

L9 – Laserowa detekcja śladowych ilości gazów w powietrzu

Ćwiczenie ma na celu zaznajomić wykonawców z ultraczułą techniką laserowej spektroskopii absorpcyjnej służącą do selektywnego wyznaczania stężeń śladowych ilości gazów i aerozoli w powietrzu. Technika ta, to spektroskopia strat we wnęce optycznej – SSWO (ang.: Cavity Ring-Down Spectroscopy – CRDS). W ćwiczeniu ocenie podlega przede wszystkim staranność pracy doświadczalnej, przemyślane zebranie wyników pomiarów i rzetelne opracowanie uzyskanych danych.

Przebieg ćwiczenia

1. Budowa systemu do wyznaczania ekstynkcji powietrza za pomocą układu SSWO na długości fali 411 nm
4. Wyznaczanie ekstynkcji powietrza na długościach fali 411 nm.
5. Wyznaczanie stężenia dwutlenku azotu w powietrzu w różnych warunkach

Wymagania wstępne:

1. Absorpcja i emisja (wymuszona i spontaniczna) światła, współczynnik Einsteina, prawdopodobieństwo przejść, inwersja obsadzeń, schemat konstrukcji typowego lasera:
2. Rezonatory – wnęki optyczne, struktura modowa, wiązka gaussowska.
3. Działanie lasera półprzewodnikowego,
4. Detektory promieniowania laserowego - fotodioda, fotopowielacz
5. Podstawy spektroskopii molekularnej: stany energetyczne cząsteczek w porównaniu do stanów atomowych (atomu wodoru).

Literatura

1. W.Demtröder - „Spektroskopia laserowa” (wersja angielska: „Laser Spectroscopy. Basic Concepts and Instrumentation”)
2. P. Kowalczyk - „Fizyka cząsteczek”
3. J. Kaczmarek - „Wstęp do fizyki laserów” (zwł. rozdział 13)
4. T. Stacewicz , A. Kotlicki, *Elektronika w laboratorium naukowym*, PWN, Warszawa, 1994.
5. T. Stacewicz, A. Witowski, J. Ginter, Wstęp do optyki i fizyki ciała stałego, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2002
6. Materiały do ćwiczenia L9 zawarte na stronie Pracowni