

광음향효과를 이용한 암모니아 농도 측정

Intensity measurement of NH₃ using Photo-acoustic

유문종, 최종운*

호남대학교 컴퓨터공학과, *정보통신공학과

caobr@chol.com

abstract: In this paper, the absorption line of NH₃ is investigated by photoacoustic effect. And then an experiment with CO₂ laser is conducted to demonstrate a method of measuring the intensity of NH₃ using absorption line.

검색어 : 광음향효과, PA, photo-acoustic, NH₃

요약: LNG 선박에 설치된 대용량 탱크의 누출을 검사하는 방법으로 NH₃를 사용하고 있다. 본 논문에서는 광음향효과를 이용하여 NH₃의 흡수선을 조사하였고, 이를 이용하여 NH₃의 농도를 측정하는 방법을 실험하였다.

특정 파장을 가진 광이 기체를 통과할 때 기체의 종류에 따라서 광이 기체에 흡수 혹은 비흡수 된다. 특정 주파수로 변조된 광원을 기체에 입사시키면, 광이 기체에 흡수되면 기체의 온도가 상승하고 이는 부피의 증가로 나타난다. 반대로 광이 흡수되지 않는 경우는 기체의 온도가 하강하여 부피가 줄어드는 광음향신호가 발생한다. 흡수관에 설치한 마이크와 록인앰프를 사용하여 검출하는 방법으로 특정 기체의 농도를 측정하였다.

NH₃의 흡수선이 CO₂ 레이저의 발진선이 있는 9~10 um 대역에 많이 존재하고 있음을 HITRAN으로 확인하였다. 그림 1과 같이 주파수 안정된 파장선택형 CO₂ 레이저를 사용하여 발진선의 종류에 따른 NH₃의 흡수도를 조사하였고, 이를 사용하여 NH₃의 농도를 측정하였다.

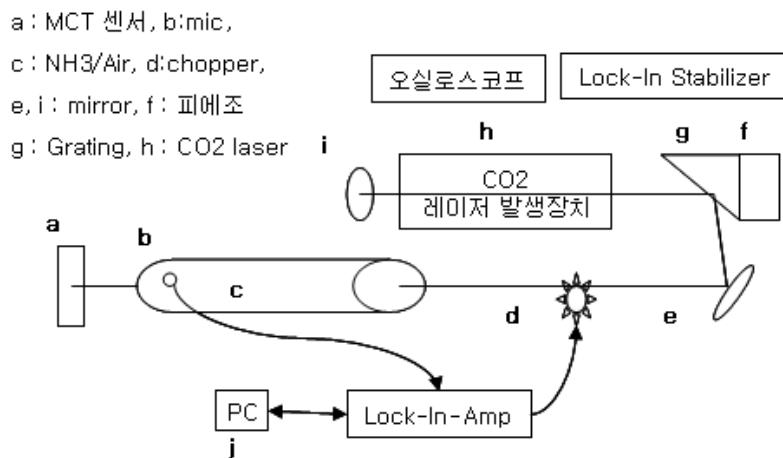


그림 1. NH₃ 흡수도 실험 장치

CO₂ 레이저에서 발생시킨 10R(14 = 10.289um), 10R(8 = 10.334um)를 사용하여 흡수도를 측정하였고, 비흡수선으로는 10.286um 및 주변의 다른 파장 중 출력이 높은 파장을 사용하여 비흡수도를 측정하였다. CO₂ 레이저 광원을 초퍼를 사용하여 50 Hz~1250 Hz까지 변조시키면서 흡수셀 속에 있는 1 % NH₃ 농도를 검출하였다.

이 논문은 「지역혁신인력양성사업」의 지원으로 작성하였습니다.

참고문헌

- Applied Optics vol.39, No.6, Feb.2000
- Trans. KIEE. Vol.53C, No. 1, JAN. 2004 광음향 효과를 이용한 CO₂ 레이저 도플러 속도 측정기