



بیوسرامیک‌های پیشرفته

مفاهیم، خواص و کاربردها

دکتر سعید حصارکی (عضو هیئت علمی پژوهشگاه مواد و انرژی)

مهندس فهیمه روشن‌فر (دانشجوی دکتری مهندسی پزشکی پژوهشگاه مواد و انرژی)

دکتر آرشد مزیدی

زمستان ۱۳۹۹



سرشناسه	:	حصار کی، سعید، ۱۳۵۴ -
عنوان و نام پدیدآور	:	بیوسرامیک‌های پیشرفته: مفاهیم، خواص و کاربردها/ سعید حصار کی، فهیمه روشن فر، آرش مزیدی.
مشخصات نشر	:	کرج: گروه علمی شریف، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	:	۳۸۴ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	:	978-622-97196-2-6
یادداشت	:	کتابنامه: ص. [۳۶۹] - ۳۸۴.
موضوع	:	مواد زیست پزشکی
موضوع	:	Biomedical materials
موضوع	:	مهندسی پزشکی
موضوع	:	Biomedical engineering
موضوع	:	سرامیک در پزشکی
موضوع	:	Ceramics in medicine
شناسه افزوده	:	روشن فر، فهیمه، ۱۳۷۰ -
شناسه افزوده	:	مزیدی، آرش، ۱۳۶۷ -
رده بندی کنگره	:	RA۵۷
رده بندی دیویی	:	۲۸۴/۶۱۰
شماره کتابشناسی ملی	:	۷۵۱۲۷۷۴



عنوان کتاب: بیوسرامیک‌های پیشرفته: مفاهیم، خواص و کاربردها

تألیف: سعید حصار کی - فهیمه روشن فر - آرش مزیدی

ویراستار علمی: نادر نطاقتی

قیمت: ۶۰۰۰۰۰ ریال

شمارگان: ۲۰۰

سال نشر: ۱۳۹۹

نوبت چاپ: اول

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۷۱۹۶-۲-۶

فهرست مطالب

۱	پیشگفتار
۱	مقدمه
۵	فصل اول: مقدمه‌ای بر بیومتریال‌ها
۵	۱-۱- تاریخچه‌ای از انواع بیومتریال
۸	۱-۱-۱- فلزات
۹	۱-۱-۱-۱- فولاد زنگ‌نزن
۱۳	۱-۱-۱-۲- آلیاژهای پایه کبالت (کبالت - کروم)
۱۸	۱-۱-۱-۳- تیتانیوم
۲۳	۱-۲-۱-۱- سرامیک‌ها
۲۴	۱-۲-۱-۲- ساختار سرامیک‌ها
۲۵	۱-۳-۱-۱- پلیمرها
۳۵	۱-۳-۱-۲- بیومتریال پلیمری
۳۶	۱-۳-۱-۳- پلیمرهای مصنوعی مورد استفاده در بیومتریال

۲۶	۱-۱-۳-۲- پلیمرهای طبیعی مورد استفاده در بیومتریال
۷۵	فصل دوم: بیوسرامیک‌ها
۷۵	۱-۲- مقدمه
۸۱	۲-۲- کاربرد بیوسرامیک‌ها
۸۳	۳-۲- بیوسرامیک‌های خنثی
۸۳	۱-۳-۲- آلومینا
۸۵	۱-۱-۳-۲- گریدهای تجاری آلومینا
۹۱	۲-۱-۳-۲- کاربردهای بیومتریالی آلومینا
۱۰۲	۳-۱-۳-۲- شرح فرایند بایر برای استخراج الومینا
۱۰۵	۲-۳-۲- زیرکونیا
۱۰۹	۱-۲-۳-۲- کاربردهای زیرکونیا
۱۱۹	۳-۳-۲- کربن پیرولیتیک
۱۲۰	۱-۳-۳-۲- کاربردهای کربن در پزشکی
۱۲۵	۲-۳-۳-۲- نانولوله‌های کربنی
۱۲۹	۱-۲-۳-۳-۲- روش‌های سنتز نانولوله‌های کربنی
۱۳۳	۲-۲-۳-۳-۲- کاربرد نانولوله‌های کربنی در مهندسی پزشکی
۱۴۸	۴-۲- بیوسرامیک‌های زیست فعال
۱۴۸	۱-۴-۲- هیدروکسی آپاتیت
۱۵۵	۱-۱-۴-۲- هیدروکسی آپاتیت سیلیکون جایگزین شده
۱۵۶	۱-۱-۴-۲- ساخت SiHA
۱۵۸	۲-۱-۴-۲- ریز ساختار
۱۵۹	۳-۱-۴-۲- خواص فیزیکی
۱۶۱	۴-۱-۴-۲- خواص مکانیکی
۱۶۲	۵-۱-۴-۲- خواص بیولوژیکی

- ۱۶۴..... ۲-۴-۱-۱-۶- کاربردها
- ۱۶۵..... ۲-۴-۲- شیشه زیست فعال
- ۱۶۶..... ۲-۴-۱- ترکیب شیشه‌های زیست فعال
- ۱۶۸..... ۲-۴-۲- کاربردهای شیشه‌های زیست فعال
- ۱۷۸..... ۲-۴-۳- پوشش‌های زیست فعال
- ۱۷۸..... ۲-۴-۴- سنتز شیشه‌های زیست فعال
- ۱۸۲..... ۲-۴-۵- روش اتصال شیشه زیست فعال به استخوان و ترغیب استخوان‌سازی
- ۱۸۷..... ۲-۴-۶- مواد ترکیبی (هیبرید)
- ۱۸۸..... ۲-۴-۷- کامپوزیت شیشه‌های زیست فعال
- ۱۸۹..... ۲-۴-۳- شیشه سرامیک‌های زیست فعال
- ۱۹۲..... ۲-۴-۱- شیشه سرامیک فلونومیکا
- ۱۹۳..... ۲-۴-۲- شیشه سرامیک لوسیت
- ۱۹۳..... ۲-۴-۳- شیشه سرامیک‌های لیتیم دی سیلیکات
- ۱۹۴..... ۲-۴-۳- شیشه سرامیک فلونوروپاتیت
- ۱۹۵..... ۲-۴-۵- شیشه سرامیک بیوسیلیکات
- ۱۹۶..... ۲-۴-۳- شیشه سرامیک سرویتال
- ۱۹۶..... ۲-۴-۳- شیشه سرامیک آپاتیت ولاستونیت
- ۱۹۷..... ۲-۴-۳-۱- فرآیند ساخت A-W
- ۲۰۰..... ۲-۴-۳-۲- خواص مکانیکی A-W
- ۲۰۲..... ۲-۴-۳-۳- خواص بیولوژیکی A-W
- ۲۰۵..... ۲-۴-۳-۴- مکانیسم پیوند استخوانی A-W
- ۲۱۰..... ۲-۵-۵- بیوسرامیک‌های قابل جذب
- ۲۱۰..... ۲-۵-۱- کلسیم سولفات
- ۲۱۱..... ۲-۵-۱-۱- مورفولوژی سیمان کلسیم سولفات

۲۱۲	۲-۱-۵-۲- واکنش گیرش سیمان‌های کلسیم سولفات.....
۲۱۳	۳-۱-۵-۲- کامپوزیت کلسیم سولفات
۲۲۱	۴-۱-۵-۲- اهمیت یون روی و تأثیر آن بر خواص سیمان استخوان کلسیم سولفات.....
۲۲۲	۲-۵-۲- کلسیم فسفات‌ها.....
۲۲۵	۱-۲-۵-۲- انواع کلسیم فسفات‌ها.....
۲۳۳	۲-۲-۵-۲- کاربردهای کلسیم فسفات‌ها.....
۲۳۴	۳-۲-۵-۲- کلسیم فسفات‌های دوفازی تری کلسیم فسفات-هیدروکسی آپاتیت (BCP).....
۲۳۷	۱-۳-۲-۵-۲- ساخت و خصوصیات BCP.....
۲۴۱	۳-۵-۲- سیمان‌های کلسیم فسفاتی.....
۲۴۲	۱-۳-۵-۲- معرفی سیمان‌های کلسیم فسفاتی.....
۲۴۴	۲-۳-۵-۲- ترکیبات سیمان‌های کلسیم فسفاتی.....
۲۵۱	۳-۳-۵-۲- مکانیسم‌های گیرش.....
۲۵۶	۴-۳-۵-۲- خاصیت ضد شسته شدن در سیمان‌ها.....
۲۵۷	۵-۳-۵-۲- خاصیت تزریق پذیری و رئولوژی.....
۲۵۸	۶-۳-۵-۲- میکروساختار و تخلخل سیمان‌های کلسیم فسفاتی.....
۲۵۹	۷-۳-۵-۲- پاسخ بافتی و تحریک هدایت استخوانی در سیمان‌های آپاتیتی.....
۲۶۱	۸-۳-۵-۲- کاربرد سیمان‌های کلسیم فسفاتی.....
۲۶۲	۹-۳-۵-۲- مزایای سیمان‌های کلسیم فسفاتی.....
۲۶۳	۱۰-۳-۵-۲- استحکام مکانیکی سیمان‌های کلسیم فسفاتی.....
۲۶۵	۱۱-۳-۵-۲- استراتژی‌هایی برای تقویت سیمان‌های کلسیم فسفاتی در کاربردهای تحمل بار.....
۲۷۵	۱۱-۳-۵-۲- روش‌های جدید سنتز سیمان‌های کلسیم فسفاتی.....
۲۷۹	۱۲-۳-۵-۲- کاربرد رهایش دارو در سیمان‌های کلسیم فسفاتی.....
۲۸۱	۱-۱۲-۳-۵-۲- برهمکنش بین سیمان کلسیم فسفاتی و دارو.....
۲۸۱	۲-۱۲-۳-۵-۲- کینتیک رهایش دارو از سیمان کلسیم فسفاتی.....

پیشگفتار

مهندسی بیومتریال و استفاده از جایگزین‌های زیستی، طی ۲-۳ دهه اخیر، از مباحث بسیار جذاب پزشکی بوده است و همچنان مطالعات و تحقیقات مفصلی در بسیاری از مراکز علمی دنیا در این رابطه در حال انجام است. لازم به ذکر است که نتایج برخی از این تحقیقات به صورت محصولات تجاری درآمده و امروزه به صورت بالینی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نظر به تأسیس و گسترش گرایش مهندسی بیومتریال در چند سال اخیر در برخی از دانشگاه‌های کشور و نیاز مبرم به منابع فارسی مربوط به این رشته، به نظر می‌رسد تألیف این کتاب گامی مؤثر در جهت فراهم آوردن منابع لازم برای دانشجویان این رشته در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی در کشورمان است. مؤلفان این کتاب، مطالعه آن را به همه محققان و دانشجویان فعال در زمینه مهندسی پزشکی و همچنین دانشجویان سایر رشته‌ها از قبیل مهندسی مواد، برق، مکانیک و ... به علت بین‌رشته‌ای بودن این زمینه از دانش، توصیه می‌نمایند.

کتاب حاضر از جنبه‌های گوناگون، به بررسی بیومتریال‌ها و بالأخص بیوسرامیک‌ها پرداخته و اطلاعات مفصلی را در اختیار خواننده قرار می‌دهد. در این کتاب پس از پرداختن به معرفی انواع بیومتریال‌ها (فلزات، سرامیک‌ها و پلیمرها) در فصل اول، به توضیح مفصلی از انواع بیوسرامیک‌ها اعم از بیوسرامیک‌های خنثی، بیوسرامیک‌های زیست فعال و بیوسرامیک‌های قابل جذب، در فصل دوم می‌پردازد. فصل سوم به بیان بیوکامپوزیت‌های پایه سرامیکی اختصاص داده شده است و در فصل آخر داربست‌های بیوسرامیکی مهندسی بافت مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. نگاه کاربردی به مباحث در کنار بیان مفاهیم بنیادی مطالب، از ویژگی‌های بارز کتاب پیش‌رو است.

در پایان خداوند را سپاسگزاریم که به ما توفیق آغاز، ادامه و به سرانجام رساندن تألیف کتاب حاضر را عنایت فرمود که بی‌شک بی‌لطف و مرحمت او هرگز میسر نبود و همچنین از خانواده‌هایمان که با نهایت دلگرمی ما را در تهیه و تدوین این کتاب یاری نمودند کمال تشکر را داریم.

نظرات اصلاحی و پیشنهادات پژوهشگران و همکاران محترم در جهت رفع نواقص و بهبود نسخه‌های بعدی موجب نهایت امتنان نویسندگان خواهد بود.