

طراحی و سنتز یک چارچوب آلی-کووالانسی مزدوج جدید بر پایه پرلین و کاربرد آن در تبدیل نور-گرمای انرژی خورشیدی و نمک زدایی از آب دریا

مرتضی ترابی^{۱*}، سعید عزیزیان^۲

۱-دکتری شیمی آلی، گروه شیمی آلی، دانشکده شیمی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان (Email:

torabimorteza74@yahoo.com

۲-استاد شیمی فیزیک، گروه شیمی فیزیک، دانشکده شیمی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان (Email: sazizian@basu.ac.ir)

واژگان کلیدی: چارچوب آلی-کووالانسی، پرلین، تبدیل نور-گرمایی، انرژی خورشیدی.

۱- مقدمه

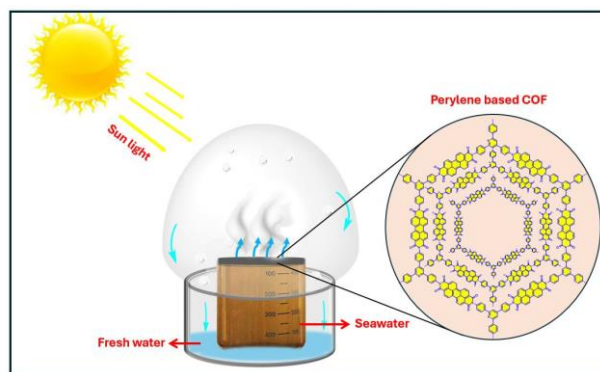
در سال‌های اخیر، استفاده از انرژی خورشیدی در فرایندهای نور-گرمایی و کاربرد آن جهت تصفیه آب به دلیل دسترسی به منبع نامحدود انرژی خورشیدی، ارزان بودن، و بازده بالا مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. اساس عملکرد روش‌های نور-گرمایی در تصفیه آب شامل استفاده از مواد جاذب نور خورشید می‌باشد. این ترکیبات به طور قابل ملاحظه‌ای نور خورشید را جذب کرده و منجر به افزایش دمای سیستم می‌شوند که این عامل منجر به تبخیر سطحی آب و تقطیر آن به عنوان آب تصفیه شده می‌باشد. از جاذب‌های مختلفی از قبیل نیمه رساناهای معدنی، پلیمرهای متخلخل آلی و اکسید فلزات به منظور تبدیل نور خورشید به گرما و استفاده آن جهت تبخیر آب استفاده می‌شود. جاذب‌های نور خورشید به واسطه ساختار متخلخل و آب‌دوست خود آب جذب شده در سطح خود را تبخیر کرده تا تبخیر در دمای پایین انجام شود [۱-۲].

چارچوب‌های آلی-کووالانسی (COFs) به عنوان یکی از مهمترین دسته‌های پلیمرهای متخلخل آلی، نقش بسزایی در پیشرفت علوم و فناوری‌های نوین دارند. این ترکیبات به طور همزمان شامل مزایای پلیمرها و مواد متخلخل هستند. چارچوب‌های آلی-کووالانسی دارای ویژگی‌های منحصر به فردی از جمله نسبت سطح به حجم زیاد، ساختار کریستالی منظم، دانسیته کم، قابلیت تنظیم منافذ، و همچنین پایداری گرمایی و شیمیایی بالا هستند. این ترکیبات کاربردهای بسیار زیادی در زمینه‌های مختلف از جمله کاتالیزورها، فرایندهای تبدیل نور-گرمایی، ذخیره‌سازی و جداسازی گازها، ابزارهای الکترونیکی، باتری‌ها و ابرخازن‌ها و دارورسانی هدفمند دارند [۳-۴].

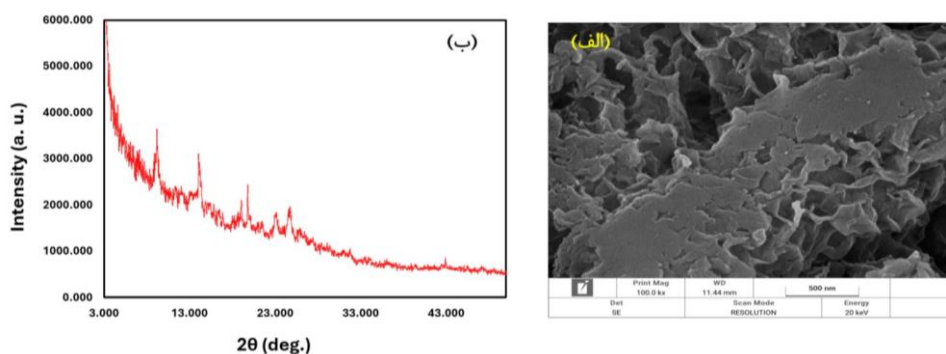
با در نظر گرفتن موارد ذکر شده، در این پژوهش چارچوب آلی-کووالانسی بر پایه پرلین به طور موفق آمیزی سنتز شد و جهت تبدیل نور-گرمایی و نمک زدایی از آب دریا از طریق تبخیر سطحی به کار برده شد (شکل ۱).

۲- بحث و نتیجه‌گیری

چارچوب آلی-کووالانسی سنتز شده با نام اختصاری PCOF با استفاده از روش‌های مختلفی از قبیل FT-IR، FESEM، TGA و XRD مورد شناسایی و ارزیابی قرار گرفت. طبق نتایج حاصل از تصاویر FESEM، این ترکیب دارای اشکال ورقه ای گل برگی می‌باشد. همچنین طبق نتایج حاصل از الگوی XRD چارچوب آلی-کووالانسی سنتز شده، وجود پیک‌های تیز در زوایای ۹/۱۴، ۱۴/۰۳، ۱۹/۰۰، ۱۹/۷۸، ۲۳/۰۵ و ۲۴/۵۳ نشان دهنده ساختار کریستالی منظم برای این ترکیب می‌باشد (شکل ۲).

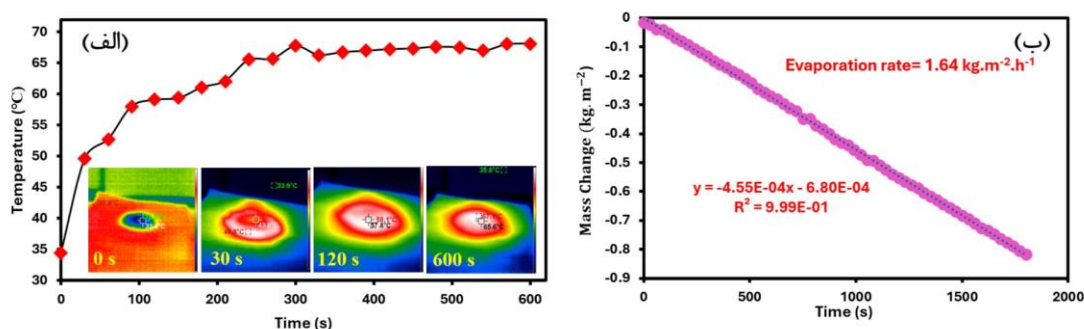


شکل ۱: شماتیک کلی نمک زدایی از آب دریا از طریق فرایند نور-گرماایی با استفاده از PCOF



شکل ۲: تصویر آنالیز FESEM (الف) و الگوی XRD (ب) برای PCOF

پس از سنتز و شناسایی ترکیب PCOF، از آن به عنوان جاذب نور خورشید جهت نمک‌زدایی از آب دریا استفاده شد. در این راستا، ترکیب PCOF در معرض نور شبیه ساز خورشیدی با شدت ۱ sun قرار گرفت و میزان افزایش دما بر حسب زمان مورد بررسی قرار گرفت. طبق نتایج به دست آمده از تصاویر دوربین مادون قرمز، دمای این ترکیب در مدت زمان ۱۰ دقیقه تا ۶۷/۱ افزایش یافت (شکل (الف) ۳). همچنین، نمودار میزان تبخیر آب در واحد سطح نسبت به زمان ترسیم شد و طبق نتایج به دست آمده از شیب نمودار، سرعت تبخیر آب با استفاده از PCOF به میزان $1/64 \text{ kg.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$ می‌باشد (شکل (ب) ۳).



شکل ۳: نمودار تغییرات دما بر حسب زمان با استفاده از PCOF به عنوان جاذب نور خورشید (الف) و نمودار میزان تبخیر در واحد سطح بر حسب زمان و بررسی سرعت تبخیر آب با استفاده از PCOF در شدت نور ۱ sun (ب).

مراجع

- [1] Jin, X., Li, Y., Li, W., Zheng, Y., Fan, Z., Han, X., ... & Zhu, Z. (2019). Nanomaterial design for efficient solar-driven steam generation. *ACS applied energy materials*, 2 (9), 6112-6126.
- [2] Shi, L., Wang, X., Hu, Y., He, Y., & Yan, Y. (2020). Solar-thermal conversion and steam generation: a review. *Applied Thermal Engineering*, 179, 115691
- [3] Segura, J. L., Royuela, S., & Ramos, M. M. (2019). Post-synthetic modification of covalent organic frameworks. *Chemical Society Reviews*, 48 (14), 3903-3945.
- [4] Ding, S. Y., & Wang, W. (2013). Covalent organic frameworks (COFs): from design to applications. *Chemical Society Reviews*, 42 (2), 548-568.