

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】 배출수지에 관한 설명으로 ()에 알맞은 것을 쓰시오.

배출수지 1지의 용량은 1회의 여과지 및 입상활성탄흡착지의 ()을(를) 합한 수량 이상으로 한다. 지수는 ()지 이상으로 하는 것이 바람직하다.

【문제 2】 오존을 이용한 용존성 망간 및 철 제거에 관하여 ()에 알맞은 내용을 <보기>에서 찾아 쓰시오.

- 철을 제거하기 위한 오존주입량은 이론적 당량비로 () mg O₃/mg Fe이다.
- 철과 망간 모두 pH ()에서 산화효과가 크다.
- 망간을 제거하기 위하여 과량의 오존을 주입하는 경우 분홍색의 용존성 ()을(를) 형성하므로 오존주입량 조절에 주의가 요구된다.

< 보 기 >

- | | | |
|-----------|---------|----------|
| · 0.43 | · 0.63 | · 0.88 |
| · 4 | · 8 | · 10 |
| · 과망간산염이온 | · 이산화망간 | · 과망간산칼륨 |

【문제 3】 정수처리에 필요한 차아염소산나트륨의 용적주입량(L/h)을 구하시오.

- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| ○ 처리수량: 80,000 m ³ /d | ○ 염소주입농도: 1.2 mg/L |
| ○ 유효염소: 8 % | ○ 밀도: 1.0 kg/L |

【문제 4】 침전지에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 이상적인 흐름상태에서 플록의 침전율(제거율)을 향상시킬 수 있는 방안 3가지만 쓰시오.

물음 2) 횡류식 침전지에 관한 다음의 설계기준을 각각 쓰시오.

- (1) 장폭비
- (2) 유효수심
- (3) 슬러지 퇴적심도
- (4) 고수위에서 침전지 벽체 상단까지의 여유고

【문제 5】 급속여과지의 하부집수장치에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 하부집수장치의 기능을 3가지만 쓰시오.

물음 2) 물역세척방식의 하부집수장치 3가지만 쓰시오.

【문제 6】 상수도설계기준상 다층여과지에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 다층여과지에 이용되는 여재 4가지만 쓰시오.

물음 2) 다층여과지의 여과층 표준 두께와 여과속도를 쓰시오.

【문제 7】 막여과 시설에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 분리막 형식(type) 종류 3가지만 쓰시오.

물음 2) 배출수 종류 3가지만 쓰시오.

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】 상수도 정수시설에서 사용되는 pH조정제(산제·알칼리제)에 관한 내용이다. ()에 들어갈 내용을 <보기>에서 찾아 쓰시오.

- pH조정제로는 원수의 pH를 높이기 위하여 소석회, 소다회 및 액체수산화나트륨 등을 사용할 수 있으며, 부영양화 등의 이유로 높아진 원수의 pH를 낮추기 위하여 황산이나 (가) 등의 산성 약품을 사용할 수도 있다.
- 알칼리제 중 소석회는 경제적이지만 분말이기 때문에 취급하기가 곤란하고 (나)에 사용하면 여과모래가 서로 부착되는 경우가 있으며, (다)은(는) 극약이므로 취급에 주의해야 하며 주입하기는 쉽다.

< 보 기 >

- | | | |
|---------|----------|------------|
| • 일산화탄소 | • 이산화탄소 | • 급속여과지 |
| • 완속여과지 | • 수산화나트륨 | • 폴리염화알루미늄 |

【문제 2】 수도법상 상수원에 대한 정의이다. ()에 들어갈 말을 쓰시오.

“상수원”이란 음용·공업용 등으로 제공하기 위하여 ()시설을 설치한 지역의 하천·호소(湖沼)·지하수·해수(海水) 등을 말한다.

【문제 3】 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 살균소독제를 <보기>에서 찾아 2가지만 쓰시오.

< 보 기 >

- | | | | |
|----------|----------|-------|---------|
| • 알긴산나트륨 | • 현장제조염소 | • 황산 | • 폴리아민 |
| • 황산구리 | • 오존 | • 활성탄 | • 고도표백분 |

【문제 4】 먹는물수질공정시험기준상 과망간산칼륨소비량 - 산성법을 이용하여 미지시료를 분석한 결과이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 계산결과는 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리로 표시하시오.)

- 과망간산칼륨용액 (0.002 M) 소비량: 6.0 mL
- 미지시료의 과망간산칼륨 소비량: 3.3 mL
- 정제수를 사용하여 시료와 같은 방법으로 시험할 때에 소비된 과망간산칼륨 소비량: 0.8 mL

물음 1) 과망간산칼륨용액(0.002 M)의 농도계수(f)를 구하시오.

물음 2) 과망간산칼륨소비량(mg/L)을 구하시오.

【문제 5】 먹는물수질공정시험기준상 잔류염소 - DPD 분광법에 관하여 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 유리잔류염소의 주요물질 2가지를 쓰시오.

물음 2) 결합잔류염소의 종류 3가지를 쓰시오.

물음 3) 2 mg/L 이상의 크롬산은 종말점에서 간섭으로 작용하는데, 이를 방지하는 방법을 쓰시오.

【문제 6】 정수지에서 추적자 시험결과 아래와 같을 때 다음 물음에 답하시오.

시간(분)	2	10	40
주입된 추적자의 검출 비율(%)	1	10	50
잔류염소의 농도	0.5 mg/L, 0.6 mg/L, 0.7 mg/L (정수지의 유출부에서 3회 측정된 잔류염소의 농도임)		

물음 1) 소독능계산값($CT_{계산값}$)을 구하시오. (단, $CT_{요구값}$ 은 5.5이다.)

물음 2) 불활성화비를 구하고 정수처리기준 준수여부를 판정하시오.

【문제 7】 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 감시항목과 감시기준의 정의를 각각 쓰시오.

물음 2) 상수원수의 감시항목 3종만 쓰시오.