

به نام آن که جان را کثرت آفرینست

نگرشی بر کامپوزیت‌ها

و

انواع آن

تألیف:

دکتر فرشته مطیعی

زهره قاضی طباطبایی

ویراستار ادبی:

نسreen باقری زاده ابیانه

سرشناسه	مطیعی، فرشته، ۱۳۴۵ -
عنوان و نام پدید آور	نگرشی بر کامپوزیت‌ها و انواع آن / مؤلف فرشته مطیعی، زهره قاضی طباطبایی.
مشخصات نشر	تهران: تراوش فکر: شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	۱۰۸ ص.
شابک	۶۰۰۰ ریال : ۲-۲-۳۹-۹۳۰-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	مواد چندسازه
موضوع	مواد چندسازه -- طرح و ساختمان
شناسه‌ی افزوده	مطیعی، فرشته، ۱۳۴۵ -
شناسه‌ی افزوده	قاضی طباطبایی، زهره، ۱۳۵۵ -
شناسه‌ی افزوده	باقری زاده ابیانه، نسرين، ویراستار
شناسه‌ی افزوده	شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۱ چ ۹۶۲ / ۴۱۸ / ۹ TA
رده‌بندی دیویی	۶۲۰ / ۱۱۸ :
شماره کتاب‌شناسی ملی	۳۰۴۶۴۶۵

نام کتاب: نگرشی بر کامپوزیت و انواع آن
مؤلف: دکتر فرشته مطیعی، زهره قاضی طباطبایی
ویراستار: نسرين باقري زاده ابیانه
طراح جلد و صفحه‌آرا: زهرا رحیمی ریس‌ه
ناشر: انتشارات تراوش فکر- شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک



تراوش فکر



چاپ: نقش سبز گستر
نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: زمستان ۱۳۹۱

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
قیمت: ۶۰۰۰ تومان

شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک

تهران، انتهای بزرگراه همت غرب، بلوار پژوهش، جنب پژوهشکده‌ی هواشناسی

تلفن: ۰۲۱-۴۴۵۸۰۹۱۷

www.rierco.net

Email: entesharat@rierco.net

حق چاپ محفوظ است و استفاده از مطالب کتاب با بیان منبع، مانعی ندارد.

فهرست

پیش‌گفتار	۱
فصل اول- کامپوزیت‌ها و خواص آن‌ها	۳
۱-۱- مقدمه	۴
۱-۲- مواد کامپوزیتی	۴
۱-۳- کامپوزیت‌ها یا چندسازه‌های مصنوعی	۵
۱-۴- کارایی و ویژگی‌های کامپوزیت‌ها	۶
۱-۵- افزودنی‌ها و تقویت‌کننده‌های سیستم‌های کامپوزیتی	۷
۱-۶- پارامترهای اصلی مؤثر در ویژگی‌های کامپوزیت‌ها	۷
۱-۷- مشخصات کامپوزیت‌ها	۷
۱-۸- طبقه‌بندی کامپوزیت‌ها براساس شکل هندسه‌ی تقویت‌کننده‌ها	۸
۱-۹- الیاف مورد استفاده در کامپوزیت‌ها	۱۰
۱-۹-۱- الیاف طبیعی	۱۱
۱-۹-۲- الیاف آرامید	۱۶
۱-۹-۳- الیاف کربن	۲۰
۱-۹-۳-۱- کامپوزیت‌های کربن و گرافیت	۲۲
۱-۹-۴- الیاف شیشه	۲۲
۱-۹-۵- سایر الیاف	۲۵
۱-۹-۵-۱- الیاف آلومینا	۲۷
۱-۹-۵-۲- الیاف بور	۲۷
۱-۱۰- انواع چندسازه‌ها	۲۸
۱-۱۰-۱- کامپوزیت‌های پایه پلیمری	۲۸
۱-۱۰-۱-۱- پلیمرهای بلوری مایع (LCP)	۳۱
۱-۱۰-۱-۲- پلیمرهای زیست تخریب پذیر	۳۱
۱-۱۰-۱-۳- روش‌های تخریب پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر	۳۳

۳۴	 پلی استایرن ۴-۱-۱۰-۱
۳۴	 لاستیک های سیلیکون ۵-۱-۱۰-۱
۳۶	 پلی اورتان ۶-۱-۱۰-۱
۳۶	 کامپوزیت های زمینه ی فلزی (MMC) ۲-۱۰-۱
۳۷	 مواد زمینه ۱-۲-۱۰-۱
۳۸	 نقش مواد مورد استفاده در زمینه ۲-۲-۱۰-۱
۳۹	 شکل های مواد زمینه ۳-۲-۱۰-۱
۴۰	 انواع مواد زمینه ۴-۲-۱۰-۱
۴۱	 آلومینیوم ۱-۴-۲-۱۰-۱
۴۲	 مواد تقویت کننده ۵-۲-۱۰-۱
۴۳	 نقش تقویت کننده ۶-۲-۱۰-۱
۴۴	 پوشش های تقویت کننده ۷-۲-۱۰-۱
۴۴	 نقش پوشش ها ۱-۷-۲-۱۰-۱
۴۴	 انواع پوشش ها ۲-۷-۲-۱۰-۱
۴۵	 کامپوزیت های زمینه سرامیکی ۳-۱۰-۱
۴۸	 انواع کامپوزیت های زمینه سرامیکی ۱-۳-۱۰-۱
۴۸	 کاربردهای کامپوزیت های زمینه سرامیکی ۲-۳-۱۰-۱
۴۹	 توربین های سرامیکی و آینده ی هوا-فضا ۳-۳-۱۰-۱
۵۱	 فصل دوم- نانو کامپوزیت ها
۵۳	 کاربرد نانوساختارها ۲-۲
۵۴	 تقسیم بندی های نانوفناوری ۳-۲
۵۴	 نانوفناوری مرطوب ۱-۳-۲
۵۴	 نانوفناوری خشک ۲-۳-۲
۵۵	 نانوفناوری تخمینی (محاسبه ای) ۳-۳-۲

۵۵	۴-۲- بررسی اجمالی برخی از نانومواد
۵۶	۵-۲- نانو کامپوزیت‌ها
۵۶	۶-۲- بهبود خواص در نانو کامپوزیت‌ها
۵۷	۷-۲- دسته‌بندی نانو کامپوزیت‌ها
۵۷	۷-۲-۱- نانو کامپوزیت‌های پایه پلیمری
۵۹	۷-۲-۲- نانو کامپوزیت‌های پایه سرامیکی
۶۰	۷-۲-۳- نانو کامپوزیت‌های پایه فلزی
۶۱	۸-۲- کاربرد نانو کامپوزیت‌ها
۶۱	۹-۲- مزیت‌ها و عیب‌های نانو کامپوزیت‌ها
۶۳	۱۰-۲- دسته‌بندی دیگر نانو کامپوزیت‌ها
۶۳	۱۰-۲-۱- نانو کامپوزیت‌های نانورده‌ای
۶۴	۱۰-۲-۲- نانو کامپوزیت‌های نانولوله‌ای
۶۷	۱۰-۲-۳- نانو کامپوزیت خاک رس- پلیمر
۶۸	۱۰-۲-۴- نانو کامپوزیت‌های الماس نانولوله
۶۹	۱۰-۲-۵- نانو کامپوزیت‌های زمینه سرامیک TiO_2 , Al_2O_3
۶۹	۱۰-۲-۶- نانو کریستال‌ها

فصل سوم- کاربرد کامپوزیت‌ها و نانو کامپوزیت‌ها در صنایع مختلف ۷۱

۷۲	۱-۳- مقدمه
۷۲	۲-۳- کاربرد کامپوزیت‌ها در صنعت خودرو
۷۴	۲-۳-۱- مزیت‌ها و صرفه‌جویی‌ها
۷۵	۲-۳-۲- روش‌های تولید
۷۷	۲-۳-۳- تاثیر و اهمیت آن
۷۸	۳-۳- کاربرد نانوفناوری در صنعت نساجی
۸۱	۳-۴- استفاده از نانوفناوری در تولید نوعی ابریشم

- ۵-۳- کاربرد کامپوزیت‌ها در واحدهای شیمیایی ۸۱
- ۶-۳- کاربرد غشاهای نانوکامپوزیت پلیمری در پژوهشگاه صنعت نفت ۸۲
- ۷-۳- کاربرد نانوکامپوزیت‌ها در صنعت ساختمان ۸۳
- ۸-۳- ورق‌های آلومینیوم کامپوزیت ۸۵
- ۹-۳- کاربرد نانوفایبر گلاس‌ها ۸۸
- ۱۰-۳- استفاده از نانوروکش‌ها ۸۹
- ۱۱-۳- استفاده از فناوری نانوپودرها ۹۰
- ۱۲-۳- استفاده از نانوحسگرهای مولکولی ۹۲
- ۱۳-۳- استفاده از فناوری نانوالکترونیک در شبیه‌سازی ۹۲
- ۱۴-۳- کاربرد تراشه‌های نانوالکترومکانیکی ۹۲
- ۱۵-۳- کاربرد نانوکامپوزیت‌ها در پزشکی ۹۳
- ۱۷-۳- کاربرد نانوکامپوزیت به‌عنوان نانوبسته ۹۷
- ۱۷-۳- کاربرد نانوکامپوزیت‌ها به‌عنوان نانوالکترودها ۹۸
- ۱۸-۳- نانوکامپوزیت و صنایع غذایی ۹۹

یکی از فاکتورهای اولیه که امروزه محرک توسعه‌ی بسیاری از محصولات جدید به‌شمار می‌آید، راه‌حلی برای دست‌یابی به مواد جدید است. درواقع پژوهش‌گران، مهندسان و سرمایه‌گذاران در ذخایر مواد صنعتی، وقت و منابع خود را به‌طور روزافزون صرف پژوهش درباره‌ی ایده‌های جدید می‌کنند تا بتوانند در تمامی رقابت‌ها، بهترین کیفیت‌ها را کسب کنند.

با توجه به این که مواد کامپوزیتی و نانومواد در دست‌یابی به ویژگی‌هایی بدیع در علم و مهندسی مواد سهم فراوانی داشته‌اند، باعث خلق موادی با ویژگی‌های جذاب و منطبق با نیازهای روزافزون صنایع شده‌اند، هم‌چنین برای برطرف کردن نیازهای اقتصادی جوامع امروز، استفاده از پلیمرها امری ضروری است. اما پلیمرها از استحکام کافی برخوردار نیستند، پس برای استفاده در صنایعی مثل خودروسازی و ساخت بدنه‌ی هواپیماها باید به کمک روش‌هایی به آن‌ها استحکام بخشید. این کتاب به بررسی مواد کامپوزیتی با حاوی مولفه‌های نانومتری می‌پردازد که بر پایه‌ی انواع مواد اعم از فلزها، سرامیک‌ها و پلیمرها استوار هستند و در این خصوص ضمن معرفی آنان، نظری بر نحوه‌ی مهندسی و کاربرد این گونه مواد دارد. کتاب حاضر می‌تواند برای آشنایی دانشجویان رشته‌ی مهندسی مواد، مکانیک، شیمی، مهندسی شیمی، نساجی و علوم زیستی مفید باشد زیرا که زمینه‌ی آشنایی این علم را با ساده‌ترین شکل به ایشان ارائه دهد، تا آن‌ها با مفاهیم اولیه و کاربرد برخی از این مواد در صنایع آشنا شوند. در سال‌های اخیر عبارت

نانوکامپوزیت در صنایع و پروژه‌های علمی- پژوهشی، بیشترین استفاده را داشته است. پروژه‌های پژوهشی بسیار زیاد و بزرگی و بسیار زیادی در این زمینه و در بخش‌های مختلف جهان از جمله ژاپن، ایالت متحده آمریکا، کانادا و اروپا شروع شده است که هدف اساسی آن‌ها مطالعه‌ی بهترین گروه از مواد، با امید به کشف بعضی خواص ویژه و غیرعادی بوده است.

مواد و توسعه‌ی مواد از پایه‌های تمدن بشر به‌شمار می‌رود. به‌طوری که دوره‌های تاریخی را به اسم مواد نام‌گذاری کرده‌اند: عصر سنگ، عصر برنز، عصر آهن، عصر فولاد، عصر سیلیکون و عصر کربن. ما اکنون در عصر کربن به سر می‌بریم. عصر جدید با شناخت یک ماده‌ی جدید به‌وجود نمی‌آید، بلکه با بهینه کردن و ترکیب چند ماده می‌توان پا در عصر نوین گذاشت. دنیای نانومواد، فرصتی استثنایی برای انقلاب در مواد کامپوزیتی است.

کتاب حاضر، نگرشی اجمالی در حوزه‌ی کامپوزیت‌ها، نانوکامپوزیت‌ها و کاربرد آن‌ها دارد. در این کتاب براساس گسترش روزافزون پلیمرهای تقویت شده (کامپوزیت‌ها) و نیز ویژگی‌های ارزنده‌ی این دسته از مواد، به بحث پیرامون این مواد پرداخته شده است. همچنین از آن جایی که اهمیت کاربرد کامپوزیت‌ها در صنایع مختلف بر هیچ‌کس پوشیده نیست، در این کتاب سعی شده است زمینه‌ی آشنایی گروه‌های مهندسی مواد، مکانیک، شیمی، مهندسی شیمی و علوم زیستی، با این علم، به ساده‌ترین شکل فراهم شود، تا این گروه از کارشناسان با مفهوم‌های اولیه و کاربرد برخی از این مواد، صنایع آشنا شوند. دریافت نظرات سازنده‌ی استادان، پژوهش‌گران، کارشناسان و دانشجویان عزیز که به غنای بیشتر کتاب کمک خواهد کرد مایه‌ی مباهات مؤلفان خواهد بود.

دکتر فرشته مطیعی

زهره قاضی طباطبایی

(دانشجوی دکتری شیمی کاربردی)