

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.

1. 상수도시설기준상 다음 ()에 알맞은 내용을 보기에서 찾아 순서대로 쓰시오.

- 정수장의 황류식 침전지의 수는 원칙적으로 ()지 이상으로 하고, 침전지의 형상은 ()으로 하고, 길이는 폭의 () ~ ()배 이상으로 한다. 유효 수심은 3 ~ 5.5 m로 하고, 슬러지 퇴적심도로서 ()cm 이상을 고려한다.

— < 보 기 > —

· 원형 · 직사각형 · 1 · 2 · 3 · 7 · 8 · 30 · 50

2. 망간이온 5.0 mg/L, 암모니아성질소 4.0 mg/L가 포함된 상수원수를 전염소처리할 때 이론상 필요한 염소요구량(mg/L)을 각각 구하시오.

가. 망간이온:

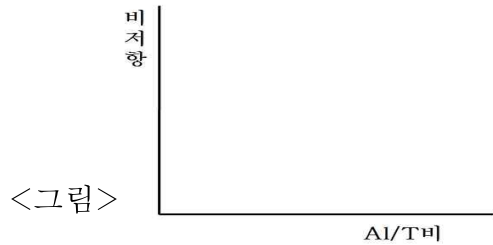
나. 암모니아성 질소:

3. 상수도시설기준상 다음 ()에 알맞은 내용을 순서대로 쓰시오.

생물활성탄 전단에 오존처리를 하면 ()을(를) 분해성 유기물로 전환시키며 오존처리된 처리수는 ()가(이) 포화상태이므로 입상활성탄층 내에서 생물화학적 작용이 촉진된다. 또한 흡착된 유기물은 생물화학적으로 분해되어 자기재생기능으로 입상활성탄의 ()이(가) 장기간 유지된다.

4. 정수장에서 배출된 슬러지의 탈수성에 영향을 미치는 인자로서 ‘응집제주입량과 탁도의 비’를 나타내는 ‘Al/T비’값이 있다. 다음 물음에 답하시오.

가. ‘Al/T비’와 슬러지 비저항값과의 관계를 나타내시오. (그림참조)



나. ‘Al/T비’와 탈수성과의 관계를 설명하시오.

다. 상수원이 부영양화 되었을 경우 슬러지 탈수성의 좋고 나쁨에 관하여 설명하시오.

5. 정수장에서 분말활성탄을 주입하는 방식 2가지와 그 방법에 관하여 설명하시오.

6. 정수장 급속여과지를 수리학적으로 2가지로 분류하고 이 중 ‘비교적 소규모 정수장이나 침전지를 생략할 수 있을 정도의 원수를 대상으로 처리하는 방식’의 장점 3가지를 기술하시오.

가. 방식

나. 장점

7. 급속여과지의 역세척공정에 관하여 다음 물음에 답하시오.

가. 탁질을 제거하는 최종단계로 급속여과지를 사용하는 경우 잔류염소가 존재하는 역세척수를 사용해야하는 이유를 기술하시오.

나. 역세척효과를 충분하게 하기위해 고려할 사항 3가지를 쓰시오.

다. 다층여과지의 세척방식 3가지를 기술하시오.

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.

1. 먹는물수질공정시험기준에서 수질기준에 대한 시험결과의 표시한계 및 표시자릿수를 나타낸 표이다. 다음 빈칸에 적절한 숫자를 순서대로 쓰시오.

NO	성분명	수질기준	시험결과 표시한계	시험결과 표시자릿수
1	암모니아성질소	0.5 mg/L 이하	0.02 mg/L	(ㄱ)
2	과망간산칼륨소비량	10 mg/L 이하	(ㄴ) mg/L	0.0
3	아연	3 mg/L 이하	0.002 mg/L	(ㄷ)
4	증발잔류물	500 mg/L 이하 (수돗물)	(ㄹ) mg/L	0
5	탁도	0.5 NTU 이하 (수돗물)	0.02 NTU	(ㅁ)

2. 화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정에 따라 수질검사용 시약병 등에는 다양한 그림문자가 있다. 다음 그림문자에 해당되는 물질을 보기에서 찾아 순서대로 쓰시오.



(ㄱ)



(ㄴ)



(ㄷ)



(ㄹ)

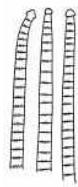


(ㅁ)

< 보 기 >

- 폭발성물질
- 산화성물질
- 급성독성물질
- 고압가스
- 금속부식성 물질
- 발암성물질
- 인화성물질
- 수생환경유해성물질

3. 상수원의 물을 채수하여 조류를 현미경으로 관찰한 결과를 나타내었다. 조류의 종류와 이름을 (ㄱ) ~ (㉔)까지 순서대로 쓰시오.



조류 종류	(ㄱ)	(ㄴ)	(ㄷ)	(ㄹ)	(㉔)
조류 이름	(ㄷ)	(ㄸ)	(ㄹ)	(ㄺ)	(ㄻ)

4. 광역상수도 및 지방상수도의 경우 일반수도사업자가 정수장에서의 수질검사를 정기적으로 실시하고 있다. 일정기간 수질검사 결과를 바탕으로 검사횟수를 변경할 수 있는 수질항목, 변경조건 및 변경주기를 설명하시오.

가. 매주 1회 이상 검사항목

- 해당항목(4개)
- 변경조건
- 변경주기: 매주 1회 →

나. 매월 1회 이상 검사항목

- 해당항목(4개)
- 변경조건
- 변경주기: 매월 1회 →

5. 어떤 하천수 시료에 대한 대장균군 실험을 하였다. 각각 5개의 10 mL, 1 mL, 0.1 mL 희석 시료수를 대상으로 실험한 결과, 10 mL 시료수 중 3개, 1 mL 시료수 중 2개, 0.1 mL 시료수 중 1개가 양성반응을 나타냈을 때 대장균군에 대한 MPN을 구하시오. (단, 값은 올림하여 정수로 구하시오.)

6. 수질관련법령에서 사용되는 다음 용어(정의)들에 대하여 설명하시오.

- 가. 감시항목
- 나. 감시기준
- 다. 소독
- 라. 불활성화비
- 마. 수처리제

7. 500 ng/L 농도의 지오스민을 포함한 취수 원수가 정수장으로 유입되고 있어 분말활성탄 투입을 준비 중이다. 분말활성탄은 침전지에서 100 % 침전되고 접촉시간이 60분일 때, 지오스민 표준물질을 첨가한 자-시험(Jar-test) 결과를 활용하여 지오스민 처리목표값 (침전지의 처리수에서 18 ng/L)을 달성할 수 있는 분말활성탄 최소 투입량을 구하시오. (단, 조류세포에 포함된 지오스민의 비율은 총 농도의 80 %로 응집-침전공정에서 80 %가 제거되고, 나머지는 활성탄 투입지점부터 세포 밖으로 유출되는 것으로 가정한다.)

