

سرشناسه: علیزاده، پروین، ۱۳۴۳
عنوان و نام پدیدآور: کاربرد شیشه‌ها و شیشه سرامیک‌ها در تولید و ذخیره انرژی - پروین علیزاده
مشخصات نشر: کرج: گروه علمی شریف، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری: ۳۶۴ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار
شابک: ۵۵۰۰۰۰ ریال 978-622-97196-6-4
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: کتابنامه
موضوع: شیشه
موضوع: Glass
موضوع: شیشه سرامیک
موضوع: Glass-ceramics
موضوع: پیل‌های خورشیدی -- مواد
موضوع: Solar cells -- Materials
رده‌بندی کنگره: TP۸۵۷
رده بندی دیویی: ۶۶۶/۱
شماره کتابشناسی ملی: ۷۵۵۹۸۸۲



عنوان اصلی اثر: کاربرد شیشه‌ها و شیشه سرامیک‌ها در تولید و ذخیره انرژی

تألیف: پروین علیزاده

سال نشر: ۱۳۹۹

نوبت چاپ: اول

قیمت: ۵۵۰۰۰۰ ریال

شمارگان: ۲۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۷۱۹۶-۶-۴

ISBN: 978-622-97196-6-4

پیشگفتار

دقیقاً مشخص نیست که چه وقت، کجا و یا چطور بشر برای اولین بار یاد گرفت که شیشه بسازد. شواهد تاریخی نشان می‌دهد که ملوانان فینیقی، هنگامی که گوشت را داخل پاتیل‌هایی بر روی سنگ‌های ناترون پخت می‌کردند (این سنگ‌ها مخلوط طبیعی از کربنات سدیم هیدراته، بی کربنات سدیم و مقداری نمک بودند) با افزایش گرمای آتش مخلوط سنگ و شن زیر آن به مایعی تبدیل می‌شد که می‌توانست سیلان کند و شاید بتوان گفت که این کار منشاء تولید شیشه به دست انسان بود. اولین شیشه‌ها به شکل لعاب بر روی ظروف سرامیکی حدود ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد ساخته شدند. همچنین اولین ظروف شیشه‌ای حدود ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد در مصر و بین‌النهرین ساخته شد و در سال‌های بعد، سوریه و سایر کشورهای ناحیه دریای مدیترانه از مراکز سازنده شیشه بودند. گفته می‌شود که تاکنون شیشه دو عصر طلایی را پشت سر گذاشته است. قرون اول تا چهارم بعد از میلاد اولین عصر طلایی شیشه بود و مراکز سازنده آن در نواحی دریای مدیترانه تا امپراطوری روم گسترش یافت. تکنیک ایجاد لعاب‌های رنگی که از عراق و مصر آغاز شد، به ایران گسترش یافت و مدت‌ها در ایران جهت استفاده در اجسام تزئینی به کار رفت. در قرون ۱۰ تا ۱۴ میلادی که اروپا کم‌کم از سال‌های تیره و تاریک خود بیرون می‌آمد، صنعت رنگ آمیزی لعاب در ایران و در شهر کاشان به نقطه اوج خود رسید. دومین عصر طلایی شیشه در قرون وسطی از زمان جنگ‌های صلیبی آغاز شد و ونیز از جمله شهرهایی بود که صنعت کاران به ساخت قطعات شیشه‌ای در آن می‌پرداختند. در سال ۱۶۰۸ اولین کارخانه تولید شیشه در جیمزتان، ویرجینا (آمریکا) ساخته شد. به مرور زمان صنعت شیشه تکامل و توسعه یافت و کاربردهای متفاوت آن در زمینه‌های مختلف مطرح شد.

در سال ۲۰۰۵ دپارتمان انرژی ایالات متحده تخمین زد که تقاضای جهانی برای الکتروسیسته تا سال ۲۰۵۰ دو برابر خواهد شد. تولید الکتروسیسته امروزه به طور عمده

وابسته به منابع سوخت‌های فسیلی است، اما محدودیت این منابع و مسائل زیست محیطی ناشی از آن ما را به سمت استفاده از منابع جایگزین و دوستدار محیط زیست هدایت می‌کند. یکی از تکنولوژی‌های عمده تولید انرژی در این میان انرژی خورشیدی است که در ارتباط مستقیم با صنعت شیشه می‌باشد. انرژی خورشیدی نیازمند آینه‌ها و صفحات شیشه‌ای است که از نظر اپتیکی، مکانیکی و شیمیایی مناسب این کاربرد باشند. شیشه می‌تواند به آسانی در شکل‌های مختلف از قطعات بزرگ در ابعاد ۱۰۰ متر که قطر آینه‌های تلسکوپ است تا الیافی با قطر نانو برای کاربردهای فوتونیک تولید شود. همچنین ترکیبات شیشه‌ای جدید برای استفاده در سایر تکنولوژی‌های در ارتباط با انرژی شامل شیشه‌های آب بند برای پیل‌های سوختی اکسید جامد، الکترولیت‌های شیشه‌ای برای ابرخازن‌ها و باتری‌ها، همچنین میکرو کره‌های شیشه‌ای برای ذخیره و انتقال هیدروژن مطرح شده‌اند.

امروزه بیش از ۷ درصد از انرژی مصرف‌شده در جهان از رآکتورهای هسته‌ای تولید می‌شود (۴۴۰ رآکتور در سال ۲۰۰۴ در گوشه و کنار جهان فعال بودند). انرژی هسته‌ای اساساً برای تولید الکتریسیته به کار می‌رود و در حدود ۱۶٪ از الکتریسیته تولیدشده در جهان از این نوع می‌باشد. برای این کاربرد، حدود ۵۰ هزار تن اورانیوم طبیعی سالیانه به مصرف می‌رسد و حدود ۱۱ هزار تن سوخت مصرف‌شده تولید می‌شود. افزایش تقاضا برای انرژی، احتمال خطر پایان یافتن منابع تجدید ناپذیر نفت و گاز و نیاز به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از دلایل فعلی و آینده توسعه انرژی هسته‌ای می‌باشند. همه این ملاحظات درباره انرژی هسته‌ای نشان می‌دهد که میزان تولید پسماندهای هسته‌ای پرتوزا در آینده رو به افزایش خواهد بود. امروزه، ماتریس‌های شیشه و سرامیک معمولاً برای تثبیت پسماندهای به ترتیب جداسازی نشده و جداسازی شده در نظر گرفته می‌شوند.

فهرست مطالب

فصل ۱.....	۱
مبانی شیشه و شیشه-سرامیک.....	۱
۱-۱ تعریف شیشه.....	۱
۲-۱ ساختار شیشه سیلیسی: مثالی از اکسید شبکه ساز.....	۶
۳-۱ خواص و نقش ساختاری سیلیسیم، قلیایی ها و قلیایی خاکی ها و سایر کاتیون ها در شیشه- های سیلیکاتی.....	۸
۴-۱ جدایش فاز مایع - مایع.....	۱۴
۵-۱ تعریف و اصول آماده سازی شیشه - سرامیک ها.....	۱۵
۶-۱ اثر عوامل جوانه زا بر تبلور شیشه-سرامیک ها.....	۱۸
مراجع.....	۲۱
فصل ۲.....	۲۳
میکرو کره های شیشه ای جهت ذخیره هیدروژن.....	۲۳
۱-۲ مقدمه.....	۲۳
۲-۲ روش های ذخیره سازی هیدروژن.....	۲۴
۱-۲-۲ سیلندرهای با فشار بالای گاز.....	۲۴
۲-۲-۲ ذخیره سازی به روش هیدروژن مایع.....	۲۴

- ۲۵ ۳-۲-۲ جذب فیزیکی هیدروژن
- ۲۵ ۱-۳-۲-۲ جاذب‌های کربنی
- ۲۵ ۲-۳-۲-۲ گرافیت
- ۲۶ ۳-۳-۲-۲ فولرین ها
- ۲۶ ۴-۳-۲-۲ رئولیت
- ۲۶ ۴-۲-۲ هیدریدهای فلزی
- ۲۸ ۱-۴-۲-۲ سازوکار جذب هیدروژن
- ۲۹ ۵-۲-۲ هیدریدهای پیچیده
- ۳۰ ۶-۲-۲ رایه های موین شیشه ای
- ۳۰ ۷-۲-۲ میکرو کره شیشه ای توخالی
- ۳۱ ۱-۷-۲-۲ روش های تهیه پودر و ساخت میکروکره شیشه ای توخالی
- ۳۲ ۱-۱-۷-۲-۲ پیرولیز در شعله
- ۳۶ ۲-۱-۷-۲-۲ کوره برج عمودی قطره‌ای
- ۳۹ ۳-۱-۷-۲-۲ اسپری سوسپانسیون
- ۴۰ ۴-۱-۷-۲-۲ قوس الکتریکی
- ۴۱ ۲-۷-۲-۲ عوامل موثر بر اندازه و شکل میکروکره‌ها
- ۴۱ ۱-۲-۷-۲-۲ مقدار حباب‌زا
- ۴۲ ۲-۲-۷-۲-۲ اندازه ذرات فریت
- ۴۴ ۳-۷-۲-۲ میکروکره های توخالی شیشه ای نانومتخلخل
- ۴۵ ۱-۳-۷-۲-۲ واردسازی مواد ذخیره ساز هیدروژن درون میکروکره نانومتخلخل

مراجع.....	۵۸
فصل ۳.....	۶۱
شیشه ها و شیشه-سرامیک های آب بند در پیل سوختی.....	۶۱
۱-۳ مقدمه.....	۶۱
۲-۳ پیل سوختی اکسید جامد.....	۶۳
۳-۳ آب بندی.....	۶۶
۱-۳-۳ آب بندهای پایه شیشه‌ای.....	۶۸
۴-۳ بهینه سازی سطح آلیاژ فولادی.....	۷۶
۵-۳ بهینه سازی ساختار آب بند.....	۷۸
مراجع.....	۱۱۷
فصل ۴.....	۱۲۱
شیشه ها و شیشه-سرامیک های دی الکتریک با توان ذخیره انرژی بالا.....	۱۲۱
۱-۴ مقدمه.....	۱۲۱
۲-۴ ذخیره انرژی در دی الکتریک ها.....	۱۲۳
۱-۲-۴ شیشه‌های عاری از قلیا.....	۱۲۸
۲-۲-۴ شیشه-سرامیک‌ها.....	۱۳۱
۳-۲-۴ شیشه-سرامیک تیتانات مس کلسیم $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}(\text{CCTO})$	۱۳۵
۱-۳-۲-۴ نانوالیاف شیشه و شیشه-سرامیک.....	۱۵۰
مراجع.....	۱۵۸
فصل ۵.....	۱۶۱