



دانشگاه گیلان

کامپوزیت‌های زیست پزشکی

مترجمان:

دکتر سید محمد صادق نوربخش

(عضو هیأت علمی دانشگاه سمنان)

مهندس کمال اسدی پور، مهندس صالح بهلولی

مهندس کیوان شیرانی، مهندس ملیحه غریبشاهیان

(کارشناس ارشد مهندسی پزشکی-بیومواد)

سرشناسه	داویم، ج. پائولو، ۱۹۶۹ - م. ویراستار Davim, J. Paulo
عنوان و نام پدیدآور	کامپوزیت‌های زیست‌پزشکی / ویراستار ج. پائولو داویم؛ مترجمان سیدمحمدصادق نوربخش ... [ودیگران].
مشخصات نشر	سمنان: دانشگاه سمنان، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	۲۴۸ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-600-8424-01-7
وضعیت فهرست نویسی: فیپا	
یادداشت	عنوان اصلی: Biomedical composites : materials, manufacturing, and engineering, 2014.
یادداشت	مترجمان سیدمحمدصادق نوربخش، کمال اسدی‌پور، صالح بهلولی، کیوان شیرانی، ملیحه غریبشاهیان. یادداشت: کتابنامه.
موضوع	مواد زیست‌پزشکی موضوع: Biomedical materials
موضوع	مواد چسب‌ساز موضوع: Composite materials
شناسه افزوده	شناسه افزوده: دانشگاه سمنان مترجم ۱۳۵۶ - سیدمحمدصادق
رده بندی کنگره	۶۹۵ : ۵۷۱/۲۰۵۲ R
رده بندی دیویی	۶۱۰/۲۸۴
شماره کتابشناسی ملی	۴۲۳۵۲۲۳



سازمان اسناد و کتابخانه ملی

کامپوزیت‌های زیست‌پزشکی

مترجمان: دکتر سید محمد صادق نوربخش - مهندس کمال اسدی‌پور - مهندس صالح بهلولی
 مهندس کیوان شیرانی - مهندس ملیحه غریبشاهیان
 طرح جلد و صفحه آرایی: اسماعیل شجاعی
 نوبت چاپ: اول - تابستان ۱۳۹۵
 ناشر: انتشارات دانشگاه سمنان

ISBN: 978-600-8424-01-7



9 786008 424017

شمارگان: ۴۰۰ جلد
 قیمت: ۱۵۰۰۰۰ ریال

حق چاپ محفوظ و متعلق به انتشارات دانشگاه سمنان می باشد.
 تلفن انتشارات: ۰۲۳-۳۱۵۳۳۲۷۰ وب سایت: www.press.semnan.ac.ir

پیشگفتار

الهی

قطره دانش که بخشیدی ز پیش
متصل گردان به دریا‌های خویش

امروزه، کامپوزیت های زیست پزشکی کاربردهای فراوانی در صنایع نوین پزشکی و داروسازی پیدا کرده اند. با توجه به لزوم زیست سازگاری ایمپلنت ها و مواد کاشتنی در بدن، کامپوزیت های زیست پزشکی به دلیل خواص منحصر به فرد و مشابه با بافت های زیستی توجه فراوانی را به خود جلب نموده اند. نوآوری های انجام شده در طراحی و فرایندهای ساخت این کامپوزیت ها کرایبی آن ها را به عنوان جایگزین بافت و سایر کاربردهای پزشکی افزایش داده است. کامپوزیت های زیست پزشکی به طور گسترده ای در ترمیم بافت های دندان، استخوان، غضروف و پوست استفاده شده اند.

کتاب حاضر اطلاعات تازه ای در مورد کامپوزیت های زیست پزشکی (مواد، ساخت و مهندسی) در هشت فصل ارائه می دهد. فصل اول مربوط به کامپوزیت های پلیمر-سرامیک مورد استفاده در کاربردهای بافت سخت می باشد. فصل دوم به پوشش های زیست کامپوزیتی بر پایه فلز-هیدروکسی آپاتیت و مشخصات پوشش های هیدروکسی آپاتیت/تیتانیم/ $Ti6Al4V$ رسوب داده شده به روش پلاسما اختصاص دارد. فصل سوم به هیدروژل های بر پایه پلی وینیل الکل برای جایگزینی غضروف اشاره دارد. فصل چهارم اطلاعاتی در مورد کامپوزیت های پلیمری برای جایگزین های کامل سیمانی مفصل لگن ارائه می دهد. در فصل پنجم در مورد کامپوزیت های قابل جذب در ترمیم استخوان بحث می شود. فصل ششم مربوط به شیشه های زیست فعال و شیشه سرامیک ها است. فصل هفتم حاوی اطلاعاتی در مورد مشخصه یابی و کاربردهای آنتی باکتریال ساختارهای اکسید فلزی تیتانیای یک بعدی الکترورسی شده می باشد. در نهایت در فصل هشتم در مورد کاربرد هیدروژل ها در مهندسی پزشکی توضیحاتی آورده شده است.

این کتاب می تواند به عنوان یک منبع تحقیقاتی برای دانشجویان سال های آخر کارشناسی و نیز دانشجویان تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی در زمینه کامپوزیت های زیست پزشکی معرفی شود.

مترجمان ضمن اعتراف به این حقیقت که این کتاب عاری از خطا و اشتباه نمی باشد، لذا از تمامی خوانندگان عزیز تقاضا می شود نظرات و پیشنهاد های خود را به منظور رفع نارسایی های موجود با ما در میان بگذارند.

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه سمنان و آقای مهندس حمیدرضا مولایی، مسئول انتشارات دانشگاه سمنان که در جهت چاپ و انتشار سریع کتاب همکاری داشته اند سپاسگزاری می شود.

فهرست مطالب

۱۱	فصل ۱
۱۱	کامپوزیت های پلیمر سرامیک برای کاربرد های بافت سخت
۱۱	۱-۱ مقدمه
۱۵	۲-۱ کامپوزیت های بر پایه پلی اتیلن
۱۹	۳-۱ کامپوزیت های بر پایه پلی متیل متاکریلات
۲۲	۴-۱ کامپوزیت های بر پایه پلی استر
۲۶	۵-۱ کامپوزیت های بر پایه کیتوسان
۲۹	۶-۱ چشم انداز آینده
۲۹	۷-۱ نتیجه گیری
۳۰	مراجع
۳۷	فصل ۲
۳۷	پوشش های بیوکامپوزیتی بر پایه هیدروکسی آپاتیت-فلز و ویژگی های پوشش های
	هیدروکسی آپاتیت / تیتانیوم / Ti6Al4V در دهی شده با پلاسما
۳۷	۱-۲ مقدمه
۳۹	۲-۲ کامپوزیت های بر پایه هیدروکسی آپاتیت/تیتانیوم / Ti6Al4V
۳۹	۱-۲-۲ هیدروکسی آپاتیت
۴۱	۲-۲-۲ تیتانیوم و آلیاژهای آن
۴۲	۳-۲ پاشش پلاسمایی کامپوزیت های بر پایه هیدروکسی آپاتیت-تیتانیوم / Ti6Al4V
۴۴	۴-۲ خواص مورد نیاز بیوکامپوزیت ها
۴۴	۱-۴-۲ خواص مکانیکی
۴۵	۲-۴-۲ زیست سازگاری
۴۶	۳-۴-۲ زیست فعالی
۴۶	۵-۲ ارزیابی خواص
۴۶	۱-۵-۲ استحکام پیوند
۴۷	۲-۵-۲ ارزیابی رفتار خوردگی
۴۸	۳-۵-۲ تست غوطه وری در مایع شبیه سازی شده بدن
۴۸	۶-۲ پوشش کامپوزیتی هیدروکسی آپاتیت -تیتانیوم / Ti6Al4V پاشش پلاسمایی شده
۴۹	استحکام پیوند پوشش های کامپوزیتی هیدروکسی آپاتیت-تیتانیوم / Ti6Al4V با پاشش
	پلاسمایی
۵۱	رفتار غوطه وری پوشش های کامپوزیتی هیدروکسی آپاتیت-تیتانیوم / Ti6Al4V با پاشش
	پلاسمایی شده

۳-۶-۲ رفتار خوردگی الکتروشیمیایی پوشش های کامپوزیتی هیدروکسی آپاتیت-تیتانیم
Ti6Al4V/ پاشش پلاسمایی شده

۵۲

۷-۲ نتیجه گیری

۵۴

مراجع

۵۴

فصل ۳

۵۹

هیدروژل های بر پایه پلی وینیل الکل برای جایگزینی غضروف

۵۹

۱-۳ هیدروژل ها : مفاهیم کلی

۶۰

۲-۳ خواص اصلی هیدروژل ها

۶۰

۳-۳ هیدروژل ها به عنوان بیومتریال

۶۶

۴-۳ هیدروژل پلی وینیل الکل: ویژگی های عمومی

۶۹

۵-۳ هیدروژل های پلی وینیل الکل برای کاربردهای پزشکی

۶۹

۶-۳ غضروف: توصیف مختصر

۷۰

۷-۳ غضروف مفصلی: ساختار و جزاسازنده

۷۱

۸-۳ غضروف مفصلی: خواص مکانیکی

۷۱

۹-۳ مشکلات پزشکی متداول مربوط به غضروف: از بین رفتن و ورم مفاصل

۷۴

۱۰-۳ مواد مورد استفاده به عنوان جایگزین مفصل

۷۵

۱۱-۳ نتیجه گیری

۷۷

مراجع

۷۸

فصل ۴

۸۵

کامپوزیت های پلیمری برای تعویض کامل مفصل لگن سیلیکونی

۸۵

۱-۴ مقدمه

۸۵

۱-۱-۴ آشنایی با پروتزهای مفصل لگن و روش های تثبیت

۸۶

۲-۱-۴ فاکتورهای اقتصادی و بالینی پیرامون جراحی های مجدد

۸۹

۲-۴ کامپوزیت های پلی اتیلن با وزن مولکولی بسیار بالا

۹۲

۳-۴ کامپوزیت های پلی متیل متاکریلات

۹۸

۴-۴ نتیجه گیری

۱۰۲

۵-۴ چشم انداز آینده

۱۰۲

مراجع

۱۰۳

فصل ۵

۱۰۹

کامپوزیت های قابل جذب برای ترمیم استخوان

۱۰۹

۱-۵ مقدمه

۱۰۹

۲-۵ مواد قابل جذب

۱۱۵

۱۱۵	۱-۲-۵ پلیمرها
۱۱۶	۱-۲-۵ پلی گلايکولیک اسيد
۱۱۷	۲-۱-۲-۵ پلی لاکتیک اسيد
۱۱۹	۳-۱-۲-۵ کوپلیمرهای پلی گلايکولیک اسيد-پلی لاکتیک اسيد
۱۲۱	۴-۱-۲-۵ پلی ۴-کاپرولاکتون
۱۲۲	۲-۲-۵ سرامیک های زیست فعال
۱۲۴	۳-۵ روش های ساخت کامپوزیت ها
۱۲۵	۴-۵ کاربردهای کلینیکی کامپوزیت های قابل جذب در ترمیم استخوان
۱۲۷	۵-۵ نتیجه گیری
۱۲۸	مراجع
۱۳۹	فصل ۶
۱۳۹	شیشه ها و شیشه-سرامیک های زیست فعال
۱۳۹	۱-۶ مواد دندان، سرامیک ها و شیشه-سرامیک های زیست فعال؛ پیش زمینه تاریخی
۱۴۰	۲-۶ مواد ایمپلنت فلزی
۱۴۰	۱-۲-۵ آلیاژهای طلا
۱۴۱	۱-۳-۶ آمالگام دندان
۱۴۲	۳-۶ شیشه-سرامیک ها و شیشه-سرامیک زیست فعال
۱۴۲	۱-۳-۶ محصولات شیشه-سرامیک تجاری
۱۴۳	۱-۳-۶ شیشه-سرامیک محافظ
۱۴۳	۱-۳-۶ بیوسرامیک ها
۱۴۵	۴-۶ تکنیک های آماده سازی
۱۴۶	۵-۶ ساختار شیشه-سرامیک
۱۵۰	۶-۶ افزایش تبلور
۱۵۰	۱-۳-۶ با افزودن عوامل فعال کننده
۱۵۲	۱-۳-۶ با فرآیند تفجوشی
۱۵۲	۶-۶ شیشه-سرامیک های دندان
۱۵۴	۶-۶ شیشه-سرامیک های زیست فعال
۱۶۱	مراجع

فصل ۷

ساخت نانوساختارهای یک بعدی تیتانیا بر پایه اکسید فلزی از طریق الکتروریسی:

مشخصه یابی و کاربردهای ضد میکروبی

۱-۷ مقدمه

۲-۷ روش ها/روندهای عمومی برای سنتز نانو الیاف

۳-۷ فرایند الکتروریسی

۴-۷ کاربردهای عمومی نانو الیاف الکتروریسی شده

۵-۷ کاربردهای ضد میکروبی مواد نانوبافت/نانو الیاف بر پایه اکسید فلزی

۶-۷ مفهوم دوپ کردن نانو الیاف کامپوزیتی

۷-۷ توسعه نانو الیاف تیتانیای خالص از طریق تکنیک الکتروریسی

۸-۷ دوپ کردن تیتانیا با اکسید فلزی

۱-۸-۷ دوپ کردن تیتانیا با روی

۲-۸-۷ دوپ کردن تیتانیا با مس

۳-۸-۷ دوپ کردن تیتانیا با نیکل

۴-۸-۷ دوپ کردن تیتانیا با کبالت

۵-۸-۷ دوپ کردن تیتانیا با سریم

۹-۷ مکانیسم ضد باکتریایی محتمل نانوساختارهای تیتانیای دوپ شده

۱۰-۷ جمع بندی

مراجع

فصل ۸

هیدروژل ها برای کاربردهای پزشکی

۱-۸ هیدروژل ها: دسته بندی و ساختار اصلی

۱-۱-۸ هیدروژل های شکل گیرنده در محل

۱-۱-۱-۸ روشهای اتصال عرضی فیزیکی

۲-۱-۱-۸ استراتژی های اتصال عرضی کووالانسی برای تشکیل هیدروژل ها در محل

۲-۸ ارتباط ساختار-خواص

۱-۲-۸ خواص مکانیکی هیدروژل

۱-۱-۲-۸ خواص وابسته به زمان هیدروژل

۲-۱-۲-۸ رفتار کرنشی تنش

۲-۲-۸ تورم هیدروژل

۳-۸ کاربردهای پزشکی

۲۲۴	۱-۳-۸ مهندسی بافت
۲۳۰	۲-۳-۸ رهایش دارو
۲۳۱	۱-۲-۳-۸ معیارهای طراحی برای هیدروژل ها در رهایش دارو
۲۳۳	۲-۲-۳-۸ اتصال داروها
۲۳۵	۳-۲-۳-۸ رهایش دارو از فرمولاسیون هیدروژل ها
۲۳۵	۴-۸ هیدروژل های دینامیکی
۲۳۷	۵-۸ هیدروژل های کامپوزیتی
۲۳۸	۶-۸ هیدروژل های میکرو-نانو مقیاس
۲۳۹	۷-۸ هیدروژل تکامل شونده در محل
۲۴۰	مراجع