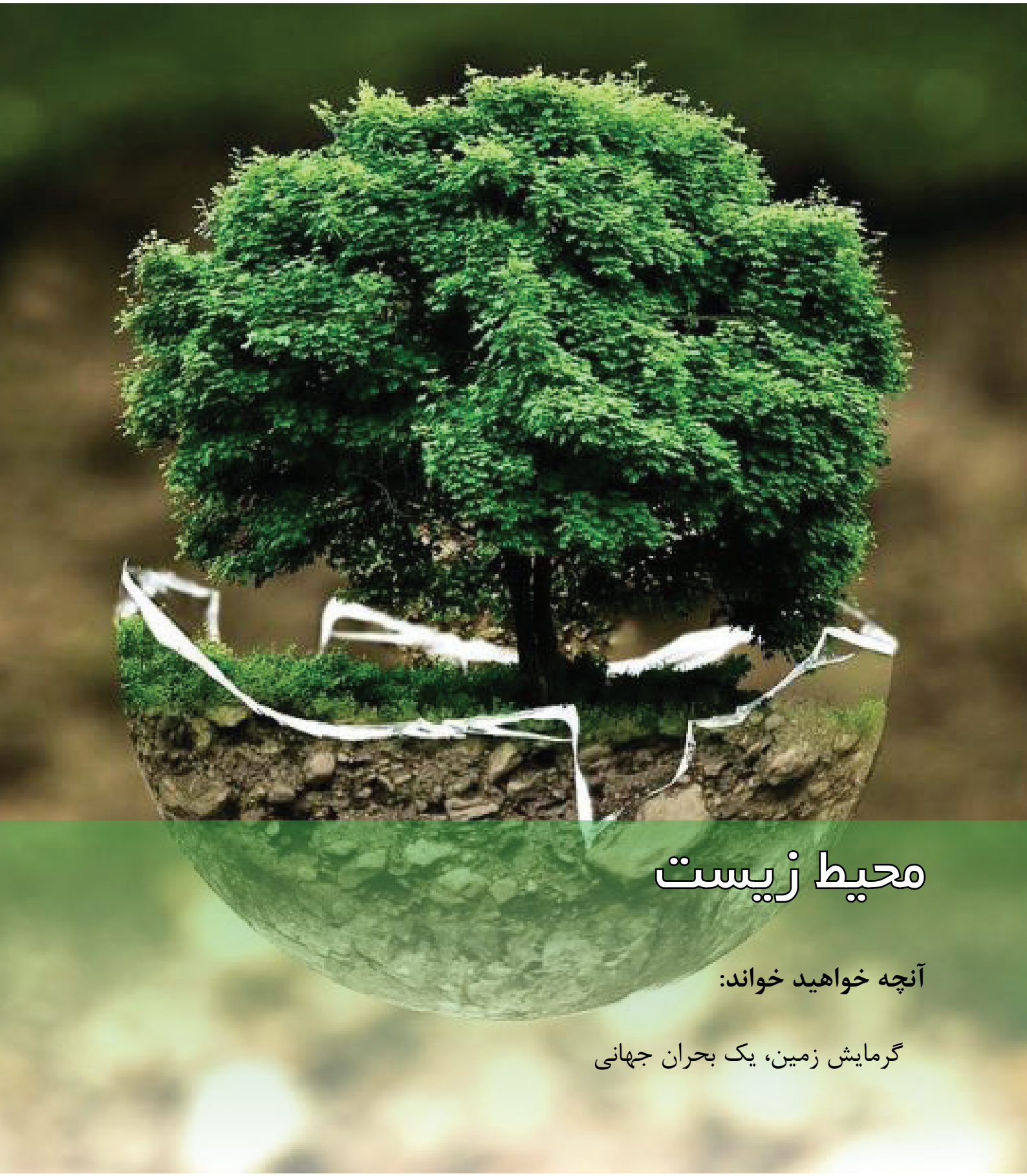
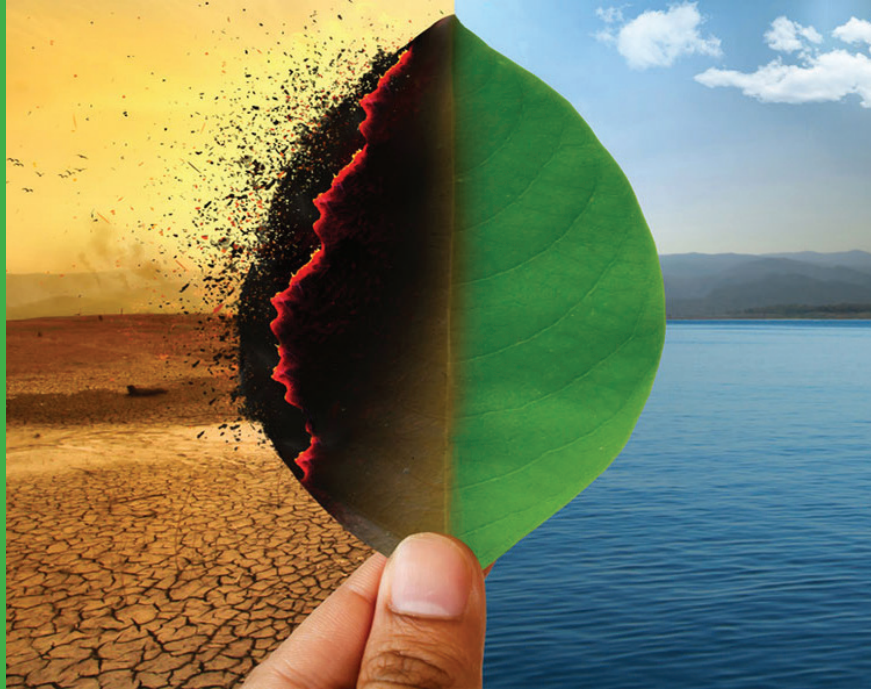


محیط زیست

آنچه خواهید خواند:

گرمایش زمین، یک بحران جهانی



گرمایش زمین، یک بحران جهانی

رحیم نائینی

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی شیمی، گرایش محیط زیست، دانشگاه تهران

پریا براری جیرندهی

دانشجوی کارشناسی رشته مهندسی پلیمر، دانشگاه تهران

عوامل این بحران

چهار مشکل زیر، عوامل اصلی تهدید کره زمین هستند:

۱. جنگل زدایی

۲. باران اسیدی

۳. تولید گازهای گلخانه ای و اثر مخرب آنها

۴. زمستان هسته ای

در این مطلب به بررسی عامل سوم، گازهای گلخانه ای، می پردازیم. یکی از اصلی ترین علت های گرمایش جهانی و افزایش درجه حرارت کره زمین، حضور گاز های گلخانه ای در جو زمین است. تغییرات اقلیمی منجر به رخداد های زیست محیطی مختلفی، از جمله: آب شدن یخچال های قطبی، افزایش سطح دریاها، تاثیر بر اکوسیستم حیوانات و... می شود. مطابق پژوهشها، عامل اصلی گرمایش زمین انتشار بیش از حد گاز

هـای گلخانـه ای اسـت.

اثـر گلخانـه ای پدیـده ای اسـت کـه در آن کربـن دی اکسـید، بخـارآب، متـان و سـایر گازهـا اشـعه فرابنفـش سـاطع شـده از خورشـید را از خـود عبـور میدهنـد ولـی اشـعه مـادون قرمـز بازگشـتی از سـمت زمیـن را عبـور نداده ومشـابه شیشـه گلخانه ای باعـث میشـود انـرژی و گرمـای بیشـتری در جـو اتمسـفر زمیـن نگـه داشـته شـود کـه در نهایـت باعـث افزایـش دمـای زمیـن میشـود. از بیـن گاز هـای گلخانـه ای ، کربن دی اکسـید (CO_2) را میتـوان مهـم تریـن عامـل گـرم شـدن کـره زمیـن دانسـت؛ زیـرا عامـل تقریبـا ۵۵ درصـد از گرمایـش جهانـی در سـال هـای اخیر اسـت. اسـتفاده سـوخت هـای فسـیلی اسـت و سـوزاندن ایـن سـوخت هـا، اصلـی تریـن عامل انتشـار گاز کربـن دی اکسـید اسـت. میتـوان گفـت کربـن دی اکسـید، بـه تنهایـی سـبب افزایـش اثـر گازهـای گلخانـه ای بـه میـزان ۶۴٪ میشـود. نفـت، گاز و زغـال سـنگ تقریبـا ۸۵٪ از منابـع انـرژی اولیـه بشـر را تامیـن میکننـد. بررسـی هـا نشـان میدهـد کـه تـا سـال ۲۰۳۰ با وجـود افزایـش تلاش هـا بـرای گسـترش و توسـعه منابـع تامیـن کننـده دیگر، سـهم سـوخت های فسـیلی در تامیـن انـرژی همچنـان ثابـت خواهـد مانـد. منابـع گوناگونـی ماننـد صنایـع مختلـف شـیمیایی، شـیرین سـازی گاز طبیعـی، نیـروگاه هـا بـا سـوخت فسـیلی و... باعـث انتشـار دی اکسـید کربـن مـی شـوند؛ در ایـن میـان نیـروگاه هایـی کـه از سـوخت فسـیلی اسـتفاده میکننـد، بیشـترین میـزان انتشـار را بـه خـود اختصـاص مـی دهنـد.

راهکارهای حل این مشکل

تکنولـوژی هایـی کـه قـادر بـه جـذب گاز کربـن دی اکسـید حاصل از احتراق سـوخت هـای فسـیلی باشـد، مـی تواننـد نقشـی کلیـدی در کنتـرل تغییـرات اقلیمی داشـته باشـند . اگرچـه بـا توجـه بـه فن‌آوری‌هـای موجـود و هزینـه هـای نسـبتا بـالای اجـرای عملیـات جـذب گاز، اسـتفاده گسـترده از چنیـن تکنولـوژی هایـی دشـوار اسـت؛ امـا میتـوان بـا توسـعه و بهبـود عملکـرد در تکنولـوژی هـای جدیـد بـه نتایـج قابـل قبولـی دسـت یافـت.

امـروزه بـر حسـب شـرایط عملیاتـی روش هـای مختلفـی از جملـه جـذب بـه روش فیزیکـی و شـیمیایی، جـذب سـطحی، روش غشـایی و روش تقطیـر در سـرما و... بـرای جـذب کربـن دی اکسـید موجـود در گاز خروجـی از دودکـش نیـروگاه هـا و... قابـل اسـتفاده اسـت. هـر کـدام از روشـها محدودیـت هـا و چالـش هایـی بـه همـراه دارد. مثـلا بـرای گاز هـای خروجـی از دودکـش نیـروگاه هایـی کـه غلظـت کربـن دی اکسـید در آنهـا حـدود ۱۰ تـا ۱۴درصـد اسـت.

بهترین روش، جذب به روش شیمیایی با حلال مونواتانول آمین است. البته با توجه به گران بودن حلال، به طراحی فرایند بازیابی حلال نیاز داریم. همچنین قدرت خوردنگی بالای حلال هم از چالش های موجود است. امروزه به دنبال حل این معضل ها و همچنین کاهش هزینه های موجود هستند. ازجمله این موارد میتوان به جایگزین کردن مایعات یونی به عنوان حلال یا استفاده از ترکیبی از حلال ها به جای حلال منفرد و... اشاره کرد. همچنین میتوان به کمک یک جاذب جامد با فرایند سطحی، گاز کربن دی اکسید را جذب کرد و از میزان هزینه ها و انرژی لازم برای این فرایند کم کنیم. جاذب جامد باید دارای ظرفیت جذب بالا، انتخاب پذیری بالا و پایداری حرارتی و شیمیایی بالایی باشد.

روش دیگر روش تقطیر در سرماست. در این روش مخلوط گازی شامل کربن دی اکسید در طی مراحل مختلف از جمله سرد سازی، فشرده سازی و... مایع می شود. با این روش میتوان کربن دی اکسید را تا خلوص بیشتر از ۹۰ درصد به دست آورد. از جمله چالش های این فرایند انرژی بالای مورد نیاز برای عملیات سردسازی و فشرده سازی و همچنین بازیابی کربن دی اکسید در دمای پایین است. میتوان همینجا نتیجه گرفت برای جداسازی کربن دی اکسید با این روش، برای جریان های رقیق گاز دودکش که کمتر از ۲۰ درصد کربن دی اکسید دارند، به علت هزینه بالا، مقرون به صرفه نیست.

روش دیگری که امروزه بسیار مورد توجه محققین در تحقیقات علمی و پژوهش ها قرار گرفته ، روش غشایی است. این روش بدون آلودگی و همچنین مصرف انرژی پایین، تجهیزات ساده تر، فرایند کم حجم تر نسبت به سایر روش هاست. انواع غشاهای آلی و معدنی (به صورت متخلخل یا غیر متخلخل) میتواند استفاده شود. انتخاب هر کدام از آن ها وابسته به شرایط عملیاتی، پارامتر اقتصادی، راندمان و... است.

برآورد هر یک از روش ها

فرایند جذب :

جذب شیمیایی از بهترین روش های جذب کربن دی اکسید موجود در گاز های خروجی از دودکش در سیستم های پسا احتراقی است .

محدودیت هایی شامل خوردگی تجهیزات، کمبودن راندمان بازیابی حلال، تخریب ساختار شیمیایی حلال و نیاز به اضافه کردن حلال تازه دارد.

تحقیقات زیادی در زمینه بهبود حلال‌ها، توسعه حلال های جایگزین

مانند مایعات یونی و حلال های ترکیبی و اصلاح در طراحی و سطح تماس و... در حال انجام است.

فرایند جذب سطحی :

فرایند جذب سطحی هیچ محصول جانبی ندارد.

به انرژی کمتری نسبت به فرایند جذب و تقطیر در سرما نیاز دارد.

راندمان کمتری در مقایسه با جذب و تقطیر در سرما دارد.

محدودیت هایی در بازیابی و احیا مجدد جاذب دارد.

فرایند تقطیر در سرما :

برای جذب CO_2 دشوار است. چون CO_2 در خنک کنند ها نسبت به سایر گاز ها (NO_x ، SO_x و H_2O) مزاحمت بیشتری ایجاد کرده که موجب خوردگی و سمی شدن میکند.

آب موجودی در خوارک باید در حداقل مقدار خودش باشد.

جامداتی در طی فرایند ایجاد میشود و در تجهیزات باقی می مانند. این ذرات میزان انتقال حرارت را کم میکنند .

هزینه سردسازی بالاست.

فرآیند غشایی:

برای جریان های گازی رقیق کربن دی اکسید (کمتر از ۲۰٪) این فرایند مناسب نیست.

قابلیت پیاده سازی در حجم های بالای گاز را ندارد.

غشاها به ترکیباتی مثل ترکیبات گوگرد دار حساس هستند.

تجهیزات ساده تری نسبت به فرایند های دیگر نیاز دارد.

فرایند با کنترل فشار و بدون آلودگی انجام میشود.

تبدیل بحران به فرصت!

از چند دهه گذشته، از کربن دی اکسید برای افزایش میزان استخراج نفت استفاده میشود. در دنیا روزانه حدودا ۷۰۰۰۰ تن کربن دی اکسید به چاه نفت تزریق می شود. با تزریق این مقدار گاز ،میزان نفت تولید به حدود ۳۰۰هزار بشکه در روز میرسد.

با حل شدن کربن دی اکسید در نفت، ویسکوزیته شدیدا کاهش یافته و حجم نفت ۵۰ تا ۶۰ درصد افزایش پیدا میکند. این دو تغییر به دلیل حل شدن کربن دی اکسید در نفت است و موجب بهبود حرکت نفت و زیاد شدن حجم نفت خروجی از چاه می شود.

منابع:

مروری بر روش‌های مختلف تسخیر و ذخیره سازی کربن، احسان قنائت پیشه، حمید بهمنش، ۲۵ خرداد ۱۳۹۱

بررسی روش‌ها و محدودیت‌های جذب و ذخیره سازی دی اکسید کربن، امید نظام آبادی ، ساینا عطرکار روشن، مسعود بهزادی‌نیا، ۱۳۹۷