

Oxidação de nitrogênio orgânico em amostras de água de chuva por processo foto-Fenton

Cristina Penna Crispim¹ (PG), Maria Lúcia A. M. Campos*¹ (PQ), Raquel F. P. Nogueira² (PQ)

e-mail: lcampos@ffclrp.usp.br

¹Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto, SP

Avenida Bandeirantes, 3900, Departamento de Química, CEP: 14040-901, Monte Alegre, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

²Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Araraquara, SP

Rua Professor Francisco Degni, s/n, Instituto de Química, CEP: 14801-970, Quitandinha, Araraquara, SP, Brasil.

Palavras Chave: Nitrogênio orgânico, processo foto-Fenton, água de chuva, cromatografia iônica

Abstract

Oxidation of organic nitrogen in rainwater samples for photo-Fenton process.

The method developed had good precision and accuracy. Organic N concentrations in rainwater corresponded up to 63% of total nitrogen.

Introdução

O aporte de nitrogênio tem se elevado ao longo dos anos, principalmente devido às atividades antrópicas¹. Atualmente há um grande número de relatos sobre as fontes e deposição de nitrogênio inorgânico, mas ainda existe grande deficiência no conhecimento sobre uma diversidade de aspectos sobre o nitrogênio orgânico (N-org).

O N-org pode ser facilmente determinado após sua conversão em nitrogênio inorgânico. Os métodos atualmente apresentados na literatura para essa conversão consistem na utilização de agentes oxidantes (persulfato, peróxido ou ácido crômico), oxidação por ultravioleta, e oxidação utilizando alta temperatura com ou sem catalisadores². Este trabalho propõe um novo método para a oxidação do N-org para ser aplicado em amostras de água de chuva, utilizando o processo foto-Fenton, empregado até então para tratamento de efluentes³.

Resultados e Discussão

O estudo de recuperação de N-org foi realizado com as moléculas modelos: ureia, glicina, serina e histidina.

As recuperações obtidas utilizando somente a fonte de irradiação (lâmpada de vapor de mercúrio 400 W) e irradiação com a adição de H₂O₂ foram insatisfatórias. Quando 0,2 g/L TiO₂ foi introduzido nas soluções houve melhora na recuperação, exceto para glicina e histidina, porém ainda insatisfatória. Várias condições analíticas foram testadas, sendo que as condições otimizadas foram: solução Fenton 50 µmol L⁻¹ Fe²⁺/2 mmol L⁻¹ H₂O₂ e 3 h de irradiação a 85 °C. As recuperações médias de N-org tanto para as moléculas modelos

individualmente como misturadas foram de 98 a 113%, com desvios padrões (dp) não superiores a 5% (Tabela 1).

O método foi aplicado para amostras de água de chuva coletadas no campus da USP de Ribeirão Preto, sendo que as concentrações de N-org variaram de 6 a 41 µmol L⁻¹ (n = 5). Isto representa de 6 a 63% da concentração de nitrogênio total presente na amostra.

Tabela 1. Recuperação de nitrogênio orgânico (50 µmol N L⁻¹) como NO₃⁻, NO₂⁻ e NH₄⁺ com origem em diferentes moléculas modelos

Substância	Recuperação %			Recuperação ± dp %
	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	NH ₄ ⁺	
Ureia	45	9	44	98 ± 2 (n = 4)
Glicina	15	3	91	109 ± 2 (n = 4)
Serina	16	3	83	102 ± 2 (n = 4)
Histidina	24	5	77	106 ± 5 (n = 4)
Mistura	23	5	84	113 ± 3 (n = 3)

Conclusões

O processo foto-Fenton aqui desenvolvido para oxidação de N-org mostrou boa exatidão e precisão. As elevadas concentrações de N-org encontradas nas amostras de chuva deste estudo demonstram a necessidade de incluir estas espécies nos cálculos globais de precipitação de nitrogênio.

Agradecimentos

FAPESP e CAPES pelo apoio financeiro.

¹Galloway, J. N.; Dentener, F. J.; Capone, D. G.; Boyer, E. W.; Howarth, R. W.; Seitzinger, S. P.; Asner, G. P.; Cleveland, C. C.; Green, P. A.; Holland, E. A.; Karl, D. M.; Michaels, A. F.; Porter, J. H.; Townsend, A. R.; Vorosmarty, C. J. *Biogeochemistry*, **2014**, 70, 153.

²Cape, J. N.; Cornell, S. E.; Jickells, T. D.; Nemitz, E. *Atmospheric Research*, **2011**, 10, 30.

³Nogueira, R. F. P.; Trovó, A. G.; Silva, M. R. A.; Villa, R. D. *Quím. Nova*, **2007**, 30 (2), 400.