

PRÁTICA 10: Tratamento de Resíduos

01- INTRODUÇÃO

A forma mais simples de gerar uma menor quantidade de resíduos químicos é minimizar as quantidades em massa ou volume de reagentes utilizados para a realização de experimentos.

Outra medida que pode ser adotada para gerar resíduos menos tóxicos é a substituição de reagentes de elevada toxicidade por outros de menor impacto à saúde pública e ao meio ambiente, por exemplo: utilizar cloreto de cálcio (CaCl_2) para precipitar íons sulfato (SO_4^{2-}) como sulfato de bário (BaSO_4) em vez de cloreto de bário (BaCl_2).

Os métodos de tratamento de resíduos e rejeitos podem ser físicos, biológicos, térmicos e químicos. Entre os métodos físicos usualmente aplicados em laboratórios, podem ser citados os processos de separação por filtração, destilação, evaporação, extração por solvente ou por arraste a vapor, troca iônica, adsorção. Após a separação por esses métodos, pode ser necessário reduzir a toxicidade das substâncias ou dos materiais.

Já os métodos biológicos envolvem técnicas que podem recuperar o material residual, diminuindo sua toxicidade ou removendo resíduos de efluentes ou de solos contaminados. Todos os métodos biológicos (biorremediação, bioacumulação e bioissorção) fundamentam-se utilização de compostos tóxicos como substrato para o crescimento e a manutenção de organismos vivos, como bactérias, fungos, leveduras, algas e plantas.

Os métodos térmicos são aplicados para reduzir o volume e a toxicidade dos rejeitos a serem dispostos, finalmente, na natureza. Os principais métodos térmicos são a incineração, o coprocessamento, a combustão em fornos industriais via plasma, a detonação e a vitrificação. (visto na pratica01)

Já os métodos químicos mais utilizados em laboratórios para tratar material residual fundamentam-se em reações de neutralização, precipitação e oxirredução.

A filosofia de se adotar uma postura de redução, prevenção, eliminação ou recuperação e reutilização dos resíduos é conhecida como Química Limpa, Química Verde ou Química Sustentável, Essa nova filosofia tem como objetivo propiciar maior segurança aos usuários de laboratório, racionalizar o consumo de produtos químicos, impulsionar a formação de novos hábitos e consolidar a cultura do não desperdício, além de contribuir para a redução da contaminação e poluição ambiental.

02- OBJETIVO

O procedimento consiste em reduzir Cr^{6+} contido nos resíduos (soluções de íons cromato e dicromato) gerados nos experimentos, a Cr^{3+} .

03- PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

A preocupação com a toxicidade dos resíduos de cromo trouxe consigo o desenvolvimento de técnicas de tratamento para os mesmos. A absorção em carvão ativado, a biossorção em cascas de arroz, a adsorção utilizando fibras de coco, a redução eletroquímica, osmose reversa e a retenção em resinas de troca iônica estão entre algumas técnicas de tratamento de resíduos de cromo, além da precipitação química que será utilizada nesta prática experimental.

01- Em um béquer de 250 mL, coloca-se _____ mL da solução dos resíduos de cromato-dicromato com _____ mL de etanol (álcool etílico 95%). Esta mistura é acidificada, adicionando-se aos poucos _____ mL de uma solução aquosa de ácido sulfúrico (H_2SO_4) $2,0 \text{ mol L}^{-1}$ e agitando levemente com um bastão de vidro.

2- Deixa-se a mistura reagindo na capela química, com o exaustor ligado até a reação se completar. Mediante a observação da formação de cristais escuros (coloração azul). Se necessário, deve-se adicionar mais ácido sulfúrico.

3- Em seguida adiciona-se lentamente cerca de _____ g carbonato de sódio ($\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$) agitando com um bastão de vidro, até que não se observe a liberação de bolhas de gás carbônico (nesse momento o pH da solução ≈ 8).

4- Após cessar a liberação de gás carbônico, deixa-se a mistura em repouso (para decantação) até a completa precipitação do hidróxido de cromo (III) tri-hidratado ($\text{Cr}(\text{OH})_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), que é um pó azul esverdeado e é muito pouco solúvel em água. 05- Filtre o precipitado em funil de Büchner, lavando-o bem com água e deixe-o secar na temperatura ambiente.

O Hidróxido de Cromo (III), depois de seco, pode ser armazenado e rotulado (fórmula molecular, nome da equipe, turma, data), como substância não oxidante ou então pode ser desidratado para formar óxido de cromo.

A solução restante, cujo pH está ao redor de 8, pode ser descartado na pia com bastante água corrente.

QUESTIONÁRIOS

- 01) Explique a diferença entre Cr^{6+} e o Cr^{3+} ?
- 02) Qual a função do álcool etílico e do ácido sulfúrico nas reações realizadas neste experimento?
- 03) Qual é a relação entre a experiência desenvolvida e os conceitos de Química Verde?
- 04) Qual a importância em minimizar a produção de resíduos e tratar corretamente os resíduos gerados?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. *Química 1*. São Paulo: Scipione, 2010.

GEPEQ. *Livro de Laboratório: Módulos I e II*. São Paulo: Editora da Universidade de

São Paulo, 1998.

CAZZARO, F. Um experimento envolvendo estequiometria. *Revista Química Nova na Escola*, n.10, nov., p. 53-54, 1999.

GONÇALVES, F. P.; BRITO, M. A *Experimentação na Educação em Química: Fundamentos, propostas e reflexão*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014. 163p.

SILVA, R. R.; BOCCHI, N; FILHO, R. C. R; MACHADO, P. F. L. *Introdução á química experimental*. 2. Ed. Editora Edufcar, 2014. 409p.

FONTAN, A. P. *Apostila de Química Geral Experimental*. Rio de Janeiro. [Curso de Graduação em Química do CEFET-RJ].

GUIMARÃES, P. I. C.; OLIVEIRA, R. E. C; ABREU, R. G. Extrairdo óleos essenciais de plantas. *Química Nova na Escola*. n. 11, maio, 2000.

MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. *Química 1*. São Paulo: Scipione, 2010.