



콜로퀴엄 Colloquium

- ◇ 일시 : 2019년 3월 11일(월) 오후 5시
- ◇ 장소 : 제1과학관 415호(사이언스 홀)
- ◇ 초청강사 : 최 재 민 교수님 (과학교육학부 물리교육)
- ◇ 강연주제

원자 물리학을 통해 만나는 세상 - Atom, a tiny window to the world

●※ 관심 있는 분들의 많은 참여 바랍니다.

원자 물리학을 통해 만나는 세상 - Atom, a tiny window to the world



최 재 민 교수님 (과학교육학부 물리교육전공)

원자(분자) 물리학은 양자역학의 태동과 더불어 함께 발전하였으며, 심지어 원자를 기반으로 발생하는 현상을 이해하기 위해 양자역학이 개발되었다고 해도 과언이 아닐 것이다. 교과서적인 예로는 원자의 이중 전이선 관찰을 통해 스핀-궤도 상호작용에 의한 미세구조를 인지하고 Stern-Gerlach 실험을 통해 전자의 '스핀' 물리량을 부여하는 과정, 그리고 원자 전이선에 대한 실험과 이론의 불일치를 해결하기 위해 전자기 동력학(QED)이 도입되는 과정 등을 생각해 볼 수 있을 것이다.

원자물리학 현상에 대한 이론과 실험이 서로를 견인하면서 두 분야에 모두 획기적인 발전을 이루면서 인접한 물리학의 분야의 발전에도 기여를 하였다. 가장 대표적인 예로서는 시간에 대한 정밀한 정의를 제공하는 원자 시계 및 이를 응용한 위성항법장치(GPS), 극저온 원자 및 이온 집단을 사용하여 고전적인 계산의 한계를 넘어서는 효율을 갖는 양자 정보처리 연구분야 그리고 액시온 (Axion)을 대상으로 한 암흑물질 탐색 연구 등을 꼽을 수 있을 것이다. 최근 들어서는 원자와 분자의 양자상태 (Quantum State)를 보존하고 제어하는 획기적인 기술 발전에 힘입어 원자 또는 분자를 대상으로 자연의 CPT 대칭성을 테스트하고, 이를 표준모형(Standard Model)을 검증하려는 대담한 연구들이 제안되고 수행되고 있다. 이러한 도전적인 실험물리학적 연구가 의미를 갖기 위해서는 상상하기 힘든 수준의 정밀성과 정확성을 확보하여야 한다. 특히 원자와 분자의 내부 양자 상태를 제어하는 레이저의 주파수를 기준 주파수 대비 10⁻¹¹~10⁻¹² 수준 이하의 오차로 제어하고 유지하여야 대칭성의 비보존 효과에 의해 예측되는 극히 미세한 신호의 변화를 검출할 수 있을 것으로 예상된다.

본 발표에서는 레이저 주파수 안정화와 관련하여 연구년 기간 동안 수행한 변조전달분광학 (Modulation Transfer Spectroscopy)의 구현 과정을 이론과 실험측면에서 살펴보고 이러한 연구를 대학의 실험실에서 진행하고 있는 사람들과의 이야기도 소개하고자 한다.