MEIOS QUIRAIS ANALISADOS PELA SUA INTERAÇÃO COM A LUZ.

Mateus Kromp, Julio Flemming Neto. e-mail: flemming@uepg.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de física.

Física, Áreas Clássicas de Fenomenologia e suas Aplicações.

Palavras-chave: óptica, quiralidade, interferência.

Resumo

Mediu-se a atividade óptica dos enantiômeros de limoneno, para os comprimentos de onda de 532 nm, 589 nm e 670 nm. Investigou-se que um eventual giro no plano de polarização, induzido por rotação da amostra, da mistura racêmica é menor que 30'. Ocorreram mudanças no padrão de franjas de um interferômetro de Mach-Zehnder com a mistura racêmica em rotação em relação a ela estacionária. Esta mudança está sendo estudada.

Introdução

Uma molécula é quiral quando sua imagem especular não pode ser sobreposta a ela mesma. Os dois estereoisômeros formados pela própria molécula e sua imagem em um espelho são denominados enantiômeros. Uma mistura de partes iguais destes enantiômeros constitui uma mistura racêmica e, ao contrário dos compostos puros, não apresenta atividade óptica. Analisamos opticamente esta mistura em rotação quanto a uma possível atividade óptica induzida e mudanças no padrão de interferência em relação a ela estacionária [2, p.2].

Materiais e Métodos

Rotação especifica dos enantiômeros

Para execução do experimento foram utilizados feixes de luz de comprimento de onda de 532 nm, 589 nm e 670 nm separadamente, primeiro o feixe foi polarizado por um polarizador de calcita, em seguida atravessava uma cela contendo uma das substâncias, no final o feixe passava por outro polarizador de calcita posicionado em um estágio de rotação de ½ grau de precisão. O experimento foi realizado individualmente para o R-limoneno e para o S-limoneno (pureza > 96%), nos três comprimentos de onda da luz, em cinco celas de comprimentos 10, 5, 2, 1 e 0,5 cm.

Atividade óptica na mistura racêmica sob rotação

Para analisar uma possível atividade óptica induzida foi utilizado um laser de He-Ne. Onde o feixe de luz produzido foi polarizado com um polarizador de calcita, em seguida o feixe atravessava uma cela de 10 cm contendo a mistura racêmica de limoneno, a qual estava posicionada no estágio de rotação elétrico reversível de até ±24 rpm = ±0,4Hz. Por fim o feixe atravessava um outro polarizador de calcita posto em um estágio de rotação de ½ graus de precisão. O experimento foi realizado nas duas direções do estágio de rotação elétrico (horário e anti-horário)

Mudanças na interferência na mistura racêmica sob rotação

Nesse experimento foi utilizado um interferômetro de Mach-Zenhnder (fig.1). Uma cela de 10 cm de comprimento por 1,6 cm de diâmetro contendo a mistura racêmica de limoneno foi posicionada no estágio de rotação que se situava em um dos braços do interferômetro.

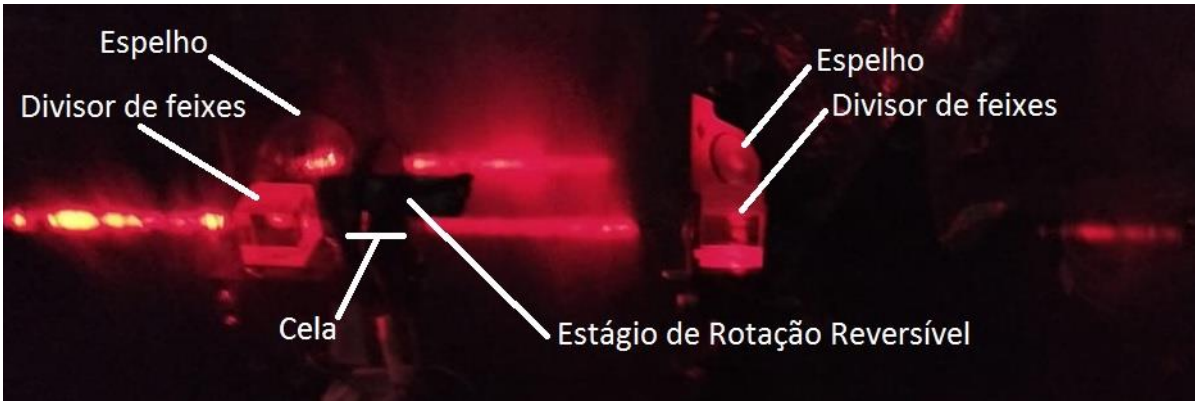


Figura 1: Interferômetro de Mach-Zehnder.

Resultados e Discussão

No experimento da rotação específica dos enantiômeros não há, como esperado, uma total simetria entre eles (fig.2). A causa desta assimetria pode ser a presença de impurezas nos enantiômeros.

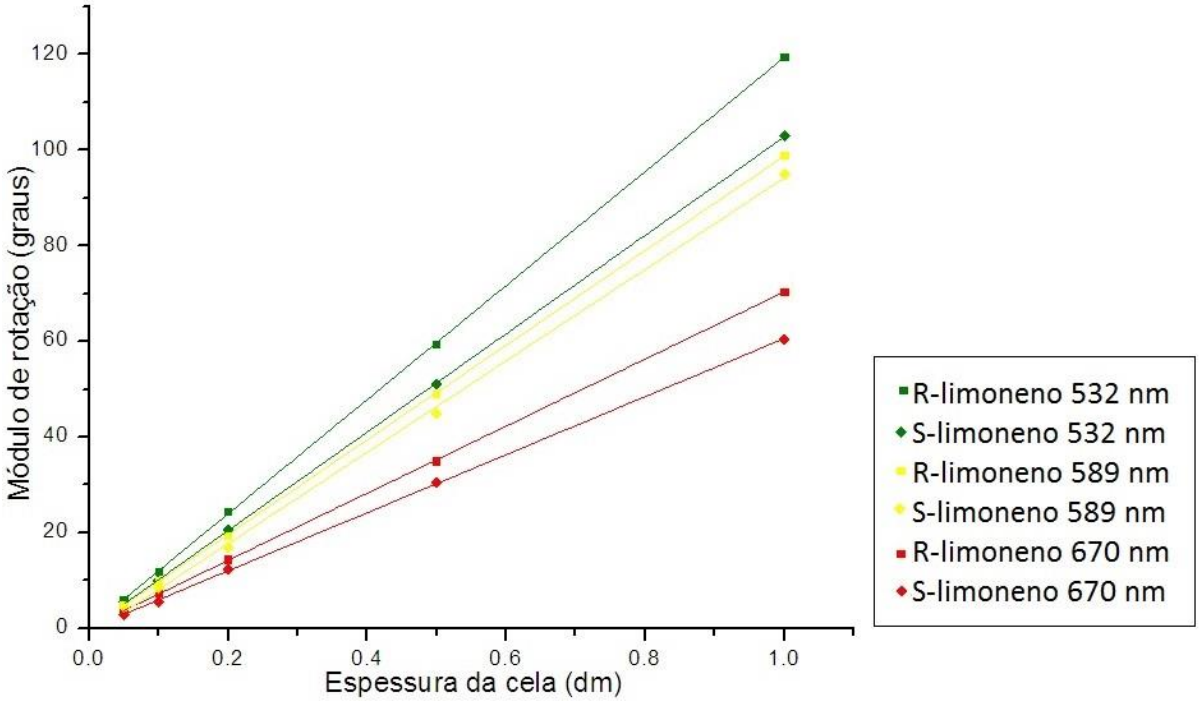


Figura 2: Gráfico da rotação específica do R-limoneno e do S-limoneno em diferentes comprimentos de onda da luz.

A atividade específica obtida para 532 nm, 589 nm e 670 nm foi respectivamente de 65.4º ±0.4, 97.2º ±0.9 e 111.0º ±0,4. O valor obtido para 589 nm é próximo para o que existe tabelado (99.5º).

O experimento para observação de uma possível atividade óptica induzida por rotação na mistura racêmica mostrou que, caso exista, é menor que a precisão de nossa medida (30').

No experimento para avaliar possíveis mudanças na interferência na mistura racêmica de limoneno estacionária e sob rotação, observou-se alterações no padrão de franjas (fig. 3).

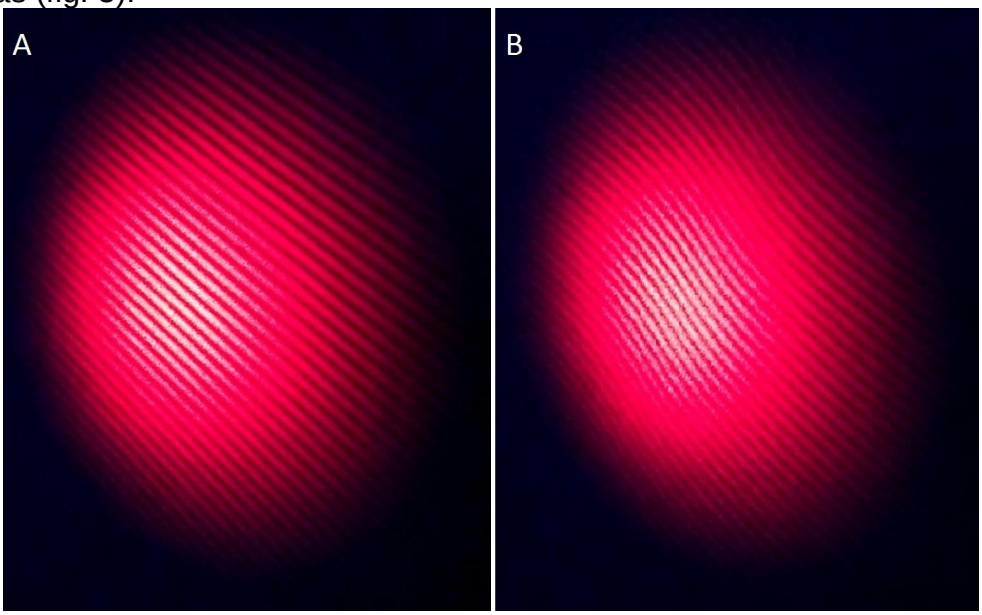


Figura 3: A) figura de interferência com a mistura sob repouso; B) figura de interferência com a mistura sob rotação.

Conclusões

As medidas da atividade óptica dos enantiômeros deram resultados esperados. Simetrias mostram que soluções racêmicas podem ser oticamente ativas em certas condições [2, p.36]. A atividade óptica induzida por rotação, chamada de “arrasto rotacional do éter” [3], se existir na racêmica, é pequena demais para nossa precisão e lenta rotação. Mudanças na interferência de um Mach-Zehnder quando a solução entra em rotação estão sendo investigadas.

Agradecimentos

Agradeço a Fundação Araucária pela bolsa concedida, aos meus colegas de laboratório pela ajuda e ao meu orientador.

Referências

1. SOUZA, Líria Alves de. "Compostos quirais "; Brasil Escola. Disponível em <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/compostos-quirais.htm>. Acesso em 02 de agosto de 2018
2. BARRON, Laurence. "Molecular Light Scattering and Optical Activity"; Cambridge Press, Cambridge, 2nd Ed. (2004).
3. JONES, Reginald Victor. “Rotary ‘aether drag’”; 1976. Disponível em: <http://rspa.royalsocietypublishing.org/content/royprsa/349/1659/423.full.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2018.