



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب
دانشکده تحصیلات تکمیلی

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “M.Sc”
مهندسی شیمی - فرآیند

عنوان :

بررسی انجام واکنش های شیمیایی در رآکتورهای پلاسمای همراه پالس

استاد راهنما :

نگارش:

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان مطالب

۵	فهرست
۷	چکیده فارسی
۱	مقدمه
۵	فصل اول : کلیات
۶	۱-۱) هدف
۶	۲-۱) پیشینه تحقیق
۷	۳-۱) روش کار و تحقیق
۸	فصل دوم : پالس
۹	۱-۲) پالس و تعریف آن
۱۰	۲-۲) تغییرات پالس
۲۵	۳-۲) پلاسمای پالسی
۳۱	فصل سوم : رآکتورهای پلاسمای پالسی
۳۲	۱-۳) کاربرد رآکتورهای پلاسمای پالسی
۶۹	۲-۳) شرایط عملیاتی
۷۲	۳-۳) مدل سازی، شبیه سازی و مکانیزم ها
۷۶	فصل چهارم : مقایسه
۷۷	۱-۴) مقایسه رآکتورهای پلاسمای پالسی و پیوسته
۷۸	۲-۴) محاسن و معایب
۷۹	۳-۴) مقایسه کاربردی رآکتورهای پالسی و پیوسته پلاسمای
۸۰	فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهاد
۸۱	۱-۵) رآکتورهای پلاسمای پالسی: گذشته، حال، آینده
۸۲	۲-۵) کارهای انجام نشده
۸۴	۳-۵) رآکتورهای پلاسمای پالسی در راه صنعتی شدن
۹۰	۴-۵) رآکتورهای پلاسمای پالسی در ایران
۹۱	۵-۵) کار آینده
۹۲	منابع و ماخذ
۱۰۳	چکیده لاتین

فهرست جداول

شماره صفحه	عنوان
۱۹	۱-۲) تابع پاسخ انواع مدارات RC به انواع پالس
۳۶	۱-۳) مقایسه چند روش پلاسمایی برای تبدیل متان
۴۴	۲-۳) مقایسه چند روش پلاسمایی برای تولید گاز سنتز و تبدیل متان با توجه به ورودی و نوع محصول
۴۵	۳-۳) مقایسه چند روش برای تبدیل متان با توجه به خوراک و میزان گزینش پذیری محصولات
۴۶	۴-۳) مقایسه روش های پلاسمای گرمایی (آرک)، اکسیداسیون جزئی (POC) و پلاسمای پالسی فرکانس بالا
۸۷	۱-۵) میزان گازهای آلاینده ورودی و خروجی از رآکتور کرونا پالسی صنعتی ساخت دانشگاه آیندهوون
۸۹	۲-۵) مشخصات چند رآکتور پلاسمای DC از شرکت <i>Nitrion GmbH</i> <i>Nitrierbetriebe Bayern</i>

فهرست اشکال

شماره صفحه

عنوان

۱۱	۱-۲) یک مدار بالا گذر RC
۱۱	۲-۲) ورودی پالس پله ای و پاسخ مدار RC بالا گذر
۱۲	۳-۲) پالس مربعی ایده آل
۱۲	۴-۲) پالس پله ای با دامنه E برای $t > 0$
۱۳	۵-۲) پالس پله ای با دامنه -E برای $t > t_p$
۱۴	۶-۲) جواب مدار RC بالا گذر به پالس مربعی در حالتی که $t_p > t$
۱۵	۷-۲) ورودی نمایی و پاسخ مدار به آن
۱۶	۸-۲) پاسخ مدار RC پایین گذر به پالس پله ای
۱۷	۹-۲) پاسخ عمومی مدار RC پایین گذر به پالس مربعی
۱۸	۱۰-۲) پاسخ مدار پایین گذر به پالس نمایی به ازای مقادیر مختلف n
۲۰	۱۱-۲) پاسخ مدار RL بالا گذر به ورودی پالس پله ای
۲۱	۱۲-۲) یک مدار RLC
۲۲	۱۳-۲) پاسخ مدار RLC به ازای $R > 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ خط پر و $R = 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ نقطه چین
۲۳	۱۴-۲) پاسخ مدار RLC به ورودی پله به ازای $R < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$
۲۴	۱۵-۲) پاسخ مدار غیر خطی به یک پالس مربعی
۲۶	۱۶-۲) یک سیستم تولید پلاسما از نوع کرونا
۲۷	۱۷-۲) یک مدار ایجاد کننده پالس و رآکتور
۲۷	۱۸-۲) دیاگرام یک رآکتور پلاسمای پالسی که برای حذف فنول به کار گرفته شده است
۲۸	۱۹-۲) تصویر شماتیک یک رآکتور پلاسمای رادیوفرکانسی چرخان و بدون الکتروود
۳۵	۱-۳) تاثیر جنس کاتد بر روی تبدیل متان و گزینش پذیری محصولات
۳۷	۲-۳) تبدیل متان و دی اکسید کربن در فرکانس پالس مختلف
۳۸	۳-۳) تاثیر ولتاژ بر تبدیل دی اکسید کربن و متان و راندمان
۳۹	۴-۳) تغییرات تبدیل و بازدهی در برابر نسبت مولی در ولتاژ ۱۱۰ کیلوولت
۳۹	۵-۳) گزینش پذیری گاز سنتز و سایر هیدروکربن ها در برابر نسبت مولی
۴۰	۶-۳) وابسته گی گاز سنتز به میزان تبدیل خوراک

- ۴۰ (۷-۳) میزان تبدیل متان و دی اکسید کربن و بازدهی انرژی نسبت به شدت جریان
- ۴۱ (۸-۳) تاثیر سرعت تکرار پالس بر تبدیل متان
- ۴۱ (۹-۳) تاثیر سرعت پالس در تبدیل و تولید مواد مختلف
- ۴۱ (۱۰-۳) تغییرات بازدهی انرژی نسبت به زمان اقامت
- ۴۲ (۱۱-۳) تبدیل متان نسبت به فرکانس پالس در دمای اتاق
- ۴۳ (۱۲-۳) تبدیل متان نسبت به فرکانس پالس در دمای ۵۰۰ درجه سانتیگراد
- ۴۳ (۱۳-۳) گزینش پذیری هریک از محصولات تبدیل متان نسبت به فرکانس پالس در دمای اتاق
- ۴۳ (۱۴-۳) گزینش پذیری هر یک از محصولات تبدیل متان نسبت به فرکانس پالس در دمای ۵۰۰ درجه سانتیگراد
- ۴۴ درجه سانتیگراد
- ۴۷ (۱۵-۳) گزینش پذیری محصولات تبدیل متان نسبت به فرکانس پالس
- ۴۷ (۱۶-۳) میزان تبدیل نسبت به شدت جریان
- ۴۸ (۱۷-۳) تاثیر فرکانس پالس بر پارامترهای مختلف
- ۴۸ (۱۸-۳) گزینش پذیری محصولات تبدیل متان نسبت به شدت جریان
- ۵۰ (۱۹-۳) سرعت تولید هیدروژن در فرآیند تبدیل ایزواکتان در فرکانس های پالس مختلف
- ۵۰ (۲۰-۳) سرعت تولید هیدروژن در فرآیند تبدیل ایزواکتان در فرکانس های مختلف و کاتالیزورهای گوناگون
- ۵۳ (۲۱-۳) تبدیل سولفید هیدروژن نسبت به جز مولی در چهار گاز آرگون، نیتروژن، هلیوم و هیدروژن
- ۵۴ (۲۲-۳) تاثیر فشار گاز بر ولتاژ شکست در گازها مختلف
- ۵۴ (۲۳-۳) مقایسه نانوکریستال های الماس ایجاد شده در یک رآکتور پیوسته با پالس
- ۵۷ (۲۴-۳) میزان حذف فنول نسبت به زمان عملیات
- ۵۸ (۲۵-۳) پروفیل غلظت محوری برای حذف فنول در یک بیو رآکتور پالسی
- ۵۹ (۲۶-۳) میزان حذف فنول نسبت به فرکانس
- ۵۹ (۲۷-۳) میزان حذف ۴-کلروفنول به واحد زمان
- ۶۱ (۲۸-۳) تاثیر حباب های گاز در حذف فنول و تشکیل هیدروژن پراکساید در یک محیط خنثا
- ۶۳ (۲۹-۳) مقایسه نتایج تجربی و مدلسازی برای حذف اکسیدهای نیتروژن
- ۶۴ (۳۰-۳) حذف استونیتریل در سه حالت کاتالیزور/کاتالیزور-پلازما/پلازما
- ۶۵ (۳۱-۳) نمایش حذف مخلوط اتیلن/اکسید نیتروژن در سه حالت کاتالیزور/کاتالیزور-پلازما/پلازما
- ۶۵ (۳۲-۳) میزان حذف تولوئن نسبت به درجه حرارت در سه حالت کاتالیزور/پلازما/کاتالیزور-پلازما
- ۶۵ (۳۳-۳) در توان ۵۰ وات (شکل چپ) طول نانوذرات کربنی در رآکتور رادیوفرکانسی بیشتر از روش PECVD پالسی است.
- ۷۰
- ۷۳ (۳۴-۳) پروفیل تجزیه آنیلین
- (۱-۵) نمایی از رآکتور قابل حمل پلاسمای پالسی ساخته انیستیتو درکسل برای حذف ترکیبات فرار ارگانیک در مقیاس پایلوت
- ۸۴
- ۸۵ (۲-۵) تصویر شماتیک رآکتور پلاسمای پالس انیستیتو پلازما درکسل در مرحله پایلوت
- (۳-۵) شکل رآکتور کرونا به کار رفته توسط دپارتمان تکنولوژی محیط زیست کره جنوبی برای حذف اکسیدهای گوگرد و نیتروژن
- ۸۶ (۴-۵) دیاگرام شماتیک رآکتور پلاسمای پالسی HANJUNG در مرحله پایلوت برای حذف

- ۸۶ اکسیدهای گوگرد و نیتروژن ناشی از احتراق
- ۵-۵) میزان حذف دی اکسید گوگرد (با رنگ قرمز-روشن) میزان حذف آمونیاک گاز همراه دی اکسید گوگرد طی فرآیند (رنگ مشکی-تیره) مربوط به طرح پایلوت HANJUNG
- ۸۶ ۵-۶) دیاگرام یک رآکتور پلاسمای پالسی از نوع کرونا برای حذف اکسیدهای گوگردی، نیتروژنی و سایر آلاینده های بد بو و باکتریایی. در مقیاس صنعتی توسط دانشگاه آیندهوون
- ۸۷ ۵-۷) میزان حذف آلاینده ها در واحد زمان در رآکتور صنعتی کرونا پالسی مورد استفاده انستیتو تحقیقات محیط زیست پوهانگ
- ۸۸

- ۵-۸) تصویر شماتیک رآکتور صنعتی به کار گرفته شده توسط انستیتو تحقیقات محیط زیست پوهانگ
- ۸۸

چکیده:

رآکتورهای پلاسما یک روش مناسب برای دستیابی به بازدهی و نتایج مناسب در شرایط عملیاتی ساده و در نتیجه ارزان تر-نسبت به روشهای حرارتی مرسوم- می باشند. در این میان رآکتورهای کرونا پالسی با شرایط عملیاتی سهل الوصول مانند دمای اتاق و فشار اتمسفریک و بازدهی انرژی بالا(در شرایطی خاص بالاتر از رآکتورهای دیگر) و گستره ی متنوع کاربرد جایگاه ویژه ای دارند. چه در بیشتر فرآیندهای موجود یعنی تبدیل مواد و تولید مواد ارزشمندتر، فعالیت های زیست محیطی مانند حذف آلاینده های آب و هوا می توان این رآکتورها را به کار گرفت. افزایش فرکانس پالس نتیجه ای مثبت در بهبود بازدهی این رآکتورها دارد. در کنار آن تنظیم سایر پارامترهای سیستم مانند شدت جریان، ولتاژ و استفاده از گاز همراه مناسب در داخل رآکتور بسته به نوع عملیات، از عواملی هستند که در طراحی این رآکتورهای باید در نظر گرفته شود. با توجه به نتایج موجود، استفاده از دی اکسید کربن به همراه متان در فرمینگ متان، اکسیژن و اوزون برای حذف فنول و سایر ترکیبات ارگانیک در فرآیندهای حذف آلاینده ها و نیتروژن برای حذف اکسیدهای نیتروژن NOX در داخل رآکتور پلاسمای پالسی مناسب می باشد. حرکت این دسته از رآکتورها به سمت صنعتی شدن آغاز شده و با توجه به ویژه گی های بارز و منحصر به فرد آن شتاب قابل توجهی نیز گرفته است. در حال حاضر بیشتر طرح های پایلوت و صنعتی پلاسمای پالسی مربوط به حذف آلاینده ها می باشد.