





استفاده از روش ضربه معکوس برای افزایش بازده عملکرد غشاء و تعیین ضریب نفوذ مؤثر در لایه کیک

رساله برای دریافت درجه دکتری

در رشته مهندسی شیمی

نگارش

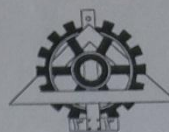
مسعود کمبرانی

استادان راهنما:

دکتر حسین بهمنیار – دکتر سیدمحمد علی موسویان

استاد مشاور: دکتر سیدمحمد محمود موسوی

شهریور ماه ۱۳۹۵



بنام خدا
دانشگاه تهران

پردیس دانشکده های فنی
دانشکده مهندسی شیمی

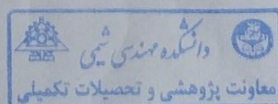
گواهی دفاع از رساله دکتری

هیات داوران رساله دکتری آقای مسعود کمبرانی به شماره دانشجویی ۸۱۰۴۸۸۴۴۱ در رشته مهندسی شیمی با عنوان

" استفاده از روش ضربه معکوس برای افزایش بازده عملکرد غشاء و تعیین ضریب نفوذ موثر در لایه کیک "

را در تاریخ ۱۳۹۵/۷/۱۳ با درجه عالی ارزیابی نمود.

ردیف	مشخصات هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه دانشگاهی	دانشگاه یا موسسه	امضاء
۱	استاد راهنمای اول	دکتر حسین بهمنیار	استاد	دانشگاه تهران	
۲	استاد راهنمای دوم	دکتر سید محمد علی موسویان	استاد	دانشگاه تهران	
۳	استاد مشاور	دکتر سید محمود موسوی	استاد	دانشگاه فردوسی مشهد	
۴	استاد مدعو داخلی	دکتر پریرسا خدیو پارسا	استادیار	دانشگاه تهران	
۵	استاد مدعو داخلی	دکتر سهرابعلی قربانیان	استادیار	دانشگاه تهران	
۶	استاد مدعو خارجی	دکتر اصغر مولایی دهکردی	استاد	دانشگاه صنعتی شریف	
۷	استاد مدعو خارجی	دکتر منصوره سلیمانی	استادیار	دانشگاه امیر کبیر	
۸	نماینده کمیته تحصیلات تکمیلی دانشگاه مهندسی شیمی	دکتر سهرابعلی قربانیان	استادیار	دانشگاه تهران	



تعهدنامه اصالت اثر

باسمه تعالی

اینجانب مسعود کمبرانی تأیید می‌کنم که مطالب مندرج در این رساله حاصل کار پژوهشی اینجانب است و به دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این نوشته از آنها استفاده شده است، مطابق مقررات ارجاع گردیده است. این رساله قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است. کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشکده فنی دانشگاه تهران می‌باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو : مسعود کمبرانی

امضای دانشجو :

سپاس و تشکر

با تشکر و سپاس فراوان از استاد دانشمند و ارجمند جناب آقای دکتر حسین بهمنیار که از راهنمائیهای بیدریغ و ارزشمند ایشان بهره ها برده ام.

با امتنان بیکران از مساعدت‌های بی شائبه‌ی استاد عالیقدر جناب آقای دکتر سیدمحمد علی موسویان استاد راهنما و ریاست محترم دانشکده مهندسی شیمی

با قدردانی و سپاس فراوان از راهنمایهای ارزشمند استاد بزرگوار و دوست عزیزم جناب آقای دکتر سیدمحمد موسوی که بسیار پشتیبان و همراه من در اجرای این رساله بودند.

چکیده

یکی از اصلی ترین مشکلات و معضلات فرایندهای فیلتراسیون غشائی، گرفتگی منافذ و سطح غشاء می باشد. استفاده از ضربه معکوس برای پیشگیری از ایجاد رسوب بر روی سطح غشاء و افزایش کارایی و عمر مفید غشاء در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته است.

در تحقیق حاضر، روش جدیدی برای ایجاد ضربه معکوس بدون استفاده از گاز فشرده، معرفی و اجرا گردید. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می دهد که استفاده از ضربه معکوس در عملیات فیلتراسیون، توانسته است برای محلول سدیم کلراید بیش از ۳۷٪، برای محلول گلوکز بیش از ۲۶٪ و برای محلول نیترات سرب بیش از ۲۷٪ شار مایع عبور کرده از غشاء را افزایش دهد.

بر اساس تئوری مقاومت، مقاومت ناشی از غشاء تمیز و مقاومت ناشی از قطبش غلظتی برای خوراکیهای مختلف و در غلظتهای مختلف اندازه گیری گردید. مقاومت ناشی از قطبش غلظتی با افزایش غلظت خوراک و افزایش جرم مولکولی ماده حل شده در خوراک نسبت مستقیم دارد.

مدلسازی انتقال جرم برای لایه مرزی در داخل مجرای جریان خوراک انجام شده و غلظت ماده حل شده در لایه ژلی محاسبه گردید. همچنین یک روش نسبتاً ساده برای برآورد ضریب انتقال جرم مؤثر در غشاء و لایه ژلی پیشنهاد گردید. به عبارت دیگر برای سهولت کار در مدلسازی انتقال جرم در غشاء و لایه کیک، این دو بخش بر روی هم به مثابه یک دیوار جامد در نظر گرفته شده و بر اساس مدل‌های ریاضی و معادلات تجربی موجود برای این حالت، پارامتری تحت عنوان ضریب انتقال جرم مؤثر معرفی گردید.

کلمات کلیدی: غشاء، فیلتراسیون غشائی، نانوفیلتر، ضربه معکوس، ضریب انتقال جرم مؤثر