

제1과목 : 수처리공정

※ 논문(서술)형 8문제 중 5문제를 선택하여 답을 기술하십시오. (각 문제당 20점)

※ 계산문제는 반드시 계산과정과 답, 단위를 정확히 기재하여야 하며, 최종결과(답)에서는 개별 문제의 요구사항이 없을 경우 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째 자리까지 구하여야 합니다.

【문제 1】 다층여과지에 관한 다음 물음에 답하십시오.

물음 1) 표준 여과속도 및 총 여과층 두께에 관한 표준을 각각 쓰시오.

물음 2) 안트라사이트의 다음 각 항목 표준 규격을 쓰시오.

- | | |
|--------------------|-------------------|
| ○ 유효경: () mm | ○ 균등계수: () 이하 |
| ○ 마모율: () % 이하 | ○ 비중: () 이하 |

물음 3) 사용되는 여재 2가지만 쓰시오. (단, 안트라사이트(무연탄)은 제외)

물음 4) 여과층 구성을 위해 검토할 인자 2가지만 쓰시오.

【문제 2】 여과지 세척에 관한 다음 물음에 답하십시오.

물음 1) 역세척 1단계에서, 부착된 탁질의 박리나 여과층으로부터 분리해 가장 효과적인 여과층 팽창율을 쓰시오.

물음 2) 공기세척방식에서 공기 균등분배를 위해 하부집수장치에 적용하는 분산방식 4가지만 쓰시오.

물음 3) 세척효과가 불충분할 경우 발생하는 장애요인 3가지만 쓰시오.

물음 4) 세척효과 판정에 적용되는 세척배출수의 목표 최종탁도(NTU)를 쓰시오.

【문제 3】 급속여과지에 사용되는 여과층의 두께와 여재 유효경에 관한 다음 물음에 답하십시오.

물음 1) 여과층의 두께가 60~70 cm인 경우와 90~100 cm인 경우에 주로 사용되는 모래의 입경을 각각 쓰시오.

물음 2) 세립자 모래를 사용할 경우 여과의 장점 및 단점을 각각 2가지만 쓰시오.

물음 3) 균등계수를 작게하고 큰 입경의 모래를 사용한 경우의 여과 장점 2가지만 쓰고, 이 경우 세척효과를 높일 수 있는 방안 2가지만 쓰시오.

【문제 4】 처리수량 $2,000 \text{ m}^3/\text{d}$ 인 원수에 포함된 망간이온과 암모니아성 질소를 전염소처리로 제거하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 다른 물질에 의한 염소소비량은 없다고 가정한다.)

물음 1) 망간이온이 0.5 mg/L 포함되어 있을 경우에 필요한 이론상 염소주입량(kg/d)을 구하시오.

물음 2) 암모니아성 질소가 2 mg/L 포함되어 있고, 잔류염소농도를 0.5 mg/L 로 유지하고자 할 때의 이론상 염소주입량(kg/d)을 구하시오.

【문제 5】 처리수량 $15,000 \text{ m}^3/\text{d}$ 인 횡류식 경사판 침전지의 지수는 3개이고, 1지의 폭은 10 m , 길이는 40 m 이다. 유효수심 4 m 를 4.5 m 로 증가시킬 경우, 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 유효수심 4 m 와 4.5 m 일 때의 체류시간(h)을 각각 구하시오.

물음 2) 표면부하율(mm/min)을 구하고, 기준 적합여부를 평가하시오.

물음 3) 경사판의 투영면적(m^2)을 구하시오. (단, 입자의 침강속도는 0.7 m/h 이며, 경사판 효율은 80% 이다.)

【문제 6】 배출수 및 슬러지처리시설의 계획배출수 처리량에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 계획처리고형물량(S) 산정에 필요한 기초자료 3가지만 쓰시오.

물음 2) 계획처리고형물량을 구하는 관계식과 이 식에 사용되는 인자 5가지만 쓰시오.

【문제 7】 막과 막모듈의 열화와 오염(fouling)에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 막 열화와 막 오염을 각각 정의하시오.

물음 2) 부착층에 의한 막 오염 종류와 그 내용 4가지만 쓰시오.

【문제 8】 자외선 소독에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 자외선 강도에 영향을 주는 수질인자 4가지만 쓰시오

물음 2) 다른 소독법과 비교하였을 때, 자외선 소독의 장점 5가지만 쓰시오.

제2과목 : 수질분석 및 관리

※ 논문(서술)형 8문제 중 5문제를 선택하여 답을 기술하십시오. (각 문제당 20점)

※ 계산문제는 반드시 계산과정과 답, 단위를 정확히 기재하여야 하며, 최종결과(답)에서는 개별 문제의 요구사항이 없을 경우 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째 자리까지 구하여야 합니다.

【문제 1】 먹는물수질공정시험기준상 정도보증/정도관리에 관한 다음 항목의 정의를 쓰시오.

- 물음 1) 시약바탕시료
- 물음 2) 정확도
- 물음 3) 현장 이중시료
- 물음 4) 기기검출한계

【문제 2】 먹는물수질공정시험기준상 잔류염소-DPD 비색법에 관한 다음 물음에 답하십시오.

- 물음 1) 유리잔류염소의 주요물질 2가지만 쓰시오.
- 물음 2) 결합잔류염소의 종류 3가지만 쓰시오.
- 물음 3) 유리잔류염소의 측정방법을 쓰시오.

【문제 3】 상수고도처리 시 사용되는 분말활성탄에 관한 다음 물음에 답하십시오.

- 물음 1) 등온흡착선을 수식화한 등온흡착모델(isotherm model) 중 Freundlich 등온흡착 모델식과 Langmuir 등온흡착모델식을 쓰시오.
- 물음 2) Freundlich 등온흡착모델식을 이용하여 활성탄 투입량(kg/d)을 구하십시오.

- | | |
|---|-------------------------------|
| ○ 정수 처리량: $15,000 \text{ m}^3/\text{d}$ | ○ 오염물질 유출농도: 2 mg/L |
| ○ 오염물질 유입농도: 6 mg/L | ○ n : 0.5 |
| ○ K : 2 | |

【문제 4】 막여과 정수시설에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 막여과 정수시설의 설치기준상 수도용 막모듈의 성능 기준에 관한 표이다. ()에 들어갈 내용을 쓰시오.

항 목	정밀여과막 모듈	한외여과막 모듈	나노여과막 모듈	() 모듈	해수담수화 역삼투막모듈
여과성능 ($\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{일}$)	0.5 이상	0.5 이상	() 이상	0.05 이상	0.01 이상
탁도 제거성능 (NTU)	0.05 이하	() 이하	-	-	-
염화나트륨 제거성능	-	-	5 ~ 93 % 미만	93 % 이상	() % 이상
미생물 제거성능	시료수에 대해서 형성된 집락수가 시료수 1 mL 당 ()개 이하 일 것				

물음 2) 막여과 정수시설의 설치기준상 수도용 막여과공정평가를 위한 모형실험에서 수질 관리를 위한 측정항목을 4가지만 쓰시오.

【문제 5】 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 다음 물음에 답하시오.

물음 1) “감시항목”과 “감시기준”의 정의를 쓰시오.

물음 2) 먹는샘물의 수질감시항목 3가지 ‘항목명’과 ‘감시기준(한국)’을 각각 쓰시오.

【문제 6】 상수도의 소독부산물에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 소독부산물 생성 과정을 설명하시오.

물음 2) 소독부산물 전구물질의 제거방법을 3가지만 쓰시오.

【문제 7】 먹는물관리법령상 다음 용어의 정의를 쓰시오.

물음 1) 먹는물

물음 2) 먹는물 공동시설

【문제 8】 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 수처리제의 품목을 3가지만 쓰고 각각 정의를 쓰시오.