مهندسی بیوشیمی و بیوتکنولوژی

ترجمه:

دکتر رضا داور نژاد– دکتر قاسم نجف پور درزی

مسعود پیرهادی

حمید مثمری

زمستان ۱۳۹۳

سرشناسه	: نجف‌پور درزی، قاسم، ۱۳۲۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: مهندسی بیوشیمی و بیوتکنولوژی
مشخصات نشر	: اراک: دانشگاه اراک، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۶۲۱ : مصور، جدول ،نمودار
فروست	: دانشگاه؛ ۸۲. گروه؛ ۲۰.
شابک	: ۰-۷۴-۷۳۲۰-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپای مختصر
یادداشت	: این مدرک در آدرس http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
یادداشت	: ترجمه: رضا داورنژاد، قاسم نجف پور درزی، مسعود پیرهادی، حمید مثمری.
یادداشت	: عنوان اصلی: Biochemical Engineering & Biotechnology
یادداشت	: کتابنامه
شناسه افزوده	: داورنژاد، رضا، ۱۳۵۷-
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۷۷۰۴۰۳

مهندسی بیوشیمی و بیوتکنولوژی

ترجمه:

رضا داورنژاد، قاسم نجف پور درزی، مسعود پیرهادی، حمید مثمری

تیراژ: ۱۰۰۰

قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

فهرست

میکروب شناسی صنعتی ۱

۱.۱ مقدمه ۱

۲.۱ فرایند تخمیر ۵

۳.۱ کاربرد فرایندهای تخمیر ۸

۴.۱ تولیدات فرایند زیستی ۹

۱.۴.۱ توده زیستی ۱۰

۲.۴.۱ فرآورده‌های سلولی ۱۱

۳.۴.۱ ترکیبات اصلاح شده (تبدیل زیستی) ۱۱

۵.۱ تولید اسیدلاکتیک ۱۲

۶.۱ تولید سرکه ۱۴

۷.۱ تولید آمینواسیدها (لیزین و اسید گلوتامیک) و انسولین ۱۶

۱.۷.۱ تولید گام به گام آمینواسید ۱۶

۲.۷.۱ انسولین ۱۷

۸.۱ آنتی بیوتیک‌ها، تولید پنی‌سیلین ۱۸

۹.۱ تولید آنزیم‌ها ۱۹

۱۰.۱ تولید مخمر نان ۲۱

اندازه‌گیری و اختلاط اکسیژن محلول ۲۵

۱.۲ مقدمه ۲۵

۲.۲ اندازه‌گیری غلظت اکسیژن محلول ۲۶

۱.۳.۲ روش‌های تحلیلی اندازه‌گیری میزان پروتئین مخمر نان (SCP) ۲۹

۲.۳.۲ محیط کشت ۳۰

۴.۲ آزمایش ناپیوسته برای تولید مخمر نان ۳۰

۵.۲ نرخ انتقال اکسیژن(OTR) ۳۲

۶.۲ بهره تنفس(RQ) ۳۳

۷.۲ مطالعات نرخ تلاطم ۳۴

سامانه گاز و مایع (هوادهی و تلاطم) ۳۹

۱.۳ مقدمه ۳۹

۲.۳ هوادهی و تلاطم ۳۹

۳.۳ تأثیر تلاطم بر اکسیژن محلول ۴۱

۴.۳ پخش‌کننده هوا ۴۱

۵.۳ شدت انتقال اکسیژن در فرمنتور ۴۲

۱.۵.۳ انتقال جرم در سامانه گاز- مایع ۴۳

۶.۳ ضرایب انتقال جرم برای مخازن همزن‌دار ۴۴

۷.۳ ماند گاز ۴۷

۸.۳ سامانه متلاطم و پدیده اختلاط ۴۸

۹.۳ شناسایی تلاطم ۴۸

۱۰.۳ انواع همزن ۴۹

۱۱.۳ انتقال جرم فاز گاز – مایع ۵۱

۱.۱۱.۳ انتقال اکسیژن ۵۵

۲.۱۱.۳ قطر حباب گازی تشکیل شده D_0 ..... ۵۷

۱۲.۳ فهرست اصطلاحات و اختصارات ۶۶

۱۳.۳ بررسی موردی: مدل شدت انتقال اکسیژن در یک مخزن همزن‌دار برای پساب دارویی ۶۹

۱.۱۳.۳ مقدمه ۷۰

۲.۱۳.۳ مواد و روش‌ها ۷۳

۳.۱۳.۳ نتایج و بحث ۷۴

۴.۱۳.۳ نتیجه گیری ۷۷

۱۴.۳ مطالعه موردی: تولید سوخت و مواد شیمیایی از واکنش جابجایی گازآب توسط فرایندهای تخمیر ۷۹

۱.۱۴.۳ مقدمه ۷۹

۲.۱۴.۳ سینتیک‌های رشد در یک بیوراکتور ناپیوسته ۸۲

۳.۱۴.۳ اثر غلظت سوبسترا بر رشد میکروبی ۸۸

۴.۱۴.۳ پدیده انتقال جرم ۹۱

۵.۱۴.۳ سینتیک واکنش جابجایی گازآب ۹۶

۶.۱۴.۳ سینتیک‌های رشد سوبسترا CO در *کلستریدیوم لیونگ داهلی* ۹۹

کنترل فرایند تخمیر ۱۰۷

۱.۴ مقدمه ۱۰۷

۲.۴ ردیاب‌های کنترل بیوراکتور ۱۱۱

۳.۴ شناسایی حسگرهای بیوراکتور ۱۱۱

۴.۴ سنجش، اندازه‌گیری و کنترل دما ۱۱۲

۵.۴ سنجش و کنترل DO ۱۱۵

۶.۴ سنجش، اندازه‌گیری و کنترل pH و پتانسیل اکسایش-کاهشی ۱۱۷

۷.۴ آشکارسازی و جلوگیری از کف ۱۲۰

۸.۴ سنسورهای زیستی ۱۲۳

سینتیک رشد ۱۲۷

۱.۵ مقدمه ۱۲۷

۲.۵ رشد سلولی در کشت ناپیوسته ۱۲۷

۳.۵ فازهای رشد ۱۲۸

۴.۵ سینتیک‌های کشت ناپیوسته ۱۲۹

۵.۵ سینتیک رشد برای کشت پیوسته ۱۳۲

۶.۵ موازنه سوبسترا در CSTR ۱۳۸

۱.۶.۵ شدت تولید محصول ۱۳۹

۲.۶.۵ کشت پیوسته ۱۴۰

۳.۶.۵ اشکالات کشت ناپیوسته ۱۴۰

۴.۶.۵ فواید کشت پیوسته ۱۴۱

۵.۶.۵ سینتیک رشد، بازدهی توده زیستی و محصول، $Y_{X/S}$ و $Y_{P/S}$ ۱۴۲

۶.۶.۵ موازنه توده زیستی در یک بیوراکتور ۱۴۳

۷.۶.۵ موازنه مواد در عبارت‌های سوبسترا در یک سامانه کموستات ۱۴۵

۸.۶.۵ کموستات اصلاح شده ۱۴۶

۹.۶.۵ کشت ناپیوسته تغذیه شده ۱۴۸

۷.۵ سینتیک‌های واکنش آنزیمی ۱۵۰

۱.۷.۵ ساز و کارهای آنزیم منفرد با سوبسترای دوتایی ۱۵۲

۲.۷.۵ سینتیک واکنش‌های برگشت پذیر با واکنش سوبسترای دوتایی ۱۵۸

۳.۷.۵ ساز و کار واکنش با مهارکنندگی رقابتی ۱۶۰

۴.۷.۵ مدل سرعت مهار نارقابتی ۱۶۱

۸.۵ علائم و اختصارات ۱۸۸

۹.۵ مطالعه موردی: مدل‌های سینتیک آنزیمی برای تفکیک استرهای راسمیک ایبوپروفن در یک راکتور غشائی ۱۹۰

۱.۹.۵ مقدمه ۱۹۰

۲.۹.۵ سینتیک‌های آنزیمی ۱۹۱

۳.۹.۵ سینتیک‌های آنزیمی برای سامانه سریع تعادلی (شبه تعادلی) ۱۹۸

۴.۹.۵ استخراج معادله سرعت آنزیمی از فرضیات سریع تعادلی ۱۹۸

۵.۹.۵ اثبات ساز و کار سینتیکی ۲۰۱

طراحی بیوراکتور ۲۰۷

۱.۶ مقدمه ۲۰۷

۲.۶ سوابق بیوراکتورها ۲۰۹

۳.۶ انواع بیوراکتور ۲۰۹

۱.۳.۶ بیوراکتورها بالارونده هوایی ۲۱۱

۲.۳.۶ بیوراکتور بالارونده هوایی تحت فشار و چرخش ۲۱۲

۳.۳.۶ بیوراکتور چرخه ای ۲۱۲

۴.۶ بیوراکتورها مخزنی همزن‌دار ۲۱۳

۵.۶ فرمنتور ستونی حباب‌دار ۲۱۸

۶.۶ بیوراکتورها بالارونده هوایی ۲۱۹

۷.۶ انتقال حرارت ۲۲۱

۸.۶ معادلات طراحی برای فرمنتور CSTR ۲۲۵

۱.۸.۶ مدل مونود برای کموستات ۲۲۶

۹.۶ اثر دما بر ثابت سرعت ۲۳۱

۱۰.۶ افزایش مقیاس بیوراکتور مخزنی همزن‌دار ۲۳۲

فرایند پایین دستی ۲۴۷

۱.۷ مقدمه ۲۴۷

۲.۷ فرایندپایین دستی ۲۴۸

۳.۷ تصفیه ۲۵۲

۱.۳.۷ تئوری تصفیه ۲۵۳

۴.۷ سانتریفوژ کردن ۲۵۵

۱.۴.۷ تئوری عمل سانتریفوژ ۲۵۶

۵.۷ رسوب‌دادن ۲۵۹

۶.۷ شناورسازی ۲۶۲

۷.۷ فناوری پدیدار شدن برای بازیافت سلول ۲۶۳

۸.۷ تخریب سلول ۲۶۴

۹.۷ استخراج با حلال ۲۶۵

۱.۹.۷ بازیافت فرآورده بوسیله‌ی استخراج مایع- مایع ۲۶۶

۲.۹.۷ فرایند استخراج پیوسته در ستون، تماس دهنده‌ی صفحه‌ی دوار ۲۶۸

۱۰.۷ جذب ۲۷۰

۱.۱۰.۷ جذب تبادل یونی ۲۷۰

۲.۱۰.۷ جذب هم دمای لانگ موير ۲۷۱

۳.۱۰.۷ جذب هم دمای فرندلیچ ۲۷۱

۴.۱۰.۷ جذب بستر ثابت ۲۷۱

۱۱.۷ کروماتوگرافی ۲۷۲

۱.۱۱.۷ قاعده و اصول کروماتوگرافی ۲۷۵

تثبیت سلول‌های میکروبی برای تولید اسید آلی و اتانل ۲۹۱

۱.۸ مقدمه ۲۹۱

۲.۸ سلول‌های میکروبی تثبیت شده ۲۹۳

۱.۲.۸ اتصال حامل ۲۹۳

۲.۲.۸ به دام اندازی ۲۹۳

۳.۲.۸ اتصال عرضی ۲۹۵

۴.۲.۸ مزایا و معایب تثبیت سلول‌ها ۲۹۶

۳.۸ آزمایشات راکتور سلول تثبیت شده ۲۹۷

۴.۸ مدل سرعت ICR ۲۹۸

۶.۸ مطالعه موردی: تخمیر اتانل در یک راکتور سلول تثبیت شده با استفاده از *ساکارومایسس سرویسیه* ۳۰۳

۱.۶.۸ مقدمه ۳۰۴
۲.۶.۸ مواد و روش‌ها ۳۰۶
۳.۶.۸ بحث و نتیجه گیری ۳۱۶
۴.۶.۸ نتیجه گیری ۳۲۲
۷.۸ مهارت‌های فناوری تثبیت و مدل ریاضی برای عملکرد ICR ۳۲۶
۱.۷.۸ تثبیت میکروارگانیسم‌ها با اتصال کوالانسی ۳۲۶
۲.۷.۸ انتقال اکسیژن به میکروارگانیسم‌های تثبیت شده ۳۲۶
۳.۷.۸ انتقال سوبسترا به میکروارگانیسم‌های تثبیت شده ۳۲۷
۴.۷.۸ رشد و تشکیل کلنی میکروارگانیسم‌های تثبیت شده ۳۲۸
۵.۷.۸ سامانه‌های تثبیت شده برای تولید اتانل ۳۳۲
موازنه عنصری و مواد ۳۳۵
۱.۹ مقدمه ۳۳۵
۲.۹ استوکیومتری رشد و موازنه‌های عنصری ۳۳۶
۳.۹ موازنه انرژی برای تخمیر پیوسته‌ی اتانل ۳۳۹
۴.۹ موازنه جرم برای تولید پنی‌سیلین ۳۴۱
۵.۹ اصل بقای جرم ۳۴۵
۱.۵.۹ فرایند تخمیر اسید استیک ۳۵۲

۲.۵.۹ تولید صمغ زانتان ۳۵۵

۳.۵.۹ ضرایب استوکیومتری رشد سلول ۳۶۰

۶.۹ مسیر امبدن-مایرهوف-پارناز ۳۶۲

کاربرد فرایندهای تخمیر ۳۷۳

۱.۱۰ مقدمه ۳۷۳

۲.۱۰ تولید اتانل توسط تخمیر ۳۷۴

۳.۱۰ مزایای سوخت اتانل زیستی ۳۷۴

۴.۱۰ استوکیومتری واکنش زیست‌شیمیایی ۳۷۵

۵.۱۰ چگالی سلول نوری ۳۷۵

۶.۱۰ سینتیک‌های رشد و تشکیل فرآورده ۳۷۶

۷.۱۰ آماده سازی کشت خام اولیه ۳۷۶

۸.۱۰ آماده سازی مایه تلقیح ۳۷۸

۹.۱۰ کشت بذر ۳۷۹

۱۰.۱۰ روش تحلیلی برای بررسی ماده‌ی قندی ۳۸۰

۱.۱۰.۱۰ بررسی مقداری ۳۸۰

۱۱.۱۰ بررسی اتانل ۳۸۱

۱۲.۱۰ اندازه‌گیری شاخص شکست ۳۸۱

۱۳.۱۰ اندازه‌گیری وزن خشک سلول ۳۸۲

۱۴.۱۰ محاسبه‌ی بازدهی ۳۸۲

۱۵.۱۰ آزمایش تخمیر ناپیوسته ۳۸۲

۱۶.۱۰ آزمایش تخمیر پیوسته ۳۸۳

۱۷.۱۰ سترون سازی محیط ۳۸۶

۱۸.۱۰ آزمایش ناپیوسته ۳۸۷

۱.۱۸.۱۰ چگالی سلولی نوری، غلظت اتانل و کربوهیدرات ۳۸۷

۲.۱۸.۱۰ آزمایش تخمیر اتانل پیوسته ۳۸۷

۱۹.۱۰ نتایج مورد انتظار ۳۸۸

تولید آنتی بیوتیک‌ها ۳۹۱

۱.۱۱ مقدمه ۳۹۱

۲.۱۱ داروهای گیاهی و عوامل شیمیایی ۳۹۱

۳.۱۱ تاریخچه پنی‌سیلین ۳۹۳

۴.۱۱ تولید پنی‌سیلین ۳۹۵

۵.۱۱ میکروارگانیسم‌ها و محیط کشت ۳۹۶

۶.۱۱ آماده سازی مایه تلقیح ۳۹۶

۷.۱۱ صاف‌کردن و استخراج پنی‌سیلین ۴۰۰

۸.۱۱ روش کار تجربی ۴۰۱

۹.۱۱ توصیف فرمنتور ۴۰۱

۱۰.۱۱ روش تحلیلی برای تخمین عملکرد زیستی ارگانیسم‌ها و مشاهده آنتی بیوتیک ۴۰۲

۱۱.۱۱ آنتی بیوگرام و تحقیق آزمایشگاهی ۴۰۲

۱۲.۱۱ کشت غوطه‌ور ۴۰۳

۱.۱۲.۱۱ سینتیک رشد کشت غوطه‌ور ۴۰۳

۱۳.۱۱ طراحی و کنترل بیوراکتور ۴۰۶

۱۴.۱۱ تعیین ابعاد فرمنتور ۴۰۹

۱۵.۱۱ تعیین عدد رینولدز ۴۱۰

۱۶.۱۱ تعیین توان ورودی ۴۱۱

۱۷.۱۱ تعیین شدت انتقال اکسیژن ۴۱۳

۱۸.۱۱ صفحه مشخصات طراحی برای بیوراکتور ۴۱۵

تولید اسید سیتریک ۴۱۷

۱.۱۲ مقدمه ۴۱۷

۲.۱۲ تولید اسید سیتریک در بیوراکتور ناپیوسته ۴۱۸

۱.۲.۱۲ میکروارگانیسم ۴۱۸

۳.۱۲ فاکتورهای موثر بر رشد کپک فرایند تخمیر ۴۱۹

۴.۱۲ یک مایه تلقیح آغازگر ۴۲۱

۵.۱۲ کشت بذر ۴۲۲

۶.۱۲ تولید سیتریک اسید ۴۲۲

۷.۱۲ روش تحلیلی ۴۲۴

۱.۷.۱۲ وزن خشک سلولی ۴۲۴

۳.۷.۱۲ سیتریک اسید ۴۲۴

۸.۱۲ اجرای آزمایشگاهی ۴۲۵

افزایش مقیاس فرایند زیستی ۴۲۷

۱.۱۳ مقدمه ۴۲۷

۲.۱۳ روش افزایش مقیاس از مقیاس آزمایشگاهی به مقیاس صنعتی ۴۲۸

۱.۲.۱۳ افزایش مقیاس برای ثابت K_La ۴۲۹

۲.۲.۱۳ افزایش مقیاس بر پایه‌ی نیروهای تنشی ۴۳۱

۳.۲.۱۳ زمان اختلاط ثابت برای افزایش مقیاس ۴۳۲

۳.۱۳ معیارهای طراحی بیوراکتور ۴۳۴

۱.۳.۱۳ موارد عمومی ۴۳۵

۲.۳.۱۳ ستونی حباب‌دار ۴۳۶

۴.۱۳ کموستات CSTR در برابر جریان پلاگ لوله ای ۴۴۲

۵.۱۳ مدل دینامیکی و شدت انتقال اکسیژن در لجن فعال ۴۶۱

۶.۱۳ عملیات هوازی پساب ۴۷۸

۱.۶.۱۳ موازنه سوبسترا در یک سامانه پیوسته ۴۷۹

۲.۶.۱۳ موازنه مواد در شبه ناپیوسته ۴۸۱

پروتئین تک یاخته ۴۸۷

۱.۱۴ مقدمه ۴۸۷

۲.۱۴ جداسازی توده زیستی میکروبی ۴۸۸

۳.۱۴ سابقه ۴۸۹

۴.۱۴ روش‌های تولید ۴۹۰

۵.۱۴ تهیه محیط کشت برای تولید SCP ۴۹۲

۶.۱۴ روش‌های بررسی ۴۹۳

۱.۶.۱۴ طرح واکنش کوماسی- پروتئین ۴۹۳

۲.۶.۱۴ تهیه BSA استاندارد رقیق شده ۴۹۴

۳.۶.۱۴ اختلاط کوماسی بلو به همراه معرف آزمایش پروتئین ۴۹۵

۴.۶.۱۴ منحنی کالیبراسیون استاندارد ۴۹۵

۵.۶.۱۴ منحنی کالیبراسیون استاندارد برای نشاسته ۴۹۶

۷.۱۴ فرایندهای SCP ۴۹۷

۸.۱۴ ارزش غذایی SCP ۴۹۸

۹.۱۴ مزایا و معایب SCP ۵۰۰

۱۰.۱۴ آماده سازی برای انجام آزمایشی ۵۰۱

سترون سازی ۵۰۵

۱.۱۵ مقدمه ۵۰۵

۲.۱۵ سترون سازی ناپیوسته ۵۰۶

۳.۱۵ سترون سازی پیوسته ۵۰۷

۴.۱۵ صفحات گرم ۵۰۹

۵.۱۵ سترون سازی دما بالا ۵۱۰

۶.۱۵ محیط کشت سترون شده برای میکروب‌شناسی ۵۱۱

۱.۶.۱۵ سترون سازی محیط کشت برای کشت‌های استوک ۵۱۳

۲.۶.۱۵ سترون سازی محیط کشت باکتریایی ۵۱۴

۳.۶.۱۵ سترون پتری دیش ۵۱۴

۷.۱۵ سترون سازی با حرارت خشک ۵۱۵

۸.۱۵ سترون سازی با صاف‌کردن ۵۱۶

۹.۱۵ سترون سازی مایکروویو ۵۱۶

۱۰.۱۵ سترون سازی باریکه الکترونی ۵۱۶

۱۱.۱۵ سترون سازی شیمیایی ۵۱۷

فرایندهای جداسازی غشایی ۵۱۹

۱.۱۶ مقدمه ۵۱۹

۲.۱۶ انواع غشاء ۵۱۹

۱.۲.۱۶ غشاهای دارای خواص برابر از هرسو (ایزوتروپیک) ۵۲۰

۲.۲.۱۶ غشاهای ناهمسان ۵۲۲

۳.۲.۱۶ غشاهای سرامیکی، فلزی و مایع ۵۲۳

۳.۱۶ فرایندهای غشایی ۵۲۳

۴.۱۶ ماهیت غشاهای سنتزی ۵۲۸

۵.۱۶ معادله‌ی کلی غشا ۵۳۳

۶.۱۶ میکروفیلتراسیون جریان متقاطع ۵۳۵

۷.۱۶ اولترافیلتراسیون ۵۴۰

۸.۱۶ اسمز معکوس ۵۴۳

۹.۱۶ ماژول‌های غشایی ۵۴۴

۱.۹.۱۶ ماژول‌های لوله ای ۵۴۶

۲.۹.۱۶ ماژول‌های صفحه تخت ۵۴۶

۳.۹.۱۶ ماژول‌های حلزونی-پیچشی ۵۴۷

۴.۹.۱۶ ماژول‌های فیبر توخالی ۵۴۷

۱۰.۱۶ انتخاب ماژول ۵۵۳

۱۱.۱۶ جرم گرفتگی غشا ۵۵۷

۱۲.۱۶ فهرست اصطلاحات و اختصارات ۵۵۸

۱۳.۱۶ مطالعه موردی: غشای غیرآلی پوشش دهی شده‌ی زیرکونیا γ-آلومینا، بر روی تکیه گاه سرامیکی..... ۵۶۰

۱.۱۳.۱۶ مقدمه ۵۶۱

۲.۱۳.۱۶ مواد و روش‌ها ۵۷۰

۳.۱۳.۱۶ نتایج و بحث ۵۷۴

۴.۱۳.۱۶ نتیجه گیری ۵۷۶

فرایند پایین دستی پیشرفته در زیست فناوری ۵۷۹

۱.۱۷ مقدمه ۵۷۹

۲.۱۷ فرآورده‌های پروتئینی ۵۸۰

۳.۱۷ تخریب سلول ۵۸۱

۴.۱۷ خالص سازی پروتئین ۵۸۳

۱.۴.۱۷ مرور راهبردها ۵۸۳

۲.۴.۱۷ جذب شبه تمایلی لیگاند- رنگ ۵۸۵

۵.۱۷ مسایل کلی مرتبط با تکنیک‌های مرسوم ۵۸۶

۶.۱۷ جذب بستر سیال ۵۸۷

۱.۶.۱۷ نحوه اختلاط در بسترهای سیال شده/تثبیت شده ۵۸۸

۷.۱۷ طراحی و عملیات بسترهای سیال شده‌ی مایع ۵۹۱

۱.۷.۱۷ خصوصیات هیدرودینامیکی جریان در بسترهای سیال شده/تثبیت شده و فضای خالی بستر ۵۹۱

۲.۷.۱۷ حداقل سرعت سیالیت ذرات ۵۹۲

۳.۷.۱۷ سرعت حد ته نشینی ذرات ۵۹۴

۴.۷.۱۷ درجه انبساط بستر ۵۹۶

۵.۷.۱۷ ماتریس‌ها برای بسترهای جذب سیال شده ۵۹۸

۶.۷.۱۷ طراحی ستون برای بستر جذب سیال شده ۶۰۰

۸.۱۷ طرز کار آزمایشگاهی ۶۰۱

۹.۱۷ مجتمع سازی فرایند در بازیافت پروتئین ۶۰۲

۱.۹.۱۷ سامانه بستر سیال شده/تثبیت شده‌ی دارای فصل مشترک و مجتمع شده ۶۰۳

۱۰.۱۷ فهرست علایم و اختصارات ۶۰۶

۱۱.۱۷ مطالعه موردی: مجتمع سازی فرایند تخریب و شکست سلولی و بستر جذب سیال، برای بازیافت آنزیم‌های درون سلولی ناپایدار ۶۱۲

۱.۱۱.۱۷ مقدمه ۶۱۳

۲.۱۱.۱۷ مواد و روش‌ها ۶۱۴

۳.۱۱.۱۷ نتایج و بحث ۶۱۶

۴.۱۱.۱۷ نتیجه گیری ۶۱۸

فهرست تصاویر

شکل ۱.۱ تولید اسید لاکتیک از آب پنیر ۱۵

شکل ۲.۱ تولید تجاری مخمر نان ۲۱

شکل ۳.۱ گروه کاملی از فرمنتور ها به همراه واحدهای جانبی کنترل کننده ۲۳

شکل ۱.۲ کاهش کربوهیدرات در تانک هوادهی و در شدت جریان‌های مختلف هوا ۲۹

شکل ۲.۲ غلظت COD، وزن خشک سلولی (CDW)، کربوهیدرات و اکسیژن محلول در یک تانک هوادهی ۱۵ لیتری در شدت جریان هوا lit/min ۵. ..... ۳۱

شکل ۱.۳ اثر شدت جریان هوا بر ضرایب انتقال اکسیژن، K_La. ۴۶

شکل ۲.۳ نمودار شمایی راکتور جریان پلاگ. ۶۱

شکل ۳.۳ نمودار شمایی بیوراکتور جریان پلاگ. ۶۲

شکل ۴.۳ غلظت سوبسترا، محصول و سلول در مقابل طول بیوراکتور جریان پلاگ. ۶۳

شکل ۵.۳ کاهش COD در مخزن هوادهی کوچک در مقابل شدت جریان هوا. ۷۵

شکل ۶.۳ داده‌های آزمایشگاهی برای سطح غلظت اکسیژن محلول در فاز مایع در ۵ و lit/min ۱۰. ..... ۷۷

شکل ۷.۳ وزن خشک سلولی *رودوس پریلیوم روبروم* در غلظت‌های مختلف استات و سرعت هم زدن rpm ۲۰۰ و شدت نور lux ۱۰۰۰. ..... ۸۸

شکل ۸.۳ کاهش استات در کشت ناپیوسته *رودوس پریلیوم روبروم* در سرعت همزن rpm ۲۰۰ و شدت نور lux ۱۰۰۰. ..... ۸۹

شکل ۹.۳ شبیه سازی رشد *کلستریدیوم لیونگ داهلی* بر گاز تولید در بیوراکتور ناپیوسته، داده‌های آزمایشگاهی، مقادیر میانگین هستند. ۹۰

شکل ۱۰.۳ تئوری فیلم برای انتقال جرم. ۹۲

شکل ۱۱.۳ شدت جذب CO توسط رودوس پریلیوم روبروم در غلظت‌های مختلف استات و سرعت هم زدن rpm ۲۰۰ و شدت نور lux ۵۰۰ ..... ۹۶

شکل ۱۲.۳ مدل درجه دوم بر اساس (۲.۵.۱۴.۳) به همراه مهار زیر لایه و در سرعت همزن rpm ۲۰۰ و شدت نور lux ۵۰۰. ..... ۹۷

شکل ۱۳.۳ مدل درجه دوم بر اساس (۴.۵.۱۴.۳) به همراه مهار زیر لایه و در سرعت همزن rpm ۲۰۰ و شدت نور lux ۵۰۰. ..... ۹۸

شکل۱۴.۳ وابستگی رشد به غلظت CO که توسط معادله اندرو در فشارهای مختلف گازسنتز ارایه شده است. ۱۰۱

شکل ۱.۴ تجهیزات کنترلی برای بیوراکتور مخزن دار هم خورده‌ی پیوسته (CSTR). ۱۰۸

شکل ۲.۴ شبیه سازی کامپوتری یک آزمایش هوادهی پویا با یک الکترود DO کند و آهسته. ۱۱۴

شکل ۳.۴ تجهیزات سامانه کنترل pH در یک بیوراکتور ۱۱۹

شکل۱.۵ منحنی رشد ناپیوسته متداول از یک کشت میکروبی ۱۲۸

شکل ۲.۵ تأثیر یون $[Mg^{2+}]$ بر فاز تأخیر در کشت *آئروباکتر آئروژنز* ۱۳۰

شکل ۳.۵ شمایی ترسیمی از کشت با واحدهای کنترلی در یک حجم کموستات ثابت ۱۳۳

شکل ۴.۵ کموستات بدون پمپ در سطح ثابت نگه داشته می‌شود. ۱۳۵

شکل ۵.۵ کموستات با پمپ خوراک سرریز که در سطحی ثابت نگه داشته می‌شود ۱۳۵

شکل ۶.۵ کموستات که از یک محیط کشت با پمپ‌های ورودی خوراک و خروجی استفاده می‌کند ۱۳۶

شکل ۷.۵ کموستات با چرخه‌های کنترل ورودی و خروجی، پمپ خوراک و محصول با بارگیری و بازگشت مجدد سلول ۱۳۷

شکل ۸.۵ بیوستات با منبع نوری با بهره گیری آشکار سازی کدورت سنجی سلولی و چگالی نوری باکتری ۱۳۷

شکل ۹.۵ کشت پیوسته با منبع نور استفاده شده در باکتری فتوسنتزی، توربیدوستات. ۱۳۸

شکل ۱۰.۵ کموستات با یک جریان بازگشت سلولی ۱۴۷

شکل ۱۱.۵ دو مرحله از ظروف سری تخمیر CSTR ۱۴۸

شکل۱۲.۵ آنزیم منفرد با سوبستراهای مختلف ۱۵۱

شکل. **E**.۱.۲ نمودار لینوویر –بورک ۱۶۵

شکل **E**.۲.۲ مدل خطی برای معادله سرعت مونود با اطلاعات موجود در منبع ۱۶۷

شکل **E**.۲.۳ نمودار ادی- هافستی ۱۶۷

شکل **E**.۱.۵ مهار رقابتی بر اساس مدل لینوویر- بورک ۱۷۴

شکل. **E**.۱.۷ مدل رشد سوبسترا دوتایی و منفرد ۱۷۸

شکل **E**.۱.۹ غلظت سوبسترا در مقابل شدت رقیق‌سازی در یک بیوراکتور CSTR ۱۸۴

شکل. **E** .۲.۹ غلظت وزن خشک سلولی درمقابل شدت رقیق‌سازی در یک بیوراکتور CSTR..... ۱۸۵

شکل**E**.۳.۹ بهره دهی در مقابل شدت رقیق‌سازی در یک بیوراکتور CSTR ۱۸۶

شکل **E**.۱.۱۰ نمودار لگاریتم طبیعی غلظت وزن خشک سلولی در برابر زمان در بیوراکتور تخمیر ناپیوسته..... ۱۸۷

شکل۳.۱.۵ هیدرولیز لیپاز کاتالیز شده استر ایبوپروفن راسمیک CRL: لیپاز *کاناديدا روگوسا* ۱۹۱

شکل۱۴.۵ نمودارهای مهارکنندگی سوبسترا برای سامانه ناپیوسته، در قسمت بالا سمت چپ غلظت مهارکننده سوبسترا را نشان می‌دهد (چپ:هانس- ولف، راست: منحنی برازش). ۱۹۴

شکل۱۵.۵ نمودار مهارکنندگی سوبسترا برای سامانه EMR با ارائه‌ی غلظت مهارکننده سوبسترا در سمت چپ با $[S^*]$. (سمت چپ:هانس- ولف، راست: منحنی برازش) ۱۹۴

شکل۱۶.۵ ساز و کار آنزیمی با مهارکنندگی نارقابتی سوبسترا ۱۹۵

شکل۱۷.۵ لیپاز تثبیت شده در EMR: نمودارهای مهارکنندگی محصول(چپ:هانس- ولف، راست: منحنی برازش) ۱۹۶

شکل۱۹.۵ ساز و کار آنزیمی با مهارکنندگی محصول نارقابتی ۱۹۸

شکل۲۰.۵ ساز و کار سینتیک‌ها با مهارکننده سوبسترای نارقابتی و مهارکننده محصول غیر رقابتی ۱۹۹

شکل۲۱.۵ ساز و کار سینتیک واکنش درجه اول بدون مهارکننده‌ها ۲۰۰

شکل۲۲.۵ نمودار دیکسون: $1/\upsilon$ در مقابل $[P]$ در غلظت‌های مختلف سوبسترای اولیه ۲۰۳

شکل.۲۳.۵ شیب نمودار: شیب نمودار دیکسون در برابر $1/[S]$ رسم شده است ۲۰۴

شکل ۱.۶ الگوی جریانی گاز و مایع به همراه چرخه‌ی گردش داخلی. ۲۱۳

شکل ۲.۶ بیوراکتور بالارونده هوایی به همراه پمپ بازگردش خارجی. ۲۱۴

شکل ۳.۶ بیوراکتور مخزنی همزن‌دار. ۲۱۴

شکل ۴.۶ بیوراکتور ستونی حباب‌دار. ۲۱۹

شکل ۵.۶ تأثیر شدت رقیق‌سازی بر چگالی سلولی، غلظت سوبسترا و شدت تولید سلول ۲۳۰

شکل ۶.۶ عدد توان در مقابل عدد رینولدز برای پروانه‌های مختلف (صفحه تخت، توربینی، پره دیسکی و پروانه‌ی کشتی) ۲۳۶

شکل ۷.۶ نسبت توان مورد نیاز برای سامانه‌های هوادهی شده در مقابل غیر هوادهی شده. ۲۳۸

شکل ۱.۷ شمای ظرف تخمیر ژاکت دار. ۲۴۸

شکل ۲.۷ بازیافت اسید توسط استخراج مایع- مایع. ۲۵۱

شکل ۳.۷ مراحل عملیات واحد برای بازیافت فرآورده. ۲۵۱

شکل ۴.۷ ظرف سانتریفوژ چند لایه‌ی صفحه ای. ۲۵۸

شکل ۵.۷ رسوب‌دادن و لجن ته نشین شده. ۲۵۹

شکل ۶.۷ توده‌ای با بار مثبت یا منفی. ۲۶۰

شکل ۷.۷ سقوط آزاد ذرات جامد. ۲۶۰

شکل ۸.۷ اشکال مختلف پروانه. ۲۶۱

شکل ۹.۷ ظرف هوادهی به همراه کف‌شکن برای تولید SCP. ۲۶۳

شکل ۱۰.۷ استخراج تک مرحله‌ای در یک قیف جداکننده. ۲۶۷

شکل ۱۱.۷ توالی استخراج‌های تک مرحله‌ای با حلال تازه. ۲۶۷

شکل ۱۲.۷ ستون استخراج جریان ناهمسو به همراه یک نمودار سه تایی موازنه مواد. ۲۶۷

شکل ۱۳.۷ جداسازی لایه‌های استخراج و ته ماند. ۲۶۹

شکل ۱۴.۷ مدل جذب هم دمای لانگ مویر. ۲۷۱

شکل ۱۵.۷ بستر جذب تبادل یونی. ۲۷۲

شکل ۱۶.۷. ستون GC در یک جعبه‌ی عایق. ۲۷۵

شکل۱.۸. روش‌های رایج مورد استفاده برای تثبیت سلول‌ها. الف) اتصال حامل، ب) به دام اندازی، ج) اتصال عرضی[۳]. ۲۹۴

شکل۲.۸ آزمایش مدل برای ICR با استفاده از *پروپیونیباکتریوم آسیدیپروپیونیک*. ۳۰۱

شکل.۳.۸ شکل شماتیکی دستگاه آزمایشگاهی ICR. تجدید چاپ از نجف پور (۲۰۰۴)[۱۸]. ۳۰۹

شکل۴.۸ میکروگراف الکترونی سطح خارجی دانه‌های *ساکارومایسس سرویسیه* تثبیت شده. ۳۱۲

شکل۵.۸ میکروگراف الکترونی سطح خارجی دانه‌های *ساکارومایسس سرویسیه* تثبیت شده. ۳۱۳

شکل۶.۸ غلظت گلوکز، چگالی سلولی و تولید اتانل در تخمیر ناپیوسته با غلظت ابتدایی $۵۰ g.l^{-1}$ گلوکز در مقابل زمان. تجدید چاپ توسط نجف پور (۲۰۰۴) ۳۱۴

شکل۷.۸ مدل سینتیکی برای تخمیر ناپیوسته، نمودار لانگمویر- هنس. تجدید چاپ توسط نجف پور(۲۰۰۴) .. ۳۱۴

شکل۸.۸ فعالیت‌های نسبی س. سویسیه در تخمیر ناپیوسته. تجدید چاپ توسط نجف پور(۲۰۰۴). ۳۱۵

شکل۹.۸ درصد، رشد سلول‌های تثبیت شده با دانه‌های مختلف نشانده شده. تجدید چاپ توسط نجف پور(۲۰۰۴). ۳۱۵

شکل۱۰.۸ مصرف گلوکز در ستون سلول تثبیت شده. تجدید چاپ توسط نجف پور(۲۰۰۴) ۳۱۶

شکل۱۱.۸ تبدیل در برابر زمان ماند در ستون سلول تثبیت شده. تجدید چاپ توسط نجف پور(۲۰۰۴). ۳۱۶

شکل۱۲.۸ تولید اتانل در مقابل زمان ماند در ستون سلول تثبیت شده. تجدید چاپ از نجف پور(۲۰۰۴). ۳۲۲

شکل۱۳.۸ غلظت گلوکز و تولید اتانل در مقابل زمان ماند در راکتور سلول تثبت شده با غلظت سوبسترای ابتدایی $۱۵۰ g.l^{-1}$. تجدید چاپ توسط نجف پور (۲۰۰۴) ۳۲۳

شکل ۱.۹ نمودار جریانی تخمیر اتانل و گلیسرول ۳۴۰

شکل۲.۹ نمودار جریانی غنی سازی اکسیژن و مرسوب سازی هوا ۳۴۷

شکل ۳.۹ نمودار جریانی تصفیه ی پیوسته. ۳۴۸

شکل ۴.۹ نمودار جریانی رقیق کردن ماده قندی و مخزن اختلاط. ۳۵۰

شکل ۵.۹ نمودار جریانی تولید اسید استیک. ۳۵۲

شکل ۶.۹ نمودار جریانی برای تولید صمغ زانتان ۳۵۷

شکل ۷.۹ تولید کربوهیدرات‌ها در مسیر امبدن-مایرهوف-پاراناز. ۳۶۳

شکل ۸.۹ تخمیر گلوکز به استات یا لاکتات از طریق امبدن-مایرهوف-پاراناز. ۳۶۴

شکل ۹.۹ نمودار جریانی برای استوکیومتری و موازنه مواد در یک سلول. ۳۶۷

شکل ۱۰.۹ نمودار جریانی اسید سیتریک در تخمیر حالت جامد. ۳۷۰

شکل ۱.۱۰ کشت خام *رودوس پریلیوم روبروم* بر روی یک سطح مایل قند پیچیده ۳۷۷

شکل ۲.۱۰ منحنی استاندارد چگالی سلول تعریف شده بر اساس رشد *ساکارومایسس سرویسیه*. ۳۷۹

شکل ۳.۱۰ یک کشت بذر ۵۰ میلی لیتری، برای تلقیح در فرمنتوری ناپیوسته استفاده شده است. ۳۸۰

شکل ۴.۱۰ عددخوانی شاخص شکست برای محلول اتانل. ۳۸۱

شکل ۵.۱۰ فرمنتور مخزنی هم خورده، مجموعه‌ی آزمایشگاهی به همراه متعلقات و تجهیزات و کنترل کنندهها، سیال خروجی. ۳۸۴

شکل ۶.۱۰ ابعاد هندسی ظرف تخمیر بی.براون. ۳۸۵

شکل ۷.۱۰ یک مجموعه‌ی کامل آزمایشگاهی از بیوستات، فرمنتور بی.براون به همراه پمپ‌های خوراک دهی خارجی و مخزن محصول. ۳۸۵

شکل ۱.۱۱ الف) فعالیت پنی‌سیلین. ب) ساختار گونه پنی سیلیوم ۳۹۹

شکل ۲.۱۱ آزمایش آنتی بیوگرام نفوذ آنتی بیوتیک روی لایه آگار ۴۰۳

شکل ۳.۱۱ منحنی رشد ناپیوسته با فازهای مختلف ۴۰۵

شکل ۴.۱۱ منحنی رشد غیر لگاریتمی در یک کشت ناپیوسته ۴۰۵

شکل ۵.۱۱ فرمنتور ناپیوسته قراردادی ۴۰۸

شکل ۱.۱۲ تأثیر غلظت آهن بر بازدهی سیتریک اسید توسط آسپرژیلوس نایجر ۴۲۰

شکل۱.۱۳ ویژگی‌های ظرف هوادهی با پروانه با فاصله از کف. ۴۲۹

شکل**E**.۱.۱ نمودار کارایی برای راکتور پلاگ در مقابل راکتور مخلوط شونده. ۴۴۷

شکل. **E**.۱.۵ پروفایل غلظت اتانل نسبت به زمان تخمیر در حالت عملیات ناپیوسته ۴۷۳

شکل. **E**.۱.۶ تصویری از یک ظرف ژاکت شده با مکان قرار گیری پروانه. ۴۷۵

شکل. **E**..۲.۶ الگو دمایی در بیوراکتور ژاکت شده برای متوسط دمایی لگاریتمی. ۴۷۷

شکل.۲.۱۳. فرایند انتقال جرم گاز در فیلتر زیستی، سامانه رشده چسبیده ۴۷۸

شکل۱.۱۴ پساب‌های جامد در ایالات متحده امریکا در واحد تن به ازای هر سال ۴۹۱

شکل۲.۱۴ منحنی کالیبراسیون برای محلول استاندار BSA ۴۹۵

شکل۳.۱۴ منحنی کالیبراسیون استاندارد برای محلول نشاسته. ۴۹۶

شکل۱.۱۵ سترون ساز بخار تحت فشار(اتوکلاو) ۵۰۶

شکل۲.۱۵ سترون سازی پیوسته ۵۰۸

شکل۳.۱۵ مبدل حرارتی صفحه گرم جریان متقابل ۵۱۰

شکل۴.۱۵ افت توانایی زنده ماندن سلول در دماهای مختلف. ۵۱۳

شکل ۱.۱۶ نمودار شمایی انواع اصلی غشا. ۵۲۱

شکل ۲.۱۶ اسمز معکوس، اولترافیلتراسیون، میکروفیلتراسیون و صاف‌کردن مرسوم به همراه محدوده‌ی اندازه حفره. ۵۲۵

شکل ۳.۱۶ نمودار شمایی یک الکترودیالیز. ۵۲۷

شکل ۴.۱۶ نمودار شمایی یک فرایند جداسلزی گاز با غشا. ۵۲۷

شکل ۵.۱۶ نمودار شمایی فرایند تراوش تبخیری. ۵۲۸

شکل ۶.۱۶ تصویر میکروسکوپ نیروی اتمی از یک غشای میکروفیلتراسیون پلی کربنات (سیکلوپور)، با قطر حفره ۰.۲ μm ۵۲۹

شکل ۷.۱۶ تصویر الکترونی یک برش از یک غشای اولترافیلتراسیون متقارن پلی آمین که لایه‌ی پوستی شکل بسیار متخلخل را بر روی یک ماتریس نگهدارنده‌ی متخلخل باز را نشان می‌دهد. ۵۳۰

شکل ۸.۱۶ تصویر میکروسکوپ نیروی اتمی از یک غشای میکروفیلتراسیون آنوپور، اندازه قطر ۰.۲ μm..... ۵۳۱

شکل ۹.۱۶ وابستگی ضریب پس دهی به جرم مولکولی برای غشاهای اولترافیلتراسیون. ۵۳۲

شکل ۱۰.۱۶ تصویر میکروسکوپ نیروی اتمی از یک غشای اولترافیلتراسیون با MWCO ۳۰۰۰۰. ..... ۵۳۴

شکل ۱۱.۱۶ ایده‌ی صاف‌کردن جریان متقاطع. ۵۳۵

شکل ۱۲.۱۶ نمودار جریانی برای سامانه جریان متقاطع ساده. ۵۳۶

شکل ۱۳.۱۶ وابستگی زمانی شدت تراوش غشاء طی صاف‌کردن جریان متقاطع: (a) سرعت پایین جریان متقاطع، (b) سرعت بیشتر جریان متقاطع، (c) شستشوی معکوس در پایین هر دندان اره ای. ۵۳۷

شکل ۱۴.۱۶ قطبش غلظتی در سطح یک غشا. ۵۴۲

شکل ۱۵.۱۶ وابستگی شدت تراوش J به (a) اختلاف فشار اعمال شده، (b) غلظت جز حل شده در خوراک C_f و (c) سرعت جریان متقاطع (u) برای اولترافیتراسیون. ۵۴۵

شکل ۱۶.۱۶ ماژول غشایی لوله ای. ۵۴۸

شکل ۱۷.۱۶ نمودار شمایی از یک ماژول صفحه تخت. ۵۴۸

شکل ۱۸.۱۶ نمودار شمایی از یک ماژول حلزونی-پیچشی. ۵۵۰

شکل ۱۹.۱۶ ماژول فیبر توخالی به علاوه‌ی یک فیبر تکی. ۵۵۰

شکل ۲۰.۱۶ نمودار شمایی جریانی (الف) خوراک دهی و تخلیه‌ی سیال تک مرحله ای، (ب) خوراک دهی و تخلیه‌ی سیال چند مرحله‌ای و (ج) واحد غشایی تک عبور پیوسته. ۵۵۱

شکل ۲۱.۱۶ شمای کلی و مراحل درگیر با ساخت غشای غیرآلی. ۵۶۳

شکل ۲۲.۱۶ محیط متخلخل و نایکنواخت نگهدارنده‌ی غشای سرامیکی. ۵۶۶

شکل ۲۳.۱۶ آلومینای پوشش داده شده بر روی غشای سرامیکی. ۵۶۷

شکل ۲۴.۱۶ زیرکونیای پوشش داده شده بر روی غشای سرامیکی. ۵۶۸

شکل ۲۵.۱۶ مخلوط زیرکونیا و آلومینای پوشش داده شده بر روی غشای سرامیکی. ۵۶۹

شکل ۱.۱۷ شمای فرایند پایین دستی مرسوم برای خالص سازی پروتئین‌ها. ۵۸۱

شکل ۲.۱۷ طرح ساده‌ی آسیاب Dyno Mill KDL-I. ۵۸۳

شکل ۳.۱۷ ذرات جاذب در یک بستر پرشده و یک بستر سیال شده. ۵۸۹

شکل ۴.۱۷ دریچه عملیاتی سرعت‌های سیالیت. ۵۹۵

شکل ۵.۱۷ ساختار آزمایشگاهی برای آسیاب دانه‌ای و بستر جذب سیال شده. ۶۰۶

شکل ۶.۱۷ ساختار آزمایشگاهی مجتمع شده‌ی خالص سازی مقدماتی پروتئین درون سلولی از بخش متلاشی شده‌ی غیرزلال. ۶۱۵

شکل ۷.۱۷ بستر جذب سیال شده‌ی G3PDH از مخمر آسیاب شده و همگن، بر روی زیرکونیا-سیلیکا سیباکرون آبی. ۶۱۷

شکل ۸.۱۷ شویش L-آسپارژیناز از CM HyperD LS در بستر سیال شده. ۶۱۹

شکل ۹.۱۷ مقایسه‌ی خلوص (SDS-PAGE) فرایند خالص سازی مرسوم و فرایند مجتمع شکست سلولی/بستر جذب سیال شده.. ..... ۶۲۰

فهرست جداول

جدول ۱.۱ محصولات صنعتی تولید شده از فرایندهای زیستی[۱۲] ۲

جدول ۲.۱ محصولات و خدمات فرایندهای زیستی ۹

جدول ۱.۲ تولید ناپیوسته مخمر نان با شدت جریان هوای ۱ vvm و سرعت همزن ۳۵۰ rpm ۳۱

جدول ۲.۲ تأثیر شدت هوادهی بر تولید مخمر نان ۳۲

جدول ۳.۲ تأثیر نرخ تلاطم بر توید مخمر نان ۳۴

جدول ۱.۳ پارامترهای سینتیکی و مدل‌های شدت به همراه و بدون ضرایب انتقال جرم مهار. ۹۹

جدول ۱.۴ پارامترهای عملیاتی بیوراکتور. ۱۱۰

جدول ۲.۴. انواع آشکارسازهای کف، خصوصیات و عملکرد آن‌ها. ۱۲۲

جدول E.۲.۱ سرعت واکنش و غلظت سوبسترا ۱۶۴

جدول E.۲.۲ ..... ۱۶۴

جدول E.۳.۲ اطلاعات جمع آوری و محاسبه شده برای مدل سرعت ۱۶۶

جدول E. ۱.۵ محاسبه غلظت سوبسترا و سرعت آنزیمی با مهار و بدون آن ۱۷۲

جدولE.۲.۵ محاسبه معکوس غلظت سوبسترا و معکوس سرعت آنزیمی با و بدون مهار ۱۷۲

جدول E.۱.۷ چگالی نوری برای سوبستراهای منفرد و دوتایی ۱۷۷

جدول E.۱.۹ شدت رقیق‌سازی، غلظت سوبسترا، وزن خشک سلولی و بهره وری یک CSTR به همراه و بدون مهارکنندگی ۱۸۳

جدول E.۱.۱۰ رشد میکروبی در یک بیوراکتور تخمیر ناپیوسته ۱۸۶

جدول E.۲.۱۰. لگاریتم طبیعی از غلظت وزن خشک سلولی ۱۸۷

جدول ۱.۵ پارامترهای سینتیکی برای EMR و سامانه لیپاز آزاد ۱۹۳

نمودار ۲.۵ مقدار *KIS* برای لیپاز آزاد و EMR ۱۹۵

جدول۳.۵ مقدار *KIP* برای سامانه ناپیوسته و EMR ۱۹۷

جدول۴.۵ مقایسه بین مقادیر گرافیکی (شکل ۲۱.۵) و مقادیر محاسبه شده ۲۰۳

جدول۵.۵ شیب نمودار(شیب نمودار دیکسون در برابر *1/[S]*) ۲۰۴

جدول ۱.۶ درصد توزیع مخازن همزن‌دار و هوادهی شده در کاربردهای بیوراکتور ۲۰۸

جدول ۲.۶ عملکرد بیوراکتورها ۲۰۸

جدول ۳.۶ پارامترهای موثر بر افزایش مقیاس مبتنی بر تشابهات هندسی. ۲۳۳

جدول۱.۸ تخمیر پیوسته دو سوبسترایی (گلوکز و زایلوز) در ICR در ۳۶°C. ۲۹۹

جدول۲.۸ مدل سینتیکی ICR برای *پروپیونیباکتریوم آسیدیپروپیونیک* تثبیت شده ۳۰۱

جدول۳.۸ ویژگی‌های فیزیکی و ظاهر دانه‌های *ساکارومایسس سرویسیه* ۳۱۰

جدول۴.۸ روش‌های تثبیت ۳۲۸

جدول۵.۸ سلول‌های میکروبی که با پیوند کوالانسی به نگهدارنده‌های مختلفی متصل شدند. ۳۲۹

جدول۶.۸ مطالعات آزمایشگاهی نفوذ در سامانه سلول‌های تثبیت شده و مقادیر ضریب توزیع آن‌ها D_0/D_c..... ۳۲۹

جدول۷.۸ بهره دهی اتانل از سامانه تثبیت شده ۳۳۱

جدول ۱.۹ گرمای احتراق در فرایند تخمیر تولید گلیسرول و الکل ۳۳۹

جدول ۲.۹ خلاصه موازنه مواد در ورودی و خروجی فرمنتور. ۳۴۳

جدول ۳.۹ چگالی و جز وزنی ورودی و خروجی فرمنتور ۳۴۴

جدول ۱.۱۰ داده‌های تخمیر ناپیوسته، اختلاط ثابت، آزمایش شماره ۱ ..... ۳۷۷

جدول ۲.۱۰ داده‌های تخمیر پیوسته‌ی اتانل، آزمایش شماره ۲، S_0=۳۵g/l. ۳۸۷

جدول ۱.۱۱ اهمیت بالینی آنتی بیوتیک‌ها و تولید میکروارگانیسم ۴۰۰

جدول ۲.۱۱ صفحه مشخصات طراحی فرمنتور ۴۱۴

جدول ۱.۱۲ محیط کشت ابتدایی برای آماده سازی کشت بذر ۴۲۳

جدول۲.۱۲ اجرای آزمایشی تولید سیتریک اسید ۴۲۴

جدول۱.۱۳ ثوابت روابط انتقال جرم برای اندازه‌های مختلف فرمنتور ۴۳۰

جدولE.۱.۱ غلظت سوبسترا نسبت به عکس غلظت توده زیستی ۴۴۵

جدول E.۱.۵ تولید اتانل در تخمیر ناپیوسته ۴۷۲

جدول۱.۱۴ روش‌های تبدیل ضایعات سلولزی کشاورزی به خوراک دام ۴۹۰

جدول۲.۱۴ تهیه غلظت BSA برای منحنی کالیبراسیون استاندارد ۴۹۴

جدول۳.۱۴ ترکیب درصد سلولی SCP از برخی میکروارگانیسم‌ها(وزن خشک سلولی به ازای سنت) ۴۹۹

جدول.۴.۱۴ محتوای آمینو اسیدهای ضروری پروتئین سلولی در مقایسه با سایر منابع پروتئینی(٪ وزنی)[۱۴]... ۵۰۰

جدول ۱.۱۶ دسته بندی فرایندهای جداسازی غشایی برای سامانه‌های مایع. ۵۲۴

جدول ۲.۱۶ معمولترین طراحی‌های ماژول استفاده شده در فرایندهای جداسازی اصلی. ۵۳۶

جدول ۳.۱۶ پارامترهای طراحی ماژول غشایی. ۵۵۴

جدول ۱.۱۷ موازنه جرم بازیافت G3PDH از مخمر نان در فرایند مستقیم مجتمع. ۶۱۸

معرفی کتاب جدید الانتشار ناشر بین المللی Elsevier

نویسنده: دکتر قاسم نجف پور استاد دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

در قرن بیست و یکم کاربرد وسیع فرآیندهای بیولوژی زمینه ساز توسعه علوم مهندسی در بیوتکنولوژی گردید. میکروارگآن‌ها به سهولت قادر به تولید الکل، استون و مواد شیمیایی متنوع بوده و کلیه فرآورده‌های شیمیائی و داروئی با استفاده از فرآیندهای بیوتکنولوژی تهیه می‌شوند. در حقیقت علمی که به کاربرد میکروبیولوژی صنعتی منتهی می‌شود فرآورده‌های متنوعی در صنعت به بازار عرضه می کند. حال ارگانیسم‌های نوترکیب که می‌توانند انقلاب عظیمی را در علم بیوتکنولوژی بپا کنند در فرآیندهای بیولوژیکی به کار می‌روند. تنها مهندسین شیمی با مجهز شدن به علم و دانش بیوتکنولوژی قادر به جامه عمل پوشاندن به خواست‌های بیوتکنولوژیست‌ها خواهند بود . لذا کلیه توانمندی‌ها مرا بر آن داشت تا کتاب جدیدی به زبان اصلی تحت عنوان "Biochemical Engineering & Biotechnology" را در هفده فصل به رشته تحریر درآورم. البته منشاء آن به دوره خدمات آموزشی و پژوهشی حقیر به عنوان استاد دانشگاه علوم مالزی که با سوابق مطلوب پژوهشی‌ام در دانشگاه آرکانزاس ایالات متحده جذب دانشگاه علوم مالزی گردیدم، بازمی گردد.

در دانشگاه علوم مالزی با تدوین و تحقیق مهندس زیست‌شیمیایی شده به تدریج به طرح و ارائه دوره‌های فشرده برای مهندسی در صنعت تحت عنوان "مهندسی شیمی برای غیر مهندسی شیمی" و برگزاری دوره فرآیندهای بیولوژیکی پرداختم و ماژول‌ها و جزوات درسی ام را در چهار فصل برای داوری و تصویب چاپ کتابی علمی به ناشر معروفی به نام Elsevier ارسال نمودم. در توجیه طرح خویش و بازاریابی آن موفق به اخذ موافقت چاپ کتاب مذکور در ۱۷ فصل گردیدم. پس از انعقاد قرارداد با ناشر فوق بخشی از کار را پس از مراجعت به کشور عزیزم ادامه دادم تا سرانجام در نوامبر ۲۰۰۶ پنجمین اثر علمی ام انتشار یافت. این کتاب از هفده فصل تشکیل شده است که شامل بحث‌هایی در زمینه میکروبیولوژی صنعتی، فرآیند اختلاط و هوادهی، سامانه گاز و مایع،

فرآیندهای بیولوژیکی، ساخت و کنترل فرآیندهای تخمیری، ارگانیسم‌ها برای تولید الکل و اسیدهای آلی، موازنهٔ مواد و عناصر در فرآیندهای بیولوژیکی، کاربرد فرآیندهای تخمیری، تولید آنتی بیوتیک ها، تولید اسید سیتریک، مقیاس صنعتی فرآیندهای بیولوژیکی، پروتئین سلولی، استرلیزاسیون فرآیندهای جداسازی غشائی، بازیابی پیشرفته در فرآیندها و پروتئین پائین دستی در فرآیندهای بیوتکنولوژی است.

لازم به ذکر است که فصل‌های ۱۶ و ۱۷ این کتاب با همکاری دوستان بسیار ارزشمندم جناب آقای دکتر ندال حلال و جناب آقای دکتر محسن جهانشاهی از دانشگاههای ناتینگهام انگلیس و دانشگاه مازندران به رشته تحریر درآمده است. این کتاب به عنوان کتاب درسی فرآیندهای بیوشیمیائی مهندسی شیمی بسیار مفید بوده و حاوی نتایج پروژه‌های تحقیقاتی متعددی است و راهنمای بسیار مفیدی برای دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی شیمی خواهد بود. نتایج حاصل از تلاش چند ساله اخیرم در این کتاب جمع آوری شده است که در سطح بین المللی ارائه شده است.

کد کتاب: ISBN: 0_444_52845_8

امید است کتاب حاضر راهنمای خوبی برای تحقیق در زمینهٔ علوم بیوتکنولوژی جهت بکارگیری دانش فنی مهندسی شیمی باشد. این کتاب می تواند چراغ راهی برای حل مشکلات علوم بیوتکنولوژی دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی شیمی باشد تا شناخت کاملی از فرآیندهای بیوتکنولوژی حاصل شود. اکنون که این کتاب در دسترس محققین و دانش پژوهان جهان قرار گرفته است این حقیر با آغوش باز آمادگی خویش را جهت دریافت هرگونه ارائه طریق و رهنمود از عزیزان محقق اعلام می‌دارم. بدیهی است دیدگاههای اصلاحی دریافتی را در فرصت آتی به هنگام تجدید چاپ جامه عمل خواهم پوشاند.

اینجانب قاسم نجف پور استاد دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه مازندران، استاد سابق دانشگاه علوم مالزی و محقق و استاد مدعو دانشگاه آرکانزاس افتخار دارم تا از این طریق هدیه‌ای هر چند کوچک به جامعه علمی ایرانیان و دانشمندان ایرانی داخل و خارج ارائه نمایم. باشد که با وجود همه مشکلات بتوان ثابت نمود که می‌توانیم در عرصه علم موجب شکوفائی ایران اسلامی باشیم و در این راه به امت اسلامی ایران خدمتی هرچند کوچک نمود و وظایف محوله را با قبول مسئولیت‌های سخت با تمام توان به سرمنزل مقصود رسانیم.

قاسم نجف پور

دی ماه ۱۳۸۵