

استفاده از داروی راپرازول به عنوان بازدارنده خوردگی آلومینیوم در محیط اسید کلریدریک

کاوس رضایی جهرمی، چنگیز دهقانیان

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران

استاد، دانشگاه تهران

چکیده

کاربردهای زیاد آلومینیوم باعث شده ارائه راهکارهایی مناسب برای کاهش سرعت خوردگی آلومینیوم اهمیت زیادی داشته باشد. استفاده از بازدارنده یکی از روشهای اصلی جلوگیری از خوردگی است. از عیوب استفاده از بازدارنده های شیمیایی میتوان به قیمت بالای بازدارنده و الودگی محیط زیست اشاره کرد. در این مقاله برای رفع این عیوب از ترکیب داروی تاریخ مصرف گذشته راپرازول استفاده شد. و برای ارزیابی عملکرد بازدارنده از تست های خوردگی امپدانس الکتروشیمیایی و پلاریزاسیون بهره گیری شد. مشخص شد از بین غلظت های ۱۲۵-۲۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰ ppm، غلظت ۵۰۰ ppm بهترین بازدهی برای بازدارندگی از خوردگی آلومینیوم را دارد. همچنین با انجام تست پلاریزاسیون روی همین غلظت بهینه در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد مشخص گردید که جذب بازدارنده بر روی سطح از ایزوترم لانگ مویر پیروی می کند نتایج پلاریزاسیون نشان داد که ترکیب پرازول یک بازدارنده مخلوط محسوب می شود چون در شیب هر دو واکنش آندی و کاتدی نسبت به محلول خورنده اولیه تغییر ایجاد شده است.

واژه های کلیدی: دارو، بازدارنده خوردگی، پرازول، آلومینیوم، اسید کلریدریک

۱- مقدمه

خوردگی در صنایع مختلف باعث تحمیل هزینه های سنگین به مجموعه های صنعتی خواهد شد. از روشهای مختلفی برای کاهش سرعت و جلوگیری از خوردگی استفاده میشود از این روشها میتوان به استفاده از بازدارنده های خوردگی، حفاظت کاندی و اندی، استفاده از آلیاژهای مقاوم به خوردگی و استفاده از پوشش اشاره کرد. در بین روشهای گفته شده استفاده از بازدارنده های خوردگی به علت کاربرد ساده و کارایی در شرایط مختلف خورنده کاربرد بیشتری نسبت به روش های دیگر دارد. استفاده از بازدارنده های خوردگی علاوه بر مزایا گفته شده معایبی همچون هزینه های زیاد و آلودگی محیط زیست را به همراه دارد. در این مقاله از ترکیب دارویی تاریخ مصرف گذشته به عنوان بازدارنده خوردگی آلومینیوم در محیط خورنده اسید کلریدریک کلریدریک ۱ مولار استفاده شد. استفاده از داروی تاریخ مصرف گذشته به جای ترکیبات شیمیایی به عنوان بازدارنده خوردگی هم باعث کاهش هزینه ها و هم باعث کاهش آلودگی محیط زیست می شود. در این مقاله از ترکیب دارویی پرازول به عنوان بازدارنده خوردگی استفاده شده است.

۲- روش تحقیق

در این مقاله خوردگی آلومینیوم مورد بررسی قرار گرفته است آلومینیوم به دلیل کاربرد زیاد و همچنین داشتن خوردگی در شرایط اسید کلریدریکی و بازی با توجه به دیاگرام پوربه مورد مطالعه قرار گرفته است.

آزمایش های انجام شده:

امپدانس الکتروشیمیایی: برای ارزیابی عملکرد پرازول به عنوان بازدارنده از تست های خوردگی امپدانس الکتروشیمیایی و پلاریزاسیون استفاده شد. در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد این تست انجام شد

برای بررسی عملکرد بازدارنده از غلظتهای مختلفی از بازدارنده استفاده شد غلظتهایی همچون ۱۲۵ و ۲۵۰ و ۵۰۰ و ۱۰۰۰ ppm در محلول خورنده ۱ مولار اسید کلریدریک تهیه شد.

در مورد نمونه خورنده، از نمونه های فولادی با مساحت ۱ سانتی متر مربع استفاده شد. مساحت ۱ سانتی متر مربع باعث میشود میزان چگالی جریان خوردگی بدست آمده از تست پلاریزاسیون برابر جریان خوردگی باشد.

برای آماده سازی نمونه ها قبل از تست های الکتروشیمیایی خوردگی از سطح نمونه ها ابتدا پولیش مکانیکی و شیمیایی شد سپس خشک شد (سفاک و دیگران، ۲۰۱۲؛ خالد و قهتانی، ۲۰۰۹)

تعیین ایزوترم جذب: برای پیش بینی میزان بازدارندگی بازدارنده در غلظتهای مختلف به دلیل محدودیتی که در انجام تست وجود دارد استفاده می شود. منحنی های ایزوترم مختلفی مانند تمکین، لانگ مویر و فلوری هاگنز و... توسط محققین مختلف برای پیش بینی عملکرد خوردگی بازدارنده ها پیشنهاد شده است

در منحنی ایزوترم لانگ مویر رابطه بین غلظت بازدارنده بر بازده به غلظت بازدارنده به صورت خطی خواهد بود و بازده بازدارنده با غلظت به صورت خطی تغییر خواهد کرد (برانزوی و دیگران، ۲۰۰۳)

از نتایج تست امپدانس الکتروشیمیایی اطلاعاتی همچون مقاومت محلول به خوردگی، مقاومت به انتقال بار، ظرفیت لایه دو گانه الکترونیکی و شبیه سازی مدار معادل قابل استخراج است

نتیج تست پلاریزاسیون اطلاعاتی همچون نوع بازدارنده اعم از اندی یا کاندی یا مخلوط بودن، بازده بازدارندگی در غلظت های مختلف، پتانسیل خوردگی، شدت جریان خوردگی را تعیین نمود (روسکا و دیگران، ۲۰۰۸).

$$\%IE = \left[\frac{(1/R_{ct})_0 - (1/R_{ct})}{(1/R_{ct})_0} \right] 100$$

فرمول محاسبه بازده بازدارنده با توجه به مقاومت به خوردگی در تست امپدانس

هزازی (۲۰۱۳) مقاومت به انتقال بار در محلول خورنده بدون بازدارنده R_{ct0} مقاومت به انتقال بار در محلول خورنده همراه بازدارنده R_{ct}

$$\frac{C_{inh}}{\theta} = \frac{1}{K_{ads}} + C_{inh}$$

$$K_{ads} = \frac{1}{C_{solvent}} \exp\left(-\frac{\Delta G^{\circ}_{ads}}{RT}\right)$$

K_{ads} = ثابت تعادلی جذب

$C_{solvent}$ = غلظت مولی حلال

لی و مو، (۲۰۰۸) R = ثابت تعادلی گازها

نوع جذب بازدارنده آلی روی سطح رامیتوان از ۲ روش تعیین نمود

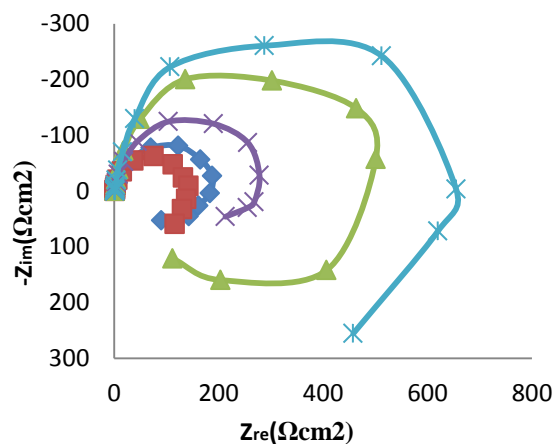
۱- با ثابت بودن غلظت اگر با افزایش دما بازده بازدارندگی کاهش پیدا کند جذب بازدارنده بر روی سطح از نوع فیزیکی بوده است

۲- با تعیین انرژی آزاد جذب، اگر انرژی آزاد جذب کمتر از ۲۰ کیلوژول بر مول باشد جذب مولکولهای بازدارنده بر روی سطح فیزیکی خواهد بود و اگر بیشتر از ۴۰ کیلوژول باشد جذب بازدارنده بر روی سطح شیمیایی خواهد بود (بیگلیک و دیگران، ۲۰۰۵).

۳-

۴- نتایج

تست امپدانس

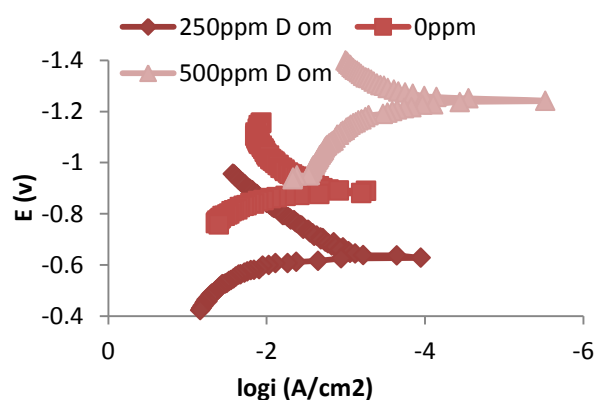


شکل ۱- منحنی نایکوئیست امپدانس برای غلظت های مختلف راپرازول برای آلومینیوم در محیط خورنده اسید کلریدریک

جدول ۱- نتایج بدست آمده از منحنی نایکوئیست تست امپدانس

N %	Rpo (Ωcm^2)	RL (Ωcm^2)	Cdl(F) ($\times 10^{-7}$)	Rs (Ωcm^2)	غلظت بازدارنده (ppm)
-	۱۹۱	۵۸	۴۰۷	۱۴	۰
۳۴	۲۸۷	۷۶	۳۷۵	۱۴	۱۲۵
۶۴	۴۸۳	۶۵	۳۴۳	۱۵	۲۵۰
۷۶	۶۴۸	۲۳۱	۳۱۲	۱۶	۵۰۰
-	۱۳۲	۲۸	۴۳۲	۱۵	۱۰۰۰

تست پلاریزاسیون:

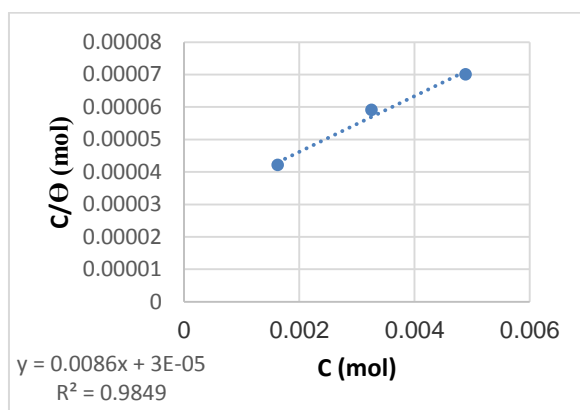


شکل ۲- منحنی پلاریزاسیون برای غلظت های مختلف راپرازول برای آلومینیوم در محیط خورنده اسید کلریدریک

جدول ۲- نتایج بدست آمده از پلاریزاسیون برای غلظت های مختلف راپرازول برای آلومینیوم در محیط خورنده اسید کلریدریک

N (%)	Bc (mV/decade)	-Ba (mV/decade)	Log -icorr (A/cm ²)	غلظت بازدارنده (ppm)
-	۰.۱۵	۰.۲۹	۲.۳۱	۰
۶۸	۰.۱۵	۰.۱۸	۲.۶۶	۲۵۰
۸۳	۰.۱۱	۰.۱۷	۴.۱۲	۵۰۰

ایزوترم جذب:



شکل ۳- تطابق بین داده های تست پلاریزاسیون و ایزوترم جذب لانگ مویر

۵- نتیجه گیری

۱- نتایج تست های پلاریزاسیون و امپدانس الکتروشیمیایی نشان داد که داروی راپرازول تاریخ مصرف گذشته یه عنوان بازدارنده خوردگی آلومینیوم در محلول خورنده حاوی اسید کلریدریک به عنوان بازدارنده خوردگی کارآیی مناسبی دارد.

۲- در بین غلظت های ۱۲۵- ۲۵۰ و ۵۰۰ و ۱۰۰۰ ppm، بیشترین بازدهی را به عنوان بازدارنده خوردگی دارد.

۳- بررسی نتایج پلاریزاسیون برای غلظت های مختلف راپرازول نشان داد که جذب این بازدارنده بر روی سطح از ایزوترم جذب لانگ مویر پیروی می کند.

۴- مشخص شد که داروی راپرازول یک بازدارنده مخلوط برای آلومینیوم در محیط خورنده حاوی اسید کلریدریک است.

منابع

1. A.Rusca,G.Mautone,S.Sun, "Comparison of plasma pharmacokinetics of flector patch and oral voltaren in healthy volunteers"9 (journal of pain)45.
2. K.F.Khaled, M.M.Al-Qahtani, "The Inhibitive Effect of Some Tetrazole Derivatives Toward Al Corrosion in Acid Solution ", 113 (Material Chemistry and Physics) 150-158.
3. Karakus,Sahin,Bilgic, " An investigation on the inhibition effect of some new dithiophosphonic acid on the corrosion of steel in 1.0M HCl medium",92(2005)(Mater.Chem.Phys)565-571.
4. Li, Deng, Mu, "Inhibition effect of non-ionic surfactant on the corrosion of cold rolled steel in hydrochloric acid",50(2008)(corrosion science)420-430.
5. O.Hazzazi, M.Abdallah,"Prazole compounds as inhibitors for corrosion of aluminium in hydrochloric acid",8(2013)(international journal of electrochemical science)8138-8152.
6. S.Safak, B.Duran, A.Yurt, G.Turkoglu, "Schiff bases as Corrosion inhibitor For Aluminium in HCl Solution", 54 (Corrosion science) 251-259.
7. V.Branzoi, F.golgovici, F.Branzoi, "Aluminum Corrosion in Hydrochloric Acid Solution and The Effect of Some organic Inhibitors",78 (Material Chemistry and Physics)122-131.

Raprazole drug use aluminium as a corrosion inhibitor in an acidic

Kavoos Rezaei Jahromi, Changiz Dehghanian

MSc Of school of Metallurgy and Materials Engineering, College of Engineering, University of Tehran

Professor Of school of Metallurgy and Materials Engineering, College of Engineering, University of Tehran

Abstract

Aluminium made numerous applications to provide appropriate solutions to reduce the corrosion rate of the aluminium is important. One of the main methods of preventing corrosion inhibitors. The imperfections of chemical inhibitors can be pointed to high prices and environmental pollution. In this paper, to fix the flaws in the composition of expired drugs were used Raprazole. And for evaluating the performance of corrosion inhibitors EIS and polarization tests were enjoying. Was found between concentrations of 125 -250 - 500- 1000 ppm, 500 ppm concentration is the best performer in the inhibition of corrosion. It also tests the optimum concentration polarization at 25 ° C showed that uptake inhibitors on the surface of the Langmuir isotherm follows .

Keywords: drug, corrosion inhibitor, prazole, aluminium, acid.
