

Reações de deslocamento problemáticas

WHITTEN, K. W., DAVIS, R. E., PECK, L. M. *General Chemistry; with qualitative analysis*. 7ª ed. Belmont, Brooks/Cole, 2004, p. 149.

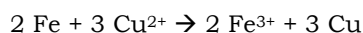
Tradução: Prof. Emiliano Chemello

chemelloe@yahoo.com.br

www.quimica.net/emiliano

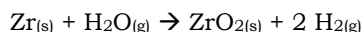
A deteriorização da Estátua da Liberdade e o dano causado nas instalações nucleares de Three Mile Island e Chernobyl são apenas alguns dos maiores problemas resultantes da ignorância sobre a reatividade química.

Quando foi construída originalmente há mais de cem anos, a Estátua da Liberdade (imagem ao lado) tinha 200.000 libras da parte externa de cobre, sustentada por uma armação de 2000 barras de ferro. Primeiramente, o oxigênio do ar oxida a parte externa de cobre a óxido de cobre. Em uma série de reações, o ferro (o metal mais ativo) então reduz os íons Cu^{2+} no óxido de cobre.



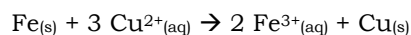
Com o passar dos anos, a armação de ferro foi reduzida a menos da metade da estrutura original; foram necessários vários reparos¹ antes da celebração do seu centésimo aniversário em 4 de julho de 1986.

Dois grandes acidentes nucleares, um em Three Mile Island, próximo a Harrisburg, Pennsylvania, em 1979, e o outro em Chernobyl na Ucrânia em 1986, foram consequências igualmente inesperadas da reatividade química. Em cada caso, problemas no dispositivo de resfriamento propiciaram o aumento da temperatura para valores acima de 340°C. Alumínio e zircônio (utilizados na construção dos reatores) formam uma camada de óxidos que protege de eventuais reações. No entanto, esta camada não resiste a altas temperaturas. Sem a camada protetora, o zircônio reage com o vapor d'água.

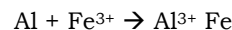


Na usina de Three Mile Island, foram produzidos cerca de 1000 pés cúbicos de gás hidrogênio. Uma vez que o hidrogênio é facilmente inflamado por uma faísca, a central nuclear estava com um real perigo de colapso completo até que o hidrogênio fosse removido.

Durante a idade média (~400-1400 d.C.) outra reação de deslocamento enganou completamente os alquimistas que buscavam loucamente a descoberta da pedra filosofal, a qual teria o suposto poder de transformar metais menos nobres, como ferro e chumbo, em metais mais nobres, como prata e ouro. A ignorância dos alquimistas da época levou a pensarem ter conseguido transformar o ferro num metal mais precioso quando inseriram uma aste de ferro em uma solução azul de sulfato de cobre II².

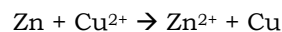


Nos anos de 1960 e 1970, alguns fabricantes de automóveis demonstraram sua ignorância na reatividade química construindo carros com bombas de água de alumínio e motores de alumínio, tendo as cabeças ligadas diretamente ao bloco de ferro fundido. Estas bombas de água frequentemente vazavam e as cabeças do motor deterioravam-se rapidamente. Estes problemas ocorreram porque o alumínio, mais reativo, reagia como óxido de ferro II (formado pela reação do ferro com o oxigênio do ar)



Alguns dentistas fizeram erros similares, colocando capas de ouro em dentes que estavam ao lado de outros com obturação. O ouro pode reagir com amálgama dentária (uma liga de prata, estanho, cobre e mercúrio). Como a amálgama dentária é oxidada, ela se dissolve na saliva e confere um persistente sabor metálico na boca do paciente.

Quando se conectou catalisadores a canos galvanizados (tubos de ferro revestidos com zinco), os catalisadores de cobre oxidavam o revestimento de zinco, expondo o ferro e promovendo o aparecimento da ferrugem. A reação de deslocamento que ocorre é



Uma vez que o revestimento de zinco era perfurado com um cano de ferro, a oxidação dos tubos de ferro ocorria mais rapidamente porque o ferro é um metal mais reativo que o cobre.

É importante ter em mente que uma variedade de outras reações provavelmente ocorrem na natureza. Por exemplo, metais menos ativos, como o cobre, podem conduzir elétrons de metais oxidados para serem agentes oxidantes (como o oxigênio ou o óxido de nitrogênio e enxofre), que estão presentes na atmosfera. O oxigênio desempenha um importante papel em todos estes exemplos de reação de deslocamento.

Ronald DeLorenzo
Middle Georgia College

¹ Para maiores detalhes, veja: BABOIAN, R. The Statue of Liberty revisited. *ASTM Standardization News* (USA). Vol. 25, nº. 8, pp. 16-21. Aug. 1997.

² Nota do Tradutor: Foram mantidos os coeficientes estequiométricos da reação, apesar deles não serem corretos.