

Espuma de poliuretano impregnada com dodecilsulfato de sódio para extração de paraquat, diquat e difenzoquat de meio aquoso

Jonas O. Vinhal¹ (PG), Claudio F. Lima¹ (PQ), Ricardo J. Cassella^{*,2} (PQ)

*cassella@vm.uff.br; ¹Departamento de Química, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

²Departamento de Química Analítica, Universidade Federal Fluminense, Outeiro de São João Batista s/n, Niterói, RJ.

Palavras Chave: Espuma de poliuretano, herbicidas, extração em fase sólida.

Introdução

Os herbicidas paraquat (PQT²⁺), diquat (DQT²⁺) e difenzoquat (DFQT⁺) são sais quaternários de amônio largamente utilizados no Brasil em diferentes tipos de lavouras¹. São considerados tóxicos tanto pela ANVISA como pela Organização Mundial da Saúde². As espumas de poliuretano (EPU) podem ser empregadas como material adsorvente devido ao seu baixo custo, facilidade de aquisição, elevada estabilidade química e física, alta capacidade de adsorção e habilidade para reter compostos com características bem distintas³. Entretanto, em geral, apresentam baixa afinidade por substâncias altamente solúveis em água, como os herbicidas considerados. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma EPU modificada com dodecilsulfato de sódio (SDS) para aplicação direta na extração de PQT²⁺, DQT²⁺ e DFQT⁺ de meio aquoso.

Resultados e Discussão

O processo de tratamento da EPU foi estudado com PQT²⁺ e posteriormente aplicado nas extrações de DQT²⁺ e DFQT⁺. No tratamento da EPU foram estudadas as concentrações de SDS e HCl, massa de EPU e tempo de agitação. O tratamento das EPU foi realizado por agitação do adsorvente com 200 mL de solução contendo HCl e SDS. Posteriormente, a espuma tratada foi utilizada para adsorção de PQT²⁺ (5,5 mg L⁻¹) em tubos Falcon com 45 mL de solução, em agitador horizontal, a 110 rpm. A remoção do herbicida foi monitorada por espectrofotometria utilizando um espectrofotômetro UV-vis Cary 60 (Agilent). O primeiro parâmetro estudado foi a concentração de SDS, uma vez que a EPU sem tratamento não foi capaz de reter quaisquer dos herbicidas. A influência da concentração de SDS foi avaliada na faixa de 5,0 a 60,0 x 10⁻⁴ mol L⁻¹. Todas as soluções continham 0,5 mol L⁻¹ de HCl, empregado para permitir a fixação do ânion dodecilsulfato na superfície da EPU através da protonação dos átomos de nitrogênio. A massa de EPU utilizada foi de 200 mg. Foi observado um aumento da extração de PQT²⁺ com o aumento da concentração de SDS até 50,0 x 10⁻⁴ mol L⁻¹, com remoção de 90% do pesticida. Em seguida, o efeito

37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

da concentração de HCl foi avaliado, variando-se este parâmetro de 0 (sem adição de HCl) a 4,0 mol L⁻¹. Os resultados obtidos revelaram um aumento da remoção de PQT²⁺ com o aumento da concentração de HCl até 0,25 mol L⁻¹ (92% de extração). Esse comportamento está provavelmente associado ao aumento da eficiência de protonação da EPU em concentrações mais elevadas de HCl, o que aumentaria o número de sítios ativos para sorção do herbicida. A influência da massa de EPU foi estudada entre 200 e 1000 mg. Os resultados mostraram um decréscimo na extração de PQT²⁺ com o aumento da massa, variando de 92% (200 mg) a 72% (1000 mg). Esse comportamento já era esperado, uma vez que a otimização foi realizada utilizando-se 200 mg de EPU. Com o aumento da massa de adsorvente, as quantidades de HCl e SDS tornaram-se insuficientes para modificação da superfície do adsorvente. O tempo de agitação utilizado no tratamento da EPU foi variado entre 5 e 60 min. Observou-se aumento na extração de PQT²⁺ até 30 min (92% de extração), condição em que a superfície da EPU está provavelmente saturada com íons dodecilsulfato. Assim, as condições ideais para a modificação da EPU foram: 200 mg de adsorvente, 30 min de agitação e concentrações de HCl e SDS correspondentes a 0,25 e 50,0 x 10⁻⁴ mol L⁻¹, respectivamente. Após o tratamento, a eficiência da EPU tratada foi avaliada na extração de PQT²⁺, DQT²⁺ e DFQT⁺ nas concentrações iniciais de 5,5 e 10,0 mg L⁻¹. Eficiências de remoção em torno de 93% foram observadas para todos os herbicidas, nas duas concentrações avaliadas.

Conclusões

Os resultados revelaram que a EPU impregnada com SDS pode ser utilizada com eficiência para extração de PQT²⁺, DQT²⁺ e DFQT⁺ de meio aquoso.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, FAPEMIG, FAPERJ

¹ Matolcsy, G.; Nádasy, M.; Andriška, V. *Studies in Environmental Science 32: Pesticide Chemistry*. New York: Editora Elsevier, 1988.

² Melchiorri, D.; Reiter, R.J.; Sewerynek, E.; Hara, M.; Chen, L.; Nistico, G. *Biochemical Pharmacology* **1996**, *51*, 1095.

³ Bowen, H.J.M. *J.Chem. Soc. A* **1970**, *7*, 1082.