

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. 수격작용(Water Hammer)
2. 전염소처리(Pre-Chlorination)
3. 암모니아 탈기(Ammonia Stripping)의 설계인자에 대하여 설명하십시오.
4. 여과지의 부수두(Negative Head)에 대하여 설명하십시오.
5. 유량측정방법에 대하여 설명하십시오.
6. 1,4-dioxane 에 대해 설명하십시오.
7. 상수도 송배수 시스템에서의 수질악화에 대해 설명하십시오.
8. 합류식 하수도의 우천시 하수량과 CSOs 를 구분하여 설명하십시오.
9. 펌프 특성 곡선에 대해 설명하십시오.
10. 활성슬러지 내성호흡시 슬러지 산소당량
11. log 제거율의 정의
12. 농축조 설계에 이용되는 고형물 플럭스 해석법(Solid Flux Analysis)에 대하여 설명하십시오.
13. 최근의 빈번한 집중호우 현상으로 우수유출량의 예측에 불확실성이 증가하고 있다. 과거의 강우기록으로부터 결정되는 강우강도 공식에 대하여 유도과정을 설명 하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 다음 표는 상하수도 관로시설 정비를 시행중인 국내 S 도시의 J 하수처리장 처리구 역에 대한 통계자료를 정리한 결과이다. 국내 다른 도시들의 상하수도 관로시설 여 건도 S 도시와 유사하다고 보고 상하수도 관로시설 정비 정책에 대해 의견을 제시하 시오. 단, S 도시는 2004 년까지 주로 상수도 누수개선 사업에 치중하였다.

구 분		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
하수도 자료	총 하수량	2,088	1,973	1,884	1,930	1,796	1,627	1,524
	불명수량	963	789	754	786	676	505	414
상수도 자료	총 급수량	1,586	1,509	1,452	1,400	1,285	1,239	1,214
	무효수량	569	428	408	344	246	192	159

주) 단위(천톤/일), 총하수량 = 순수오폐수량 + 불명수량, 무효수량 ≡ 누수량, 총급수량 = 유효수량 + 무효수량

2. 국내도시들의 우천시 하수처리장과 차집시설의 운영 실태에 대해 설명하고, CSOs 처리계획과 연계하여 우천시 하수처리장의 방류 오염량 최소화 방안에 대하여 논하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. 우리나라는 방류수역 보호를 위하여 하, 폐수내 질소, 인 등 영양염류 제거에 많은 노력을 경주하고 있다. 하, 폐수내 영양염류를 제거하기 위한 처리공법선정 및 단위공정 구성을 통한 전체 처리장 구성시 일반적 고려사항을 설명하시오.
4. 생태진단과학의 발달로 지표생물을 사용하면 생태계에 대한 주요압박요인을 확인할 수 있다. 지표생물의 선정기준에 대하여 설명하고 수질등급별 지표생물의 예를 열거하시오.
5. 도시하수에서는 다양한 휘발성 유기화합물(VOCs)이 검출되는 것으로 보고되고 있다. 하수도 시설로부터 휘발성 유기화합물의 방출에 대하여 방출원리, 주요방출지점, 제어대책을 기술하시오.
6. 수질오염총량관리제도를 성공적으로 정착, 수행하기 위한 고효율, 집적형 하,폐수처리 및 정수처리기술개발의 일환으로 막분리공정이 활발히 연구, 도입 및 상용화되고 있다. 막(membrane)분리 공정을 이용한 오폐수처리시 막분리 공정의 설계와 운영시 일반적 고려사항 및 막분리공정을 이용한 오폐수처리를 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

- 하수처리공정의 생물반응조 운영과 수질(유입 S_0 , 유출 S) 관계는 생물반응조 미생물(MLSS)의 농도(X)와 미생물 생산계수(Y), 생물반응조 수리학적 체류시간(θ), 미생물 평균체류시간(θ_c), 미생물 사멸계수(k_d)에 의해 $X = \frac{\theta_c Y (S_0 - S)}{\theta (1 + k_d \theta_c)}$ 로 표시되며, 처리효율은 $E = \frac{S_0 - S}{S_0}$ 로 표시할 수 있다. 반응조와 2차침전지 크기를 그대로 둔 상태에서 처리효율 E 를 높이기 위한 방법과 문제점들에 대해 설명하십시오.
- 국내 도시들의 합류식 하수도에 대해 불명수(inflow/infiltration) 저감을 위한 관거정비 사업에 대해 사업의 필요성과 의미, 방법, 문제점 등에 대해 설명하십시오.
- 황화수소(H_2S)와 암모니아(NH_3)를 함유하고 있는 물에 염소를 주입할 때 염소 주입량과 잔류염소량의 관계를 단계별로 설명하십시오. 그리고 Trihalomethanes (THMs)의 발생을 억제하기 위한 염소처리의 대안을 제시하십시오.
- 최근 수질기준이 강화됨에 따라 폐수중 난분해성 물질을 함유한 폐수처리가 방류수역보호 측면에서 매우 중요하다. 난분해성폐수를 발생원별로 분류하고 그 처리방법을 설명하십시오.
- 유기물의 함량이 높은 슬러지를 탈수하여 최종처분할 경우 탈수성능을 향상시키기 위한 전처리가 필요하다. 탈수성능 향상을 위한 전처리방법 4가지 이상을 제시하고 원리를 설명하십시오.
- 대기를 통한 수질오염물질의 침적은 습식침적, 건식침적 그리고 수체와 대기와의 가스교환 등으로 이루어진다. 건식침적(Dry Depositions)의 주요인자를 밝히고 건식침적이 하천이나 호수의 수질에 미치는 영향에 대하여 설명하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 2005 년 말 통계자료에 따르면 현재 4 대강유역 하수도 보급률이 73.3~92.2%인 반면 수역별 환경기준 달성율(목표수질농도를 달성한 구간의 비율)은 평균 45.8%에 불과한 것으로 나타났다. 이에 대한 의견과 수역 수질기준 달성을 위한 구체적인 대책방안을 제시하십시오.
2. 2 차침전지의 처리효율을 결정짓는 요소들을 열거하고, 효율개선을 위한 방안을 제시하십시오.
3. 급속여과공정에 있어서 여재의 유효경, 균등계수, 최소경, 최대경에 대하여 급속여 과지 설계시 이들 인자의 기준 및 검토사유를 제시하고, 균등계수와 유효경이 여과 지속시간 및 여과수질에 미치는 영향에 대하여 설명하십시오.
4. 이온교환시설은 이온교환수지와 물을 접촉시켜 폐수중의 이온과 수지중의 이온을 교환하여 오염물질을 제거하는 설비이다. 이 이온교환시설에 적용되는 이온 교환수지의 종류 및 특성에 대하여 설명하십시오.
5. 생물반응조의 이차침전지에서 슬러지 벌킹(bulking)을 야기하는 사상균의 제어방법 에 대하여 설명하십시오.
6. 하수 슬러지의 자원화를 목적으로 하는 슬러지 처리방법을 열거하고 처리방법별 장. 단점을 비교하십시오.