

کد خبر: 91043118855

شنبه ۳۱ تیر ۱۳۹۱ - ۱۳:۳۷

موفقیت محققان ایرانی در درک بهتر مکانیزم اکسایش آب در فتوسنتز مصنوعی

سرویس : علمی و فناوری - فناوری



پژوهشگران دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان در تحقیقاتی گسترده موفق به شناسایی نانوآکسیدهای منگنز به عنوان ترکیبات فعال در روند اکسایش آب در حضور کمپلکس‌های منگنز شدند .

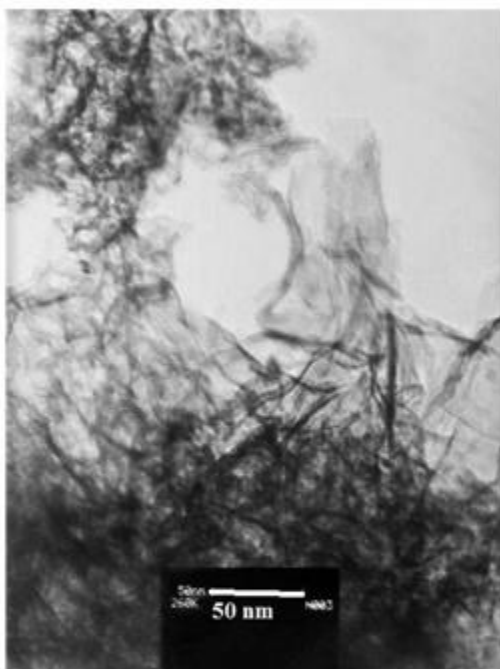
به گزارش سرویس فناوری ایسنا، این شناسایی مشخص می‌کند در واکنش‌های اکسایش آب که از واکنش‌های بنیادی در تولید هیدروژن از آب است، بسیاری از کمپلکس‌های منگنز به نوعی نانوذره اکسید منگنز تجزیه شده و سپس این ترکیب به عنوان کاتالیزور واقعی، آب را اکسید می‌کند. فتوسنتز مصنوعی و شناسایی مکانیزم اکسایش آب می‌تواند در ذخیره ارزان انرژی خورشیدی نقش مهمی داشته باشد .

اخیرا زمینه پژوهشی با عنوان فتوسنتز مصنوعی مورد توجه قرار گرفته که هدف آن تقلید هوشمندانه از فرایند فتوسنتز طبیعی در جهت سنتز مواد مفید یا ذخیره انرژی با استفاده از انرژی خورشیدی است. این زمینه موارد مختلفی از تلاش برای تولید گیاهانی با توانایی تولید محصولات بیشتر و مصرف آب کمتر تا تجزیه آب با کمک نور خورشید و استفاده از هیدروژن به عنوان منبع ذخیره انرژی خورشیدی را در بر می‌گیرد .

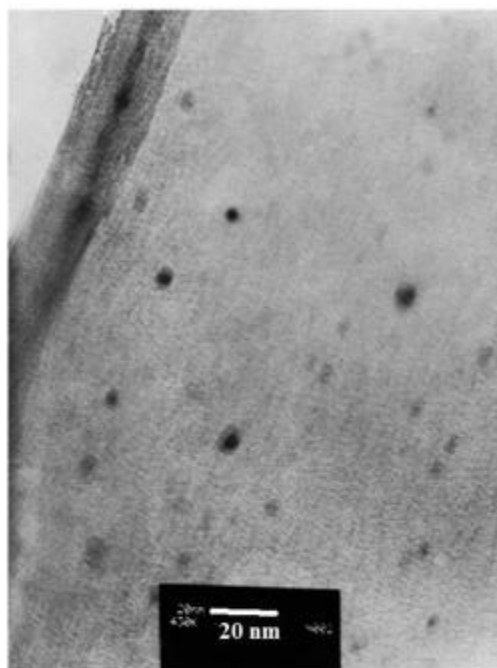
در سال‌های اخیر تلاش‌هایی برای دستیابی به موادی که بتوانند آب را به عناصر سازنده خود، هیدروژن و اکسیژن،

تجزیه کنند در حال انجام است. مهمترین مشکل در تجزیه آب به هیدروژن و اکسیژن، اکسایش آب است که با انرژی فعالسازي زيادي همراه است .

این انرژی فعالسازي نه تنها باعث هدر رفتن مقدار زيادي انرژی مي‌شود، بلکه انرژی اضافي اعمال شده باعث اکسایش انواع ترکیبات موجود در آب مي‌شود که خود عامل مزاحمي براي اقتصادي شدن این فرایند است .



اکسید منگنز لایه‌ای



محصول تخریب کمپلکس منگنز

در حضور سریم (IV)

ISNA/PHOTO: RECEIVED

موفقیت محققان ایرانی در درک بهتر مکانیزم اکسایش آب در فتوسنتز مصنوعی

کارهای تحقیقاتی انجام شده در دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان از دو مرحله متفاوت برخوردار بود. در مرحله اول تحقیقات گسترده‌ای در زمینه اکسایش آب به وسیله اکسید منگنز صورت گرفت .

مجموع نتایج این مرحله از تحقیقات به یک مقاله مروری در این زمینه انجامید .مرحله دوم این کار تحقیقاتی نیز با آزمایش‌ها و مشاهداتی همراه بود که به شناسایی نانو اکسیدهای منگنز به عنوان ترکیبات فعال در اکسایش آب در اثر تجزیه کمپلکس‌های منگنز منجر شد .

دکتر محمد مهدی نجف‌پور از دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، دارنده مقام نخست هشتمین المپیاد دانشجویی و دوازدهمین جشنواره جوان خوارزمی بخش پژوهش‌های بنیادی با همکاری استاد

«AllakhverdievSuleyman» یکی از دانشمندان روسیه موفق به چاپ یک مقاله مروری در زمینه اکسایش آب به وسیله ترکیبات منگنز شدند .

نجفپور در این باره گفت: در مقاله مروری علاوه بر کارهای گزارش شده توسط دیگران، نتایج پژوهش‌های گروه ما شامل راهبردهای جدید در سنتز ترکیبات جدید یا به کارگیری اکسیدهای منگنز مختلف در اکسایش آب و همچنین اطلاعات جدید و البته مختصری در مورد مکانیسم واکنش اکسایش آب در حضور اکسیدهای منگنز ارائه شده است .

نجفپور با بیان این که کارهای تحقیقاتی که در قالب مقاله مروری نیز ارائه شده است از بخش‌های متفاوتی برخوردار بود، اظهار کرد: با توجه به مقاله مروری تهیه شده اکثر کارهای پژوهشی در قالب «بررسی و مطالعه آنزیم‌هایی که قادرند با سرعت بالا اکسایش آب را انجام دهند»، «طراحی اولیه و مطالعات ترکیباتی که قادرند آب را اکسید کنند. این طراحی با شناسایی هنرهای طبیعت در اکسایش آب می‌تواند هوشمندانه‌تر شود»، «سنتز ترکیبات و تلاش برای سنتز ترکیباتی با کارایی بالاتر مثلا کوچک کردن این ذرات در حد نانو» و «شناخت مکانیسم و عوامل مختلف تاثیر گذار در اکسایش آب» صورت گرفته بودند .

وی با اشاره به این که این کار باعث زمینه‌سازی کارهای تحقیقاتی جدید شده است، افزود: با استفاده از دستاوردهای به دست آمده، تحقیقاتی در مرحله دوم برای شناسایی مکانیسم اکسایش آب صورت گرفت .

به تازگی این تحقیقات در مرحله دوم وارد فاز عملیاتی و آزمایشگاهی پیچیده‌تر شده و تلاش‌های دکتر نجفپور به همراهی عاطفه نعمتی مقدم، دانشجوی کارشناسی ارشد منجر به شناسایی نانو اکسیدهای منگنز به عنوان ترکیبات فعال در روند اکسایش آب در حضور بسیاری از کمپلکس‌های منگنز شده است .

نجفپور اضافه کرد: در مقاله پژوهشی با بررسی نتایج چندین تکنیک معمول در شیمی و نانوشیمی ابتدا موفق شدیم شباهت‌هایی در واکنش چندین کمپلکس منگنز با سریم (IV) که یک اکسیدکننده متداول و پرکاربرد در واکنش‌های اکسایش آب است، پیدا کنیم. سپس با بررسی بیشتر، نوعی نانو اکسید منگنز را در یکی از کمپلکس‌های فعال در اکسایش آب شناسایی کردیم و در نهایت این نانو اکسیدها در دیگر واکنش‌ها با کمپلکس‌های مشابه یافت شد. به عبارت ساده ما پیشنهاد کردیم در بسیاری از این نوع واکنش‌ها ابتدا کمپلکس تخریب می‌شود و بعد محصول تخریب که نوعی منگنز اکسید است، در واکنش اکسایش آب شرکت می‌کند .

وی در مورد این مقاله پژوهشی با اشاره به مراحل که در آن صورت گرفته است، تصریح کرد: در این کار پژوهشی همچنین به بررسی بسیاری از مقالات مرتبط با اکسایش آب در حضور کمپلکس‌های منگنز به عنوان دستاوردهای همین مقاله مروری پرداخته شد. سپس با سنتز چندین کمپلکس منگنز، بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌های واکنش

آنها در حضور سریم (IV) صورت گرفت. با بررسی واکنش‌های تخریبی این ترکیبات، تلاش‌هایی برای شناسایی محصولات حاصل از تخریب انجام شد که این تلاش‌ها منجر به شناسایی نانو اکسید منگنز به عنوان یکی از محصولات تخریب شد.

از آنجا که نانو اکسیدهای منگنز ترکیبات بسیار فعالی در اکسایش آب هستند، به عنوان کاتالیت واقعی معرفی شده‌اند. از طرفی این نانو ترکیبات منگنز کاربردهای دیگری هم در صنایع پتروشیمی دارند و می‌توانند به عنوان کاتالیزت یا اکسید کننده برای اکسایش ترکیبات آلی به دیگر ترکیبات مفید، مورد استفاده قرار گیرند.

نتایج این مقاله پژوهشی می‌تواند به درک بهتر مکانیسم اکسایش آب و طرح بهتر کاتالیزت‌های اکسندة آب منجر شود. همچنین می‌تواند در مورد انتخاب نوع ترکیب و مکانیسم اکسایش آب در حضور کمپلکس‌های منگنز اطلاعات جدید و مفیدی در اختیار پژوهشگران در این زمینه قرار دهد.

نتایج مقاله مروری در مجله «International Journal of Hydrogen Energy» جلد 37، شماره 10، می سال 2012) منتشر شده است. همچنین نتایج مقاله پژوهشی توسط مجله «Dalton Transactions» روی تارنمای این مجله (DOI:10.1039/C2DT30965C) سال 2012 (قرار داده شده و به زودی منتشر خواهد شد.

انتهای پیام