Thesis Title Light Assisted Collisions of Cold Atoms in an Optical Dipole Trap

Author Ms. Nithiwadee Thaicharoen

Degree Master of Science (Physics)

Thesis Advisor Dr. Waranont Anukool

ABSTRACT

The main purposes of this research are theoretical studies of light-assisted-collision (LAC) processes in cold neutral atoms and its experimental implementations in Rubidium-85 atoms. The studies were given to identify minimum number of processes necessary for a simplification of the LAC experiments. The highlight was based on the combination of the following: (1) the simplified magneto-optical trap, (2) the optical dipole trap and (3) the LAC lasers. The magneto-optical trap was constructed from four- beam configurations to overcome the spatial restriction of the optical alignment. The dipole trap was a far-red detuned laser focused to $h\times10.95$ MHz deep and 4.7 μm wide to trap a small number of atoms and to increase coherence time. Lastly, the LAC lasers were tuned near the D1 line of Rubidium-85. All constituents mean to control two body cold collision and provide access to fluorescence imaging. The detail of the constructions was provided together with the discussion on accessibility and practicality of the experiment.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การชนแบบแสงช่วยของอะตอมเย็นในกับดักไดโพลเชิงทัศนศาสตร์

ผู้เขียน นางสาวนิธิวดี ไทยเจริญ

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.วรานนท์ อนุกูล

บทคัดย่อ

เป้าหมายหลักของงานวิจัยนี้คือการศึกษาทฤษฎีของการชนแบบแสงช่วยของอะตอมเย็นที่เป็นกลางทางไฟฟ้าและการทดลองที่เกี่ยวข้องสำหรับอะตอมรูบิเดียม-85 โดยในการศึกษานี้ต้องการระบุจำนวนขั้นตอนที่น้อยที่สุดและการทำการทดลองการชนแบบแสงช่วยให้ง่ายขึ้น ในส่วนของการทดลองนั้นสิ่งที่สำคัญประกอบไปด้วย (1) กับดักแม่เหล็กเชิงทัศนศาสตร์ที่ง่ายขึ้น (2) กับดักไดโพลเชิงทัศนศาสตร์ และ (3) เลเซอร์เพื่อใช้ในการชนแบบแสงช่วย โดยกับดักแม่เหล็กเชิงทัศนศาสตร์ได้ถูกสร้างขึ้นโดยอาศัยการออกแบบแบบสี่ลำแสงเพื่อเอาชนะข้อจำกัดด้านการจัดตำแหน่งแสง สำหรับกับดักไดโพลนั้นสร้างมาจากเลเซอร์ซึ่งไกลกำทอนในทางสีแดงและถูกโฟกัสให้กับดักมีความลึก h×10.95 เมกะเฮิรตซ์และความกว้าง 4.7 ไมครอนเพื่อกักอะตอมจำนวนน้อยๆ และเพิ่มเวลาพร้อมเพรียง ในท้ายที่สุด เลเซอร์เพื่อใช้ในการชนแบบแสงช่วยถูกปรับไปยังตำแหน่งใกล้เส้น D1 ของรูบิเดียม-85 สิ่งที่สร้างขึ้นทั้งหมดนี้เพื่อควบคุมการชนเย็นระหว่างสองอนุภาคและการเข้าถึงภาพวาวแสง รายละเอียดของสิ่งที่สร้างขึ้นทั้งหมดได้ถูกนำเสนอพร้อมกับการวิจารณ์ถึงความสามารถเข้าถึงได้และการปฏิบัติการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved