

## اثر توأم پيريدين و يديدپتاسيم به عنوان بازدارنده خوردگی آلومينيوم در اسيد کلرئيدريك نیم مولار

فاطمه بقايی راوری<sup>1</sup> ، اطهره دادگری نژاد<sup>2</sup>

### چکیده

در این تحقیق میزان بازدارندگی پيريدين به تنهایی و مخلوطی از پيريدين و يديدپتاسيم بر روی آلومينيوم در اسيد کلرئيدريك نیم مولار با استفاده از روشهای الکتروشیمیایی (پلاریزاسیون تافل، AC امپدانس و روش غوطه وری) بدست آورده شد. نتایج نشان دادند که اضافه شدن پيريدين به اسيد کلرئيدريك نیم مولار باعث کاهش میزان خوردگی آلومينيوم شده است و افزایش غلظت پيريدين باعث افزایش در صلبازدارندگی آن شده است و اضافه کردن يديد پتاسيم به پيريدين باعث افزایش بیشتر بازدارندگی نسبت به پيريدين تنها، شده است. نتایج منحنیهای نایکوئیست (AC امپدانس) نشان می دهد که اضافه شدن پيريدين باعث افزایش مقاومت پلاریزاسیون و کاهش ظرفیت لایه دوگانه ( $C_{dl}$ ) شده است و همچنین اضافه کردن 0.005 در صد يديدپتاسيم به پيريدين، باعث افزایش در صلبازدارندگی آن شده است. این مخلوط ممانعت کننده مناسبی برای آلومينيوم در اسيد کلرئيدريك نیم مولار می باشد. همچنین جذب پيريدين بر روی سطح از جذب ایزوترم لانگمیر پیروی می کنند.

کلمات کلیدی: اسيد کلرئيدريك، ممانعت کننده، پيريدين، يديدپتاسيم، روشهای الکتروشیمیایی

## مقدمه

آلومینیوم از جمله فلزاتی است که اهمیت اقتصادی و صنعتی زیادی به دلیل قابلیت الکتریکی و گرمایی، سبکی وزن، استحکام زیاد، سهولت شکل پذیری و قیمت نسبتاً ارزان آن دارد و دومین فلز پرمصرف دنیا می باشد. [1] از خصوصیات مهم دیگر آلومینیوم و آلیاژهای آن این است که مقاومت خوردگی زیادی در محلولهای آبی نزدیک به خنثی به علت تشکیل اکسیدپسیو روی سطح دارد. ولی در اسیدها خورده می شود [2]. از اسید کلریدریک برای اسید شویی و زودودن لایه های اکسیدی آلومینیوم و اچ کردن آن استفاده می شود و برای جلوگیری از حمله اسیدی به فلز اصلی به آن ممانعت کننده اضافه می کنند. بیشتر ممانعت کننده ها ترکیبات آلی هستند و معمولاً از نوع جذبی هستند. این ترکیبات دارای جفت الکترونیهای غیر پیوندی (آزاد) و دارای باندهایی از نوع  $\pi$  (باندهای دوگانه) و حلقه های آروماتیک می باشند که می توانند با جذب بر روی سطح فلز مانع تماس مستقیم فلز با الکترولیت شوند و در نتیجه باعث کم شدن میزان خوردگی فلز می شوند. در تحقیقات گذشته تعدادی از محققین پیریدین و مشتقات آن بعنوان بازدارنده، برای فولاد و آلومینیوم در اسید کلریدریک بررسی کرده اند [3-7]. غالباً مخلوطی از بازدارنده هادی توان درصد بازدارندگی را افزایش داد و با ترکیبی از بازدارنده های آلی و معدنی می توان درصد بازدارندگی را افزایش داد و نتایج مطلوبتری گرفت.

در این تحقیق میزان بازدارندگی پیریدین و اضافه کردن یدید پتاسیم به آن، در غلظتهای مختلف، برای آلومینیوم در اسید کلریدریک نیم مولار با روشهای الکتروشیمیایی مورد مطالعه قرار گرفته است.

## مواد و روش تحقیق

در این تحقیق از آلومینیوم با ترکیب عناصر  $Si=0.94$  و  $Mg=0.35$  و  $Fe=0.51$  و  $Al=98.2$  استفاده شد. برای آزمایشات الکتروشیمیایی سطحی معادل  $3.14 \text{ cm}^2$  از آن را به یک سیستم تک شاخه مسی وصل (برای اتصال الکتریکی) و در اپوکسی رزین مانت گردید. سطح نمونه ها توسط کاغذهای 1200-600 سمباده و نهایتاً با پولیش مکانیکی آماده شد و با آب مقطر و اتانول شستشو داده شد و در هوای اتاق خشک گردید. برای رسم منحنی های تافل از پتانسیو استات (EG&G, Model 263A) بانرم افزار M352 استفاده شد و منحنی ها از پتانسیل 300- تا +300 میلی ولت نسبت به پتانسیل مدار باز ( $E_{ocp}$ ) با سرعت جاروب  $1 \text{ mV/Sce}$  اندازه گیری شد. آزمایشات AC امپدانس توسط همان پتانسیو استات و یک آنالیز کننده پاسخ فرکانس (Princeton applied Research Model 1025) در محدوده فرکانس (100KHz-10mHz) با دامنه نوسان 10mV انجام شد در این آزمایشات از الکتروود کمی پلاتین و الکتروود کالومل اشباع (SCE) به عنوان مرجع و آلومینیوم به عنوان الکتروود کاری استفاده شد تمام آزمایشات بعد از نیم ساعت غوطه وری در محلول برای رسیدن به پتانسیل مدار باز نمونه در دمای محیط انجام شد برای آزمایشات غوطه وری از دیسکهای آلومینیوم با قطر 2 سانتی متر و ارتفاع 0.2 سانتی متر (بعد از آماده سازی سطوح نمونه ها) در محیط اسید کلریدریک با و بدون ممانعت کننده بعد از یک ساعت غوطه وری طبق روش استاندارد ASTM. مورد آزمایش قرار گرفتند [8]. از اسید کلریدریک (Merk) 37% و آب مقطر دوبار تقطیر، برای تهیه اسید کلریدریک نیم مولار استفاده شد و در غلظتهای مختلف پیریدین و یدید پتاسیم آزمایشات انجام شد.

## نتايج

درصد راندمان با زدارندگی پيريدين ( $\eta\%$ ) که از نتايج آزمايشات کاهش وزن آلومينيوم در اسيد کلرئيدريک نيم مولار و غلظتهاي مختلف آن در دمای محيط بعد از يك ساعت غوطه وری به دست آمد از فرمول (1) محاسبه شد و در جدول (1) نشان داده شده است.

$$\eta (\%) = \frac{W_0 - W_i}{W_0} \times 100 \quad (1)$$

$W_0$  و  $W_i$  و به ترتيب کاهش وزن آلومينيوم در اسيد کلرئيدريک با و بدون ممانعت کننده می باشد همچنين راندمان با زدارندگی حاصل از آزمايشات کاهش وزن برای آلومينيوم در اسيد کلرئيدريک نيم مولار با غلظتهاي مختلف پيريدين و اضافه شدن 0.005 درصد يديد پتاسيم نشان داده شده است. با توجه به جداول (1 و 2)، راندمان با زدارندگی با اضافه شدن غلظت پيريدين افزايش پيدا کرده است و اضافه شدن يديد پتاسيم به پيريدين باعث افزايش بيشتري راندمان با زدارندگی پيريدين شده است. پيريدين با جذب بر روی سطح با انجام واکنش بين جفت الکترون آزاد نيتروژن با جای خالی الکترون، در فلز، مانند سدی مانع تماس مستقيم سطح فلز و اسيد می شود و احتمالاً اضافه شدن يديد پتاسيم به پيريدين باعث افزايش مکانهای جذب شده است.

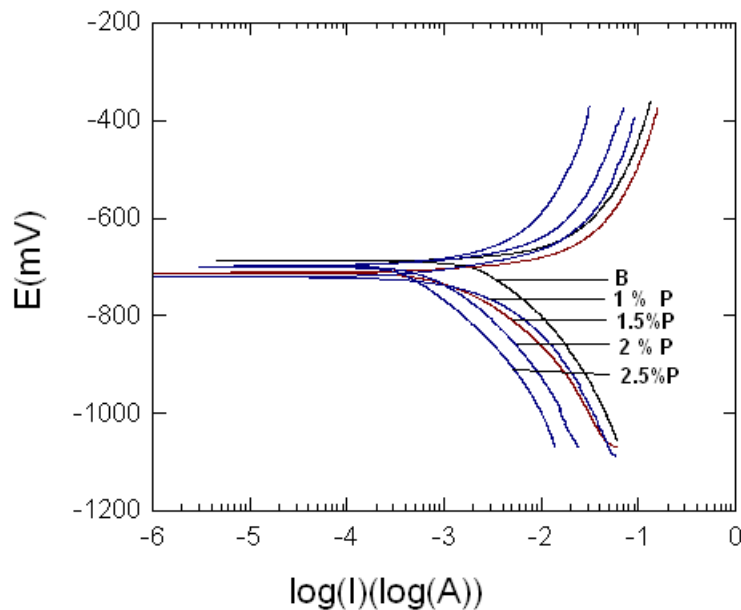
جدول (2) راندمان با زدارندگی برای آلومينيوم در 0.5MHCl با غلظتهاي مختلف پيريدين و 0.005 درصد يديد پتاسيم

Pyridin Conc.(W%)	$\eta$ (%)
0.5	95.3
1	90.1
1.5	87.5
2	94.7
2.5	96.4

جدول (1) راندمان با زدارندگی حاصل از تستهای غوطه وری برای آلومينيوم در 0.5MHCl با غلظتهاي مختلف پيريدين

Pyridin Conc.(W%)	$\eta$ (%)
0.5	51.7
1	67.7
1.5	75.3
2	78.2
2.5	95.4

در شکل (1) منحنی های تافل برای آلومينيوم در اسيد کلرئيدريک نيم مولار با غلظتهاي مختلف پيريدين نشان داده شده است. همانطور که از شکل مشاهده می شود اضافه کردن پيريدين به اسيد کلرئيدريک نيم مولار باعث شيفت منحنیها به سمت چپ شده است که نشان دهنده کاهش دانسیته جریان خوردگی آلومينيوم در اسيد کلرئيدريک نيم مولار با افزايش غلظت پيريدين شده است.



شکل (1) منحنی های تافل برای آلومینیوم در اسید کلریدریک نیم مولار با غلظتهای مختلف پیریدین

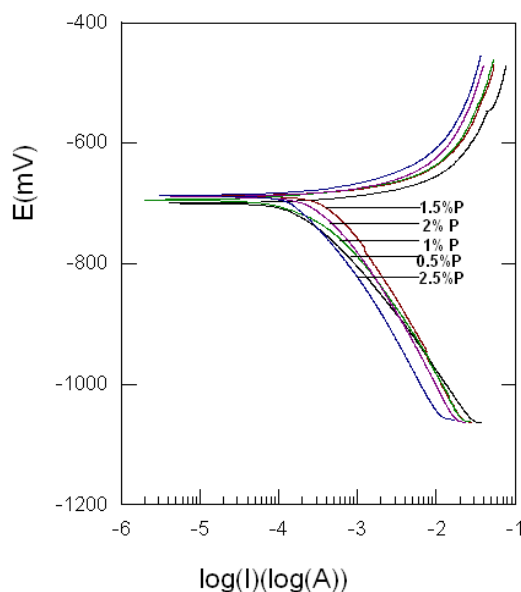
در شکل (2) منحنی های تافل برای آلومینیوم در اسید کلریدریک نیم مولار با غلظتهای مختلف پیریدین و 0.005 درصد یدید پتاسیم نشان می دهد همانطور که مشاهده میشود اضافه کردن 0.005 درصد یدید پتاسیم به پیریدین، باعث کاهش میزان خوردگی آلومینیوم نسبت به پیریدین تنها در اسید کلریدریک نیم مولار شده است. علاوه بر این با توجه شکل های (2 و 3) مشاهده می شود افزایش غلظت پیریدین و همچنین اضافه کردن یدید پتاسیم به آن، هر دو شاخه آنودی و کاتدی راتحت تاثیر قراردادده و دانسیته جریان خوردگی کاهش پیدا کرده است و نشانگر این است که ممانعت کننده پیریدین و مخلوط پیریدین و یدید پتاسیم از نوع ممانعت کننده های مختلط (آنودی و کاتدی) بوده و با جذب شیمیایی بر روی نقاط آنودی و کاتدی سطح باعث کاهش تماس فلز با محیط خورنده و کاهش سرعت خوردگی فلز می شوند.

جدول (3) دانسیته جریان خوردگی و درصد بازدارندگی پیریدین به تنهایی و اضافه کردن 0.005 درصد یدید پتاسیم، حاصل از منحنی های تافل را نشان می دهد. دانسیته جریان خوردگی به کمک برونیایی خطوط تافل تا 50 میلی ولت پایین و بالای پتانسیل خوردگی تعیین شده است. برای محاسبه راندمان بازدارندگی (نتایج پلاریزاسیون تافل) از رابطه زیر استفاده شد.

$$\eta(\%) = \frac{I_0 - I_i}{I_0} \times 100 \quad (2)$$

که  $I_0$  سرعت خوردگی در محلول بدون بازدارنده و  $I_i$  سرعت خوردگی در محلول حاوی بازدارنده می باشد. دانسیته جریان خوردگی با افزایش غلظت پیریدین، کاهش پیدا کرده و در نتیجه راندمان بازدارندگی افزایش پیدا کرده است و اضافه شدن 0.005 درصد یدید پتاسیم به پیریدین باعث افزایش بیشتر راندمان بازدارندگی، نسبت به پیریدین تنها شده است. اثر تزیاید تقویتی میان پیریدین و یدید پتاسیم باعث افزایش مکانهای جذب، بر روی سطح آلومینیوم شده است.

دومین همایش مشترک انجمن مهندسين متالورژی ايران و جامعه ريخته گران ايران



شکل (2) منحنی های تافل برای آلومینیوم در 0.5M HCl با غلظتهای مختلف پیریدین و 0.005 درصد یدید پتاسیم

جدول (3) نتایج حاصل از منحنی های تافل آلومینیوم در 0.5 M HCl با غلظتهای مختلف پیریدین و 0.005 درصد یدید پتاسیم

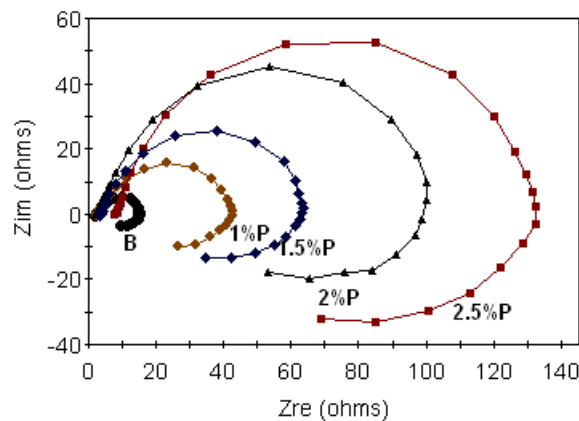
Pyridin Conc (W%)	KI Conc. (W%)	$E_{corr}$ (mV)	$I_{corr}$ ( $\mu A/Cm^2$ )	$\eta$ (%)
Blank	-	-688	2800	-
0.5	-	-705	1320	52.9
0.5	0.005	-701	154	94.5
1	-	-721	1120	60.1
1	0.005	-695	155	94.4
1.5	-	-712	820	70.7
1.5	0.005	-690	410	85.3
2	-	-698	676	75.7
2	0.005	-689	327	88.3
2.5	-	-700	503	82.1
2.5	0.005	-688	165	94.1

شکل (3) منحنیهای نایکوئیست مربوط به آلومینیوم در اسید کلریدریک نیم مولار و با غلظتهای مختلف پیریدین را نشان می دهد. همانطور که مشاهده می شود منحنیها دارای یک حلقه تقریباً نیم دایره در فرکانسهای بالا که مربوط به لایه اکسید طبیعی روی سطح آلومینیوم و یک حلقه القایی (حلقه برگشتی) در فرکانسهای پایین مربوط به دی اکسید آلومینیوم روی سطح الکتروود می باشد [9]. محل تقاطع این منحنی با محور افقی در فرکانسهای بسیار بالا نشاندهنده مقاومت محلول ( $R_s$ ) می باشد و محل تقاطع این منحنی با محور افقی در فرکانسهای پایین (حلقه القایی) نشاندهنده مقاومت محلول و مقاومت پلاریزاسیون ( $R_s + R_p$ ) می باشد.

افزایش غلظت پیریدین باعث بزرگ شدن قطر نیم دایره ها شده است. و نشاندهنده این است که مقاومت پلاریزاسیون افزایش پیدا کرده است. طبق رابطه (3) می توان درصد بازدارندگی (نتایج منحنی های نایکوئیست) را برای پیریدین محاسبه کرد [10].

$$\eta(\%) = \frac{R_i - R_0}{R_i} \times 100 \quad (3)$$

$R_0$  و  $R_i$  به ترتیب مقاومت پلاریزاسیون برای الکترولیت بدون ممانعت کننده و با ممانعت کننده می باشد.



شکل (3) منحنیهای نایکوئیست آلومینیوم در 0.5M HCl و باغلظتهای مختلف پیریدین

ظرفیت لایه دوگانه را می توان از فرمول (4) بدست آورد.

$$C_{dl} = \frac{1}{2\pi W_{max} R_t} \quad (4)$$

در جایکه  $C_{dl}$  = ظرفیت لایه دوگانه،  $R_t$  = مقاومت انتقال بار و  $W_{max}$  = فرکانس اوج در جدول (4) مقاومت پلاریزاسیون ( $R_p$ ) و ظرفیت لایه دوگانه ( $C_{dl}$ ) و درصد بازدارندگی ( $\eta(\%)$ ) پیریدین آورده شده است. چنانچه مشاهده می شود افزایش غلظت پیریدین باعث افزایش مقاومت پلاریزاسیون که نتیجه آن، افزایش درصد بازدارندگی است. همچنین افزایش غلظت پیریدین باعث کاهش ظرفیت لایه دوگانه شده که دلیل آن، افزایش میزان جذب سطحی ولایه منسجمتر بر روی سطح آلومینیوم می باشد.

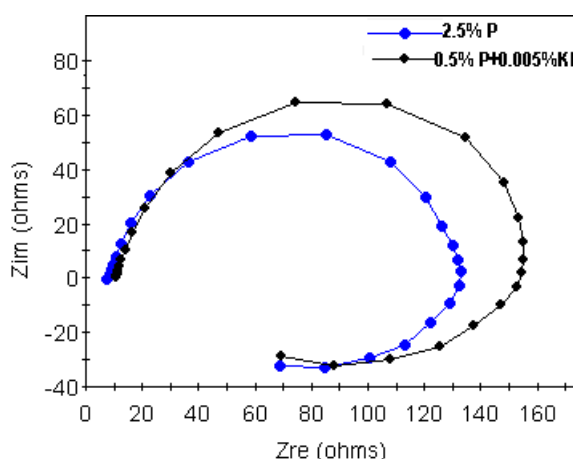
جدول (4) نتایج حاصل از منحنیهای نایکوئیست برای آلومینیوم در 0.5M HCl و غلظتهای مختلف پیریدین

Pyridine Conc (%)	$R_p$ ( $\Omega\text{Cm}^2$ )	$C_{dl}$ ( $\mu\text{FCm}^{-2}$ )	$\eta$ (%)
Blank	8.1	1280	-
1	25.9	749	68.7
1.5	31.5	434	74.2
2	33.8	261	76.1
2.5	68.2	220	88.1

در شکل (4) منحنیهای نایکوئیست مربوط به آلومینیوم در اسید کلریدریک نیم مولار با 2.5 درصد پیریدین و مخلوط 0.5 درصد پیریدین و 0.005 درصد یدید پتاسیم را نشان می دهد. همانطور که مشاهده می شود نمای طیفهای امپدانس ایجاد شده برای هر دو مشابه است و نشانگر این مطلب است که مکانیزم ممانعت

دومین همایش مشترک انجمن مهندسين متالورژی ايران و جامعه ريخته گران ايران

کنندگی پیریدین به تنهایی و مخلوط پیریدین و یدیدپتاسیم یکسان است. علاوه بر این هر دو منحنی تقریباً یک اندازه هستند و محل تقاطع این دو منحنی با محور افقی در فرکانسهای بالاپایین یکسان است که نشاندهنده این مطلب است که مقاومت پلاریزاسیون هر دو مساوی و میزان خوردگی 2.5 درصد پیریدین و مخلوط 0.5 درصد پیریدین و 0.005 درصد یدیدپتاسیم تقریباً با هم برابر است.



شکل (4) منحنیهای نایکوئیست آلومینیوم در 0.5MHCl با 2.5% پیریدین و مخلوطی از 0.5% پیریدین و 0.005% یدیدپتاسیم

تأثیر اختلاط دو ملکول بازدارنده را می توان با فاکتور  $S$  از فرمول زیر بررسی و محاسبه کرد [11].

$$S = \frac{1 - \eta_{1,2}^{Calc}}{1 - \eta_{1,2}^{meas}} \quad (5)$$

که  $\eta_{1,2}^{Calc}$  راندمان بازدارندگی دو بازدارنده بدون تأثیر ملکولهای دو بازدارنده بر هم می باشد که از فرمول زیر محاسبه می گردد.

$$\eta_{1,2}^{Calc} = \eta_1 + \eta_2 - \eta_1 \eta_2 \quad (6)$$

که  $\eta_1 = \frac{1 - I_1}{I_0}$ ,  $\eta_2 = \frac{1 - I_2}{I_0}$ ,  $\eta_{1,2}^{Meas} = \frac{1 - I_{1,2}}{I_0}$  دانسیته جریان خوردگی بازدارنده پیریدین و  $I_2$  دانسیته جریان خوردگی بازدارنده یدید پتاسیم و  $I_{1,2}$  دانسیته جریان خوردگی مخلوط دو بازدارنده پیریدین و یدید پتاسیم در محلول اسید کلریدریک نیم مولار می باشد. با جایگزین کردن آنها در فرمول (7) می توان  $S$  را بدست آورد [11].

$$S = \frac{I_1 I_2}{I_{1,2} I_0} \quad (7)$$

مقدار  $S$  وقتی یک باشد هیچگونه بر هم کنشی بین دو بازدارنده وجود ندارد و تأثیری بر هم نمی گذارند مادامیکه مقدار  $S > 1$  باشد اثر تقویتی دو بازدارنده وجود دارد و باعث افزایش راندمان بازدارندگی شده

است. و مادامیکه  $S < 1$  اثر متقابل بین دو بازدارنده وجود دارد. مقدار  $S$  برای غلظت‌های مختلف پیریدین و 0.005 درصد یدید پتاسیم از فرمول (7) محاسبه و در جدول (5) جایگزین شده است. چنانچه مشاهده می‌شود مقدار  $S$  برای تمام غلظت‌های پیریدین و 0.005 درصد یدید پتاسیم بزرگتر از یک می‌باشد و می‌توان نتیجه گرفت که اضافه شدن آنیون  $I^-$  در محلول اسید کلریدریک نیم مولار و پیریدین راندمان بازدارندگی پیریدین را افزایش داده و اختلاط یدید پتاسیم با پیریدین تاثیر تقویت‌کنندگی دارد و احتمالاً باعث افزایش مکانهای جذب بازدارنده بر روی سطح شده و راندمان بازدارندگی را نسبت به محلولی که هر کدام از آن بازدارنده‌ها به تنهایی دارند، به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش داده است.

جدول (5) فاکتور  $S$  برای غلظت‌های مختلف پیریدین و 0.005 درصد یدید پتاسیم

Pyridine Conc (W%)	$S$
0.5	4.77
1	4.02
1.5	1.11
2	1.15
2.5	1.69

#### رسم منحنی‌های ایزوترم جذب

تعیین نوع جذب ایزوترم اطلاعات باارزشی در رابطه با فرآیند جذب می‌دهد زیرا مقادیری چون انرژی استاندارد جذب و وابستگی آن به میزان پوشش سطح و ویژگی لایه جذب شده بر روی مرز فلز/الکترولیت، و ویژگی برهم‌کنش بین ملکولهای ماده جذب شده را ممکن می‌سازد. نیروهای جانبی میان بازدارنده‌های جذب شده تاثیرات مهمی در پوشاندن سطح فلز و نهایتاً در راندمان بازدارندگی دارند. عمل جذب ممکن است به دلیل نیروهای جاذبه الکترواستاتیکی بین ملکولهای بازدارنده و فلز باشد یا برهم‌کنش بین جفت الکترونهای آزاد یا الکترونهای  $\pi$  موجود در ملکول بازدارنده، با فلز باشد. در ملکول پیریدین، عنصر نیتروژن و حلقه بنزنی وجود دارد که تمایل فلزات برای کوئوردینه شدن با نیتروژن و حلقه بنزنی شناخته شده است [12].

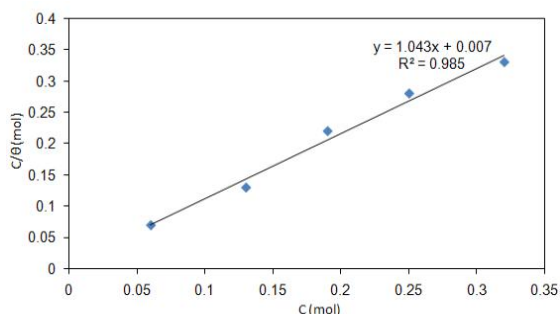
بررسی‌های انجام شده نشان داده که جذب بازدارنده‌های استفاده شده از معادله لانگمیر بهتر پیروی می‌کنند و برای رسم منحنی‌های ایزوترم لانگمیر از رابطه زیر استفاده شده است.

$$\frac{C}{\theta} = C + \frac{1}{K} \quad (8)$$

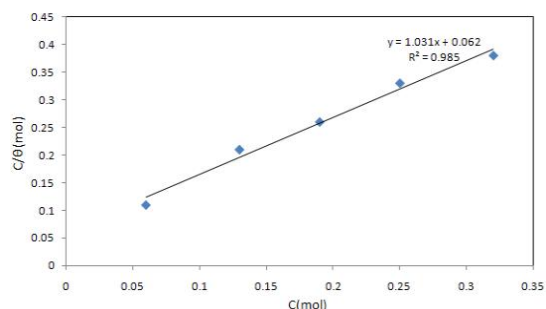
که  $\theta$  درجه سطح پوشش شده که برابر است با  $\theta = \frac{\eta}{100}$  است و  $C$  غلظت بازدارنده‌ها در محلول و  $K$  ثابت جذب می‌باشد. و  $\eta$  را می‌توان از نتایج کاهش وزن یا نتایج حاصل از منحنی‌های پلاریزاسیون

تافل بدست آورد. بنابراین در رابطه لانگمیر  $C/\theta$  بر حسب  $C$  باید خطی باشد با توجه به منحنی رسم شده در شکل (5 و 6) در می‌یابیم که رفتار جذب بازدارنده‌های پیریدین و مخلوط یدید پتاسیم و پیریدین از جذب ایزوترم لانگمیر پیروی می‌کند.





شکل (6) منحنی جذب لانگمیر برای آلومینیوم در اسید کلریدریک نیم مولار و مخلوط یدیدپتاسیم و پیریدین



شکل (5) منحنی جذب لانگمیر برای آلومینیوم در اسید کلریدریک نیم مولار و پیریدین

### نتیجه گیری:

- 1- پیریدین به عنوان ممانعت کننده برای آلومینیوم در اسید کلریدریک نیم مولار عمل می کند و افزایش غلظت پیریدین باعث افزایش راندمان ممانعت کنندگی آن می شود.
- 2- اثر تزیاید تقویتی میان پیریدین و یدیدپتاسیم مشاهده شده است.
- 3- اضافه شدن 0.005 درصد یدیدپتاسیم به پیریدین باعث افزایش راندمان ممانعت کنندگی آن نسبت به پیریدین تنها شده و همچنین باعث مصرف کمتر پیریدین شده است.
- 4- هر دو ممانعت کننده (پیریدین به تنهایی و مخلوط پیریدین و یدیدپتاسیم) از نوع ممانعت کننده های مختلط (آندی و کاتدی) می باشند.
- 5- نتایج بدست آمده از روش کاهش وزن، پلاریزاسیون تافل و AC امپدانس یکدیگر را تایید می کنند.
- 6- جذب شیمیایی پیریدین و مخلوط پیریدین و یدیدپتاسیم روی سطح، از جذب ایزوترم لانگمیر پیروی می کنند.

### References

- 1-N-A.F. AL-Rawashdeh and A.K.Maayta , Anti Corrosion Methods and Materials, 152,2005, 160-166.
- ۲-D.J.Duquette, 'Mechanism of Corrosion Fatigue of Aluminium Alloy', AGARD Conference Proceeding no.316, Corrosion Fatigue ,1982.
- 3-M. Kliskic, J. Radosevic, S.Gudic, Journal of Applied Electrochemistry, 27,1997,947.
- 4-k. F.Khaled , K.Babic-Samardzija , N.Hackerman , Journal of Applied Electrochemistry , A34, 2004 , 697.
- 5-J.M.Sykes , British Corrosion Journal , A 25 , 1990 , 175.
- 6-H.S.Awad, Anti Corrosion Methods and Materials,53, 2006, 110.
- 7-M.Kliskic, J.Radosevic, S.Gudic, Journal of Applied Electrochemistry, 27, 1997, 947.
- 8-ASTM, Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metals G31-72, ASTM, 1999,401.
- 9-S.S. Abd Al Rehim, H.H. Hasan, M.A. Amin, Corrosion .Science, 46, 2004.
- 10-F.Bentiss, M.Traisnel, M.Lagrene, Corrosion Science, 42, 2000, 124.
- 11-L.Larabi, Y.Harek, M.Traisnel, A.Mansri, Journal of Applied Electrochemistry, 34,2004,833
- 12-D.F.Shriver , P.W.Atkins , C.H.Langford , Inorganic Chemistry.Prees .2<sup>nd</sup> ,Oxford University .Press,1994 ,239 .

## The blends of pyridine and potassium iodide as corrosion inhibition of Aluminum in 0.5M HCl

1-F. Baghaei Ravari 2-A. Dadgareenezhad

### Abstract

The inhibition efficiency of pyridine on aluminum in 0.5M HCl was investigated by electrochemical tests (Tafel polarization ,AC impedance and weight loss measurements ), alone and in blends with potassium iodide. Results obtained reveal that the inhibition efficiency increased with increasing pyridine concentration and the inhibiting action of pyridine is considerably enhanced by the addition of potassium iodide. The results of Nyquist plots obtained from AC impedance show the double layer capacitance decreases and the polarization resistance increases and the addition of 0.005% potassium iodide, its inhibition efficiency increased too. Adsorption of this compound on the metal surface is found to be Langmir adsorption isotherm. That suggest the presence of iodide ions in solution increases the surface coverage.

**Key words:** Hydrochloric Acid, Inhibitor, Pyridine, Iodide Potassium, AC impedance.