

INTISARI

Diselidiki timbulnya sinyal akustik dari sel fotoakustik resonan pada perangkat spektroskopi fotoakustik. Prinsip kerja dari spektroskopi fotoakustik ini adalah pengubahan energi sumber radiasi menjadi gelombang bunyi. Energi sumber radiasi diserap oleh molekul-molekul gas cuplikan di dalam sel fotoakustik yang mengakibatkan pemanasan medium dan perubahan tekanan secara periodik di dalam volume tetap. Sumber radiasi yang digunakan adalah laser CO₂ kontinyu pada panjang gelombang 10,6 μm , sedangkan gas cuplikan adalah amonia.

Sel fotoakustik dioperasikan pada tekanan gas 60 mbar dan diamati sinyal akustiknya. Sinyal akustik yang terjadi pada frekuensi-frekuensi resonansi lebih tinggi dibandingkan pada frekuensi-frekuensi yang lain. Dari konstruksi sel fotoakustik resonan dari resonator terbuka berukuran panjang 300 mm, diameter 9 mm dan tebal dindingnya 0,3 mm, didapatkan bahwa pada frekuensi-frekuensi resonansi yang terjadi merupakan perbandingan :

$$f_0 : f_1 : f_2 : f_3 = 1 : 2 : 3 : 4$$

Dan pada frekuensi resonansi 1600 Hz dengan sinyal akustik yang optimum, diamati karakteristik dari kinerja sel fotoakustik resonan.

Parameter kepekaan sel fotoakustik dapat diketahui dari koefisien serapan linier gas k , faktor kualitas Q dan batas deteksi terendah BDT serta sinyal-sinyal tambahan (sinyal derau dan sinyal latar) yang dihasilkan. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan $k = 0,48 \text{ atm}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$, $Q = 16$ dan $\text{BDT} = 19,75 \pm 0,25 \text{ ppm}$ serta sinyal derau $2,700 \pm 0,005 \mu\text{V}$ dan sinyal latar $16,500 \pm 0,005 \mu\text{V}$.

ABSTRACT

It has been researched of the photoacoustic signal rose by the resonance photoacoustic cell in the instrument of photoacoustic spectroscopy. Operating principle of this photoacoustic spectroscopy is the radiation source energy change to be sound wave. The radiation source energy is absorbed by the sample gas molecules in the photoacoustic cell. This process will raise the medium heating and the changing of pressure periodically in the constant volume. The radiation source is the continue CO₂ laser, with wavelength 10,6 μm, and the sample gas was ammonia.

The photoacoustic cell has been operated at 60 mbar gas pressure and be observed of the acoustic signal. The acoustic signal that happened on the resonance frequency is higher than the others. Since the resonance photoacoustic cell construction in the open resonator which have a measurement of 300 mm length, the diameter is 9 mm and 0,3 mm thickness wall, we have the resonance frequency will be the comparison of:

$$f_0 : f_1 : f_2 : f_3 = 1 : 2 : 3 : 4$$

And at the resonance frequency of 1600 Hz with optimum signal will be researched properties of the operating of the resonance photoacoustic cell.

The parameter of photoacoustic cell sensitivity can be found from gas linear absorption coefficient k , quality factor Q and the lowest detection limit (LDL) and added signals (noise and background signal). From the research, it has been obtained $k = 0,48 \text{ atm}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$, $Q = 16$ and $\text{LDL} = 19,75 \pm 0,25 \text{ ppm}$ and noise signal is $2,700 \pm 0,005 \mu\text{V}$ and background signal is $16,500 \pm 0,005 \mu\text{V}$.