



PUSAN NATIONAL UNIVERSITY
SCHOOL OF MECHANICAL ENGINEERING

NURAD

핵연료주기 및 방사화학 연구실

Nuclear Fuel Cycle and Radiochemistry (NURAD) Lab.

2024학년도 학생자율연구(II) 원자력시스템 전공 랩 소개

2024. 03. 21.

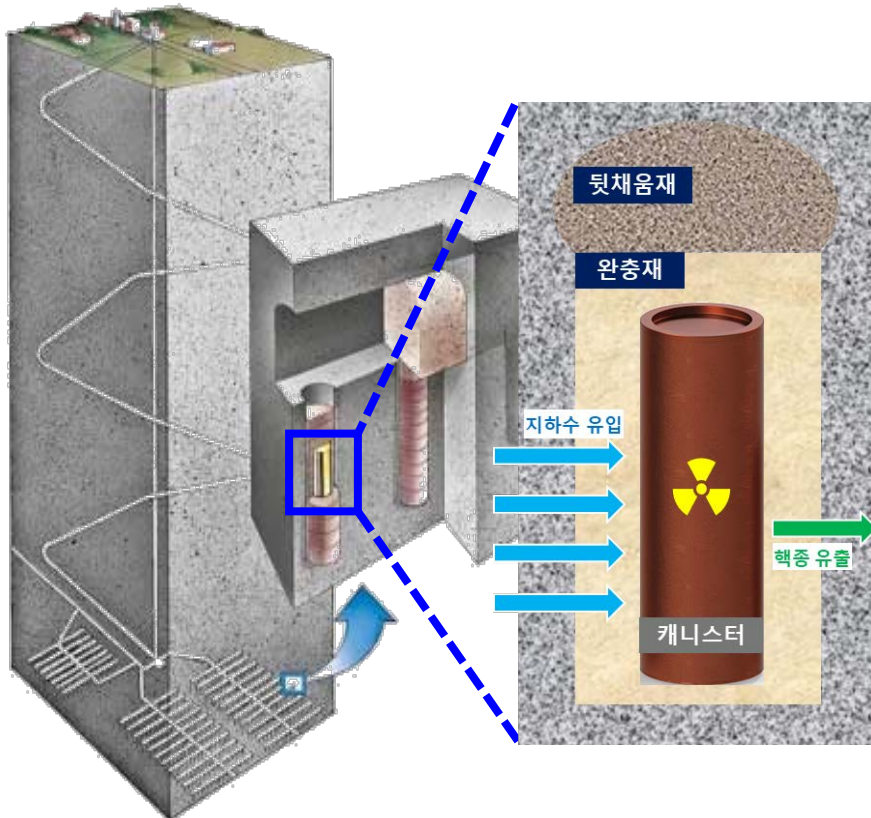
지도교수: 이 준 업

핵연료주기 및 처분안전성

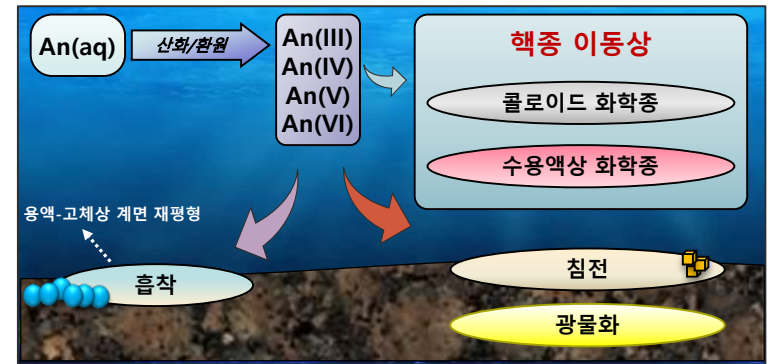
핵연료주기



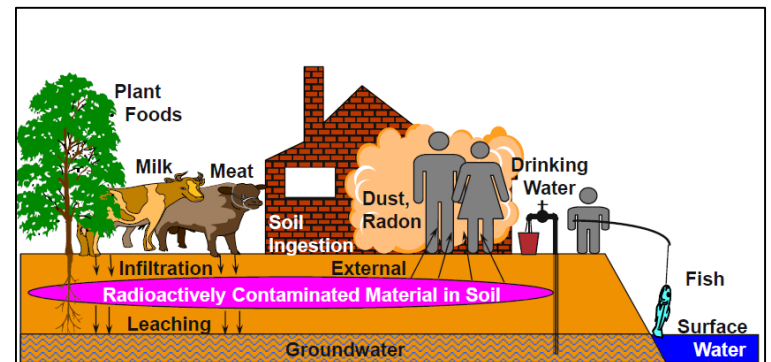
사용후핵연료 처분 및 안전성평가



- ✓ 처분환경 내 방사성 핵종의 이동·지연거동 연구



- ✓ 지화학적 전산 모델링 (e.g. RESRAD, etc.)

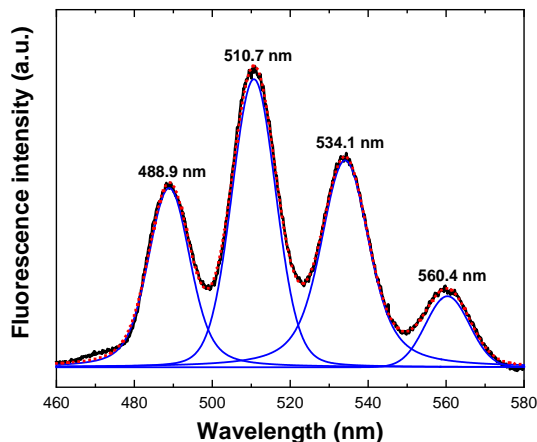
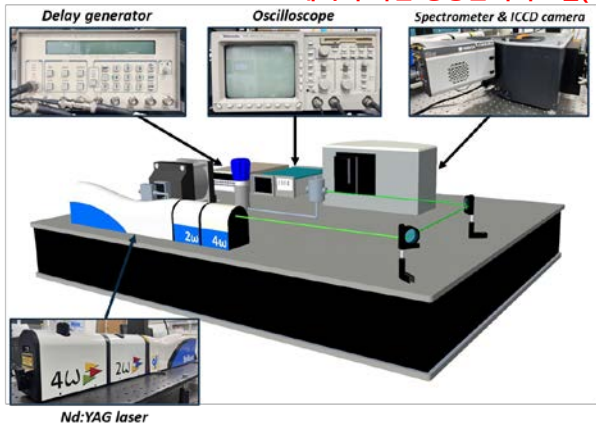


연구주제: 악티나이드/란타나이드 및 방사화학 연구

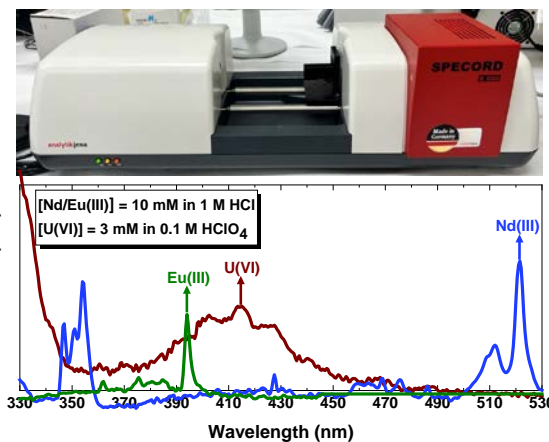
분광학적 분석 기반 수용액 내 화학종 규명

✓ 흡광 및 형광 특성 분석을 통한 수용액 내 악티나이드/란타나이드 화학종 규명

레이저 기반 형광분석시스템(TRLFS) 및 U(VI) 형광 스펙트럼



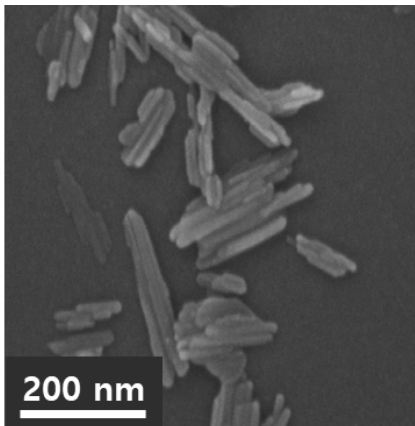
UV/Vis 흡광광도계 및 An/Ln 흡광 스펙트럼



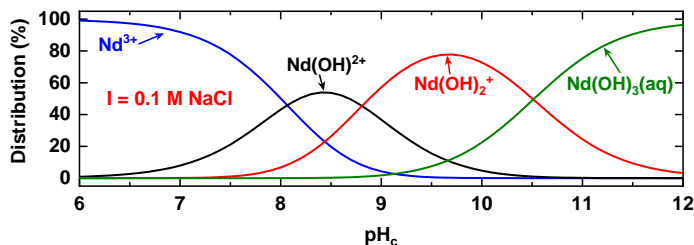
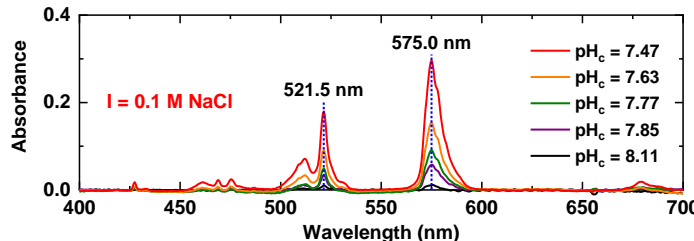
화학·열역학적 기반자료를 활용한 핵종 용해도 추정

✓ 3가 란타나이드인 $\text{Nd}(\text{OH})_3 \cdot 1.4\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 용해도 분석

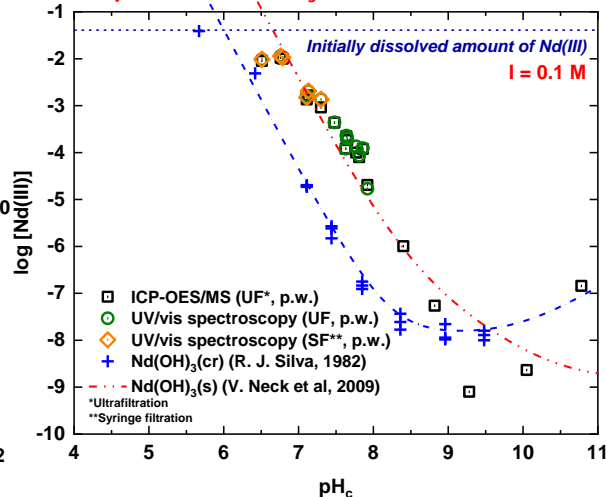
$\text{Nd}(\text{OH})_3$ 고체상 합성 및 특성 분석



$\text{Nd}(\text{III})$ 흡광 스펙트럼 측정 및 가수분해 화학종 분포 예측



pH에 따른 $\text{Nd}(\text{OH})_3$ 고체상 용해도 거동 분석

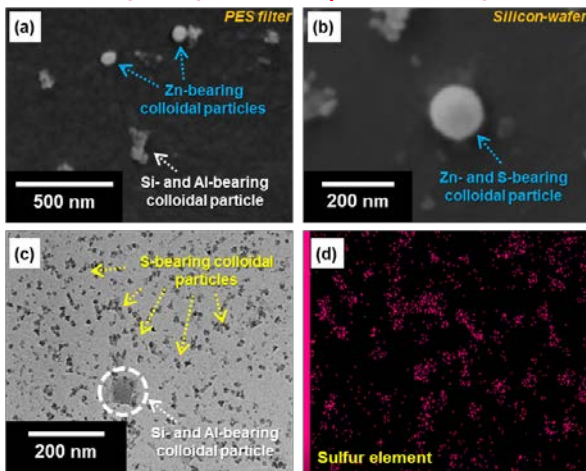


연구주제: 지하수 환경 내 방사성 나노입자 거동 연구

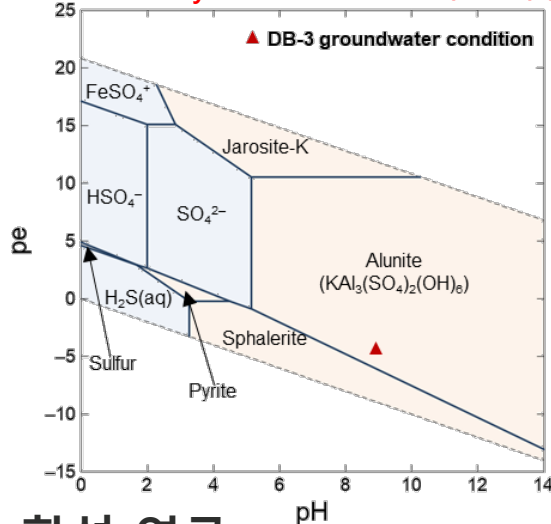
자연 지하수 내 나노입자 특성 분석

✓ 자연환경에서 방사성 핵종 이동 가속화를 유발하는 나노입자에 대한 특성 분석

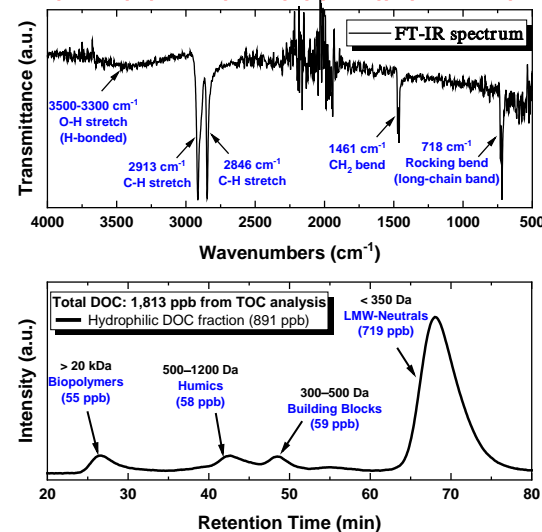
나노입자에 대한 SEM/TEM-EDS 분석



Geochemistry Workbench를 활용한 화학종 예측



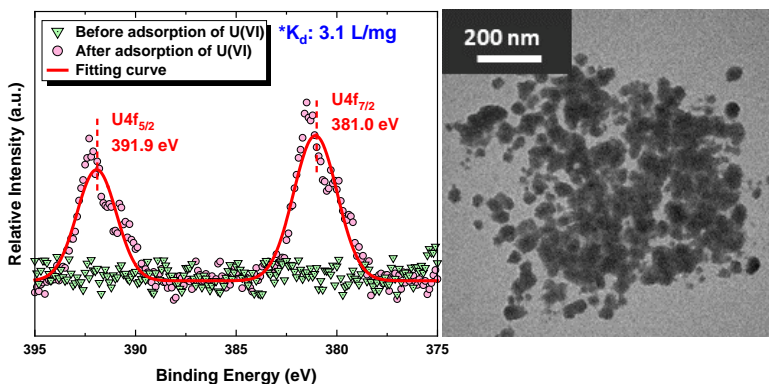
나노입자의 작용기 및 지하수 내 유기물질 분석



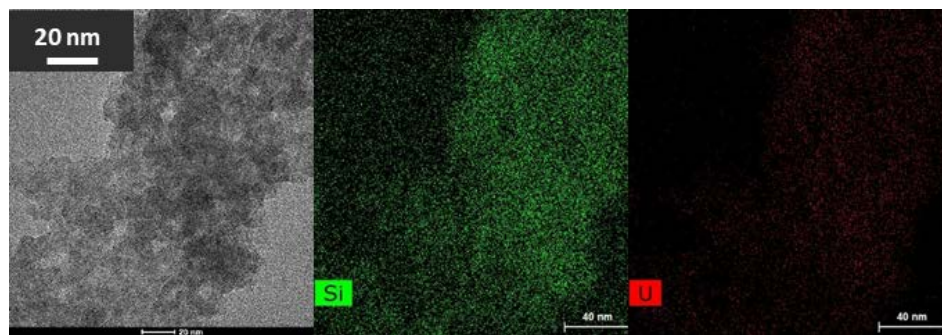
악티나이드 함유 나노입자 합성 연구

✓ U(VI) 함유 벤토나이트 나노입자 및 U(IV)-규산염 나노입자 합성/특성 분석

U(VI) 함유 벤토나이트 나노입자에 대한 XPS 및 TEM 분석



합성된 U(IV)-규산염 나노입자의 TEM-EDS 분석

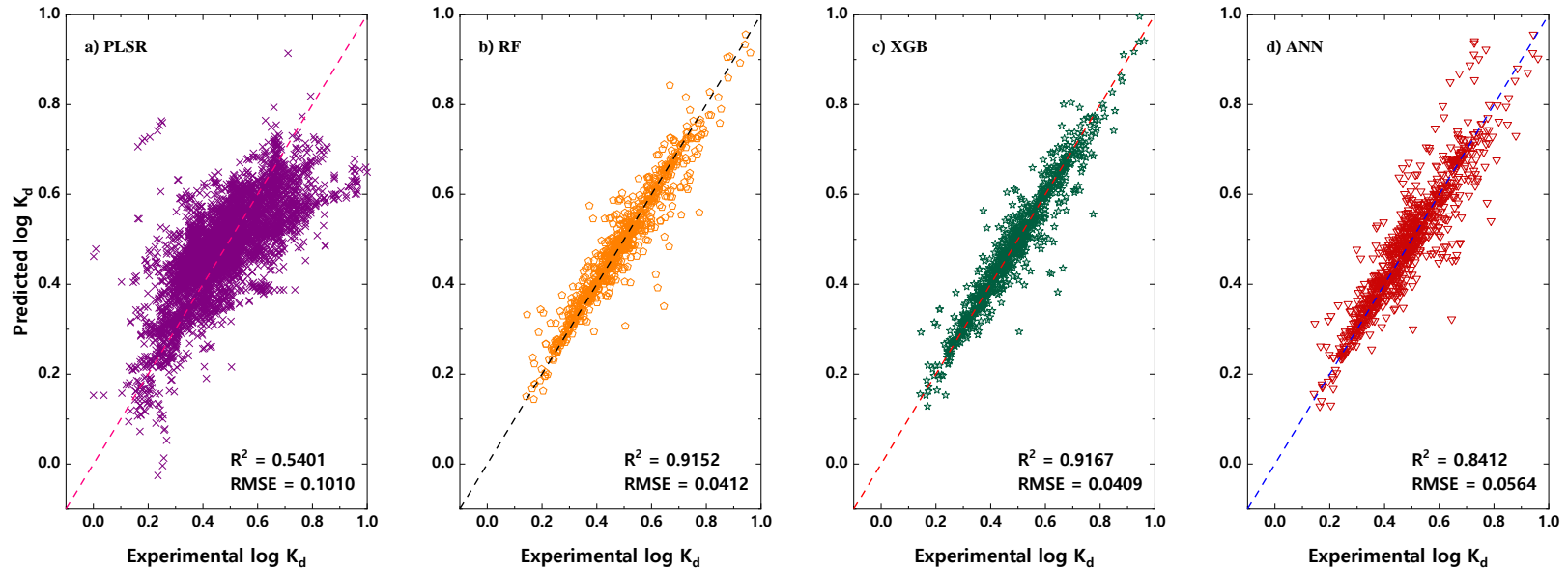


연구주제: 기계학습 기반 핵종-광물질 흡착거동 예측

기계학습 모델 기반 흡착분배계수(K_d) 예측

- ✓ 방사성 핵종-광물질 간 이동/지연 거동 예측을 위한 흡착분배계수 예측
- ✓ Random forest (RF), XGBoost (XGB), artificial neural network (ANN)을 활용하여 흡착분배계수 예측 및 신뢰성 평가

PLSR 및 기계학습을 활용한 K_d 예측



지도교수 및 연구실 구성원



이준엽 교수

학력

2005.02 - 2015.08 KAIST, 원자력 및 양자공학과 학사/석사/박사

경력

2023 - 현재 부산대학교, 부교수
2020 - 현재 방사성폐기물학회지(JNFCWT), 편집위원
2022 - 현재 Frontiers in Nuclear Engineering, 편집위원
2019 - 2022 부산대학교, 조교수
2016 - 2019 독일 칼스루에 공과대학, 방사성 폐기물 처분연구소 박사후연구원

박사 과정

하준혁

Bui Thi Hoa

최란영

석사 과정

김도현

장재혁



PUSAN NATIONAL UNIVERSITY
SCHOOL OF MECHANICAL ENGINEERING

NURAD

Q&A

감사합니다