

## 수질오염관리

## 2020년도 국가공무원 5급[기술] 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 수심이  $h$ 이고 수표면적이  $A$ 인 저수지에 유출 사고로 인해 오염물질이 유입되었다. 다음 물음에 답하시오. (단, 유입된 오염물질은 저수지 내에서 휘발(vaporization)에 의해서만 소멸된다) (총 15점)

- 1) 오염물질이 물에서 휘발하는 속도는 다음과 같다.

$$r = K \cdot (C - C_s)$$

저수지의 유입 및 유출유량(Q)가 동일할 때, 물질수지식을 세우시오. (단, K는 휘발속도상수,  $C_0$ 는 초기 수중농도, C는 수중농도,  $C_s$ 는 포화농도이고, 휘발속도(r)은 단위수표면적당 단위시간당 휘발되는 오염물질의 질량[g/(m<sup>2</sup>·hr)]을 의미한다) (3점)

- 2) 유입 및 유출유량이 없다고 가정하여 물질수지식을 세우시오. (2점)
- 3) 2)의 물질수지를 바탕으로 임의의 시간  $t$ 에서의 오염물질 농도( $C_t$ )에 관한 식을 유도하시오. (5점)
- 4) 3)의 결과식을 이용하여 유출사고 후 오염물질의 90%가 소멸될 때까지 소요되는 시간을 계산하시오. (단, 오염물질의  $K = 0.133 \text{ m/hr}$ 이고, 저수지의 수심은 2m이며 포화농도  $C_s$ 는 무시할 수 있을 정도로 작다) (5점)

제 2 문. 수중에 발생한 조류(algae)에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 조류의 발생에 따른 수중의 무기탄소 및 유기탄소 변화, pH 변화, 침전물 변화를 각각 설명하시오. (5점)
- 2) 조류를 모의하기 위한 모델을 구성하는 수질 항목들의 순환 및 상호작용을 나타내는 그림을 작성하시오. (5점)
- 3) 2)에서 작성한 수질 항목들의 순환 및 상호작용의 기작을 설명하시오. (5점)

제 3 문. 수환경 모형은 해당 수체의 수리학적 특성, 오염부하, 생태계의 각종 변화인자를 수식화하고, 이를 토대로 수치해석함으로써 반응기작의 이해와 수환경의 장·단기 예측 및 환경용량의 산정 등에 매우 유용하게 이용되고 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1) 수질 예측 모형은 크게 공간성과 시간성에 따른 모형으로 나눌 수 있다. 시간성에 따른 모형 중 정적모형과 동적모형의 차이점을 비교하여 설명하시오. (4점)
- 2) 호수의 영양 상태를 인 부하량에 의해 평가하는 Vollenweider 모형과 Dillon 모형의 평가 방법을 서술하시오. (6점)
- 3) 지표수환경 내 유체 유동과 오염물질 이동 및 변환을 해석할 수 있는 대표적인 전산 모형인 EFDC와 WASP를 설명하시오. (5점)
- 4) 지하환경 내 유체의 유동과 오염물질 이동 및 변환을 해석할 수 있는 대표적인 전산 모형인 MODFLOW와 MOC3D의 이론을 설명하시오. (5점)

## 인사혁신처 시험출제과장