



Estudo de gases de interesse ambiental e biológico utilizando a técnica fotoacústica e o oscilador paramétrico óptico (OPO)

Laísa Cabral Silva, Marcelo Gomes da Silva, Maria Priscila Pessanha de Castro

A detecção de gases em nível de traço tem sido alvo de interesse de diversas áreas da física, química, biologia, medicina, entre outras. Para detectar gases de interesse ambiental e biológico se fez necessário a utilização de técnicas com as seguintes características: versatilidade, baixo custo, alta sensibilidade e seletividade, boa resolução temporal, facilidade de operação e aplicabilidade de campo. A técnica fotoacústica é uma técnica não invasiva e possibilita uma análise bastante sensível da amostra, além de ser uma técnica seletiva, por permitir que somente as moléculas de interesse absorvam a radiação emitida pela fonte e sejam detectadas. Para a execução de estudos que têm por objetivo analisar, detectar e monitorar gases de interesse biológico e ambiental, como CO₂ (dióxido de carbono), C₂H₄ (etileno), NH₃ (amônia), CH₄ (metano), N₂O (óxido nitroso), HCN (cianeto de hidrogênio) e formaldeído, a espectroscopia fotoacústica vem sendo empregada. Na espectroscopia fotoacústica a radiação de uma fonte pulsada, ou modulada, passa por uma célula fotoacústica (local em que se encontra a amostra) fazendo com que haja absorção de energia, excitação da amostra, e em seguida a liberação da energia. Quando ocorre o decaimento, a energia pode ser liberada de forma radiativa, não radiativa, ou em forma de processos fotoquímicos. No caso da espectroscopia fotoacústica, dentro da célula ocorre preferencialmente a liberação de forma não radiativa, o que aumenta a temperatura da amostra, fazendo com que a pressão interna aumente. Como a radiação é modulada, ocorre uma variação de pressão, gerando assim uma onda acústica. Este trabalho descreve a remontagem seguida de realinhamento do sistema de geração de radiação OPO (oscilador paramétrico óptico). O realinhamento resultou em um aumento na amplificação da potência, chegando a até 20 vezes. Isso torna o sistema mais sensível. Após o realinhamento, espectros de CO₂ foram obtidos a fim de comparar o quanto a resolução melhorou. Curva de calibração para o CO₂ foi também obtida, tendo o objetivo de determinar o limite inferior de detecção da montagem experimental para tal molécula. A fim de aferir a aplicabilidade do sistema fotoacústico, pretende-se, em medidas futuras, utilizar o OPO em aplicações biológicas e ambientais detectando-se CO₂, H₂O e CH₄ em processos que envolvam a respiração de insetos e armazenamento de alimentos.

Palavras-chave: Fotoacústica, Gases, Espectroscopia
Instituição de fomento: UENF, FAPERJ, CAPES, CNPq



INSTITUTO FEDERAL
FLUMINENSE



UENF

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro



Universidade Federal Fluminense