

Xanadu, 리튬 이온 배터리 시뮬레이션 양자 알고리즘 공개

(2026.04.06., 양자정보연구지원센터)

- Xanadu, 토론토 대학, 캐나다 국립연구위원회, 리튬 이온 배터리 시뮬레이션을 위한 양자 알고리즘 공개
 - Xanadu Quantum Technologies는 University of Toronto, National Research Council of Canada와 협력하여 차세대 배터리 소재 탐색을 가속화하는 새로운 양자 알고리즘을 발표함
 - 해당 연구는 사전 공개(pre-print) 형태로 발표되었으며, NRC의 Applied Quantum Computing Challenge 프로그램의 일환으로 수행됨
 - 결함 허용(fault-tolerant) 양자컴퓨터를 활용하여 리튬 과잉 양극 소재의 실용화 문제 해결 가능성을 제시
 - 기술적 배경 및 문제점
 - Resonant Inelastic X-ray Scattering(RIXS)는 배터리 성능 저하 분석에 중요한 도구
 - 고용량 배터리의 열화 메커니즘 분석 및 성능 예측에 핵심적 역할 수행
 - 그러나 RIXS 스펙트럼에 대한 정확한 시뮬레이션 부재로 실제 활용에 한계 존재
 - 기존 고전적 계산 방법으로는 복잡한 양자 동역학 시뮬레이션 수행이 어려움
 - 연구 성과 및 기술적 기여
 - 양자 알고리즘을 활용하여 기존 고전적 접근으로는 불가능한 수준의 시뮬레이션 가능성 제시
 - 차세대 배터리 소재 탐색 및 분석 속도 획기적 향상 기대
 - 계산 자원 요구량을 대폭 절감하여 초기 유틸리티 규모의 결함

허용 양자컴퓨터에서도 실행 가능

- Li-rich NMC 양극 소재 구조 분석 시 500개 미만의 논리 큐비트로 수행 가능

○ 산업적 의의

- 고에너지 밀도 배터리 개발은 미래 에너지 수요 대응에 필수적
- 본 연구는 배터리 산업에서 결합 허용 양자컴퓨팅의 핵심 도구로서의 가능성을 입증
- 양자컴퓨팅 기반 소재 개발 패러다임 전환 기대

○ 협력 및 연구 시너지

- 정부·산업·학계 간 협력 모델 구축
- NRC의 배터리 소재 및 전기화학 시스템 전문성과 양자 알고리즘 기술 결합
- 배터리 연구의 핵심 난제 해결과 동시에 양자 시뮬레이션의 혁신적 잠재력 입증

○ 향후 전망

- 양자 기반 배터리 설계 파이프라인 구축의 기초 단계 마련
- 차세대 배터리 소재의 안정화 및 고효율 에너지 저장 기술 개발 가속화
- 양자 동역학 시뮬레이션을 통한 새로운 응용 분야 발굴 가능성 제시
- 실용적이고 범용적인 양자컴퓨터 활용 확대에 기여

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2026/03/19/xanadu-the-university-of-toronto-and-the-national-research-council-of-canada-unveil-quantum-algorithms-for-lithium-ion-battery-simulations/>