

اسد ارکان

بسمه تعالی

تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری

آقای محمد قشقائی چهارده چلیک رساله ۲۲ واحدی خود را با عنوان هیدروژن زدایی اتان

ارائه کردند ۱۳۹۰/۱۲/۹ از طریق کاتالیست های زئولیتی صنعتی در تاریخ

اعضای هیات داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا تایید کرده، پذیرش آنرا

برای اخذ درجه دکتری مهندسی شیمی پیشنهاد می کنند

امضا	رتبه علمی	نام و نام خانوادگی	عضو هیات داوران
	دانشیار	دکتر رامین کریم زاده	استاد راهنما
	استاد	دکتر محمدرضا امیدخواه نسرین	استاد ناظر
	دانشیار	دکتر عبدالصمد زرین قلم مقدم	استاد ناظر
	استاد	دکتر سیدمحمدعلی موسویان	استاد ناظر
	استاد	دکتر یداله مرتضوی	استاد ناظر
	دانشیار	دکتر عبدالصمد زرین قلم مقدم	مدیر گروه (یا نماینده گروه تخصصی)

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می‌باشد ولی حقوق معنوی پدیدآورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تأیید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می‌باشد. تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم‌افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده‌ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده‌ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته‌ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تأیید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجناب محمد قشقائی دانشجوی رشته مهندسی شیمی گرایش طراحی فرایند ورودی سال تحصیلی ۱۳۸۶ مقطع دکتری دانشکده مهندسی شیمی متعهد می‌شوم کلیه نکات مندرج در آئین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته‌های علمی مستخرج از رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین‌نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجناب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم.»

امضا:
تاریخ: ۱۳۹۰/۱۲/۰۹

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی- پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری نگارنده در رشته مهندسی شیمی است که در سال ۱۳۹۰ در دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر کریمزاده از آن دفاع شده است.»


ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

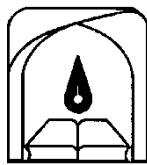
ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می‌کند که در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶: اینجانب محمد قشقائی دانشجوی رشته مهندسی شیمی مقطع دکتری تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی: محمد قشقائی



تاریخ و امضا: ۱۳۹۰/۱۲/۰۹



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده مهندسی شیمی

رساله دکترای رشته مهندسی شیمی گرایش مهندسی فرایند

عنوان رساله

هیدروژن زدایی اتان بر روی کاتالیست‌های زئولیتی و تحلیل مدل‌های توزیع اندازه حفرات

نام دانشجو

محمد قشقائی

استاد راهنما

دکتر رامین کریمزاده

اسفند ۱۳۹۰

تقدیم به

پدر، مادر و خواهر عزیزم

و تمام کسانی که در مسیر زندگی به پیشرفت من کمک کرده‌اند.

چکیده

هیدروژن زدایی از اتان با استفاده از کاتالیست‌های غربال مولکولی مختلف در حضور یا غیاب دی اکسید کربن مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج بدست آمده از کاتالیست‌های اسیدی و حاوی فلزات قلیایی با نتایج حاصل از اکسیدهای کروم و آهن مورد مقایسه قرار گرفت. مکانیزم واقعی فعال‌سازی بر روی سایت‌های اسیدی با حذف مداخله‌ی ماده‌ی اکسیدان مورد بررسی قرار گرفته است. تمام کاتالیست‌های اسیدی در هیدروژن زدایی از اتان تأثیر منفی داشتند. حتی حضور اکسیژن نیز به عنوان یک اکسیدکننده‌ی قوی نتوانست مکانیزم غالب را تغییر دهد. اطلاعات تجربی ارائه شده ثابت کردند که یک مکانیزم فعال‌سازی اسید برونشند- باز لوئیس نمی‌تواند در این حالت مؤثر باشد. در نتیجه، یک مکانیزم اسید لوئیس- یون هیدرید به عنوان مسیر مناسب از اتان به اتیلن شناخته شد. اثر سایت‌های آلومینیوم در ساختار سیلیکونی در فعال‌سازی اتان نیز مورد بررسی قرار گرفت.

در بخش تئوری این رساله، به ارزیابی ویژگی‌های ساختاری کاتالیست‌های زئولیتی پرداخته شده است. سه نقطه‌ی عطف اصلی در خصوص کاربرد نظریه‌ی هورواث و کاوازوئه برای محاسبه‌ی توزیع اندازه‌ی حفرات در ساختار استوانه‌ای شناسایی و معرفی شده و کاستی‌ها و نقاط قوت این مدل‌ها به تفکیک شرح داده شده است. نقایص مدل‌های قدیمی در فرمولاسیون ارائه شده در این رساله برطرف شده و در عین حال از تمام نقاط قوت مدل‌های قبلی نیز بهره گرفته شده است. انرژی‌های پتانسیل محاسبه شده توسط ریگ و ینگ به نحوی تعمیم داده شد که تمام برهمکنش‌های بین لایه‌ای و درون لایه‌ای را در بر گرفته و بطور همزمان فواصل انرژی بوجود آمده در فرمولاسیون ناپیوسته‌ی جدید با ترجمه‌ی مدل گسسته به معادله‌ی انتگرالی از نوع معادله‌ای که توسط سیتو و فولی ارائه شد حذف گردید. عبارت تصحیح پر شدن حفره که توسط چنگ و ینگ معرفی شده بود نیز در مدل جدید در نظر گرفته شد، اما بجای فرض اصلی بکار رفته مبنی بر برازش معادله‌ی لانگموئر بر داده‌های منحنی ایزوترم ارزیابی مستقیم این عبارت از طریق حل عددی پیشنهاد شده است. صحت مدل پیشنهادی در

کاربرد آن برای چندین غربال مولکولی مورد آزمون قرار گرفته است. اندازه‌ی مجرای حفره‌ی محاسبه شده با مدل جدید با مقادیر متناظر از آنالیز بلورشناسی نمونه‌ها تطابق عالی داشتند.

کلید واژه: اتان، هیدروژن‌زدایی کاتالیستی، زئولیت، اکسایش، توزیع اندازه‌ی حفرات

فهرست مطالب

ج	فهرست علائم و نشانه‌ها	.....
ز	فهرست شکل‌ها و نمودارها	.....
ی	فهرست جداول	.....
۲	مقدمه	..... ۱
۴	۱-۱ چارچوب رساله	.....
۷	۲ مروری بر مطالعات گذشته	.....
۷	۱-۲ مقدمه	.....
۷	۲-۲ مرور مدل‌های ترمودینامیکی تعیین توزیع اندازه‌ی حفرات بر مبنای ایزوترم جذب	..... ۷
۷	۱-۲-۲ مقدمه	.....
۱۱	۲-۲-۲ تعمیم سیتو و فولی	.....
۱۲	۳-۲-۲ تصحیح چنگ و ینگ	.....
۱۵	۴-۲-۲ مدل اصلاحی ریگ و ینگ	.....
۱۹	۳-۲ هیدروژن‌زدایی از اتان در مجاورت کاتالیست‌های زئولیتی	.....
۱۹	۱-۳-۲ مقدمه	.....
۲۲	۲-۳-۲ اثر اسیدیته‌ی پایه‌ی کاتالیست	.....
۲۵	۳-۳-۲ نقش دی‌اکسید کربن	.....
۲۷	۴-۳-۲ مکانیزم واکنش بر روی سایت‌های اسیدی و فلزات واسطه	.....
۳۳	۳ تعیین توزیع اندازه‌ی حفرات در مواد زئولیتی ریزحفره	.....
۳۳	۱-۳ مدل پیشنهادی	.....

۴۶	.....	۲-۳	بحث و نتایج
۵۹	.....	۴	مکانیزم مؤثر برای فعال سازی اتان در مجاورت کاتالیست های زئولیتی
۵۹	.....	۱-۴	مقدمه
۶۰	.....	۲-۴	بخش آزمایشگاهی
۶۰	.....	۱-۲-۴	کاتالیست ها
۶۲	.....	۲-۲-۴	مجموعه ی آزمایشگاهی
۶۵	.....	۳-۲-۴	آزمایش های کاتالیستی
۶۷	.....	۴-۲-۴	آنالیز محصولات
۶۸	.....	۳-۴	بحث و نتایج
۶۸	.....	۱-۳-۴	ارزیابی اثر نفوذ حفره
۷۱	.....	۲-۳-۴	فعال سازی بر روی سایت های اسیدی و یون های قلیایی
۸۰	.....	۳-۳-۴	نقش فلز واسطه
۸۵	.....	۴-۳-۴	تأثیر اسیددینه ی پایه ی کاتالیست
۸۸	.....	۵-۳-۴	جمع بندی در خصوص مکانیزم مؤثر برای هیدروژن زدایی کاتالیستی از اتان ...
۹۱	.....	۵	نتیجه گیری
۹۴	.....	۶	پیشنهادها
۹۵	.....	۷	فهرست مراجع

فهرست علائم و نشانه‌ها

علامت	واحد	توضیح
<i>a</i>	—	پارامتر در معادلات ناپیوسته‌ی انرژی
<i>A</i>	J.cm ⁶ /molecule ²	ثابت پراکندگی
<i>b</i>	—	پارامتر در معادلات ناپیوسته‌ی انرژی
<i>c</i>	m/s	سرعت نور در خلأ
<i>C_s</i>	mol/m ³	غلظت ماده واکنشگر در سطح کاتالیست
<i>C_{WP}</i>	—	معیار وایز- پریتر
<i>d</i>	Å	قطر مولکولی
<i>D</i>	m ² /s	نفوذپذیری
<i>E</i>	kcal/mol	انرژی فعالسازی
<i>F</i>	ml/min	شدت جریان حجمی ورودی به راکتور
<i>H</i>	kJ/mol	انتالپی جذب
int	—	تابع ریاضی حذف بخش اعشاری
<i>K</i>	mol/kg/Pa	ثابت تعادلی جذب
<i>K₀</i>	mol/kg/Pa	ضریب ماقبل تابع نمایی
<i>L</i>	—	تعداد کل لایه‌های مولکولی در یک حفره‌ی پر شده

جرم آزاد الکترون	kg	m
چگالی مولکولی به ازای مساحت سطح	molecule/cm ²	N
عدد آووگادرو	molecule/mol	N_{Avo}
تعداد مولکولها در یک لایه	—	N_i
فشار ماده‌ی جذب شونده در فاز گاز	Pa یا bar	P
فشار اشباع بخار جذب شونده	bar	P_0
مقدار ماده‌ی جذب شده بر روی کاتالیست	mol/kg	q
شعاع بین هسته‌ای	Å	r
ثابت عمومی گازها	یا J/mol/K	R
	bar.ml/mmol/K	
سرعت هیدروژن‌زدایی بر مبنای جرم کاتالیست	mmol/min/g	r_m
سرعت هیدروژن‌زدایی بر مبنای حجم کاتالیست	mol/s/m ³	r_v
گزینش‌پذیری جزئی	—	S
دمای مطلق	K	T
حجم ویژه	m ³ /kg	V
جرم کاتالیست	g	W
مقدار ماده‌ی جذب شده	mol/g	w
مقدار ماده‌ی جذب شده در نقطه‌ی اشباع یا کل مقدار	mol/g	w_0

مولکول‌های جذب شده به ازای گرم ماده‌ی جاذب

میزان تبدیل جزئی — x

کسر مولی — y

بازده جزئی — Y

حروف یونانی

قطبش‌پذیری $\text{cm}^3/\text{molecule}$ α

ثابت تعریف شده با معادله‌ی ۶-۲ — α_k

مساحت سطح پوشیده شده توسط یک مولکول جذب $\text{m}^2/\text{molecule}$ β

شونده

ثابت تعریف شده با معادله‌ی ۷-۲ — β_k

شعاع ذره کاتالیست m δ

برهمکنش انرژی پتانسیل $10^{32} \text{ J/molecule}$ ε

میزان پر شدن حفرات یا کسر پوشش داده شده — θ

فشار سطحی J/m^2 π

فاصله‌ی بین مولکولی در انرژی برهمکنش صفر Å σ

مساحت کل برای سطح فرضی اشغال شده توسط m^2/g σ

تک‌لایه‌ای از مولکول‌های ماده‌ی جذب شونده به ازای گرم

ماده‌ی جاذب

قابلیت مغناطیسی	cm ³ /molecule	χ
		زیرنویس‌ها
جذب شده یا جذب شده- جذب شده	—	<i>a</i>
آلکان یا ماده‌ی جذب شونده	—	<i>A</i>
مؤثر	—	<i>eff</i>
هنری	—	<i>H</i>
شمارنده‌ی لایه‌های مولکولی ماده‌ی جذب شونده یا اجزای موجود در مخلوط واکنش	—	<i>i</i>
شمارنده‌ی جمع	—	<i>k</i>
متوسط	—	<i>m</i>
حفره	—	<i>p</i>
ماده‌ی جاذب یا جاذب- جذب شونده	—	<i>s</i>
کل	—	<i>t</i>

فهرست شکل‌ها و نمودارها

- شکل ۱-۲ تابعیت فشار نسبی از اندازه‌ی سطح مقطع مجرای حفره برای دو مدل حفره‌ی استوانه‌ای با تصحیح (سی‌وای) و بدون تصحیح (اس‌اف) معادله‌ی هنری با توجه به غیرایده‌آل بودن ایزوترم. محاسبات در تحقیق حاضر انجام شده است. ۱۳
- شکل ۲-۲ ارتباط بین اندازه‌ی مؤثر حفرات و فشار نسبی ماده‌ی جذب شونده بر اساس معادلات اصلی مدل ناپیوسته‌ی آروای. محاسبات در تحقیق حاضر انجام شده است. ۱۷
- شکل ۳-۲ نمونه‌ای از منحنی توزیع اندازه‌ی حفرات بدست آمده از مدل آروای برای جذب آرگون بر روی یک سطح ایده‌آل. محاسبات در تحقیق حاضر انجام شده است. ۱۸
- شکل ۴-۲ مکانیزم‌های محتمل برای هیدروژن‌زدایی از اتان در مجاورت سایت‌های کروم (برگرفته از لیلهاگ و همکاران [۸۷]). ۳۰
- شکل ۱-۳ نمای شماتیک مولکول‌های گاز در خصوص برهمکنش‌های محوری در نظر گرفته نشده بدون در نظر گرفتن برهمکنش‌های بین لایه‌ای. ۳۵
- شکل ۲-۳ منحنی توزیع اندازه‌ی حفرات برای AIPO-5 مورد مطالعه بر مبنای مدل جدید با فرض برازش معادله‌ی ایزوترم لانگموئر بر ایزوترم ارائه شده در مرجع [۱۰۷]. ۵۳
- شکل ۳-۳ منحنی توزیع اندازه‌ی حفرات برای AIPO-5 مورد مطالعه بر مبنای مدل جدید با استفاده از داده‌های واقعی ایزوترم ارائه شده در مرجع [۱۰۷]. ۵۴
- شکل ۴-۳ منحنی توزیع اندازه‌ی حفرات بدست آمده برای موردنیت مورد مطالعه بر مبنای مدل جدید با فرض معادله‌ی ایزوترم لانگموئر برای ایزوترم جذب گزارش شده در مرجع [۱۲۹]. ۵۶

شکل ۳-۵ منحنی توزیع اندازه‌ی حفرات بدست آمده برای موردنیت مورد مطالعه بر مبنای مدل جدید با استفاده از داده‌های واقعی ایزوترم بدست آمده از مرجع [۱۲۹]..... ۵۶

شکل ۴-۱ تصویر شماتیک مجموعه‌ی آزمایشگاهی ساخته شده در آزمایشگاه کراکینگ و کاتالیست برای انجام آزمایش‌های شکست و هیدروژن‌زدایی کاتالیستی..... ۶۴

شکل ۴-۲ آرایش شیرها، ستون‌ها و آشکارسازها در دستگاه آنالیز گازهای پالایشگاهی بکار رفته در این تحقیق..... ۶۸

شکل ۴-۳ مقادیر سرعت بدست آمده برای هیدروژن‌زدایی بر روی کاتالیست‌های مختلف سدیمی و اسیدی. نتایج این آزمایش‌ها با دقت ۵ درصد تکرارپذیری داشته‌اند..... ۷۲

شکل ۴-۴ سیر زمانی نتایج هیدروژن‌زدایی از اتان در دمای ۶۵۰ درجه سانتیگراد بر روی H-SAPO-34 با نیتروژن به عنوان گاز حامل..... ۷۴

شکل ۴-۵ ساختار حالات گذار برای هیدروژناسیون اتیلن در مجاورت یک گروه اسیدی هیدروکسیل یا یک یون فلز قلیایی [۱۴۳]..... ۷۶

شکل ۴-۶ داده‌های مربوط به راندمان هیدروژن‌زدایی از اتان بر روی جامدات اسیدی مختلف در حضور اکسیژن به عنوان یک اکسیدان قوی در دمای ۶۵۰ درجه سانتیگراد و با استفاده از نسبت اتان به اکسیژن ۱/۴ در جریان حامل نیتروژن..... ۸۰

شکل ۴-۷ راندمان کاتالیستی کاتالیست‌های کروم و آهن در هیدروژن‌زدایی از اتان در دمای ۶۵۰ درجه سانتیگراد..... ۸۲

شکل ۴-۸ اثر میزان بارگذاری کروم بر روی MCM-41 در واکنش‌های هیدروژن‌زدایی از اتان در ۶۵۰ درجه‌ی سانتیگراد با دی‌اکسید کربن به عنوان ماده‌ی همراه..... ۸۳

شکل ۴-۹ اثر تغییر زمان تماس بر تولید اتیلن بر روی Cr/MCM-41 در ۶۵۰ درجه سانتیگراد با استفاده از دی اکسید کربن (خط پررنگ) یا نیتروژن (خط کم‌رنگ) به عنوان ماده‌ی همراه. قسمت‌های الف و ب به ترتیب بازده اتیلن و سرعت هیدروژن‌زدایی را نشان می‌دهند.۸۴

فهرست جداول

- جدول ۱-۲ خلاصه‌ای از مهم‌ترین پیشرفت‌های صورت گرفته در خصوص سیستم کاتالیستی مناسب برای هیدروژن‌زدایی از اتان. ۲۰
- جدول ۱-۳ الگوریتم مرحله به مرحله تعیین توزیع اندازه‌ی حفرات میکروی استوانه‌ای شکل. ۴۵
- جدول ۲-۳ خواص فیزیکی بکار رفته در محاسبه‌ی توزیع اندازه‌ی حفرات. ۴۸
- جدول ۳-۳ نتایج تخلخل‌سنجی با آرگون برای زئولیت‌ها و مواد زئوتیپ منتخب با ساختار شناخته شده بر اساس اطلاعات ایزوترم گزارش شده در متون مرتبط از طریق سه مدل نوع اچ‌کی شامل مدل جدید با استفاده از داده‌های واقعی منحنی ایزوترم (New-A)، مدل جدید یا ایزوترم لانگموئر (New-L) و مدل اس‌اف با تصحیح سی‌وای (SF-CY). ۵۲
- جدول ۱-۴ خواص نمونه‌های کاتالیست. ۶۰

...: فصل اول :...:

مقدمه

تبدیل متان و آلکان‌های سبک به سوخت و مواد شیمیایی واسطه، مسأله‌ای جدی در قرن بیست و یکم محسوب می‌شود [۱]. بطور خاص، اتان به عنوان دومین ترکیب فراوان و ارزان قیمت موجود در گاز طبیعی توجه زیادی را به خود معطوف کرده است. هرچند، محدودیت ترمودینامیکی و دشواری تأمین شرایط مناسب برای فعال‌سازی انتخاب‌پذیر این ماده‌ی هیدروکربنی از تجاری‌سازی روش‌های پیشنهاد شده برای تبدیل این ماده جلوگیری کرده است. بر اساس مطالعات انجام شده می‌توان گفت که در میان تحقیقاتی که تا کنون در خصوص هیدروژن‌زدایی از آلکان‌ها صورت گرفته‌اند، تبدیل اتان و افزایش راندمان آن از پیشرفت نسبی کمتری برخوردار بوده است. بطور خاص، اثر اسیدینگی و ساختار مجراها و قفسه‌ها در زئولیت‌های کوچک‌حفره برای فعال‌سازی اتان به اندازه‌ی کافی مورد مطالعه قرار نگرفته است. این مطالب، انگیزه‌ی اصلی این تحقیق را تشکیل می‌دهند.

هیدروژن‌زدایی کاتالیستی از اتان و سایر آلکان‌های سبک (پروپان و بوتان) به عنوان یک روش جدید و مقرون بصرفه برای تولید اولفین‌ها بطور گسترده موضوع مطالعه‌ی پژوهشگران قرار گرفته است. از سوی دیگر، در حدود ۴۰٪ از کاتالیست‌های مورد استفاده در فرایندهای متنوع کاتالیستی صنایع شیمیایی و پتروشیمیایی را زئولیت‌ها و کاتالیست‌های بر پایه‌ی زئولیت تشکیل می‌دهند [۲]. این کاتالیست‌ها با توجه به گزینش‌پذیری فضایی و دیگر خواص منحصر بفردشان توجه خاصی را به خود معطوف کرده‌اند، به نحوی که رشد ثبت اختراعات در زمینه‌ی استفاده از کاتالیست‌های زئولیتی بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ بطرز چشمگیری افزایش یافته است [۳].