

ÁREA: Ambiental

TÍTULO: RECUPERAÇÃO DE BISMUTO DE RESÍDUOS DE AULAS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA.

AUTORES: JÚNIOR, A. E. C. (UFC) ; SILVA, R. S. (UFC) ; CASTILHO, M. G. G. (UFC) ; BORGES, S. S. S. (UFC)

RESUMO: O bismuto é um metal de cor branco-prateada e com brilho metálico intenso. É conhecido principalmente pelo seu amplo uso tanto na indústria química como farmacêutica. Com o objetivo de reaproveitar os resíduos gerados nos laboratórios de ensino da UFC, foi desenvolvida um método para recuperar bismuto de resíduos aquosos contendo Bi^0 , Sn^{2+} , e Cl^- gerados nos experimentos de identificação do íon Bi^{3+} nas aulas de química analítica qualitativa. O resíduo, após centrifugado e separado o precipitado de Bi^0 , foi tratado com H_2O_2 e HCl , sob aquecimento. A solução resultante foi diluída e utilizada novamente no experimento no qual o resíduo é gerado. Os resultados experimentais indicam que é possível recuperar praticamente todo o Bi^0 gerado no laboratório de análise qualitativa e reaproveitá-los.

PALAVRAS CHAVES: *recuperação, resíduos, bismuto.*

INTRODUÇÃO: A partir do ano de 1990 começou a ser amplamente discutido o gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa no Brasil, sendo de vital importância para as grandes instituições geradoras, incluindo as Universidades (Afonso et al, 2003). É importante salientar que as universidades e instituições de pesquisa respondem por aproximadamente 1% da produção de resíduos em países desenvolvidos como os Estados Unidos. Atentos a essa temática, os principais centros de pesquisas na área de Química vêm estudando alternativas para garantir a continuidade dos trabalhos, sem que para isso haja a necessidade de degradar o ambiente, ou seja, existe já há algum tempo a preocupação com o desenvolvimento sustentável (Nolasco et al, 2006). Na literatura, são encontrados vários trabalhos que abordam o tratamento de alguns tipos de resíduos laboratoriais (Kaufman, 1990; Lunn & Sanzone, 1994; Amour, 1996). Em algumas Universidades do Brasil estudantes, professores e pesquisadores tem desenvolvido metodologias de tratamento para recuperar resíduos químicos, especialmente os metais pesados, conhecidos por serem potencialmente tóxicos, para serem reutilizados novamente em experimentos. Júnior et al, desenvolveram uma metodologia simples e eficiente para recuperar resíduos de mercúrio gerados nas aulas experimentais nos laboratório de ensino (Júnior et al, 2007). Dentro desse contexto e, no estabelecimento do Programa de Gerenciamento de Resíduos da Universidade Federal do Ceará, (PROGERE-UFC) foi desenvolvida uma metodologia para recuperação de bismuto de resíduos gerados no laboratório de analítica qualitativa (ensino de graduação), de forma a utilizá-lo novamente no experimento em que foi originado minimizando a quantidade de rejeitos que necessitam de descarte definitivo.

MATERIAL E MÉTODOS: O método foi desenvolvido para recuperação do bismuto de resíduos aquoso contendo Bi^0 , Sn^{2+} , e Cl^- gerados no experimento de identificação do íon Bi^{3+} do 2º grupo de cátions nas aulas química analítica nos laboratórios de ensino da UFC. O seguinte procedimento foi elaborado: mediu-se 10mL da mistura residual que foi centrifugado e separado o precipitado de Bi^0 . Ao sólido foi adicionado 0,5 mL de peróxido 3% e 1,5mL de ácido clorídrico 6 mol L⁻¹. Em seguida, a mistura reacional foi aquecida por 5 minutos para dissolução. Após dissolver o precipitado, a solução resultante foi submetida aos testes qualitativa seguindo o roteiro de práticas para identificação do bismuto, cujo resultado deu positivo. A solução contendo Bi^{3+} foi misturada aos demais cátions do 2º grupo para ser reutilizado nas aulas práticas de química analítica qualitativa na graduação. Ressalta-se que o sobrenadante e o precipitado não dissolvido foram estocados para serem posteriormente introduzidos em outra mistura residual a ser processada. O bismuto foi quantificado através de análise gravimétrica: Mediu-se 70mL da solução residual que após separar o sólido por centrifugação, este foi seco e pesado até apresentar peso constante. Em seguida, deu-se início a prospecção química segundo a metodologia desenvolvida a cima para recuperar o bismuto. O resíduo que não foi dissolvido foi submetido novamente a análise gravimétrica. A eficiência da recuperação do bismuto foi de 96% da mistura residual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A eficiência da metodologia proposta foi avaliada mediante a utilização do resíduo recuperado na forma de solução contendo o íon Bi^{3+} , no experimento que identifica o íon Bi^{3+} na seção do cobre, 2º grupo de cátions do roteiro de práticas de química analítica qualitativa. A solução resultante foi misturada com soluções contendo os demais cátions do 2º grupo (Hg^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Bi^{3+} , As^{3+} , Sb^{3+} , e Sn^{4+}) e submetida aos testes qualitativos seguindo o roteiro de prática de química analítica qualitativa, através da precipitação com H_2S e subdivisão (tratamento com KOH 4 mol L⁻¹) em seção do cobre e do arsênio. Em seguida, procedeu-se com sucesso à identificação de todos os cátions do grupo, inclusive o bismuto.

CONCLUSÕES: Os resultados experimentais indicam que é possível recuperar quase todo o resíduo (96%) de Bi^0 , em forma do íon Bi^{3+} , gerado nos experimentos de analítica qualitativa. O processo apresenta viabilidade econômica, já que o numero de soluções e as quantidades usadas na recuperação são pequenas. Destaca-se, ainda, que o procedimento possibilita o reaproveitamento de um rejeito que, apesar de não ser de elevada toxicidade, contribui para despertar na comunidade acadêmica a tomada de decisões mais conscientes com relação à preservação ambiental, contribuindo para um comportamento ético na vida profissional.

AGRADECIMENTOS: A Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Ceará pelo auxílio financeiro concedido na forma de bolsas para alunos de graduação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA: 1. Afonso, J. C.; Noronha, L.A.; Felipe, R.P.; Freidinger, N. Gerenciamento de resíduos laboratoriais: Recuperação de elementos e preparo para descarte final. Química nova, São Paulo, v. 26, n.4, 602-611, set. 2006.

2. Nolasco, F. R.; TAVARES, G. A.; BENDASSOLLI, J. A. Implantação de programas de gerenciamento de resíduos laboratoriais em universidades: análise crítica e recomendações. Engenharia Sanitária e Ambiental, São Paulo, v. 11, n.2, 118-124 , abril. 2006.

3. Júnior, A. E. C.; Silva, M.S.P.; Borges, S. S. S.; Castilho, M. G. G. Recuperação de mercúrio de resíduos de aulas experimentais de química analítica qualitativa. In: Congresso Brasileiro de Química, XLVII, 2007, Natal-Rn.