

Estudo espectroscópico do sistema capturador de SO₂, N,N-dibutilundecanolamina / N,N-dibutilundecanolamina-SO₂

Deborah Rean Carreiro Matazo*¹ (PG), Paulo Sérgio Santos¹ (PQ). *deborah.matazo@usp.br

Laboratório de Espectroscopia Molecular, Av. Prof. Lineu Prestes, 748. Instituto de Química USP, Bl. 4I.

Palavras Chave: Espectroscopia vibracional, absorvedor de SO₂.

Introdução

Dióxido de enxofre (SO₂) representa na atualidade uma das principais fontes de poluição em atmosferas urbanas¹. A preocupação com as altas concentrações deste poluente justifica a busca de novos absorvedores deste gás. Recentemente Heldebrant e colaboradores² estudaram uma série de compostos absorvedores de gases ácidos, entre eles, N,N-dibutilundecanolamina, que ao reagir com SO₂ forma um composto zwitteriônico líquido capaz de absorver mais SO₂ (fisicamente). Sendo ambos os processos (químico e físico) reversíveis com a variação de temperatura.

Resultados e Discussão

Na figura 1 são apresentados os espectros de absorção no Infravermelho e Raman para o sistema em diferentes estágios, DBUA puro, DBUA com SO₂ em excesso, e após duas etapas para eliminação de SO₂, a primeira com purga de N₂, para eliminação do SO₂ absorvido fisicamente, e a segunda por aquecimento e vácuo para eliminar o SO₂ ligado quimicamente.

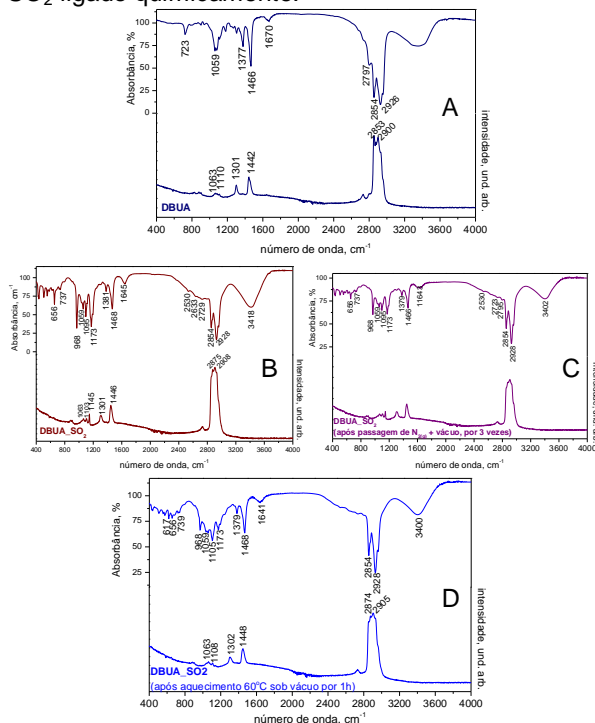


Figura 1. Espectros FT-Raman e FT-IR, (A) DBUA pura, (B) DBUA com SO₂, (C) após eliminar o SO₂ absorvido fisicamente, e (D) após aquecimento e vácuo para eliminar o SO₂ ligado quimicamente.

excesso de SO₂ através de purga com N₂ seguida de vácuo e (D) após a aquecimento à 60°C por 1 h.

Comparando-se os espectros IR da DBUA pura (fig1.A) e com SO₂ (fig1.B) nota-se uma mudança significativa nos espectros, principalmente na região abaixo de 1800 cm⁻¹. O surgimento das bandas em 1173 cm⁻¹ e 656 cm⁻¹, tipicamente encontradas em sais de sulfito, indicam a ligação do SO₂ ao grupamento alcoólico da DBUA. Além disso, as bandas em 2530 cm⁻¹ e 2633 cm⁻¹ são encontradas em sais de trialkilamônio, concordando com a ligação de um próton ao nitrogênio, o que seria esperado após a ligação do SO₂ ao grupo alcoólico para estabilização de cargas no átomo de oxigênio. Observando os espectros das etapas de eliminação de SO₂ (fig1.C e D), nota-se a diminuição das bandas em ca. 1173 e 656 cm⁻¹, indicando que a reversibilidade da reação pela liberação do SO₂. Porém, ao observar-se o restante do espectro é possível observar que os espectros inicial (A) e final (D) não são iguais o que indica que o DBUA estaria sendo degradado durante o processo.

Na região 800 a 1800 cm⁻¹, além de se observar a banda do SO₂ (1145 cm⁻¹), pode-se notar que a banda em ca. 1100 cm⁻¹ do DBUA, atribuída ao grupamento alcoólico, sofre um pequeno deslocamento para menor comprimento de onda quando da presença de SO₂ no sistema, fato que corrobora com a proposição da ligação do SO₂ com este grupo, destacando-se o fato que nos espectros final e inicial, esta se encontra na mesma posição.

Conclusões

O sistema aqui apresentado é um promissor absorvedor de SO₂ devido não apenas a grande quantidade de SO₂ que pode ser absorvida, mas principalmente a reversibilidade do sistema. Porém ainda é necessário aprimorar a etapa de eliminação de SO₂ ligado quimicamente, para que o DBUA seja regenerado sem degradação significativa.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CNPq e a Fapesp pelo apoio financeiro.

¹ Molina M. J. e Molina L. T.; "Megacities and Atmospheric Pollution." J. Air & Manag. Assoc., 54 (16), 644-680, 2004.

² Heldebrant, D. J., Koech P. K., e Yonker, C. R., Energy & Environmental Science, 3, 111-113, 2010.