

انتشارات پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

www.nstp.nstri.ir

خورشیدگی زیر کونیه

سردآوری و تدوین

هادی عادل‌خانی

عنوان و نام پدیدآور: خوردگی زیر کونیم/ هادی عادل خانی Ph.D.

مشخصات نشر: تهران: پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، انتشارات پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای،

سال ۱۳۸۹، پروانه نشر ۹۵۸۳.

مشخصات ظاهری: ۲۹۴ ص: ج: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار

شابک: (ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۷۴۱۴-۵۸-۳)

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا، چاپ اول سال ۱۴۰۰

موضوع: زیر کونیا - خوردگی، فلزها - تردی هیدروژنی

رده‌بندی کنگره: TP ۲۴۵

رده‌بندی دیویی: ۶۶۱/۰۵۱۳

شماره‌ی کتابخانه ملی: ۸۴۹۷۹۷۷



انستیتو ملی علم و فنون هسته‌ای

www.nstpnstt.ir

خوردگی زیر کونیم

گردآورنده: هادی عادل خانی

ویراستار علمی، ادبی - فنی: ایوب بنوشی

ناظر علمی - فنی: سیدابوالفضل قاسمی

صفحه‌آرایی: شادی معماری‌آذر

طراح جلد: مریم رحیمی

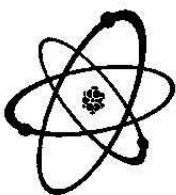
طراح حروف: پروانه الهی

چاپ و صحافی: دیجیتال آبنوس

وزیری، ۲۹۴ صفحه، ۳۰ نسخه، چاپ اول، پاییز ۱۴۰۰

کلیه‌ی حقوق چاپ و انتشار این اثر متعلق به پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای است.

بها: ۶۰۰۰۰۰ ریال



پیشگفتار ناشر

انتشارات پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

یک ناشر تخصصی دولتی است که از سال ۱۳۸۶ فعالیت خود را آغاز کرده است و با توجه به تخصصی بودن موضوع، بیش‌تر کتب در حوزه‌ی علوم تئوری و تجربی، به‌ویژه آن‌هایی که به علوم و فنون هسته‌ای مربوط می‌شوند، منتشر می‌کند.

از سوی دیگر، انتشارات هم‌تش را بر انتشار کتب به زبان فارسی، اعم از ترجمه، تألیف و گردآوری و تدوین معطوف ساخته است تا از این راه هم دانش هسته‌ای برای فارسی زبان‌ها به آسانی در دسترس و قابل استفاده باشد و هم با نشر واژه‌های معادل فارسی برای واژگان لاتین حوزه‌ی علوم و فنون هسته‌ای به غنای این زبان کمک کند.

اهداف مهم، انتشارات پژوهشگاه را می‌توان در چند محور بیان کرد:

- اعتلای دانش هسته‌ای کشور و ایجاد تعامل سازنده میان پژوهشگران، انتشار کتب تخصصی و ترویجی مرتبط با علوم و فنون هسته‌ای؛
- انتشار کتبی که از دیدگاه تاریخ علم اهمیت دارند؛
- انتشار کتب مشاهیر و دانشمندان بزرگ علوم و فنون هسته‌ای، از جمله برندگان جوایز نوبل و ...؛
- انتشار کتب در حوزه‌های مرتبطی که به هر دلیل در زبان فارسی مورد غفلت قرار گرفته است یا از آن‌ها یاد نشده است.

همچنین انتشارات در نظر دارد شماری از کتب را با حفظ حقوق مؤلفان و مترجمان، به صورت الکترونیکی، ارزان‌قیمت یا رایگان، در اختیار خوانندگان بگذارد. همه‌ی این اهداف تنها به‌کمک مؤلفان و مترجمان خبره و علاقه‌مند ممکن است که انتشارات پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای از همکاری ایشان استقبال می‌کند.

فهرست

فصل اول

- ۱..... رآکتورهای اتمی
- ۱-۱ اجزای رآکتور اتمی شکافت
- ۱-۱-۱ میله‌های کنترل
- ۲-۱-۱ سامانه خنک‌کننده اولیه رآکتور
- ۳-۱-۱ مواد کندکننده نوترون
- ۴-۱-۱ مجتمع‌های سوخت
- ۵-۱-۱ محفظه (دیگ) فشار رآکتور
- ۲-۱ انواع رآکتورها
- ۱-۲-۱ رآکتورهای آب تحت فشار (PWR)
- ۲-۲-۱ رآکتورهای آب جوشان (BWR)
- ۳-۲-۱ رآکتور خنک‌شونده با گاز (GCR)
- ۴-۲-۱ رآکتور خنک‌شونده با آب سبک و کندکننده گرافیکی
- ۵-۲-۱ رآکتور آب سنگین تحت فشار (CANDU)
- ۶-۲-۱ رآکتورهای زاینده سریع با فلز مایع (LMFBR)
- ۳-۱ اهمیت غلاف سوخت

فصل دوم

- زیرکونیم
- ۱-۲ مشخصات عمومی
- ۲-۲ ایزوتوپ‌ها
- ۳-۲ آلیاژهای زیرکونیم
- ۱-۳-۲ نمودار فازي زیرکونیم
- ۱-۱-۳-۲ Zr-Nb

۱۹.....	Zr-Sn ۲-۱-۳-۲
۲۰.....	Zr-H ۳-۱-۳-۲
۲۱.....	Zr-O ۴-۱-۳-۲
۲۳.....	Zr-N ۵-۱-۳-۲
۲۴.....	Zr-C ۶-۱-۳-۲
۲۴.....	Zr-Ni ۷-۱-۳-۲
۲۵.....	Zr-Cr ۸-۱-۳-۲
۲۶.....	Zr-Fe ۹-۱-۳-۲
۲۶.....	۲-۳-۲ اثر اندازه عناصر آلیاژساز و ناخالصی‌ها
۲۸.....	۳-۳-۲ اثر الکترونگاتیوی عنصر آلیاژساز
۲۹.....	۴-۳-۲ خواص مکانیکی - فیزیکی آلیاژهای زیرکونیم
۳۲.....	۵-۲ کاربرد زیرکونیم در صنعت هسته‌ای
۳۴.....	۶-۲ کاربرد زیرکونیم در سایر صنایع

فصل سوم

۳۷.....	الکتروشیمی زیرکونیم
۳۷.....	۱-۳ پتانسیل الکتروشیمیایی
۴۱.....	۲-۳ نمودار پوربه
۴۳.....	۳-۳ منحنی پلاریزاسیون
۴۴.....	۴-۳ سری‌های گالوانی
۴۶.....	۵-۳ روش‌های بیان سرعت خوردگی
۴۷.....	۶-۳ خوردگی زیرکونیم در محیط‌های مختلف

فصل چهارم

۵۳.....	تأثیر پرتوهای هسته‌ای بر مواد
۵۴.....	۱-۴ تأثیر پرتوهای هسته‌ای بر آب
۵۶.....	۲-۴ تأثیر پرتوهای هسته‌ای بر خواص فیزیکی و مکانیکی مواد
۵۶.....	۱-۲-۴ جدانشینی ناشی از تابش
۵۷.....	۲-۲-۴ نابجایی میکروساختاری
۵۷.....	۳-۲-۴ ایجاد حباب و حفره ناشی از تابش
۵۸.....	۴-۲-۴ پایداری فاز تحت تابش

۵۸..... ۴-۲-۵ سخت شدن در اثر تابش

۶۰..... ۴-۲-۶ خزش ناشی از تابش

فصل پنجم

۶۱..... اکسیداسیون زیر کونیم

۶۱..... ۵-۱-۱ ترمودینامیک اکسیداسیون زیر کونیم

۶۴..... ۵-۲-۱ سازوکار اکسیداسیون زیر کونیم

۶۸..... ۵-۳-۱ ساختارهای اکسید زیر کونیم

۷۰..... ۵-۴-۱ سینتیک اکسیداسیون زیر کونیم

فصل ششم

۷۷..... خوردگی یکنواخت

۷۸..... ۶-۱-۱ عوامل مؤثر بر خوردگی یکنواخت زیر کونیم

۷۸..... ۶-۱-۱-۱ ترکیب شیمیایی محیط

۷۸..... ۶-۱-۱-۱-۱ اکسیژن

۷۸..... ۶-۱-۱-۱-۲ pH

۸۱..... ۶-۱-۱-۱-۳ LiOH

۸۱..... ۶-۱-۱-۱-۳ الف غلظت بحرانی LiOH

۸۶..... ۶-۱-۱-۱-۳ ب سازوکار اثر LiOH

۸۷..... ۶-۱-۱-۱-۴ یور

۹۰..... ۶-۱-۱-۱-۵ دما

۹۷..... ۶-۱-۱-۱-۶ تشکیل رسوب

۹۸..... ۶-۱-۱-۱-۶ الف منشأ رسوب

۹۹..... ۶-۱-۱-۱-۶ ب اختلال در انتقال گرما

۱۰۲..... ۶-۱-۱-۱-۶ ج خوردگی موضعی ناشی از دلمه (CILC)

۱۰۳..... ۶-۱-۱-۱-۷ زمان

۱۰۴..... ۶-۱-۱-۱-۸ تابش

۱۱۰..... ۶-۱-۱-۱-۹ فشار

۱۱۱..... ۶-۱-۱-۲ عوامل متالورژی

۱۱۱..... ۶-۱-۲-۱ ذرات ترکیبات بین فلزی

۱۱۵..... ۶-۱-۲-۲ ترکیب آلیاژ

۱۱۵..... ۶-۱-۲-۲ الف قلع و نیوبیم