

제1과목 : 수처리공정

※ 단답형 및 서술형 문제의 답을 기술하시오. (1~2번 각 문제당 5점, 3번 10점, 4~7번 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】 평균유량이 $1,000 \text{ m}^3/\text{d}$ 이고 최대유량이 평균유량의 1.5배일 때, 유출수에 4 mg/L 의 농도로 염소를 주입하면 최대유량에서 염소주입량(kg/h)은?

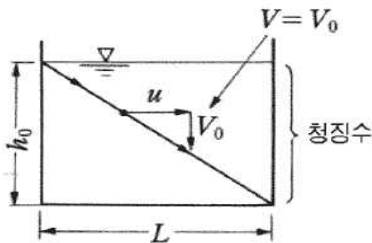
【문제 2】 잔류오존 제거설비에 관한 설명이다. ()에 알맞은 내용을 쓰시오.

- 화학적 잔류오존제거제로는 과산화수소와 ()이/가 있다.
- 잔류오존을 제거하는 접촉매체로는 ()이/가 사용되고 있다.

【문제 3】 다음의 조건을 통하여 표면부하율($V_0 = Q/A$)을 유도하시오.

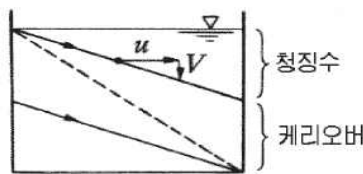
— < 조 건 > —

유량 Q , 유속 u , 수심 h_0 , 침강면적 A , 지의 폭 B , 지의 길이 L



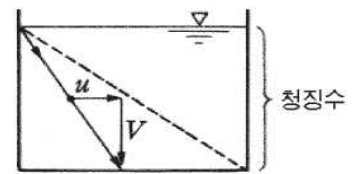
제거율 : 100 %

(1) 입자의 침강속도 $V = V_0$



제거율은 $\frac{V}{V_0}$

(2) 입자의 침강속도 $V < V_0$



제거율 : 100 %

(3) 입자의 침강속도 $V > V_0$

【문제 4】 입상활성탄 흡착에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 단일성분의 흡착능력 평가에 이용되는 인자 2가지를 기술하시오.

물음 2) 입상활성탄 처리공정의 설계인자를 4가지만 기술하시오.

물음 3) 맛과 냄새를 유발하는 대표적 물질인 Geosmin, 2-MIB의 입상활성탄 제거에 영향을 미치는 기작 4가지를 기술하시오.

【문제 5】여과층 세척에 관한 다음 물음에 답하시오.

- 물음 1) 세척효과가 불충분할 경우 발생하는 장애요인 5가지만 기술하시오.
물음 2) 세척효과 판정시 목표로 하는 최종탁도(NTU)를 기술하시오.

【문제 6】급속여과지에 관한 다음 물음에 답하시오.

- 물음 1) 다층 여과지의 표준 여과속도(m/d)의 범위
물음 2) 1지의 여과면적(m^2 이하)
물음 3) 여재의 유효경이 0.45~0.7 mm 범위인 경우 여과층 두께(cm)의 범위
물음 4) 고수위로부터 여과지 상단까지의 여유고(cm) (단, 고도처리계획은 고려하지 않는다.)

【문제 7】해수담수화 역삼투설비의 배출수에 관한 설명이다. ()에 알맞은 내용을 <보기>에서 찾아 쓰시오.

- 농축해수는 해수에 비해 pH가 낮으며 온도는 약 ()℃ 정도 높다.
- 농축해수는 취수된 해수원수가 약 ()배 정도(회수율 40 %인 경우)로 농축되어 해역에 방류된다.
- PA계 막모듈에서 쇼크트리트먼트할 때 ()을/를 사용할 경우 배출수는 pH가 4.5~5.0이고 COD가 높다.
- 여과기의 역세척배출수는 응집제첨가로 인하여 용해성 ()함유량과 색도 및 탁도가 높다.
- ()배출수는 구연산 1~2 % 용액을 사용할 경우 COD가 약 5,200 mg/L, pH 4 정도로 유기물이 많다.

— < 보 기 > —

- | | | | |
|-----------|-------|---------|--------|
| • 1 | • 1.7 | • 2 | • 2.7 |
| • 중아황산나트륨 | • 황산 | • 차아염소산 | • 마그네슘 |
| • 수산화나트륨 | • 세척 | • 막보관폐액 | • 철분 |

제2과목 : 수질분석 및 관리

- ※ 단답형 및 서술형 문제의 답을 기술하시오. (1~2번 각 문제당 5점, 3번 10점, 4~7번 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】 정수장 막여과시설 중 막에 관한 내용이다. ()에 들어갈 내용을 쓰시오.

- 막의 (ㄱ)은/는 압력에 의한 크립 변형이나 손상, 가수분해나 산화, 미생물로 자화되는 등 막 자체의 비가역적인 변질로 생기는 성능변화로 성능이 회복되지 않는다.
- 막의 (ㄴ)은/는 막 자체의 변화가 아니라 외적 요인으로 막의 성능이 변화되는 것으로, 그 원인에 따라서는 세척함으로써 성능이 회복될 수 있다.

【문제 2】 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 살균·소독제로 분류되는 것 5가지만 <보기>에서 찾아 쓰시오.

< 보 기 >

- 황산구리
- 액화염소
- 차아염소산나트륨
- 알긴산나트륨
- 폴리아민
- 이산화염소
- 현장제조염소
- 폴리염화알루미늄
- 과망간산나트륨
- 과산화수소

【문제 3】 수도법상 마을상수도의 정의이다. ()에 들어갈 내용을 쓰시오.

“마을상수도”란 지방자치단체가 대통령령으로 정하는 수도시설에 따라 100명 이상 (ㄱ)명 이내의 급수인구에게 정수를 공급하는 일반수도로서 1일 공급량이 20세제곱미터 이상 (ㄴ)세제곱미터 미만인 수도 또는 이와 비슷한 규모의 수도로서 특별시장·광역시장·특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수(광역시의 군수는 제외한다)가 지정하는 수도를 말한다.

【문제 4】 먹는물수질공정시험기준상 정확도에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 정확도의 정의를 쓰시오.

물음 2) 동일한 매질의 인증시료를 확보할 수 있는 경우와 확보할 수 없는 경우로 구분하여 정확도를 구하는 식을 쓰시오.

- 【문제 5】 먹는물수질공정시험기준상 탁도 측정에 관한 내용이다. 다음 물음에 답하시오.
- 물음 1) 정량한계(NTU)를 쓰시오.
- 물음 2) 탁도 표준원액(400NTU) 조제에 사용되는 용액 2가지만 쓰시오.
- 물음 3) 시료를 보관해야 할 경우 미생물에 의한 분해를 방지하기 위한 온도 범위를 쓰시오.

- 【문제 6】 방사성 물질인 세슘(Cs^{137})의 반감기가 10년이라면 주어진 양의 세슘(Cs^{137})이 95 % 감소하는데 걸리는 시간(년)은? (단, 1차 반응식을 따른다.)

- 【문제 7】 증류수에 수산화나트륨 400 mg을 가하여 1 L로 제조한 용액에 관한 다음 물음에 답하시오. (단, 완전해리를 기준으로 하고, NaOH 분자량은 40이다.)
- 물음 1) N 용액 농도를 구하시오.
- 물음 2) pH를 구하시오.