

상하수도공학

2014년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 계획정수량이 $100,000 \text{ m}^3/\text{일}$ 인 상수도 취수펌프를 설계하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 취수지점 수위는 100 m, 착수정 수위는 120 m, 관로 길이는 500 m, 관경은 1,000 mm, 계획취수량은 계획정수량의 110 %이며, 유입, 마찰, 토출손실수두 이외의 손실은 무시한다. 또한, 물의 밀도는 $1,000 \text{ kg/m}^3$, 중력 가속도는 9.81 m/sec^2 , 여유율은 무시한다) (총 20점)

- 1) 유입손실수두, 마찰손실수두, 토출손실수두 및 전손실수두를 구하시오. (단, 유입손실계수는 1.7, 마찰손실계수는 0.045, 토출손실계수는 1.0이고, 마찰손실수두는 Darcy-Weisbach 공식을 사용하여 구한다) (10점)
- 2) 전양정을 구하시오. (5점)
- 3) 사용하고자 하는 펌프의 효율(η)이 80 %라고 할 때, 펌프의 소요동력[kW]을 구하시오. (5점)

제 2 문. 남조류의 발생빈도와 개체수가 높은 호소수를 원수로 이용하는 고도정수처리 공정을 포함한 정수장을 건설하려고 한다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1) 고도정수처리공정의 목적을 설명하시오. (5점)
- 2) 적정 고도정수처리공정을 선정하고, 선정사유 및 공정의 특징을 설명하시오. (15점)

제 3 문. 하수처리장의 운영자가 산소요구량을 감소시키기 위하여 반송비를 증가시켜 활성슬러지공정의 SRT를 6일에서 3일로 단축하였다. 다음 항목의 변화양상을 수식과 근거를 제시하여 설명하시오. (총 30점)

- 1) 산소요구량 (10점)
- 2) MLVSS (10점)
- 3) 유출수의 BOD농도 (10점)

제 4 문. 정제된 하천에서 발생하는 부영양화를 감소시키기 위하여 하수처리장에 총인 처리시설을 도입하였다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1) 부영양화 방지대책으로서 하수처리장에서 총인처리를 하는 이유를 설명하시오. (10점)
- 2) 유량이 $15,000 \text{ m}^3/\text{일}$ 인 하수처리장에서 인을 제거하기 위해 응집교반시험(Jar Test)를 실시한 결과, 시료 200 mL에 0.1 % $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 용액 10 mL를 첨가했을 때 가장 좋은 응집효과가 나타났다. 이 경우 황산알루미늄의 하루 소요량[kg]을 구하시오. (10점)

제 5 문. 생산용량 $45,000 \text{ m}^3/\text{일}$ 이며 시간최대 $2,500 \text{ m}^3$ 의 물을 생산하는 정수장의 소독 효과를 평가하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 정수지는 가로 50 m, 세로 30 m, 높이 5 m이며, 장폭비 환산계수는 0.2, 잔류염소농도는 1.7 mg/L , 최대수심은 4.5 m, 최저수심은 3.0 m이다) (총 10점)

- 1) 정수지의 최저 CT값을 구하시오. (5점)
- 2) 수온 0.5°C , pH 7인 경우 염소소독으로 Giardia 포낭을 0.5 log 제거하는 데 요구되는 CT값이 34일 때, 이 정수지의 최저 불활성화비를 구하시오. (5점)

안전행정부 시험출제과장