

## 수질오염관리

2022년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 하천의 용존산소 모형인 Streeter-Phelps식은 용존산소의 변화요인으로 유기물 분해에 따른 산소소모와 재폭기에 따른 산소공급만을 고려하였다. 이에 따라 포화용존산소( $C_s$ )에 대한 용존산소( $C$ )의 부족량( $D = C_s - C$ )을 다음의 식으로 나타내었다.

$$D = \frac{k_1 L_0}{k_2 - k_1} (e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t}) + D_0 e^{-k_2 t}$$

여기서  $L_0$ 는  $t = 0$ 에서의 최종 BOD,  $D_0$ 는  $t = 0$ 에서의 용존산소 부족량,  $k_1$ 은 탈산소계수,  $k_2$ 는 재폭기계수이다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1)  $t = 0$ 에서  $BOD_5$ 가 10.5 mg/L,  $C_s$ 는 8.9 mg/L,  $C$ 는 6.4 mg/L이다. 그리고  $k_1$ 은  $0.23 \text{ d}^{-1}$ ,  $k_2$ 는  $0.38 \text{ d}^{-1}$ , 유속은  $0.15 \text{ m/s}$ 일 때 하류 10 km 지점에서의 용존산소 농도를 구하시오. (5점)
- 2) 하천의 용존산소가 가장 낮은 지점( $t_c$ )을 나타내는 식을 유도하고, 1)과 같은 조건에서 임계점에서의 용존산소 농도를 구하시오. (10점)
- 3) 이에 기초하여 유하거리에 따른 용존산소의 대략적인 변화 경향을 그래프로 나타내고, 1)과 2) 두 지점의 용존산소 부족량( $D$ )을 표시하시오. (5점)

제 2 문. 부수성 물질(Saprobic Matter)과 부영양성 물질(Eutrophic Matter)은 강과 호수의 수질을 결정하는데 매우 중요한 역할을 한다. 두 물질에 관련된 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 두 물질의 화학적 성분을 명시하고 이 물질이 수생태계에 미치는 영향의 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 각각 기술하시오. (6점)
- 2) 녹조현상을 정의하고 두 물질과의 관계를 설명하시오. (2점)
- 3) 녹조현상이 주는 부정적 영향을 네 가지 이상 기술하고, 사전적 발생방지 대책을 세 가지 이상 기술하시오. (7점)

제 3 문. 인간과 자연 모두를 위한 지속가능한 환경관리 및 생태계 관리 기술로 그린인프라스트럭처와 같은 생태공학적 물환경관리기술의 활용이 증가하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 생태공학적 물환경관리기술의 종류를 세 가지 이상 제시하고, 각 기술의 기능과 원리를 설명하시오. (9점)
- 2) 환경부는 지속가능한 하천환경관리를 위해 하천생태유량 확보의 제도화를 추진하고 있다. 하천생태유량의 정의와 기존 하천유량관리의 문제점에 대해 세 가지 이상 기술하시오. (6점)

## 인사혁신처 시험출제과장