

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	수질관리기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 문제당 10 점)

1. 이온교환 및 선택계수(selectivity coefficient)
2. 속도경사(velocity gradient ; G)
3. 완전혼합 반응조에서 비반응성 물질의 유출농도(순간주입량=M 에서 초기농도= C_0)
4. 염소소독에 영향을 미치는 인자
5. 입상여재에 의한 부유물질 제거기작(그림을 그리고 설명)
6. 혐기성 처리에서 총 알칼리도(total alkalinity), 중탄산알칼리도(bicarbonate alkalinity)와 유기산(volatile fatty acids)과의 상관관계를 설명하시오.
7. BMP(biochemical methane potential)에 대해 설명하시오.
8. 선택조(selector)를 플럭형성(floc forming) 미생물과 사상균과 연관하여 설명하시오.
9. UASB(upflow anaerobic sludge blanket) 반응조에서 내부 핵심장치에 대해 열거하고, 각각의 기능을 서술하시오.
10. AMD(acid mine drainage, 산성광산배수)
11. 하수처리장 방류수를 오존(Ozone)으로 소독처리할 때의 장.단점을 서술하시오.
12. 하수슬러지의 농축방식과 탈수방식에 대하여 간략히 설명하시오.
13. 입상황(S)을 이용하는 무기성 탈질의 장.단점을 서술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 문제당 25 점)

1. 석회-소다 연수화(Lime-soda softening)의 반응식을 쓰고 설명하시오.
2. 활성슬러지법에서 슬러지 반송비 결정방법에 대해 설명하시오.
3. 하수처리장에서 혐기성 소화조가 설치되지 않았을 때의 장.단점을 설명하시오.
4. 활성슬러지 bulking의 종류와 원인에 대해 설명하시오.
5. 화학반응의 평형상수(Equilibrium constant, K_{eq})를 정의하시오.
(임의의 반응식 $2A+B \rightleftharpoons C+D$ 를 써서 서술하고 설명할 것)
6. 하수처리공법에 있어 이론상으로 생물반응조내의 미생물(MLVSS)의 농도(X)는 아래의
식과 같이 생물반응조의 수리학적 체류시간(θ), 실제 미생물 생산계수율 ($Y_{obs} = \frac{Y}{1+K_d \cdot \theta_c}$), 그리고 기질의 양($S_o - S$)과 미생물 평균 체류시간(θ_c)의 함수로
표시될 수 있다. $[X = \frac{\theta_c Y (S_o - S)}{\theta (1 + K_d \cdot \theta_c)}]$

이 식을 근거로 하여, 담체(Media)나 반송율 조절 등의 방법으로 생물반응조내의 MLSS
를 높게 유지함으로써 F/M 비를 낮추고 처리효율을 향상시킬 수 있다는 주장에 대한
모순점을 지적해 보시오.

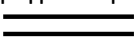
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 문제당 25 점)

1. 표면여과 및 침층여과를 시간에 따른 손실수두 비교그래프를 그려 설명하시오.
2. pH 완충능(buffer capacity)을 정의하고 어떤 pH 에서의 완충능을 구하기 위한 수식을 의 함수로써 유도하시오.
(단,  β $\equiv$  $\frac{dC}{dpH}$ 까지만 유도)
3. 최근 정수처리장에서 지아디아(Giardia)에 대한 염소살균 기준으로 인하여 염소주입량을 높여 C.t 값을 충족시키고 있는데 이로인한 문제점과 그 대안이 될 수 있는 공정에 대해 서술하시오.
4. 국내 하수슬러지의 일반적 처분(disposal) 방법을 설명하고, 최근 런던협약에 의한 해양오염 배출 규제시 하수슬러지를 재활용 또는 자원화한다면 가능한 방법을 설명하시오.
5. 하수처리장에서 사용되는 Diffuser(Submerged Diffused Aerator)의 종류를 들고 각각의 장.단점을 서술하시오.
6. MBR(Membrane Bioreactor) System 을 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 문제당 25 점)

- CO_2 가 용해되어 있는 시료가 pH 11 이상의 수치를 보이고 있다. 이 시료의 총알칼리도를 측정할 때 pH 범위별 반응을 설명하시오.
- 1 형 침전을 설명하고 1 형 침전에서의 입자의 최종 침전 속도식을 유도하시오.
(단, 입자는 구형으로 가정하고, 항력계수로 $24/N_{st}$ 를 사용)
- 국내 양돈폐수 현황 및 문제점을 설명하고, 적용가능한 처리, 재이용(자원화) 공정을 서술하시오.
- ① 혐기성 처리에서 1kg BOD_L 이 100% 안정화(처리)될 때 발생하는 이론적 메탄의 양(m^3)을 산출하시오. (아래식 참조, 표준상태 $0^\circ C$, 1atm)
 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 3CO_2 + 3CH_4$, $3CH_4 + 6O_2 \rightarrow 3CO_2 + 6H_2O$
② 4-①을 근거로, 어느 폐수처리장에서 발생하는 유기성 폐수를 혐기성 중온 소화공정으로 처리할 때 유입폐수내 BOD 제거에 의한 발생가스의 저장조(gas holder)의 용적을 구하시오.
(폐수발생량 : $100m^3$ /일, BOD 제거율 : 80%, 유입폐수 BOD : 5000mg/L, 가스저장기간 : 2 일, 메탄함량 : 67%)
- 흡착등온식(Adsorption Isotherm)중 대표적인 것 3 가지를 들고, 각각의 이론적 바탕을 이루는 가정(가설)에 대해 아는데로 설명하시오.
- 하수의 고도처리 공정중 대표적인 MLE System 또는 A_2O System 에서 내부 반송율과 탈질효율의 관계를 설명하시오. (질산화 효율은 일정한 것으로 가정)