

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 흐름영역에 따른 침강속도 계산방법
2. 생물활성탄(Biological Activated Carbon, BAC)
3. 호소내 퇴적물에서 인의 용출에 영향을 끼치는 인자와 용출 방지방법
4. 기온과 수온 사이의 이력현상(hysteresis)
5. 조류의 광합성 증가에 따른 pH 변화 기작
6. 산화환원전위(Oxidation Reduction Potential)
7. 생태계를 유지하는 2가지 주요 동적 흐름
8. 수처리공정 중 호기성, 혐기성, 무산소 조건에 대한 비교
9. 유기물 지표항목의 종류와 특징
10. 호수 수질모델에서 인과 클로로필을 모의하기 위해서 필요한 기작
11. 하상계수(유량변동계수)
12. BTEX와 MTBE
13. Microcystin-LR과 Microcystin-RR의 차이

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. Universal Soil Loss Equation(USLE)을 제시하고 영향인자를 설명하시오.
2. 호수에서의 성층현상(Stratification)과 역전현상(Turn over)에 대하여 설명하시오.
3. 2012년 11월 개정된 환경정책기본법에는 수질환경기준에서 총유기탄소가 생활환경 기준에 추가 도입되었는데, 그 배경과 주요내용을 설명하시오.
4. 하폐수 처리장 배출수 수온이 담수 환경에 미치는 영향을 설명하고, 제도적 및 기술적 개선방안을 제시하시오.
5. 배출허용이 적용되는 기술수준인 BAT, BPT, BCT, PSES, NSPS, PSNS에 대하여 설명하시오.
6. 호소의 부영양화를 유발하는 영양염류 중의 하나인 질소를 수처리 공정을 통해 제거하고자 할 때 물리화학적 방법과 생물학적 방법을 각각 2가지만 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 인공습지를 흐름형태별로 분류하여 설명하고, 오염물질 처리기작과 인공습지의 가치를 설명하시오.
2. 다음을 설명하시오.
 - 1) 수질오염총량관리에서 비점오염원 관리방향
 - 2) 저영향개발(Low Impact Development, LID)과 그린빗물인프라(Green Stormwater Infrastructure, GSI)
3. 물순환 체계 구축을 위해 국내 적용 중이거나 적용 가능한 관리 제도를 설명하시오.
4. Ecological Integrity에 대하여 설명하시오.
5. 국내 산업폐수 관리에 대한 제도적 수단에 대하여 설명하시오.
6. 생물학적 수질판정의 종류와 내용에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

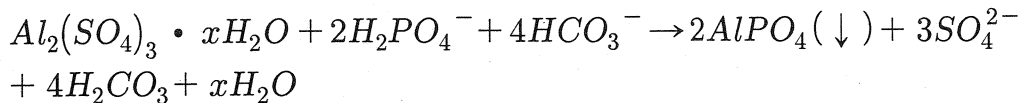
분야	환경·에너지	종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

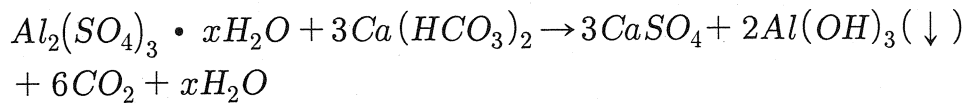
1. 하수처리시설에서 인(phosphorus)처리를 위한 고도처리에 약품을 사용하려고 한다. 이때 아래의 조건에서 이론적 슬러지 발생량을 산정하시오.

<조건>

- 하수처리시설 용량 $Q = 42,500 \text{ m}^3/\text{day}$
- 유입 T-P 농도 = 0.904 mg/L
- T-P 목표 방류수질 = 0.2 mg/L
- Alum 주입율 = 4.5 mol Al/mol P
- AlPO_4 생성반응식



- $\text{Al}(\text{OH})_3$ 생성반응식



- Al 원자량 = 27, P 원자량 = 31

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

2. 어느 하천으로 공장폐수가 방류되고 있다. 방류점에서는 혼합이 이상적으로 이루어지고 있으며, 혼합수의 수질 및 기타 조건은 아래와 같을 때 2일 후의 DO 농도, 혼합 후 최저 DO 농도가 나타나는 시간(day), 이 때 DO의 최저농도를 각각 구하시오.

<조건>

- DO 부족량 = 3.2 mg/L
- DO 포화농도 = 9.2 mg/L
- 최종 BOD = 20 mg/L
- BOD 반응율 상수 = 0.1
- 재포기율 상수 = 0.24

3. 공기탈기법으로 폐수 중의 암모니아성 질소를 제거하기 위하여 pH를 조절하고자 한다. 수중의 암모니아 중 NH_3 를 99%로 하기 위한 pH를 아래조건을 이용하여 구하시오.

<조건>

- 암모니아성 질소의 수중에서의 평형 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- 평형상수 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$
- $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

4. 호소의 부영양화로 인한 녹조발생시 남조류 등이 대량 증식하게 되는데 이때 Microcystin과 같은 독성물질이 발생될 수 있다. 이 독성물질의 특징과 대책에 대하여 설명하시오.
5. 아래의 조건으로 비점오염저감을 위한 저류지를 설계하고자 할 때 수질처리용량을 산정하고, 초기침강지와 저류지 규모를 각각 설계하시오.

<조건>

- 토지이용: 아스팔트 포장 주차장
- 배수면적= 5,000 m²
- 누적유출고로 환산한 설계강우량 = 5 mm
- 저류지의 구성: 초기침강지(전처리 시설) + 저류지(후속처리 시설)
- 초기침강지 및 저류지의 깊이 = 1.5 m
- 초기침강지와 저류지의 수질처리용량 분배 = 25 : 75
- 초기침강지와 저류지의 길이(L) : 폭(W)의 비 = 3 : 1

6. 하수슬러지의 자원화 방안에 대하여 설명하시오.