



اصول مهندسی جنبه‌های زیستی

□ تألیف: راجا گوش

□ ترجمه: بهنام راسخ (عضو هیئت علمی پژوهشگاه صنعت نفت)

فاطمه یزدیان (عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

بهرروز غازی اصفهانی



www.ketab.ir



سرشناسه	گوش، راجا
عنوان و نام پدیدآور	Gosh, Raja
مشخصات نشر	اصول مهندسی جداسازی‌های زیستی / تالیف راجا گوش؛ ترجمه بهنام راسخ، فاطمه یزدیان، بهروز غازی اصفهانی.
مشخصات ظاهری	تهران: پژوهشگاه صنعت نفت، ۱۳۹۶.
شابک	۲۱۹ ص: مصور، جدول، نمودار.
و حیت فهرست‌نویسی	۹۷۸-۶۰۰-۸۵۳۱-۱۰-۴
یادداشت	فیا
یادداشت	عنوان اصلی: Principles of bioseparations engineering, c2006.
موضوع	کتاب‌نامه.
ر.ص.ع	جداسازی (تکنولوژی)
ه.ض.ع	Separation (Technology)
م.ض.ع	زیست‌شیمی - مهندسی
شناسه سرو ه	Biochemical engineering
شناسه افزوده	اد: بهنام، ۱۳۴۵ - مترجم.
شناسه افزوده	ردیان، فاطمه، ۱۳۵۷ - مترجم.
شناسه افزوده	ع: مانی، بهروز، ۱۳۷۲ - مترجم.
شناسه افزوده	پژوهشگاه صنعت نفت.
رده‌بندی کنگره	TP۲۴۸/۲۹ ج ۳ / ۹۶ گ ۹
رده‌بندی دیویی	۶۶۰/۶۳
شماره کتاب‌شناسی ملی	۵۰۲۹۸۰۲

چاپ این کتاب، پس از ویرایش و بازنگری در هلد و چهارمین جلسه شورای نشر پژوهشگاه صنعت نفت، مورخ ۱۳۹۷/۱۰/۳ به تأیید رسید.



تهران: بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت
سندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵
تلفن مرکز نشر: ۸۲۵۲۰۴۸
وب سایت پژوهشگاه: E-mail.nasr@ripi.ir , www.ripi.ir

اصول مهندسی جداسازی‌های زیستی
تالیف: راجا گوش
ترجمه: بهنام راسخ، فاطمه یزدیان و بهروز غازی اصفهانی

ناشر: پژوهشگاه صنعت نفت
طرح جلد: پرویز بیانی
قیمت: ۲۸۰۰۰۰ ریال
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۵۳۱-۱۰-۴
ویراستار ادبی: منیر قنبریان
چاپ اول: زمستان ۱۳۹۶
چاپ و صحافی: بهراد
صفحه‌آرا: اشرف‌السادات حسینی
شمارگان: ۲۰۰ نسخه

ISBN: 978-600-8531-10-4

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱	پیش‌گفتار ناشر
۱۳	سخن مترجمان
۱۵	فصل اول: خلاصه‌ای از مهندسی جداسازی زیستی
۱۷	۱-۱- مقدمه
۱۸	۱-۲- مواد جداسازنده در جداسازی زیستی
۱۹	۱-۳- اهمیت اقتصادی جداسازی زیستی
۲۰	۱-۴- ماهیت جداسازی زیستی
۲۱	۱-۵- اساس جداسازی در فرایندهای جداسازی زیستی
۲۱	۱-۶-۱- شکل‌های فیزیکی جداسازی شده در فرایند جداسازی زیستی
۲۱	۱-۶-۱-۱- جداسازی ذره-مایع
۲۲	۱-۶-۱-۲- جداسازی ذره-ذره در محیط مایع
۲۲	۱-۶-۱-۳- جداسازی ذره-جسم حل‌شونده در محیط مایع
۲۲	۱-۶-۱-۴- جداسازی حلال-جسم حل‌شونده
۲۳	۱-۶-۱-۵- جداسازی جسم حل‌شونده-جسم حل‌شونده در محیط مایع
۲۳	۱-۶-۱-۶- جداسازی مایع-مایع
۲۳	۱-۷- تکنیک‌های جداسازی زیستی
۲۴	۱-۸- طرح RIPP
۲۵	۱-۹- مثالی از جداسازی زیستی
۲۵	۱-۱۰- روندهای کنونی در جداسازی زیستی
۲۶	منابع
۲۷	فصل دوم: خواص مواد زیستی
۲۹	۲-۱- مقدمه

صفحه	عنوان
۲۹	۲-۲- اندازه
۳۲	۲-۳- وزن مولکولی
۳۴	۲-۴- نفوذپذیری
۳۵	۲-۵- ضریب ته‌نشینی
۳۶	۲-۶- فشار اسمزی
۳۷	۲-۷- بار الکترواستاتیکی
۳۷	۲-۹- انحلال‌پذیری
۳۸	۲-۱۰- ضریب توزیع
۳۸	۲-۱- ضریب نوری
۳۹	۲-۱۲- فلئورسانس
۴۰	مسائل
۴۰	منابع
۴۱	فصل سوم: انتقال جرم
۴۳	۳-۱- مقدمه
۴۴	۳-۲- نفوذ مولکولی در محیط مایع
۴۵	۳-۳- اندازه‌گیری نفوذپذیری
۴۶	۳-۴- تخمین نفوذپذیری
۴۸	۳-۵- نفوذ جسم حل‌شونده در جامد متراکم
۴۸	۳-۶- نفوذ جسم حل‌شونده در جامد متخلخل
۵۰	۳-۷- انتقال جرم جابه‌جایی
۵۱	۳-۸- تعیین تجربی ضریب انتقال جرم
۵۲	۳-۹- تخمین ضریب انتقال جرم
۵۳	۳-۱۰- انتقال جرم بین‌فازی
۵۴	۳-۱۱- انتقال جرم ناپایا
۵۵	۳-۱۲- تعادل و فرآیندهای سرعتی
۵۶	مسائل
۵۷	منابع
۵۹	فصل چهارم: تخریب سلولی
۶۱	۴-۱- مقدمه

صفحه	عنوان
۶۱	۴-۲- سلول‌ها
۶۴	۴-۳- شکست سلولی با استفاده از آسیاب گلوله‌ای
۶۶	۴-۴- شکست سلولی با استفاده از آسیاب روتور- استاتور
۶۷	۴-۵- شکست سلولی با استفاده از فرنچ پرس
۶۸	۴-۶- شکست سلولی با استفاده از لرزش‌های مافوق صوت
۷۰	۴-۷- شکست سلول با استفاده از شوینده‌ها
۷۰	۴-۸- شکست سلولی با استفاده از آنزیم‌ها
۷۰	۴-۹- شکست سلول با استفاده از حلال‌های آلی
۷۰	۴-۱۰- شکست سلول با استفاده از شوک اسمزی
۷۱	مسائل
۷۲	منابع
۷۳	فصل پنجم: ته‌نشین‌سازی
۷۵	۵-۱- مقدمه
۷۶	۵-۲- عوامل استفاده‌شده در ته‌نشین‌سازی
۷۹	۵-۳- ته‌نشین‌سازی با استفاده از حلال‌های آلی
۸۰	۵-۴- ته‌نشین کردن به کمک نمک‌های آنتی کائوتروپیک
۸۲	۵-۵- سازوکار ساختمانی ته‌نشینی
۸۴	مسائل
۸۵	منابع
۸۷	فصل ششم: سانتریفیوژ
۸۹	۶-۱- مقدمه
۹۰	۶-۲- سانتریفیوژ آزمایشگاهی
۹۲	۶-۳- سانتریفیوژ مقدماتی
۹۵	۶-۴- اولتراسانتریفیوژ
۹۵	مسائل
۹۶	منابع
۹۷	فصل هفتم: استخراج
۹۹	۷-۱- مقدمه
۱۰۰	۷-۲- سامانه‌های محلول

صفحه	عنوان
۱۰۱	۷-۳- نظریه استخراج
۱۰۳	۷-۴- استخراج دوفازی آبی
۱۰۴	۷-۵- استخراج بیج
۱۰۷	۷-۶- استخراج تک مرحله‌ای پیوسته با استفاده از حلال‌های مخلوط‌نشدنی
۱۱۰	۷-۷- استخراج بیج با استفاده از حلال‌های کم‌محلول
۱۱۰	۷-۸- استخراج پیوسته خلاف جهت با استفاده از حلال‌های مخلوط‌نشدنی
۱۱۱	۷-۹- استخراج خلاف جریان مرحله‌ای
۱۱۵	۷-۱۰- استخراج افتراقی
۱۱۷	۷-۱۱- استخراج با استفاده از سیال ابربحرانی (SFE)
۱۲۱	مسائل
۱۲۲	منابع
۱۲۳	فصل هشتم: جذب سطحی
۱۲۵	۸-۱- مقدمه
۱۲۶	۸-۲- جاذب‌های سطحی
۱۲۷	۸-۳- سازوکارهای جداسازی
۱۳۵	منابع
۱۳۷	فصل نهم: کروماتوگرافی
۱۳۹	۹-۱- مقدمه
۱۴۰	۹-۲- کروماتوگرافی
۱۴۴	۹-۳- اصول نظری کروماتوگرافی
۱۵۲	۹-۴- شکل و راندمان یک پیک کروماتوگرافی
۱۵۶	۹-۵- کروماتوگرافی دوتایی
۱۵۸	۹-۶- کروماتوگرافی هیدرودینامیک
۱۵۸	مسائل
۱۶۰	منابع
۱۶۱	فصل دهم: فیلتراسیون
۱۶۳	۱۰-۱- مقدمه
۱۶۴	۱۰-۲- تئوری فیلتراسیون
۱۶۵	۱۰-۳- محیط فیلتر

صفحه	عنوان
۱۶۵	۱۰-۴- نیروی محرکه
۱۶۶	۱۰-۵- تصفیه کیک با فشار ثابت
۱۷۰	۱۰-۶- تصفیه کیک با نرخ ثابت
۱۷۱	۱۰-۷- بهبود بازده تصفیه
۱۷۲	۱۰-۸- طرز عمل
۱۷۳	۱۰-۹- تجهیزات تصفیه
۱۷۵	مسائل
۱۷۶	منابع
۱۷۷	فصل یازدهم: جداسازی زیستی بر پایه غشا
۱۷۹	۱۱-۱- مقدمه
۱۸۲	۱۱-۲- طبقه‌بندی فرآیندهای جداسازی
۱۸۳	۱۱-۳- تجهیزات غشایی
۱۸۶	۱۱-۴- اولترافیلتراسیون
۱۹۳	۱۱-۵- میکروفلتراسیون
۱۹۶	۱۱-۶- دیالیز
۱۹۹	۱۱-۷- فرآیندهای غشای مایعی
۲۰۰	۱۱-۸- کروماتوگرافی غشایی
۲۰۴	مسائل
۲۰۶	منابع
۲۰۷	فصل دوازدهم: فرآیندهای گوناگون جداسازی
۲۰۹	۱۲-۱- مقدمه
۲۰۹	۱۲-۲- روش الکتروفورز
۲۱۲	۱۲-۳- اولترافیلتراسیون تمایلی
۲۱۳	۱۲-۴- جزء به جزء کردن جریان- میدان
۲۱۳	منابع

پیش‌گفتار ناشر

از زمان فوران اولین چاه نفت ایران و خاورمیانه در مسجد سلیمان و تولد صنعت نفت ایران بیش از صد سال می‌گذرد. از آن زمان که مردم تنها برای روشنایی از نفت خام استفاده می‌کردند تاکنون، که تقریباً در هر صنعتی ردپایی از نفت خام و فرآورده‌هایش دیده می‌شود، پژوهش‌گران مختلف در تمام زمینه‌ها و کاربردهای مربوط به نفت خام تحقیقات فراوانی انجام داده‌اند که پیشرفت‌های فناوری وسیع را در زمینه منابع نفت، گاز و پتروشیمی در پی داشته است. چگونگی ظهور و بروز فناوری و نحوه بهره‌گیری آن مقدار تولید صنعت نفت را در آینده تعیین خواهد کرد.

تحقیق و پژوهش، در صنعت الگم صنعت نفت ایران، بسیار جوان‌تر از این صنعت است و ما هنوز در گام‌های اولیه فعالیت علمی در این صنعت هستیم. واضح است که پژوهش در صنعت نفت با بازدهی متناسب با تجربه و قدمت - بخش آن حرکت نکرده است و صد افسوس که مشکلات و ویژگی‌های آن به خوبی شناخته نشده است. خلأهای مهمی همچون زمان‌بر بودن، هزینه‌بر بودن، ریسک‌پذیری، کیفیت نه چندان مطلوب مشکلات عدم تأمین مالی به موقع و عدم وجود ضمانت‌های لازم از مولفه‌های ذاتی نهفته در پژوهش‌اند.

به رغم وجود این چالش‌های سنگین، تعامل بین پژوهش و فناوری می‌تواند اقتدار و توسعه واقعی فناوری و مدیریت دانش را در صنعت نفت به همراه داشته باشد به این خاطر مرکز نشر پژوهشگاه صنعت نفت، با بهره‌گیری از خرد جمعی نخبگان علمی و فنی کشور در بخش پژوهش و فناوری و نیز توسعه ارتباط با مراکز علمی، پژوهشی و صنعتی معتدل داخلی و خارجی و مشارکت با آنان برای توسعه رشته‌ها و علوم و فنون وابسته به صنعت نفت و تسهیل آن انجام پروژه‌ها و طرح‌های توسعه‌ای و انتشار کتب علمی - آموزشی و پژوهشی، گامی بلند در رسیدن به این هدف برمی‌دارد.

کتاب پیش رو با عنوان «اصول مهندسی جداسازی‌های زیستی»، ترجمه آقای دکتر بهنام راسخ، خانم دکتر فاطمه یزدیان و آقای مهندس بهروز غازی اصفهانی، یکی دیگر از مجموعه انتشارات جدید پژوهشگاه است که با هدف توسعه دانش در صنعت نفت منتشر می‌شود و امید است مورد استفاده پژوهش‌گران و دانشجویان محترم قرار گیرد.