



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين
والصلاة والسلام على
سيدنا محمد وآله الطيبين
الطاهرين



دانشگاه اراک

دانشکده علوم پایه

پایان نامه کارشناسی ارشد شیمی (گرایش شیمی فیزیک)

عنوان:

سنتز و شناسایی کاتالیستهای غربال ملکولی SBA-15 حاوی فلز کبالت و منگنز (Co-Mn/SBA-15) و بررسی فعالیت کاتالیستی آنها در فاز مایع

پژوهشگر:

سید علی منجمی

استاد راهنما:

دکتر وحید مهدوی

استاد مشاور:

دکتر مژگان زنده دل

مهر ۱۳۹۱

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان پایان نامه:

سنتز و شناسایی کاتالیستهای غربال ملکولی SBA-15 حاوی فلز کبالت و منگنز (Co-Mn/SBA-15) و بررسی فعالیت کاتالیستی آنها در فاز مایع

توسط:

سیدعلی منجمی

پایان نامه

ارائه شده به مدیریت تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی از فعالیت های تحصیلی

لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته شیمی (گرایش شیمی فیزیک)

از

دانشگاه اراک

اراک-ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه:.....

دکتر وحید مهدوی (استاد راهنما و رئیس کمیته).....استاد یار

دکتر علیرضا صلابت (دانشگاه اراک).....دانشیار

دکترمژگان زنده دل (دانشگاه اراک).....دانشیار

تقدیم به:

آنکه مرا آموخت تا یا موزم؛

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودش که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان

است

و به پاس محبت های بی دریغش که هرگز فروکش نمی کند

به او که نمی دانم از بزرگی اش بگویم یا مردانگی سخاوت، سکوت، مهربانی و...

صمیمانه این مجموعه را به استاد کرامت قدر و مشفق جناب آقای دکتر **وحید مهدوی** که راهنمائی های

ایشان همواره روشنگر راهم بوده تقدیم می نمایم.

از استاد مشاور بزرگوارم سرکار خانم دکتر **مژگان زنده دل** خالصانه قدر دانی می نمایم.

یارب دل ما را توبه رحمت جان ده

در دهمه راه صابری درمان ده

این بنده چه داند که چه می باید جست

داننده تویی هر آنچه دانی آن ده

ساکذاری از:

پدر و مادر عزیزم

به آن دو که سایه بان عشق و آرامشند

و تکیه گاه امن و آسایش

به برترین آموزگاران خوش بینی و امید

به پاس، محبت ها و زحمات بی دریغشان....

در این پایان نامه سنتز، شناسایی کاتالیزورهای کبالت-منگنز بر روی پایه‌ی SBA-15¹ و فعالیت کاتالیستی آنها در اکسیداسیون اتیل بنزن در فاز مایع، مورد بررسی قرار گرفته است. همان طور که می‌دانیم با افزایش مساحت سطح کاتالیزور، امکان دسترسی به سایت‌های فعال کاتالیزوری افزایش و عملکرد کاتالیزور بهبود می‌یابد. جهت تحقق این مهم، ابتدا مولکولارسیو نانو پور SBA-15 تهیه شد سپس به روش تلقیح، عناصر فلزات واسطه Co-Mn بر روی SBA-15، (Co-Mn/SBA-15) قرار داده شد. خواص بی نظیر SBA-15 از قبیل مساحت سطح زیاد، پایداری مکانیکی و حرارتی، حجم و قطر حفرات بالا، باعث می‌شود تا کاتالیزور کبالت-منگنز به طور مؤثری در ساختار نانو پور SBA-15 پراکنده شود. ساختار کاتالیزور از طریق تکنیک‌های XRD، FT-IR، SEM، UV و TGA/DTG شناسایی شد. سپس اکسایش اتیل بنزن در مجاور اکسنده TBHP (ترشیو بوتیل هیدرو پراکساید) مورد مطالعه قرار گرفت و برای آنالیز محصولات شیمیایی، از دستگاه کروماتوگرافی گازی مجهز به آشکار ساز یونش شعله‌ای (FID) استفاده شد. در این سیستم کاتالیزوری، نحوه قرار گرفتن کاتالیزورها روی پایه، دمای کلسینه، زمان واکنش، دمای واکنش، اثر حلال، مقدار کاتالیزور، نوع سوبسترا، اثر خیساندن و کاربرد مجدد کاتالیزور مورد بررسی قرار گرفت و در هر مورد مقادیر مناسب و بهینه معلوم شد. با بررسی نتایج حاصل از این واکنش‌ها مشخص گردید که کاتالیزور با درصد وزنی (15%Co-2%Mn/SBA-15) کاتالیست بهینه برای واکنش اکسایش اتیل بنزن می‌باشد و در حضور این کاتالیزور درصد تبدیل اتیل بنزن در حلال کلروفرم ۹۵/۶۳٪ و درصد گزینش پذیری فرآورده بنزوئیک اسید ۸۹/۰۸٪ می‌باشد.

¹ -Santa Barbara Amorphous-15

فصل اول: آشنایی با کاتالیزورها و مواد مولکولارسیو

۱-۱- معرفی کاتالیزور	۱
۲-۱- تاریخچه	۱
۳-۱- دسته بندی کاتالیزورها	۲
۴-۱- جذب سطحی	۴
۱-۴-۱- جذب سطحی فیزیکی	۵
۲-۴-۱- جذب سطحی شیمیایی	۵
۳-۴-۱- اختلاف جذب فیزیکی و شیمیایی	۶
۴-۴-۱- ایزوترم جذب	۷
۵-۴-۱- ایزوترم لانگمیر	۸
۶-۴-۱- ایزوترم BET	۱۱
۷-۴-۱- دسته بندی ایزوترم های جذب	۱۲
۸-۴-۱- مساحت و تخلخل	۱۴
۹-۴-۱- مواد متخلخل و تراکم روی مواد متخلخل (تراکم موینگی)	۱۶
۱۰-۴-۱- تعیین اندازه و توزیع حفره ها بوسیله ی جیوه	۲۰
۵-۱- فرایندهای کاتالیزوری ناهمگن	۲۱
۶-۱- ویژگی های کاتالیزورهای ناهمگن	۲۲
۱-۶-۱- فعالیت	۲۲
۲-۶-۱- گزینش پذیری	۲۳
۳-۶-۱- پایداری	۲۴
۱-۳-۶-۱- عوامل خارجی	۲۴

۲۴	۱-۶-۳-۲- عوامل داخلی.....
۲۵	۱-۶-۴- امکان بازیافت.....
۲۶	۱-۶-۵- تکرار پذیری.....
۲۶	۱-۶-۶- هزینه.....
۲۷	۱-۷-۷- روش تهیه کاتالیزورهای ناهمگن.....
۲۷	۱-۷-۱- فرایند مخلوط کردن.....
۲۷	۱-۷-۲- فرایند تلقیح.....
۲۸	۱-۷-۳- فرایند رسوب دادن.....
۲۹	۱-۸-۸- ساخت کاتالیزور جامد.....
۲۹	۱-۸-۱- ترکیبات لازم برای ساخت کاتالیزور.....
۲۹	۱-۸-۱-۱- پایه کاتالیزور.....
۳۰	۱-۸-۱-۲- تقویت کننده ها.....
۳۰	۱-۸-۱-۳- نگهدارنده ها.....
۳۱	۱-۹-۹- عملیات لازم برای ساخت کاتالیزور جامد.....
۳۱	۱-۹-۱- شست و شو.....
۳۱	۱-۹-۲- خشک کردن.....
۳۲	۱-۹-۳- شکل دادن.....
۳۲	۱-۹-۴- کلسینه و فعال نمودن.....
۳۳	۱-۱۰-۱- نگاهی کلی به نانوحفره ها یا نانو مواد متخلخل.....
۳۳	۱-۱۱-۱- طبقه بندی نانو حفره ها.....
۳۵	۱-۱۲-۱- تاریخچه‌ی ترکیبات مزوپور.....

۱۳-۱- SBA-15 با مورفولوژی های گوناگون ۳۸

۱۴-۱- کاربرد مزوپورها و SBA-15 ۴۰

فصل دوم: مروری بر اکسایش کاتالیزوری و اکسیدهای کبالت-منگنز

۱-۲- اکسایش کاتالیزوری در فاز مایع ۴۲

۲-۲- اکسایش هیدروکربن ها و الکل ها ۴۲

۳-۲- اکسایش الکل ها توسط کاتالیزورهای همگن و ناهمگن ۴۳

۴-۲- بررسی واکنش های اکسایش به کمک کاتالیست های غربال ملکولی ۴۴

۵-۲- اکسایش اتیل بنزن توسط کاتالیزور Co/SBA-15 ۴۵

۶-۲- اکسایش اتیل بنزن توسط کاتالیزور Co/HMS ۴۹

فصل سوم: مراحل تجربی

۱-۳- معرفی مواد شیمیایی ۵۵

۲-۳- تهیه (پایه) SBA-15 ۵۶

۳-۳- تهیه کاتالیزورها ۵۶

۱-۳-۳- تهیه کاتالیزورهای Co/SBA-15 ۵۶

۲-۳-۳- تهیه کاتالیزورهای Co-Mn/SBA-15 ۵۸

۴-۳- تعیین کاراکتر و خصوصیات ساختاری کاتالیزور ۶۰

۵-۳- تست رآکتوری و انجام واکنش اکسیداسیون ۶۰

۶-۳- آنالیز محصولات و شرایط آن ۶۱

۶۲	۱-۶-۳- ضرایب تصحیح.....
	۷-۳- اکسیداسیون اتیل بنزن تحت کاتالیزورهای SBA-15 ، Co/SBA-15 و
۶۳Co-Mn/SBA-15
۶۴	۱-۷-۳- بررسی اثر نوع سوبسترا در حضور کاتالیزور (2%-15%)Co-Mn/SBA-15.....
	۲-۷-۳- بررسی اثر مقدار کاتالیزور (2%-15%)Co-Mn/SBA-15
۶۴در اکسایش اتیل بنزن.....
	۳-۷-۳- بررسی اثر زمان در واکنش اکسایش اتیل بنزن در حضور کاتالیزور
۶۴(2%-15%)Co-Mn/SBA-15.....
۶۵	۴-۷-۳- بررسی مدت زمان کلسینه شدن در بهبود عملکرد کاتالیزوری.....
	۵-۷-۳- بررسی اثر تغییر نسبت اکسیدکننده به ماده اولیه در اکسایش
۶۵اتیل بنزن در حضور کاتالیزور (2%-15%)Co-Mn/SBA-15.....
	۶-۷-۳- بررسی اثر نوع حلال در اکسایش اتیل بنزن توسط کاتالیزور
۶۵(2%-15%)Co-Mn/SBA-15.....
	۷-۷-۳- بررسی اثر خیساندن و قابلیت کاربرد مجدد کاتالیزور
۶۶(2%-15%)Co-Mn/SBA-15.....

فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری

- ۴-۱- تعیین کاراکتر و خصوصیات ساختاری کاتالیزورها ۶۹
- ۴-۱-۱- مطالعه پراش اشعه X (XRD) ۶۹
- ۴-۱-۲- مطالعه SEM و تعیین مورفولوژی و اندازه ذرات ۷۲
- ۴-۱-۳- شناسایی ساختار کاتالیزور از طریق ترموگراویمتری^۱ (TGA/DTG) ۸۱
- ۴-۱-۴- داده های طیف سنجی FT-IR در اثبات ساختار کاتالیزورها ۸۳
- ۴-۱-۵- داده های طیف سنجی UV-vis (DRS) در اثبات ساختار کاتالیزورها ۸۶
- ۴-۲- تست رآکتوری کاتالیزورها ۸۹
- ۴-۲-۱- بررسی اکسایش اتیل بنزن در حضور کاتالیزورهای SBA-15 و Co/SBA-15 و Co-Mn/SBA-15 ۸۹
- ۴-۲-۱-۱- بررسی اثر نوع سوپسترا در اکسیداسیون توسط کاتالیزور Co-Mn/SBA-15(2%-15%) ۹۳
- ۴-۲-۱-۲- بررسی اثر مقدار کاتالیزور Co-Mn/SBA-15(2%-15%) ۹۳
- ۴-۲-۱-۳- درواکنش اکسیداسیون اتیل بنزن ۹۴
- ۴-۲-۱-۳- بررسی اثر زمان و تغییرنسبت اکسیدکننده به ماده ی اولیه در اکسیداسیون اتیل بنزن توسط کاتالیزور Co-Mn/SBA-15(2%-15%) ۹۵

¹ -Thermal Gravimetry Analysis

۹۷.....	۴-۱-۲-۴- بررسی مدت زمان کلسینه شدن در بهبود عملکرد کاتالیزوری.....
	۴-۱-۲-۵- بررسی اثر نوع حلال در اکسیداسیون اتیل بنزن توسط کاتالیزور
۹۸.....	Co-Mn/SBA-15(2%-15%).....
	۴-۱-۲-۶- بررسی اثر خیساندن و قابلیت کاربرد مجدد کاتالیزور
۱۰۰.....	Co-Mn/SBA-15(2%-15%).....
۱۰۲.....	۴-۳- نتیجه گیری.....
۱۰۳.....	۴-۴- پیشنهادات.....
۱۰۴.....	ضمیمه ۱.....
۱۰۶.....	منابع.....

فهرست جداول و اشکال

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- تفاوت های بین جذب فیزیکی و جذب شیمیایی.....	۷
شکل (۱-۱) دسته بندی ایزوترم های جذب	۱۳
شکل (۲-۱) ساختمان زئولیت ها.....	۱۷
شکل (۳-۱) نمونه ای از یک نوع حلقه پسماند در ایزوترم های جذب و واجذبی.....	۱۹
شکل (۴-۱) مراحل انجام فرآیند کاتالیزوری ناهمگن.....	۲۱
شکل (۵-۱) طبقه بندی مواد متخلخل.....	۳۴
شکل (۶-۱) کاربرد زئولیت در تعویض یون و تهیه کاتالیزور	۳۵
جدول ۲-۱- مزوفازهای غربال های مولکولی سیلیکاتی M41S.....	۳۷
شکل (۱-۲) اکسایش اتیل بنزن و محصولات آن.....	۴۹
شکل (۲-۲) بررسی نوع کاتالیزور در حضور و در غیاب حلال.....	۵۱
جدول ۱-۳- مشخصات کاتالیزورهای Co/SBA-15.....	۵۷
جدول ۲-۳- مشخصات کاتالیزورهای Co-Mn/SBA-15.....	۵۸
جدول ۳-۳- مشخصات کاتالیزورهای Co-Mn/SBA-15.....	۵۹
شکل ۱-۳- یک نمونه کروماتوگرام محصولات اکسیداسیون اتیل بنزن با کاتالیزور.....	۶۱
جدول ۴-۳- روش محاسبه ضرایب FID.....	۶۲
شکل (۱-۴): طیف XRD (با ۲ پایین) مزوپور SBA-15.....	۶۹
شکل (۲-۴): طیف XRD (با ۲ بالا) کاتالیزورهای Co/SBA-15.....	۷۰
شکل (۳-۴): طیف XRD (با ۲ بالا) کاتالیزورهای Co-Mn/SBA-15 (۱۵٪-۲٪).....	۷۱
جدول (۱-۴): اندازه ذرات محاسبه شده و با فرض کروی بودن ذرات $k=0/9$	۷۲
شکل (۵-۴): تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM	
از نمونه کاتالیست SBA-15 با بزرگنمایی ۱۰۰۰.....	۷۳

فهرست جداول و اشکال

صفحه	عنوان
۷۳	شکل (۴-۶): تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM از نمونه کاتالیست SBA-15 با بزرگنمایی ۲۰۰۰.....
۷۴	شکل (۴-۷): تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM از نمونه کاتالیست SBA-15 با بزرگنمایی ۷۵۰۰.....
۷۵	شکل (۴-۸): SEM نمونه کاتالیست Co-Mn/SBA-15(2%-15%).....
۷۷	شکل (۴-۱۰): SEM نمونه کاتالیست Mn-Co/SBA-15(15%-2%).....
۷۹	شکل (۴-۱۲): SEM نمونه کاتالیست Co/Mn/SBA-15 (همزمان).....
۸۱	شکل (۴-۱۴): آنالیز TGA و DTG کاتالیزور Co-Mn/SBA-15(2%-15%).....
۸۲	شکل (۴-۱۵): آنالیز TGA و DTG کاتالیزور Mn-Co/SBA-15(15%-2%).....
۸۳	شکل (۴-۱۶): طیف IR پایه ی SBA-15 سنتز شده بعد از کلسینه شدن.....
۸۴	شکل (۴-۱۷): طیف IR مربوط به 15%Co /SBA-15.....
۸۵	شکل (۴-۱۸): طیف IR مربوط به 15%Co-2%Mn/SBA-15.....
۸۵	شکل (۴-۱۹): طیف IR مربوط به 15%Co:2%Mn/SBA-15 همزمان.....
۸۶	شکل (۴-۲۰): طیف IR مربوط به 2%Mn-15%Co /SBA-15.....
۸۷	شکل (۴-۲۱): طیف UV مربوط به SBA-15.....
۸۷	شکل (۴-۲۲): طیف UV مربوط به 15%Co/ SBA-15.....
۸۸	شکل (۴-۲۳): طیف UV مربوط به 15%Co-2%Mn /SBA-15.....
	جدول (۴-۲): اکسایش اتیل بنزن با اکسید کننده TBHP در حضور کاتالیزورهای
۹۰	SBA-15 و Co /SBA-15 و Co-Mn/SBA-15 و Co-Mn/SBA-15(2%-15%).....
۹۳	جدول (۴-۳): بررسی اثر نوع سوپسترا در اکسیداسیون توسط کاتالیزور.....

فهرست جداول و اشکال

صفحه

عنوان

- جدول (۴-۴): بررسی اثر مقدار کاتالیزور (Co-Mn/SBA-15(15%-2%)) در واکنش اکسیداسیون اتیل بنزن توسط TBHP..... ۹۴
- شکل (۴-۲۴): نمودار مقدار کاتالیزور (Co-Mn/SBA-15(15%-2%))..... ۹۵
- جدول (۴-۵): بررسی اثر تغییر نسبت اکسیدکننده به ماده‌ی اولیه در واکنش اکسیداسیون اتیل بنزن توسط TBHP..... ۹۶
- جدول (۴-۶): بررسی اثر تغییر زمان در واکنش اکسیداسیون اتیل بنزن توسط TBHP..... ۹۶
- شکل (۴-۲۵): نمودار اثر تغییر زمان در واکنش اکسیداسیون اتیل بنزن کاتالیزور (Co-Mn/SBA-15(15%-2%))..... ۹۷
- جدول (۴-۷): بررسی اثر کلسینه شدن کاتالیزور (Co-Mn/SBA-15(15%-2%))..... ۹۸
- جدول (۴-۸): بررسی اثر نوع حلال در اکسیداسیون اتیل بنزن توسط کاتالیزور (Co-Mn/SBA-15(15%-2%))..... ۹۹
- جدول (۴-۹): قابلیت کاربرد مجدد کاتالیزور (Co-Mn/SBA-15(15%-2%))..... ۱۰۰
- شکل (۴-۲۷): نمودار قابلیت کاربرد مجدد کاتالیزور (Co-Mn/SBA-15(15%-2%))..... ۱۰۱

فصل اول

آشنایی با کاتالیزور و مواد مولکولارسیو

اکسایش الکل ها، آلکن ها و آرومات های دارای استخلاف ، واکنش های حیاتی در سنتز مواد آلی هستند. یافتن کاتالیزورهای جدید جهت فرایندهای اکسایش یکی از مهم ترین موضوعات در تحقیقات علمی و صنعتی می باشد. اخیراً توجه زیادی برای توسعه کاربرد کاتالیزورهای غیرهمگن جهت اکسیداسیون الکل ها و آلکن ها در فاز مایع با اکسیژن مولکولی، پراکسید هیدروژن محلول در آب یا پراکسید های آلی نظیر ترشیوبوتیل هیدروپراکسید (TBHP) ایجاد شده است. از دلایل ایجاد این توجه و علاقه می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

الف- این مواد اکسیدکننده کارایی خوبی دارند و از قدرت اکسیدکنندگی مناسبی برخوردارند.
ب- این مواد از نظر زیست محیطی نیز مناسبند و تنها محصولات جانبی که از آن ها تولید می شود آب یا آلکیل الکل ها یا آروماتهای دارای استخلاف می باشند.

ج- به طور کلی سیستم کاتالیزوری غیر همگن نسبت به سیستم همگن ارجح می باشد زیرا در سیستم غیر همگن به راحتی می توان کاتالیزور را از محصولات جدا نمود و با بازیابی آن دوباره کاتالیزور را در واکنش مورد نظر به کار برد. همچنین با کاربرد کاتالیزورهای ناهمگن در سیستم های جاری ، می توان با ایجاد فرایند چرخه ای راندمان واکنش را افزایش داد.

اکسیداسیون ترکیبات آلی در مجاورت کاتالیزورهای غیر همگن کاربردهای شیمیایی و بیولوژیکی وسیعی یافته است و خصوصاً در صنایع داروسازی و پلیمری، اکسیداسیون انتخابی آنها، مواد اولیه مورد نیاز این صنایع را تولید می کند.

در این تحقیق به بررسی اکسایش اتیل بنزن توسط اکسید کننده ی TBHP در حضور کاتالیزور کبالت و منگنز (Co-Mn) بر روی ماده ی غربال مولکول نانو پور SBA-15 در فاز محلول پرداخته ایم. مواد غربال مولکولی نانوپور ترکیبات سیلیکاتی می باشند که در حضور مولکول های آلی (سورفکتانت) به عنوان قالب تهیه می شوند. در محیط اسیدی ملایم و دمای 35°C

برهمکنش بین توده های سورفکتانتی و گونه سیلیس صورت گرفته و ژل سفیدرنگی تشکیل می شود.

ژل به دست آمده در مدت زمان مناسب خشک شده و کلسینه می گردد. بعد از کلسینه کردن الگوی سورفکتانتی خارج و یک شبکه متخلخل سیلیکاتی تشکیل می شود. از نانوپور SBA-15 در این تحقیق به عنوان پایه استفاده می شود. SBA-15 با ساختار هگزاگونالی دو بعدی دارای حفره های یکنواخت و مساحت سطح بالایی می باشد.

هنگامی که کاتالیزور کبالت-منگنز (Co-Mn) بر روی پایه قرار داده می شود نتایج بسیار سودمندی نسبت به کاتالیزور پایه (SBA-15)، به تنهایی، بدست می آید. از جمله: فعالیت بسیار زیاد، مساحت سطح زیاد نسبت به حجم اجزا فعال.

در این تحقیق ابتدا کاتالیزور کبالت و سپس کبالت-منگنز بر روی پایه SBA-15 با سه نحوه قرار گیری متفاوت تهیه شد، که به صورت Co-Mn/SBA-15 و $\frac{Co}{Mn}$ /SBA-15 (همزمان) و Mn-Co/SBA-15 نشان داده می شوند. بعد از آن کارآیی کاتالیزور فوق در اکسیداسیون سوبسترا نظیر اتیل بنزن در حضور اکسنده TBHP بررسی و مورد مطالعه قرار گرفت.

۱-۱- معرفی کاتالیزور [۱]

کاتالیزور ماده‌ای است که بتواند سرعت یک واکنش شیمیایی را افزایش دهد بدون آن که خود در فرآورده‌های نهایی ظاهر گردد. عبارت کاتالیزور از دو لغت یونانی تشکیل می‌گردد. پیشوند «کاتا» به معنی پایین و فعل «لیزین» به معنی پخش یا شکست یا بیدار کردن میل ترکیبی خفته می‌باشد. یک کاتالیزور نیروهای طبیعی را که مانع انجام واکنش می‌گردند از بین می‌برد. اساساً کاتالیزور قادر به اعمال اثر تسریع‌کنندگی و جهت‌دهندگی به پیشرفت واکنشی که از لحاظ ترمودینامیکی امکان پذیراست، می‌باشد. بنابراین تأثیری بر ثابت تعادل واکنش نداشته و در پایان واکنش بدون تغییر باقی می‌ماند.

۱-۲- تاریخچه [۲]

قدمت استفاده از کاتالیزور به گذشته‌های دور برمی‌گردد. به عنوان مثال می‌توان از مصرف آن در تولید سرکه با واکنش تخمیر و استفاده از آن در تهیه صابون از چربی و روغن نام برد. ولی آنچه از نظر علمی در این زمینه در دست است، مربوط به قرن ۱۹ میلادی است. اولین گزارش استفاده از کاتالیزور، مربوط به کریشف^۱ می‌باشد که با استفاده از یک اسید به عنوان کاتالیزور توانست نشاسته را به قند، هیدرولیز کند. بعدها دیوی^۲ توانست واکنش اکسیداسیون هیدروژن را با اکسیژن در حضور کاتالیزور پلاتین انجام دهد. اولین کار در توضیح این که چرا یک واکنش کاتالیزوری انجام می‌گیرد و کاتالیزور چه نقشی دارد، توسط فارادی^۳ انجام شد. در بیشتر منابع به کارگیری واژه‌ی کاتالیزور را به برزیلیوس^۴ و استوالد^۵ نسبت می‌دهند. استوالد کاتالیزور را ماده‌ای دانست که بدون این که انرژی آزاد گیبس استاندارد واکنش را

^۱-Kirchhoff^۲-Edmond Davy^۳-Faraday^۴-Jakob Berzelios^۵-Ostwald

تغییر دهد، سرعت واکنش شیمیایی را تغییر می‌دهد. بیشترین بهره‌برداری از کاتالیزور در جنگ جهانی و انقلاب تکنولوژی اصلی در زمینه کاتالیزور مربوط به نیمه دوم قرن بیستم می‌باشد. دهه ۱۹۵۰ دهه‌ای است که با تولید کاتالیزورهای زیگلر-ناتا ترکیبات بسیار مهم و استراتژیک ساخته شد.

۳-۱- دسته بندی کاتالیزورها [۳]

کاتالیزورها با توجه به فازی که در آن فعل و انفعالات انجام می‌گیرد به دو گروه همگن^۱ و غیرهمگن^۲ تقسیم می‌شوند. البته نوع دیگری از کاتالیزورها با عنوان کاتالیزورهای آنزیمی نیز وجود دارد. آنزیم‌ها کاتالیزورهایی هستند که در واکنش مربوط به موجودات زنده و در سنتز بسیاری از مواد دارویی و غذایی شرکت می‌کنند. آنزیم‌ها اولین کاتالیزورهایی بودند که توسط انسان مورد استفاده قرار گرفتند. کاتالیزورهای آنزیمی، پروتئین‌هایی هستند که از تکرار واحد‌های آمینو اسیدی تشکیل شده‌اند و اغلب به صورت مارپیچ در خود پیچیده شده و یا به صورت تاخورده دارای ساختمان‌های سه بعدی می‌باشند. ساختمان‌های پروتئینی اغلب یک ساختمان آلی فلزی مرکزی را احاطه می‌کنند [۴]. گزینش پذیری و فعالیت آنزیم‌ها بسیار زیاد است. در بسیاری از موارد آنزیم‌ها قادرند فقط با یک گروه معین در مواد اولیه واکنش دهند حتی در مواقعی که گروه‌های بسیار زیادی وجود داشته باشند [۵]. وقتی کاتالیزور و واکنش‌دهنده‌ها در حین واکنش هم فاز باشند، سیستم همگن و چنانچه کاتالیزور و واکنش‌دهنده‌ها در یک فاز نباشند، سیستم کاتالیستی از نوع ناهمگن خواهد بود. در واکنش کاتالیزوری همگن ترکیبات واسطه تشکیل شده اغلب شناخته شده و با روش‌های شیمیایی قابل شناسایی می‌باشند.

¹-Homogeneous

²-Heterogeneous