

Design e construção de um aparato para medidas de femtoquímica

Larissa Segatto¹ (IC), Matheus Zaniolo¹ (IC), René Nome¹ (PQ),* Teresa Atvars¹ (PQ), Carlos Giles² (PQ), Cristiano Cordeiro² (PQ)

1: Instituto de Química – Unicamp, 2: Instituto de Física Gleb Wataghin – Unicamp

Palavras Chave: laser, femtossegundos, instrumentação, ótica não-linear

Introdução

A espectroscopia ultra-rápida consiste da utilização de lasers de curta duração (na ordem de femtossegundos) para a caracterização da dinâmica de processos moleculares fundamentais. Uma vez que estes processos (por exemplo, rotações, vibrações, estados de transição) ocorre na escala de tempo de centenas de femtossegundos a picossegundos, a espectroscopia ultra-rápida permite a caracterização de processos químicos em tempo real.

No presente trabalho, apresentamos o design e a construção de um equipamento para a realização de espectroscopia Raman resolvida no tempo com resolução de femtossegundos.

Resultados e Discussão

A primeira etapa do projeto consistiu da criação de um laboratório de espectroscopia ótica não-linear (ver Figura 1 abaixo). O sistema é construído sobre uma mesa ótica com isolamento vibracional; esponjas anecóicas são utilizadas para eliminar interferências adicionais de baixa frequência. Interferências óticas e térmicas/convectivas são eliminadas através da proteção física do equipamento.



Figura 1. Visão geral do laboratório de espectroscopia ultra-rápida.

A fonte de laser de femtossegundos é um amplificador à base de titânio:safira. Dois amplificadores foram utilizados neste trabalho. A figura 2 abaixo mostra a geração de luz branca super-contínua e coerente neste laboratório. Esta etapa do trabalho mostra a utilização de lasers de femtossegundos para a conversão de frequências, um passo importante para a realização de experimentos de femtoquímica na região visível do espectro eletromagnético.



Figura 2. Fotografias da geração de luz branca coerente com o laser de femtossegundos do presente trabalho.

Em seguida, outro amplificador foi utilizado para a construção de um equipamento de espectroscopia Raman resolvida no tempo. A Figura 3 abaixo mostra o layout do equipamento construído.

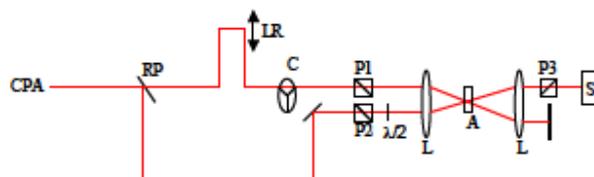


Figura 3. Layout do equipamento de espectroscopia Raman resolvida no tempo.

Após atravessar um compressor ótico, a luz (CPA) é direcionada a um auto-correlador não-colinear (Figura 3). A linha de retardo motorizada propicia a resolução espacial da medida. O sistema de polarização permite a realização do efeito Kerr ótico necessário para as medidas Raman, enquanto que o obturador ótico é utilizado em conjunto com um amplificador do tipo lock-in para a realização de detecção em fase (eletrônica). Testes iniciais do experimento incluíram caracterização do pulso de 30 femtossegundos.

Conclusões

Foi construído um laboratório de espectroscopia resolvida no tempo com resolução de femtossegundos. A resolução temporal do experimento foi confirmada com geração de luz branca contínua e coerente, bem como a geração de segundo harmônico em um auto-correlador não-colinear.

Agradecimentos

Fapesp (projeto número 2008/10593-0).