



Informativo técnico – N°52 Corrosão galvânica

A corrosão galvânica é um processo eletroquímico em que um metal sofre corrosão referencialmente em relação a outro, quando os dois metais estão em contato elétrico e imersos em um eletrólito. Esta mesma reação galvânica é explorada em baterias primárias (como as vulgarmente chamadas de pilhas) para gerar uma tensão. A corrosão galvânica e seus processos pode ser uma das formas mais comuns e frequentes de corrosão na natureza, bem como um dos mais destrutivas.

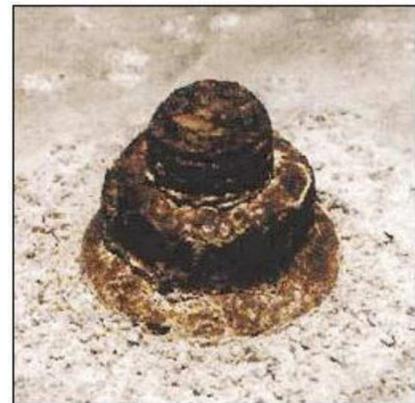


Imagem 1 - Exemplos de corrosão galvânica

Na corrosão eletroquímica, uma célula galvânica (ou células voltaicas) é criada quando dois metais diferentes, ou em áreas diferentes no mesmo metal, são acoplados por meio de um eletrólito elétrica ou um condutor de íons (chamado, em determinadas disposições, uma “ponte salina”). Devido a que metais e ligas diferentes possuem potenciais de eletrodo diferentes e quando dois ou mais entram em contato imersos em um eletrólito configura-se um par galvânico.

O eletrólito fornece um meio para a migração de íons através do qual os íons metálicos podem se mover do ânodo para o cátodo. Isso conduz à corrosão do metal anódico mais rapidamente do que ocorreria sem tal cenário, e a corrosão do metal catódico é retardada até o ponto de parar. A presença de eletrólito,

e um caminho de condução entre os metais, pode causar corrosão onde, de outra forma, um metal apenas seria corroído.

Existem casos em que a corrosão galvânica se dá com reação de simples troca entre um meio contendo um sal de um metal mais nobre (e seus íons) em contato com dois metais diferentes, o mesmo metal mais nobre e um menos nobre. Um exemplo seria uma tubulação de ferro conectada a uma tubulação de cobre, na qual passa uma solução de sulfato de cobre. Neste caso, o metal menos nobre é corroído, formando no líquido uma solução de seu sal, e o metal mais nobre é depositado, em estado puro, não na forma de óxido ou outro composto, reduzindo a concentração de seus íons na solução.

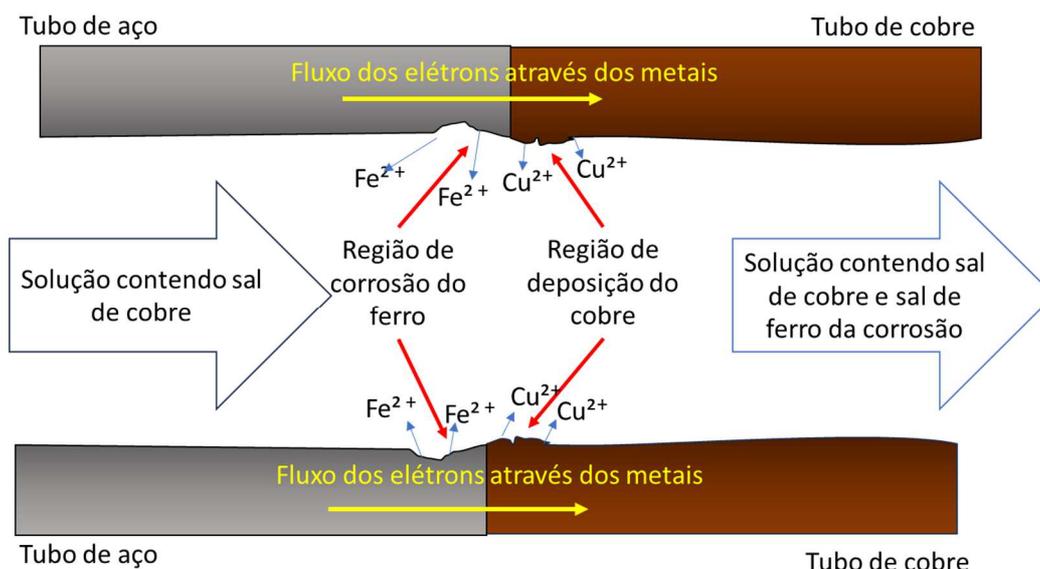


Imagem 2 - Exemplo de corrosão em tubulações de materiais diferentes

Como prevenir a corrosão galvânica

Existem várias maneiras de reduzir e prevenir esta forma de corrosão.

- Uma maneira é isolar eletricamente os dois metais um do outro. A menos que estejam em contato elétrico, não pode haver a criação de qualquer par galvânico. Isto pode ser feito usando-se plástico ou outro isolante para separar tubos de aço de água de acessórios à base de cobre (ou vice-versa) ou usando-se uma cobertura de graxa para separar o alumínio e peças de aço. A tubulação pode ser isolada com uma bobina de tubo feito de material plástico ou feita de material metálico revestido internamente. É importante que a bobina tenha um comprimento mínimo de cerca de 500 milímetros para ser eficaz.

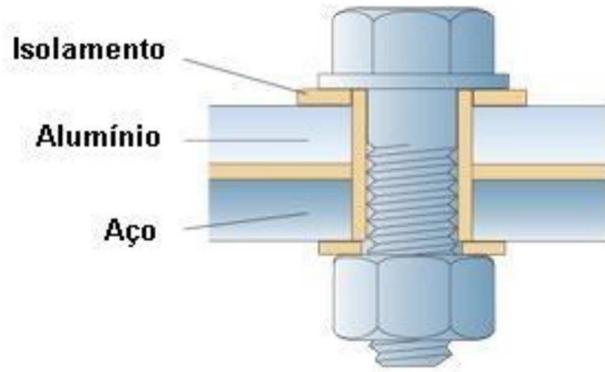


Imagem 3 – Esquema de isolamento entre alumínio e aço

- Outra forma é manter os metais secos e/ou blindados do contato de compostos iônicos, revestindo-se o metal protegido em plástico ou resina epóxi, e permitindo-lhes secar.
- Revestindo os dois materiais ou se não é possível cobrir-se tanto, o revestimento deve ser aplicado ao mais nobre, o material com maior potencial. Isto é necessário porque se o revestimento é aplicado somente sobre o material mais ativo, em caso de dano do revestimento a outra parte se tornará será uma área fortemente catódica contra um ânodo de área muito pequena com o efeito que a taxa de corrosão será muito elevada pela área exposta.
- É possível também escolher metais que tem potenciais similares. Quanto mais próximos os potenciais individuais, menor a diferença de potencial e, portanto, menor corrente galvânica. Usar-se o mesmo metal para toda a construção é a maneira mais precisa de obter-se potenciais correspondentes.

A galvanização ou outros revestimentos metálicos também podem ajudar. Neste procedimento tende-se a utilizar metais mais nobres que resistem melhor à corrosão. O cromo, o níquel, a prata e o ouro podem ser usados.

Proteção catódica

A proteção catódica usa um ou mais ânodos de sacrifício, feitos de um metal que é mais ativo do que o metal protegido. Metais comumente usados para ânodos de sacrifício incluem o magnésio, o zinco e o alumínio. Isso é comum em aquecedores de água. A falta de regularidade na substituição de ânodos de sacrifício em aquecedores de água diminui a vida útil de suas paredes.

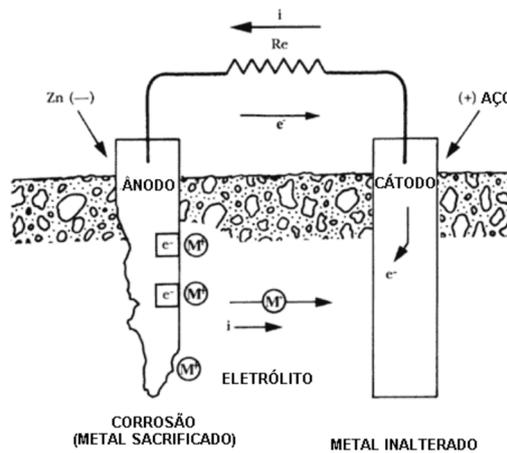


Imagem 4 – Mecanismo de proteção catódica (ânodo de sacrifício)

Um material anódico deve reunir as seguintes propriedades:

- I. Deve ter um potencial de dissolução suficientemente negativo para polarizar a estrutura de aço (que é o metal que normalmente é protegido) a -0.80 V. Entretanto, o potencial não deve ser excessivamente negativo já que isso motivaria um gasto desnecessário de corrente. O potencial prático de dissolução pode estar compreendido entre -0.95 V e -1.7 V.
- II. Quando o metal atua como ânodo deve apresentar uma pequena tendência à polarização, não deve desenvolver películas passivantes protetoras e deve ter um elevado sobrepotencial para a formação de hidrogênio.
- III. O metal deve ter um elevado rendimento elétrico, expresso em amperes-hora por kg de material (Ah/kg) o que constitui sua capacidade de drenagem de corrente.
- IV. Em seu processo de dissolução anódica, a corrosão deverá ser uniforme.
- V. O metal deve ser de fácil obtenção e deverá poder ser fundido em diferentes formas e tamanhos.
- VI. O metal deverá ter um custo razoável, de modo que em conjunção com as características eletroquímicas corretas, possa obter-se uma proteção a um custo baixo por ampere-ano

Estas exigências apontam que apenas o magnésio, o zinco e o alumínio e suas ligas podem ser considerados como materiais a serem utilizados de maneira prática como ânodos de sacrifício.

Aplicação do conceito

Em nosso seguimento, a forma mais comum de se encontrar este fenômeno é no contato de materiais com diferentes potenciais elétricos, seja na tubulação ou na fixação dos produtos, ou utilização do sistema de aquecimento com água que não seja compatível para consumo humano, de acordo com a legislação em vigor (ex. Água de poço).

Os produtos que normalmente sofrem os efeitos deste fenômeno são:

- Aquecedores – câmaras de combustão;
- Bombas de calor – condensadores, carcaça, grades;
- Reservatórios térmicos;
- Coletores solares

Evitar que a corrosão galvânica aconteça preserva a vida útil dos produtos melhorando a experiência de uso.