

제1과목 : 수처리공정

※ 논문(서술)형 8문제 중 5문제를 선택하여 답을 기술하시오. (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.

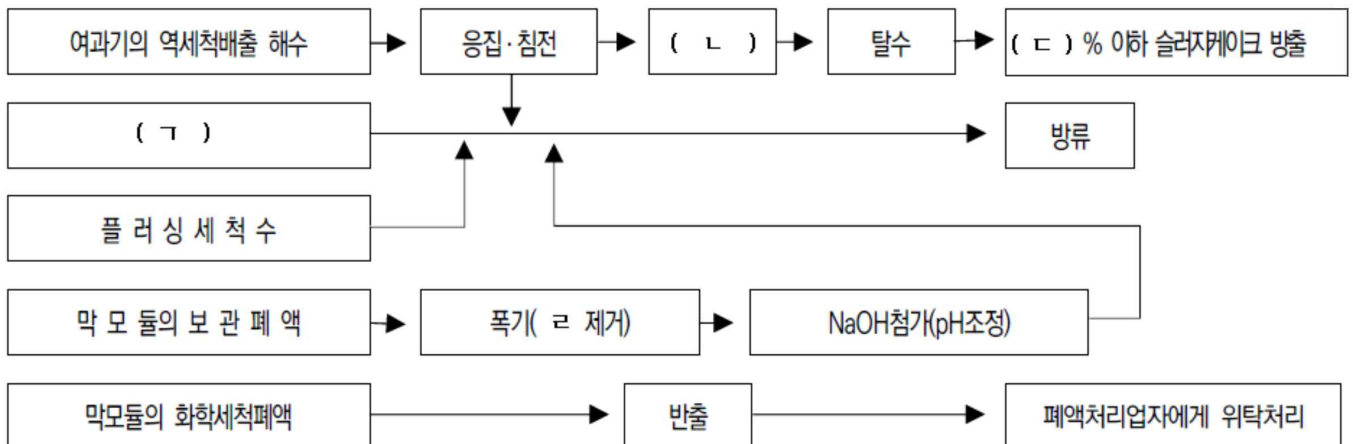
【문제 1】 분말활성탄에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 약품활성화법에 사용되는 약품을 4가지만 기술하시오.

물음 2) 활성탄 품질기준(환경부)에 있는 무기오염물질 4가지만 기술하시오.

물음 3) 주입량을 결정하는데 필요한 인자 2가지를 기술하시오.

【문제 2】 해수담수화 역삼투설비의 배출수 처리공정이다. 다음 물음에 답하시오.



물음 1) (가) ~ (다)에 들어갈 내용을 기술하시오.

물음 2) 약품(화학)세척시 사용되는 막세척액의 종류를 무기 및 유기 오염물질에 대해 각각 2가지만 기술하시오.

물음 3) 침출방류방식 2가지를 기술하시오.

【문제 3】 막여과공정에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 막모듈의 종류를 4가지만 기술하시오.

물음 2) 압력차를 주는 방법(구동압방식)의 종류 3가지를 기술하시오.

물음 3) 운전제어방식 2가지를 기술하시오.

물음 4) 장기간 운전정지 시 유기막모듈의 보관에 사용되는 약품명을 기술하시오.

【문제 4】 지름이 4 m인 원통형 여과지를 사용하여 30,000 m³/d의 물을 여과한다. 역세척은 매일 150 L/m² · s로 15분씩 실시한다. 다음을 구하시오. (단, π 는 3.14이다.)

물음 1) 여과율(m/d)

물음 2) 역세척수량(m³/d)

물음 3) 역세척수량은 처리수의 몇 %에 해당하는가?

【문제 5】 완속여과지에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 표준 여과속도(m/d)의 범위

물음 2) 표준 모래층 두께(cm)의 범위

물음 3) 모래 유효경(mm)의 범위

물음 4) 삭취를 반복하였을 때 여과수의 수질을 저하시키지 않는 모래층의 최소 두께(cm)

【문제 6】 여과층 세척에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 여과층의 세척에 사용하는 표준방식 2가지를 기술하시오.

물음 2) 세척효과 판정시 목표로 하는 최종탁도(NTU)를 기술하시오.

물음 3) 세척효과가 좋은 여과층의 팽창(%) 범위를 기술하시오.

【문제 7】 폭 5 m, 길이 15.7 m, 깊이 4 m인 직사각형 침사지에서 150 m³/h의 물을 처리하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 입자는 독립침전(I형침전) 하며, 입자 밀도 1.2 g/cm³, 물의 밀도 1.0 g/cm³, 물의 점성계수는 0.01 g/cm · s이다.)

물음 1) 침강속도를 나타내는 식(Stokes 식)을 기술하시오.

물음 2) 100% 제거되는 입자의 최종 침강속도(cm/s)를 구하시오.

물음 3) 100% 제거되는 입자의 직경(cm)을 구하시오.

【문제 8】 자외선 소독에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 자외선 소독의 원리를 기술하시오.

물음 2) 자외선 소독의 장점을 4가지만 기술하시오.

물음 3) 자외선 소독의 설치방식과 조사방식을 각각 2가지씩 기술하시오.

제2과목 : 수질분석 및 관리

- ※ 논문(서술)형 8문제 중 5문제를 선택하여 답을 기술하시오. (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 총대장균군 시험에 관한 다음 물음에 답하시오.

- 물음 1) 시험관법으로 분석하는 시험 단계 3가지를 순서대로 나열하시오.
 물음 2) 시험관법에 사용되는 배지 2가지만 쓰시오.
 물음 3) 시험관법 이외의 다른 시험방법 2가지만 쓰시오.

【문제 2】 먹는물수질공정시험기준상 정도보증/정도관리에 관한 다음 물음에 답하시오.

- 물음 1) 바탕시료 2가지만 쓰시오.
 물음 2) 검정곡선법 3가지만 쓰시오.
 물음 3) 검출한계 2가지만 쓰시오.
 물음 4) 정밀도와 정확도의 정의를 각각 쓰시오.

【문제 3】 시설용량이 $200,000 \text{ m}^3/\text{d}$ 인 후염소처리를 하는 급속여과방식의 정수장에서 염소 처리공정의 소독효과를 분석하고자 한다. 주어진 조건을 이용하여 다음 각 항목을 구하시오.

< 조 건 >

정수지규격 및 구조	폭(20 m) × 길이(80 m) × 높이(7 m) ※ 도류벽 미설치
추적자시험	미설치(이론적 접촉시간 적용)
최대통과유량	$10,000 \text{ m}^3/\text{h}$
잔류염소농도	최소값 0.4 mg/L , 평균값 0.8 mg/L , 최대값 1.3 mg/L
바이러스 $2\log \text{ CT}_{\text{요구값}}$	2.6
장폭비 환산계수	0.2
유효수심	5 m

- 물음 1) 소독제 접촉시간
 물음 2) $\text{CT}_{\text{계산값}}$
 물음 3) 불활성화비

【문제 4】 막여과 정수시설의 설치기준상 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 막여과 회수율의 정의를 쓰시오.

물음 2) 수도용 막모듈의 미생물 제거성능 기준을 쓰시오.

물음 3) 수도용 정밀여과와 한외여과공정의 탁도에 대한 세부평가기준을 쓰시오.

물음 4) 수도용 정밀여과와 한외여과공정의 전처리 설비를 쓰시오.

【문제 5】 계획정수량 $100,000 \text{ m}^3/\text{d}$ 의 정수장에 발생오존농도 $20 \text{ g}/\text{Nm}^3$ 의 오존접촉지를 설치하려고 한다. 실험을 통해 주입오존량 $3.0 \text{ mg}/\text{L}$ 에 대해 잔류오존량 $0.1 \text{ mg}/\text{L}$, 배출오존량 $0.2 \text{ mg}/\text{L}$ 임을 확인하였고 세척수량비는 10%이다. 다음 각 항목을 구하시오.

물음 1) 오존이용률(%)

물음 2) 오존전달효율(%)

물음 3) 필요오존량(kg/h)

물음 4) 오존화공기량(Nm^3/h)

【문제 6】 먹는물 수질감시항목 운영에 관한 고시상 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 정수에 대한 심미적 영향물질 4가지만 쓰시오.

물음 2) 정수에 대한 심미적 영향물질 3가지 감시 기준을 쓰시오.

물음 3) 먹는샘물에 대한 감시항목 3가지만 쓰시오.

【문제 7】 수돗물의 THMs(Trihalomethanes)에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 THMs 수질기준을 쓰시오.

물음 2) 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 소독제 및 소독부산물 중 THMs 화합물 3가지만 쓰시오.

물음 3) 정수처리과정에서 THMs 생성원인을 쓰시오.

물음 4) 활성탄 공정 전에 염소처리를 하지 않는 주된 이유를 쓰시오.

【문제 8】 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 수처리제에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 응집제의 정의를 쓰고 그 종류 5가지만 쓰시오.

물음 2) 살균·소독제의 정의를 쓰고 그 종류 3가지만 쓰시오.

물음 3) 기타 제제의 정의를 쓰고 그 종류 3가지만 쓰시오.