



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

# اثرات یک مبدل کاتالیزگر بر روی انتشار PCDD/F، کلروفنول و PAH در

## اشتعال چوب های سوختی مسکونی

### چکیده:

مبدل های کاتالیزگر را می توان به منظور کاهش مونو اکسید کربن، ترکیبات آلی و دوده از لوازم منزل با سوخت چوبی کوچک مقیاس مورد استفاده قرار داد. این کاهش می تواند بر اساس اکسیداسیون آلاینده های گازی و ذرات باشد که تحت سطوح فلزی واسطه کاتالیز گر قرار می گیرند. با این حال، بسیاری از فلزات واسطه دارای اثر کاتالیزی قوی بر روی تشکیل PCDD/F می باشند. در این مطالعه، چوب درخت توس در شومینه هیزم سوز (KW18) همراه و بدون مبدل کاتالیز گر با پالادیوم و پلاتینوم به عنوان کاتالیزگر سوزانده شدند. PCDD/F، کلروفنول و غلظت های PAH از سه فاز اشتعال (احتراق، پیرولیز و سوختگی) و از کل سیکل اشتعال تجزیه تحلیل شدند.

انتشار PCDD/F بدون مبدل کاتالیز گر در سطح قبلی اندازه گیری شده برای اشتعال چوب (0.15-0.74 نانوگرم بر نانو مول) بود. انتشار گاز های PAH بدون مبدل کاتالیز گر (47-85 میلی گرم) بود که شاخص اشتعال بچ چوب می باشد.

غلظت های کل PAH پایین تر بود (به طور متوسط 0.8 برابر) و سطوح کلروفنول و PCDD/F زمانی به طور قابل توجه بیشتر بود که مبدل کاتالیز گر استفاده شد. افزایش در غلظت های کلروفنول و PCDD/F به دلیل اثر کانالیز گری پلاتینوم و پالادیوم بیشترین مقدار بود. پلاتینوم و پالادیوم قادر به کاتالیز کلریناسیون PCDD/F از طریق واکنش دکان یا فرایند اکسیداسیون است.

تاثیر انتشار مواد از اشتعال چوب به بدن انسان و محیط، مجموع اثرات ناشی از ترکیبات مختلف تشکیل شده در اشتعال است. از این روی، استفاده از مبدل های کاتالیز گری با بنیان پلاتینوم و پالادیوم برای کاهش انتشار آلاینده ها از اشتعال چوب و هیزم در خانه باید به دقت قبل از استفاده وسیع از فناوری ارزیابی شود.

لغات کلیدی: اشتعال چوب، کاتالیزگر، PCDD/F، کلروفنول، PAH

تعداد زیادی از لوازم و ابزار های خانگی با سوخت چوبی RWC نظیر بخاری، دیگهای بخار و کوره برای تولید گرما در بسیاری از کشور ها مورد استفاده قرار می گیرند. RWC حتی در آینده افزایش خواهد یافت زیرا اشتعال و سوخت بیوماس می تواند یک منبع انرژی خنثی گاز گل خانه ای باشد. با این حال RWC یک منبع آلاینده مهم نظیر ذرات ریز (بومان و همکاران 2003، سیپلا و همکاران 2007، کاروسنوجان و همکاران 2008، تیزرا و همکاران 2008، 2009)، هیدروکربن های پلی سایکلیک اروماتیک ( مک دو نالد و همکاران 2000، هلن و همکاران 2008) و دیبنزوفیوران پلی کلرینات و دیبنزو پی دیوکسین ( کوب و همکاران 2004) می باشد این آلاینده ها اثر نامطلوبی بر کیفیت هوای محلی و منطقه ای دارند و منجر به آسیب های سلامتی می شوند ( وان دن برگ 1994، بوستروم و همکاران 2002، پاپ و همکاران 2002، گاپوس و همکاران 2004، کاتن و همکاران 2007).

PCDD/F گروهی از آلاینده های گروهی با دوام می باشد که به طور غیر عمدی تولید شده و از احتراق سوخت و یا سایر فرایندهای حرارتی در صورت وجود کلرین، اکسیژن و کربن، آزاد می شوند ( شاب و همکاران 1983، اندرسون و همکاران 2002). تحقیقات انتشار PCDD/F بر روی کوره های پسماند های جامد شهری شروع شد که در آن ها سوخت ناهمگن وجود داشته و حاوی کلرین و فلزاتی نظیر آهن، مس، الومینیوم و قلع می باشند. اگرچه مقدار کلرین چوب بسیار کم تر از MSW است، همه ملزومات تشکیل PCDD/F شامل RWC نیز می شود/ تشکیل PCDD/F یک فرایند پیچیده است که به طور گسترده ای مطالعه شده است. سه شیوه برای توجیه تشکیل PCDD/F در زمان احتراق وجود دارد ( شاب و همکاران 1983، دیگسون و همکاران 1992، گالت و همکاران 1992، تاپرین و همکاران 1998-2000). مسیر همگن شامل ترکیبات مشابه از نظر ساختاری نظیر کلروفنول ها در دمای بالا است. مسیر ناهمگن به دو شیوه تقسیم می شود: مکانیسم جدید و اتصال پیش ماده ها به کمک کاتالیز گر در هر دو دمای 200 و 400 درجه. این دما ها در لوازم RWC رایج هستند. PAH ها از اشتعال ناقص گاز های پیزرولز یا از ترکیبات آلی سبک تشکیل می شود ( تیزرا 2008).

کارخانه های احتراق کانسنگ های آهن و کوره های MSW از مهم ترین منابع انتشار PCDD/F در اروپا می باشند ( کوابس و همکاران 2004). انتشار PCDD/F از سوخت های جامد نظیر چوب و زغال سنگ عامل

بیش از 60 درصد همه منابع غیر صنعتی است) کواب و همکاران (2004). کاهش انتشار گاز های PCDD/F در کوره های پسماند و احتراق کانسنگ آهن موجب افزایش اهمیت انتشار PCDD/F از RWC شده اند ( تیم و همکاران 2009). انتشار PAH از احتراق خانگی در فنلاند حدود 64 درصد انتشار الاینده های کل از چهار PAH ژنوتوکسیک بوده است ( کوسکینن و همکاران 2005).

به دلیل اثرات نامطلوب انتشار RWC بر سلامتی و کیفیت هوا، بر لزوم کاهش انتشار مواد آلاینده بیشتر تاکید می شود. هدف بهبود روش های سوخت و احتراق، کاهش تشکیل آلاینده ها می باشد. با این حال، لوازم احتراق سنتی با عوامل انتشار زیاد امروزه به فراوانی استفاده می شوند. دوما روش های کاهش نظیر فیلتر های پارچه ای، رسوب دهنده های الکترو استاتیک، اسکرابر ها و مبدل های کاتالیزگر برای کاهش آلاینده ها استفاده می شوند. با این حال به دلیل مسائل فنی و قیمت های بالا، بسیاری از این روش ها قابل کاربرد به لوازم اشتعال کوچک مقیاس نمی باشند ( هیتون و جاکینمی 2007). مبدل های کاتالیزگر فرصت و شیوه کم هزینه ای برای کاهش آلودگی برای ابزار های احتراقی با فنون احتراق سنتی می باشند. این کاهش بر اساس اکسیداسیون آلاینده ها از اشتعال ناقص نظیر مونو اکسید کربن به دی اکسید کربن از طریق یک کاتالیز گر است. اگرچه مبدل های کاتالیز گر به طور گسترده ای در بسیاری از کشور ها استفاده می شوند، برای مثال در امریکا که در آن یک سری قوانین نظارت بر الودگی برای اجاق های هیزم سوز کاتالیزی وجود دارد ( 1995 US EPA)، تحقیقات در این زمینه بسیار نادر می باشند. اثرات مبدل های کاتالیز گر بر روی انتشار الاینده ها هنوز مشخص نیست. معمولاً در مبدل های کاتالیزگر، فلزات نجیب به عنوان کاتالیزگر های فعال استفاده می شوند. پالادیوم و پلاتینوم از رایج ترین کاتالیز گر های مورد استفاده می شوند (کارنو و همکاران 1997). از این روی می توان گفت که گونه های فلز واسطه به خصوص مس، تشکیل PCDD/F را از طریق مسیر های ناهمگن کاتالیز می کنند ( تاپرتین و همکاران 1998، الترون و همکاران 2009). مطالعات اندکی وجود دارد که در آن ها PCDD/F با اثر کاتالیزی پلاتینوم و پالادیوم تجزیه می شوند ( اکسیو و میدرا 2002، 2004). با این حال، مطالعاتی وجود دارند که در آن ها مقدار PCDD/F به دلیل پلاتینوم و پالادیوم افزایش یافته است ( هارت 2004، 2008). از این روی اثر یک مبدل کاتالیز گر بر روی انتشار ترکیبات کلر الی نظیر CPH و PCDD/F باید بیشتر مطالعه شوند.

هدف اصلی این مطالعه پی بردن به این موضوع است که آیا مبدل کاتالیز گر، موجب افزایش مقدار PCDD/F و CPH می شود و یا موجب کاهش انتشار PAH می شود. هدف دیگر بررسی سطوح آلاینده های PCDD/F، PAH و CPH در فاز های احتراقی مختلف بدون مبدل کاتالیز گر می باشد. اندازه گیری های اشتعال در شرایط آزمایشگاهی با استفاده از اجاق سونا به عنوان ابزار احتراق انجام شدند. PCDD/F، Cph و pah از نمونه های گازی خروجی تجزیه تحلیل شد که در طی احتراقات همراه و بدون مبدل کاتالیز گر جمع اوری شدند. به علاوه، نمونه ها گرفته شده و از فاز های اشتعال مختلف تجزیه تحلیل شد.

## 2- شرایط آزمایشی

آزمایشات در آزمایشگاه تحقیقات اشتعال و آلودگی دانشگاه شرق فنلاند انجام شد.

### 1-2 اجاق

اجاق سونا با گرمای خروجی 18 kw به عنوان ابزار اشتعال استفاده شد. دلیل انتخاب آن، دمای خروجی دودکش بالا بود که شرایط کافی را برای عمل کاتالیز گر ارائه می کند. به علاوه، لوازم احتراقی مختلفی در فنلاند استفاده شده و دارای میزان آلودگی بالایی هستند. از این روی نیاز مبرمی برای کاهش آلودگی این اجاق احساس می شود. معمولاً اجاق های سونا، ابزار های اشتعالی ساخته شده از فولاد می باشند. اجاق های سونا با سرعت احتراق بالایی کار می کنند. زیرا نیاز گرما در سونا موقتاً بالا است. آتشدان کوچک بوده و اشتعال ثانویه وجود ندارد. از این روی، کارایی آن پایین و دمای گاز خروجی بالا است. به علاوه، در عملیات معمولی اجاق سونا، تولید گاز ناشی از سوخت سریع بوده عرضه هوا ناکافی است که منجر به اشتعال ناقص می شود. از این روی به دلیل روش اشتعال سنتی، مونو اکسید کربن، (OGL) ترکیبات گازی آلی، انتشارات ذرات و PAH از اجاق سونا بالا بوده است (تیساری و همکاران 2007، لامبرگ و همکاران 2011).

### 2-2 سوخت و عملیات

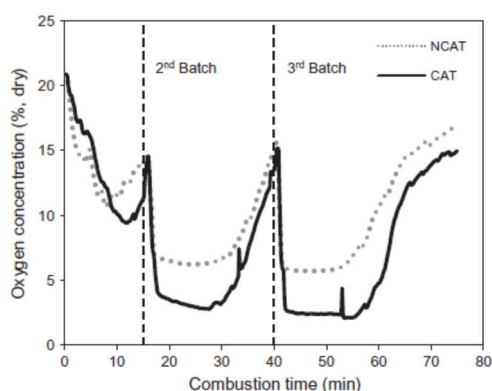
سوخت مورد استفاده شامل چوب توس بود که در فنلاند به فراوانی یافت می شود. الوار ها داری طول 35 سانتی متر بودند. مقدار رطوبت چوب پایین و بین 6 تا 6.5 درصد بود زیرا چوب درون آزمایشگاه ذخیره شده بود. مقدار خاکستر سوخت، بر اساس تحلیل بقایای احتراق در 550 درجه برابر با 0.4 درصد وزن خشک بود که برای درخت توس امری طبیعی است. به علاوه، عناصر تشکیل خاکستر از سوخت تعیین شد. تحلیل عنصری،

نشان داد که پتاسیم و کلسیم، عناصر اصلی سوخت با غلظت 440 و 280 میلی گرم بر کیلو گرم می باشد. غلظت های S, Zn, P, Mn و Mg به ترتیب 46, 52, 69, 103 و 29 میلی گرم بر کیلو گرم بود. سدیم، نیکل، مس الومینیوم، کروم و نیکل تنها به مقدار کم مشاهده شده و آهن تشخیص داده نشد. غلظت کلرین سوخت تجزیه تحلیل نشد ولی مقدار کلرین چوب توس از 0.007 تا 0.03 درصد بود (ورکلین و همکاران 2005، سیپلوا و همکاران 2007).

آزمایشات برای اجاق سونا بر اساس دستور العمل لامبرک و همکاران 2011 انجام شد. روش احتراق شامل 5 تا 7 هیزم و 150 گرم چسب چوب با مقداری پوست درخت توس بود. دومین بچ شامل 6 الوار 530 گرمی بود و سومین بچ شامل 5 الوار 640 گرمی بود. دومین و سومین بچ به میزان 25 و 32-35 دقیقه طول کشید. کل آزمایش اشتعال به مدت 72-75 دقیقه طول کشید. سطوح متوسط اکسیژن اضافی در گاز دودکش بین 7.8-8.1 درصد و 9.7-10.5 درصد در طول سیکل اشتعال همراه و بدون مبدل کاتالیزگر بود. تغییرات زمانی اکسیژن گاز خروجی در شکل 1 نشان داده شده است.

### 3-2 مبدل کاتالیزگر

یک مبدل کاتالیزگر موجود در این مطالعه استفاده شد. این مبدل متشکل از تورهایی بود که با کاتالیزگر های فعال پلاتین و پالادیوم پوشیده شده بود. مبدل کاتالیزگر در 80 سانتی متر اجاق سونا قرار داده شد. مبدل کاتالیزگر در طی دوره اشتعال استفاده نشد زیرا نیاز به دمای گاز دودکش بالایی داشت.



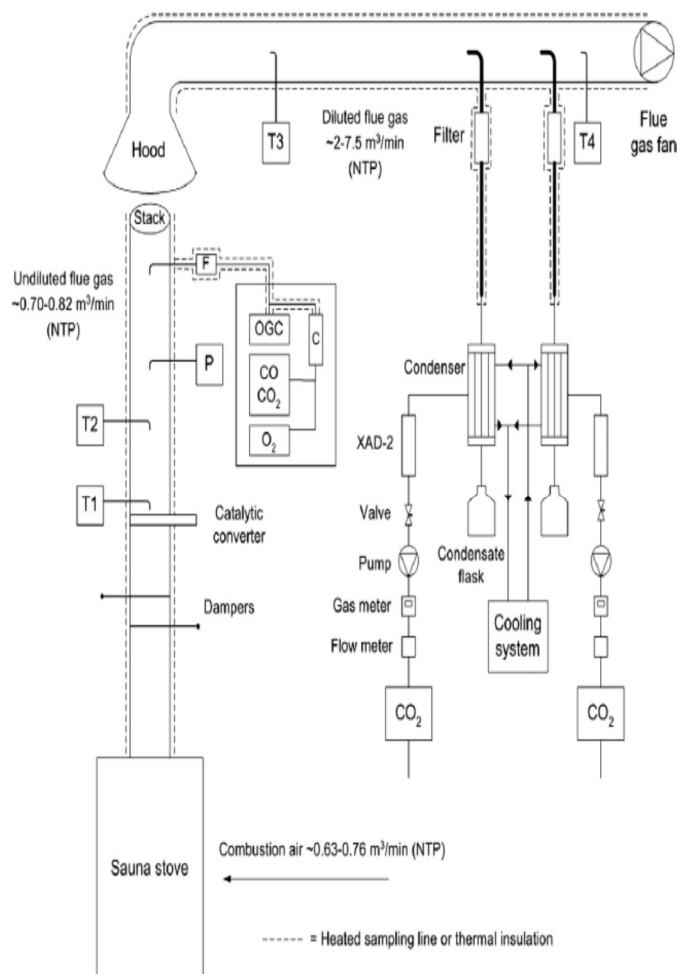
شکل 1: اضافهات دسته ای و غلظت اکسیژن در احتراق کاتالیستی و غیر کاتالیزوری.

### 4-2 اندازه گیری پیوسته و رقت

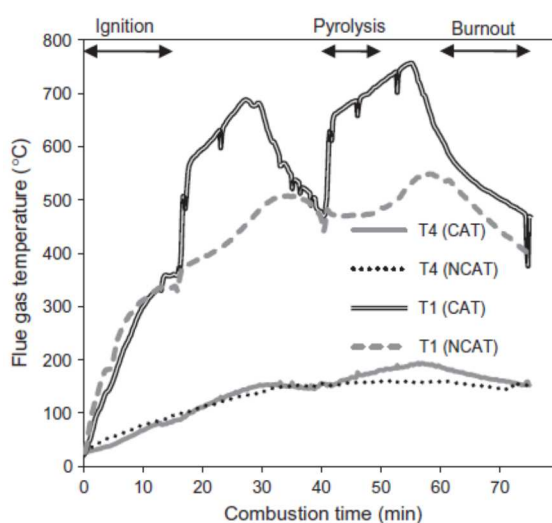
همان طور که در شکل 2 نشان داده شده است، گاز دودکش با هود رقیق سازی شد. سرعت جریان در شکل 2 نشان داده شده است. محاسبه سرعت جریان بر اساس مصرف سوخت، اکسیژن مازاد گاز دودکش و نسبت رقیق شدگی صورت گرفت. دما به طور پیوسته با ترموکوپل های نوع k نزدیک سطح مبدل کاتالیز گر و 20 سانتی متر بالا تر از مبدل کاتالیز گر اندازه گیری شد. دما در گاز دودکش رقیق شده اندازه گیری شد. دی اکسید کربن، مونو اکسید و اکسیژن به طور پیوسته از گاز خروجی با ترکیب آنالیز های گازی اندازه گیری شد. الاینده های OCG با شناساگر یونیزاسیون شعله ای تحلیل شد.

## 5-2 نمونه برداری

توصیف فاز های نمونه، دفعات نمونه برداری و بچ ها در جدول 1 نشان داده شده است. نمونه ها از فاز های مختلف مصرف درون مبدل کاتالیز گر و از کل چرخه اشتعال همراه و بدون مبدل گرفته شدند. نمونه احتراق نشان دهنده مرحله اولیه اشتعال در زمان روشن شدن بچ است. نمونه پیرولیز توصیف کننده فازی است که در آن سوخت به گاز تبدیل شده و گاز پیرولیز اکسید می شود.



شکل 2: شرایط آزمایشی و سرعت جریان: T، ترموکوپل؛ P، سنسور فشار. فیلتر. XAD-2، جذب مواد؛ C: خازن



شکل 3: فاز های نمونه برداری و دما های گاز دودکش برای اشتعال کاتالیز گر و غیر کاتالیز گر، T1، درجه

حرارت نزدیک سطح یک محفظه احتراق کاتالیستی؛ T4، درجه حرارت نمونه

نمونه برداری PCDD/Fs, CPhs و PAHs بر اساس استاندارد SFS-EN 1-1984 بود این استثنا که PCDD/Fs با برچسب کربن 12 در روش نمونه برداری استفاده نشد. به جای این، راه حل های استاندارد داخلی استفاده شد. سیستم نمونه برداری متشکل از پروب شیشه حرارت دهی شده، نگه دارنده فیلتر، فیلتر فنجانکی شکل، کندانسور و فلاسک تصعید بود (شکل 2). نمونه ها از گاز های دودکش رقیق شده جمع اوری شدند. فیلتر جمع اوری ذرات درون پروب قرار گرفت. بعد از جمع اوری ذرات، جریان نمونه در دمای 8 درجه خنک شد. گاز دودکش تصعید شده به فلاسک وارد شد. جریان گاز دودکش به جاذب XAD-2 پمپاژ شد که ترکیبات گازی را جمع اوری کرد. حجم هوای مکش با دریچه کنترل شده و با گاز سنج و جریان سنج اندازه گیری شد. نمونه ها تحت کنترل کیفیت قرار گرفتند ولی مقدار قابل تشخیص PCDD/Fs, CPhs و PAH شناسایی نشد.

## 2-6 مدیریت و تحلیل نمونه ها

فاز گازی و ذرات به طور جداگانه تجزیه تحلیل شدند. مجموعه استاندارد ها، 1 میلی لیتر استاندارد PCDD/Fs، ایزومر های کربن 13 با غلظت 1 میلی گرم بر میلی لیتر، 1 میلی لیتر استاندارد PAH داخلی و 0.75 میلی لیتر استاندارد داخلی CPH به هر نمونه افزوده شدند. نمونه ها با تولوئن



در دستگاه ساکت به مدت 20 ساعت رقیق سازی شدند. بعد از رقیق سازی، نمونه ها با کربنات پتاسیم شسته شدند. و سپس با انیدرید استیک استیلات شده و در هگزان انحلال یافته و محلول از نظر CPH تجزیه تحلیل شد. سپس نونان به نمونه ها افزوده شده و تولوئن بخار شد. عصاره در هگزان انحلال یافت. نمونه ها با کروماتوگرافی ستون جذبی تخلیص شدند. برای تحلیل PAH، بخشی از نمونه در دی کلرومتان حل شده و با نیتروژن تغلیض شد. برای تحلیل PCDD/F، بخشی از نمونه با اسید سولفوریک و با ستون مدرج تخلیص شد. PAH و Cph ها با کروماتوگرافی گازی و شناساگر انتخابی وزنی تجزیه تحلیل شد (6890N GC-5973 INERT MSD). آستانه کمی سازی روش برابر با 0.1 نانوگرم بر میلی گرم است. PCDD/Fs با استفاده از کروماتوگراف گازی وضوح بالا و طیف سنج وزنی با وضوح بالا کمی سازی شد. وضوح تجهیزات مورد استفاده در تجزیه تحلیل PCDD/Fs 10000 بود. اطلاعات دقیق را می توان در مورد اندازه گیری تحلیلی در بخش اطلاعات تکمیلی مشاهده کرد.

## 7-2 محاسبات

گاز ها و آلاینده های اندازه گیری شده از گاز دودکش رقیق شده با نسبت رقیق سازی تصحیح شد. DR با غلظت های گاز دودکش رقیق شده و رقیق نشده محاسبه شد. غلظت ذرات با گاز دودکش خشک در NTP و 13 درصد اکسیژن نرمال سازی شد. غلظت های PCDD/Fs به معادلات سمی با فاکتور های معادل سمی بین المللی تبدیل شد. محاسبه مقدار انتشار اسمی بر اساس استاندارد 5624 SFS بود. مقادیر انتشار اسمی به ازای هر واحد حجم سوخت با ضریب مقدار انتشار اسمی با مقدار حرارت و گرمای خالص سوخت محاسبه شد. ضرایب تبدیل انتشار در جدول 2 نشان داده شده است.

## 3. بحث و نتایج

اندازه گیری CPH ، PCDD /F و انتشار PAH در جدول 2 نشان داده شده است. نتایج به عنوان مجموع غلظت گاز و ذرات ارائه شده است. اندازه گیری با یک اجاق گاز، به جای بخاری، که یک دستگاه غیرمعمول و نهادینه خارج از فنلاند انجام شده است، نتایج به دیگر لوازم چوبی بچ قابل کاربرد هستند که در آن فرایند اشتعال بهینه نیست و آزاد شدن گاز سوخت و اشتعال ناقص بالاست.

## 1.3 تولید گازهای گلخانه ای در مراحل احتراق مختلف بدون مبدل کاتالیزوری

غلظت CPH در مراحل احتراق از 730 نانوگرم نیوتن متر تا NG 7470-3 نیوتن متر مکعب (جدول 2) متفاوت است. انتشار CPH از احتراق چوب بسیار مورد مطالعه قرار گرفته و حتی اگر CPhs شناخته شده در میان فراوان ترین پیش سازهای PCDD / F در فرآیندهای احتراق بداند (توپوراینن و همکاران، 2000). بالاترین غلظت CPH در نمونه پیرولیز پیدا شد. نمونه متشکل از تنها سه مونو کلروفنول: 2-CPH، 3-CPH و 4-CPH است. با این نتیجه و با یافته های قبلی CPhs رایج در فرآیندهای احتراق monoCPhs هستند (جانسن و همکاران، 2009). نمونه CPhs در فاز گاز به جز در مرحله فرسودگی. وجود داشته است،

غلظت مجموع PCDD / F در مرحله احتراق متفاوت از 0.026 نانوگرم نیوتن متر مکعب-NG 904 نیوتن متر مکعب (جدول 2) متفاوت است. بالاترین سطح PCDD / F در نمونه فاز احتراق پیدا شده و آن را شامل HxCDF-8,7,6,3,2,1 و OCDF. بدون ترکیبات PCDD از احتراق، تجزیه در اثر حرارت و یا نمونه فرسودگی شغلی (جدول 2) پیدا شده است. این یافته با بیانیه قبلی گزارش موافق است که تشکیل PCDD / FS در احتراق چوب عمدتاً ترکیبات PCDF هستند (اهلی و همکاران، 2009). PCDD / FS عمدتاً در فاز ذرات نمونه یافت شد است، به جز در مرحله احتراق.

اگر چه بالاترین غلظت PCDD / F در نمونه فاز احتراق پیدا شده، به بالاترین سطح TEQ برای فاز بخار تولید کننده گاز به دست آمد. نمونه احتراق شامل دو سم خفیف همسان است در حالی که نمونه تولید کننده گاز نیز به صورت همسان و سمی تر موجود است. مجموع غلظت F TEQ / PCDD در مراحل احتراق متفاوت است از 0.004 نانوگرم I-TEQ نیوتن متر مکعب تا NG I-TEQ 032 نیوتن متر مکعب متفاوت است. این نتایج بسیار مشابه مطالعات قبلی انجام شده با لوازم معمولی RWC هستند (لون هاردت و همکاران، 1998؛ فایفر و همکاران، 2000) انتشار مراحل احتراق بدون مبدل کاتالیزوری نیز به وضوح کمتر از حد انتشار فعلی در اروپا برای کوره های زباله سوز MSW هستند که 0.1 نانوگرم در I-TEQ نیوتن متر مکعب است.

غلظت PAH در مراحل احتراق مختلف بین 4.3 میلی گرم نیوتن متر 3 تا 69 میلی گرم نیوتن متر مکعب (جدول 2) متفاوت بوده. انتشار PAH (مجموع FLE، فنیل آلانین، مورچه، فلوریدا، PYR، از سیکل احتراق کامل، بدون مبدل کاتالیزوری 545 میلی گرم در 1 کیلوگرم چوب بوده است. که در مطالعات قبلی بالاتر از آن اندازه گیری شده (هدبرگ و همکاران، 2002؛ تیساری و همکاران، 2007). بالاترین سطح PAH برای فاز بخار تولید

کننده گاز به دست آمده. پروفایل PAH بین نمونه های مختلف متفاوت است. در هر نمونه هسته میوه در میان سه ترکیبات PAH شایع ترین بوده است.

اسنافتیلین و آنتراسن ترکیبات غالب در طول احتراق بودند. اسنافتیلین، فنانترن، فلورانتن و آنتراسن در طول تولید کننده گاز؛ و آسافتینه، پنانترن، فلورانتن، آنتراسن، و اسنافتیلین در مرحله فرسودگی. این ترکیبات از 80٪ به 100٪ از کل PAHs در احتراق بدون مبدل کاتالیزوری کمک کرده اند. بسیاری از این ترکیبات PAHs موجود در میان غالب در مطالعات قبلی احتراق توس بود (هدبرگ و همکاران، 2002؛ تیساری و همکاران، 2007). علاوه بر فاز احتراق، نمونه PAH ها به طور عمده در فاز گاز یافت شده اند.

بالاترین انتشار CPH و PAH در مرحله تولید کننده گاز با توجه به نرخ تبدیل به گاز بالایی از سوخت بودند همچنین در حالی که تامین هوا کافی و یا مخلوط ضعیف از گازهای تولید کننده گاز و هوای احتراق است. با این حال، بالاترین غلظت PCDD / F در مرحله احتراق اندازه گیری شده. لازم به ذکر است هر چند که این نتیجه تنها یک نمونه از فاز اشتعال است. به طور کلی، عوامل مختلفی از جمله اندازه دسته ای، اندازه ورود به سیستم، نوع دستگاه و عمل نفوذ عملیاتی انتشار RWC (تیسوری و همکاران، 2008، 2009) تاثیر گذار است.

### 2.3. اثر مبدل کاتالیزوری در تولید گازهای گلخانه ای

در طول آزمایش احتراق با مبدل کاتالیزوری مقدار CO و OCG به وضوح کمتر بوده. علاوه بر این، دمای گاز دودکش بالاتر بود است (شکل 3) که تا حدی به دلیل اکسیداسیون کاتالیزوری از تولید گازهای گلخانه ای در حال وقوع در مبدل کاتالیزوری است اما ممکن است کمی نیز پایین تر نسبت به هوای سوخت در آزمایش احتراق با تحت تاثیر قرار گرفتن کاتالیزور باشد. مشخص شده است که تشکیل PCDD / FS در دماهای بالا (LC 800-760) در ATMO از کسانی تشکیل در دمای پایین تر که (Pennise 380-350) (LC) و (Kamens, 1996) با ثبات تر است.

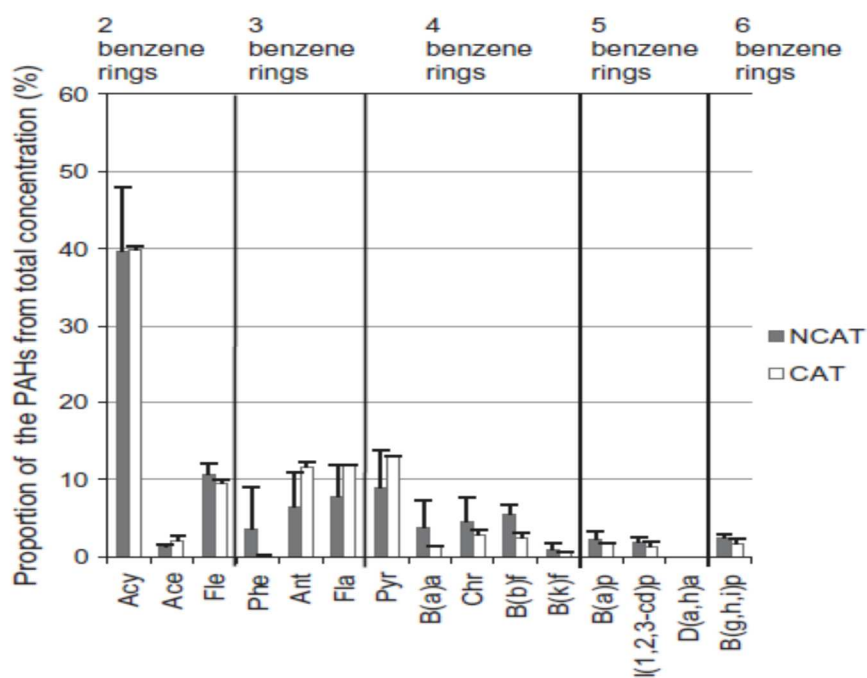
انتشار هر دو CPH و PCDD / F به طور قابل ملاحظه ای با مبدل کاتالیزوری از بدون آن بالاتر بوده است. غلظت CPH و PCDD / F در CAT در مقایسه با کسانی که در NCAT به ترتیب به طور متوسط 4.5 برابر و 8.5 برابر بوده. انتشار PCDD / F با مبدل کاتالیزوری نیز به وضوح بیش از حد انتشار فعلی در اروپا برای کوره های زباله سوز MSW است. تفاوت در هر دو پروفیل PCDD / F و CPH بین CAT و NCAT است.

MonoCPhs در احتراق به عنوان اجزای اصلی در CAT ، مرحله تجزیه در اثر حرارت و فرسودگی شغلی بدون مبدل کاتالیزوری در NCAT بودند. علاوه بر این، تمام تجزیه و تحلیل و سه CPhs در CAT پیدا شده است. مشاهده شده است که درجه کلر بالاتر از از تراکم پیشرو از طریق واکنش های اولمان برای قبل از مکان نما است (توپوراینن و همکاران، 1998) که آسان تر است. از آنجا که PCDD / FS می تواند از طریق تراکم از کلروفنل تشکیل کلروفنل بسیار کلر ممکن است افزایش یابد CAT. PCDD / FS. همه از ترکیبات PCDF تجزیه و تحلیل می شوند در حالی که NCAT موجود همه به جز HpCDF-1,2,3,4,7,8,9 و OCDF. همچنین PCDDs در CAT و NCAT پیدا شده است.

افزایش غلظت CPhs و PCDD / FS با مبدل کاتالیزوری به احتمال زیاد به علت اثر کاتالیزوری پلاتین و پالادیوم است. یک توضیح احتمالی این است که پلاتین و پالادیوم می توانند واکنش کاتالیزی بدهند. بسیاری از فلزات برای واکنش کاتالیز (معادله 1)) پیشنهاد شده اند. اما تا کنون تنها برای مس و روتنیم ثابت شده است (Gullett و همکاران، 1990؛ هشام و بنسون، 1995؛ لویز و همکاران، 2008).

HCl p 1=202 ¼ 2

H2O p



شکل 4. نسبت ترکیبات PAH مختلف در غلظت موجود در 14 PAHs

Cl<sub>2</sub> به طور کلی، واکنش شماس یک چرخه کاتالیزی است که می توان به دو مرحله تقسیم کرد. در مرحله اول یک اکسید فلزی را جذب هیدروکلراید به شکل یک کلرید فلز و آب. در مرحله دوم کلرید اکسید و اکسید فلزی و Cl<sub>2</sub> شکل می گیرد (سلیمان و همکاران، 2011). مشخص شده است که کلر در سوخت برای اولین بار به HCl و کلریدها فلز تبدیل شده است (ون لایت و همکاران، 2006). پس از آن می تواند هیدروکلراید ترانس تشکیل از طریق واکنش شماس به Cl<sub>2</sub> است. هیدروکلراید شناخته شده به یک عامل کلرزنی موثر کمتر از Cl<sub>2</sub> است که به احتمال زیاد تحت واکنشهای جانبی به تولید PCDD / FS و یا پیش سازهای آنها (روکوجاروی و همکاران، 1998) می رسد. از آنجا که کلر از کربن ممکن است به مرحله محدود کننده در شکل گیری PCDD / F در طول احتراق چوب، تبدیل هیدروکلراید به Cl<sub>2</sub> است می تواند / تشکیل PCDD از F افزایش (اهلی و همکاران، 2007). علاوه بر این، پلاتین و پالادیوم نیز می تواند از اکسیداسیون پیش سازهای PCDD / FS کاتالیز و در نتیجه ترویج تشکیل PCDD / FS. از تجزیه فرایند اکسیداسیون پیش سازهای PCDD / FS شده است برای اکسیدهای مس (لوم نیکی به و دلینجر، 2002) ثابت شده است. در کمبود اکسیژن در فاز گاز در سطح یک اکسید فلزی به عنوان یک منبع اکسیژن در فرآیند اکسیداسیون عمل می کند. به عنوان یک نتیجه پلاتین و پالادیوم ممکن است به افزایش PCDD / F به دو روش تشکیل: فرآیند اکسیداسیون و فرآیند کلر زنی منجر شوند.

غلظت کل PAH در CAT 24٪ کمتر از NCAT بوده است. کاهش PAHs موجود با کاهش OGC برابر بود. در نتیجه به احتمال زیاد کاهش PAHs موجود در توجه به بهره وری بالاتر احتراق کلی و اکسیداسیون بالاتر از ترکیبات PAH بوده است. فقط برای ACE، ANT، FLA و PYR غلظت افزایش یافته است. اگر چه غلظت کل PAH کمتر بوده، نسبت PAHs موجود در گاز در کل PAHs موجود 10٪ واحد با مبدل کاتالیزوری افزایش یافته است.

سرطان زایی PAHs مقدار حلقه مواد نفتی قابل اشتعال در ساختار را افزایش می دهد (بوشتروم و همکاران، 2002). همانطور که می توان در شکل دید. در 4 مبدل کاتالیزوری میزان ترکیبات PAH سنگین تر که 4-6 حلقه مواد نفتی قابل اشتعال هستند کاهش یافته است. علاوه بر این، مقدار PAHs موجود در ژنوتوکسیک در CAT کوچکتر از NCAT بود است. PAHs موجود در گنو سمی در معیارهای WHO / IPC ها (WHO،

1998) گزارش شده است. بنابراین، به نظر می رسد که انتشار PAH از احتراق با مبدل کاتالیزوری ممکن است از کسانی که از احتراق بدون مبدل کاتالیزوری استفاده می کنند، کمتر موجب سرطان زایی و ژنوتوکسیک آن ها شود.

#### 4. نتیجه گیری

بالاترین انتشار CPH و PAH در فاز بخار تولید کننده گاز ایجاد نشده است. تولید گازهای گلخانه ای / PCDD / F بدون مبدل کاتالیزوری در همان سطح به عنوان احتراق چوب اعم از 0.15 نانوگرم نیوتن متر مکعب تا 0.74 NG نیوتن متر مکعب در طول سیکل احتراق طیف اندازه گیری شده است. تولید گازهای گلخانه ای PAH بدون مبدل کاتالیزوری بالا بوده (47-85 میلی گرم نیوتن متر مکعب در طول سیکل احتراق کل) است که به نوعی برای احتراق دسته ای از چوب سیاهه های مربوط است.

غلظت کل در PAH کمتر است، و کلروفنل و سطوح PCDD / F قابل ملاحظه با مبدل کاتالیزوری از بدون آن بالاتر بود. سطح PCDD / F بیش از حد انتشار در اروپا برای کوره های زباله سوز MSW استفاده می شوند. افزایش سطح کلوروکومپوند آلی به علت اثر کاتالیزوری از پلاتین و پالادیوم به احتمال زیاد بود است. پلاتین و پالادیوم ممکن است از PCDD / FS از طریق واکنش شماس یا فرایند اکسیداسیون PCDD / FS کاتالیز بدست آید.

استفاده از مبدل های کاتالیزوری در RWC بحث برانگیز است. همانطور که نشان داده شده، یک مبدل کاتالیزوری کاهش محصولات جانبی از احتراق ناقص مانند CO، OGC و PAH ها به طور متوسط 26٪، 24٪ و 24٪ بود است. از سوی دیگر، یک افزایش واضح در غلظت CPhs و PCDD / FS (4.3 برابر و 8.7 برابر) وجود دارد که در مبدل کاتالیزوری استفاده شده. تاثیر گازهای گلخانه ای بر سلامت انسان و محیط زیست مجموعه ای از افکت های گوناگون از ترکیبات مختلف تشکیل شده در احتراق هستند. به منظور برآورد کل تاثیر و سلامت اثرات مبدل های کاتالیزوری بیشتر مطالعات سم شناسی باید انجام شود. بر اساس این مطالعه استفاده از پلاتین و پالادیوم بر اساس مبدل های کاتالیزوری برای کاهش انتشار از RWC باید به شدت قبل از استفاده از طیف گسترده ای از تکنولوژی مورد بررسی قرار گیرد.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی