



دانشکده شیمی
گروه شیمی کاربردی

پایاننامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته شیمی کاربردی

عنوان

بررسی غیر فعال شدن کاتالیست های فلزات واسطه بر پایه - آلومینا در فرآیند اکسایش
کاتالیستی برخی از ترکیبات آلی فرار اکسیژن دار در یک راکتور لوله ای

استاد راهنما:

دکتر علیقلی نیایی

استاد مشاور:

دکتر داریوش سالاری

دانشجو:

حسین افشاری

زمستان ۸۸

با تقدیر و تشکر از:

- جناب آقای دکتر علیقلی نیایی بخاطر سرپرستی و راهنمایی پایاننامه
- جناب آقای دکتر داریوش سالاری استاد گرانقدر مشاور، بخاطر راهنماییهای سازنده شان
- جناب آقای دکتر علی اولاد بخاطر قبول زحمت داوری پایاننامه
- جناب آقای دکتر داریوش سالاری ، مدیریت محترم گروه شیمی کاربردی
- جناب آقای دکتر نمازی ریاست محترم دانشکده شیمی
- جناب آقای دکتر خاندان معاونت محترم آموزشی دانشکده
- جناب آقای دکتر نیایی معاونت محترم پژوهشی دانشکده
- اساتید محترم گروه شیمی کاربردی که در طول دوره کارشناسی و کارشناسی ارشد از محضر علمی ایشان بهره مند گردیده ام
- اساتید محترم دانشکده شیمی که در مراحل مختلف تحصیل از محضر علمی ایشان بهره مند شده ام
- کارکنان محترم دانشکده در بخشهای مختلف اداری، آموزشی و خدماتی
- دوستان هم آزمایشگاهی آقایان سید رضا نبوی، سید علی حسینی، پرویز فتحی، خلیل حمیدی، رضا عالش زاده، سید محمد رضا شجاع، توحید محمودی، بهرنگ ایزدخواه و حامد اسعدی
- خانم ها جدایی، آقازاده، قویدل، نیک نیاز، موسوی، پور عباس و کرمی
- دوستان هم خوابگاهی آقایان داریوش نیکجو، حیدر بدر و حامد محمد پور
- تمام دوستان عزیزم در گروه شیمی کاربردی
- و همچنین از تمام کسانی که به نحوی در پیشبرد این کار تحقیقاتی سهیم بوده اند.

با سپاس و قدر دانی فراوان از

آقای دکتر علیقلی نیایی

بخاطر سرپرستی و راهنمایی پایاننامه

تقدیم به

خانوادهٔ عزیزم

که همواره یار و یاور من در تمام مراحل زندگی بوده اند.

نام خانوادگی دانشجو: افشاری	نام: حسین
عنوان پایان نامه: بررسی غیر فعال شدن کاتالیست های فلزات واسطه بر پایه - آلومینا در فرآیند اکسایش کاتالیستی برخی از ترکیبات آلی فرار اکسیژن دار در یک راکتور لوله ای	
استاد راهنما: دکتر علیقلی نیائی استاد مشاور: دکتر داریوش سالار	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: شیمی
گرایش: کاربردی	دانشگاه: تبریز
دانشکده: شیمی	تاریخ فارغ التحصیلی: بهمن ۱۳۸۸
تعداد صفحه:	
گاما آلومینا XRD، کلید واژه ها: اکسایش کاتالیستی، ترکیب آلی فرار، غیر فعال شدن کاتالیست	
چکیده	
<p>کاهش انتشار ترکیبات آلی فرار (از اصلی ترین آلاینده های هوا) به هوا از ضروریات بشمار می رود و از بین انواع روشهای تخریبی مورد استفاده برای کاهش این ترکیبات، اکسایش کاتالیستی از مناسبترین روشها محسوب می شود. اما غیر فعال شدن کاتالیست ها در طول فرآیندهای کاتالیتیکی از مشکلات اصلی بوده و باید مورد مطالعه قرار گیرند. در این پروژه، ابتدا کاتالیستهای اکسید فلزات کروم و منگنز ساپورت شده بر روی گاما آلومینا ساخته شدند و کاتالیست SEM و FT-IR، XRD صنعتی پلاتین نیز تهیه گردید. ساختار کاتالیست های تهیه شده با استفاده از تکنیک های مطالعه گردید. این روشها نانو بودن قطر ذرات کاتالیست را اثبات کرد. مقدار فلزات بارگیری شده در هر یک کاتالیستها با تعیین گردید. ICP-AES استفاده از تکنیک فرایند اکسایش کاتالیستی در فاز گازی اتیل استات، بنزیل الکل و ایزوپروپانول (از مهمترین ترکیبات آلی فرار و از آلاینده های هوا) بر روی نانو کاتالیست های مذکور بررسی و پارامترهای موثر بر راندمان تبدیل کاتالیتیکی ترکیبات فوق و غیر فعال شدن کاتالیست ها در طول زمان (به مدت ۵۰ ساعت) مطالعه گردیدند. همچنین گزینش پذیری در طول فرآیند مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که GC-MS و GC کاتالیست ها نیز با آنالیز محصولات توسط غیر فعال شدن کاتالیست ها باعث کاهش میزان تبدیل کاتالیتیکی و کاهش گزینش پذیری نسبت به اکسیداسیون کامل</p> <p>نتایج حاصل از بررسی دو کاتالیست تهیه شده با نتایج حاصل از بررسی کاتالیست صنعتی پلاتین مقایسه شد</p>	

که از بین آنها کاتالیست منگنز برای اکسایش آلاینده اتیل استات و کاتالیست کروم برای اکسایش آلاینده ایزوپروپانول مناسب تشخیص داده شدند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
فصل ۱: بررسی منابع و مرور موضوع	
۴	۱-۱ ترکیبات آلی فرار و اثرات زیانبار آنها
	۱-۲ استفاده از اکسیداسیون کاتالیتیکی برای کنترل ترکیبات آلی فرار
۷	۱-۳ مروری بر شیمی گاما آلومینا و نقش کاتالیتیکی آن در اکسایش ترکیبات آلی فرار
۸	۱-۴ غیر فعال شدن کاتالیست و انواع مکانیسم های غیر فعال شدن
۹	۱-۴-۱ غیر فعال شدن کاتالیست به وسیله مسموم شدن
۱۰	۱-۴-۲ غیر فعال شدن کاتالیست به وسیله تشکیل کک
۱۱	۱-۴-۳ غیر فعال شدن کاتالیست به وسیله تخریب حرارتی
۱۲	۱-۴-۴ غیر فعال شدن کاتالیست به وسیله صدمات مکانیکی
۱۲	۱-۵ تاثیر افزایش فلزات واسطه در غیر فعالسازی کاتالیتیکی
۱۲	۱-۶ نقش پایه در غیر فعال شدن کاتالیست
۱۵	۱-۷ بازیافت کاتالیست غیر فعال شده
۱۸	۱-۸ ضرورت بررسی فرآیند غیر فعال شدن کاتالیست ها و مرور برخی از کارهای انجام یافته در این مورد
۲۲	۱-۹ اهداف پروژه حاضر
فصل ۲: مواد و روش ها	
۳۴	۲-۴ مواد مورد استفاد
۳۵	۲-۵ تجهیزات بکار رفته

۳۶	۴	سامانه (Set up) مورد استفاده برای مطالعه فرایند اکسایش کاتالیتیکی یک آلاینده.....
۳۸	۴	اصلاح کاتالیست
۳۸	۴	اصلاح کاتالیست گاما آلومینا با فلزات واسطه
۳۹	۴	قرار دادن کاتالیست در داخل راکتور.....
۴۰	۴	مشخصات فیزیکی کاتالیست
۴۰	۴	شناسایی کاتالیست
	۴	۷ تعیین مقدار فلز با استفاده از روش نشر اتمی با استفاده از پلاسمای جفت شده
۴۰		القایی (ICP)
۴۰	۴	۷ شناسایی و تعیین اندازه ذرات با استفاده از پراش اشعه ایکس
۴۱	۴	۷ تعیین اندازه ذرات با استفاده از روش میکروسکپی الکترونی SEM.....
۴۱	۴	۸ تشخیص نشست کک با استفاده از طیف ماددون قرمز.....
۴۱	۴	۹ نمونه برداری از ورودی و خروجی راکتور
۴۱	۴	۱۰ شناسایی محصولات حذف آلاینده ها.....
۳۰	۴	۱۱ اندازه گیری و تعیین غلظت آلاینده در جریان ورودی راکتور.....
۴۴	۴	۱۲ بررسی غیر فعال شدن کاتالیتیکی در فرایند اکسایش ترکیبات آلی فرا.....
	۴	۱۲ بررسی غیر فعال شدن $Mn/ -Al_2O_3$ ، $Cr/ -Al_2O_3$ و $Pt/ -Al_2O_3$ در فرایند
		اکسایش کاتالیستی اتیل استات
	۴	۱۲ بررسی غیر فعال شدن $Mn/ -Al_2O_3$ و $Cr/ -Al_2O_3$ و $Pt/ -Al_2O_3$ در فرایند
		اکسایش کاتالیستی ایزوپروپانول.....
	۴	۱۲ بررسی غیر فعال شدن $Mn/ -Al_2O_3$ و $Cr/ -Al_2O_3$ و $Pt/ -Al_2O_3$ در فرایند
		اکسایش کاتالیستی بنزیل الکل

۴۴ ۳۳ آنالیز نمونه ها

فصل ۳: نتایج و بحث

۴۹ ۳ شناسایی کاتالیست

۴۹ ۳ استفاده از نتایج اسپکتروسکوپی پراش اشعه ایکس (XRD)

۴۹ ۳ شناسایی کاتالیست های $\text{Cr/ -Al}_2\text{O}_3$ ، $\text{Pt/ -Al}_2\text{O}_3$ و $\text{Mn/ -Al}_2\text{O}_3$ با استفاده

از XRD ۳۷

۴ ۳ مقایسه طیف XRD کاتالیست های $\text{Cr/ -Al}_2\text{O}_3$ ، $\text{Pt/ -Al}_2\text{O}_3$ و $\text{Mn/ -Al}_2\text{O}_3$

۴۰ Al_2O_3 با کاتالیستهای غیر فعال شده پس از حذف ایزوپروپانول

۴ ۳ مقایسه طیف XRD کاتالیست های $\text{Cr/ -Al}_2\text{O}_3$ ، $\text{Pt/ -Al}_2\text{O}_3$ و $\text{Mn/ -Al}_2\text{O}_3$

۴۲ Al_2O_3 با کاتالیستهای غیر فعال شده پس از حذف اتیل استات

۵۹ ۳ نتایج آنالیز با ICP

۶۰ ۳ آنالیز با SEM

۴۶ ۳ آنالیز با FTIR

۴۶ ۳ بررسی طیف های FTIR کاتالیست های تهیه شده

۴۸ ۳ بررسی عوامل غیر فعال شدن کاتالیستهای مذکور با استفاده از آنالیز FT-IR

۵۲ ۳ بررسی نتایج آنالیز محصولات واکنش

۵۲ ۳ آنالیز محصولات حاصل از حذف کاتالیتیکی اتیل استات

۵۳ ۳ آنالیز محصولات حاصل از حذف کاتالیتیکی بنزیل الکل

۵۳ ۳ آنالیز محصولات حاصل از حذف کاتالیتیکی ایزوپروپانول

۵۳ ۳ بررسی نتایج مطالعه فرایند اکسایش کاتالیتیکی آلاینده ها

۵۳ ۳ اکسایش کاتالیتیکی اتیل استات

۵۳ ۳ بررسی اکسایش کاتالیستی اتیل استات بر روی کاتالیست $\text{Pt/ -Al}_2\text{O}_3$

۵۵.....Mn / -Al ₂ O ₃	بررسی اکسایش کاتالیستی اتیل استات بر روی کاتالیست	۴	۱	۴	۴
۵۶.....Cr/ -Al ₂ O ₃	بررسی اکسایش کاتالیستی اتیل استات بر روی کاتالیست	۳	۱	۳	۴
۵۷	مقایسه کارایی سه کاتالیست در فرآیند حذف اتیل استات.....	۴	۱	۳	۴
۵۸.....	اکسایش کاتالیتیکی ایزو پروپانول.....	۲	۳	۳	
۵۸	Pt/ -Al ₂ O ₃ کاتالیست بر روی کاتالیست	۱	۲	۳	۴
۶۰.....Mn/ -Al ₂ O ₃	بررسی اکسایش کاتالیستی ایزو پروپانول بر روی کاتالیست	۲	۲	۳	۴
۶۱	Cr/ -Al ₂ O ₃ کاتالیست بر روی کاتالیست	۳	۲	۳	۴
۶۳	مقایسه کارایی سه کاتالیست در فرآیند حذف اتیل استات.....	۴	۲	۳	۴
۶۵	اکسایش کاتالیتیکی بنزیل الکل.....	۳	۳	۳	
۶۵.....	Pt/ -Al ₂ O ₃ کاتالیست بر روی کاتالیست	۱	۳	۳	۴
۶۶.....	Cr/ -Al ₂ O ₃ کاتالیست بر روی کاتالیست	۲	۳	۳	۴
۶۷.....	Mn/ -Al ₂ O ₃ کاتالیست بر روی کاتالیست	۳	۳	۳	۴
۶۷	نتیجه گیری.....	۴			۴
۶۸	پیشنهاد برای کارهای آینده	۵			۴

مراجع

پیوست ها

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱- شمایی از اکسیداسیون کاتالیتیکی.....	6
شکل ۲- شمایی از ساختار گاما آلومینا	7
شکل ۳ نمودار انواع غیر فعال شدن کاتالیستها.....	9
شکل ۴ شمایی از مسمومیت کاتالیست فلزی به وسیله گوگرد در طول هیدروژناسیون.....	10
شکل ۵ نشست کربن بر روی سطح فعال کاتالیست فلزی و همچنین حفره های زئولیت.....	11
شکل ۶ شمایی از غیر فعال شدن به وسیله کک.....	12
شکل ۷ سیستم (Set up) مورد استفاده در فرایند اکسایش کاتالیتیکی.....	24
شکل ۸ اجزای میکروسکوپ الکترونی	28
شکل- ۹ طیف XRD گاما آلومینای اصلاح نشده	37
شکل ۱۰ طیف XRD مربوط به گاما آلومینای اصلاح شده با منگنز	38
شکل ۱۱- طیف XRD مربوط به گاما آلومینای اصلاح شده با کرم	38
شکل ۱۲- طیف XRD مربوط به گاما آلومینای پلاتین دار صنعتی	39
شکل ۱۳- مقایسه طیفهای XRD کاتالیزرهای کروم و منگنز با پایه.....	39
شکل ۱۴- مقایسه طیف های XRD فرم فعال کاتالیست Cr/ -Al ₂ O ₃ با فرم غیر فعال شده آن در فرآیند حذف ایزو پروپانول	40
شکل ۱۵- مقایسه طیف های XRD فرم فعال کاتالیست Mn/ -Al ₂ O ₃ با فرم غیر فعال شده آن در فرآیند حذف ایزو پروپانول	41
شکل ۱۶- مقایسه طیف های XRD فرم فعال کاتالیست Pt/ -Al ₂ O ₃ با فرم غیر فعال شده آن در فرآیند حذف ایزو پروپانول	41

- شکل ۱۷- مقایسه طیف های XRD فرم فعال کاتالیست $Mn/ -Al_2O_3$ با فرم غیر فعال شده آن در فرآیند حذف اتیل استات..... ۴۲
- شکل ۱۸- مقایسه طیف های XRD فرم فعال کاتالیست $Pt/ -Al_2O_3$ با فرم غیر فعال شده آن در فرآیند حذف اتیل استات..... ۴۳
- شکل ۱۹- مقایسه طیف های XRD فرم فعال کاتالیست $Cr/ -Al_2O_3$ با فرم غیر فعال شده آن در فرآیند حذف ایزو پروپانول..... ۴۳
- شکل ۲۰- تصویر SEM مربوط به $Cr/ -Al_2O_3$ ۴۵
- شکل ۲۱- تصویر SEM مربوط به $Mn/ -Al_2O_3$ ۴۵
- شکل ۲۲- طیف FT-IR کاتالیست $Mn/ -Al_2O_3$ ۴۶
- شکل ۲۳- طیف FT-IR کاتالیست $Cr/ -Al_2O_3$ ۴۷
- شکل ۲۴- طیف FT-IR کاتالیست $Pt/ -Al_2O_3$ ۴۷
- شکل ۲۵- طیف FT-IR گاما آلومینای خالص..... ۴۸
- شکل ۲۶- طیف FT-IR کاتالیست $Mn/ -Al_2O_3$ پس از ۵۰ ساعت حذف ایزوپروپانول..... ۴۹
- شکل ۲۷- طیف FT-IR کاتالیست $Pt/ -Al_2O_3$ پس از ۵۰ ساعت حذف ایزوپروپانول..... ۴۹
- شکل ۲۸- طیف FT-IR کاتالیست $Cr/ -Al_2O_3$ پس از ۵۰ ساعت حذف ایزوپروپانول..... ۵۰
- شکل ۲۹- طیف FT-IR کاتالیست $Pt/ -Al_2O_3$ پس از ۵۰ ساعت حذف اتیل استات..... ۵۱
- شکل ۳۰- طیف FT-IR کاتالیست $Cr/ -Al_2O_3$ پس از ۵۰ ساعت حذف اتیل استات..... ۵۱
- شکل ۳۱- طیف FT-IR کاتالیست $Mn/ -Al_2O_3$ پس از ۵۰ ساعت حذف اتیل استات..... ۵۲
- شکل ۳۲- نمودار اکسایش کاتالیستی اتیل استات بر روی کاتالیست $Pt/ -Al_2O_3$ (درصد حذف کلی)..... ۵۴
- شکل ۳۳- نمودار اکسایش کاتالیستی اتیل استات بر روی کاتالیست $Pt/ -Al_2O_3$ (راندمان تولید محصولات جانبی)..... ۵۵

- شکل ۳۴ - نمودار اکسایش کاتالیستی اتیل استات بر روی کاتالیست $Mn / -Al_2O_3$ (درصد حذف کلی)..... ۵۵
- شکل ۳۵ - نمودار اکسایش کاتالیستی اتیل استات بر روی کاتالیست $Mn / -Al_2O_3$ (راندمان تولید محصولات جانبی)..... ۵۶
- شکل ۳۶ - نمودار اکسایش کاتالیستی اتیل استات بر روی کاتالیست $Cr / -Al_2O_3$ (درصد حذف کلی)..... ۵۶
- شکل ۳۷ - نمودار اکسایش کاتالیستی اتیل استات بر روی کاتالیست $Cr / -Al_2O_3$ (راندمان تولید محصولات جانبی)..... ۵۷
- شکل ۳۸ - مقایسه کارایی سه کاتالیست در فرآیند حذف اتیل استات (درصد حذف کلی)..... ۵۷
- شکل ۳۹ - مقایسه کارایی سه کاتالیست در فرآیند حذف اتیل استات (راندمان تولید محصولات جانبی)..... ۵۸
- شکل ۴۰ - نمودار اکسایش کاتالیستی ایزو پروپانول بر روی کاتالیست $Pt / -Al_2O_3$ (درصد حذف کلی)..... ۵۹
- شکل ۴۱ - نمودار اکسایش کاتالیستی ایزو پروپانول بر روی کاتالیست $Pt / -Al_2O_3$ (راندمان تولید پروپن)..... ۵۹
- شکل ۴۲ - نمودار اکسایش کاتالیستی ایزو پروپانول بر روی کاتالیست $Mn / -Al_2O_3$ (درصد حذف کلی)..... ۶۰
- شکل ۴۳ - نمودار اکسایش کاتالیستی ایزو پروپانول بر روی کاتالیست $Mn / -Al_2O_3$ (راندمان تولید پروپن)..... ۶۱
- شکل ۴۴ - نمودار اکسایش کاتالیستی ایزو پروپانول بر روی کاتالیست $Cr / -Al_2O_3$ (درصد حذف کلی)..... ۶۲

- شکل ۴۵ نمودار اکسایش کاتالیستی ایزو پروپانول بر روی کاتالیست $\text{Cr/ -Al}_2\text{O}_3$ (راندمان تولید پروپن)..... ۶۲
- شکل ۴۶ مقایسه کارایی سه کاتالیست در فرآیند حذف ایزوپروپانول (درصد حذف کلی)..... ۶۳
- شکل ۴۷ مقایسه کارایی سه کاتالیست در فرآیند حذف ایزوپروپانول (راندمان تولید پروپن)..... ۶۴
- شکل ۴۸ نمودار اکسایش کاتالیستی بنزیل الکل بر روی کاتالیست $\text{Pt/ -Al}_2\text{O}_3$ ۶۵
- شکل ۴۹ نمودار اکسایش کاتالیستی بنزیل الکل بر روی کاتالیست $\text{Cr/ -Al}_2\text{O}_3$ ۶۶
- شکل ۵۰ نمودار اکسایش کاتالیستی بنزیل الکل بر روی کاتالیست $\text{Mn/ -Al}_2\text{O}_3$ ۶۷

فهرست جداول

صفحه	عنوان
4	جدول ۱ - انواع ترکیبات آلی فرار
22	جدول ۲ - مشخصات مواد مورد استفاده
23	جدول ۳ - وسایل و تجهیزات بکار رفته
25	جدول ۴ - مشخصات Set up مورد استفاده برای اکسایش یک ترکیب آلی فرار گازی
.....	جدول 5 - نتایج آنالیز کاتالیست با ICP

بررسی منابع

یکی از مشکلات اصلی موجود در فرآیند های کاتالیستی، غیر فعال شدن کاتالیست های مورد استفاده می باشد که این پدیده تقریباً در تمام انواع کاتالیزرها از جمله اکسید فلزات واسطه مشاهده می شود و اگر چه ممکن است در بعضی موارد این غیر فعال شدن بعد از سالها اتفاق بیافتد اما عملاً کاتالیزری وجود ندارد که غیر فعال نشود. غیر فعال شدن کاتالیزرها در صنعت منجر به ایجاد عملیات ثانویه ای چون تعویض یا بازیابی کاتالیست ها می گردد که آن نیز مشکلات عدیده دیگری چون خارج کردن راکتور از مسیر تولید و تعویض بعضی از قسمتها را به دنبال دارد. بنابراین مقاومت یک کاتالیست در برابر فرآیند غیر فعال شدن یکی از مزایای اصلی آن بوده و از نظر اقتصادی بسیار مورد توجه می باشد.

اکسایش کامل ترکیبات آلی فرار بر روی کاتالیست ها امروزه یکی از فرآیند های مهم زیست محیطی به شمار می رود که به دلایل اقتصادی و گزینش پذیر بودن نسبت به محصولات اکسایش کامل (آب و دی اکسید کربن) ، در برابر اکسایش حرارتی دارای مزایای فراوانی بوده و مورد توجه قرار گرفته است. در این میان استفاده از کاتالیست های اکسید فلزات واسطه قرار داده شده بر روی پایه های مختلف نیز به دلیل برتری های اقتصادی و سایر مزایا نسبت به فلزات نجیب روز به روز در حال افزایش است. امروزه تقریباً تمام کاتالیزرهای هتروژن بر روی پایه های مختلف قرار داده می شوند. یکی از این پایه های کاتالیستی که امروزه در صنایع مختلف از آن استفاده می شود گاما آلومینا می باشد که به علت داشتن مزایای فراوان گزینه مناسبی جهت استفاده از آن به عنوان پایه کاتالیستی برای اکسایش ترکیبات آلی فرار می باشد. با وجود تحقیقات فراوانی که بر روی کاتالیست های بر پایه گاما آلومینا جهت اکسایش انواع ترکیبات آلی فرار انجام گرفته، مطالعات بر روی رفتار کاتالیست ها در مقابل غیر فعال شدن در حین این فرآیند ها بسیار کم می باشد و بررسی آن جهت صنعتی شدن کاتالیزرهای تهیه شده الزامی است. مهمترین قسمت یک کاتالیزر سایتهای فعال موجود در روی سطح آن است که محل انجام واکنش شیمیایی می باشد و این سایتهای فعال هر چه قدر دارای پخش شدگی بیشتر و اندازه کوچکتری باشند مساحت سطحی کاتالیست افزایش یافته و تشکیل کک نیز کمتر خواهد بود. از این رو استفاده از کاتالیست های با

توجه قرار گرفته است.

۴-۴ ترکیبات آلی فرار و اثرات زیانبار آنها^۱

ترکیبات آلی فرار^۱ ترکیباتی هستند که شامل کربن آلی (کربن متصل به کربن، هیدروژن، نیتروژن یا این ترکیبات نه تنها باعث تخریب شدید لایه ازن می‌سولفور) می‌باشند و با سرعت بالا تبخیر می‌شوند. تحقیقات نشان می‌دهند چندین شوند بلکه باعث آلودگی آب‌های زیر زمینی و آلودگی خاک می‌گردند نوع از این ترکیبات به علت ایجاد جهش‌های ژنی و سایر اثرات حاد و مزمن جسمی برای سلامتی بشر بسیار که یا به طور مستقیم علاوه بر این، این ترکیبات یکی از دلایل اصلی آلودگی هوا ذکر شده‌اند. مضر می‌باشند از طریق سمیت و طبیعت بدبو یا به طور غیر مستقیم از طریق تشکیل مه دود یا تخریب ازن باعث آلودگی این ترکیبات همچنین باعث بارش باران‌های اسیدی و گرم شدن کلی کره زمین می‌گردند. هوا می‌گردند را (VOCs) بعضی از کشورها تلاش کرده‌اند که سمیت آلاینده‌های محیطی متعدد شامل ترکیبات آلی فرار ارزیابی کنند تا به طور مستدل مقرراتی را برای نشر این ترکیبات به وسیله منابع آلاینده متعدد وضع کنند، بنزن یکی از مهم‌ترین آلاینده‌های شیمیایی می‌باشد که فراریت پایین، قابلیت بین ترکیبات آلی فرار انحلال محدود در آب و پایداری ساختاری بالا دارد. بنزن معمولاً در گازهای خروجی از تانکهای ذخیره علاوه بر این بنزن در تعدادی از فرآیندهای پتروشیمی، کوره‌های کک و دستگاه‌های چاپ پیدا می‌شود. ترکیبات آلی فرار در اکثر حلال‌های مورد استفاده در [۱] شیمیایی به عنوان حلال استفاده می‌شود صنایع شیمیایی و پتروشیمیایی، حلال‌های رقیق‌کننده، چربی‌زدا و پاک‌کننده، روان‌کننده و سوخت این ترکیبات خانواده‌های مختلف ترکیبات آلی را شامل می‌شوند که تعدادی از [۲]‌های مایع کاربرد دارند اسامی تعدادی دیگر از ترکیبات آلی آورده شده در جدول ۱. این ترکیبات در جدول زیر فهرست گردیده‌اند [۳] است.

ترکیب آلی	مثال
آروماتیک ۱	تولوئن ، زایلن ، نفتالن ، استایرن
۴ کتون ها و آلدهیدها	استون ، فرمالدهید
۳ الکل ها	متانول ، اتانول ، پروپانل ، ایزوپروپیل الکل، بنزیل الکل
۴ استات ها	متیل استات ، اتیل استات ، بوتیل استات
۵ ترکیبات کلر دار	تری کلرو بنزن ، کربن تترا کلرید ، تترا کلرو اتیلن

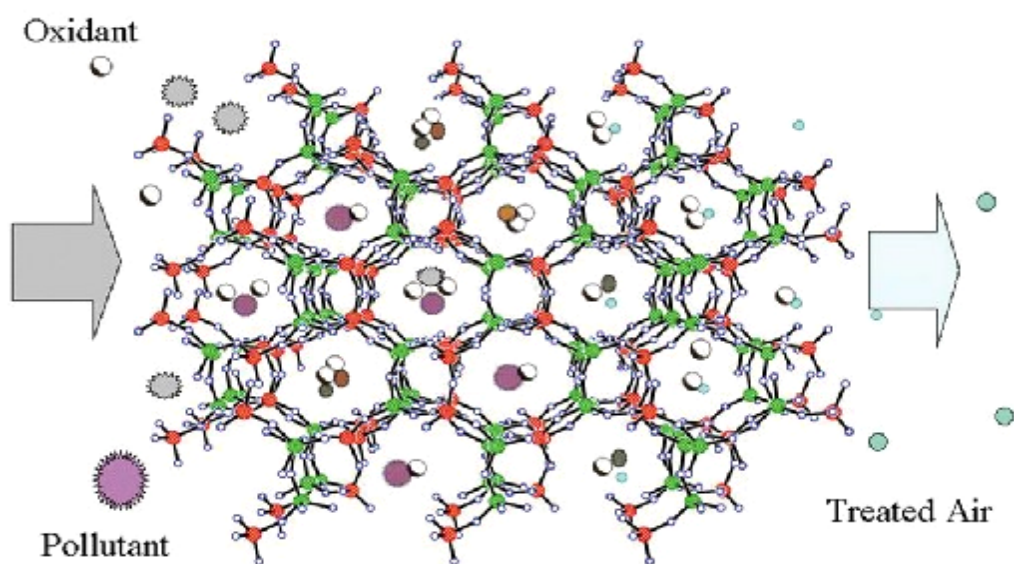
استفاده از اکسیداسیون کاتالیتیکی برای کنترل ترکیبات آلی فرار ۱ ۴

از قبیل تخریب به روش بیو دگراداسیون ، برای کنترل این ترکیبات راه های متعددی وجود دارد:

...اکسیداسیون کاتالیتیکی^۱ ، اکسیداسیون حرارتی^۲ ، حذف با استفاده از غشاهای پلیمری ، بیوفیلتراسیون و امروزه اکسایش حرارتی و کاتالیستی متداولترین روش برای حذف ترکیبات آلی فرار از فاز گازی محسوب می شوند. با وجود این اکسایش حرارتی ترکیبات آلی فرار دارای چندین عیب می باشد. اول اینکه دمای عملیاتی اکسایش حرارتی نسبت به اکسایش کاتالیتیکی بالاتر می باشد [۴]. دوما در اکسایش حرارتی لازم است که شعله در طول عبور ترکیب آلی فرار از روی آن روشن باشد که سوخت آن بطور مرتب تهیه شود [۵]. محصولات جانبی تولید شده در اکسایش حرارتی بیشتر از اکسایش کاتالیستی می باشد. مهمترین مزیت روش اکسایش کاتالیتیکی نسبت به سایر روش ها این است که این روش در دماهای نسبتا پایین صورت می گیرد. محاسن اکسایش کاتالیتیکی نسبت به اکسایش حرارتی این است که در اکسایش

کاتالیتیکی، مصرف انرژی و هزینه ها پایین می باشد و محصولات جانبی تولیدی در این روش نسبت به اکسایش حرارتی کم می باشد. و نیز راندمان تبدیل در این روش نسبتا بالا می باشد [۴].

ملاحظه شده است که احتراق کاتالیتیکی یکی از موثرترین روش ها برای تخریب کامل ترکیبات آلی فرار می باشد. اضافه کردن یک کاتالیست به فرایند اکسیداسیون باعث جذب اکسیژن و واکنشگر (آلاینده) به سطح ها VOC. کاتالیست (محل واکنش) گردیده و با پایین آوردن دمای واکنش سرعت اکسیداسیون را بالا می برد. درجه سانتیگراد تخریب می شوند با استفاده از یک کاتالیست اساسا در دماهای بین ۳۲۰ تا ۵۴۰ در هر حال احتراق کاتالیتیکی به انرژی نسبتا بالا نیاز دارد اما نسبت به سایر روشها به تجهیزات کمتری نیاز داشته و اثرات زیانباری ندارد زیرا محصولات حاصل از اکسیداسیون اساسا دی اکسید کربن و بخار آب می سیمهای کاتالیستی مورد استفاده برای اکسیداسیون ترکیبات آلی فرار اساسا از اکسیدهای فلزی از باشند همچنین ممکن است از قبیل اکسید نیکل، اکسید مس، اکسید منگنز یا اکسید کروم تشکیل شده است این کاتالیستها به روشهای مختلف بر روی پایه [۱] فلزات نجیب از قبیل پلاتینیم و پالادیم استفاده شود بارگذاری می شوند و بعد مورد استفاده ...های نگهدارنده مناسب مانند زئولیتها، آلومینا و دی اکسید تیتانیم و شمایی از اکسیداسیون کاتالیتیکی را نشان می دهد شکل ۱ قرار می گیرند.



شمایی از اکسیداسیون کاتالیتیکی شکل ۱