

# Escurecimento e Limpeza de Objetos de Prata – Um Experimento Simples Envolvendo Reações de Oxidação-Redução

Elen Romão Sartori\* (PG), Érica Ferreira Batista (IC) e Orlando Fatibello-Filho (PQ)

\*e-mail: elensartori@click21.com.br

Universidade Federal de São Carlos–Departamento de Química, Caixa Postal 676, 13565-905, São Carlos – SP

Palavras Chave: reações de oxidação-redução, objetos de prata, limpeza da prata

## Introdução

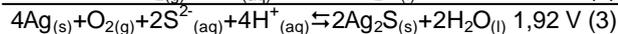
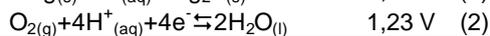
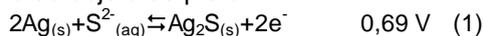
A limpeza da prataria é uma atividade muito comum no cotidiano de pessoas que possuem objetos dessa natureza. Com o passar do tempo, esses objetos escurecem, perdendo seu brilho, em decorrência da oxidação desse metal pelo contato com o oxigênio e compostos sulfurados, formando uma camada insolúvel de sulfeto de prata ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ), de coloração azulada, que se torna preta com o passar do tempo<sup>1</sup>. Estes compostos sulfurados podem ser provenientes da poluição atmosférica ou de alimentos, como os da família do repolho, além do ovo, que contém o aminoácido cisteína, que com o aquecimento decompõe-se, liberando ácido sulfídrico, mercaptana e sulfeto de metila, que reagem um com os outros, formando trissulfetos<sup>2</sup>.

Sendo assim, nesse trabalho é proposto um experimento simples e de fácil execução, de escurecimento e limpeza de objetos de prata. Esse experimento pode ser ministrado em sala de aula do ensino médio, como forma de ampliar os princípios básicos e os conceitos químicos teóricos envolvidos nas reações de oxidação-redução.

## Resultados e Discussão

*Escurecimento da prata:*

Inserir um objeto de prata em um béquer contendo ovos sob aquecimento. Deixar por 25 min. Esse processo mimetiza a reação que, naturalmente, ocorre quando se utiliza um brinco de prata ou, por exemplo, um talher de prata para manusear o preparo das refeições. As equações 1 e 2 mostram respectivamente, as semi-reações de oxidação da prata e de redução do oxigênio, além da reação global (3), que representa o processo de escurecimento do objeto de prata:

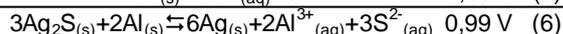
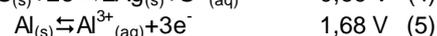
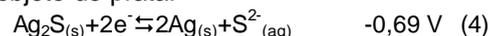


O oxigênio,  $\text{O}_{2(g)}$ , em meio aquoso é o agente oxidante, ele oxida a prata metálica,  $\text{Ag}_{(s)}$ , de 0 para +1. Por outro lado, a prata metálica,  $\text{Ag}_{(s)}$ , é o agente redutor, sendo responsável pela redução do oxigênio de 0 para -2. O íon sulfeto ( $\text{S}^{2-}$ ), proveniente da dissociação dos compostos sulfurados liberados durante o cozimento excessivo, reage com a prata

oxidada,  $\text{Ag}^+_{(aq)}$ , para formar uma camada escura de  $\text{Ag}_2\text{S}_{(s)}$ , na superfície do objeto de prata.

*Limpeza da prata:*

Inserir o objeto de prata, que anteriormente passou pelo escurecimento, em um copo forrado internamente com papel alumínio contendo uma solução salina de NaCl. O objeto de prata perde a coloração preta, voltando a exibir o seu brilho original. As equações 4 e 5 mostram respectivamente, as semi-reações de redução do sulfeto de prata,  $\text{Ag}_2\text{S}_{(s)}$ , e de oxidação do alumínio metálico,  $\text{Al}_{(s)}$ , além da reação global (6) que representa o processo de limpeza do objeto de prata:



Haverá oxidação do  $\text{Al}_{(s)}$  com liberação de íons  $\text{Al}^{3+}_{(aq)}$  na solução e migração dos elétrons em direção à superfície do objeto de prata, onde a  $\text{Ag}^+_{(aq)}$  no sulfeto de prata,  $\text{Ag}_2\text{S}_{(s)}$ , é reduzido a  $\text{Ag}_{(s)}$ , liberando  $\text{S}^{2-}_{(aq)}$ , que se hidrolisa formando  $\text{H}_2\text{S}_{(aq)}$ , que é liberado da solução na forma gasosa,  $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ , deixando o ambiente com odor característico fétido.

Em ambos processos, a diferença de potencial elétrico ( $\Delta E^0$ ), para a reação global é positiva,  $\Delta E^0 > 0$ , indicando que o processo de transferência de elétrons ocorre espontaneamente. O balanceamento das equações foi feito pelo mínimo múltiplo comum entre o número de elétrons perdidos e recebidos.

## Conclusões

Com este trabalho é possível demonstrar de uma maneira simples e alternativa aos alunos, os conceitos envolvidos nas reações de oxidação-redução.

## Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPESP.

<sup>1</sup> Gentil, V., *Corrosão*. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996. p.216.

<sup>2</sup> This, H.; *Um Cientista na Cozinha*. 4ª ed. Trad. M. Bagno. São Paulo: Atica 2001. p.56,126-127.