

## 수질오염관리

2023년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

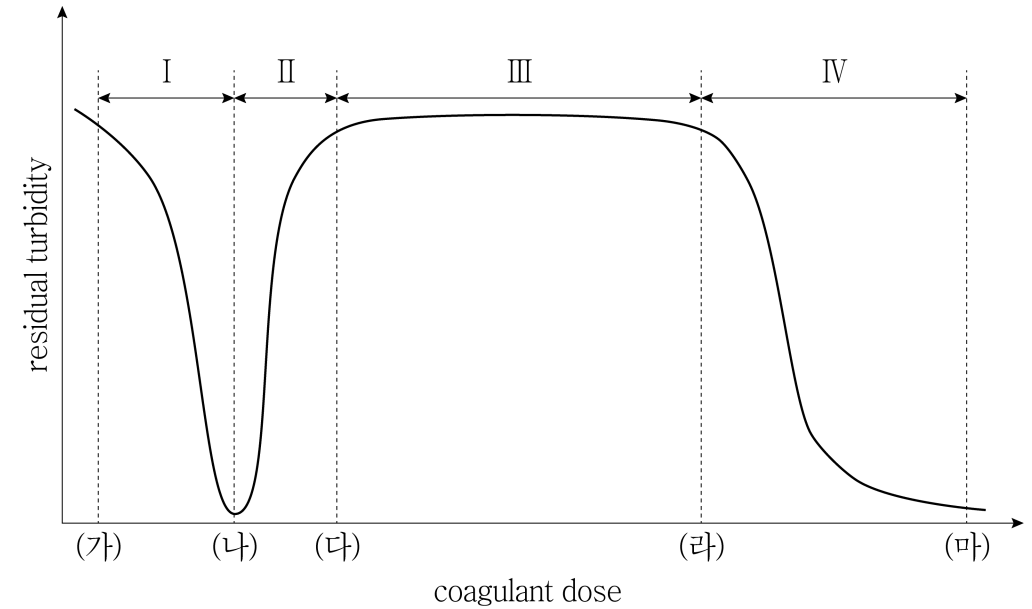
응시번호 :

성명 :

제 1 문. 단일 유입 및 단일 유출을 가진 정상상태의 완전혼합형 호소에서 수질을 예측하고자 한다. 호소의 용적과 표면적은 각각  $20,000 \text{ m}^3$ 과  $5,000 \text{ m}^2$ 이며, 유량  $2,000 \text{ m}^3/\text{d}$ , 5일 BOD( $\text{BOD}_5$ )  $15 \text{ mg/L}$ , 용존산소  $7 \text{ mg/L}$ , 수온이  $20^\circ\text{C}$ 인 하천수가 유입되고 있다. 대기로부터 호소의 표면을 통해 수체로 전달되는 열플럭스가  $200 \text{ cal}/\text{cm}^2 \cdot \text{d}$ 로 일정하며 유출수와 유입수의 유량이 동일하다고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1) BOD 분해에 의한 탈산소계수가  $20^\circ\text{C}$ 에서  $0.3 \text{ d}^{-1}$ 일 때 유출수의  $\text{BOD}_5$  및 최종 BOD( $\text{BOD}_\infty$ ) 농도를 각각 구하시오. (단, 탈산소계수의 온도보정계수는 1.135이다) (7점)
- 2) 재포기계수가  $20^\circ\text{C}$ 에서  $0.45 \text{ d}^{-1}$ 일 때 유출수 내의 용존산소 농도를 구하시오. (단, 재포기계수의 온도보정계수는 1.024이며, 포화용존산소 농도는  $8 \text{ mg/L}$ 로 일정하다고 가정한다) (7점)
- 3) 유입수에 포함된 부유고형물의 평균입경이  $0.01 \text{ mm}$ , 밀도는  $2,600 \text{ kg}/\text{m}^3$ 이며, 농도가  $15 \text{ mg/L}$ 일 때 정상상태에서 유출수의 부유고형물 농도를 구하시오. (단, 부유고형물은 Stokes법칙에 의한 독립침강에 의해서만 제거된다고 가정하며, 물의 점성계수는  $0.890 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$ 이고 밀도는  $997.0 \text{ kg}/\text{m}^3$ 으로 일정하다고 가정한다) (6점)

제 2 문. 정수 공정에서 사용되는 응집제 투입량을 산출하기 위해 자 테스트(jar test)를 수행하여 다음 그래프를 얻었다. 물음에 답하시오. (총 15점)



- 1) 시료 상등액의 잔류 탁도가 변하는 이유를 응집 메커니즘을 이용하여 구간별로 (구간 I, II, III, IV) 설명하시오. (5점)
- 2) 본 실험결과를 이용하여 수처리 현장에서의 응집제 투입량을 결정해야 한다. (가) ~ (마) 중 어느 지점에서 투입량을 결정해야 하는지 밝히고 그 이유를 설명하시오. (5점)
- 3) 응집제 투입량에 따른 시료의 제타 전위(zeta potential) 변화를 그래프로 작성하고, 그 이유를 설명하시오. (단,  $x$ 축은 응집제투입량,  $y$ 축은 시료의 제타 전위로 한다) (5점)

제 3 문. 물관리의 기본이념과 물관리 정책의 기본방향을 제시하고 물관리에 필요한 기본적인 사항을 규정하기 위하여 「물관리기본법」이 시행되고 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 「물관리기본법」상의 기본이념을 설명하시오. (3점)
- 2) 「물관리기본법」에 제시된 물관리의 기본원칙을 6가지 이상 기술하시오. (6점)
- 3) 국가물관리기본계획의 수립 시 포함되어야 할 내용을 6가지 이상 기술하시오. (6점)

인사혁신처 시험출제과장