

CONIC-SEMESP

13º Congresso Nacional de Iniciação Científica

Anais do Conic-Semesp. Volume 1, 2013 - Faculdade Anhanguera de Campinas - Unidade 3. ISSN 2357-8904

TÍTULO: ESTUDO DA PASSIVAÇÃO DOS AÇOS INOXIDÁVEIS AISI 430 E 439

CATEGORIA: EM ANDAMENTO

ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

SUBÁREA: QUÍMICA

INSTITUIÇÃO: FACULDADE DE SÃO BERNARDO DO CAMPO - FASB

AUTOR(ES): LETICIA TEREZINHA TODELO, BRUNA VEIGA CAMPILLO DA SILVA, THALITA COPPINI SOARES

ORIENTADOR(ES): MAURICIO MARQUES PINTO DA SILVA

Realização:



Apoio:



1. RESUMO: Avaliou-se a resistência à corrosão, em meios de HCl, de camadas passivas formadas em amostras de aços inoxidáveis AISI 430 e 439 em meios passivantes de HNO₃ 20% v/v e 40% v/v. À temperatura ambiente, a passivação do AISI 430 mostrou-se eficiente até 0,50 mol.L⁻¹ de HCl, para ambas as concentrações de meio passivante; para o aço AISI 439, constatou-se eficiência na passivação em HNO₃ 20% v/v em meio corrosivo de HCl até 0,50 mol.L⁻¹, não se tendo ainda definido o limite de passivação para este aço quando utilizado HNO₃ 40% v/v como meio passivante (já superior a 0,90 mol.L⁻¹ de HCl). Em continuidade ao presente trabalho, ambos os aços serão testados em temperaturas variadas de banhos passivantes, a fim de se verificar o efeito da temperatura sob a passivação com HNO₃.

2. INTRODUÇÃO: Os chamados *aços inoxidáveis* sofrem auto passivação, com formação de um fino filme aderente, estável e protetor de óxidos e hidróxidos de cromo quando em contato com o oxigênio do ar, formando uma barreira física entre o oxigênio do ambiente e o ferro do aço. Porém, tratamentos químicos podem fazer com que a camada passiva seja formada mais rapidamente e com uma maior espessura, aumentando a resistência à corrosão (RODRIGUEZ).

Acompanhando a variação dos potenciais de circuito aberto (E_{ca}) até valores quase estacionários (E_{corr} – potencial de corrosão) com eletrodo de calomelano saturado como referência, pode-se obter o limite de passivação para o aço em estudo, com variáveis de tempo de imersão no banho passivante de HNO₃ e concentração do meio corrosivo de HCl.

3. OBJETIVOS: Avaliar a diferença de comportamento entre os aços ferríticos AISI 430 e 439 quando passivados em HNO₃ 20% v/v e 40% v/v levando em consideração os limites de passivação para estes aços em meio corrosivo de HCl em diferentes concentrações.

4. METODOLOGIA: Para a elaboração deste estudo, utilizou-se como base a norma ASTM A 967-05 para passivação de aços inoxidáveis.

Inicialmente houve o preparo das placas dos aços AISI 430 e 439, que foram lixadas manualmente com lixas de 320, 400 e 600 mesh, lavadas com água destilada, álcool etílico e secas com ar quente. Em seguida, para realizar a

passivação, as placas foram imersas em solução de HNO_3 em concentração de 20% ou 40% v/v pelo tempo determinado para cada teste (5, 15 e 30 minutos).

Uma vez passivadas nas condições especificadas, as placas foram imersas em meio corrosivo de HCl em diferentes concentrações (0,10 a 0,90 mol.L⁻¹) para determinação dos potenciais de corrosão (E_{corr}), utilizando eletrodo de calomelano saturado como referência, por 60 minutos em potencial de circuito aberto (E_{ca}). Todos os testes foram realizados em duplicata, à temperatura ambiente.

5. DESENVOLVIMENTO: O tratamento de passivação em aço inoxidável é um importante aspecto na preparação de superfícies usadas em ambientes corrosivos e críticos. A formação de uma razão de cromo para ferro (Cr/Fe) maior na camada passiva resultará em melhor resistência à corrosão e menor formação de óxido de ferro (MORELLATO).

Utilizou-se HNO_3 em concentrações de 20% e 40% v/v como meio passivante, alternando os tempos de imersão para obtenção de filmes protetores em meios corrosivos de HCl até o limite de passivação para os aços em estudo.

6. RESULTADOS PRELIMINARES: O aço AISI 430, quando passivado em HNO_3 20% v/v, mostrou-se resistente à corrosão em meios de HCl até 0,50 mol.L⁻¹, fato evidenciado por valores de E_{corr} mais positivos em relação àqueles obtidos para o aço não passivado. Em HNO_3 40% v/v, constatou-se o mesmo: a passivação resistiu em meios de HCl até 0,50 mol.L⁻¹, sendo viável a passivação utilizando uma quantidade menor de reagentes, não afetando a eficiência da camada passivada.

O aço AISI 439, quando passivado em HNO_3 20% v/v, mostrou-se resistente a meios corrosivos de HCl de concentração até 0,50 mol.L⁻¹; utilizando HNO_3 40% v/v como meio passivante, ainda não foi determinado o limite de passivação, obtendo-se resultados positivos em meios corrosivos de HCl até 0,90 mol.L⁻¹. Desta forma, a variação da concentração do meio passivante não interfere nos resultados obtidos até 0,50 mol.L⁻¹, sendo relevante apenas para o aço AISI 439 em concentrações de HCl 0,70 mol.L⁻¹ e 0,90 mol.L⁻¹.

A seguir, têm-se os resultados obtidos para os dois aços em estudo nas diferentes concentrações de meio passivante, evidenciando resultados superiores alcançados pelo AISI 439.

Tabela 1: Potenciais de corrosão (E_{corr}/mV) obtidos com passivação em ácido nítrico 20% v/v em temperatura ambiente para os aços AISI 430 e 439.

Tempo de passivação	HCl 0,10 M		HCl 0,30 M		HCl 0,50 M		HCl 0,70 M	
	AISI 430	AISI 439	AISI 430	AISI 439	AISI 430	AISI 439	AISI 430	AISI 439
HNO ₃ 20% v/v								
0 min	-520 ± 4	-520 ± 4	-499 ± 0	-503 ± 2	-489 ± 1	-484 ± 1	-481 ± 0	-475 ± 1
5 min	-212 ± 0	-206 ± 7	-499 ± 0	-193 ± 1	-493 ± 1	-183 ± 2	-	-493 ± 0
15 min	-212 ± 1	166 ± 23	-189 ± 19	-204 ± 25	-196 ± 0	-131 ± 5	-	-486 ± 7
30 min	-1756 ± 2	-166 ± 8	-248 ± 10	-100 ± 3	-196 ± 24	-151 ± 8	-483 ± 0	-479 ± 1

Tabela 2: Potenciais de corrosão (E_{corr}/mV) obtidos com passivação em ácido nítrico 40% v/v em temperatura ambiente para os aços AISI 430 e 439.

Tempo de passivação	HCl 0,10 M		HCl 0,30 M		HCl 0,50 M		HCl 0,70 M		HCl 0,90 M	
	AISI 430	AISI 439	AISI 430	AISI 439	AISI 430	AISI 439	AISI 430	AISI 439	AISI 430	AISI 439
HNO ₃ 40% v/v										
0 min	-524 ± 1	-520 ± 4	-499 ± 0	-503 ± 2	-489 ± 1	-484 ± 1	-481 ± 0	-475 ± 1	-	-475 ± 1
5 min	-157 ± 7	-88 ± 9	-253 ± 11	-89 ± 20	-498 ± 10	-145 ± 18	-	-74 ± 3	-	-472 ± 2
15 min	-101 ± 8	-63 ± 6	-117 ± 9	-53 ± 0	-212 ± 1	-129 ± 13	-	-121 ± 14	-	-128 ± 6
30 min	-65 ± 5	-39 ± 2	-74 ± 18	-35 ± 9	-224 ± 33	-92 ± 11	-482 ± 1	-119 ± 41	-	-105 ± 6

Dando continuidade a este trabalho, pretende-se averiguar o comportamento da passivação em temperaturas distintas de meio passivante, de modo a se obter novos parâmetros comparativos com base nos resultados já coletados, avaliando a tendência de passivação do AISI 430 e do AISI 439.

7. FONTES CONSULTADAS

ASTM A 967-05.

GONÇALVES, M. L.; et al. Avaliação da passivação dos aços AISI 430 e 439 em meios de HCl. In: Congresso Nacional de Iniciação Científica, São Paulo. Anais da XII Reunião Anual – CONIC: São Paulo, 2012.

MORELLATO, F. A influência da passivação no desempenho de componentes e equipamentos de aços inoxidáveis utilizados na indústria de processos de alta pureza. Guia técnico: Grupo Humma, p 3-4.

RODRIGUEZ, R.M.H.P. 2003. Formação de óxidos nos revestimentos de alumínio depositados por aspensão térmica. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná. p 1-3.