

## 상하수도공학

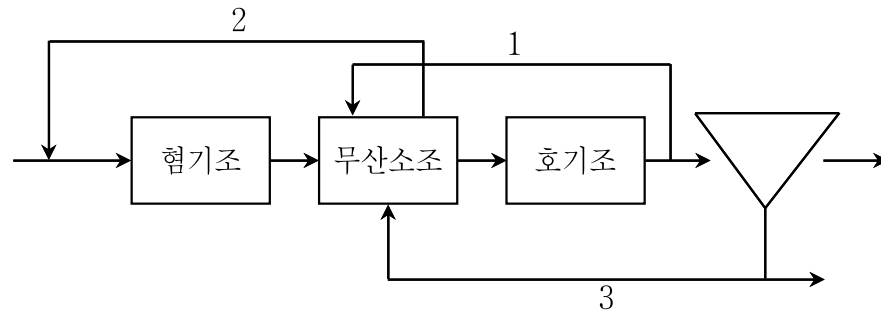
### 2012년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 다음 그림은 생물학적 질소와 인의 동시 제거 공정이다. 1과 2는 내부순환 라인이고, 3은 슬러지 반송 라인이다. 이와 관련하여 다음 물음에 답하시오.

(총 30점)



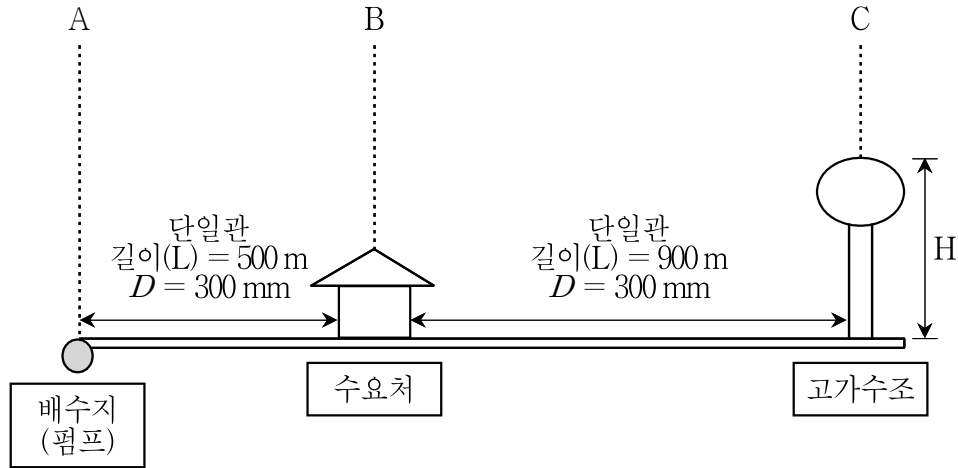
- 1) 각 반응조의 생물학적 원리에 대해 설명하시오. (10점)
- 2) 내부순환 라인(1과 2)의 용도를 설명하고, 슬러지를 혐기조 대신에 무산소조로 반송하는 이유를 설명하시오. (15점)
- 3) 인 제거 관점에서 위 공정의 장단점을  $A_2O$  공정과 비교하여 설명하시오. (5점)

제 2 문. 정수처리에서 막여과 시설에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 30점)

- 1) 상수도시설기준에 의거한 막여과법의 종류와 특징을 설명하시오. (10점)
- 2) 막의 성능회복을 위한 물리적세척과 약품세척에 대하여 설명하시오. (10점)
- 3) 전량(dead-end)여과방식과 십자흐름(cross flow)여과방식의 특징을 설명하시오. (10점)

제 3 문. 처리용량이  $10,000 \text{ m}^3/\text{일}$ 인 정수장에 지오스민에 의한 이취미가 발생하여 이를 제거하기 위한 분말활성탄 주입 공정을 추가하였다. 현재 원수에서  $100 \text{ ng/L}$ 의 지오스민이 검출되고 있고, 정수의 지오스민 농도를  $10 \text{ ng/L}$ 로 하려고 한다. Freundlich Isotherm을 이용하여 결정한 상수값  $k = 1 \text{ L/mg}$ 이고  $1/n = 1$ 일 때, 분말활성탄의 일일 소요량  $[\text{kg}/\text{일}]$ 을 구하시오. (10점)

제 4 문. 다음 그림과 같이 펌프를 포함한 배수지(A), 수요처(B), 고가수조(C)로 구성된 수도시스템이 있다. A, B, C의 지표고는 모두 0m이다. 이와 관련하여 다음 물음에 답하시오. (단, 시스템에 누수 등을 포함하여 아무런 문제가 없고, 관로 내 유량을 산정하기 위해 다음 식을 사용한다) (총 30점)



$$Q = 0.3CD^2S^{0.5}$$

(단,  $Q$  = 유량( $\text{m}^3/\text{sec}$ ),  $C = 100$ ,  $D$  = 관의 직경(m),  
 $S$  = 동수구배(hydraulic gradient) (m/m)이다)

- 수요처의 수요가 하루 중 최대일 때, A에서의 펌프압(공급수두)은 56 m, B의 잔류수두는 30 m, C의 수위(H)는 42 m이다. 수요처 B에서의 사용량 [ $\text{l}/\text{sec}$ ]을 구하시오. (5점)
- 1)에서 구한 사용량을 고가수조(C) 없이 배수지(A)에서 수요처(B)로 공급할 때, 배수지의 펌프압(공급수두) [m]를 구하시오. (5점)
- 수요처의 수요가 하루 중 최소일 때, A에서의 펌프압(공급수두)은 53 m, B의 잔류수두는 39 m, C의 수위(H)는 35 m이다. 수요처 B에서의 사용량 [ $\text{l}/\text{sec}$ ]을 구하시오. (5점)

- 3)에서 구한 사용량을 고가수조(C) 없이 배수지(A)에서 수요처(B)로 공급할 때, 배수지의 펌프압(공급수두) [m]를 구하시오. (5점)
- 위 그림과 같이 배수지와 고가수조를 연계 운영하는 것이 이상적인 상수시스템이다. 이러한 구성이 왜 이상적인지 1) ~ 4)에서 구한 펌프압(공급수두)을 고려하여 설명하시오. (10점)

## 행정안전부 시험출제과장