

2009년07월27일년 수질환경기사 필기시험 기출문제 답안

【1과목 : 20문제】 수질오염개론	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	②	②	②	②	④	③	①	③	①	②
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	②	④	③	③	①	②	②	①	②	③
【2과목 : 20문제】 상하수도계획	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	①	④	②	④	③	②	④	①	④	②
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	①	③	②	④	②	①	③	④	③	①
【3과목 : 20문제】 수질오염방지기술	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	①	①	②	④	①	④	①	①	①	③
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	④	③	②	①	③	③	③	③	③	③
【4과목 : 20문제】 수질오염공정시험기준	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	①	②	③	②	③	④	②	④	①	①
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	②	①	③	①	④	①	④	②	②	④
【5과목 : 20문제】 수질환경관계법규	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
	③	④	②	①	③	④	②	①	④	④
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	①	①	③	③	④	②	④	④	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】 수질오염개론 (20문제)

1. Glucose($C_6H_{12}O_6$) 100mg/L인 용액의 ThOD/TOC의 비는?

① 2.47

② 2.67

③ 2.83

④ 2.91

2. 에탄올(C_2H_5OH) 210mg/L가 함유된 폐수의 이론적 COD값은? (단, 기타 오염물질은 고려하지 않음)

① 약 410mg/L

② 약 440mg/L

③ 약 480mg/L

④ 약 490mg/L

3. 다음은 해수의 함유성분들이다. 이들 중 해수에 가장 적게 함유된 성분은?

① SO_4^{2-}

② Ca^{2+}

③ Na^+

④ Mg^{2+}

4. 어떤 하수의 BOD_3 가 70mg/L이고 탈산소계수 K(상용대수)가 0.2/day일 때 최종 BOD(mg/L)는?

① 약 84

② 약 94

③ 약 104

④ 약 114

5. 유기화합물이 무기화합물과 다른 점을 맞게 설명한 것은?

① 유기화합물은 대체로 분자반응보다는 이온반응을 하므로 반응속도가 빠르다.

② 유기화합물은 대체로 분자반응보다는 이온반응을 하므로 반응속도가 느리다.

③ 유기화합물들은 대체로 이온반응보다는 분자반응을 하므로 반응속도가 빠르다.

④ 유기화합물들은 대체로 이온반응보다는 분자반응을 하므로 반응속도가 느리다.

6. 어떤 공장에서 4%의 NaOH를 함유한 폐수 $1,000m^3$ 이 배출되었다. 이 폐수를 중화시키기 위해 37% HCl을 사용하였다. 배출된 폐수를 완전히 중화시키기 위하여 필요한 37% HCl의 량(m^3)은? (단, 폐수의 비중 1, 37% HCl의 비중 1.18)

① 약 55

② 약 67

③ 약 84

④ 약 97

7. 산소주입량을 구하기 위하여 먼저 물속의 용존산소농도를 0으로 만들려고 한다. 이를 위하여 용존산소가 포화(포화농도는 10mg/L로 가정)된 물에 소요되는 Na_2SO_3 의 첨가량은? (단, Na : 23, 완전 반응하는 경우로 가정함)

① 약 79mg/L

② 약 89mg/L

③ 약 99mg/L

④ 약 109mg/L

8. 다음은 Graham의 기체법칙에 관한 내용이다. ()안에 맞는 내용은? (단, Cl_2 분자량은 71.5이다.)

수소의 확산속도에 비해 산소는 약 (①), 염소는 (②) 정도의 확산속도를 나타낸다.

① ① 1/8, ② 1/14

② ① 1/8, ② 1/16

③ ① 1/4, ② 1/6

④ ① 1/4, ② 1/8

9. 자정계수에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 자정계수는 대형 호수보다 소규모 저수지가 크다.

② 자정계수는 유속이 급하고 큰 하천 일수록 커진다.

③ 자정계수는 [재폭기계수/탈산소계수]이다.

④ 온도가 높아지면 자정계수는 낮아진다.

10. 다음 지하수의 특성에 대한 설명 중 잘못된 것은?

① 지하수는 국지적인 환경조건의 영향을 크게 받는다.

② 지하수의 염분농도는 지표수 평균농도 보다 낮다.

③ 주로 세균에 의한 유기물 분해작용이 일어난다

지하수는 토양수내 유기물질 분해에 따른 탄산가스의 발
④ 생과 약산성의 빗물로 인하여 광물질이 용해되어 경도가 높다.

11. 지하수의 수질을 분석한 결과 다음과 같았다. 이 지하수의 이온 강도(I)는?

$$\begin{aligned} \text{Ca}^{2+} &: 3 \times 10^{-4} \text{ mole/L}, \quad \text{Na}^{+} : 5 \times 10^{-4} \text{ mole/L} \\ \text{Mg}^{2+} &: 3 \times 10^{-5} \text{ mole/L}, \quad \text{CO}_3^{2-} : 2 \times 10^{-5} \text{ mole/L} \end{aligned}$$

- ① 0.0095
- ② 0.00095
- ③ 0.0083
- ④ 0.00083

12. Ca(OH)₂ 1,000mg/l 용액의 pH는? (단, Ca(OH)₂는 완전해리, Ca 원자량 : 40)

- ① 11.44
- ② 11.74
- ③ 12.03
- ④ 12.43

13. 우리나라 근해의 적조(Red Tide)현상의 발생 조건에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 햇빛이 약하고 수온이 낮을 때 이상 균류의 이상 증식으로 발생한다.
- ② 여름철 갈수기에 수온상승에 따른 상승류 현상으로 난류가 형성될 때 잘 발생된다.
- ③ 정체수역에서 많이 발생된다.
- ④ 질소, 인 등의 영양분 부족하여 적색이나 갈색의 적조 미생물이 이상적으로 증식한다.

14. 다음 중 옳은 것은?

- 호흡은 영양물질을 고분자물질로 산화 분해 시키면서 유기적 조직체에 부수적 · 단계적으로 에너지를 공급하는 일련의 생물화학적반응이다.
- ① 기적 조직체에 부수적 · 단계적으로 에너지를 공급하는 일련의 생물화학적반응이다.
- ② 독립영양미생물은 세포질 탄소원으로 유기질을 이용하여 복잡한 영양물질을 만들어 낸다.
- ③ 녹색식물의 광합성은 탄산가스와 물로부터 산소와 포도당 또는 포도당 유도체를 생산하는 것이 특징이다.
- ④ 생물체내에서 일어나는 에너지 대사는 물리학에서 일컫는 열역학의 법칙에서 제외된다.

15. 조류(Algae)의 경험적 분자식으로 가장 적절한 것은?

- ① C₅H₈O₂N
- ② C₆H₇O₂N
- ③ C₇H₈O₅N
- ④ C₈H₉O₅N

16. 문제 복구 오류로 문제 내용이 정확하지 않아서 삭제 하였습니다. 정확한 문제 내용을 아시는분께서는 오류 신고를 통하여 내용 작성 부탁 드립니다. 정답은 2번 입니다.)

- ① 관련 미생물 : 통성 혐기성균
- ② 증식속도 : 2~8mg NO₃-N/MLSS · Hr
- ③ 알칼리도 : NO₃-N, NO₂-N 환원에 따라 알칼리도 생성
- ④ 수소공여체 : NO₃-, NO₂-

17. 원핵세포와 진핵세포에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 원핵세포는 핵막이 없고 진핵세포는 있다.
- ② 원핵세포의 세포소기관은 리보솜 70S로 진핵 세포에 비해 크기가 작다.
- ③ 모든 진핵세포가 가지고 있는 세포소기관은 미토콘드리아이다.
- ④ 미토콘드리아는 호흡대사와 ATP 생산 즉 에너지 생산기능을 수행한다.

18. 콜로이드 응집의 기본 메카니즘과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 이중층 분산
- ② 전하의 중화
- ③ 침전물에 의한 포착
- ④ 입자간의 가교 형성

19. 다음 화합물(C₅H₇O₂N)에 대한 이론적인 BOD₅/COD는? (단, 탈산소계수 0.1/day, base는 상용대수, 화합물은 100% 산화됨(최종산물은 CO₂, NH₃, H₂O), COD=BODu)

- ① 0.37
- ② 0.68
- ③ 0.83
- ④ 0.92

20. BOD 1kg의 제거에 보통 1kg의 산소가 필요하다면 1.45ton의 BOD가 유입된 하천에서 BOD를 완전히 제거하고자 할 때 요구되는 공기량은? (단, 물의 산소흡수율은 7%이며, 공기 1m³은 0.236kg의 O₂를 함유한다고 하고 하천의 BOD는 고려하지 않음)

- ① 약 68,000m³
- ② 약 78,000m³
- ③ 약 88,000m³
- ④ 약 98,000m³

【2과목】 상하수도계획 (20문제)

21. 소규모 하수도 계획시 고려하여야 하는 소규모 고유의 특성과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 계획구역이 작고 처리구역내의 생활양식이 유사하여 유입하수의 수량 및 수질의 변동이 작다.
- ② 처리수의 방류지점이 유량이 작은 소하천, 소호소 및 농업수로 등이므로 처리수의 영향을 받기가 쉽다.
- ③ 하수도 운영에 있어서 지역주민과 밀접한 관련을 갖는다.
- ④ 고장 및 유지보수시에 기술자의 확보가 곤란하고 제조업체에 의한 신속한 서비스를 받기 어렵다.

22. 직경 450mm인 상수용 도수관이 기울기 10‰로 매설되어 있다. 만수 된 상태로 송수된다고 할 때 Manning 공식에 의한 유량(Q)은? (단, 조도계수 $n=0.015$ 이다.)

- ① 약 6m³/min
- ② 약 9m³/min
- ③ 약 12m³/min
- ④ 약 15m³/min

23. 하수도 관거의 접합방법 중 굴착 깊이를 알게 함으로 공사비를 줄일 수 있으며 수위상승을 방지하고 양정고를 줄일 수 있어 펌프로 배수 하는 지역에 적합하나 상류부에서는 동수경사선이 관정보다 높이 올라 갈 우려가 있는 것은?

- ① 수면접합
- ② 관저접합
- ③ 동수접합
- ④ 관정접합

24. 다음은 정수시설인 배수지에 관한 내용이다. ()안에 맞는 내용은?

유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처 용량을 합하여 급수구역의 계획1일 최대급수량의 ()을 표준으로 하여야 하며 지역특성과 상수도시설의 안정성

- ① 4시간분 이상
- ② 6시간분 이상
- ③ 8시간분 이상
- ④ 12시간분 이상

25. 하수 슬러지 농축방법 중 원심분리 농축에 관한 설명으로 틀린 것은? (단, 중력식, 부상식, 중력벨트 농축과 비교 기준)

- ① 잉여슬러지에 효과적이다.
- ② 악취가 적다.
- ③ 소음이 작다.
- ④ 고속도로 농축이 가능하다.

26. 취수탑의 취수부에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 단면현상은 장방형 또는 원형으로 한다.
- ② 전면에 토사물 제거를 위한 침사지를 설치 해야 한다.
- ③ 취수탑의 내측이나 외측에 슬루스게이트 (제수문), 버터플라이밸브 또는 제수밸브 등을 설치한다.
- ④ 취수구의 단면적은 하천의 경우 원칙적으로 유입속도를 15~30cm/sec를 표준으로 결정한다

27. 하수처리 시설 중 이차침전지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 표면부하율은 표준활성슬러지법의 경우, 계획1일 최대오수량에 대하여 20~30m³/m² · d로 한다
- ② 고형물 부하율은 40~125kg/m² · d로 한다.
- ③ 유효수심은 2.5~4m를 표준으로 한다.
- ④ 침전시간은 계획1일 최대오수량에 따라 정하며 일반적으로 6~8시간으로 한다.

28. 다음은 상수 급수시설인 급수관의 배관기준에 관한 내용이다. ()안에 맞는 내용은?

급수관을 공공도로에 부설할 경우에는 도로 관리자가 정한 점용위치와 깊이에 따라 배관해야 하며 다른 매설물과의 간격을 () 이상 확보해야 한다.

① 30cm

② 60cm

③ 90cm

④ 120cm

29. 배수면적이 50km^2 인 지역의 우수량이 $530\text{m}^3/\text{s}$ 일 때 이 지역의 강우강도 (I)는 몇 mm/hr인가? (단, 유출계수 : 0.83, 우수량의 산출은 합리식에 적용)

① 14

② 22

③ 32

④ 46

30. 펌프의 규정회전수는 10회/sec, 규정토출량은 $0.3\text{m}^3/\text{sec}$, 펌프의 규정양정이 5m 일 때 비교 회전도는?

① 642

② 761

③ 836

④ 935

31. 하수처리시설인 오수 침사지의 표면 부하율로 적절한 것은?

① $1,800\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 정도

② $2,400\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 정도

③ $3,200\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 정도

④ $3,600\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 정도

32. 수도관으로 사용되는 관종 중 덕타일 주철관에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 내외의 방식면이 손상되면 부식되기 쉽다.

② 이음에 신축 휨성이 있고 관이 지반의 변동에 유연하다.

③ 중량이 비교적 무겁고 충격에 약하다.

④ 이음의 종류에 따라서는 이형관 보호공을 필요로 한다.

33. 정수시 처리대상물질(항목)과 처리방법을 잘못 짝지은 것은?

① 불용해성성분－조류－부상분리

② 불용해성성분－미생물(크립토퓤포리디움)－활성탄

③ 불용해성성분－탁도－완속여과방식

④ 용해성성분－트리클로로에틸렌－폭기(스트리핑)



전자문제집 CBT(App Store) : [\[다운로드\]](#)



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

34. 다음 그림과 같은 상수관로에서 단면 ①의 지름이 0.5m, 유속이 2m/sec이고 단면 ②의 지름이 0.2m일 때 단면 ②에서의 유속은? (단, 만관 기준이며 유량은 변화 없음)(복원 오류로 그림 파일이 없습니다. 정답은 4번입니다.)

① 약 5.5m/sec

② 약 8.5

③ 약 9.5m/sec

④ 약 12.5m/sec

35. 호기성 소화조에 관한 설명으로 맞는 것은?

① 소화조의 수는 최소한 4조 이상으로 한다.

② 지붕이 불필요하고 가온시킬 필요성이 없다.

③ 원형인 경우 바닥의 기울기는 5~10% 정도 되게 한다.

④ 측심은 2~3m 정도로 한다.

36. 하수도계획의 자료조사를 위하여 계획대상 지역의 자연적 조건 중 하천의 흐름 상태를 조사하고자 한다. 조사할 사항과 가장 거리가 먼 것은?

① 지형에 따른 지하수위 현황

② 호소, 해역 등 수저의 지형, 이용 상황, 유속 및 유량

③ 하천 및 기존배수로의 상황

④ 조사지역내 수역의 유량 및 수위 등의 현황

37. 계획취수량을 확보하기 위하여 필요한 저수용량의 결정에 사용되는 계획 기준년에 관한 내용으로 가장 적절한 것은?

① 원칙적으로 5개년에 제 1위 정도의 갈수록 표준으로 한다.

② 원칙적으로 7개년에 제 1위 정도의 갈수를 표준으로 한다.

③ 원칙적으로 10개년에 제 1위 정도의 갈수를 표준으로 한다.

④ 원칙적으로 15개년에 제 1위 정도의 갈수를 표준으로 한다.

38. 비교회전도가 700~1,200인 경우에 사용되는 하수 도용 펌프 형식으로 적절한 것은? (단, 일반적인 단위 적용시)

- ① 터어빈펌프
- ② 볼류트펌프
- ③ 축류펌프
- ④ 사류펌프

39. 고도정수 처리시 해당물질의 처리방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① pH가 낮은 경우에는 플록형성 후에 알칼리제를 주입하여 pH를 조정한다.
- ② 색도가 높을 경우에는 응집침전처리, 활성탄처리 또는 오존처리를 한다.
- ③ 음이온 계면활성제를 다량 함유한 경우에는 응집 또는 염소처리를 한다.
- ④ 원수 중에 불소가 과량으로 포함된 경우에는 응집처리, 활성알루미나, 골탄, 전해 등의 처리를 한다.

40. 상수도 송수시설의 계획 송수량 산정에 기준이 되는 수량은?

- ① 계획 1일 최대 급수량
- ② 계획 1일 평균 급수량
- ③ 계획 1일 시간 최대 급수량
- ④ 계획 1일 시간 평균 급수량

【3과목】 수질오염방지기술 (20문제)

41. 미처리 폐수에서 냄새를 유발하는 화합물과 냄새의 특징으로 맞는 것은?

- ① 아민류－생선 냄새
- ② 유기 황화물－배설물 냄새
- ③ 스카톨－썩은 채소냄새
- ④ 머캅탄류－암모니아 냄새

42. 하루 유량 5,000m³인 폐수를 용량이 1,500m³인 활성슬러지 폭기조로 처리한다. 이 때 K_d=0.06/일, Y=0.6MLSSmg/BODmg, MLSS는 6,000mg/L로 유지 되고 있고 유입 BOD 500mg/L는 활성슬러지 폭기조 에서 BOD 90% 제거된다면 SRT는? (단, 활성슬러지 공법의 폭기조만 고려함)

- ① 11.1일
- ② 12.2일
- ③ 13.3일
- ④ 14.4일

43. 최종 BODu 1kg을 안정화 시킬 때 생산되는 메탄의 양(kg)은? (단, 혐기성, 유기물은 C₆H₁₂O₆이며 완전분해기준)

- ① 0.15
- ② 0.25
- ③ 0.35
- ④ 0.45

44. 하수처리를 위한 소독방법의 비교에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 부식성－ClO₂ : 있음, NaOCl : 있음
- ② pH 영향－ClO₂ : 없음, NaOCl : 없음
- ③ 색도제거－ClO₂ : 제거, NaOCl : 보통
- ④ 바이러스 사멸－ClO₂ : 좋음, NaOCl : 좋음

45. 하수처리에 관련된 침전현상(독립, 응집, 간섭, 압밀)의 종류 중 ‘간섭침전’에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 깊은 2차 침전시설과 슬러지농축시설의 바닥에서 발생한다.
- ② 입자 간의 작용하는 힘에 의해 주변 입자들의 침전을 방해하는 중간 정도 농도의 부유액에서의 침전을 말한다.
- ③ 입자 등은 서로 간의 상대적 위치를 변경시키려 하지 않고 전체 입자들은 한 개의 단위로 침전한다.
- ④ 함께 침전하는 입자들의 상부에 고체와 액체의 경계면이 형성된다.

46. 하수고도처리를 위한 5단계 Bardenpho 프로세스에서 최종적으로 인이 제거되는 과정을 가장 알맞게 설명한 것은?

- ① 무산소조에서 인이 미생물에 과잉 섭취되어 제거된다.
- ② 혐기조에서 미생물의 인 방출 후, 방류하여 제거한다.
- ③ 인농도가 높은 침전지 상등수를 응집침전시켜 제거한다.
- ④ 인농도가 높아진 잉여슬러지를 인발함으로써 제거한다.

47. 연속회분식(SBR)의 운전단계에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 주입 : 주입과정에서 반응조의 수위가 0% 란에서 85% 까지 상승 된다.
- ② 주입 : 주입단계는 총 Cycle 시간의 약 25%정도이다.
- ③ 반응 : 반응단계는 총 Cycle 시간의 약 35%정도이다.
- ④ 침전 : 연속흐름식 공정에 비하여 일반적으로 더 효율적이다.

48. 1,000m³의 보통의 중간강도의 하수로부터 최초침전지에서 생성되는 슬러지 양은?

- 최초침전지 체류시간은 2시간, 부유물질 제거효율 60%
- 부유물질농도 220mg/L, 부유물질 분해 없음
- 슬러지 비중 1.0
- 슬러지 합수를 94%

① 2.2m³/1,000m³

② 3.2m³/1,000m³

③ 4.2m³/1,000m³

④ 5.2m³/1,000m³

49. 염소 소독에 의한 세균의 사멸은 1차 반응 속도식에 따른다. 잔류염소 농도 0.4mg/L에서 2분간에 85%의 세균이 살균 되었다면 99% 살균을 위해서 몇 분의 시간이 필요한가?

① 약 5분

② 약 10분

③ 약 15분

④ 약 20분

50. 어느 침전지의 유량이 50m³/h이고 침전지 유효 수심이 3.5m 인 이상적인 침전지에서 침강속도가 0.2m/h인 입자들을 100% 제거하기 위한 침전지의 최소 수면적은?

① 150m²

② 200m²

③ 250m²

④ 300m²

51. 입자상 매체 여과를 이용하는 살수여상 공정으로부터 유출되는 유출수의 부유물질을 제거하고자 한다. 유출수의 평균 유량은 75,000m³/day, 여과속도는 120l/m² · min이고 4개의 여과지(병렬기준)를 설계하고자 할 때 여과지 하나의 면적은?

① 약 49m²

② 약 69m²

③ 약 89m²

④ 약 109m²

52. 호수의 고형물질 농도가 2.5mg/L이고 바닥으로의 침전물이 500g/m² · yr일 때 침강속도(m/day)는?

① 약 0.21

② 약 0.34

③ 약 0.55

④ 약 0.78

53. 다음 조건하에서 Monod식(Michaelis—Menten식 이용)을 적용한 세포의 비증식속도(Specific Growth Rate)는? (단, 제한기질농도 200mg/l, 1/2포화농도(K_S) 50mg/l, 세포의 비증식속도 최대치 0.15hr⁻¹)

① 0.08hr⁻¹

② 0.12hr⁻¹

③ 0.16hr⁻¹

④ 0.24hr⁻¹

54. 슬러지 탈수 방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 원심분리기 : 고농도의 부유성 고형물에 적합

② 벨트형 여과기 : 슬러시 특성에 민감함

③ 원심분리기 : 건조한 슬러지 케익을 생산함

④ 벨트형 여과기 : 유입부에 슬러지 분쇄기 설치가 필요함

55. 염삼투장치로 하루에 800,000l의 3차 처리된 유출수를 탈염하고자 한다. 이에 대한 자료가 다음과 같을 때, 요구되는 막 면적은?

- 25℃에서 물질전달계수 =0.2068 $\frac{l}{(day \cdot m^2)(kPa)}$,
- 유입수와 유출수 사이의 압력차 =2,400 kPa,
- 유입수와 유출수의 삼투압차 =310 kPa,
- 최저운전온도 = 10℃, $A_{10℃} = 1.3A_{25℃}$

① 약 2,610m²

② 약 2,510m²

③ 약 2,410m²

④ 약 2,310m²

56. 생물막을 이용한 하수처리방식인 접촉산화법의 장단점으로 틀린 것은?

① 분해속도가 낮은 기질제거에 효과적이다.

② 난분해성물질 및 유해물질에 대한 내성이 높다.

③ 고부하시에도 매체의 공극으로 인하여 폐쇄 위험이 적다.

④ 매체에 생성되는 생물량은 부하조건에 의하여 결정된다.

57. 암모니아성 질소가 50mg/L인 폐수의 완전 질산화에 필요한 이론적 산소요구량(mg/L)은?

- ① 약 430
- ② 약 330
- ③ 약 230
- ④ 약 130

58. BOD₅가 70% 처리된다면, BOD₅ 1,600mg/L인 폐수의 메탄 생성 가능량은? (단, k_1 0.08d⁻¹이다(base10), 0.08d⁻¹, CODBODu)

- ① 약 270mgCH₄/L(처리폐수)
- ② 약 370mgCH₄/L(처리폐수)
- ③ 약 470mgCH₄/L(처리폐수)
- ④ 약 570mgCH₄/L(처리폐수)

59. 표준 활성슬러지법에서 하수처리를 위해 사용 되는 미생물에 관한 설명으로 맞는 것은?

- ① 지체기로부터 대수증식기에 걸쳐 존재하는 미생물에 의해 하수가 주로 처리된다.
- ② 대수증식기로부터 감쇠증식기에 걸쳐 존재하는 미생물에 의해 하수가 주로 처리된다.
- ③ 감쇠증식기로부터 내생호흡기에 걸쳐 존재하는 미생물에 의해 하수가 주로 처리된다.
- ④ 내생호흡기로부터 사멸기에 걸쳐 존재하는 미생물에 의해 하수가 주로 처리된다.

60. 폐수로부터 암모니아를 처리하는 방법 중 Air Stripping이 있다. 이 방법은 다음 식에 의해 이루어진다. $[\text{NH}_3 + \text{HO}_2 \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-]$ 25°C, pH 10일 때 수중 NH₃의 비율은? (단, 25°C에서의 평형상수 $K=1.8 \times 10^{-5}$ 이다.)

- ① 약 75%
- ② 약 80%
- ③ 약 85%
- ④ 약 90%

【4과목】 수질오염공정시험기준 (20문제)

61. 암모니아성 질소를 흡광광도법인 인도 페놀법으로 분석하고자 한다. 측정원리가 맞는 것은?

- ① 암모늄이온이 차아염소산의 공존 아래에서 페놀과 반응하여 생성하는 인도 페놀의 청색을 630nm에서 측정하는 것이다.
- ② 암모늄이온이 술폰아미드 및 페놀과 반응하여 생성하는 인도 페놀의 적색을 540nm에서 측정하는 것이다.
- ③ 암모늄이온이 차아염소산의 공존 아래에서 페놀과 반응하여 생성하는 인도 페놀의 적색을 540nm에서 측정하는 것이다.
- ④ 암모늄이온이 술폰아미드 및 페놀과 반응하여 생성하는 인도 페놀의 청색을 630nm에서 측정하는 것이다.

62. 다음은 전기전도도 측정에 관한 내용이다. 틀린 것은?

- ① 전기전도도란 용액이 전류를 운반할 수 있는 정도를 말한다.
- ② 전기전도도는 전기저항의 역수로서 국제단위계로는 umho/mS(micromho/millisiemen)로 나타내고 있다.
- ③ 전기전도도는 온도차에 의한 영향(약 2%/°C)이 크다.
- ④ 용액 중의 이온세기를 신속하게 평가할 수 있는 측정항목이다.

63. 다음은 PCB 측정원리에 관한 설명이다. ()안에 맞는 내용은?

PCB는 헥산으로 추출하여 ()한 다음 다시 추출하여 실리카겔 또는 플로리실컬럼을 통과시켜 정제한다.

- ① 층분리
- ② pH를 조정
- ③ 알칼리 분해
- ④ 농축

64. 수질측정항목과 시료 최대보존기간이 잘못 연결된 것은?

- ① 생물 화학적 산소요구량—48시간
- ② 용존 총인—48시간
- ③ 6가 크롬—24시간
- ④ 분원성 대장균군—24시간

65. 다음은 기체크로마토그래피법을 적용하여 석유계종 탄화수소를 측정할 때의 원리이다. () 안에 맞는 내용은?

시료 중의 제트유, 등유, 경유, 벙커 Cdb, 윤활유, 원유 등을 () (으)로 추출하여 기체크로마토그래피법에 따라 확인 및 정량한다.

- ① 사염화탄소
- ② 클로로포름
- ③ 다이클로로메탄
- ④ 노말헥산+에탄올

66. 다음 측정항목 중 시료의 보존방법이 다른 것은?

- ① 전기전도도
- ② 생물화학적산소요구량
- ③ 6가 크롬
- ④ 화학적산소요구량

67. 인산염 인 표준용액($0.1\text{mgPO}_4\text{-P/mL}$) 250mL를 조제하기 위해 필요한 인산2수소칼륨(KH_2PO_4)의 양(g)은? (단, K 원자량=39, P 원자량=31)

- ① 0.08
- ② 0.11
- ③ 0.18
- ④ 0.24

68. 예상 BOD치에 대한 사전경험이 없을 때에는 희석하여 시료용액을 조제한다. 시료가 오염된 하천 수인 경우에 관한 내용으로 맞는 것은?

- ① 1~5%의 시료가 함유되도록 희석 조제한다.
- ② 5~15%의 시료가 함유되도록 희석 조제한다.
- ③ 15~25%의 시료가 함유되도록 희석 조제한다.
- ④ 25~100%의 시료가 함유되도록 희석 조제한다.

69. 다음은 원자흡광광도법에 의한 크롬측정에 관한 내용이다. () 안에 맞는 내용은?

공기-아세틸렌 불꽃시에는 철, 니켈 등의 공존물질에 의한 방해 영향이 크므로 () 넣어서 측정한다.

- ① 황산나트륨을 1% 정도
- ② 황산나트륨을 3% 정도
- ③ 수산나트륨을 1% 정도
- ④ 수산나트륨을 3% 정도

70. 시료의 보존방법 중 4°C , H_2SO_4 로 pH2 이하로 해야 되는 항목은?

- ① 암모니아성 질소
- ② 아질산성 질소
- ③ 질산성 질소
- ④ 부유물질

71. 음이온 계면활성제 시험방법은?

- ① 페난트로린법
- ② 메틸렌블루법
- ③ 디페닐카르바지드법
- ④ 디메틸글리옥심법

72. 다음은 시안을 흡광광도법으로 측정하기 위한 원리이다. () 안에 맞는 내용은?

시안을 흡광광도법으로 정량할 때 ()에서 에틸렌 디아민테트라 초산이나트륨을 넣고 가열 증류하여 시안화물 및 시안착화합물의 대부분을 시안화수소로 유출시킨다.

- ① pH 2 이하의 산성
- ② pH 4~5 범위의 약산성
- ③ pH 6.5~7.5 범위의 중성
- ④ pH 9 이상의 알칼리성

73. 다음 설명 중 잘못된 것은?

- ① 수욕상 또는 물중탕 중에서 가열한다 함은 따로 규정이 없는 한 수온 100°C에서 가열함을 뜻한다.
- ② 액체의 산성, 알칼리성 또는 중성을 검사할때는 따로 규정이 없는 한 유리전극에 의한 pH 미터로 측정하고 액성을 구체적으로 표시할 때는 pH 값을 쓴다.
- ③ 진공이라 함은 15mmH2O 이하의 진공도를 말한다.
- ④ 분석용 저울은 0.1mg까지 달 수 있는 것이라야 한다.

74. 순수한 정제수 500ml에 HCl(비중 1.18) 100ml를 혼합했을 경우 이 용액의 염산농도는 몇 중량 %인가?

- ① 19.1%
- ② 20.0%
- ③ 23.4%
- ④ 31.7%

75. 이온전극법에서 사용되는 이온전극인 격막형 전극으로 측정할 수 있는 이온과 가장 거리가 먼 것은?

- ① NH4+
- ② CN-
- ③ NO2-
- ④ Cl-

76. 시료의 전처리 방법 중 질산-과염소산에 의한 분해법에 관한 설명으로 잘못 된 것은?

- ① 과염소산을 먼저 넣어주고 질산을 주입하여야 폭발을 방지할 수 있다.
- ② 납을 측정할 경우 시료 중에 황산이온(SO42-)이 다량 존재하면 측정값에 손실을 가져온다.
- ③ 유기물을 다량 함유하고 있으면서 산화분해가 어려운 시료들에 적용한다.
- ④ 유기물을 함유한 뜨거운 용액에 과염소산을 넣어서는 안 된다.

77. 불소 측정을 위한 란탄-알리자린 콤플렉스법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 정량범위는 0.004~0.05mg이며 표준편차는 10~3%이다.
- ② 알루미늄 및 철의 방해가 크나 증류하면 영향이 없다.
- ③ 시료 중 불소함량이 정량범위를 초과할 경우 탈색현상이 나타날 수 있다.
- ④ 유효측정농도는 0.005mg/L 이상으로 한다.

78. 디페닐카르바지드를 작용시켜 생성되는 착화합물의 흡광도를 540nm에서 측정하여 정량하는 항목은?

- ① 니켈
- ② 6가 크롬
- ③ 구리
- ④ 카드뮴

79. 수질오염공정시험기준상 질산성 질소의 측정법으로 가장 적절한 것은?

- ① 흡광광도법(디아조화법)
- ② 이온크로마토그래피법
- ③ 이온전극법
- ④ 카드뮴 환원법

80. 원자흡광광도법의 용어에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 공명선 : 원자가 외부로부터 빛을 흡수했다가 다시 먼저 상태로 돌아갈 때 방사하는 스펙트럼선
- ② 역화 : 불꽃의 연소속도가 크고 혼합기체의 분출속도가 작을 때 연소현상이 내부로 옮겨지는 것
- ③ 다음극 중공음극램프 : 두개 이상의 중공음극을 갖는 중공음극램프
- ④ 선포로파일 : 파장에 대한 스펙트럼선의 근접도를 나타내는 곡선

【5과목】 수질환경관계법규 (20문제)

81. 시장, 군수, 구청장이 낚시금지구역 또는 낚시제한 구역을 지정하려는 경우에 고려하여야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 용수의 목적
- ② 연도별 낚시 인구의 현황
- ③ 낚시터 발생 쓰레기에 대한 영향평가
- ④ 수질오염도

82. 환경부장관 또는 시도지사가 측정망을 설치하기 위한 측정망 설치계획에 포함시켜야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 측정망 배치도
- ② 측정망 설치시기
- ③ 측정자료의 확인방법
- ④ 측정망 운영방안

83. 호소에 대한 환경기준 중 생활환경기준 등급이 ‘약간 좋음’인 경우에 항목별 기준으로 틀린 것은? (단, 단위는 mg/L)

① 총인(T-P) : 0.03 이하

② 총질소(T-N) : 0.3 이하

③ 부유물질량(SS) : 5 이하

④ 화학적 산소요구량(COD) : 4 이하

84. 다음 중 폐수종말처리시설 기본계획에 포함되어야 할 사항과 가장 거리가 먼 것은?

① 폐수종말처리시설에서 배출허용기준 적합여부 및 근거에 관한 사항

② 폐수종말처리시설의 폐수처리계통도, 처리능력 및 처리 방법에 관한 사항

③ 폐수종말처리시설의 설치·운영자에 관한 사항

④ 오염원 분포 및 폐수배출량과 그 예측에 관한 사항

85. 오염총량관리기본방침에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

① 오염원의 조사 및 오염부하량 산정방법

② 오염총량관리의 목표

③ 오염총량저감을 위한 방안

④ 오염총량관리의 대상 수질오염물질 종류

86. 환경기술인 등의 교육에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 환경기술인의 교육기관은 환경보전협회이다.

② 기술요원의 교육기관은 국립환경인력개발원이다.

③ 교육과정은 환경기술인과정과 폐수처리기술요원과정이 있다.

④ 교육과정의 교육기간은 3일 이내로 한다.

87. 비점오염원의 변경신고 기준으로 틀린 것은?

① 비점오염원 또는 비점오염저감시설의 전부 또는 일부를 폐쇄

② 비점오염원의 종류, 위치, 용량의 변경

③ 총 사업면적, 개발면적 또는 사업장 부지 면적이 처음 신고면적의 100분의 15 이상 증가

④ 상호, 대표자, 사업명 또는 업종의 변경

88. 다음 ()안에 맞는 내용은?

환경부 장관은 하천, 호소 등의 수질 및 수생태계 보전을 위하여 필요하다고 인정하는 때에는 (①) 이 정하는 기준에 해당되는 수변생태구역을 매수하거나 (②) 이 정하는 바에 따라 생태적으로 조성, 관리할 수 있다.

① ① 대통령령, ② 환경부령

② ① 환경부령, ② 대통령령

③ ① 자치단체장, ② 대통령령

④ ① 자치단체장, ② 환경부령

89. 환경기준 중 수질 및 수생태계 상태별 생물학적 특성 이해표에서 생물등급이 ‘보통~약간 나쁨’ 인 경우의 생물 지표종(어류)에 해당되는 것은? (단, 하천 기준)

① 붕어

② 갈겨니

③ 미꾸라지

④ 그리

90. 용어의 정의로 틀린 것은?

① 폐수 : 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염 물질이 혼입되어 그대로 사용할 수 없는 물을 말한다.

비점오염저감시설 : 수질오염방지시설 중 비점 오염원으로부터 배출되는 수질오염물질을 제거하거나 감소하게 하는 시설로서 환경부령이 정하는 것을 말한다.

폐수무방류배출시설 : 폐수배출시설에서 발생하는 폐수를 당해 사업장 안에서 수질오염방지 시설을 이용하여 처리하거나 동일 배출시설에 재이용하는 등 공공수역으로 배출하지 아니하는 폐수배출시설을 말한다.

수면관리자 : 호소를 관리하는 자를 말하며 동일한 호소 ④ 를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 하천 관리청에 속한 자가수면관리자가 된다.

91. 수질오염경보 중 수질오염감시경보 대상 수질오염 물질이 아닌 것은?

① 부유물질

② 전기전도도

③ 용존산소

④ 클로로필-a

92. 비점오염저감시설 중 장치형 시설에 해당되는 것은?

① 생물학적 처리형 시설

② 침투형 시설

③ 저류형 시설

④ 인공습지형 시설

93. 폐수처리방법이 물리적 또는 화학적 처리방법인 경우 적정 시 운전 기간은? (단, 가동개시일 12월 1일이다.)

① 가동개시일부터 70일

② 가동개시일부터 50일

③ 가동개시일부터 30일

④ 가동개시일부터 15일

94. 사업장의 규모별 구분에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 1일 폐수배출량이 1,000m³인 사업장은 제2종 사업장에 해당된다.

② 1일 폐수배출량이 100m³인 사업장은 제4종 사업장에 해당된다.

③ 폐수배출량은 최근 90일 중 가장 많이 배출한 날을 기준으로 한다.

④ 최초 배출시설 설치허가시의 폐수배출량은 사업계획에 따른 예상용수사용량을 기준으로 산정한다.

95. 다음 중 특정수질유해물질이 아닌 것은?

① 아크릴로니트릴

② 브로모포름

③ 테트라클로로에틸렌

④ 퍼클로레이트

96. 다음 중 수질오염감시경보의 단계가‘관심’일 우 관계기관별 조치사항으로 틀린 것은?

① 수면관리자－수체변화 감시 및 원인 조사

② 환경관리공단이사장－관심경보 발령 및 관계 기관 통보

③ 취수장, 정수장 관리자－정수 처리 및 수질 분석 강화

④ 유역, 지방환경청장－수면 관리자에게 원인 조사 요청

97. 측정기기부착사업자가 고의로 측정기기를 작동하지 아니하게 하거나 정상적인 측정이 이루어지지 아니 하도록 하는 행위를 한 경우의 벌칙 기준은?

① 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금

② 3년 이하의 징역 또는 1천5백만원 이하의 벌금

③ 3년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금

④ 5년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금

98. 환경부 장관이 수립하는‘대권역계획’에 포함 되어야 하는 사항 과 가장 거리가 먼 것은?

① 상수원 및 물 이용현황

② 수질오염 예방 및 저감대책

③ 수질 및 수생태계 보전조치의 추진 방향

④ 점오염원, 비점오염원 및 기타수질오염원의 수질 목표기준

99. 폐수처리업 등록기준 중 폐수재이용업의 기술능력 기준으로 맞는 것은?

① 수질환경산업기사, 화공산업기사 중 1명 이상

② 수질환경산업기사, 대기환경산업기사 중 1명 이상

③ 수질환경산업기사, 일반기계기사 각각 1명 이상

④ 수질환경산업기사, 전기기사 각각 1명 이상

100. 공공수역에 특정수질유해물질 등을 누출, 유출 하거나 버리는 행위를 한 자에 대한 벌칙기준으로 옳은 것은?

① 5년 이하의 징역이나 또는 3천만원 이하의 벌금에 처함

② 3년 이하의 징역이나 또는 2천만원 이하의 벌금에 처함

③ 3년 이하의 징역이나 또는 1천 5백만원 이하 벌금에 처함

④ 2년 이하의 징역이나 또는 1천만원 이하의 벌금에 처함