

Limpendo moedas de cobre: um laboratório químico na cozinha de casa

Dalva L. A. de Faria¹ (PQ), Nathália D. Bernardino^{1*} (PG), Vera R.L. Constantino¹ (PQ)

¹ Instituto de Química da USP, Av. Prof. Lineu Prestes, 748 - Butantã - São Paulo - SP

*nathaliadelboux@hotmail.com

Palavras Chave: *experimento, equilíbrios, moedas.*

Introdução

Um recurso ainda pouco explorado em nossas Instituições de ensino é o da realização de experimentos sem a necessidade de supervisão direta, com a possibilidade de repetição e usando materiais de uso comum, para que o aluno os execute em casa, tendo controle do procedimento, ao menos parcial, sendo-lhe permitido propor alterações que, em si, consiste em um incentivo à indagação. Mais importante do que a fixação de conceitos, o estímulo ao questionamento contribui de modo determinante para que o aluno adote uma postura reflexiva na percepção do mundo real¹.

A limpeza de objetos metálicos ajusta-se perfeitamente a esse tipo de proposição e objetos de cobre, por seu custo e propriedades físico-químicas, oferecem um grande número de opções de reações para serem exploradas do ponto de vista científico-pedagógico. Moedas de cobre ou recobertas com cobre vem sendo empregadas na realização de diversos tipos de experimento². Há trabalhos na literatura voltada à educação que propõem a limpeza de moedas de cobre, mas geralmente limitam-se a discutir um tipo específico de reação, como por exemplo, a que envolve vinagre e sal³. Esta proposta objetiva abordar vários conceitos e tipos de reações através de diferentes métodos de limpeza de moedas de cobre.

Resultados e Discussão

Todas as substâncias químicas utilizadas neste experimento são produtos comerciais facilmente encontrados. É importante que o aluno anote nome e composição de todos os produtos comerciais que for utilizar. Os reagentes podem ser adquiridos em supermercado ou disponíveis em casa: vinagre, bicarbonato de sódio, sal de cozinha, alvejante (com ou sem cloro), molho de tomate, ketchup, álcool e creme dental (branco); são ainda necessárias moedas de 1 ou 5 centavos (todas iguais).

Quando um pedaço de cobre metálico limpo é exposto ao ambiente, uma fina camada de produtos de corrosão (pátina) começa a se formar. Inicialmente Cu₂O (cuprita) é formado e, em seguida, ele é recoberto por uma camada mais externa, que resulta da oxidação de Cu(I) a Cu(II) (CuO, tenorita)⁴. Diversos tipos de reações químicas podem ser usadas visando a limpeza dessas moedas (na verdade, moedas de aço recobertas com cobre⁵) as quais deverão, portanto, estar

escuras; deve ser feita limpeza prévia das moedas com álcool para remoção de gorduras e outras sujeiras. As moedas deverão ser a seguir, separadamente expostas a cada uma das substâncias descritas anteriormente. No caso do vinagre é importante empregar duas temperaturas diferentes (banho maria por exemplo). É importante destacar que as moedas não serão danificadas, razão pela qual o experimento não infringe as leis.

Ácidos atuam dissolvendo os produtos pouco solúveis formados na superfície do metal (Cu₂O(s) + H₂O(l) ⇌ 2 Cu⁺(aq) + 2 OH⁻(aq) tem K = 2.10⁻¹⁵), os íons Cu⁺ sofrem desproporcionamento³ (Cu⁺ ⇌ Cu + Cu²⁺ (K = 1,7.10⁶) e, em ácido acético, pode ocorrer a formação de complexo de Cu²⁺ com o íon acetato⁶ (Cu²⁺(aq) + Ac⁻(aq) ⇌ [CuAc]⁺(aq) com K = 1,6.10²), favorecendo ainda mais o equilíbrio no sentido de dissolver o óxido formado na superfície metálica. Essa reação pode ser acelerada caso seja feita a quente, conforme pode ser observado no experimento, entretanto, a limpeza da moeda é facilitada pela adição de pequena quantidade de sal de cozinha (cloreto de sódio, NaCl) ao vinagre, uma vez que íons Cl⁻ reagem com íons Cu⁺ formando um cloro complexo de cobre (I)⁷ (Cu⁺(aq) + 2 Cl⁻(aq) ⇌ [CuCl]⁻(aq) com K = 3,2.10⁵).

Conclusões

As reações acima são exemplos de equilíbrios e tipos de reações químicas que podem ser explorados empregando as substâncias descritas e moedas recobertas de cobre. O nível da abordagem dependerá da formação do aluno, o qual terá domínio sobre todas as variáveis do experimento e poderá repeti-lo quantas vezes desejar.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FAPESP pelo apoio financeiro.

¹ CHARPAK, G. *La Main à la pâte – Les sciences à l'école primaire*. Paris: Flammarion, 1996.

² STOLZBERG, R.J., J. Chem. Ed. 1998, 75 (11), 1453-1455.

³ ROSENHEIN, L.D., J. Chem. Ed. 2001, 78(4), 513-515.

⁴ GRAEDEL, T.E.; NASSAU, K.; FRANEY, J.P., Corros. Sci. 1987, 27, 639-657.

⁵ Banco Central do Brasil (<http://www.bcb.gov.br/?MOEDAFAM2>)

⁶ SMITH, R. M.; MARTELL, A. E. *Critical Stability Constants*; Plenum: New York, 1989; Vol. 6, p 456.

⁷ MARTELL, A. E.; SMITH, R. M. *Critical Stability Constants*; Plenum: New York, 1982; Vol. 5, p 418