



فناوری غشاء نانو کامپوزیت اساسی و کاربردها

تألیف

پی. کی. تیواری

ترجمه

دکتر زهره دهاقین

سرشناسه	تواری، پی، کی. Tewari, P.K.
عنوان و نام پدیدآور	فناوری غشاء نانو کامپوزیت: اساس و کاربردها/ تألیف پی. کی. تی. واری: ترجمه زهره دهاقین.
مشخصات نشر	تهران: جهاد دانشگاهی، واحد شهید بهشتی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۴۱۱ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۴۷۹-۱۱۴-۷: ۲۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	عنوان اصلی: [2016]. Nanocomposite membrane technology: fundamentals and applications.
یادداشت	کتابنامه
موضوع	نانو چندسازه ای ها
موضوع	Nanocomposites Materials
موضوع	غشاهای مصنوعی
موضوع	Membranes Technology
شناسه افزود	دهاقین، زهره، ۱۳۶۱ - مترجم
شناسه افزوده	جهاد دانشگاهی. واحد شهید بهشتی
رده بندی کلاس	۱۳۹۷ ت ۹ ۵۲ TA۴۱۸/۷
رده بندی دیوید	۶۲
شماره کتابشناسی	۵۳۱۰۰۷



عنوان: فناوری غشاء نانو کامپوزیت (اساس و کاربردها)
تألیف: پی. کی. تی. واری
ترجمه: دکتر زهره دهاقین
ناشر: جهاد دانشگاهی شهید بهشتی
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ: اول ۱۳۹۷
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۷۹-۱۱۴-۷
قیمت: ۴۰۰۰۰ ریال

مرکز پخش و توزیع:

اوین - دانشگاه شهید بهشتی - جهاد دانشگاهی واحد شهید بهشتی معاونت فرهنگی مرکز انتشارات

تلفن: ۲۹۹۰۳۱۷۲

کلیه حقوق این اثر متعلق به جهاد دانشگاهی شهید بهشتی می باشد.

هرگونه چاپ و تکثیر کل یا قسمتی از محتویات اثر به هر صورت اعم از فتوکپی، برداشت به صورت دست نویس و غیره بدون اجازه کتبی از ناشر ممنوع است و متخلفان به موجب قانون حمایت از ناشران تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

.....	سخن مترجم	۹
.....	درباره نویسنده	۱۰
.....	پیشگفتار	۱۱
.....	۱- فناوری غشا	۱۳
.....	۱-۱ پیشینه تاریخی	۱۳
.....	۲-۱ غشاها و انواع غشا	۱۷
.....	۱-۲-۱ غشاهای ایزوتروپیک	۱۹
.....	۱-۲-۱-۱ غشاهای میکرو حفره	۱۹
.....	۲-۱-۲-۱ غشاهای نانو حفره	۱۹
.....	۳-۱-۲-۱ غشاها: باردار شده الکتریکی	۲۰
.....	۲-۲-۱ غشاهای آنیزوتروپیک	۲۰
.....	۳-۲-۱ غشاهای سرامیکی، فلزی و مایع	۲۱
.....	۳-۱ تکنولوژی های غشا	۲۱
.....	۱-۳-۱ اسمز معکوس	۲۸
.....	۲-۳-۱ نانوفیلتراسیون	۲۹
.....	۳-۳-۱ اولترافیلتراسیون	۲۹
.....	۴-۳-۱ میکرو فیلتراسیون	۳۰
.....	۵-۳-۱ الکترو دیالیز	۳۱
.....	۶-۳-۱ جداسازی گاز	۳۲
.....	۷-۳-۱ تراوش تبخیری	۳۲
.....	۱-۴ سایر فرایندهای غشایی	۳۳
.....	۱-۴-۱ دیالیز	۳۳
.....	۱-۴-۱-۱ دیالیز دونان و دیالیز نفوذی	۳۵
.....	۱-۴-۱-۲ غشاهای موزاییکی بار	۳۶
.....	۱-۴-۱-۳ اتصال دهنده های غشایی	۳۷
.....	۱-۴-۱-۴ رآکتورهای غشایی	۴۱
.....	۱-۴-۱-۵ غشاهای بیومیمتیک	۴۴
.....	۱-۵ تثویریه های انتقال غشایی	۴۶
.....	۱-۵-۱ انتقال غشایی شامل سیستم های مایع	۴۶
.....	۱-۵-۱-۱ مدل قطبی شدن ژل	۴۷
.....	۱-۵-۱-۲ مدل مقاومت	۴۸
.....	۱-۵-۲ انتقال غشایی شامل سیستم های گازی	۵۱

- ۵۱..... ۱-۵-۲-۱ مکانیسم جداسازی غشای جگال
- ۵۲..... ۱-۵-۲-۲ مکانیسم های جداسازی غشای متخلخل
- ۵۳..... ۱-۵-۳ مکانیسم انتقال در غشای ED
- ۵۷..... ۶-۱ روش تهیه غشا
- ۵۷..... ۱-۶-۱ غشاهای میکرو حفره خنثی
- ۵۸..... ۱-۱-۶-۱ غشاهای متخلخل
- ۵۹..... ۲-۱-۶-۱ غشاهای کششی
- ۵۹..... ۳-۱-۶-۱ غشاهای منفذ مویرگی
- ۶۰..... ۴-۱-۶-۱ غشاهای تبدیل فاز
- ۶۱..... ۵-۱-۶-۱ غشاهای میکرو حفره نامتقارن
- ۶۲..... ۶-۱ غشاهای همگن
- ۶۲..... ۱-۲-۶-۱ غشاهای پلیمر همگن
- ۶۳..... ۲-۶-۱ غشای فاز و شیشه ای همگن
- ۶۳..... ۳-۲-۶-۱ غشاهای ذریع
- ۶۴..... ۴-۲-۶-۱ غشاهای تبادل یون
- ۶۷..... ۳-۶-۱ غشاهای کامپوزیت
- ۶۸..... ۱-۳-۶-۱ روش تهیه غشای کامپوزیت
- ۶۹..... ۲-۳-۶-۱ مسیر سل ژل
- ۷۰..... ۴-۶-۱ غشاهای فیبر توخالی
- ۷۱..... ۷-۱ مدول غشا
- ۷۲..... ۱-۷-۱ مدول صفحه ای و شبکه ای
- ۷۲..... ۲-۷-۱ مدول غشای لوله ای
- ۷۴..... ۳-۷-۱ مدول مارپیچی - حلقه ای
- ۷۶..... ۸-۱ انتخاب مدول غشا
- ۷۷..... ۹-۱ قطبش غلظت و ته نشینی
- ۷۷..... ۱-۹-۱ قطبش غلظت
- ۷۹..... ۲-۹-۱ رسوب دهی غشا
- ۸۰..... ۱۰-۱ مواد برای فرایندهای غشای متفاوت
- ۸۰..... ۱-۱۰-۱ غشاهای فیلتراسیون
- ۸۰..... ۱-۱-۱۰-۱ غشاهای UF
- ۸۱..... ۲-۱-۱۰-۱ غشاهای RO
- ۸۲..... ۳-۱-۱۰-۱ غشاهای NF
- ۸۳..... ۲-۱۰-۱ غشاهای جداسازی گاز
- ۸۴..... ۳-۱۰-۱ غشاهای تراوش تبخیری

۸۵	۱-۱۰-۴ غشاهای تبادل یون
۸۷	۱-۱۰-۵ غشاهای بیولوژیکی
۸۷	۱-۱۱ نیاز به غشاهای نانوکامپوزیت
۹۰	مراجع
۱۰۱	۲- سنتز غشاهای نانوکامپوزیت
۱۰۱	۱-۲-۱ مقدمه
۱۰۶	۲-۲-۲ مواد خام
۱۰۶	۲-۲-۲-۱ نانوذرات
۱۰۷	۲-۲-۲-۲ نانوالیاف
۱۰۸	۲-۲-۲-۳ نانوصفات
۱۰۹	۲-۲-۲-۴ گرافن
۱۰۹	۲-۲-۲-۵ نانوروله های کربن
۱۰۹	۲-۳-۲ روش های فناوری
۱۱۵	۲-۳-۲-۱ روش تبدیل
۱۱۶	۲-۳-۲-۲ روش سل-ژل
۱۱۷	۲-۳-۲-۳ پلیمریزاسیون فصل مشترک رجا
۱۱۸	۲-۴-۲ چالش ها
۱۱۹	مراجع
۱۲۵	۳- شناسایی غشاهای نانوکامپوزیتی
۱۲۵	۱-۳ مقدمه
۱۲۶	۳-۲ روش های تعیین اندازه منافذ و توزیع اندازه منافذ
۱۲۶	۳-۲-۱ روش انتقال گاز حباب
۱۲۸	۳-۲-۲ تخلخل سنجی نفوذ جیوه
۱۲۹	۳-۲-۲ روش جذب-واجذب
۱۳۰	۳-۲-۳ روش تعادل مایع-جامد (ترموپورومتري)
۱۳۱	۳-۲-۳-۵ روش تعادل گاز مایع (پرموپورومتري)
۱۳۱	۳-۲-۳-۶ روش نفوذ پذیری
۱۳۳	۳-۲-۳-۷ روش پس زدن حل شونده
۱۳۳	۳-۳ روش های میکروگرافی
۱۳۳	۳-۳-۱ میکروسکوپ الکترونی روبشی
۱۳۶	۳-۳-۲ میکروسکوپ الکترونی عبوری
۱۳۸	۳-۳-۳ میکروسکوپ نیروی اتمی
۱۴۱	۳-۴ روش های اسپکتروسکوپی
۱۴۱	۴-۳-۱ طیف سنج FTIR بازتاب کلی تضعیف شده
۱۴۲	۴-۳-۲ طیف سنجی فوتوالکترون اشعه ایکس

۱۴۳	۳-۴-۳ طیف سنجی پراش انرژی پرتو ایکس
۱۴۵	۴-۴-۳ طیف سنجی طول عمر نابودی پوزیترونیم
۱۴۶	۵-۴-۳ طیف سنجی رامان
۱۴۷	۶-۴-۳ پراش نوترون زاویه کوچک
۱۴۷	۷-۴-۳ پراش اشعه ایکس زاویه کوچک
۱۴۸	۸-۴-۳ رزونانس مغناطیسی هسته
۱۴۹	۹-۴-۳ رزونانس اسپین الکترون
۱۵۰	۵-۳ دستگاه اندازه گیری (زاویه سنج) زاویه تماس
۱۵۲	۶-۳ اندازه گیری پتانسیل زتا
۱۵۳	۷-۳ کالریمتری روشی - تفاضلی
۱۵۵	۸-۳ اندازه گیری استحکام کششی
۱۵۸	۹-۳ روش های تشخیص غشاهای مبادله کننده پروتون
۱۵۸	۱۰-۳ اندازه گیری میزان جذب آب
۱۵۸	۲-۹-۳ اندازه گیری ضریب نفوذپذیری
۱۵۹	۳-۹-۳ طیف سنجی امپدانس الکتروشیمیایی
۱۶۱	مراجع
۱۶۷	فصل ۴- غشاهای نانو پوزیتیو در تصفیه آب
۱۶۷	۱-۴ معرفی
۱۶۹	۲-۴ نانوکامپوزیت های مرسوم
۱۷۰	۱-۲-۴ تقویت کننده های نانوتیوب کربن
۱۷۲	۲-۲-۴ تقویت کننده های اکسید فلز
۱۷۴	۳-۲-۴ تقویت کننده های نانورس
۱۷۵	۴-۲-۴ تقویت کننده های آلی
۱۷۵	۵-۲-۴ تقویت کننده های دندریمری
۱۷۶	۶-۲-۴ تقویت کننده های ژئولیت
۱۷۶	۷-۲-۴ تقویت کننده های نقره
۱۷۸	۸-۲-۴ تقویت کننده گرافن اکسید
۱۷۹	۹-۲-۴ مواد تقویت کننده ترکیبی
۱۸۱	۳-۴ نانوکامپوزیت های فیلم نازک
۱۸۲	۱-۳-۴ تقویت ویژگی های مقاومت در برابر کلر
۱۸۲	۲-۳-۴ تقویت در پایداری گرمایی
۱۸۳	۳-۳-۴ اثرات بر ویژگی های ضد رسوب گذاری
۱۸۳	۴-۳-۴ اثرات ویژگی های ضد باکتریایی
۱۸۴	۵-۳-۴ نفوذپذیری و انتخاب پذیری
۱۸۶	۴-۴ TFC با مواد نانوکامپوزیت
۱۸۸	۵-۴ غشاهای الهام گرفته از زیست

۱۸۸	۴-۵-۱- غشاهای CNT
۱۸۸	۴-۵-۱-۱- عاملدار کردن CNT ها
۱۸۹	۴-۵-۲- ترشوندگی و پیر کردن حفره CNT
۱۹۰	۴-۵-۳- انتقال جرم از میان مجراهای CNT
۱۹۱	۴-۵-۴- ویژگی ضد میکروبی CNT ها
۱۹۲	۴-۵-۵- تهیه غشاهای CNT
۱۹۵	۴-۵-۲- غشاهای گرافن
۱۹۷	۴-۵-۳- غشاهای آکوابورین
۱۹۹	۴-۶- چالش ها
۲۰۰	مراجع

۲۳۱	۵- غشاهای نانوکامپوزیتی در جداسازی گازها
۲۳۱	۵-۱- مقدمه
۲۳۲	۵-۲- غشای ماتریس مخلوط
۲۳۶	۵-۳- تهیه غشای نانوکامپوزیت
۲۳۶	۵-۳-۱- فراوری محلول
۲۳۶	۵-۳-۲- پلیمریزاسیون درجا
۲۳۷	۵-۳-۳- روش سل-ژل
۲۳۷	۴-۵- مواد MMM
۲۳۸	۵-۵- تاثیر فاز پخش شده معدنی
۲۴۰	۶-۵- پرکننده های مواد متخلخل
۲۴۰	۱-۵-۶- غربال ملکولی کربن
۲۴۵	۵-۲-۶- نانولوله های کربن
۲۴۸	۵-۳-۶- گرافن
۲۵۰	۵-۶-۴- زئولیت ها
۲۵۲	۵-۵-۶- شبکه آلی-فلزی
۲۵۶	۵-۶-۶- سیلیسیوکسان الیگومر پلی هدرال
۲۵۷	۵-۶-۷- سیلیکات لایه ای
۲۵۸	۵-۷- پرکننده های مواد نانوحفره
۲۵۸	۵-۷-۱- نانوذرات اکسید فلزی
۲۶۰	۲-۷-۵- سیلیکا
۲۶۳	۸-۵- مدل های نفوذ برای MMM ها
۲۶۳	۱-۸-۵- ذرات متخلخل
۲۶۴	۲-۸-۵- ذرات نفوذناپذیر
۲۶۶	مراجع

۲۹۵	۶- غشاهای نانوکامپوزیتی در کاربردهای زیست پزشکی
۲۹۵	۱-۶- مقدمه

۲۹۷	۶-۲- نواحی بالقوه.....
۳۰۱	۶-۳- نانوذرات پوسته- هسته و دستگاه‌های نانوهیبریدی پلیمری.....
۳۱۵	منابع.....
۳۱۵	۶-۴- کیتین و کیتوزان.....
۳۱۸	۶-۵- نانوکامپوزیت‌های زیستی حاصل از منابع لیگنوسلولزی.....
۳۲۰	۶-۶- نانوکامپوزیت های شیشه زیست فعال- پلیمر.....
۳۲۲	۶-۷- نانوذرات طلا.....
۳۲۴	۶-۸- گرافن.....
۳۲۶	۶-۹- نانولوله‌های کربنی.....
۳۳۱	مراجع.....
۳۶۵	۷- چالش‌های موجود در فرآوری غشاءهای نانوکامپوزیت.....
۳۶۵	۷-۱- مقدمه.....
۳۶۷	۷-۲- انتخاب ماده.....
۳۶۸	۷-۳- نواقص فصل مشترک.....
۳۷۱	۷-۴- اثر اندازه نانوکامپوزیت بر خواص غشاء.....
۳۷۲	۷-۵- چالش‌های مرتبط در غشاء نانوکامپوزیت CNT-پلیمر.....
۳۷۴	۷-۶- نواقص فصل مشترک.....
۳۷۶	۷-۷- چالش‌هایی برای نانوساخت سیستم ای یکپارچه.....
۳۷۷	۷-۷-۱- نانومواد و نانوساخت.....
۳۷۷	۷-۷-۲- نمونه سازی، افزایش مقیاس، و.....
۳۷۸	۷-۷-۳- اندازه گیری.....
۳۷۹	۷-۷-۴- نظریه، مدلسازی، و شبیه سازی.....
۳۸۰	مراجع.....
۳۸۹	۸- غشاهای نانوکامپوزیتی: پیامدهای سلامتی، زیست محیطی و اجتماعی.....
۳۸۹	۸-۱- مقدمه.....
۳۹۰	۸-۲- ارزیابی خطر.....
۳۹۰	۸-۳- مسائل زیست محیطی نانومواد.....
۳۹۴	۸-۴- خطرات سلامت.....
۳۹۵	۸-۴-۱- سمیت نانومواد.....
۳۹۸	۸-۵- مسائل اجتماعی و اخلاقی.....
۴۰۰	۸-۶- آگاهی و مشارکت عمومی.....
۴۰۱	۸-۷- مسائل قانونی.....
۴۰۵	مراجع.....

شکر و سپاس بی کران خداوند یگانه را که توفیق ترجمه اثر حاضر را به من عنایت فرمود.

غشاهای نانوکامپوزیتی امروزه در زمینه های مختلف تحقیقات بنیادی و کاربردی و در صنایع دارای جایگاه مهمی می باشند و در طیف وسیعی از کاربرد ها استفاده می شوند. استفاده از غشاهای نانوکامپوزیتی از ایده های جدید در زمینه غشاهای می باشد که در فرآیند های جداسازی به دلیل مصرف انرژی کمتر و شرایط جداسازی آسان و دیگر مزایای آن ها روز به روز بیشتر موردتوجه واقع می شود و پیشرفت های گسترده ای در این زمینه انجام شده است.

کتاب فناوری غشاء نانوکامپوزیت: اساس و کاربرد ها نوشته آقای پی. کی. تی واری در قالب ۸ فصل مجزا تدوین شده است. این کتاب به بررسی غشاء های نانوکامپوزیتی، سنتز و خصوصیات آن ها، کاربردهای آن ها، توصیف انواع مختلف غشاء و تکنیک های آماده سازی اشاره دارد و همچنین مروری جامع بر جنبه های بنیادی و حوزه های کاربردی آن ارائه می نماید.

مطالعه کتاب حاضر، دانشجویان، اساتید، دانش پژوهان و دانشجویان رشته های مختلف علوم تجربی، زیست شیمی، مهندسی پزشکی، فیزیک پزشکی و خصوصا گرایش های مختلف رشته شیمی توصیه می گردد. امید است که این کتاب برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی این رشته ها راهگشا باشد. در این کتاب سعی شده است که مطالب با حفظ اصل امانتداری و حفظ محتوای مطالب ارائه شود. با این وجود هر نظر و پیشنهادی که از سوی اساتید، دانش پژوهان و دانشجویان گرامی در خصوص ترجمه حاضر ارائه گردد را با نهایت میل می پذیرم تا انشاءالله با اصلاح نقایص، در طی چاپ های بعدی محتوای علمی غنی تری در اختیار محققان و محققان محترم قرار گیرد.

در پایان بر خود لازم میدانم که از تمامی دوستانی که در تهیه، تراش، بازبینی و ویرایش کتاب همکاری نموده اند تشکر و قدردانی نمایم. همچنین از زحمات کلیه مسئولان محترم چاپخانه جهاد دانشگاهی دانشگاه شهید بهشتی که با حوصله و دقت تمام در به انجام رسانیدن فرآیند چاپ تلاش نموده اند، صمیمانه تشکر می نمایم.