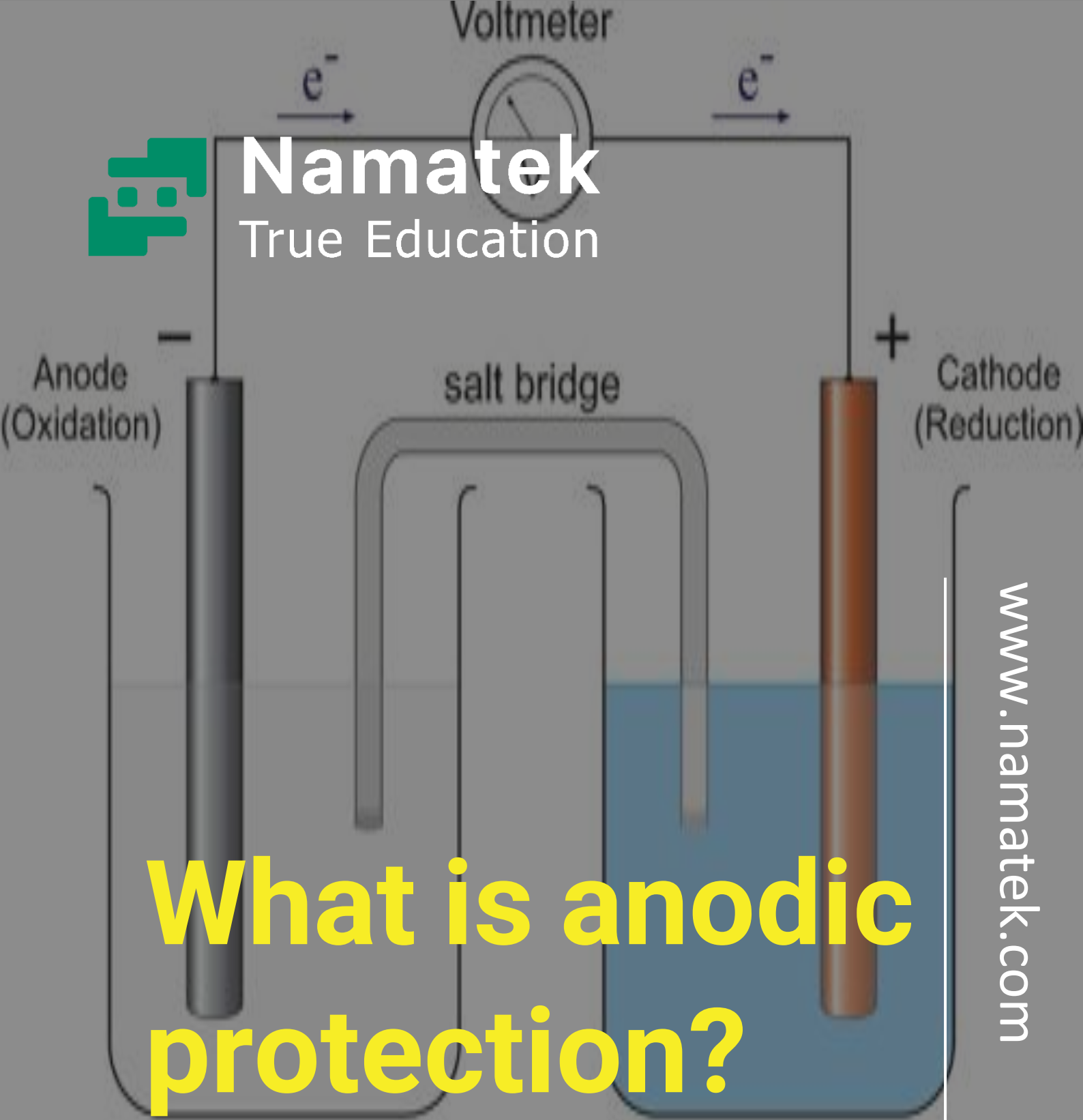




Namatek
True Education



What is anodic protection?

www.namatek.com

حفاظت آندی چیست؟

فهرست مطالب

1. حفاظت آندی چیست؟
2. کاربرد حفاظت آندی در صنعت
3. شرایط لازم فلزات در حفاظت آندی
4. مقایسه حفاظت آندی با حفاظت کاتدی
5. زمان مناسب برای استفاده از حفاظت آندیک
6. تجهیزات مناسب در روش حفاظتی
7. آزمون پلاریزه دینامیک
8. کیفیت لایه پسیو در حفاظت آندی

احتمالا شما هم به عنوان یکی از روش های حفاظت از خوردگی فلزات،
اسم حفاظت آندی به گوشتان خورده است؟

آیا اطلاع دارید که این نوع حفاظت چطور انجام می شود و تفاوت آن با
روش کاتدی چیست؟

تا انتهای این مقاله همراه ما باشید تا با زبانی ساده به سوالات شما درباره
این روش پاسخ دهیم.

#1 حفاظت آندی چیست؟

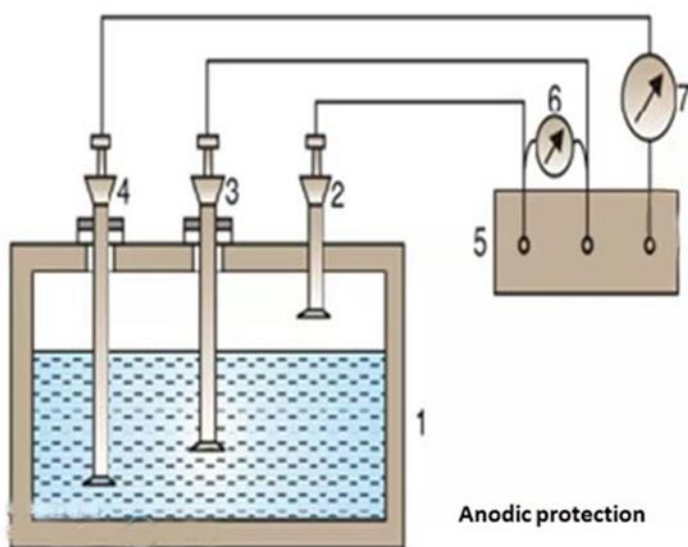
در صنعت یکی از تکنیک هایی که در جهت کنترل خوردگی با استفاده از
مواد الکتروشیمیایی صورت می گیرد، حفاظت آندی است.

این یک راهکار موثر برای کنترل نمودن خوردگی فلزاتی است که قابلیت
رویین شدن (پسیو) را داشته باشند. بنابراین در حفاظت آندی، لازم است
که فلز در محدوده رویین شدن قرار داشته باشد.

یکی از اصولی که در این خصوص رعایت می شود، این است که میزان
جریان الکتریکی با میزان خوردگی فلز، یکسان است. از این رو از حفاظت
آندی در کنار راهکاری حفاظتی، به عنوان روشی جهت سنجش سرعت
خوردگی نیز استفاده می شود.

Principle:

Construction and Working :



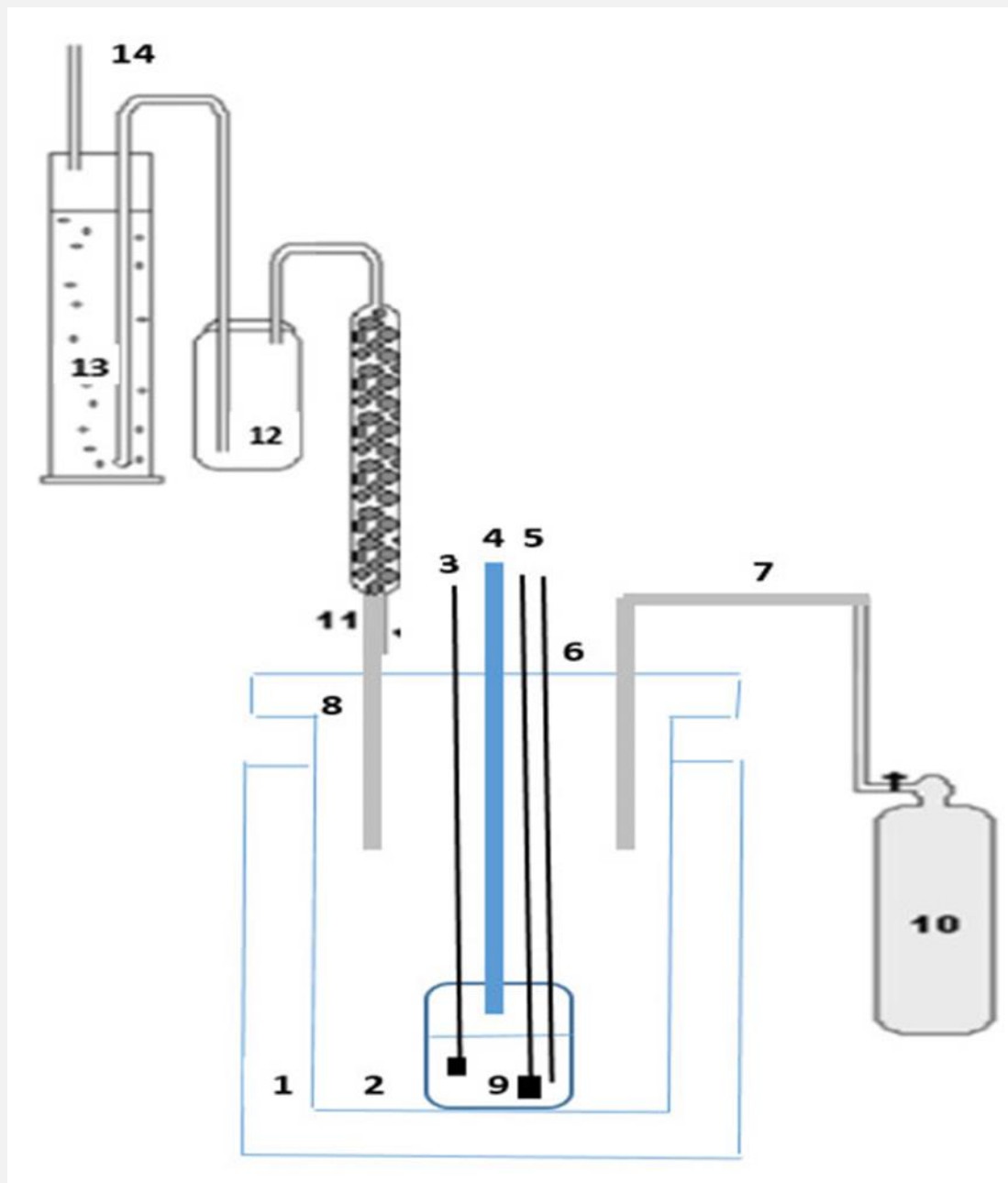
- (1) Iron tank Strong corrodant or electrolyte
- (2) Tank is made anode
- (3) Reference electrode (Pt)
- (4) Auxiliary electrode (Graphite)
- (5) Potentiostat
- (6) Voltmeter
- (7) Ammeter

#2 کاربرد حفاظت آندی در صنعت

از حفاظت آندی به عنوان راهکاری پیشرفته و موثر در ممانعت از خوردگی فلزات و آلیاژها نام می‌توان نام برد. به خصوص در مخازن و لوله‌های پالایشگاه، صنایع پتروشیمی و صنایع مرتبط با اسید سولفوریک کاربرد دارد.

در حفاظت آندی، فلز تا حدی دچار خوردگی شده و در نهایت روی سطح آن لایه محافظ از اکسید رویین، شکل می‌گیرد. بنابراین هنگامی که لایه پسیو شکل می‌گیرد، این فلز از طریق لایه شکل گرفته، در برابر خوردگی ها محافظت خواهد شد.

هنگامی که در فلز، از حفاظت آندی استفاده می شود (و لایه محافظ در حال شکل گرفتن است) سرعت خوردگی در محیط بسیار پایین می آید که این میزان می تواند حتی تا یکصد هزار برابر کمتر باشد.



#3 شرایط لازم فلزات در حفاظت آندی

یکی از نکات مهمی که باید متذکر شویم این است که در زمان استفاده از حفاظت آندی در خصوص یک سازه فلزی، این ماده باید مطابق با تکنیک های الکتروشیمیایی، دارای رفتاری پسیو باشد و به اندازه کافی، محدوده پتانسیل رویین وسعت داشته و جریان رویین در مقایسه با جریان خوردگی آلیاژ یا فلز، میزان کمتری را داشته باشد که می تواند حتی تا ده مرتبه پایین تر باشد.

شاید بتوان گفت که در این شرایط، فلزات و آلیاژهای کمی را می توان منظور کرد.

فلزاتی همچون آهن و آلیاژهایی که از آن شکل می گیرند و یا فلزاتی مانند نقره، مس، منیزیم، روی، و آلیاژهای آن ها که در شرایط فعال رویین هستند، کاربرد صنعتی دارد.

#4 مقایسه حفاظت آندی با حفاظت کاتدی

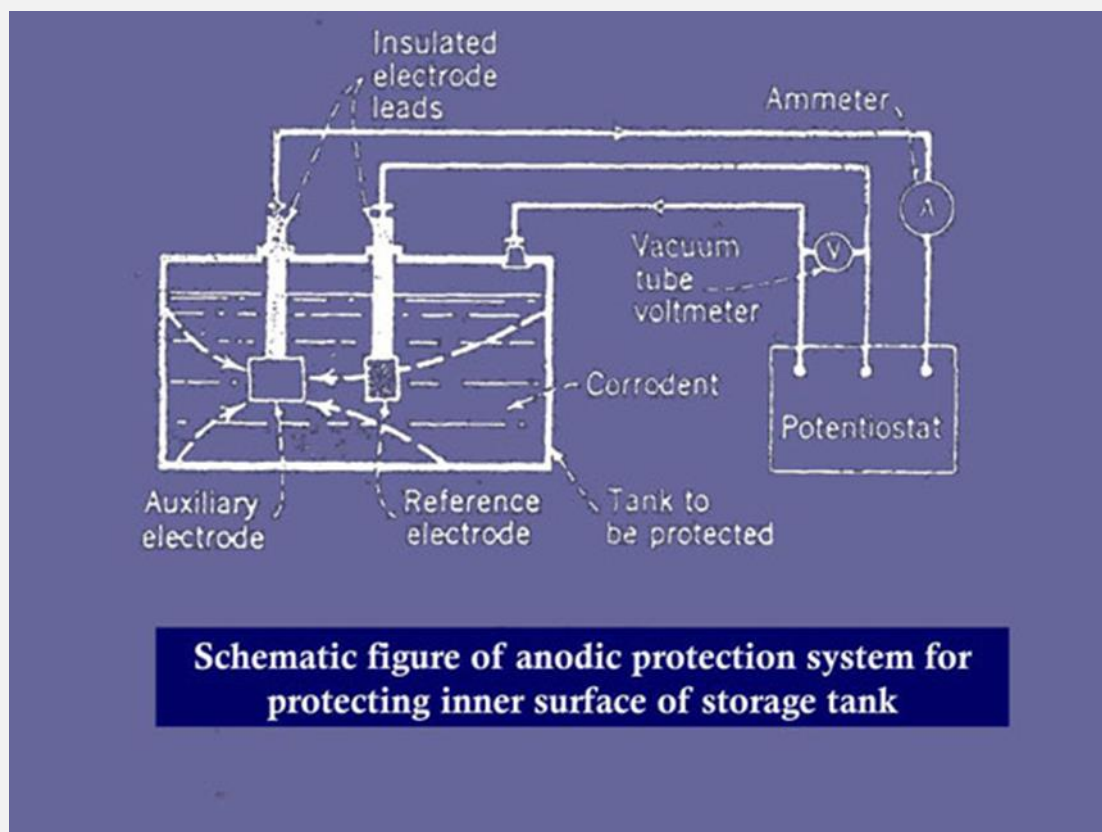
لازم به ذکر است به جهت حساسیت بالایی که حفاظت آندی دارد، در مقایسه با نوع حفاظت کاتدی، از کاربردهای متفاوتی برخوردار است.

مخزن فولادی که اسید را نگهداری می کند، تنها با روش حفاظت آندی می تواند محافظت شود. دلیل آن این است که جریان ایجاد شده در

جهت تصاعد هیدروژن استفاده می شود. در این شرایط، روش حفاظت آندی می تواند کاربرد داشته و در این نوع مخازن به کار گرفته شود.

در این نوع از مخازن، به عنوان کاتد، از الکتروود کربن استفاده شده و مخزن نقش آنود را خواهد داشت. از همین رو جریان اعمال شده به تمامی قسمت های فلز می رسد. همچنین به کارگیری دستگاه پتانسیواستات در این نوع از حفاظت به کار گرفته می شود.

عملکرد این دستگاه الکترونیکی بدین گونه است که فلزات را در پتانسیلی ثابت در مقایسه با الکتروود مرجع نگاه می دارد.



این دستگاه با سه ترمینال خود که به ترتیب به مخزن فولادی، الکتروود کاتد و الکتروود مرجع متصل شده است، ارتباط برقرار می نماید.

از سویی دیگر می تواند میزان پتانسیل را پیشاپیش جهت سنجش الکتروشیمیایی تعیین نماید.

#5 زمان مناسب برای استفاده از حفاظت آندیک

از آن جایی که حفاظت آندی روشی حساس بوده و نیاز به تخصص و دانش کافی دارد، لذا لازم است که توسط کارشناسان متخصص صورت گیرد. در صورتی که از پارامترهای نامناسبی برای حفاظت آندی استفاده شود، باعث ایجاد شدت گرفتن خوردگی شده و ممکن است که سازه را کاملا آسیب زده و از میان بردارد.

به طور معمول در مواقعی که حفاظت کاتدی کارساز نباشد، از حفاظت آندی استفاده می شود.

به عنوان مثال به دلیل شرایط اقتصادی و یا فنی در نوع حفاظت کاتدی، امکان استفاده از جریان های بزرگ وجود ندارد. بنابراین حفاظت آندی را جایگزین آن خواهند کرد که به جریان کمتری نیاز خواهد داشت.

اگر برای مخزن فولادی فرض شده که دارای اسید سولفوریک با غلظت بالا می باشد، از حفاظت کاتدی استفاده شود، نیاز دارد جریان بالایی به کار گرفته شود و این کار مستلزم مصرف بالای برق می باشد که راهکاری غیر اقتصادی و غیر فنی محسوب می شود.

برای این نوع از سازه ها، حفاظت آندی بهترین انتخاب می باشد.

#6 تجهیزات مناسب در روش حفاظتی

همان گونه که اشاره شد، دستگاه پتانسیواستات یکی از دستگاه های مورد نیاز در انجام حفاظت آندی می باشد.

این کار همراه با چند الکتروود کاتدی و الکتروود مرجع صورت می گیرد.

این دستگاه قادر است فلز یا آلیاژ فلزی را در پتانسیل معینی برای الکتروود مرجع حفظ نماید.

دستگاه پتانسیواستات، سه خروجی دارد که شامل قطب مثبت است که این خروجی به سازه فلزی متصل می شود. قطب منفی نیز به الکتروود کاتدی که الکتروود کمکی محسوب می شود، متصل خواهد شد و الکتروود مرجع به خروجی مربوطه اتصال خواهد یافت.

#7 آزمون پلاریزه دینامیک

باید متذکر شویم که پیش از شروع فرآیند حفاظت آندی و اعمال جریان، لازم است تست پلاریزاسیون دینامیک اجزا محاسبه گردد.

از جمله پارامترهایی که باید سنجش و محاسبه شود به شرح ذیل می باشد.

1. چگالی جریانی ICP که جهت آغاز رویین شدن نیاز است.

این جریان لازم است تا فلز بتواند به شرایط غیر فعال انتقال یابد.

2. چگالی ثابت جریان IP در وضعیت رویین شدن می باشد.

3. محاسبه بازه زمانی که فلز در شرایط غیر فعال مانده و باعث می شود دامنه پتانسیل تعیین شود.

هنگامی که موارد بالا تعیین شد، لازم است جریانی بیشتر از جریان بحرانی جهت رویین شدن فلز اجرا شود.

از سویی دیگر پتانسیل در این نوع از حفاظت، بایستی در منطقه میانی پتانسیل پسیو باقی بماند. در این حالت از رویی شدن، میزان زیادی از دامنه پتانسیل را شامل شده و با ایجاد تغییرات در پتانسیل، حساسیتی در جهت خوردگی صورت نمی گیرد.

#8 کیفیت لایه پسیو در حفاظت آندی

آن چه که به طور معمول در حفاظت آندی به طور موثر صورت می گیرد، میزان چسبندگی لایه پسیوی است که روی سطح فلز ایجاد شده است.

فلزها و آلیاژهایی که پتانسیل پسیو شدن آن ها کم تر از پتانسیل کاتدی است، ساده تر محافظت می شوند. در صورتی که نتیجه آزمون پلاریزاسیون مبنی بر آن باشد که شاخه کاتدی، باعث قطع شاخه آندی در محدوده فعال است، کار حفاظت ساده نخواهد بود.

به دلیل آن که پتانسیل تعادلی از پتانسیل رویین شدن، در سطح پایین تری قرار گرفته و تمایل پسیو بر این است که بلافاصله پس از ایجاد از میان رفته و باعث خوردگی فلز شود.