

جدا سازی CO₂ از گازهای فلر به وسیله نانو غشاء

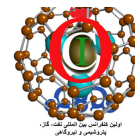
امین خدابخشی¹، شهاب شفائیان، ابوالفضل احمدی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد امیدیه

چکیده:

ما در این مقاله به بررسی از بین رفتن گازهای فلر که بخش قابل توجه گازهای ارسالی به فلر، ترکیب آن مانند اتیلن، پروپیلن، برشهای چهار کربنه و هیدروژن بوده که از لحاظ اقتصادی بسیار با ارزش می باشند. این فرآیند موجب آلودگیهای زیست محیطی شامل انتشار انواع گازهای حاصل از احتراق مانند NOx، SOx، COxها و ایجاد عوامل زیان آور محیطی مانند نور، صوت و بو گردیده و همچنین سبب اتلاف منابع شامل خود گازهای ارسالی به فلر، بخار و سوخت گازی می شود پرداخته ایم که در این پروژه با بهره گیری تصفیه فناوری نانو و تولید فیلتری از جنس نانو غشاء که ذرات CO₂ را از فلر جدا می کند می پردازیم. که جدا کردن CO₂ را برای تزریق آن به مخزن و کاربردهای دیگر آن اشاره کرده ایم.

کلمات کلیدی: گاز های فلر- نانو غشاء- جداسازی CO₂

¹ - ایران - اهواز، سپیدار، روبروی بیمارستان امیرالمومنین، خیابان مهرگان 1، پلاک 13
aminkhonline@yahoo.com

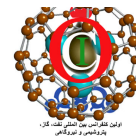


1- مقدمه:

فلر دودکش یا لوله عمود امتداد یافت های است که بعنوان یکی از قسمتهای ضروری در چاههای نفت، پالایشگاهها، پتروشیمی و کارخانه مواد شیمیایی، ها جهت سوختن گازها و مایعات زائد، قابل اشتعال و سمی، تخلیه شده بکار میروند، Landfillها جهت سوختن گازها و مایعات زائد، قابل اشتعال و سمی، تخلیه شده بکار میروند و می تواند از بروز خطرات آتش سوزیها، انفجار و صدمه دیدن کارکنان جلوگیری نماید. در واقع فلر مواد قابل اشتعال، سمی و بخارات خورنده را به ترکیبات کم ضررتر تبدیل می نماید. فلرها همواره حین فعالیت گرما و صدا تولید می کنند میزان و نوع گازهای انتشار یافته از فلر به محیط زیست تابع راندمان احتراق و نوع گازهای ارسالی به فلر است. پرداختن به موضوع فلر از دو جهت کلی دارای اهمیت می باشد اول آنکه گازهای ارسالی به فلر دارای ارزش اقتصادی قابل توجهی است و نکته دوم تاثیرات مخرب زیست محیطی ناشی از احتراق گازهای مذکور است از این رو مدیریت گازهای فلر بستر مناسبی برای انجام فعالیتهای علمی، تحقیقاتی و کاربردی نه تنها در سطح کشور بلکه در کل دنیا می باشد. بر اساس اطلاعات بانک جهانی در سال 2005 کل گازهای گلخانه ای تولید شده توسط فلرها در دنیا 28.1 میلیون تن بوده و ایران با تولید 13.2 درصدی در رتبه ی دوم دنیا بعد از نیجریه قرار دارد که این مقدار معادل چهارده میلیارد مترمکعب گاز طبیعی به ارزش ده میلیارد دلار می باشد. در حالیکه این مقدار گاز می تواند برای اهداف دیگری از جمله تولید انرژی مورد استفاده قرار گیرند. تاکنون در ایران طرحی برای بازیابی گازهای ارسالی به مشعل واحد های پتروشیمی و پالایشگاهی اجرا نشده است. پتروشیمی تبریز نیز با داشتن سه فلر (HP-LP-COLD) مقادیری از گازهای با ارزش را در آنها به گازهای مخرب برای محیط زیست تبدیل می نماید که در این رابطه اقدامات گسترده ای با هدف کاهش تلفات این سرمایه ملی و جلوگیری از تخریب محیط زیست انجام گردیده است.

2- فناوری نانو:

فناوری نانو دستیابی به فناوری کار بر روی ذراتی با ابعاد 9-10 نانومتر) میباشد که به نانو ذرات موسوند. دلیل انتخاب این مقیاس برای کار بر روی مواد بخواص خارق العاده ای است که در ذراتی با این سایز ظاهر میشود و امروزه بشدت مورد توجه دانشمندان قرار گرفته است. انجمن ملی نوبنیاد نانو تکنولوژی که یک نهاد دولتی در کشور امریکا میباشد، واژه نانو تکنولوژی را چنین توصیف می کند: "تحقیق و توسعه هدفمند، برای درک و دستکاری و اندازه گیریهای مورد نیاز در سطح موادی با ابعاد در حد اتم، مولکول و سوپرمولکولها را نانو تکنولوژی مینامند." این مفهوم با واحدهایی از یک تا صد نانومتر، همبستگی دارد. در این مقیاس خصوصیات فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی مواد تفاوت اساسی با یکدیگر دارند و غالباً اعمال غیرقابل انتظار از آنها مشاهده می شود. آندرتا و همکاران (2003) بر این باورند که نانو تکنولوژی، فناوری است که از کنشها و واکنشهایی که در سطح اتم اتفاق میافتد منشاء گرفته و فناوری جدیدیست که تمام علوم را در بر خواهد گرفت، به تعبیر دقیقتر نانو تکنولوژی انقلابی جدید برای همه علوم در آینده است. این تکنولوژی قادر به بهبود روشهای ارزیابی، مدیریت و کاهش خطرات برای محیط زیست بوده و فرصتهایی را برای تولید محصولات جدید فراهم خواهد ساخت. از همین تعریف ساده بر میآید که نانو تکنولوژی یک رشته جدید نیست، بلکه رویکرد جدیدی در تمام رشتههاست. بنابراین علم نانو تکنولوژی توانمندی تولید مواد، ابزارها و سیستمهای جدید برای در دست گرفتن کنترل در سطح مولکولی و اتمی، با استفاده از خواصی که در آن سطوح ظاهر میشوند، را دارد



3- روش و کارایی ها:

3-1- انواع فلر:

- 1-3-1- طبقه بندی فلرها بر اساس ارتفاع : الف) فلر مرتفع ب) فلر زمینی یا محفظه ای
- 1-3-2- طبقه بندی فلرها بر اساس عامل اختلاط : الف) فلر با عامل اختلاط کننده بخار ب) فلر با عامل اختلاط کننده هوا
- ج) فلر با عامل اختلاط کننده فشار د) فلر بدون عامل اختلاط

3-2- فرآیند فلر شامل سه قسمت اصلی می باشد:

- الف) فرآیند به عنوان منشاء تولید کننده گازهای فلر
- ب) شبکه جمع آوری به عنوان واسط انتقال گازها به فلر ج) سیستم فلر به عنوان مصرف کننده نهایی گازها

3-3- اجزای سیستم فلر :

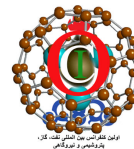
- 1) سیستم جمع آوری و انتقال گازهای آزاد شده 2) ظرف جمع آوری جهت میعان و خارج سازی مایعات همراه گاز
- 3) آب بند مایع 4) دودکش و سیستم ساپورت 5) آب بند گازی 6) نوک آتشخان 7) پایلوت آتشخان
- 8) سیستم گاز رسانی به مشعل و سیستم جرعه زنی 9) سیستم تزریق بخار یا هوا و سیستم گاز تخلیه 10) تجهیزات کنترل و نظارتی

3-4- ابزارهای مهم جهت مدیریت عملیات فلرینگ:

- 1- استفاده از تجهیزات اندازه گیری کمی و کیفی گازهای ارسالی به فلر
- 2- مونیتورینگ سیستم فلر
- 3- سیستم های کاهش و بازیابی گازهای ارسالی به فلر

3-5- سیستم فلر بطور کلی در سه حالت مختلف از شرایط عملیاتی کارخانه، گازهای دریافتی را می سوزاند:

- 1- شرایط عادی کارخانه (شرایط عملکرد نرمال واحد ها): در این حالت گازهای آزاد شده از برخی فرآیندها به همراه گازهای پرج در فلر سوزانده می شود.
- 2- شرایط آشفتنگی واحد : این شرایط در هنگام راه اندازی start up و خاموش کردن آن shut down واحد بوجود آمده و حجم گازهای ارسالی به فلر بیش از شرایط عادی می باشد.
- 3- شرایط اضطراری واحد : در مواقعی که حوادثی نظیر نقص فنی دستگاه ، اشتباهات انسانی ، تغییر در خوراک ورودی و یا قطع جریان برق اتفاق می افتد مقداری از گازها بصورت ناخواسته به فلر ارسال می شود.



4- انواع گاز های ناشی از فلر:

1-4- آئروسول (هوا ویژه ها) Aerosols:

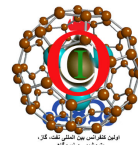
دود و مه حاصل از احتراق سوخته های فسیلی ، پالایشگاه ، پتروشیمی ها و ... آئروسول نامیده می شود . آئروسول در سطح جهان گسترده است و باعث می شود نور خورشید بیش از آنچه که جذب می گردد در اثر انعکاس مجدداً به فضا برگردانده شود. اکنون مشخص شده است که آئروسول حاصل از صنایع می تواند بیش از آنچه سابقاً تصور می شد، نور خورشید را جذب کند. همچنین این ذرات گسترش جهانی نداشته بلکه در حد منطقه ای و محلی وجود دارند . آئروسول حاصل از فعالیت های انسانی، پالایشگاه ها، پتروشیمی ها و ... به دلیل آن که به طور متوسط حدود ۵ روز در جو می ماند اثرات طبیعی وسیعی در آب و هوای ناحیه می گذارد . بارش برق و باران، عامل بسیار مؤثری در پاکسازی جو از این ذرات است. بعضی از محاسبات نظری به این نتیجه منجر شده است که اکثر آئروسول های صنعتی شامل کربن هستند لذا علاوه بر این که رنگ تیره ای دارند جذب نور خورشید نیز می باشند و در نتیجه گرمای بیشتری را ایجاد می کنند . همچنین اگر آئروسول های صنعتی در بالای خشکی قرار گرفته باشند از ضریب جذب نسبتاً بالایی نیز برخوردار خواهند بود (اگر در بالای اقیانوس ها باشند باعث سرما می شوند) . این مسأله می تواند باعث گرم شدن بعضی از نواحی گردد که تمرکز بیشتری از چنین آئروسول هایی دارند، مانند شرق ایالات متحده و اروپا . هنوز مباحث قابل توجهی در مورد تأثیرات بالقوه آئروسول ها بر آب و هوا وجود دارد، اما در مقایسه با CO₂ به عنوان یک عامل اساسی در ایجاد توازن دمای جهان، از اهمیت کمتری برخوردار است. افزایش مقدار سولفات در باران های ایالات متحده، اروپا و مناطق دیگری که سوخته های حاوی گوگرد را مصرف می کنند باعث ایجاد مسائل زیست بومی و بهداشتی شده که این گونه مشکلات بسیار مهمتر از تأثیر این سوخته ها در تغییرات آب و هواست.

2-4- اکسیدهای گوگرد (ساکس) SO_x

اکسیدهای گوگرد در اثر احتراق یا گرمایش سوخت ها یا مواد حاوی گوگرد از قبیل ذغال سنگ و نفت تولید می شوند . اکسیدهای گوگرد نشر یافته اکثراً SO₂ و تا حدودی SO₃ هستند. اکسایش SO₂ به SO₃ در حضور نور صورت می پذیرد و این فرآیند نیم تا ۲ روز به طول می انجامد. (SO₃) به سرعت در باران و ابرها جذب شده و تبدیل به H₂SO₄ می شود بنابراین توده ای از اسید سولفوریک ایجاد می کند و منابع SO_x شامل دیگهای بخاری که از ذغال سنگ یا نفت به عنوان سوخت استفاده می کنند، کوره های گرمایشی، کوره های سنگ معدن آهن، کوره های گدازش سنگ معدن آهن سولفور، کوره OVEN ذغال سنگ، زباله سوزها، و موتورهای دیزلی اتومبیل ها و کشتی ها می باشد. غلظت SO_x در گاز خروجی به طور غیرمستقیم با مقدار گوگرد موجود در سوخت متناسب است.

3-4- اکسیدهای نیتروژن (ناکس) NO_x

اکسیدهای نیتروژن موجود در هوا عبارتند از:



NO₂, NO₃, N₂O₃, N₂O₄, N₂O₅, NO, در اثر احتراق ذغال سنگ یا نفت، NO_x تولید می گردد. NO_x موجود در سوخت ها برحسب ترکیب های نیتروژن در سوخت و NO_x حرارتی تولید شده در اکسایش N₂ در هوا در دمای بالا تولید می شود، در گاز خروجی با دمای بالا، بخش اعظم NO_x به صورت NO وجود دارد، NO به سرعت به هنگام آزاد شدن در هوا به NO₂ اکسایش می یابد، هنگامی که اکسی دهای نیتروژن و هیدروکربن ها مخلوط شوند، در معرض تشعشعات فرابنفش نور خورشید قرار می گیرند و در یک واکنش فتوشیمیایی پیچیده شرکت کرده، اکسیدهای فتوشیمیایی را تولید می کنند. در حضور آب موجود در هوا، NO₂ به HNO₃ تبدیل می شود. همچنین توده ای از نترات، تولید شده و یا NO₂ با نمک های فلزی برای ایجاد ذرات نترات وارد واکنش می شوند. منابع مولد NO_x شامل دیگهای بخار ذغال سنگ و نفت، کوره های احتراق متفاوت و تجهیزات آن ها، موتور اتومبیل ها، کشتی ها، هواپیماها و سیستم های گرمایش با استفاده از سوخت های حیوانی می باشد. بنابراین محدوده بسیار وسیعی از تجهیزات و ادوات مورد استفاده در فرآیند احتراق را شامل می شود. همچنین منابع خاصی از قبیل تجهیزات تولید اسید نیتریک و ترکیب های آن از قبیل نترات سلولز و نیتروبنزن فرآیندهای مرتبط با رنگ ها، و تمیز کردن فلزات نیز جزء منابع مولد NO_x محسوب می شوند.

4-4- مونوکسید کربن (Carbon Monoxide) (CO)

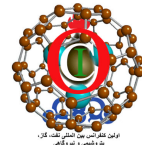
مونوکسید کربن در اثر احتراق ناقص ذغال سنگ، نفت و سایر سوخت ها تولید می شود. عمده ترین منابع نشر در مناطق شهری، اتومبیل ها هستند که مقدار نشر این ترکیب به وسیله آن ها به چگونگی تردد بستگی دارد.

4-5- دی اکسید کربن (Carbon Dioxide Emission Trading Program)

برخی از بورسها کوشیده اند برنامه هایی طراحی کنند که به نحوی بتوان انتشار گازهای گلخانه ای را بین انتشار کنندگان آنها به معامله گذاشت. بورس بین المللی نفت در لندن IPE طرحی را تحت عنوان برنامه تجارت دی اکسید کربن مطرح کرده است که به موجب آن اولاً انتشار کنندگان CO₂ باید مجوزی مبنی بر سقف انتشار CO₂ داشته باشند، ثانیاً اگر انتشار کننده ای بتواند با استفاده از فن آوریهای برتر و یا به هر دلیل دیگر کمتر از حد مجاز CO₂ انتشار کند این امکان را داشته باشد که سهمیه استفاده نشده خود را (از انتشار CO₂) در بورس به سایر انتشار کنندگانی بفروشد که بالاتر از حد مجاز انتشار کرده اند. این معاملات در بازارهای آتی صورت می گیرد لذا انتشار کنندگان CO₂ می توانند خود را در قبال خطر ناشی از مقادیر پیش بینی نشده CO₂ که به تبع تغییرات پیش بینی نشده در عرضه محصولات حاصل می شود، به نحو مناسبی پوشش دهند. به بیان دیگر، هدف از این گونه برنامه ها آن است که بتوان ریسک مبادله گازهای گلخانه ای ناشی از سوخته های فسیلی را به نحوی بهینه مدیریت کرد.

5- اثر گلخانه ای و گاز های گلخانه ای :

زمین، انرژی را از خورشید می گیرد سپس حرارت جذب شده را به صورت اشعه زیر قرمز منعکس می کند. بدون وجود جو، درجه حرارت سطح زمین به حدود ۲۰ درجه سانتیگراد زیر صفر می رسد که در آن صورت موجودات زنده قادر به ادامه حیات بر روی کره زمین نخواهند بود. جو، انرژی تابشی خورشید را از خود عبور می دهد، ولی حرارت را که به صورت اشعه زیر قرمز به آن می رسد، در خود نگه می دارد و مانع انعکاس آن در فضا می شود. در این حالت جو باعث گرم نگه داشتن زمین می شود و مانند شیشه گلخانه عمل می کند. نیتروژن و اکسیژن که شفاف هستند و به ترتیب حدود ۲۰ و ۸۰ درصد جو زمین را تشکیل می دهند، امواج زیر قرمز را از خود عبور می دهند اما گازهای دیگری که مقادیر آنها در جو به نسبت ناچیز است، مانند گازهای دی اکسید کربن CO₂، بخار آب، متان، کلروفلوئوروکربن، ازن، اکسید نیتروز یا به اختصار



CFC بخش عمده ی حرارت اشعه زیر قرمز را در خود جذب می کنند . به این گازها، گاز گلخانه ای می گویند. افزایش جمعیت، نابودی جنگل ها ، حیات وحش و استفاده از سوخت های فسیلی موجب افزایش میزان گازهای گلخانه ای شده و از عوامل گرم تر شدن هوای کره زمین می باشد. دی اکسید کربن، مهم ترین گاز گلخانه ای در ارتباط با به کارگیری انرژی است در حالی که متان و کلروفلوئوروکربن های انتشار یافته از فعالیت های بشر، کم تر با به کارگیری انرژی ارتباط دارند . افزایش ازن تروپوسفری و کاهش ازن استراتوسفری نتیجه ای از انتشار گازهایی است که حداقل بخشی از آنها در ارتباط با به کارگیری انرژی است. گازهای گلخانه ای، تنظیم کننده دمای سطح کره زمین است که را به وجود آورده است . تجمع این گازها در اثر گلخانه ای اتمسفر موجب تشدید اثر گلخانه ای می شود که عامل عمده تغییرات آب و هوای جهان است. تغییر آب و هوا به طور مستقیم و غیرمستقیم پیامدهای منفی و مخرب خواهد داشت . بلایای طبیعی چون طوفان، گردباد، سیل و بالا آمدن سطح آب دریاها از نتایج مستقیم این تغییرات است. چنین رویدادهایی مسائل و مشکلات غیرمستقیمی چون غرقاب شدن اراضی و شوری زمین در مناطق پست و کم ارتفاع، بیابان زایی، اختلال در نشو و نمای طبیعی گیاهان، ضعف فزاینده ظرفیت تولید کشاورزی و تغییرات اقلیمی در زیستگاه های جنگلی و سکونتگاههای انسانی و در نتیجه مهاجرت انبوه جمعیت را به بار خواهند آورد. دی اکسید کربن، متان، دی نیتروژن اکسید، ازن تروپوسفری و و کلروفلوئوروکربن ها مجموعاً به عنوان گازهای گلخانه ای نامیده می شوند . مونوکسید کربن و اکسیدهای نیتروژن از پیش ماده های تشکیل ازن هستند و CO نیز بر روی غلظت متان در اتمسفر تأثیر می گذارد، بنابراین در زمره گازهای گلخانه ای به شمار می آیند.

6- خطرات ناشی از گازهای فلر:

حوادثی که برای مصرف کنندگان گاز طبیعی اتفاق می افتد، اغلب و شاید قریب به اتفاق آن در اثر سهل انگاری ، بی احتیاطی و یا کم دانشی مصرف کنندگان گاز یا عدم نظارت صحیح بر اجراء و راه اندازی سیستم لوله کشی گاز روی می دهد . این حوادث از نظر علل فنی به چند دسته تقسیم می شوند که هر گروه به یکی از خطرات گاز ارتباط پیدا می کند خطرات گاز برای مصرف کنندگان گاز طبیعی عبارتند از : آتش سوزی ، انفجار (ناشی از نشت گاز) ، گاززدگی (در اثر عدم تهویه مناسب وسایل گاز سوز)

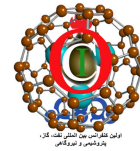
الف – آتش سوزی : در این دسته از حوادث ، گاز به علل مختلف نشت نموده و در فضای آشپز خانه یا منازل منتشر میشود . سپس عاملی مانند جرقه و یا شعله ، گاز را مشتعل نموده و سبب انفجار و آتش سوزی می گردد .

ب- انفجار : در اثر نشت تدریجی گاز و تجمع آن در فضاهای مانند آشپزخانه ، اتاق خواب ، اتاقهای نشیمن و پذیرایی شرایط برای انفجار مهیا می شود . در بسیاری از حوادث که در غیاب یا هنگام خواب ساکنین منزل روی داده جرقه حاصل از روشن یا خاموش شدن یخچال منزل عامل انفجار را ایجاد نموده است و همچنین در موارد دیگری رسیدن گاز انتشار یافته به بخاری یا آبگرمکن روشن عامل بروز انفجار بوده است .

ج – گاز زدگی : این دسته از حوادث معمولاً در اثر نداشتن دودکش مناسب برای دستگاههای گاز سوز ، به خصوص بخاری و آب گرمکن ، یا عدم تهویه کافی فضای اتاق روی می دهند . سوختن ناقص گاز و تجمع گازهای مسموم کننده و یا کمبود اکسیژن سبب مسمومیت افرادی که در چنین فضایی تنفس می کنند شده و به گاز زدگی آنها می انجامد .

مهمترین عامل حادثه برای مصرف کنندگان خانگی و تجاری گاززدگی است . در اثر نرسیدن اکسیژن کافی و یا گرفتگی راه خروج محصولات احتراق ، وسیله گاز سوز دچار ناقص سوزی شده و گاز (CO) منواکسید کربن در فضا پراکنده می شود . تنفس این گاز که میل ترکیبی شدید با گلبولهای قرمز خون دارد سبب تشکیل کربوکسی هموگلوبین (cohb) می شود و قابلیت تبادل اکسیژن و CO₂ را از گلبولهای قرمز می گیرد و در نتیجه شخص دچار مسمومیت شده که در صورت ادامه تنفس CO ، توان حرکت و هر گونه عکس العمل از فرد مسموم سلب شده و نهایتاً ممکن است تا مرگ فرد ادامه پیدا نماید .

قابل ذکر است که میل ترکیبی هموگلوبین خون با منو کسید کربن 200 برابر میل ترکیبی آن با اکسیژن است .



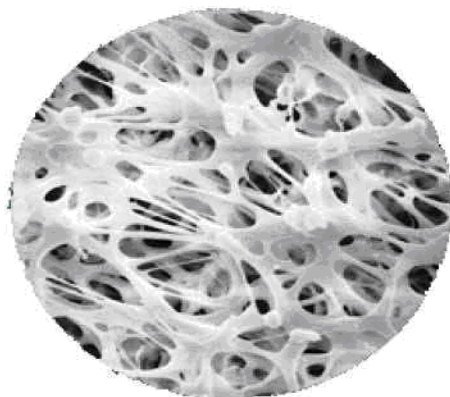
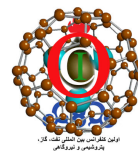
7- روشهای مختلف بازیابی گازهای فلر:

- 7-1- فیزیکی: در این روش گازهای فلر به وسیله تجهیزات خاصی خالص سازی و در صورت نیاز متراکم شده تا به عنوان سوخت یا خوراک واحدهای فرآیندی قابل استفاده قرار گیرد.
- 7-2- شیمیایی: عبارتست از انجام واکنش در محیط کاتالیست به منظور تبدیل گازهای فلر به مواد صنعتی قابل استعمال
- 7-3- بیولوژیکی: جزو جدیدترین روش های بازیابی می باشد و طی آن با استفاده از باکتری و انجام واکنش های تجزیه ای در برج ها، گاز را به عوامل تشکیل دهنده آن تجزیه می کنند.

8- فیلتر نانو غشایی:

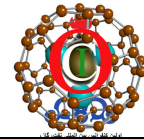
یکی از وسایلی که دارای کاربرد وسیعی در جداسازی ذرات گاز از مایع دارد، فیلترها می باشد. در این وسیله با عبور دادن گاز از یک محیط صاف کننده به وسیله غشاء از سیال مایع جدا می شود و در نهایت ذرات مایع روی غشاء باقی می ماند این عملیات را فیلتراسیون می نامند. راندمان جداسازی فیلترها از جداسازی سانتریفوژها بیشتر است اما مشکلی که در مورد فیلترها وجود دارد این است که غشاء متخلخل فیلترها باید پس از مدتی کار کردن تعویض شود. اندازه فیلترها نسبت به سایر جداسازها تا حدی متفاوت است و سازنده فیلتر باید توجه کافی به توزیع سایز ذرات ورودی به فیلتر و میزان جداسازی مطلوب نیز داشته باشد. یکی از معمول ترین موادی که برای ساخت غشاء فیلتر مورد استفاده قرار می گیرد فایبر گلاس می باشد. این ماده می تواند ذرات مایع ریزتر از یک میکرون را نیز از جریان گاز جدا کند بنابراین دارای راندمان بالایی می باشد. در شکل (4) چند صفحه مربعی شکل که به عنوان غشاء فیلتر مورد استفاده قرار می گیرند نشان داده شده است. راندمان یک فیلتر عمدتاً بستگی به نوع طراحی آن دارد. یکی از این پارامترهای طراحی، افت فشار ایجاد شده در اثر فیلتر می باشد. افت فشاری در حدود $14-7 \text{ k pas}$ در مورد یک فیلتر تمیز که در صنایع گازی، مورد استفاده قرار می گیرد، مقدار مناسبی است. اگر ذرات مایع زیادی در جریان گاز وجود داشته باشند، معمولاً زمانیکه افت فشار ایجاد شده در فیلتر به بیش از 70 k pas برسد، غشاء فیلتر تعویض می شود. معمولاً از طرف شرکت های سازنده فیلتر یک سری اعداد و ارقام برای توصیف شرایط کار فیلتر ارائه می شود. به عنوان مثال جداسازی 100% قطرات مایع که دارای قطری بزرگتر از 8 میکرون هستند و جداسازی $99/5\%$ ذرات که قطر آنها در دامنه $0/5$ تا 8 میکرون قرار دارد از طرف سازنده فیلتر ارائه می شود. اما رسیدن به نتایج در محیط واقعی تا حدودی مشکل می باشد. (به طور کلی مایعی که از فیلتر عبور می کند و ذرات گاز آن جدا می شود). فیلتر سطحی، باید به گونه ای ساخته شود که قطر سوراخ های صافی فیلتر، مشخص کننده قطر موادی باشد که از گاز جدا می شود. شکل (5 و 6) بزرگنمایی قسمتی از یک غشاء فیلتر از جنس PVC است.

اولین کنفرانس بین المللی نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی
مرکز همایش های بین المللی هتل المپیک تهران



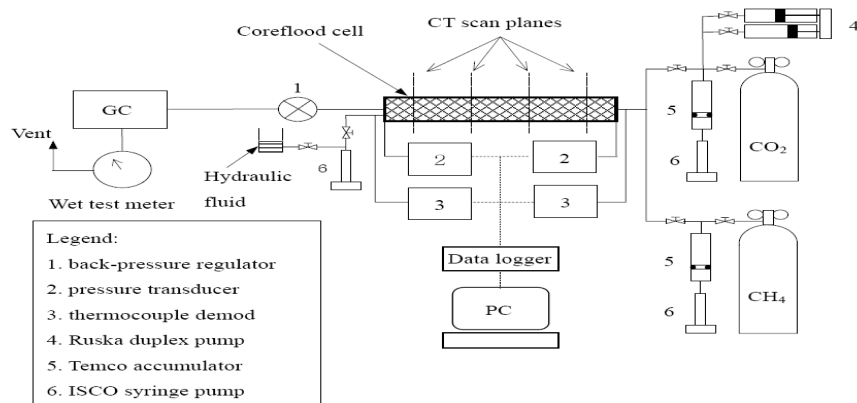
شکل 1- بزرگنمایی قسمتی از یک غشاء نانو لوله کربنی

اولین کنفرانس بین المللی نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی
مرکز همایش های بین المللی هتل المپیک تهران



وضعیت		گاز شیرین					گاز ترش			
		H2S		نقطه شبنم			ساعت 6 صبح		ساعت 6 صبح	
PPM	ساعت	دما c	فشار Kg/cm ²	ساعت	فشار Kg/cm ²	مقدار MMscm/d	فشار Kg/cm ²	مقدار Mmscm/d		
سرویس	1.2	10:00	29-	51	04:00	51.5	5.47	56	5.664	
سرویس	0.7	11:30	30-	51	23:30	50	6.756	5605	6.995	
سرویس	0.6	14:30	31-	51	02:30	51	6.526	55.5	6.748	
سرویس	1.4	13:00	29-	51	01:00	51	6.493	57	6.651	
گازهای دریافتی و ارسالی در 24 ساعت گذشته به MMscm/d										
PP M	هیدروژن سولفور	دما C	فشار	نقطه شبنم گاز ترش دریافتی	گاز اسیدی	گاز سوخت	ارسالی	جمع گاز دریافتی	NGL 1600	خط پنجم
17 27		-13	59		0.500	0.459	24.541	25.536	9.854	11.423
گاز ارسالی					آب و بخار					
03:00	06:00	ساعت	در 24 ساعت گذشته			مجموع بخار تولیدی در 24 ساعت گذشته ton/d				
25.032	25.245	مقدار به م م م	2849	جمع کل تولید بخار/ton.d		وضعیت		تولید	دیگ بخار	
51.4	50.9	فشار به Kg/cm ²	220	آب مقطر تولیدی ton.d		سرویس	864	3		
40.3	39.3	دما به C	19	حداکثر دمای محیط c		سرویس	584	4		
			10	حداقل دمای محیط c		سرویس	654	5		
			54	درصد رطوبت نسبی هوا		سرویس	747	6		
			0	میزان بارندگی/mm		سرویس				
پالایشگاه گاز مسجد سلیمان										
وضعیت		گاز شیرین					گاز ترش			
		H2S		نقطه شبنم			ساعت 6 صبح		ساعت 6 صبح	
PPM	ساعت	دما C	فشار Kg/cm ²	ساعت	فشار Kg/cm ²	مقدار MMscm/d	فشار Kg/cm ²	مقدار MMscm/d		
آماده	0	00:00	0	0	00:00	5	0	0	0	
سرویس	2.9	08:00	17-	33	09:00	26.4	0.3653	37.6	0.3794	
دریافتی و ارسالی در 24 ساعت گذشته به MMscm/d										
PPM	ساعت	هیدروژن سولفور	دما C	فشار Kg/cm ²	ساعت	نقطه شبنم گاز ترش دریافتی		شیرین	ترش	
470	08:00		<17	37	08:00			0.2938	0.3096	
جمع کل گاز شیرین		جمع کل گاز ترش		گاز X		گاز NGL 1600		گاز خط پنجم		
4354.82		4514.58		756.82		1275.09		2482.67		
X										

9- طریقه جداسازی CO₂ از فلر به وسیله فرایند زیستی:



شکل 2. نمودار شماتیک از دی اکسید کربن فوق بحرانی هسته سیلاب زنی دستگاه

آزمایشگاه آزمایش هسته آب گرفتگی با توموگرافی کامپیوتری (CT) تحت نظارت سیستم (شکل 1) توصیف واکنش های شیمیایی مربوطه در ارتباط با تزریق و ذخیره سازی دی اکسید کربن در سازند کربناته ، انجام شد. به عنوان مخالف به روش سنتی در نظر گرفتن درجه حرارت فوق بحرانی و شرایط فشار برای دی اکسید کربن ، هر دو شرایط فوق بحرانی subcritical و برای آزمایش های آزمایشگاهی ارائه شده است. در اجرا می شود فوق بحرانی دی اکسید کربن و آب نمک از طریق پلاگین هسته تزریق به طور همزمان در طی تمام مدت آزمایش در حالی که در دوم اجرا می شود تزریق دی اکسید کربن و آب نمک در یک روش متناوب است.

10- هدف از نصب واحد FGR :

بازیابی ترکیبات با ارزش موجود در گاز فلر می باشد که بدین منظور ابتدا فشار گاز فلر که پایین می باشد بایستی به فشار مورد نظر افزایش یافته و سپس بخش مایع کندانس شده از آن جدا گردد و در مرحله بعدی با استفاده از تکنولوژی ممبران ترکیب ازت از این گاز جدا شده و گاز حاصله جهت جداسازی ترکیبات با ارزش به واحد الفین ارسال گردد. در این فرآیند تمامی هیدروکربنهای گاز و مایع باقیمانده غیر ارسالی به واحد الفین به عنوان سوخت قابل استفاده خواهند بود. با عنایت به این که فلرها خود یکی از منابع مهم تولید گازهای گلخانه ای خصوصاً ترکیب CO₂ می باشند بنابر این طرح NO-FLARING جهت جلوگیری از تولید این گازها ، پتانسیل تعریف بعنوان یک پروژه CDM، را دارا می باشد. از همین رو در پتروشیمی تبریز نیز پروژه فوق در قالب پروژه های مکانیسم توسعه پاک یا (CDM) Clean Development Mechanism تعریف و آن تهیه شده و به مرجع صلاحیتدار ملی DNA ارسال گردید . لذا انجام پروژه توسط DNA (سازمان حفاظت محیط زیست کشور) تایید و مجوزهای لازم اخذ شده است. جدول 1 مشخصات ترکیب گاز ارسالی به فلر پس از انجام چندین نوبت تست توسط مهندسین را بطور متوسط نشان می دهد.

اولین کنفرانس بین المللی نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی
مرکز همایش های بین المللی هتل المپیک تهران



جدول 1 - نتایج متوسط آنالیز گاز فلر در یک هفته

GAS ANALYSIS LABORATORY		
Area / Source: Sour gas	Sampling pressure kg/cm2: 59	Time & date of sampling: 09:00 HRS 22.09.90
Sampling point: INLET T500	Sampling temperature C: 9	Date of testing: 22.09.90
Gas rate (MMSCMD): 27.8	Sampling type: S/S/BOMB	Report no: 2051
COMPONENTS		RESULTS
Carbon dioxide	as Mole %	1.860
Hydrogen sulphide	as Mole %	0.173
Nitrogen	as Mole %	5.418
Methane	as Mole %	86.678
Ethane	as Mole %	4.412
Propane	as Mole %	0.986
Iso-butane	as Mole %	0.132
N – butane	as Mole %	0.191
Iso –pentane	as Mole %	0.053
N – pentane	as Mole %	0.043
2,2- dimethyl butane	as Mole %	0.002
2,3-- dimethyl butane	as Mole %	0
2- methyl pentane	as Mole %	0.003
3- methyl pentane	as Mole %	0.006
n- hexane	as Mole %	0.013
Heptane+	as Mole %	0.030
Total		100.0000
Apparent SP. Gravity (air=1)		0.6334
Calorific value btu / cuft(net)		897.6
Water content I , bs / MMSCF		<3
Molecular weight		18.3
Mercaptanes (PPM as H ₂ S)		-

11- فن آوری های انرژی پاک (Clean Energy Technology)

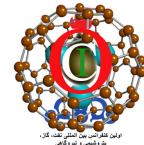
این فن آوری ها فرآیندهایی را که از نظر انرژی کارایی بیشتری دارند ترکیب کرده و تولید مواد آلاینده را بدون ایجاد تغییر در شکل انرژی مورد استفاده، کاهش می دهند. تاکنون تلاش هایی به عمل آمده که به توسعه فن آوریهای پاکیزه تر در مورد منابع انرژی موجود کمک کرده است. سوختهای فسیلی مثالی از این مورد است که به واسطه اثر آلایندهی فراوان آنها بایستی از این فن آوریها استفاده شود.

12- تغییرات جهانی آب و هوا (World Weather Changes)

تغییرات جهانی آب و هوا که در اثر تجمع بی رویه گازهای گلخانه ای ایجاد شده است مهم ترین مساله زیست محیطی در رابطه با بخش انرژی محسوب می شود. در حال حاضر گازهایی نظیر دی اکسید کربن، متان، بخار آب، دی نیترژن اکسید، ازن، فریون، هالون، در رده گازهای گلخانه ای طبقه بندی شده اند. این گازها در برابر تشعشعات ورودی (با طول موج کوتاه) شفاف بوده و بالعکس در برابر تشعشعات خروجی (Transparent) تیره (Opaque) می باشند. رشد بی رویه جمعیت و عوامل انسانساخت روز به روز بر غلظت گاز دی اکسید کربن و دیگر گازهای کمیاب می افزاید. دانشمندان علوم آب و هواشناسی اعلام کرده اند که ت جمع چنین گازهایی باعث افزایش دمای جو شده، در نتیجه حرارت کره زمین افزایش یافته، نزولات جوی تغییر کرده و سرانجام سطح دریاها نسبت به سطح فعلی بالاتر خواهند رفت. این تغییرات به

اولین کنفرانس بین المللی نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی

مرکز همایش های بین المللی هتل المپیک تهران



شدت فعالیتهای بشر را تحت تأثیر قرار خواهند داد . در حال حاضر برآورد شده است که ۵۰٪ از کل اثرات گلخانه ای انسانساخت به وسیله دی اکسید کربن ایجاد می شود . احتراق سوختهای فسیلی باعث آزاد شدن از ۷۵٪ از کل CO₂ می شود . مابقی (۲۵٪ باقیمانده) از جنگل زدایی و فرسایش خاک تولید می شود . احتراق سوختهای فسیلی و زیست توده باعث انتشار ۶۵ الی ۷۵٪ از کل NO₂ می گردد. ازن، محصول واکنش آلاینده های انواع مختلف سوختهای فسیلی به خصوص COX و CO محسوب می گردد. برخی از سوختها مانند متانول باعث کاهش آلودگی مونوکسید کربن می گردند اما انتشار آلدئیدها را افزایش می دهند.

13- بحث و نتیجه گیری:

ما در این مقاله به بررسی آلودگی هوا توسط گاز فلر پرداختیم و میزان انتشار گازهای گلخانه ای و برخی از گازهای سمی در سطح منطقه و ملی کاهش داده و در ایجاد هوای پاک موثر بوده است. اما در این پروژه به بررسی جداسازی CO₂ توسط نانو غشاء از گاز فلر پرداختیم که می توان از نظر اقتصادی کاربرد CO₂ در صنعت بسیار به صرفه و با ارزش را از آن بین رفتن آن جلوگیری کرد.

منابع:

- [1]. J.A. Barnard, J.F. Griffiths., "Flame and Combustion, 3rd Edition". December 30, 1995
- [2]. "Clean Combustion Technologies: Proceedings of the Second International Conference, Part A". Maria Graca Carvalho, Christos Papadopoulos, Woodrow Fiveland, F. Lockwood., May 11, 1999
- [3]. "Combustion Technologies for a Clean Environment"., Carvalhoc., June 15, 1995
- [4]. Charles Baukal, Jr., "Industrial Combustion Pollution and Control"., October 15, 2003
- [5]. Charles Baukal, Jr., "The John Zink Combustion Handbook"., March 27, 2001
- [6]. Documents and technical notes related to flare within TPC
- [7]. Marland, G., T.A. Boden, and R.J. Andres. 2006. Global, Regional, and National Annual CO₂ Emissions from Fossil-Fuel Burning, Cement Manufacture, and Gas Flaring: 1751-2003.
- [8] : ابوالحمد، گیتی، مبانی پالایش نفت تهران، انتشارات دانشگاه صفحه 123،، تهران شماره، چاپ دوم.
- [9] : احمدی، سیاوش، دائرالمعارف فشرده شیمی و مهندسی شیمی تهران، شرکت بنیاد استاندارد، دو مجلد صفحه.
- [10] : بانکیان، محمداسماعیل، سرپرست گروه مترجمین، فرهنگنامه انرژی چهار زبانی، ساز مان برنامه - وزارت نیرو با همکاری مرکز تحقیقات نیرو متن، صفحه.
- [11] : مطالعه امکان سنجی سیستم بازیابی گازهای ارسالی به فلر پتروشیمی تبریز توسط مهندسین آقایان (سیاوش درفشی، میرمحمد چاوش باشی)