

## 수질오염관리

### 2013년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 토양 및 지하수환경 관리를 위한 전산 모형 및 복원 기술에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) MODFLOW 및 MOC3D 모형의 지배방정식, 주요 인자, 특징을 설명하시오. (6점)
- 2) 복합다계시스템에서 유동 및 오염물질 해석을 위한 모형에 대하여 서술하시오. (4점)
- 3) 유류오염토양을 복원할 수 있는 기술 중 대표적인 기술에 대해 설명하시오. (5점)

제 2 문. 암모니아성 질소가 포함된 폐수가 하천으로 유입될 때, 질산화율은 경과 시간 또는 거리의 함수로 나타낼 수 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1) 질산화반응식을 단계별로 수립하고 알칼리도 소비량을 계산하시오. (5점)
- 2) 다음과 같이 표현되는 반응 속도식을 이용하여 질소농도  $C$ 를 반감기  $t_{1/2}$ 와 시간  $t$ 의 함수로 나타내시오. (단,  $C_o$ 는 초기질소농도,  $k$ 는 반응속도상수이다) (5점)

$$\frac{dC}{dt} = -kC(C_o - C)$$

- 3) 반응속도상수  $k$ 는 온도  $T$  및 활성화에너지  $E_a$  범위에서  $k_2 = k_1\theta^{(T_2 - T_1)}$ 로 표현된다. van't Hoff-Arrhenius식을 이용하여  $\theta$ 를  $T$ 의 함수로 구하시오. 또한 수온이 15℃에서 25℃로 증가 시,  $k$ 가 2배로 증가하는  $\theta$ 를 계산하고  $E_a$ (kJ/mole)값을 구하시오. (단,  $\ln 2 = 0.69$ ,  $R = 8.31 \text{ J/mole} \cdot \text{K}$ 이다) (10점)

제 3 문. 정수 처리와 관련하여 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 소독제로 염소( $\text{Cl}_2$ )를 물에 주입하여 평형에 도달하였을 때 관련되는 평형 반응식들을 나타내고, 차아염소산( $\text{HOCl}$ )과 차아염소산 이온( $\text{OCl}^-$ )의 비를 pH와  $K_1$ 의 함수식으로 나타내시오. (단,  $K_1$ 은 차아염소산의 산해리상수이다) (5점)
- 2) 염소를 이용하여 소독할 때 발생하는 소독부산물인 트리할로메탄(THMs)의 종류 및 생성 억제 방법에 대하여 설명하시오. (10점)

## 안전행정부 시험출제과장