

O MITO DO PARAFUSO DE ALUMÍNIO – PASSIVAÇÃO, ANODIZAÇÃO E CORES

Metalurgista Industrial

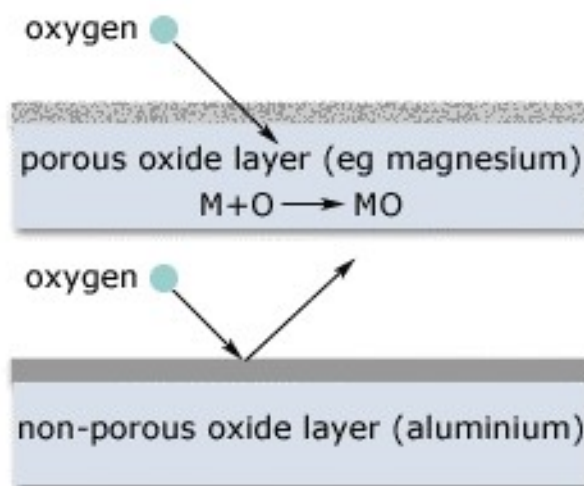
julho 2019

www.metalurgistaindustrial.com.br

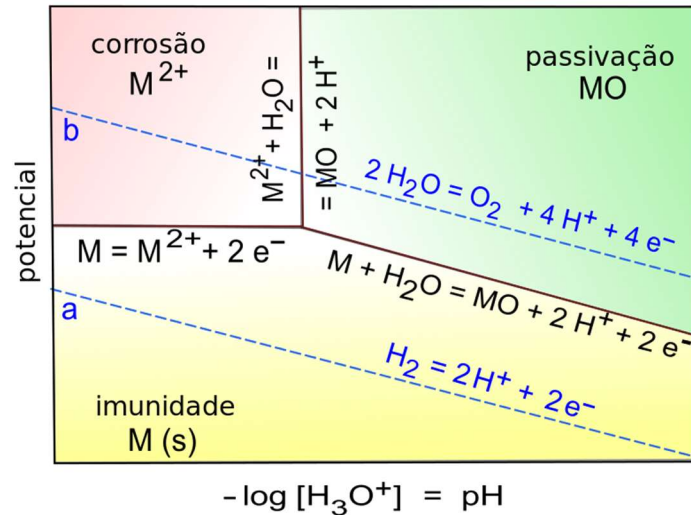
Na Resenha anterior de Casos sobre o Mito do Parafuso de Alumínio - A liga 7075 – T6 e os Aços, é exibido um exemplo de parafusos coloridos fabricados com esta liga de alumínio. O que remete à técnica de passivação, que se refere ao fenômeno de um material se tornar “passivo”, isto é, menos afetado ou corroído pelo ambiente ou uso futuro. A passivação envolve uma película externa de um material protetor que é aplicado como uma microcobertura criada por uma reação química com o material base ou formada espontaneamente na exposição ao ar atmosférico ou a outros meios oxidantes como um gás que contenha oxigênio.

Quando expostos ao ar, muitos metais, tais como prata, alumínio, cromo, zinco, titânio e silício (um metaloide), formam naturalmente uma superfície relativamente inerte e se tornam quimicamente estáveis. Essa película formada por produtos de corrosão (como óxidos ou nitretos) inibe corrosão posterior e funciona como um mecanismo de passivação. Em outros metais como o ferro e o magnésio, é formada uma película porosa e pouco aderente de produtos de corrosão.

O alumínio quando exposto ao ar forma naturalmente uma película protetora de óxido que reduz a oxidação e corrosão subsequentes. Os aços inoxidáveis contêm cromo e também formam uma película protetora de óxido deste metal. Se o metal forma um óxido cuja área é menor do que a deste metal, sua superfície mostrará descontinuidades na película protetora. Se o metal forma um óxido cuja área é maior do que a área deste metal, a superfície apresentará empolamento e descamação da película protetora. Apenas quando a área do óxido formado for a mesma da do metal a película de óxido exerce o papel de proteção contra corrosão.



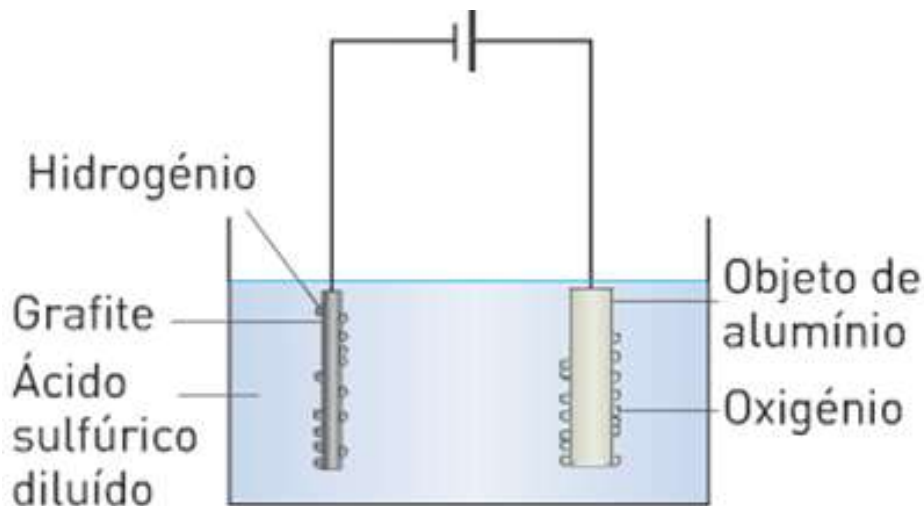
As condições necessárias para a passivação são registradas nos diagramas de Pourbaix, ilustrado a seguir. Esses diagramas são de equilíbrio de fases estáveis de um sistema eletroquímico e são especialmente aplicadas à corrosão.



Anodização

Como antes dito, o alumínio elementar, quando exposto a meios oxidantes à temperatura ambiente, sofre processo de autopassivação pela formação de uma película de óxido de 2 a 3nm de espessura. As ligas de alumínio, por sua vez, formam películas apassivadoras de 5 a 15nm de espessura. Peças e componentes em liga de alumínio são anodizadas com o propósito de aumentar a espessura dessa película apassivadora para maior aprimoramento da resistência à corrosão e permitir coloração.

O processo de anodização consiste na imersão do objeto a ser tratado em uma solução ácida submetida à passagem de uma corrente contínua. O oxigênio elementar que é formado durante a passagem da corrente elétrica reage com os átomos de alumínio formando o óxido cujo crescimento é controlado. A oxidação anódica, além de aumentar a resistência à corrosão, confere maior dureza superficial e resistência à abrasão.



A coloração é obtida pela simples imersão do alumínio anodizado em soluções colorantes. O corante permeia os poros do óxido de alumínio e forma ligações químicas. Esse processo de coloração demanda espessuras de película de óxido de 15nm ou mais.