원자를 공여, 유리산소를 형성한다.

④ 녹색식물의 광합성 시 광은 에너지를 그리고 물은 환원반응에 수소를 공급해 준다.

6. 물의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 기화열이 크기 때문에 생물의 효과적인 체온 조절이 가능하다.

② 비열이 크기 때문에 수온의 급격한 변화를 방지해 줌으로써 생물활동이 가능한 기온을 유지한다.

❸ 융해열이 작기 때문에 생물체의 결빙이 쉽게 일어나지 않는다.

④ 빙점과 비점사이가 100°C나 되므로 넓은 범위에서 액체 상태를 유지할 수 있다.

7. 생물농축에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 수생생물체내의 각종 중금속 농도는 환경수중의 농도보다는 높은 경우가 많다.

② 생물체중의 농도와 환경수중의 농도비를 농축비 또는 농축계수라고 한다.

③ 수생생물의 종류에 따라서 중금속의 농축비가 다른 경우가 많다.

❹ 농축비는 먹이사슬 과정에서 높은 단계의 소비자에 상당하는 생물일수록 낮게 된다.

8. 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌이 같은 몰수로 혼합된 용액이 라울트 법칙을 따른다고 가정하면 혼합액의 총 증기압(25°C기준, atm)은? (단, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠,, 자일렌의 25°C에서 순수액체의 증기압은 각각 0.126. 0.038, 0.0126, 0.01177 atm이며, 기타 조건은 고려하지 않음)

❶ 0.047

② 0.057

③ 0.067

④ 0.077

9. BOD_5가 270mg/L이고, COD가 450mg/L인 경우, 탈산소계수(K_1)의 값이 0.1/day일 때, 생물학적으로 분해 불가능한 COD(mg/L)는? (단, BDCOD = BOD_u, 상용대수 기준)

❶ 약 55
② 약 65
③ 약 75
④ 약 85

10. 다음은 수질조사에서 얻은 결과인데, Ca^{2+} 결과치의 분실로 인하여 기재가 되지 않았다. 주어진 자료로부터 Ca^{2+} 농도(mg/L)는?

양이온(mg/L)		음이온(mg/L)	
Na^+	46	Cl^-	71
Ca^{2+}	-	HCO_3^-	122
Mg^{2+}	36	SO_4^{2-}	192

① 20
② 40
❸ 60
④ 80

11. 부영양화가 진행된 호소에 대한 수면관리 대책으로 틀린 것은?

① 수증폭기한다.
② 퇴적층을 준설한다.
③ 수생식물을 이용한다.
❹ 살조제는 황산알루미늄을 주로 많이 쓴다.

12. 생물학적 질화 중 아질산화에 관한 설명으로 틀린 것은?

❶ Nitrobacter에 의해 수행된다.
② 수율은 0.04~0.13mg VSS/mg NH4+-N정도이다.
③ 관련 미생물은 독립영양성 세균이다.
④ 산소가 필요하다.

13. 0.01 M-KBr과 0.02 M-$ZnSO_4$ 용액의 이온강도는? (단, 완전해리 기준)

① 0.08
❷ 0.09
③ 0.12
④ 0.14

14. 바닷물에 0.054M의 $MgCl_2$가 포함되어 있을 때 바닷물 250mL에 포함되어 있는 $MgCl_2$의 양(g)은? (단, 원자량 Mg = 24.3, Cl = 35.5)

① 약 0.8
❷ 약 1.3
③ 약 2.6
④ 약 3.9

15. 반응속도에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

① 영차반응 : 반응물의 농도에 독립적인 속도로 진행하는 반응이다.
❷ 일차반응 : 반응속도가 시간에 따른 반응물의 농도변화 정도에 반비례하여 진행하는 반응이다.
③ 이차반응 : 반응속도가 한가지 반응물 농도의 제곱에 비례하여 진행하는 반응이다.
④ 실험치에 따라 특정 반응속도의 차수를 구하기 위하여는 시간에 따른 농도변화를 그래프로 그리고 직선으로부터의 편차를 구하여 평가한다.

16. 방사성 물질인 스트론튬(Sr^{90})의 반감기가 29년이라면 주어진 양의 스트론튬(Sr^{90})이 99% 감소하는데 걸리는 시간(년)은?

① 143
❷ 193
③ 233
④ 273

17. 수질모델링을 위한 절차에 해당하는 항목으로 가장 거리가 먼 것은?

❶ 변수추정
② 수질예측 및 평가
③ 보정
④ 감응도 분석

18. 다음과 같은 수질을 가진 농업용수의 SAR값은? (단, Na^+ = 460mg/L, PO_4^{3-} = 1500mg/L, Cl^- = 108mg/L, Ca^{2+} = 600mg/L, Mg^{2+} = 240mg/L, NH_3-N = 380mg/L, 원자량 = Na : 23, P : 31, Cl : 35.5, Ca : 40, Mg : 24)

① 2
❷ 4
③ 6
④ 8

19. 다음의 기체 법칙 중 옳은 것은?

① Boyle의 법칙 : 일정한 압력에서 기체의 부피는 정대온도에 정비례한다.

② Henry의 법칙 : 기체와 관련된 화학반응에서는 반응하는 기체와 생성되는 기체의 부피 사이에 정수관계가 있다.

❸ Graham의 법칙 : 기체의 확산속도(조그마한 구멍을 통한 기체의 탈출)는 기체 분자량의 제곱근에 반비례한다.

④ Gay-Lussac의 결합 부피 법칙 : 혼합 기체내의 각 기체의 부분압력은 혼합물 속의 기체의 양에 비례한다.

20. 시료의 BOD_5가 200mg/L이고 탈산소계수값이 $0.15day^{-1}$일 때 최종 BOD(mg/L)는?

① 약 213

② 약 223

③ 약 233

❹ 약 243

【2과목】 상하수도계획 (20문제)

21. 계획 오수량에 관한 설명으로 ()에 알맞은 내용은?

> 합류식에서 우천 시 계획 오수량은 ( ) 이상으로 한다.

① 원칙적으로 계획 1일 최대 오수량의 2배

② 원칙적으로 계획 1일 최대 오수량의 3배

③ 원칙적으로 계획시간 최대 오수량의 2배

❹ 원칙적으로 계획시간 최대 오수량의 3배

22. 하수 배제방식의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 분류식은 우천 시에 월류가 없다.

❷ 분류식은 강우초기 노면 세정수가 하천 등으로 유입되지 않는다.

③ 합류식 시설의 일부를 개선 또는 개량하면 강우초기의 오염된 우수를 수용해서 처리할 수 있다.

④ 합류식은 우천 시 일정량 이상이 되면 오수가 월류한다.

23. 정수처리방법인 중간염소처리에서 염소의 주입 지점으로 가장 적절한 것은?

① 혼화지와 침전지 사이

❷ 침전지와 여과지 사이

③ 착수정과 혼화지 사이

④ 착수정과 도수관 사이

24. 계획취수량을 확보하기 위하여 필요한 저수용량의 결정에 사용되는 계획기준년에 관한 내용으로 ()에 적절한 것은?

> 원칙적으로 ( )에 제1위 정도의 갈수를 표준으로 한다.

① 5개년

② 7개년

❸ 10개년

④ 15개년

25. 하수관로에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 우수관로에서 계획하수량은 계획우수량으로 한다.

② 합류식 관로에서 계획하수량은 계획시간 최대오수량에 계획우수량을 합한 것으로 한다.

❸ 차집관로에서 계획하수량은 계획시간 최대 오수량으로 한다.

④ 지역의 실정에 따라 계획하수량에 여유율을 둘 수 있다.

26. 기존의 하수처리시설에 고도처리시설을 설치하고자 할 때 검토사항으로 틀린 것은?

① 표준활성슬러지법이 설치된 기존처리장의 고도처리 개량은 개선대상 오염물질별 처리특성을 감안하여 효율적인 설계가 되어야 한다.

❷ 시설개량은 시설개량방식을 우선 검토하되 방류수 수질기준 준수가 곤란한 경우에 한해 운전개선방식을 함께 추진하여야 한다.

③ 기본설계과정에서 처리장의 운영실태 정밀분석을 실시한 후 이를 근거로 사업추진방향 및 범위 등을 결정하여야 한다.

④ 기존시설물 및 처리공정을 최대한 활용하여야 한다.

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

27. 해수담수화방식 중 상(相)변화방식인 증발법에 해당되는 것은?

① 가스수화물법

❷ 다중효용법

③ 냉동법

④ 전기투석법

28. 1분당 300m^{3}의 물을 150m 양정(전양정)할 때 최고효율점에 달하는 펌프가 있다. 이 때의 회전수가 1500rpm이라면, 이 펌프의 비속도(비교회전도)는?

① 약 512
② 약 554
❸ 약 606
④ 액 658

29. 펌프의 토출량이 0.20m^3/sec, 흡입구 유속이 3m/sec인 경우, 펌프의 흡입구경(mm)은?

① 약 198
❷ 약 292
③ 약 323
④ 약 412

30. 막모듈의 열화와 가장 거리가 먼 것은?

① 장기적인 압력부하에 의한 막 구조의 압밀화
② 건조되거나 수축으로 인한 막 구조의 비가역적인 변화
③ 원수 중의 고형물이나 진동에 의한 막 면의 상처, 마모, 파단
❹ 막의 다공질부의 흡착, 석출, 포착 등에 의한 폐색

31. 상수도 계획급수량과 관련된 내용으로 잘못된 것은?

① 계획1일평균급수량=계획1일평균사용수량/계획유효율
② 계획1일최대급수량=계획1일평균급수량×계획첨두율
③ 일반적인 산청절차는 각 용도별 1일평균사용수량(실적)→각 계획용도별 1일평균 사용수량→계획 1일평균사용수량→계획1일평균급수량→계획 1일최대급수량으로 한다.
❹ 일반적으로 소규모 도시일수록 첨두율 값이 작다.

32. 오수 이송방법은 자연유하식, 압력식, 진공식이 있다. 이중 압력식(다중압송)에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

❶ 지형변화에 대응이 어렵다.
② 지속적인 유지관리가 필요하다.
③ 저지대가 많은 경우 시설이 복잡하다.
④ 정전 등 비상대책이 필요하다.

33. 도수거에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 수리학적으로 자유 수면을 갖고 중력 작용으로 경사진 수로를 흐르는 시설이다.
❷ 개거나 암거인 경우에는 대개 300~500m 간격으로 시공조인트를 겸한 신축조인트를 설치한다.
③ 균일한 동수경사(통상 1/3000~1/1000)로 도수하는 시설이다.
④ 도수거의 평균유속의 최대한도는 3.0m/sec로 하고 최소유속은 0.3m/sec로 한다.

34. 하수처리를 위한 산화구법에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 용량은 HRT가 24~48시간이 되도록 정한다.
② 형상은 장원형무한수로로 하며 수심은 1.0~3.0m, 수로폭은 2.0~6.0m 정도가 되도록 한다.
③ 저부하조건의 운전으로 SRT가 길어 질산화반응이 진행되기 때문에 무산소조건을 적절히 만들면 70% 정도의 질소제거가 가능하다.
❹ 산화구내의 혼합상태가 균일하여도 구내에서 MLSS, 알칼리도 농도의 구배는 크다.

35. 취수시설에서 침사지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 지의 위치는 가능한 한 취수구에 근접하여 제내지에 설치한다.
❷ 지의 상단높이는 고수위보다 0.3~0.6m의 여유고를 둔다.
③ 지의 고수위는 계획취수량이 유입될 수 있도록 취수구의 계획최저수위 이하로 정한다.
④ 지의 길이는 폭의 3~8배, 지내 평균 유속 2~7cm/sec를 표준으로 한다.

36. 상수의 공급과정을 바르게 나타낸 것은?

❶ 취수→도수→정수→송수→배수→급수
② 취수→도수→송수→정수→배수→급수
③ 취수→송수→정수→배수→도수→급수
④ 취수→송수→배수→정수→도수→급수

37. 계획취수량이 10m^3/sec, 유입수심이 5m, 유입속도가 0.4m/sec인 지역에 취수구를 설치하고자 할 때 취수구의 폭(m)은? (단, 취수보 설계 기준)

① 0.5
② 1.25
③ 2.5
❹ 5.0

38. 정수시설 중 폴록형성지에 관한 설명으로 틀린 것은?

❶ 기계식교반에서 플록큐레이터(flocculator)의 주변속도는 5~10cm/sec를 표준으로 한다.
② 플록형성시간은 계획정수량에 대하여 20~40분간을 표준으로 한다.
③ 직사각형이 표준이다.
④ 혼화지와 침전지 사이에 위치하고 침전지에 붙여서 설치한다.

39. 오수관거 계획 시 기준이 되는 오수량은?

❶ 계획시간최대오수량
② 계획1일최대오수량
③ 계획시간평균오수량
④ 계획1일평균오수량

40. $$Q = \frac{\pi k(H^2 - h^2)}{2.3\log(R/r)}$$

천정호(얕은우물)의 경우 양수량로 표시된다. 반경 0.5m의 천정호 시험정에서 H = 6m, h = 4m, R = 50m인 경우에 Q = 0.6m^3/sec의 양수량을 얻었다. 이 조건에서 투수계수(Rm/sec)는?

❶ 0.044
② 0.073
③ 0.086
④ 0.146

【3과목】 수질오염방지기술 (20문제)

41. 탈질소 공정에서 폐수에 탄소원 공급용으로 가해지는 약품은?

① 응집제
② 질산
③ 소석회
❹ 메탄올

42. MLSS의 농도가 1500mg/L인 슬러지를 부상법으로 농축시키고자 한다. 압축탱크의 유효전달 압력이 4기압이며 공기의 밀도가 1.3g/L, 공기의 용해량이 18.7mL/L일 때 A/S비는? (단, 유량 = 300m^3/day, f = 0.5, 처리수의 반송은 없다.)

① 0.008
② 0.010
❸ 0.016
④ 0.020

43. 포기조 내의 혼합액의 SVI가 100이고, MLSS농도를 2200mg/L로 유지하려면 적정한 슬러지의 반송률(%)은? (단, 유입수의 SS는 무시한다.)

① 23.6
❷ 28.2
③ 33.6
④ 38.3

44. 기계적으로 청소가 되는 바 스크린의 바(bar)두께는 5mm이고 바 간의 거리는 30mm이다. 바를 통과하는 유속이 0.90m/sec일 때 스크린을 통과하는 수두손실(m)은? 단,

$$h_L = \left(\frac{V_B^2 - V_A^2}{2g}\right)\left(\frac{1}{0.7}\right)$$)

❶ 0.0157
② 0.0238
③ 0.0325
④ 0.0452

45. 경사판 침전지에서 경사판의 효과가 아닌 것은?

❶ 수면적 부하율의 증가효과
② 침전지 소요면적의 저감효과
③ 고형물의 침전효율 증대효과
④ 처리효율의 증대효과

46. 분뇨의 생물학적 처리공법으로서 호기성 미생물이 아닌 혐기성 미생물을 이용한 혐기성처리공법을 주로 사용하는 근본적인 이유는?

① 분뇨에는 혐기성미생물이 살고 있기 때문에

② 분뇨에 포함된 오염물지은 혐기성미생물만이 분해할 수 있기 때문에

❸ 분뇨의 유기물 농고가 너무 높아 포기에 너무 많은 비용이 들기 때문에

④ 혐기성처리공법으로 발생되는 메탄가스가 공법에 필수적이기 때문에

47. 크롬함유 폐수를 환원처리공법 중 수산화물 침전법으로 처리하고자 할 때 침전을 위한 적정 pH 범위는? (단, $Cr^3 + 3OH^- \rightarrow Cr(OH)_3 \downarrow$)

① pH 4.0~4.5

② pH 5.5~6.5

❸ pH 8.0~8.5

④ pH 11.0~11.5

48. Side Steram을 적용하여 생물학적 방법과 화학적 방법으로 인을 제거하는 공정은?

① 수정 Bardenpho 공정

❷ Phostrip 공정

③ SBR 공정

④ UCT 공정

49. 이온교환막 전기투석법에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 칼슘, 마그네슘 등 경도 물질의 제거효율은 높지만 인 제거율은 상대적으로 낮다.

❷ 콜로이드성 현탁물질 제거에 주로 적용된다.

③ 배수 중의 용존염분을 제거하여 양질의 처리수를 얻는다.

④ 소요전력은 용존염분농도에 비례하여 증가한다.

50. 분리막을 이용한 수처리 방법 중 추진력이 정수압차가 아닌 것은?

❶ 투석

② 정밀여과

③ 역삼투

④ 한외여과

51. 폐수처리에 관련된 침전현상으로 입자간에 작용하는 힘에 의해 주변입자들의 침전을 방해하는 중간정도 농도 부유액에서의 침전은?

① 제1형 침전(독립침전)

② 제2형 침전(응집침전)

❸ 제3형 침전(계면침전)

④ 제4형 침전(압밀침전)

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

① 인 제거를 위해 혐기성조가 추가된다.

② 조 구성은 혐기성조, 무산소조, 호기성조, 무산소조, 호기성조 순이다.

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

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

53. 회전원판법(RBC)의 장점으로 가장 거리가 먼 것은?

① 미생물에 대한 산소 공급 소요전력이 적다.

② 고정메디아로 높은 미생물 농도 및 슬러지일령을 유지할 수 있다.

❸ 기온에 따른 처리효율의 영향이 적다.

④ 재순환이 필요 없다.

54. 상향류 혐기성 슬러지상의 장점이라 볼 수 없는 것은?

① 미생물 체류시간을 적절히 조절하면 저농도 유기성 폐수의 처리도 가능하다.

② 기계적인 교반이나 여재가 필요 없기 때문에 비용이 적게 든다.

③ 고액 및 기액분리장치를 제외하면 전체적으로 구조가 간단하다.

❹ 폐수 성상이 슬러지 입상화에 미치는 영향이 적어 안정된 처리가 가능하다.

55. 하수 고도처리 공법인 Phostrip 공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 기존 활성슬러지 처리장에 쉽게 적용 가능하다.

② 인제거 시 BOD/P비에 의하여 조절되지 않는다.

❸ 최종침전지에서 인용출을 위해 용존산소를 낮춘다.

④ Mainstream 화학침전에 비하여 약품사용량이 저다.

56. 생물학적 처리법 가운데 살수여상법에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 슬러지일령은 부유성장 시스템보다 높아 100일 이상의 슬러지일령에 쉽게 도달된다.

② 총괄 관측수율은 전형적인 활성슬러지공정의 60~80% 정도이다.

❸ 덮개 없는 여상의 재순환율을 증대시키면 실제로 여상 내의 평균온도가 높아진다.

④ 정기적으로 여상에 살충제를 살포하거나 여상을 침수토록 하여 파리문제를 해결할 수 있다.

57. 평균 유입하수량 10000m^3/day인 도시하수처리장의 1차침전지를 설계하고자 한다. 1차침전지의 표면부하율을 50$m^3/m^2 \cdot$ day로 하여 원형침전지를 설계한다면 침전지의 직경(m)은?

① 약 14

❷ 약 16

③ 약 18

④ 약 20

58. 수온 20°C일 때, pH6.0이면 응결에 효과적이다. pOH를 일정하게 유지하는 경우, 5°C일 때의 pH는? (단, 20°C일 때 Kw = 0.68×10^{-14})

① 4.34

❷ 6.47

③ 8.31

④ 10.22

59. 2차 처리 유출수에 포함된 25m/L의 유기물을 분말 활성탄 흡착법으로 3차 처리하여 2mg/L될 때 까지 제거하고자 할 때 폐수 3m^3당 필요한 활성탄의 양(g)은? (단, Freundlich 등온식 활용, k=0.5, n=1)

❶ 69

② 76

③ 84

④ 91

60. 수온 20°C에서 평균직경 1mm인 모래입자의 침전속도(m/sec)는? (단, 동점성값은 $1.003 \times 10^{-6} m^2$/sec, 모래비중은 2.5 Stoke's법칙 이용)

① 0.414

② 0.614

❸ 0.814

④ 1.014

【4과목】 수질오염공정시험기준 (20문제)

61. 시료의 보존방법으로 틀린 것은?

❶ 아질산성 질소 : 4°C 보관, H2SO4로 pH2 이하

② 총질소(용존 총질소) : 4°C 보관, H2SO4로 pH 2 이하

③ 화학적 산소요구량 : 4°C 보관, H2SO4로 pH 2이하

④ 암모니아성 질소 : 4°C 보관, H2SO4로 pH 2 이하

62. 원자흡수분광광도법에서 일어나는 간섭에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 광학적 간섭 : 분석하고자 하는 원소의 흡수 파장과 비슷한 다른 원소의 파장이 서로 겹쳐 비이상적으로 높게 측정되는 경우 발생

② 물리적 간섭 : 표준용액과 시료 또는 시료와 시료 간의 물리적 성질(점도, 밀도, 표면장력 등)의 차이 또는 표준물질과 시료의 매질(matrix) 차이에 의해 발생

③ 화학적 간섭 : 불꽃의 온도가 분자를 들뜬 상태로 만들기에 충분히 높지 않아서, 해당 파장을 흡수하지 못하여 발생

❹ 이온화 간섭 : 불꽃온도가 너무 낮을 경우 중성원자에서 전자를 빼앗아 이온이 생성될 수 있으며 이 경우 양(+)의 오차가 발생

63. 공장의 폐수 100mL를 취하여 산성 100°C에서 $KMnO_4$에 의한 화학적산소소비량을 측정하였다. 시료의 적정에 소비된 0.025N $KMnO_4$의 양이 7.5mL였다면 이 폐수의 COD(mg/L)는? (단, 0.025N $KMnO_4$ factor = 1.02, 바탕시험 적정에 소비된 0.025 N $KMnO_4$ = 1.00mL)

❶ 13.3

② 16.7

③ 24.8

④ 32.2

64. 35% HCl(비중 1.19)을 10% HCl으로 만들기 위한 35% HCl과 물의 용량비는?

① 1 : 1.5
② 3 : 1
❸ 1 : 3
④ 1.5 : 1

65. 분원성 대장균군-막여과법에서 배양온도 유지 기준은?

① 25±0.2℃
② 30±0.5℃
③ 35±0.5℃
❹ 44.5±0.2℃

66. ppm을 설명한 것으로 틀린 것은?

① ppb농도의 1000배이다.
② 백만분율이라고 한다.
③ mg/kg이다.
❹ %농도의 1/1000이다.

67. 유도결합플라스마-원자발광분광법에 의한 원소별 정량한계로 틀린 것은?

① Cu : 0.006mg/L
❷ Pb : 0.004mg/L
③ Ni : 0.015mg/L
④ Mn : 0.002mg/L

68. 수질오염공정시험기준상 이온크로마토그래피법을 정량분석에 이용할 수 없는 항목은?

① 염소이온
② 아질산성 질소
③ 질산성 질소
❹ 암모니아성 질소

69. 자외선/가시선 분광법을 적용한 음이온계면활성제 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 정량한계는 0.02mg/L이다.
② 시료 중의 계면활성제를 종류별로 구분하여 측정할 수 없다.
③ 시료 속에 미생물이 있는 경우 일부의 음이온 계면활성제가 신속히 변할 가능성이 있으므로 가능한 빠른 시간 안에 분석을 하여야 한다.
❹ 양이온 계면활성제가 존재할 경우 양의 오차가 발생한다.

70. 적절한 보존방법을 적용한 경우 시료 최대보존기간이 가장 긴 항목은?(문제 오류로 가답안 발표시 3번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 2, 4번이 정답 처리 되었습니다. 여기서는 2번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

① 시안
❷ 용존 총인
③ 질산성 질소
④ 암모니아성 질소

71. 용존산소(DO)측정 시 시료가 착색, 현탁된 경우에 사용하는 전처리시약은?

❶ 칼륨명반용액, 암모니아수
② 황산구리, 슬러민산용액
③ 황산, 불화칼륨용액
④ 황산제이철용액, 과산화수소

72. 수질오염공정시험기준상 총대장균군의 시험방법이 아닌 것은?

❶ 현미경계수법
② 막여과법
③ 시험관법
④ 평판집락법

73. 노말헥산추출물질 측정을 위한 시험방법에 관한 설명으로 ()에 옳은 것은?

시료 적당량을 분액깔대기에 넣고 ( ) 변할 때까지 염산(1+1)을 넣어 pH 4 이하로 조절한다.

❶ 메틸오렌지용액(0.1%) 2~3 방울을 넣고 황색이 적색으로
② 메틸오렌지용액(0.1%) 2~3 방울을 넣고 적색이 황색으로
③ 메틸오렌지용액(0.5%) 2~3 방울을 넣고 황색이 적색으로
④ 메틸오렌지용액(0.5%) 2~3 방울을 넣고 적색이 황색으로

74. 전기전도도 특정에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 용액이 전류를 운반할 수 있는 정도를 말한다.
❷ 온도차에 의한 영향이 적어 폭 넓게 적용된다.
③ 용액에 담겨있는 2개의 전극에 일정한 전압을 가해주면 가압 전압이 전류를 흐르게 하며, 이 때 흐르는 전류의 크기는 용액의 전도도에 의존한다는 사실을 이용한다.
④ 용액 중의 이온세기를 신속하게 평가할 수 있는 항목으로 국제적으로 S(Siemens)단위가 통용되고 있다.

75. 크롬-원자흡수분광광도법의 정량한계에 관한 내용으로 ()에 옳은 것은?

357.9nm에서의 산처리법은 (㉠) mg/L, 용매추출법은 (㉡) mg/L이다.

① ㉠ 0.1, ㉡ 0.01
② ㉠ 0.01, ㉡ 0.1
❸ ㉠ 0.01, ㉡ 0.001
④ ㉠ 0.001, ㉡ 0.01

76. 온도에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

① 찬 곳은 따로 규정이 없는 한 0~15°C의 곳을 뜻한다.
② 냉수는 15°C이하를 말한다.
❸ 온수는 70~90°C를 말한다.
④ 상온은 15~25°C를 말한다.

77. '항량으로 될 때까지 건조한다'는 정의 중 ()에 해당하는 것은?

같은 조건에서 1시간 더 건조할 때 전후무게의 차가 g당 ( ) mg 이하일 때

① 0
② 0.1
❸ 0.3
④ 0.5

78. 냄새역치(TON)의 계산식으로 옳은 것은? (단, A : 시료부피(mL), B : 무취 정제수 부피(mL))

① (A+B)/B
❷ (A+B)/A
③ A/(A+B)
④ B/(A+B)

79. 취급 또는 저장하는 동안에 기체 또는 미생물이 침입하지 아니하도록 내용물을 보호하는 용기는?

❶ 밀봉용기
② 밀폐용기
③ 기밀용기
④ 차폐용기

80. 공장폐수 및 하수유량-관(pipe)내의 유량측정 방법 중 오리피스에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 설치에 비용이 적게 소요되며 비교적 유량측정이 정확하다.
❷ 오리피스판의 두께에 따라 흐름의 수로 내외에 설치가 가능하다.
③ 오리피스 단면에 커다란 수두손실이 일어나는 단점이 있다.
④ 단면이 축소되는 목부분을 조절함으로써 유량이 조절된다.

【5과목】 수질환경관계법규 (20문제)

81. 물놀이 등의 행위제한 권고기준 중 대상행위가 '어패류 등 섭취'인 경우인 것은?

① 어패류 체내 총 카드뮴 : 0.3mg/kg 이상
② 어패류 체내 총 카드뮴 : 0.03mg/kg 이상
❸ 어패류 체내 총 수은 : 0.3mg/kg 이상
④ 어패류 체내 총 은 : 0.03mg/kg 이상

82. 기본배출부과금 산정에 필요한 지역별 부과계수로 옳은 것은?

❶ 청정지역 및 가 지역 : 1.5
② 청정지역 및 가 지역 : 1.2
③ 나 지역 및 특례지역 : 1.5
④ 나 지역 및 특례지역 : 1.2

83. 사업장별 환경기술인의 자격기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 방지시설 설치면제 대상 사업장과 배출시설에서 배출되는 수질오염물질 등을 공동방지시설에서 처리하게 하는 사업장은 제3종사업장에 해당하는 환경기술인을 두어야 한다.
② 연간 90일 미만 조업하는 제1종부터 제3종까지의 사업장은 제4종 · 제5종사업장에 해당하는 환경기술인을 선임할 수 있다.
③ 공동방지시설에 있어서 폐수배출량이 제4종 또는 제5종 사업장의 규모에 해당하면 제3종 사업장에 해당하는 환경기술인을 두어야 한다.
④ 대기환경기술인으로 임명된 자가 수질환경 기술인의 자격을 함께 갖춘 경우에는 수질환경기술인을 겸임할 수 있다.

84. 폐수수탁처리업에서 사용하는 폐수운반차량에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 청색으로 도색한다.
② 차량 양쪽 옆면과 뒷면에 폐수운반차량, 회사명, 허기번호 및 용량을 표시하여야 한다.
❸ 차량에 표시는 흰색바탕에 황색글씨로 한다.
④ 운송 시 안전을 위한 보호구, 중화제 및 소화기를 갖추어 두어야 한다.

85. 기술인력 등의 교육에 관한 설명으로 ()에 들어갈 기간은?

> 환경기술인 또는 폐수처리업에 종사하는 기술요원의 최초교육은 최초로 업무에 종사한 날부터 ( ) 이내에 실시하여야 한다.

① 6개월
❷ 1년
③ 2년
④ 3년

86. 조치명령 또는 개선명령을 받지 아니한 사업자가 배출허용기준을 초과하여 오염물질을 배출하게 될 때 환경부장관에게 제출하는 개선계획서에 기재할 사항이 아닌 것은?

① 개선사유
② 개선내용
③ 개선기간 중의 수질오염물질 예상배출량 및 배출농도
❹ 개선 후 배출시설의 오염물질 저감량 및 저감효과

87. 환경부장관이 배출시설을 설치 · 운영하는 사업자에 대하여(조업정지를 하는 경우로써) 조업정지처분에 갈음하여 과징금을 부과할 수 있는 대상 배출시설이 아닌 것은?

① 의료기관의 배출시설
② 발전소의 발전설비
③ 제조업의 배출시설
❹ 기타 환경부령으로 정하는 배출시설

88. 수질오염감시경보 단계 중 경계단계의 발령기준으로 ()에 내용으로 옳은 것은?

> 생물감시 측정값이 생물감시 경보기준 농도를 30분 이상 지속적으로 초과하고 전기전도도, 휘발성 유기화합물, 페놀, 중금속(구리, 납, 아연, 카드뮴 등) 항목 중 (㉠)이상의 항목이 측정항목별 경보기준을 (㉡)이상 초과하는 경우

① ㉠ 1개, ㉡ 2배
❷ ㉠ 1개, ㉡ 3배
③ ㉠ 2개, ㉡ 2배
④ ㉠ 2개, ㉡ 3배

89. 낚시제한구역에서의 제한사항이 아닌 것은?

❶ 1명당 3대의 낚시대를 사용하는 행위
② 1개의 낚시대에 5개 이상의 낚시바늘을 떡밥과 뭉쳐서 미끼로 던지는 행위
③ 낚시바늘에 끼워서 사용하지 아니하고 물고기를 유인하기 위하여 떡밥 · 어분 등을 던지는 행위
④ 어선을 이용한 낚시행위 등 「낚시 관리 및 육성법」에 따른 낚시어선업을 영위하는 행위(「내수면어업법 시행령」에 따른 외줄낚시는 제외한다.)

90. 폐수처리업에 종사하는 기술요원에 대한 교육기관으로 옳은 것은?

❶ 국립환경인재개발원
② 국립환경과학원
③ 한국환경공단
④ 환경보전협회

91. 공공수역에 정당한 사유없이 특정수질유해물질 등을 누출 · 유출시키거나 버린 자에 대한 처벌기준은?

① 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금
② 2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금
❸ 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금
④ 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금

92. 대권역 물환경관리계획의 수립 시 포함되어야 할 사항으로 틀린 것은?

① 상수원 및 물 이용현황
② 물환경의 변화 추이 및 물환경목표기준
③ 물환경 보전조치의 추진방향
❹ 물환경 관리 우선순위 및 대책

93. 초과부과금 산정기준으로 적용되는 수질오염 물질 1킬로그램당 부과금액이 가장 높은(많은) 것은?

① 카드뮴 및 그 화합물
② 6가크롬 화합물
③ 납 및 그 화합물
❹ 수은 및 그 화합물

94. 수계영향권별 물환경 보전에 관한 설명으로 옳은 것은?

❶ 환경부장관은 공공수역의 물환경을 관리 · 보전하기 위하여 국가물환경관리기본계획을 10년마다 수립하여야 한다.
② 유역환경청장은 수계영향권별로 오염원의 종류, 수질오염물질 발생량 등을 정기적으로 조사하여야 한다.
③ 환경부장관은 국가 물환경기본계획에 따라 증권역의 물환경관리계획을 수립하여야 한다.
④ 수생태계 복원계획의 내용 및 수립 절차 등에 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

95. 물환경보전법에 사용하는 용어의 뜻으로 틀린 것은?

① 점오염원이란 폐수배출시설, 하수발생시설, 축사 등으로서 관로 · 수로 등을 통하여 일정한 지점으로 수질오염물질을 배출하는 배출원을 말한다.
❷ 공공수역이란 하천, 오소, 항만, 연안해역, 그 밖에 공공용으로 사용되는 대통령령으로 정하는 수역을 말한다.
③ 폐수란 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 섞여 있어 그대로는 사용할 수 없는 물을 말한다.
④ 폐수무방류배출시설이란 폐수배출시설에서 발생하는 폐수를 해당 사업장에서 수질오염방지시설을 이용하여 처리하거나 동일 폐수배출시설에 재이용하는 등 공공수역으로 배출하지 아니하는 폐수배출시설을 말한다.

96. 수질오염방지시설 중 물리적 처리시설에 해당되지 않는 것은?

① 유수분리시설
② 혼합시설
❸ 침전물 개량시설
④ 응집시설

97. 일일기준초과 배출량 산정 시 적용되는 일일유량의 산정 방법은 [측정유량×일일조업시간]이다. 측정유량의 단위는?

① 초당 리터
❷ 분당 리터
③ 시간당 리터
④ 일당 리터

98. 하천(생활환경기준)의 등급별 수질 및 수생태계의 상태에 대한 설명으로 다음에 해당되는 등급은?

> 수질 및 수생태계 상태 : 상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 농업용수로 사용하거나 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음

① 보통
❷ 약간 나쁨
③ 나쁨
④ 매우 나쁨

99. 공공수역의 전국적인 수질 현황을 파악하기 위해 설치할 수 있는 측정망의 종류로 틀린 것은?

① 생물 측정망

❷ 토질 측정망

③ 공공수역 유해물질 측정망

④ 비점오염원에서 배출되는 비점오염물질 측정망

100. 위임업무 보고사항 중 업무내용에 따른 보고횟수가 연 1회에 해당되는 것은?

① 기타 수질오염원 현황

❷ 환경기술인의 자격별 · 업종별 현황

③ 폐수무방류배출시설의 설치허가 현황

④ 폐수처리업에 대한 허가 · 지도단속실적 및 처리실척 현황