

فرم اطلاعیه دفاع پایان نامه کارشناسی ارشد



دانشکده مهندسی نساجی

عنوان پایان نامه

بررسی استفاده از نانوساختار ابروزل سیلیس به عنوان بستر ذرات TiO_2 و خواص فوتوالکتروکاتالیستی آن برای کاربرد شکافت آب و تولید هیدروژن

ارائه کننده

نرگس مهدویان

اساتید راهنما

دکتر زهرا طالبی

دکتر محمد دیناری

اساتید مشاور

دکتر محمد محسن مؤمنی

اساتید ممتحن

دکتر مسعود عطاپور

دکتر حسین فشندی

زمان

روز: یکشنبه تاریخ: ۱۴۰۵/۰۶/۱۵ ساعت: ۱۱:۰۰

مکان

سالن سمینار دانشکده مهندسی نساجی

چکیده

به منظور بهبود عملکرد شکافت آب و افزایش تولید هیدروژن، راهکارهایی مانند اصلاح ساختار TiO_2 با فلزات یا نیمه‌رساناها، ایجاد ساختارهای متخلخل و تثبیت نانوذرات بر روی بسترهای مناسب مورد بررسی قرار گرفته است. در این پژوهش، به دلیل محدودیت‌های TiO_2 و ویژگی‌های منحصر به فرد ابروزل سیلیس شامل تخلخل بالا، سطح ویژه زیاد و ساختار مزومتخلخل، نانوذرات TiO_2 بر روی شبکه ابروزل سیلیس بارگذاری و رفتار فوتوالکتروکاتالیستی آن در تولید هیدروژن بررسی شد. همچنین اثر نانوذرات نقره و رنگینه فلورسنت بر عملکرد فوتوکاتالیستی مورد ارزیابی قرار گرفت. نمونه‌های ابروزل سیلیس TiO_2 با روش سل-ژل دو مرحله‌ای و خشک کردن در فشار محیط سنتز شدند. مشخصه‌یابی نمونه‌ها با آزمون‌های SEM، EDX، FTIR، جذب و واجذب نیتروژن، DRS و PL انجام شد. عملکرد فوتوالکتروکاتالیستی با آزمون‌های تخریب رنگ ارزیابی و واکنش‌های شکافت آب با استفاده از آزمون‌های چگالی جریان نوری فوتوالکترودها به روش‌های LSV و CV بررسی گردید. نتایج نشان داد نمونه‌ها دارای تخلخل بیش از ۸۵٪، سطح ویژه بالاتر از $800 \text{ m}^2/\text{g}$ و حفرات مزومتخلخل با اندازه حدود ۷ نانومتر هستند که نشان‌دهنده حفظ ساختار ابروزل سیلیس پس از افزودن TiO_2 ، نقره و رنگینه است. بارگذاری TiO_2 بر بستر ابروزل سیلیس موجب افزایش سطح تماس با الکترولیت، جلوگیری از تجمع نانوذرات و بهبود انتقال بار شد. در نتیجه، چگالی جریان نوری نمونه ابروزل حاوی TiO_2 در پتانسیل ۱/۲۳ ولت از ۹/۲۷ به $15/38 \text{ } \mu\text{A}/\text{cm}^2$ افزایش یافت، در حالی که این مقدار برای نانوذرات TiO_2 تنها حدود $4/5 \text{ } \mu\text{A}/\text{cm}^2$ بود. همچنین کاهش شیب تافل از ۳۸۱ به $263 \text{ mV}/\text{dec}$ و کاهش مازاد پتانسیل HER، بهبود فعالیت الکتروشیمیایی نمونه را تأیید کرد. آزمون تخریب متیلن بلو نیز افزایش بازده حذف رنگ از حدود ۴۵٪ برای TiO_2 ۰/۱ گرم به ۹۵٪ برای نمونه ابروزل حاوی ۰/۱ گرم TiO_2 را نشان داد. حضور نانوذرات نقره در ساختار تأثیر قابل توجهی بر عملکرد فوتوالکتروکاتالیستی شکافت آب نشان نداد.