

Fotodegradação de gelos astrofísicos induzida por radiação síncrotron

Guilherme C. Almeida^{1*} (PG), Fabio Ribeiro¹ (PG), Sergio Pilling² (PQ), Diana Andrade² (PQ), Heloisa Maria Boechat-Roberty¹, Maria Luiza Rocco¹ *gcalmeida@iq.ufrj.br

¹Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21941-909, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

²Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, 12444-000, São José dos Campos, SP, Brazil.

Keywords: Astroquímica, Irradiação, Dessorção Iônica, Gelos Astrofísicos Simulados.

Introdução

Acetonitrila, (CH_3CN) e acetona (CH_3COCH_3) são moléculas relevantes do ponto de vista pré-biótico. Estas moléculas foram detectadas por meio de sua emissão em radiofrequência em diferentes ambientes astrofísicos, no meio interestelar (MI)¹. Estas moléculas no MI estão sujeitas a intensos campos de radiação UV e Raios-X, provenientes das estrelas.

A interação da radiação UV e dos Raios-X com moléculas condensadas em grãos ou na superfície de cometas (fase sólida) provoca o aquecimento local, excitação e/ou ionização molecular, quebra de ligações químicas (fotodissociação), reações químicas e a fotodessorção de espécies neutras, carregadas ou moléculas mais complexas para a fase gasosa. Este trabalho tem como objetivo testar a fotoestabilidade destas moléculas nesses diversos ambientes astrofísicos. Foram preparados *in situ* gelos puros de acetona e acetonitrila, condensados a uma temperatura de cerca de 10 K em uma câmara de ultra-alto vácuo (UHV). Estes gelos astrofísicos simulados foram posteriormente irradiados com um feixe branco (0.01-2000 eV) de radiação síncrotron. O desaparecimento dessas moléculas da matriz de gelo foi acompanhada por espectroscopia de absorção de Raios-X (NEXAFS). A fotoestabilidade dessas moléculas é discutida em termos de suas seções de choque de fotodestruição (σ_d). O conhecimento das seções de choque permite estimar o tempo de vida dessas moléculas condensadas em diferentes ambientes espaciais.

Resultados e Discussão

Os espectros de NEXAFS normalizados para alguns períodos de degradação são exibidos na Figura 1. Em todos os espectros de absorção de Raios-X, observou-se a diminuição do pico referente a primeira ressonância ($\text{N}1s \rightarrow \pi^*$ ou $\text{O}1s \rightarrow \pi^*$), o que confirma a degradação da molécula mãe e sugere a formação de novas espécies químicas.

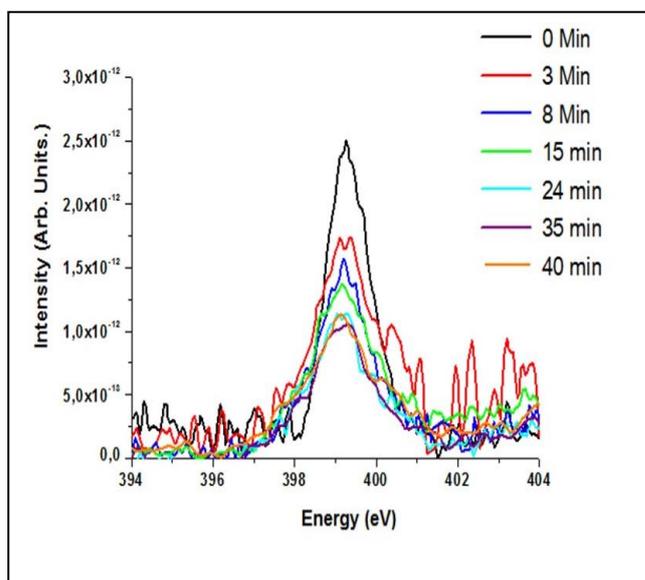


Figura 1. Evolução da degradação do gelo astrofísico simulado de acetonitrila (CH_3CN) acompanhada por espectroscopia NEXAFS.

Conclusões

A Técnica NEXAFS mostrou-se eficiente para o monitoramento da degradação dos gelos astrofísicos simulados, permitindo o cálculo das seções de choque de destruição para estas moléculas. A seção de choque de destruição nos permite estimar o tempo de meia-vida destas moléculas em diversos ambientes astrofísicos, o que contribui para o aperfeiçoamento dos modelos astroquímicos de formação de moléculas em ambientes espaciais.

Agradecimentos

PGQu-IQ-UFRJ, CAPES, FAPERJ and CNPQ

¹ Solomon, P.M.; Jefferts, K.M.; Penzias, A.A. and Wilson, R.W. *Astrophys J.* **1972**, 168, L107.