

Rb원자 D₁ 전이선에서의 전자기파 유도투과 특성 electromagnetically induced transparency (EIT) properties in Rb D₁ transition line

이선민, 최원식, 오명규, 이원규, 이재형, 장준성

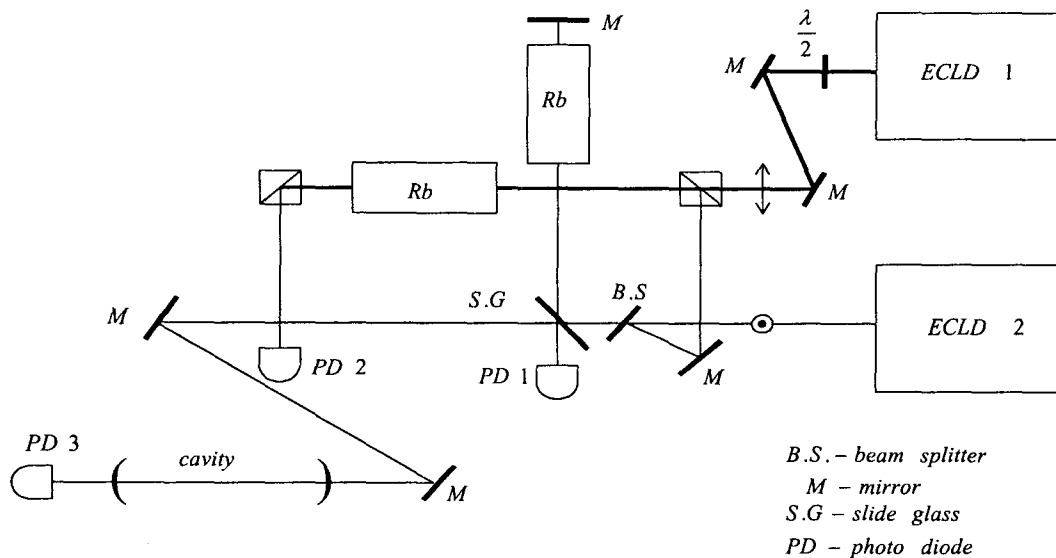
서울대학교 물리학과

smlee@phya.snu.ac.kr

약한 조사레이저와 강한 결합 레이저가 원자에 입사되었을 때 라만 공명조건에서 조사레이저의 흡수가 급격히 줄어드는 현상을 전자기파유도투과(electromagnetically induced transparency)⁽¹⁾⁽²⁾라 한다.

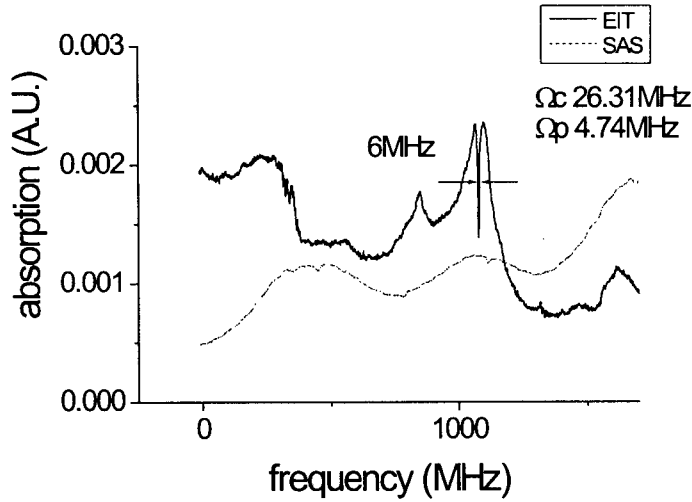
ECDL(external cavity diode laser) 레이저를 제작하여 Rb원자의 D₁ 전이선에서 전자기파 유도 투과 현상을 관측하고, coupling laser의 라비 진동수를 변화시켜 가면서 EIT dip의 선폭을 측정하여 라비 진동수에 따른 선폭의 변화를 simulation 결과⁽³⁾와 비교하였다. 또한 공초점 Fabry-Perot 공진기⁽⁴⁾를 이용하여 레이저 진동수 측정에 이용하였다.

실험 set up은 다음과 같이 하였다.



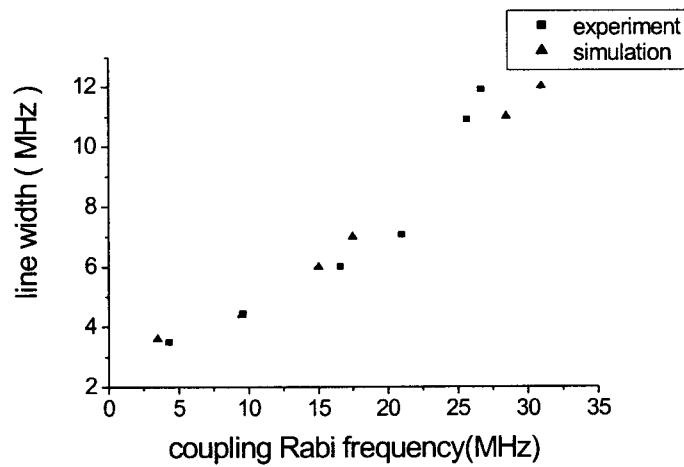
[그림 1]

Rb D1 전이선에서의 EIT를 측정 한 결과이다.



[그림 2]

coupling laser의 라비 진동수를 변화시켜 가면서 EIT dip의 선폭을 측정하여 simulation 결과와 비교하였다.



[그림 3]

Rabi frequency가 증가함에 따라 line width가 증가하는 것을 볼 수 있는데, 그 이유는 두 개의 에너지 준위사이에서 강한 power의 빔이 입사될 경우 빔의 흡수선 선폭이 증가하는 현상, 즉 power broadening 현상에 의해서 excited level이 넓어지는 효과가 생겨서 EIT dip의 line width가 넓어진 것이다.

1. J. P. Marangos, J. of Modern Optics 45, 471 (1998).
2. S. E. Harris, Physics Today 50, 36 (1997).
3. M. O. Scully and M. S. Zubairy, Quantum Optics(Cambridge,1997), Ch7.
4. B. E. A. Saleh M. C. Teich, Photonics(Wiley, 1991), Ch9.