

أَبُو الْخَيْرِ الْحَمْدِ



بسمه تعالی

تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه

آقای مجتبی نبی پور حسن کیاده پایان نامه ۹ واحدی خود را با عنوان مدلسازی سینتیک سنتز فیشر تروپش در راکتورهای دوغابی با استفاده از ایزوترم های جدید در تاریخ ۱۳۸۹/۱۲/۱۷ ارائه کردند.

اعضای هیات داوران نسخه نهایی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوا تایید کرده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - مهندسی شیمی پیشنهاد می کنند.

عضو هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
استاد راهنما	دکتر علی حق طلب	استاد	
استاد مشاور	دکتر حسن پهلوانزاده	استاد	
استاد ناظر	دکتر جعفر توفیقی داریان	استاد	
استاد ناظر	دکتر یداله مرتضوی	استاد	
مدیر گروه (یا نماینده گروه تخصصی)	دکتر جعفر توفیقی داریان	استاد	

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

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی 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 هیات علمی، دانشجویان، دانش آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی که با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه‌ها / رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

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 استاد راهنما مسئول مکاتبات مقاله باشد. تبصره: در مقالاتی که پس از دانش آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه / رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام می‌شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه 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 حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری می‌شود.

نام و نام خانوادگی: مجتبی بنی‌سهر حسن‌لوی

امضاء



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، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

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 نگارنده در رشته مهندسی شیمی است که در سال ۱۳۸۹ در دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر علی حق طلب، مشاوره جناب آقای دکتر حسن پهلوانزاده از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند 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 رابه عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

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

ماده ۶: اینجانب مجتبی نبی پور حسن کیاده دانشجوی رشته مهندسی شیمی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: مجتبی نبی پور حسن کیاده

تاریخ و امضا:



۸۹،۱۲،۲۲



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده مهندسی شیمی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی

مدل سازی سینتیک سنتز فیشر – تروپش در راکتورهای دوغابی

با استفاده از هم دماهای جدید

نگارنده

مجتبی نبی پور حسن گیاده

استاد راهنما

علی حق طلب

استاد مشاور

حسن پهلوانزاده

اسفند ۱۳۸۹

تقدیم به:

پدر و مادر مهربانم

که دعایشان همیشه بدرقهٔ راهم بوده است

تقدیر و تشکر

ستایش مخصوص پروردگاری است که به بنده خویش قدرت کسب دانش عطا فرمود و نعمت علم را بر او ارزانی داشت.

سپاس واژه ایست ناچیز در برابر روشننگری‌های استاد ارجمندم، جناب آقای دکتر علی حق‌طلب و رهنمودهای ایشان در پیمودن این راه

و

بی‌شک صبوری‌ها و مهربانی‌های پدر و مادرم که با هیچ زبانی قابل ستایش و تمجید نیست.

بر خود فرض می‌دانم که تشکر قلبی خود را از کسانی که به انحاء مختلف اینجانب را در اجرای این پژوهش یاری نموده‌اند، ابراز نمایم.

از خانم مهندس فرزاد به خاطر مشاوره خوبی که در این تحقیق داشته‌اند تشکر نموده و بهروزی ایشان را از خداوند متعال مسئلت دارم.

از کلیه دوستان، خصوصا آقایان کیوان ناظری، مهدی جعفری، علی‌اکبر خدایی و هم‌اتاقی‌های خود در خوابگاه حیدری تشکر و قدردانی می‌نمایم.

این پایان نامه با حمایت و پشتیبانی شرکت ملی نفت و پخش فرآورده‌های

نفتی ایران اجرا شده است.

چکیده

در این تحقیق مدل سینتیکی جدیدی برای سنتز فیشر-تروپش در راکتورهای دوغابی ارائه شده است؛ بیشتر مطالعات قبلی از هم دمای لانگمویر- هینشلوود در مدل سازی راکتور استفاده کرده اند؛ در این تحقیق هم دمای مذکور اصلاح گردیده و مدل لانگمویر- فروندلیچ را که یک پارامتر کلیدی بیشتر از هم دمای لانگمویر هینشلوود دارد، بدست آمده است. با محاسبه مقدار خطا برای درصد تبدیل مونوکسیدکربن در راکتورهای دوغابی، با استفاده از دو مدل مذکور مشاهده شد که مدل جدید دقت بالاتری در برازش داده های تجربی دارد. چون فشار در سنتز فیشر تروپش بالا است، از فوگاسیته برای محاسبات استفاده گردید. فوگاسیته اجزاء توسط معادله حالت اصلاح شده Gasem PR برای هیدروکربن ها مورد استفاده قرار گرفت. با جای گذاری فوگاسیته به جای فشار درصد خطا نسبت به حالت قبل کاهش می یابد. در شرایط واکنش که دما در محدوده ۵۶۳K-۵۲۳، فشار در بازه ۲/۵۵MPa-۰/۹۵ و نسبت H_2/CO از ۱/۵۱-۰/۶۵ تغییر می کند، درصد خطای محاسباتی برای هم دمای لانگمویر ۰/۱۰/۸۹ و برای هم دمای لانگمویر- فروندلیچ با در نظر گرفتن فوگاسیته برابر ۴/۲۵٪ شد. در ادامه توزیع محصولات با مدل جدید در راکتورهای دوغابی بدست آمد و با مدل Raje and Davis که بر اساس مدل جذب لانگمویر-هینشلوود است، مقایسه شد. بر اساس مقایسه انجام شده، مدل Raje and Davis، درصد خطایی برابر ۱۳/۹۶٪ و ۱۱/۴۱٪ را به ترتیب برای پارافین و اولفین پیشگویی می کند درحالی که مدل جذب فروندلیچ AAD%، ۹/۳۳٪ و ۹/۱۹٪ را به ترتیب برای پارافین و اولفین پیشگویی می کند.

کلمات کلیدی: سنتز فیشر-تروپش، هم دمای لانگمویر-فروندلیچ، مدل سازی سینتیکی، مدل سازی

ترمودینامیکی، توزیع محصولات

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
ه	فهرست علائم و نشانه‌ها.....
ط	فهرست جدول‌ها.....
ی	فهرست شکل‌ها.....
فصل اول: مقدمه	
۱-۱	مقدمه.....
۲-۱	آشنایی با فرآیند GTL.....
۳-۱	گاز سنتز.....
۴-۱	سنتز فیشر-تروپش.....
۵-۱	بهبود کیفیت محصولات.....
۶-۱	مروری بر مدل‌سازی راکتوری سنتز فیشر-تروپش.....
۷-۱	اهداف پژوهشی.....
۸-۱	فصول و ساختار پایان نامه.....
فصل دوم: کاتالیست‌ها و راکتورهای مورد استفاده در سنتز فیشر-تروپش	
۱-۲	مقدمه.....
۲-۲	کاتالیست‌های فیشر-تروپش.....
۱-۲-۲	انواع کاتالیست.....
۲-۲-۲	خواص کاتالیست.....
۱-۲-۲-۲	فعالیت.....
۲-۲-۲-۲	گزینش پذیری.....
۳-۲-۲-۲	طول عمر.....
۳-۲-۲	بررسی اثر تقویت‌کننده‌ها بر عملکرد کاتالیست.....
۴-۲-۲	پایه‌های کاتالیست.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۲	۵-۲-۲- غیر فعال شدن کاتالیست
۱۳	۳-۲- راکتورها در سنتز فیشر-تروپش
۱۴	۱-۳-۲- راکتور بستر ثابت لوله‌ای
۱۵	۲-۳-۲- راکتورهای دوغابی یا سه فازی
۱۶	۳-۳-۲- راکتورهای بستر سیال
۱۶	۱-۳-۳-۲- راکتورهای بستر سیال ثابت
۱۷	۲-۳-۳-۲- راکتورهای بستر سیال چرخشی

فصل سوم: سینتیک سنتز فیشر-تروپش

۱۹	۱-۳- مقدمه
۲۱	۲-۳- درجه تبدیل کلی گاز سنتز
۲۲	۳-۳- معادلات سینتیکی بر پایه کاتالیست آهن
۲۵	۴-۳- سینتیک‌های بر پایه کاتالیست کبالت
۲۶	۵-۳- سینتیک واکنش انتقال آب-گاز
۲۸	۶-۳- عوامل تاثیرگذار بر سرعت واکنش‌های شیمیایی
۲۸	۷-۳- مقاومت در مسیر یک واکنشگر در یک واکنش کاتالیستی
۳۰	۸-۳- مکانیزم واکنش‌های روی سطح
۳۰	۱-۸-۳- مدل الی-رایدل در واکنش‌های دو مولکولی
۳۰	۲-۸-۳- مدل لانگمویر-هینشلوود در واکنش‌های دو مولکولی
۳۲	۱-۲-۸-۳- هم دمای لانگمویر-هینشلوود

فصل چهارم: توسعه هم دمای جدید لانگمویر-فروندلیچ در سنتز فیشر-تروپش

۳۶	۱-۴- مقدمه
۳۷	۲-۴- مدل جدید لانگمویر-فروندلیچ در واکنش FT

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴۱	۳-۴- اصلاح هم دمای لانگمویر-هینشلوود در واکنش انتقال آب-گاز.....
۴۵	۴-۴- مدل سازی راکتوری.....
۴۵	۱-۴-۴- انتقال جرم در راکتور حبابی دوغابی.....
۴۷	۲-۴-۴- موازنه جرم راکتوری.....
۴۷	۱-۲-۴-۴- موازنه جرم در فاز گاز.....
۴۸	۲-۲-۴-۴- موازنه جرم در فاز مایع.....
۵۱	۵-۴- مدل سرعت واکنش.....
۵۲	۱-۵-۴- تعیین پارامترهای هیدرودینامیکی مدل.....
۵۳	۲-۵-۴- تعیین مقادیر جزء حجمی در سه فاز.....
۵۴	۳-۵-۴- تعیین پارامترهای انتقال جرم.....
فصل پنجم: توزیع محصولات در سنتز فیشر-تروپش	
۵۵	۱-۵- مقدمه.....
۵۶	۲-۵- محصولات سنتز فیشر-تروپش.....
۵۷	۳-۵- مدل سازی توزیع محصولات در سنتز فیشر-تروپش.....
۵۸	۱-۳-۵- مدل Anderson-Schulz-Flory.....
۵۹	۲-۳-۵- انحراف از توزیع ASF.....
۶۰	۴-۵- مدل توزیع محصولات در راکتور حبابی دوغابی.....
۶۰	۱-۴-۵- مکانیزم آلکیل.....
۶۲	۲-۴-۵- مکانیزم آلکنیل.....
فصل ششم: نتایج و بحث	
۶۶	۱-۶- مقدمه.....
۶۷	۲-۶- تعیین پارامترهای سینتیکی.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷۱	۳-۶- نتایج مدل سازی سینتیکی.....
۷۱	۱-۳-۶- مدل لانگمویر-هینشلوود.....
۷۱	۲-۳-۶- مدل لانگمویر-فروندلیچ.....
۷۳	۳-۳-۶- مدل لانگمویر فروندلیچ-فوگاسیته.....
۷۶	۴-۶- توزیع محصولات سنتز فیشر- تروپش.....
۸۴	۵-۶- مدل ASF.....

فصل هفتم: نتیجه گیری و پیشنهادها

۸۷	۱-۷- نتیجه گیری.....
۸۸	۲-۷- پیشنهادها.....

فهرست علائم و نشانه‌ها

عنوان	علامت اختصاری
ثوابت معادلهٔ حالت پنگ-رابینسون	A, \dots, C
پارامتر جذب معادلهٔ حالت پنگ-رابینسون	a_C
پارامتر دفع معادلهٔ حالت پنگ-رابینسون	b
غلظت سازندهٔ نام در فاز گاز (mol.m^{-3})	C_i^g
غلظت تعادلی سازندهٔ نام در فصل مشترک گاز-مایع (mol.m^{-3})	$C_i^{g'}$
غلظت سازندهٔ نام در فاز مایع (mol.m^{-3})	C_i^l
ضریب دراگ	C_D
قطر ذرات کاتالیست (m)	D_p
قطر راکتور (m)	D_t
انرژی فعال‌سازی واکنش فیشر-تروپش (KJ.mol^{-1})	E_{FT}
انرژی فعال‌سازی واکنش انتقال آب-گاز (KJ.mol^{-1})	E_{WGS}
عدد فرود ذرات جامد	Fr_s
شتاب جاذبه (m/s^2)	g
ثابت هنری جزء سازندهٔ نام (J.mol^{-1})	H_i
ثابت تعادل	K
ثابت سرعت واکنش فیشر-تروپش ($\text{mol.g}_{cat}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{bar}^{-1/n}$)	k_{FT}
ضریب انتقال جرم جزء سازندهٔ نام در فاز گاز (s^{-1})	$(K_1 a_1)_i$
ثابت تعادل واکنش شیفت آب-گاز	K_P
ثابت سرعت واکنش انتقال آب-گاز ($\text{mol.g}_{cat}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{bar}^{-1.5/n}$)	K_{WGS}

فهرست علائم و نشانه‌ها

عنوان	علامت اختصاری
ثابت سرعت آغازین برای مکانیزم آلکیل (Mpa^{-1})	k_i
ثابت سرعت آغازین برای مکانیزم آلکنیل ($mol.h^{-1}$)	k_{i2}
ثابت سرعت تشکیل متان ($Mpa^{-1}.h^{-1}$)	k_{me}
ثابت سرعت تشکیل اتیلن ($h.mol^{-1}$)	k_{O2}
ثابت سرعت پایانی مکانیزم آلکیل (h^{-1})	k_{olef}
ثابت سرعت پایانی مکانیزم آلکنیل (h^{-1})	k_{olef2}
ثابت سرعت انتشار مکانیزم آلکیل ($h.mol^{-1}$)	k_p
ثابت سرعت انتشار مکانیزم آلکنیل ($h.mol^{-1}$)	k_{p2}
ثابت سرعت پایانی مکانیزم آلکیل برای تولید پارافین ($Mpa^{-1}.h^{-1}$)	k_{par}
غلظت پارافین شامل n کربن ($mol.l^{-1}$)	$P(n)$
غلظت پارافین شامل n کربن ($mol.l^{-1}$)	$P''(n)$
فشار تعادلی سازنده نام (Pa)	P_i^*
فشار جزئی سازنده نام (Pa)	P_i
ثابت گازها ($j.mol^{-1}.K^{-1}$)	R
غلظت گونه‌های انتشار شامل n کربن در مکانیزم آلکیل ($mol.l^{-1}$)	$R(n)$
غلظت گونه‌های انتشار شامل n کربن در مکانیزم آلکنیل ($mol.l^{-1}$)	$R''(n)$
عدد رینولدز در سرعت نهایی	Re_t
سرعت مصرف منوکسید کربن	r_{CO}
سرعت واکنش سنتز فیشر-تروپش ($mol.g_{cat}^{-1}.s^{-1}$)	r_{FT}
سرعت واکنش انتقال آب-گاز ($mol.g_{cat}^{-1}.s^{-1}$)	r_{WGS}

فهرست علائم و نشانه‌ها

عنوان	علامت اختصاری
سطوح خالی فعال	*
دمای مطلق واکنش (K)	T
دمای کاهشی	T_r
سرعت فاز گاز (m.s^{-1})	V_z^g
سرعت فاز مایع (m.s^{-1})	V_z^l
سرعت نهایی (m.s^{-1})	V_t
عدد وبر فاز مایع	We_m
درصد تبدیل	X
ضریب تراکم پذیری	Z
نشانه‌های یونانی	
جزء حجمی فاز گاز	ε^g
جزء حجمی فاز مایع	ε^l
جزء حجمی فاز جامد	ε^s
ضریب فوگاسیته سازنده i	φ_i
دانسیته مایع (kg.m^{-3})	ρ^l
دانسیته جامد (kg.m^{-3})	ρ^s
کشش سطحی (N.m^{-1})	δ
فوگاسیته سازنده نام	f_i
ضریب اتمسیته سازنده نام	γ_i
جزء مولی اجزاء	ξ

فهرست علائم و نشانه‌ها

عنوان	علامت اختصاری
سطح اشغال شده	θ
دانسیته مایع ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{s}^{-1}$)	μ^l
حجم مولی	v
ضریب استوکیومتری سازنده i ام در واکنش فیشر-تروپش	$\nu_{i,FT}$
ضریب استوکیومتری سازنده i ام در واکنش انتقال آب-گاز	$\nu_{i,WGS}$
زیر نویس و بالا نویس	
حالت تعادل	*
مایع	l
گاز	g
جامد	s
غلظت تعادلی جزء در فصل مشترک گاز-مایع	g'
مشخصه واکنشگر	i
سازنده مورد نظر	j
پایانی	t
مقدار محاسبه شده	cal
مقدار آزمایشگاهی	exp

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۹	۱-۲- مقایسه کاتالیست‌های آهن و کبالت
۲۲	۱-۳- معادلات سرعت پیشنهادی در سنتز فیشر-تروپش
۲۳	۲-۳- مطالعات سینتیکی سنتز فیشر-تروپش بر روی کاتالیست آهن و کبالت
۲۷	۳-۳- سینتیک‌های مورد استفاده در واکنش انتقال آب-گاز
۷۰	۱-۶- داده‌های ورودی جهت استخراج نتایج حاصل از سه مدل
۷۲	۲-۶- پارامترهای بهینه شده سه مدل سینتیکی مختلف
۷۴	۳-۶- نتایج برازش داده‌های آزمایشگاهی و مقایسه داده‌های حاصل از برازش
۷۷	۴-۶- مدل سینتیکی سنتز FT بر روی کاتالیست آهن به همراه واکنش WGS
۷۷	۵-۶- پارامترهای سینتیکی جهت پلیمریزاسیون منوکسیدکربن بر کاتالیست آهن
۷۸	۶-۶- مقادیر داده‌های تجربی مورد استفاده در این مطالعه و نتایج حاصل از برازش
۸۱	۷-۶- شرایط عملیاتی

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
۱-۲- راکتورهای بستر ثابت FT.....	۱۵
۲-۲- انواع راکتورهای بستر سیال.....	۱۷
۱-۳- مقاومت‌های موجود در مسیر یک واکنشگر.....	۳۰
۲-۳- مکانیزم جذب لانگمویر روی یک سطح صاف.....	۳۱
۱-۴- مقدار ماده جذب شده بر حسب P/P_0	۳۷
۲-۴- شمایی از فازهای موجود در راکتورهای حبابی دوغابی.....	۴۵
۳-۴- حجم کنترل انتخاب شده در راکتور دوغابی.....	۴۶
۱-۵- شروع زنجیر در محصولات فیشر-تروپش.....	۵۶
۲-۵- رشد و پایان زنجیر در محصولات سنتز فیشر-تروپش.....	۵۷
۱-۶- روند نمای برازش پارامترهای معادلات سرعت سنتز فیشر-تروپش.....	۶۸
۲-۶- برازش درصد تبدیل CO تجربی حاصل از سنتز FT با مدل LF-fugacity.....	۷۵
۳-۶- برازش درصد تبدیل CO تجربی حاصل از سنتز FT با مدل LF.....	۷۵
۴-۶- برازش درصد تبدیل CO تجربی حاصل از سنتز FT با مدل LH.....	۷۶
۵-۶- توزیع الفین و پارافین بر حسب تعداد کربن، نتایج مدل لانگمویر-فرون‌دلیچ.....	۷۹
۶-۶- توزیع الفین و پارافین بر حسب تعداد کربن، نتایج مدل لانگمویر-هینشلوود.....	۷۹
۷-۶- توزیع الفین و پارافین بر حسب تعداد کربن، نتایج مدل Raje&Davis.....	۸۰
۸-۶- روند نمای برازش پارامترهای معادلات توزیع محصولات سنتز فیشر-تروپش.....	۸۳
۹-۶- توزیع الفین و پارافین بر حسب تعداد کربن با استفاده از مدل ASF.....	۸۴
۹-۶- توزیع کلی محصولات بر حسب تعداد کربن، نتایج مدل لانگمویر-فرون‌دلیچ.....	۸۵
۱۰-۶- توزیع کلی محصولات بر حسب تعداد کربن، نتایج مدل لانگمویر-هینشلوود.....	۸۵
۱۱-۶- توزیع کلی محصولات بر حسب تعداد کربن، نتایج مدل Raje&Davis.....	۸۶

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

از آنجایی که کشور ما در زمینه گاز طبیعی یک منبع غنی تلقی می‌شود، تکنولوژی^۱ GTL می‌تواند در این سرزمین بکار گرفته شده و ارزش افزوده بسیاری را به همراه داشته باشد. از سال ۲۰۰۳ حجم ذخایر گازی جهان تقریباً به اندازه حجم ذخایر نفتی است و اگر این روند اکتشاف ادامه یابد از حجم ذخایر نفتی هم پیشی خواهد گرفت. ایران با دارا بودن ۱۸ درصد از ذخایر گاز طبیعی دنیا، مقام دوم را بعد از روسیه دارد.

اگر منابع گاز طبیعی در نزدیکی بازارهای مصرف قرار گرفته باشند، می‌توان آن را از طریق خط لوله به مصرف کنندگان رساند، اما اگر چنین نباشد، باید آنرا به صورت‌های دیگری در آورد تا حمل و نقل آن مقرون به صرفه باشد. هم اکنون مصارف عمده گاز طبیعی در جهان شامل تولید انرژی، تبدیل گاز طبیعی به مایع (GTL)، تولید محصولات پتروشیمیایی نظیر متانول، کود شیمیایی، آمونیاک، انواع هیدروکربن‌های مایع که حمل و نقل آنها به سهولت انجام می‌شود، می‌باشد. فرآیند GTL امتیازات ویژه‌ای نسبت به گاز طبیعی دارد زیرا بازار گسترده و بزرگی برای فرآورده‌های میان تقطیری دارد و می‌توان از سامانه‌های توزیع موجود برای دسترسی به بازارهای مصرف فرآورده‌های نفتی استفاده کرد. بنابراین با استفاده از فناوری (GTL) می‌توان گاز طبیعی را که تا به حال به عنوان سوختی با هزینه نسبتاً

^۱ Gas to liquid