

용역 과업지시서

1. 용역명

슬러지 기반 지오폴리머 흡착제의 성능 고도화 및 계면활성제·TOC 특화 흡착제 개발 위탁연구

2. 발주기관

주식회사 에버

3. 용역의 목적

무기성 슬러지를 활용한 지오폴리머(Geopolymer) 흡착제의 흡착 성능을 고도화하고, 계면활성제(음이온·양이온·비이온) 및 TOC 제거에 특화된 흡착제를 개발하기 위하여, 관련 핵심 기술의 연구·최적화를 위탁 수행함을 목적으로 한다.

4. 입찰참가자격(수행기관 요건)

본 용역에 참가하고자 하는 자는 다음 각 호의 요건을 모두 충족하여야 하며, 입찰 시 이를 증빙할 수 있는 서류를 제출하여야 한다.

- 국가종합전자조달시스템(나라장터)에 입찰참가자격을 등록한 자
- 연구책임자가 본 과업과 관련한 분야(지오폴리머, 무기소재, 흡착제, 수처리 소재 등)의 특허(출원 포함) 5 건 이상 및 SCI(E)급 논문 5 건 이상을 보유한 기관
- 계면활성제(Anionic, Cationic, Nonionic) 흡착 맞춤형 지오폴리머 흡착제의 제조·물성분석·구조분석·성능테스트를 수행할 수 있는 연구 역량 및 관련 연구 실적을 보유한 기관
- 본 과업 수행에 필요한 연구시설 및 합성·분석·성능평가 장비를 보유하거나 활용 가능한 기관

5. 과업 범위

5-1. 흡착 성능 향상을 위한 지오폴리머 합성 조건 최적화

- 흡착 기능 향상을 위한 Si/Al 비 최적화 및 그에 따른 슬러지 배합 비율 도출
- 알칼리 활성화제의 농도 및 성분 최적화
- 최적 저온 양생 온도·시간 등 양생 조건 도출
- 최적 pH 조건 및 입자 크기 최적화
- 마이크로기공(micropore) 생성 기술 개발

5-2. 기공 구조 제어 기술 적용

- 거대기공(macropore)·나노기공(nanopore) 생성 기술을 지오폴리머 흡착제에 적용하여 기공 구조 및 흡착 성능 제어

5-3. 계면활성제·TOC 특화 흡착제 제조

- 음이온(Anionic)·양이온(Cationic)·비이온(Nonionic) 계면활성제 및 TOC 제거에 각각 특화된 맞춤형 지오폴리머 흡착제의 설계·제조
- 특화 흡착제별 제조 프로토콜(배합비, 활성화 조건, 양생 조건, 가공 제어 조건 등) 확립

5-4. 물성·구조 분석, 성능 평가 및 데이터 해석 지원

- 제조된 흡착제의 물성·구조 분석
- 계면활성제·TOC 흡착 성능 평가(회분식 및 컬럼 실험) 및 최적 운전 조건 도출
- 중금속 흡착효율, 파과거동(breakthrough), 압괴강도, 중금속 용출 등 평가 및 데이터 해석 지원

6. 수행 기간

계약 체결일 ~ 2026년 10월 20일

7. 산출물(Deliverables)

- 위탁연구 결과보고서 1 식
- 최적 합성·가공제어 프로토콜(배합비, 양생 조건, 활성화제 조성 등) 1 식
- 계면활성제·TOC 특화 흡착제 시제품(음이온·양이온·비이온 특화형 각 1 종 이상) 및 시제품 사양서
- 흡착 성능·물성 평가 데이터 및 해석 자료 1 식

8. 수행 방법 및 장소

계약상대자의 연구시설에서 수행하며, 필요시 발주기관과 공동 협의·현장 적용을 실시한다.

9. 투입 인력

책임연구원 1명(제4장의 자격요건을 충족하는 자), 참여연구원 1명 이상

10. 보고 및 검수

- 중간보고 2 회(과업 착수 후 2 개월 이내), 최종보고 1 회(용역 종료 시)
- 검수: 산출물의 과업 부합 여부를 발주기관이 확인·검수하며, 보완 필요 시 계약상대자는 발주기관이 정한 기한 내 보완하여야 한다.

11. 계약금액 및 지급

- 계약(추정)금액: 일금 삼천만원정(₩30,000,000) (부가가치세 별도)
- 지급: 최종 검수 완료 후 일괄 지급

12. 지식재산권 및 연구결과물의 귀속

- 본 용역 수행 과정 및 결과로 발생하는 연구결과물과 지식재산권(특허 출원권 포함)은 발주기관에 귀속함을 원칙으로 한다.
- 계약상대자가 연구결과를 학술논문 등으로 발표하고자 하는 경우 사전에 발주기관의 서면 동의를 얻어야 한다.

13. 기타 조건

- 계약상대자는 과업 수행 중 취득한 발주기관의 기술·경영 정보에 대하여 비밀을 유지하여야 한다.
- 계약상대자는 발주기관의 사전 승인 없이 과업의 전부 또는 일부를 제 3 자에게 재위탁할 수 없다.
- 계약상대자는 관계 법령 및 관련 지침을 준수하여 성실히 과업을 수행하여야 한다.
- 본 과업지시서에 명시되지 않은 사항은 계약서 및 관계 법령에 따른다.