

آشنایی با خوردگی و روش های کنترل آن

www.ketab.ir

تهیه و تدوین:

آرزو نوری

گروه شیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه سیستان و بلوچستان

لیلا بهاری نیکو

گروه شیمی تجزیه، دانشکده شیمی، دانشگاه مازندران

بنت الهدی مهدیزاده

گروه بهداشت محیط، دانشکده پرستاری زرنند، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

سرشناسه	: نوری، آرزو، ۱۳۷۵-
عنوان و نام پدیدآور	: آشنایی با خوردگی و روش های کنترل آن / تهیه و تدوین آرزو نوری، لیلا بهاری نیکو، بنت الهدی مهدیزاده.
مشخصات نشر	: گرگان: انتشارات نوروزی، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۱۹۷ص: مصور.
شابک	: 978-622-021240-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: خوردگی
موضوع	: Corrosion and anti-corrosives
موضوع	: خوردگی — کنترل
موضوع	: Corrosion control industry
شناسه افزوده	: بهاری نیکو، لیلا، ۱۳۶۳-
شناسه افزوده	: مهدیزاده، بنت الهدی، ۱۳۶۵-
رده بندی کنگره	: ۴۶۲TA
رده بندی دیویی	: ۱۱۳۳۳/۶۲۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۳۵۸۹۰
وضعیت رکورد	: فیبا

آشنایی با خوردگی و روش های کنترل آن

تألیف: آرزو نوری- لیلا بهاری نیکو- بنت الهدی مهدیزاده

نوبت چاپ: اول- ۱۳۹۹

مشخصات ظاهری ۱۹۸ ص

قطع: وزیری

شمارگان: ۳۰۰

شابک: ۹- ۱۲۴۰-۰۲-۶۲۲-۹۷۸

چاپ و نشر: نوروزی-۰۱۷۳۲۲۴۲۲۵۸

قیمت: تومان ۴۵۰۰۰

حق چاپ برای نویسنده محفوظ می باشد.



نشانی: گلستان، گرگان، خیابان شهید بهشتی، بازار رضا(ع)، ۰۱۷-۳۲۲۴۲۲۵۸

دورنگار: ۰۱۷-۳۲۲۲۰۰۴۷ آدرس الکترونیکی: Entesharate.noruzi@gmail

سایت انتشارات: www.Entesharate-noruzi.com

فهرست

۱۳.....	پیشگفتار
۱۵.....	فصل اول
۱۵.....	مقدمه ای بر خوردگی فلزات
۱۶.....	مقدمه
۱۸.....	هزینه های خوردگی
۲۰.....	خسارات ناشی از خوردگی
۲۰.....	ظاهر
۲۱.....	مخارج تعمیرات و نگهداری و بهره برداری
۲۱.....	کارخانه خواباندن
۲۲.....	آلوده شدن محصول
۲۲.....	نشت یا از بین رفتن محصولات با ارزش
۲۳.....	اثرات بر امنیت و قابلیت اعتماد
۲۴.....	سهم هزینه های مربوط به خوردگی در سرمایه گذاری ها
۲۵.....	توجیه اقتصادی پروژه
۲۸.....	جمع بندی و نتیجه گیری
۲۹.....	فصل دوم
۲۹.....	اصول خوردگی
۳۰.....	مبانی سل های الکتریکی

۳۱	قانون فارادی
۳۲	قطبش
۳۲	مکانیزم الکتروشیمیایی
۳۴	تشکیل پیل ها با دو الکتروود
۳۶	انواع پیل ها
۳۹	جدول اکسایش و کاهش
۴۰	فلزات خیلی نجیب
۴۰	فلزات نجیب
۴۰	فلزات فعال
۴۰	فلزات خیلی فعال
۴۱	فلزات روپین شونده
۴۵	الکتروود مرجع
۴۸	تشریح واکنش های الکتروشیمیایی
۵۳	پلاریزاسیون غلظتی و فعالیتی
۵۵	جمع بندی و نتیجه گیری
۵۷	فصل سوم
۵۷	خوردگی و انواع آن
۵۸	تعریف خوردگی
۵۹	خوردگی یکنواخت
۶۰	خوردگی شیمیایی یا موضعی
۶۰	خوردگی مرزدانه ای
۶۲	گرافیت شدن
۶۳	خوردگی حفره ای

۶۴	 شکل حفره و رشد آن
۶۶	 مکانیزم حفره دار شدن
۶۸	 تخریب هیدروژنی
۶۹	 فاکتورهای محیطی
۶۹	 مکانیزم تاول زدن در اثر هیدروژن
۷۰	 مکانیزم تردی هیدروژنی
۷۱	 روشهای جلوگیری
۷۳	 خوردگی تنشی
۷۵	 شکل ترکها
۷۶	 اثرات تنش
۷۸	 زمان شکست
۷۹	 مکانیزم
۸۰	 خوردگی خستگی
۸۲	 مکانیزم
۸۳	 خوردگی حبابی
۸۵	 خوردگی سایشی
۸۷	 پوسته های سطحی
۸۷	 نوع محیط
۸۹	 سرعت حرکت
۹۱	 تلاطم
۹۱	 برخورد
۹۲	 اثرات گالوانیک
۹۳	 نوع فلز یا آلیاژ

- خوردگی شکافی ۹۵
- فاکتورهای محیطی ۹۵
- مکانیزم ۹۶
- خوردگی رسوبی ۹۹
- خوردگی بیولوژیکی ۹۹
- موجودات میکروسکوپی ۱۰۰
- باکتریهای بی هوازی ۱۰۰
- باکتری های هوازی ۱۰۱
- موجودات میکروسکوپی دیگر ۱۰۲
- موجودات آبی ۱۰۴
- جلوگیری از خوردگی میکروبیولوژیکی ۱۰۵
- خوردگی ناشی از جریانهای مزاحم (جریانهای سرگردان) ۱۰۶
- خوردگی جریان های مستقیم ۱۰۷
- جریان متناوب AC ۱۱۰
- جریان سرگردان منتج از اختلالات مغناطیسی ۱۱۱
- کنترل خوردگی ناشی از جریان های سرگردان ۱۱۱
- خوردگی گالوانیکی ۱۱۲
- محیط های خورنده و سرعت خوردگی ۱۱۴
- اثر اکسیژن و اکسید کننده ها ۱۱۵
- اثرات سرعت حرکت ۱۱۶
- اثر درجه حرارت ۱۱۸
- اثرات غلظت محیط خورنده ۱۱۹
- اثر اتصال گالوانیکی ۱۲۰

۱۲۳	فصل چهارم
۱۲۳	روش های پیشگیری از خوردگی
۱۲۴	پیشگیری از خوردگی
۱۲۴	آشنایی مقدماتی با برخی از فولادها
۱۲۶	مقابله با خوردگی و طراحی بهینه تجهیزات
۱۲۶	قوانین طراحی
۱۲۹	اعمال پوشش
۱۳۰	انواع آلاینده ها
۱۳۰	گرم کردن درجه حرارت
۱۳۰	کم کردن سرعت حرکت
۱۳۱	خارج کردن اکسیژن یا اکسید کننده ها
۱۳۱	غلظت تغییر
۱۳۲	اصول حفاظت کاتدی
۱۳۷	بسترهای آندی
۱۳۷	بستر آندی افقی
۱۳۸	بستر آندی عمودی
۱۳۸	بسترهای آندی عمیق
۱۳۸	بستر آندی چاهی خشک
۱۳۹	بستر آندی چاهی تر
۱۳۹	حفاظت آندی
۱۴۰	بررسی پارامترهای حفاظت کاتدی در خوردگی
۱۴۱	مقاومت اتصالات با الکترولیت
۱۴۱	پتانسیل و دانسیته جریان مورد نیاز جهت حفاظت کاتدی

۱۴۲	 دانسیته جریان
۱۴۳	 جمع بندی و نتیجه گیری
۱۴۵	 فصل پنجم
۱۴۵	 خوردگی در رده های بالا و اکسیداسیون
۱۴۶	 مکانیسم ها و سینتیک اکسیداسیون
۱۴۶	 نسبت پیلینگ - بدورت
۱۴۸	 جنبه های الکتروشیمیایی و مورفولوژی اکسیداسیون
۱۵۲	 سینتیک اکسیداسیون
۱۵۵	 اثر عناصر آلیاژی
۱۵۵	 اکسیدهای نوع n (مازاد فلز - مثل ZnO و ZrO_2)
۱۵۶	 اکسیدهای نوع P (دارای کمبود فلز - مثل NiO و CoO)
۱۵۶	 مقاومت اکسیداسیون
۱۵۸	 جمع بندی و نتیجه گیری
۱۵۹	 فصل ششم
۱۵۹	 محیط های خورنده
۱۶۰	 محیط های خورنده در صنعت
۱۶۰	 چاه های کندانس
۱۶۱	 چاه های نفتی شیرین
۱۶۲	 چاه های نفتی ترش
۱۶۲	 سکوه های حفاری در دریا
۱۶۲	 حمل و نقل و نگهداری
۱۶۳	 عملیات تصفیه
۱۶۳	 دی اکسید کربن

آب نمکدار	۱۶۴
سولفور هیدروژن، مرکابتانها	۱۶۴
نیتروژن	۱۶۴
اکسیژن (یا هوا)	۱۶۴
سولفوریک اسید	۱۶۵
آمونیاک	۱۶۵
اسید کلریدیک	۱۶۵
مواد قلیایی (هیدروکسید سدیم) و آهک	۱۶۵
اسید نفتانیک	۱۶۶
اسیدهای آلی	۱۶۷
قلیایی ها	۱۶۹
خوردگی اتمسفری	۱۷۰
آب دریا	۱۷۲
آب آشامیدنی	۱۷۴
آب خیلی خالص	۱۷۴
آب ترش	۱۷۵
خاکها	۱۷۶
سولفید هیدروژن	۱۷۶
کلرید هیدروژن	۱۷۷
آمین ها	۱۷۸
خوردگی سولفیدی	۱۷۹
SCC و تردی	۱۷۹
ترکهای کلریدی	۱۷۹

پیشگفتار

امروزه با توجه به تحمیل هزینه های هنگفت ناشی از خسارات خوردگی به لحاظ اقتصادی و جانی در صنایع مختلف، مسئولین و متصدیان تاسیسات و کارخانجات را متوجه شناخت هرچه بیشتر این علم نسبتاً جدید ساخته است. از آنجا که این پدیده برای صنعت یک دشمن جدی محسوب میشود، بنابراین ابتدا میبایست آنرا کاملاً شناخت و با نحوه عملکرد شکل های متنوع آن آشنا شد، تا بتوان براحتی با انتخاب بهترین و با صرفه ترین روش با آن مبارزه و خسارات ناشی از آن را به حداقل ممکن رسانید. دراین راستا مرکز آموزش مهارت های فنی به رسالت خویش که همانا تامین و نیازهای آموزش مهارتی کارکنان صنعت میباشد. از دیر باز با برگزاری سمینارهای کوتاه مدت و دعوت از اساتید دانشگاه ها و متخصصین صنعت نفت بخصوص از مسئولین و مهندسین با تجربه اداره خوردگی فلزات، اقدام به شناسایی اهمیت ویژه این علم جدید کرده است.

خوردگی از مهمترین مشکلاتی است که صنایع با آن روبرو هستند که مقابله با آن هزینه زیادی را به خود اختصاص می دهد. خوردگی می تواند برروی عمر تجهیزات، بهره برداری از آنها، بازگشت سرمایه، کیفیت محصولات تولیدی و... موثر باشد. خوردگی محدود به فلزات نبوده بلکه شامل مواد غیر فلزی مانند پلیمرها، مواد نسوز، مواد مرکب و مواد دیگر نیز می شود. از نظر ترمودینامیکی خوردگی یک فرایند خود به خودی است که در جهت کاهش انرژی آزاد حرکت می کند. بطور کلی مهندسی خوردگی کاربرد دانش و فن یا هنر جلوگیری یا کنترل خسارت ناشی از خوردگی به روش اقتصادی و مطمئن می باشد.