

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	상하수도기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 국가 하수도종합계획
2. 제 3 의 물산업
3. MFC(Microbial Fuel Cell)
4. 소화가스를 에너지화할 경우 총 에너지 생산량 산정식
5. JTU(Jackson Turbidity Unit), NTU(Nephelometric Turbidity Unit)
6. 퇴비화조 형식
7. 정석탈인법
8. ENR(Endogenous Nitrate Respiration)
9. 침지형 MBR, 분리형(가압형) MBR
10. 해수담수화 시설에서의 방류방식
11. 신축이음관
12. Kerby 식
13. 우수체수지

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	상하수도기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 기후변화에 따른 집중강우로 도시침수문제가 빈번하게 발생하고 있는 바, 공공하수도의 우수관리기능 강화를 위한 선진화 추진방안에 대하여 설명하십시오.
2. 상수도시설의 계획 및 설계에 있어서 정수처리공정 선정과 용수공급 방안 결정시 근거가 되는 경제성 분석에 대하여 설명하십시오.
3. 정수장 실시설계단계에서 필요한 설계도면 구성에 대하여 설명하십시오
4. 정수장에서 탈염소처리의 종류와 특징에 대하여 설명하십시오.
5. 상수도 기본계획 수립에 관련된 주된 법률에 대하여 설명하십시오.
6. 하수도시설에서 펌프의 급가동, 급정지시나 과도한 고수위, 저수위 운전으로 펌프계획운전 범위를 벗어날 경우, 발생하는 현상에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	상하수도기술사	수험 번호	성 명
----	----	----------	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 정수장에서 생산되는 물을 병에 담아 공급하는 경우를 병입수돗물이라 한다. 병입수돗물이 판매될 경우 이에 대한 장·단점과 개선방안에 대하여 설명하시오.
2. 정상상태(Steady State) 완전혼합반응조(CFSTR)와 플렉흐름 반응조(PFR)의 1 차 및 2 차 반응을 이용하여 동일제거율을 유지하기 위한 두 반응조 크기를 비교하고 설명하시오.
3. 펌프설비 선정시 고려해야 할 사항과 최적시스템을 결정하는 절차에 대하여 흐름도를 이용하여 설명하시오.
4. 아래 표는 입상활성탄(Granular Activated Carbon ; GAC)의 흡착실험시 구해진 데이터이다. 이 데이터에 대하여 Freundlich 와 Langmuir 등온식의 상수를 계산하시오. (단, 회분식(Batch) 흡착실험시 사용된 용액의 부피는 1L 이다.)

용액중 GAC 질량 m(g)	용액중 흡착질의 평형농도 C(mg/L)
0.000	3.4
0.001	3.2
0.010	2.7
0.100	1.8
0.500	1.4

5. 침사지의 평균유속은 0.3 m/s 를 표준으로 한다. Shield 공식과 Darcy Weisbach 공식을 이용하여 이를 증명하시오
(단, f : 마찰계수(0.03), β : 상수(0.06), S : 입자비중(2.65), D : 입자의 직경(0.2mm))

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	상하수도기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

6. 수질조정을 통한 수돗물 부식성개선과 관련하여 간접적으로 부식성을 측정하는데 대표적인 지표 3 가지를 제시하고 관련 계산식과 산출결과에 대한 의미를 설명하고, 다음 pHs 산정표와 주어진 값들을 이용하여 포화지수를 계산하여 그 결과를 판정하시오.

- 칼슘농도(as CaCO₃) : 98 mg/L, - 총 알칼리도(as CaCO₃) : 120 mg/L,
- 총 용존고형물 : 150 mg/L, - pH : 8.5, - 수온 : 25 °C

수온(°C)	A 값	증발잔류물 (mg/L)	B 값	칼슘경도, 알칼리도(mg/L)	C 값
0	2.60	0	9.70	10	1.00
4	2.50	100	9.77	20	1.30
8	2.40	200	9.83	30	1.48
12	2.30	400	9.86	40	1.60
16	2.20	800	9.89	50	1.70
20	2.10	1000	9.90	60	1.78
25	2.00			70	1.84
30	1.90			80	1.90
40	1.70			100	2.00
50	1.55			200	2.30
60	1.40			300	2.48
70	1.25			400	2.60
80	1.15			500	2.70
				600	2.78
				700	2.84
				800	2.90
				900	2.95
				1000	3.00

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	상하수도기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 침수지역의 기존시설 평가와 효율적인 대응시설 배치를 위해 침수대응 시뮬레이션을 활용할 경우 침수대책 수립 절차 및 내용에 대하여 설명하시오.
2. 상수도관망 최적관리시스템 구축사업이 온실가스 감축에 미치는 영향에 대하여 설명하시오.
3. 하수관 수밀시험방법의 종류와 각각의 특징에 대하여 설명하시오.
4. 하수처리장 에너지절감대책의 일환으로 에너지자립화사업을 시행하고 있다. 이 사업에 대하여 설명하시오.
5. 해수담수화시설의 구성도를 작성하고 설명하시오.
6. 표준활성슬러지법이 설치된 기존하수처리장에서 고도처리시설을 도입할 경우 어떤 부분을 고려하여 효율적인 설계를 할 것인지 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제