

MÓDULOS DE TREINAMENTO

CORROSÃO EM AÇOS INOXIDÁVEIS

Coordenação:

ABINOX

Por:

Eng. José Antônio Nunes de Carvalho

8

CORROSÃO GALVÂNICA

MÓDULOS DE TREINAMENTO

CORROSÃO

EM AÇOS INOXIDÁVEIS

Professor:

José Antônio Nunes de Carvalho

Engenheiro Metalúrgico pela UFOP e mestre em Metalurgia Física (Corrosão) pela UFMG, atual diretor técnico da Select Consultant, empresa de consultoria com foco em seleção de materiais, treinamentos, perícias e prestação de serviços. Foi engenheiro da Aperam South America por mais de 30 anos, Professor na UNILESTE/MG, da Fundação FGPA – Fundação Geraldo Perlingeiro de Abreu – Pós-Graduação Engenharia Metalúrgica e Mecânica desde 2013 e da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

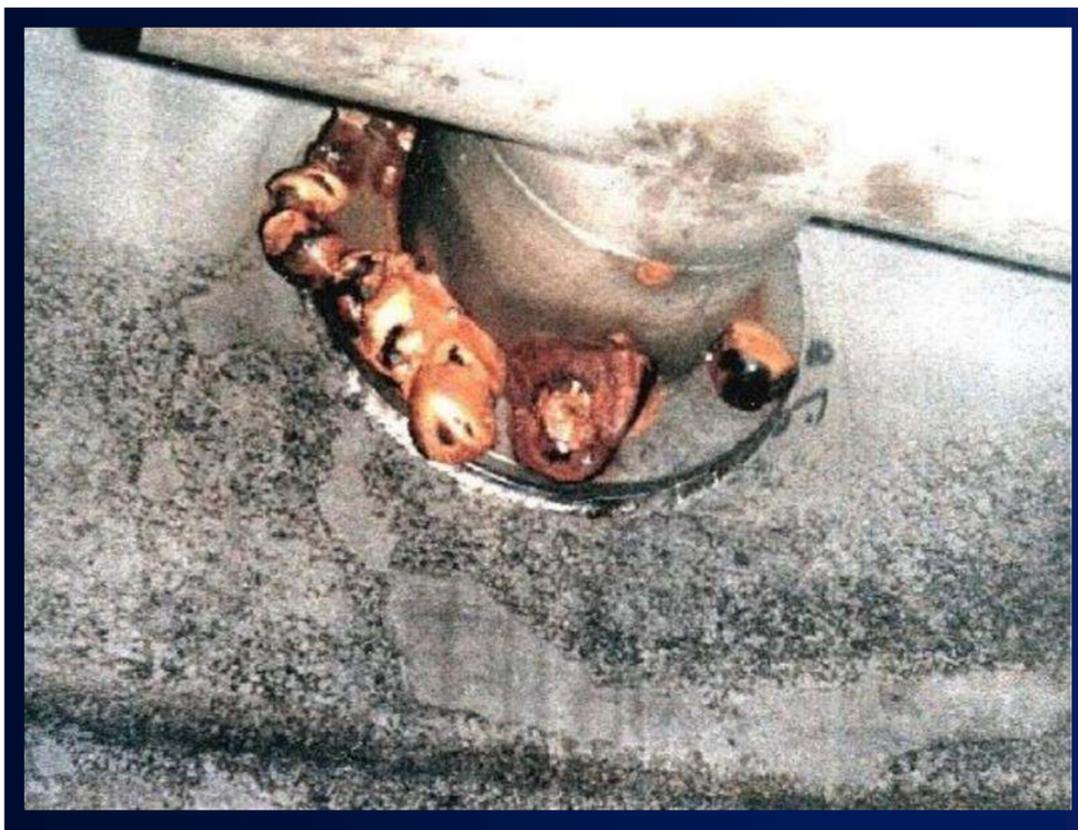
Organizado por:

ABINOX

CORROSÃO GALVÂNICA

O que é corrosão galvânica?

Corrosão galvânica é aquela que pode ocorrer quando dois metais, com potenciais galvânicos muito diferentes, estão em contato. Neste caso, o metal mais anódico é atacado.

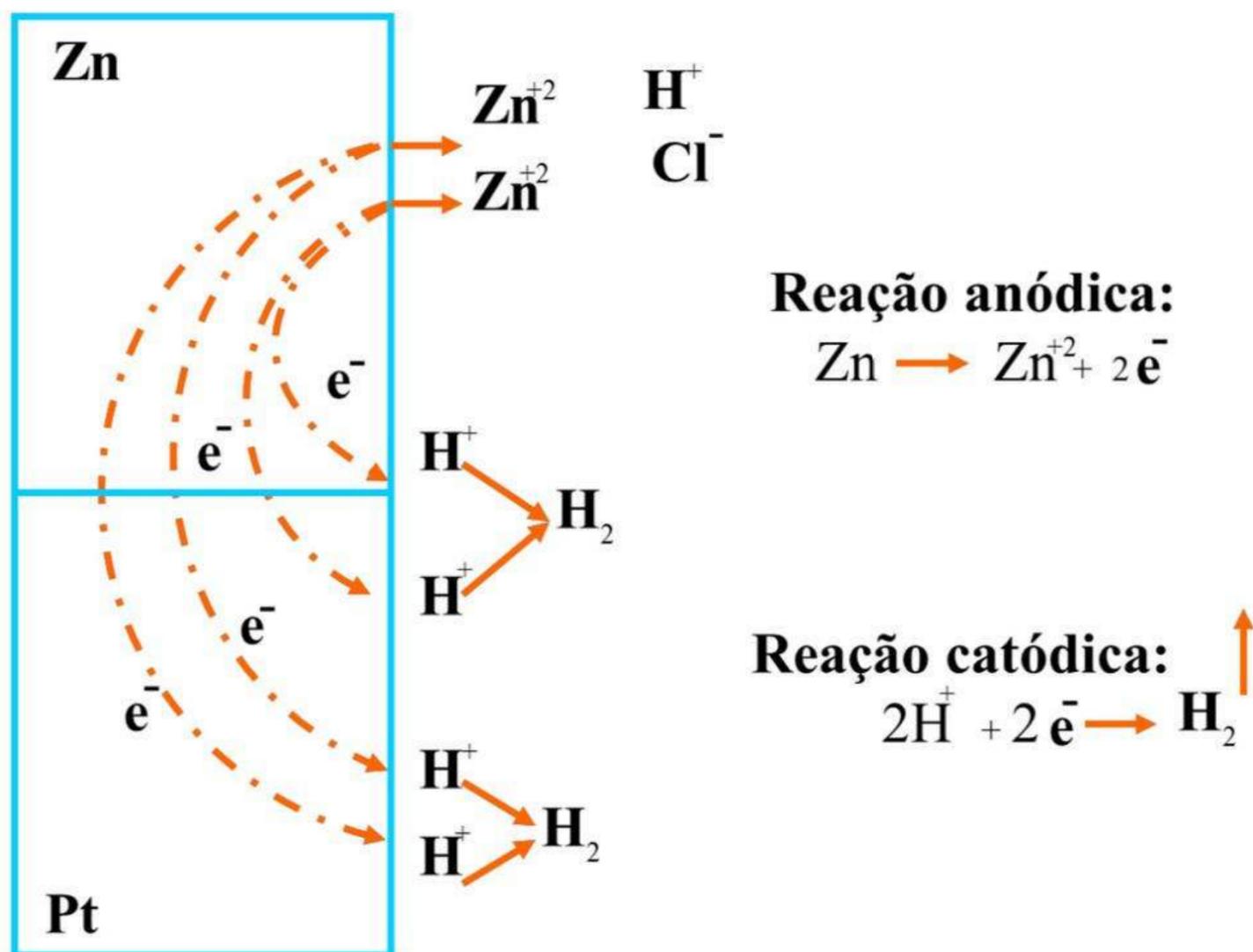


Veja exemplo na imagem acima: uma placa de aço inoxidável foi fixada a um recipiente de aço inoxidável, utilizando-se parafusos de aço comum - resultando na corrosão galvânica dos parafusos na presença de umidade (eletrólito).

Caracterização de um Par Galvânico

Para a existência de um par galvânico é necessário haver dois metais ou ligas diferentes, em contato elétrico, na presença de um eletrólito, que é o meio corrosivo. O metal ou liga anódica sempre irá corroer até o seu completo desaparecimento, e sempre protegendo o metal ou liga catódica. A taxa de corrosão do anodo será sempre maior que aquela que ele teria se imerso isoladamente no meio corrosivo.

No anodo ocorre a dissolução do metal (corrosão) e no catodo ocorre o borbulhamento de hidrogênio.



No desenho esquemático acima o anodo será o Zinco, o catodo a Platina e o meio corrosivo uma solução aquosa de ácido clorídrico, HCl.

Série Galvânica em Água do Mar

Para a série galvânica em água do mar, quanto mais distantes forem os metais ou ligas, isto é, quanto maior for o afastamento do comportamento “Nobre” e “Ativo”, mais rápida será a corrosão do anodo. Veja a tabela na próxima página.

**Nobre
(Catódico)**

Platinum
Gold
Graphite
Titanium
Silver
[Chlorimet 3 (62 Ni, 18 Cr, 18 Mo)
[Hastelloy C (62 Ni, 17 Cr, 15 Mo)
[18-8 Mo stainless steel (passive)
[18-8 stainless steel (passive)
[Chromium stainless steel 11-30% Cr (passive)
[Inconel (passive) (80 Ni, 13 Cr, 7 Fe)
[Nickel (passive)
Silver solder
[Monel (70 Ni, 30 Cu)
[Cupronickels (60-90 Cu, 40-10 Ni)
[Bronzes (Cu-Sn)
[Copper
[Brasses (Cu-Zn)
[Chlorimet 2 (66 Ni, 32 Mo, 1 Fe)
[Hastelloy B (60 Ni, 30 Mo, 6 Fe, 1 Mn)
[Inconel (active)
[Nickel (active)
Tin
Lead
Lead-tin solders
[18-8 Mo stainless steel (active)
[18-8 stainless steel (active)
Ni-Resist (high Ni cast iron)
Chromium stainless steel, 13% Cr (active)
[Cast iron
[Steel or iron
2024 aluminum (4.5 Cu, 1.5 Mg, 0.6 Mn)
Cadmium
Commercially pure aluminum (1100)
Zinc
Magnesium and magnesium alloys

**Ativo
(Anódico)**

Por exemplo, um par galvânico em água do mar com Prata e Zinco, a corrosão do zinco será extremamente severa.

Na corrosão galvânica, a relação entre as áreas anódicas e catódicas é muito importante. A pior situação consiste em uma área catódica grande e uma área anódica pequena.

Para um determinado fluxo de elétrons entre as duas áreas, a densidade de corrente será muito maior na área menor. E a densidade de corrente é diretamente proporcional à taxa de corrosão.

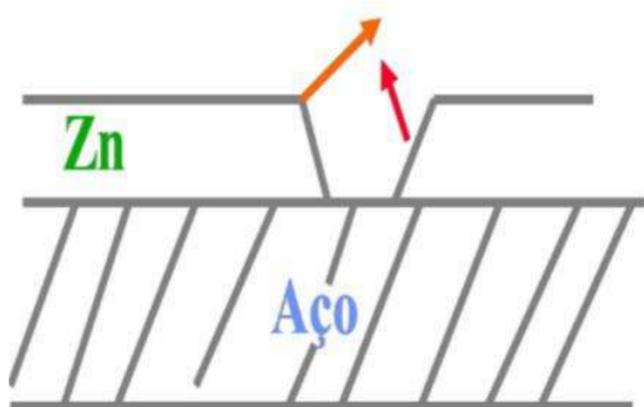
Uma área anódica pequena dará lugar a uma densidade de corrente anódica elevada (e a uma alta taxa de corrosão no metal menos nobre).

Por exemplo, entre uma chapa de aço carbono com rebites de Cu e outra de Cu com rebites de aço carbono esta última é a pior situação, porque o material mais ativo é o que apresenta menor área no par galvânico.

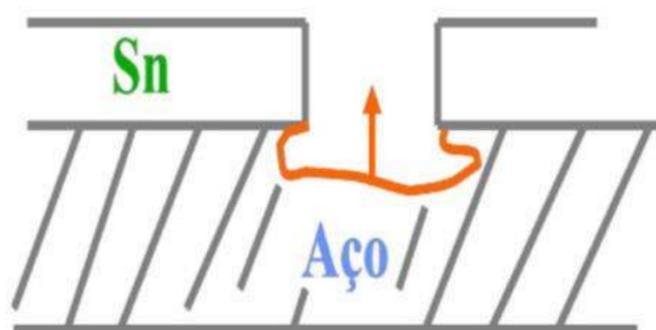
Para que exista corrosão galvânica, além de um par galvânico entre metais diferentes, é necessário que o meio ambiente seja um eletrólito. Um par galvânico em óleo, por exemplo, não apresentará corrosão galvânica, já que o óleo não é um eletrólito.

Mesmo existindo um eletrólito, um par galvânico pode não provocar corrosão galvânica. Por exemplo, pares galvânicos entre aço inox e alumínio não apresentam problemas, devido à facilidade de passivação tanto do aço inox quanto do Al no meio ambiente (atmosfera).

Exemplos de Corrosão Galvânica nos Aços Carbono Galvanizado e Aço Carbono Estanhado, sujeitos à corrosão atmosférica:



ZINCO É ANÓDICO EM
RELAÇÃO AO AÇO



ESTANHO É CATÓDICO EM
RELAÇÃO AO AÇO

No caso de aço galvanizado sujeito à corrosão atmosférica, a cobertura de Zinco é o anodo e sempre estará corroendo-se, e protegendo o substrato que é o aço carbono.

Já no caso do aço estanhado, quando ocorre falha na camada protetora de estanho, por exemplo, através de um arranhão, o que surgirá será o substrato de aço carbono, que neste caso é o anodo, e que sofrerá a corrosão.

PREVENÇÃO:

Quando em um projeto são utilizados metais ou ligas diferentes:

1. Escolher metais ou ligas o mais próximo possível na série galvânica.
2. Evitar relações de áreas desfavoráveis (caso de área anódica pequena e área catódica grande).
3. Utilizar isolantes elétricos entre os metais ou ligas diferentes.
4. Utilizar revestimentos ou pinturas. De preferência revestir o metal ou liga mais nobre.
5. Instalar um terceiro metal que seja anódico, em relação aos outros dois metais.

MÓDULOS DE TREINAMENTO

CORROSÃO EM AÇOS INOXIDÁVEIS

Coordenação:

ABINOX

Por:

Eng. José Antônio Nunes de Carvalho

**ENVIE SUAS DÚVIDAS OU
COMENTÁRIOS PARA O
ESPECIALISTA DA ABINOX:**

 www.abinox.org.br  [/abinox](https://www.linkedin.com/company/abinox)

 (11) 963405604

 [/associação.abinox](https://www.facebook.com/associação.abinox)

 [@abinox.oficial](https://www.instagram.com/abinox.oficial)

 [@abinox](https://www.youtube.com/@abinox)