

상하수도공학

2022년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

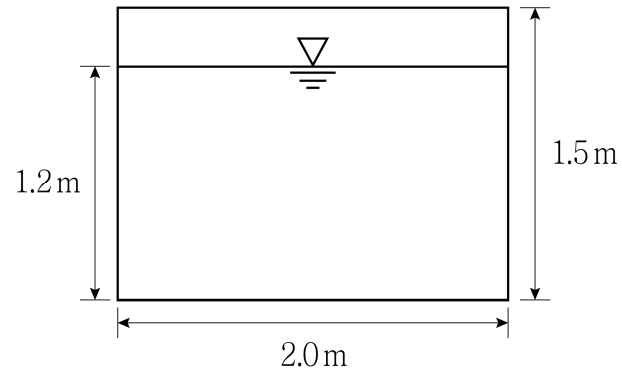
제 1 문. 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」(약칭: 물재이용법)에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1) 물재이용법의 목적을 서술하시오. (4점)
- 2) 물재이용법에서 다루는 물재이용 대상과 처리수의 용도를 각각 3가지 이상 서술하시오. (6점)
- 3) 물재이용법에 따른 물재이용 기본계획 및 관리계획의 수립에 관하여 서술하시오. (10점)

제 2 문. 이상적인 반응기(반응기 체류시간 10분, 체류 중 소독제 변화 없음)에서, pH 7인 물을 살균하기 위해 필요한 염소의 CT($CT = \text{소독제 농도} \times \text{접촉 시간}$)가 $10 \text{ mg/L} \times \text{min}$ 인 경우 $3 \log(99.9\%)$ 의 소독 효율을 가지고 있을 때, 다음 물음에 답하시오. (단, $\text{HOCl} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OCl}^-$ 의 $\text{pK}_a = 7.5$ 이고, HOCl이 OCl^- 보다 100배 더 살균력이 높다. 또한, 처리 대상 미생물은 불활성화 시 lag phase가 없으며, 염소의 살균효과 = 염소농도 \times 살균력으로 계산한다) (총 30점)

- 1) 이 물의 pH가 8.0이 될 때, 예상되는 살균효과를 log 단위로 계산하시오. (예: 1log, 2log, 3log ...) (20점)
- 2) 이 물의 pH가 8.5일 때, $2 \log(99\%)$ 살균효과를 만족시키기 위한 경우 요구되는 염소의 주입농도(mg/L)를 계산하시오. (10점)

제 3 문. 합류식 하수도에서 $1.5\text{ m} \times 2.0\text{ m}$ Box형 차집관거에 수심 1.2 m 로 하수가 흐르고 있다. 이 차집관거의 경사가 0.0005 , Manning 조도계수가 0.013 , 흐름상태는 등류일 경우 다음 물음에 답하시오. (총 20점)



- 1) 이 차집관거의 Manning 공식에 의한 평균유속(V)과 이에 따른 유량(Q)을 계산하시오. (10점)
- 2) 하수도설계기준과 비교하여 산정된 평균유속이 적정한지 평가하고, 관거 설계 시 하수도설계기준의 적정 유속을 벗어나는 경우의 문제점 및 해결 방안을 제시하시오. (10점)

제 4 문. 완전혼합형으로 운전되는 활성슬러지 공법을 설계하고자 한다. 유입수는 1차 침전이 끝난 하수이고 유입 유량(Q)은 $1,000\text{ m}^3/\text{d}$, 유입수의 bsCOD 403.4 mg/L 이고, 생물반응조의 MLVSS $2,500\text{ mg/L}$, SRT 6 d , HRT 0.197 d 이다. 다음 물음에 답하시오. (단, VSS는 모두 biomass로 간주하고, 내생호흡과 질산화는 고려하지 않는다) (총 30점)

- 1) 유출수의 bsCOD 농도가 0.70 mg/L 일 때, 아래 동역학 계수를 이용하여 기질이용속도(r_{su} , $\text{gCOD}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$)와 미생물 증식속도(r_g , $\text{gVSS}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$)를 계산하시오. (10점)

<p style="text-align: center;"><동역학 계수></p> $k = 12.5\text{ gCOD}/\text{gVSS} \cdot \text{d},$ $K_s = 10\text{ gCOD}/\text{m}^3, Y = 0.4\text{ gVSS}/\text{gCOD}_{\text{used}}$

- 2) 일일 슬러지 생성량(kgVSS/d)을 계산하시오. (단, 방류수 내 미생물 농도는 무시한다) (10점)
- 3) 반응조에 요구되는 산소요구량(kgO_2/d)을 계산하시오. (단, 반응조 내 용존산소 농도의 유지에 필요한 산소량은 고려하지 않는다) (10점)

인사혁신처 시험출제과장