

توسعه فرایند

(از ایده اولیه تا طراحی تولید شیمیایی)

(انتشارات وایلی، سال ۲۰۰۵)

تالیف

ج. هربرت وگل

ترجمه

بهرام ضمیری

لیث تقوی

سید حامد هاشمی

مهدی اسبقی کنانلو

سرشناسه: : فوگل، گ. هربرت، ۱۹۵۱ - م. Vogel, G. Herbert

عنوان و نام پدیدآور : توسعه فرایند (از ایده اولیه تا طراحی تولید شیمیایی) / تالیف ج. هربرت وگل؛ ترجمه بهرام ضمیری... [و دیگران].

مشخصات نشر : تهران: لیث تقوی، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری : ۶۳۴ص: جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).

شابک : ۴-۴۶۴۴-۰۴-۶۰۰-۹۷۸-۳۴۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی : فیبا

یادداشت: عنوان اصلی : Process development : from the initial idea to the chemical production

plant c2005

یادداشت : مترجمان بهرام ضمیری، لیث تقوی، سیدحامد هاشمی، مهدی اسبقی کنانلو.

یادداشت

موضوع

موضوع

شناسه افزوده

رده بندی کنگره

رده بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

نام کتاب: توسعه فرایند (از ایده اولیه تا طراحی تولید شیمیایی)

مترجمان بهرام ضمیری، لیث تقوی، سیدحامد هاشمی، مهدی اسبقی کنانلو.

ناشر: مولف

چاپ و صحافی: آذین

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

چاپ اول : بهار ۱۳۹۵

قیمت: ۳۴۰۰۰۰ ریال

آدرس: g.herbert.process@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۹۴۶۹۱۲۱۹ و ۰۹۱۲۴۴۸۶۵۱۸

شابک: ۴-۴۶۴۴-۰۴-۶۰۰-۹۷۸-۳۴۰۰۰۰
ISBN: 978-600-04-4644-4

پیشگفتار مولف

ایده این کتاب تسهیل انتقال افراد دانشگاهی به صنعت شیمیایی است. این کتاب نه تنها همه دارندگان لیسانس و درجات دکترا را در علوم طبیعی و مهندسی، بلکه تمامی دانشجویان اقتصادی را که در مدت کوتاهی وارد صنایع شیمیایی می‌شوند قادر می‌سازد شروعی روان در دوره‌های کاری خود داشته باشند و مباحثاتی علمی با مهندسان و شیمی‌دان‌های صنعتی با تجربه انجام دهند.

این کتاب برای کارگران با تجربه در صنعت که به دنبال مرجع کاری دقیقی برای رهنمودهایی در مورد حل مشکل هستند، و برای دانشجویانی که به تحصیل شیمی تکنیکی می‌پردازند به عنوان منبعی برای مرور در نظر گرفته می‌شود.

فصول ۳ تا ۶ توصیف گسترش و ارزیابی پروسه‌های تولید و اجرای پروژه‌ها از نقطه نظر یک شیمیدان می‌پردازد. مباحثه‌های متنوع شیمیایی، مهندسی، علوم مواد، قانونی، اقتصادی، امنیتی و غیره که باید قبل و در حین برنامه‌ریزی، ایدئها و آغاز یک واحد شیمیایی در نظر گرفته شوند، مورد برخورد قرار می‌گیرند. دانش مبنای ضروری در فصل دوم فراهم می‌شود: کارخانه تولید شیمیایی و مؤلفه‌های آن. این فصل با قوانین مبنایی شیمی تکنیکی مانند کاتالیز، مهندسی واکنش شیمیایی، پروسه‌های جداسازی، هیدرودینامیک، لجستیک انرژی و مواد، تکنیک‌های کنترل، اندازه‌گیری، ایمنی واحد، و انتخاب مواد سروکار دارد. بنابراین، به عنوان بخشی دقیق در کتابی عمل می‌کند که خواننده را از مشاوره با موارد دیگر در زمان فراهم شدن چنین اطلاعاتی بی‌نیاز می‌سازد. ضمیمه‌ای جامع (فرمول‌های ریاضیاتی، فاکتورهای تبدیل، داده‌های ترمودینامیکی، داده‌های مواد، مقررات و غیره) نیز فراهم می‌شود.

این کتاب بر مبنای تجربه صنعتی‌ای قرار می‌گیرد که در Ludwighshafen, BASF AG از ۱۹۸۲ تا ۱۹۹۳ در حوزه بهبود، برنامه‌ریزی، ساخت و آغاز واحدهای تولید پتروشیمیایی کسب کردم. بنابراین انتخاب سرفصل‌ها و رویکرد لزوماً ذهنی بوده‌اند. در اینجا، از مشاوران خود در این موضوع یعنی دکتر Gerd Dumbgen و Fritz Thiessen بسیار متشکرم. از پروفیسور Wilfried J. Petzny برای کنترل دست‌نوشته، و نظرات و انتقاد سازنده که با کمال تشکر لحاظ شده‌اند قدردانی می‌کنم.

درنهایت، از Dieter Bottiger برای آماده کردن اشکال متعدد و دختر بزرگ‌ترم Brike Vogel برای تصحیح دست‌نوشته تشکر می‌کنم. مسئولیت هرگونه خطا در این کتاب را به کلی بر عهده می‌گیرم.

گفتار مترجمین:

پیدایش صنعت شیمیایی به دوران قدیم و عصر آتش نسبت داده می‌شود که در دوران‌های مختلف دستخوش تحولات و دگرگونی زیادی گشته و نیز به علت رابطه نزدیکی که با فرهنگ و رشد جوامع داشته با آن آمیخته شده است. امروزه در هر کشوری صنایع شیمیایی مهمترین تولید کننده مواد پایه برای سایر صنایع آن کشورها محسوب می‌گردند. در کشورهایی که مواد اولیه طبیعی کمیاب است، کارخانه‌های شیمیایی، تنوع موادخام را فراوان تر می‌کنند و سعی دارند موادی را که از کشورهای بیگانه وارد می‌شوند را تولید نمایند. لذا با توجه به رسالتی که جامعه علمی کشور بر عهده دارد نیازمند تالیف و ترجمه های بیشتر در جهت انتقال تجربیات علمی و فنی جدید در راستای گسترش و ارتقاء کیفی و کمی محصولات تولیدی در صنایع شیمیایی می‌باشیم.

بنابراین با رشد سریع علم، نیاز به ترجمه کتاب‌های علمی در شاخه علوم مهندسی شیمی و شیمی روز به روز بیشتر احساس می‌شود که البته ترجمه کتاب‌های درسی و منابع دانشگاهی در این میان، اهمیت به مراتب بیشتری دارد.

متأسفانه، با توجه به کیفیت نه چندان مطلوب بسیاری از کتاب‌های ترجمه شده درسی از یک طرف جامعه دانشگاهی نیاز به بازترجمه برخی کتاب‌ها با ویرایش و ترجمه جدید و بهتر و از سوی دیگر، نیاز به ترجمه مقالات جدید بصورت ترجمه و خلاصه سازی و حتی ترجمه و تالیف از کتاب‌های مجموعه مقالات علمی دارد.

کتاب توسعه فرایند ج. هربرت وگل انتشارات وایلر سال ۲۰۰۵ از منابع و مراجع اصلی و مهم در شاخه مهندسی شیمی محسوب می‌گردد. بنابراین، در ترجمه کتاب پیش رو با تلاش بسیار و دقیق و امانت داری در انتقال مفاهیم و ابقاء کلیه تصاویر و اسکال و جداول کتاب اصلی، سعی در برطرف نمودن بخشی از نیازهای جامعه علمی و مهندسی کشور نموده ایم. امید داریم این مجموعه بتواند مورد علاقه شما اساتید و پژوهشگران و دانشجویان عزیز قرار گیرد و سهمی در پیشبرد اهداف علمی و مهندسی کشور داشته باشیم. لذا خواهشمندیم ما را از نظرات و پیشنهادات خودتان را در جهت اصلاح و ارتقاء کیفی این مجموعه در چاپ بعدی بهرمنند گردانید.

بهرام ضمیری

لیث تقوی

سید حامد هاشمی

مهدی اسبقی کنانلو

بهار ۱۳۹۵

فهرست مطالب

فصل ۱: مقدمه	۱
۱-۱- هدف تحقیق و توسعه	۱
۲-۱- ساختار تولید صنعتی شیمیایی	۳
۳-۱- وظیفه پیشبرد پروژه	۱۴
۴-۱- تفکر خلاقانه	۱۴
فصل ۲: کارخانه تولید مواد شیمیایی و مولفه های آن	۱۷
۱-۲- کاتالیست	۱۹
۲-۱-۲- عملکرد کاتالیست	۲۳
۳-۱-۲- سرعت مرتبط با کاتالیز ناهمگون	۳۹
۲-۲- رآکتور	۶۸
2-3- پردازش محصول (پروسه های جداسازی مکانیکی و گرمایی)	۱۱۰
۴-۲- تقطیر، یکپارچه سازی	۱۳۰
۱-۴-۲- مبانی تعادل های مایع - گاز	۱۳۰
۵-۲- جذب و دفع، غاری سازی، تقطیر بخار همراه	۱۹۳
۶-۲- جذب، جذب شیمیایی	۲۳۶
۷-۲- تبادل یون	۲۳۸
۸-۲- خشک سازی	۲۳۹
۹-۲- پروسه های مخصوص برای فازهای سیال	۲۴۱
۱۰-۲- پروسه های مکانیکی	۲۴۲
۱۱-۲- لوله ها، پمپ ها، و کمپرسورها	۲۴۶

۲۶۳	۱۲-۲- کمپرسورها
۲۶۶	۱۳-۲- تأمین انرژی
۲۷۴	۱۴-۲- دفع پسماند
۲۸۷	۱۵-۲- تکنولوژی کنترل و اندازه گیری
۳۱۳	۱۶-۲- واحد ایمنی
۳۱۸	۱۷-۲- انتخاب مواد

فصل ۳: داده‌های پردازش ۳۳۷

۳۳۷	۱-۳- داده های شیمیایی
۳۳۸	۱-۱-۳- گرمای واکنش
۳۳۹	۲-۱-۳- تعادل رمودینامیکی
۳۴۷	۳-۱-۳- سینتیک
۳۶۴	۴-۱-۳- انتخاب و تبدیل به عنوان تابعی از پارامترهای پردازش
۳۷۰	۲-۳- تعادل جرمی
۳۷۳	۳-۳- داده‌های فیزیکوشیمیایی
۳۷۴	۱-۳-۳- داده‌های فیزیکوشیمیایی مرتبط با مواد خالص
۳۷۷	۲-۳-۳- داده‌هایی برای ترکیب‌ها
۳۷۸	3-4- پردازش
۳۷۹	۵-۳- شرایط مجوز و حق ثبت
۳۸۳	۶-۳- هزینه‌های بهبود
۳۸۴	۷-۳- مکان
۳۸۵	۸-۳- موقعیت بازار
۳۸۷	۹-۳- مواد خام
۳۹۲	۱۰-۳- ظرفیت واحد
۳۹۳	۱۱-۳- موقعیت دفع- پسماند
۳۹۴	۱۲-۳- محصول پایانی

فصل ۴: مسیر بهبود پروسه ۳۹۷

۳۹۷	۱-۴- بهبود پروسه به عنوان پروسه‌ای تکرارشونده
۴۰۲	۲-۴- طراحی نسخه اولیه پروسه
۴۰۵	۲-۲-۴-۱-۲-۴- ابزارهای مورد استفاده برای طراحی نسخه اولیه پروسه
۴۱۶	۳-۴- کنترل مراحل منفرد
۴۱۹	۴-۴- میکروواحد: ارتباط میان واحد آزمایشی و آزمایشگاه
۴۲۱	۵-۴- آزمایش پروسه کلی در یک مقیاس کوچک
۴۲۱	۱-۵-۴- تکنولوژی واحد کوچک

۴۲۸ ۴-۵-۲- واحد آزمایشی

۴۳۱ فصل ۵: طراحی، احداث و آغاز یک واحد شیمیایی

۴۳۲ ۵-۱- مسیر عمومی انجام پروژه

۴۴۰ ۵-۲- جنبه‌های مهم انجام یک پروژه

۴۴۱ ۵-۲-۱- ارائه مجوز

۴۴۶ ۵-۲-۲- بررسی‌های ایمنی

۴۵۱ ۵-۲-۳- قوانین صوانح صنعتی المان Storfalverordnung

۴۵۲ ۴-۵-۲-۵- برگه‌های جریان P&I

۴۵۴ ۵-۲-۵- طرح‌های عملیات

۴۵۴ ۵-۲-۶- برگه‌های داده‌های تکنیکی

۴۵۴ ۵-۲-۷- ایجاد پدا ها

۴۵۹ ۵-۲-۸- آماده سازی اسناد دیگر

۴۵۹ ۵-۳- راه‌اندازی

۴۶۰ ۵-۴- شروع

۴۶۳ فصل ۶: ارزیابی پروسه

۴۶۳ ۶-۱- آماده‌سازی گزارشات بررسی

۴۶۴ ۶-۱-۱- خلاصه

۴۶۵ ۶-۱-۲- نمودار جریان مینا

۴۶۵ ۶-۱-۳- توصیف پروسه و نمودار جریان

۴۶۸ ۶-۱-۴- نمودار جریان دفع پسماند

۴۶۹ ۶-۱-۵- تخمین صرف سرمایه

۴۷۶ ۶-۱-۶- محاسبه هزینه‌های تولید

۵۰۴ ۶-۲- بازگشت سرمایه‌گذاری

۵۰۴ ۶-۲-۱- بازگشت سرمایه استاتیک

۵۰۷ ۶-۲-۲- بازگشت سرمایه دینامیک

۵۰۸ ۶-۳- ریسک اقتصادی

۵۰۹ ۶-۳-۱- تحلیل حساسیت

۵۱۲ ۶-۳-۲- زمان پرداخت

۵۱۲ ۶-۳-۳- جریان پولی

۵۱۳ فصل ۷: گرایش‌ها در بهبود پروسه

۵۱۹ فصل ۸: پیوست

- ۵۱۹-۸-۱- فرمول های ریاضیاتی ۵۱۹
- ۵۳۲-۸-۲- ثابت ها ۵۳۲
- ۵۳۲-۸-۳- لیستی از عناصر با شعاع پیوند حجم های اتمی و نقاط ذوب و جوش ۵۳۲
- ۵۳۶-۸-۴- تبدیل واحد های مختلف واحد SI ۵۳۶
- ۵۴۱-۸-۵- روابط میان واحد های مبنا و اشتقاقی ۵۴۱
- ۵۴۱-۸-۶- تبدیل غلظت ها برای ترکیب های مولفه A غیر حل شده در حلال B ۵۴۱
- ۵۴۲-۸-۷- ثابت های a و b و اندروالس و مقادیر حیاتی برای برخی گازها ۵۴۲
- ۵۴۳-۸-۸- ظرفیت های گرمایی برخی مواد و وابستگی دمایشان ۵۴۳
- ۵۴۴-۸-۹- داده های ترمودینامیک ترکیب های ارگانیک منتخب ۵۴۴
- ۵۴۶-۸-۱۰- ترتیب بزرگی آنتالپی واکنش .. برای واکنش های صنعتی منتخب ۵۴۶
- ۵۴۹-۸-۱۱- پارامترهای آنتیپور ترکیب های ارگانیک منتخب ۵۴۹
- ۵۵۰-۸-۱۲- خصوصیات آب ۵۵۰
- ۵۵۰-۸-۱۲-۱- فرمول هایی برای محاسبه خصوصیات فیزیک-شیمیایی آب بین ۰ تا ۱۵۰ درجه (دما بر حسب درجه سانتیگراد و فشار بر حسب بار) ۵۵۰
- ۵۵۴-۸-۱۲-۲- خصوصیات آب ۵۵۴
- ۵۵۷-۸-۱۲-۳- چگالی kgm^{-3} آب در فشارها و دماهای متفاوت ۵۵۷
- ۵۵۹-۸-۱۲-۴- ظرفیت گرمایی ویژه $1 - K - kJ kg^{-1}$ آب در فشارها و دماهای متفاوت ۵۵۹
- ۵۶۰-۸-۱۲-۵- ویسکوزیته دینامیک $1 - s - 10^{-6} kgm^{-1}$ آب در فشارها و دماهای متفاوت ۵۶۰
- ۵۶۲-۸-۱۲-۶- ضریب خود انتشار $1 - D (m^2s^{-1})$ آب در فشارها و دماهای متفاوت ۵۶۲
- ۵۶۲-۸-۱۲-۷- ضریب بسط گرمایی $\beta (10 - 3K)$ آب در فشارها و دماهای متفاوت ۵۶۲
- ۵۶۴-۸-۱۲-۸- رسانایی گرمایی $1 - K - 10 - 3 Wm^{-1}$ آب در فشارها و فشار متفاوت ۵۶۴
- ۵۶۶-۸-۱۲-۹- لگاریتم مبنای ده منفی محصول یونی آب $(2 - q - 2) pKW (mol^2)$ در دماهای متفاوت ۵۶۶
- ۵۶۸-۸-۱۲-۱۰- ثابت دی الکتریک استاتیک نسبی ϵ_r آب به عنوان تابعی از دما و فشار ۵۶۸
- ۵۶۹-۸-۱۲-۱۱- خصوصیات هوای خشک (جرم مولی: $28.969 g mol^{-1}$) ۵۶۹
- ۵۷۱-۸-۱۲-۱۳-۱- فاکتور گاز واقعی $r = PV/RT$ هوای خشک در فشارها و دماهای متفاوت ۵۷۱
- ۵۷۱-۸-۱۲-۱۳-۲- ظرفیت گرمایی ویژه $(1 - K - 1) cp (Kj kg^{-1})$ هوای خشک در فشارها و دماهای متفاوت ۵۷۱
- ۵۷۲-۸-۱۲-۱۳-۳- ویسکوزیته دینامیک $\eta (mPa s)$ هوای خشک در فشارها و دماهای متفاوت ۵۷۲
- ۵۷۳-۸-۱۲-۱۳-۴- رسانایی گرمایی $(1 - K - 1) \lambda (W m^{-1})$ هوای خشک در فشارها و دماهای متفاوت ۵۷۳
- ۵۷۴-۸-۱۴- اعداد مشخص بدون بعد ۵۷۴
- ۵۷۶-۸-۱۵- مقررات مهم آلمان برای برخورد با مواد ۵۷۶
- ۵۷۶-۸-۱۶- هشدارهای امنیتی و خطرات ۵۷۶
- ۵۸۵-۸-۱۷- بیست و پنج کمپانی بزرگ جهان در سال ۲۰۰۰ ۵۸۵
- ۵۸۶-۸-۱۸- بیست و پنج کمپانی بزرگ در آلمان در سال ۲۰۰۰ ۵۸۶

۵۸۷ ۸-۱۹- متوذهای تحلیل سطحی

۵۹۱ فصل ۹: مراجع

www.ketab.ir