

پسماند شربت معده به عنوان ماده اولیه در سنتز کاتالیزور برای صنعت تولید زیست سوخت

سامان رشیدی

دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران

کارشناسی ارشد مهندسی سیستم های انرژی گرایش انرژی و محیط زیست

چکیده

امروزه داروهای بلااستفاده در خانه به وفور مشاهده می شود. شربت های معده از این قسم داروها به شمار می روند که پس مدتی یا دور ریخته می شوند و یا بلااستفاده در منازل نگهداری می شوند. از این رو مطرح کردن اسلوبی که توانایی به کارگیری این مواد را احراز نماید می تواند جذابیت مطلوبی داشته باشد. از آنجا در تهران پایتخت کشور سالانه بالغ بر ۸ هزار لیتر زباله های دارویی و شیمیایی تولید می نماید. می توان حجم عظیم این قسم ضایعات را برای تمامی کشور متصور شد. این زباله ها مطابق با دستور عمل سازمان غذا و دارو غالباً با روش سوزاندن و یا دفن کردن معدوم می گردند. انجام فرایند معدوم سازی نه تنها هزینه بر بوده بلکه محیط زیست را با مخاطرات رو به رو می نماید. با در نظر گرفتن چنین مسائلی تلاش شد که از زباله دارویی شربت معده که دارای محتوای غالب آلومینیوم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید است کاتالیزور تولید شود. این هدف از طریق فیلتر کردن سوسپانسیون سپس خشک کردن و پس از آن کلسینه کردن محقق شد. با آنالیز XRD ساختار پلی کریستالی تشکیل شده تایید و شناسایی فاز انجام شد. از آنالیز FESEM جهت بررسی سطح نمونه استفاده شد.

واژگان کلیدی: زباله دارویی، شربت معده، کاتالیزور ناهمگن، زیست سوخت

مقدمه

تابه حال به ضایعات دارویی به چشم زباله صرف نگریسته شده است. ازاینرو به مقوله بازیافت و به دید ماده اولیه به آنها کمتر توجه شد است. در صورتی که این قسم زباله در کشور ما منبعی بزرگ بوده و در خانه‌ها، مراکز درمانی، داروخانه‌ها و شرکت‌های داروسازی به وفور تولید و مشاهد می‌شوند. در زباله‌های دارویی انواع و اقسام متنوعی به چشم می‌خورد. از همینرو ساخت کاتالیزور توانایی آنرا دارا است که نگاه کنونی به این زباله‌ها را تغییر دهد. در تولید زیست سوخت با روش ترانس استری کردن از کاتالیزورهای متنوعی استفاده می‌گردد. کاتالیزور CaO با منشا جانوری همچون استخوان حیوانات، پوست تخم مرغ این منابع منابعی ارزان بوده و بازدهی مناسبی در تولید بیوفول رقم می‌زند (Prasetyo et al., 2024; Shatesh Kumar et al., 2020). کاتالیزور دیگری که به کرات در تولید بیوفیول استفاده شده کاتالیزور MgO است که موجبات افزایش بازدهی تولید بیوفیول را به خوبی رقم می‌زند است (Sandouqa et al., 2019; Selvamani et al., 2011). این کاتالیزور معمولا تولید نمی‌شود و از شرکت‌های تولید کننده مواد شیشمایی خریداری می‌گردد. ماده دیگری که تاثیرات مطلوبی بر واکنش تولید بیوفیول با روش ترانس استری کردن دارد Al_2O_3 است که این ماده دارای پایداری حرارتی بالا، سطح ویژه مناسبی است (Yaqoob et al., 2019). مطابق آمارگیری سازمان غذا و دارو در سال ۱۴۰۱ برای استان تهران زباله‌های دارویی و شیمیایی به ترتیب مایع و جامد بالغ بر ۸۰ هزار لیتر و ۳ هزار تن بود. از همینرو چنین منبعی پتانسیل بالایی برای بکارگیری برای تولید موادی باارزش همچون کاتالیزور و ترکیاب پایه کاتالیزوری دارد.

در این پژوهش تلاش شد که برخلاف سایر پژوهش‌ها که تولید کاتالیزور از منابع پسماندی جانوری از منبعی همچون زباله‌های دارویی استفاده شود. استفاده از این ضایعات با اتکا بر دلایل که منبع زباله‌های دارویی مقادیر فراوانی را به خود اختصاص داده، پسماندی تمیز است و خلوص بالا مواد اصلی برای سنتز کاتالیزور را دارد. از سوی به کارگرفتن این روش گامی دیگر در عرصه کنترل و مدیریت پسماند دارویی برداشته می‌شود. به همین جهت با فیلتر کردن شربت معده که حاوی $\text{Mg}(\text{OH})_2$ و $\text{Al}(\text{OH})_3$ و سپس کلسینه کردن آن به ترکیبی که حاصل از منبعی جدید دست یافتیم که قادر در تولید بیودیزل استفاده شود. این پژوهش نشان می‌دهد زباله‌های دارویی منبعی هستند که می‌توان به آنها به چشم طلای کثیف نگاه کرد و بجای معدوم سازی که امروزه در دستور کار است در تولید موادی باارزش چون کاتالیزور بکار گرفته شوند.

روش تحقیق

مواد لازم

شربت معده منقذی شده که به صورت ترکیبی آلومینیوم هیدروکسید، منیزیم هیدروکسید و سایمیتیکون است. شربت معده از شربت‌های بلااستفاده موجود در منازل تهیه شد.

لوازم موردنیاز

۱- کاغذ صافی ۲- قیف ۳- ارلن ۴- شیشه ساعت ۵- آون ۶- بوته چینی ۷- کوره

سنتز کاتالیزور

ابتدا شربت معده منقذی جمع‌آوری شده از منازل به وسیله کاغذ صافی فیلتر شد. سوسپانسیون موردنظر حاوی $\text{Al}_2(\text{OH})_3$ و $\text{Mg}(\text{OH})_2$ و سایمیتیکون است. پس از فیلتر کردن ماده حاصل در آون با دمای 120°C به مدت ۷۲ ساعت نگهداری شد تا کاملا خشک شود. پس از آن ترکیب خشک شده برای حذف هرگونه ناخالصی چون سایمیتیکون در کوره با دمای 1000°C قرار گرفت (Arnold, 2022; José et al., 2020).

بررسی ویژگی های کاتالیزور

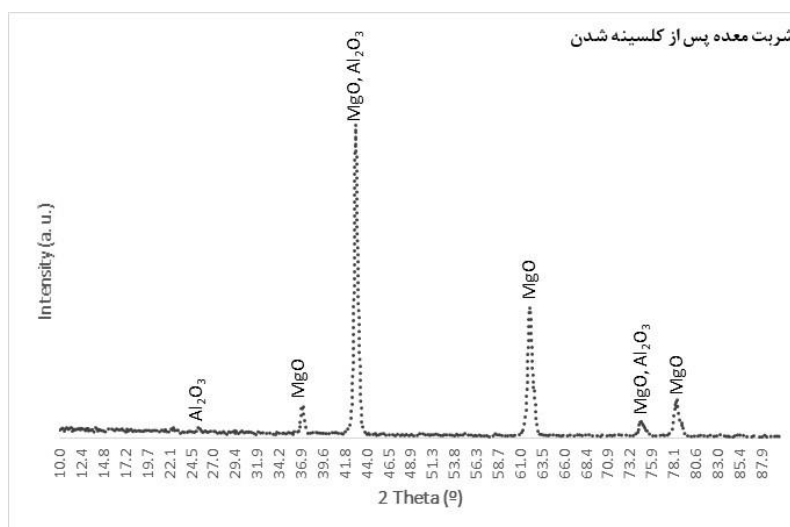
جهت بررسی و شناسایی فازهای ماده پس از کلسینه شدن از پراش اشعه ایکس (دستگاه D8ADVANCE XRD ساخت بروکر آلمان) استفاده شد.

یافته ها

ویژگی های کاتالیزور

آنالیز XRD

جهت بررسی تبدیل آلومینیوم هیدروکسید به آلومینیوم اکسید، منیزیم هیدروکسید به منیزیم اکسید و حذف سایمیتیکون از ترکیب ماحصل را پس از کلسینه شدن تحت بررسی با آنالیز XRD قرار گرفته شد. در **شکل-۱** الگوی پراش اشعه ایکس (XRD) ماده موردنظر مشاهده می شود. نشان می دهد پسماند شربت معده که در ساختار خود دارای مواد افزودنی منیزیم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید است توسط کلسینه شدن به نحو احسن به ترتیب به منیزیم اکسید و آلومینیوم اکسید تبدیل شده اند. ضمناً سایمیتیکون نیز که عاملی اضافه است از ترکیب حذف شده است. از نشانه های ساختار پلی کریستالی تعدد پیک ها است؛ همچنین تیز بودن پیک ها خود نشانه دیگری از مطلوب بودند ساختار کاتالیزور سنتز شده است. الگوی پیک های موجود در **شکل-۱** توسط سایر پژوهش ها نیز تأیید می گردد (Mahmoud et al., 2022; Widiarti et al., 2023).



شکل ۱- XRD شربت معده بعد از کلسینه شدن

نتیجه گیری

در این پژوهش کاتالیزوری ناهمگن جهت به کارگیری در تولید بیوفیول با روش ترانس استریفیکاسیون از ضایعات شربت معده تولید شد. ضایعاتی که تا کنون مقیاس عظیم آن بر اساس دستور عمل وزارت بهداشت کشور بایستی امحا شود و مقادیر اندک آن که معمولاً در خانه ها یافت می شود به زباله های شهری وارد می شود. با روش کلسینه کردن هدف سنتز کاتالیزور تولید بیوفیول محقق شد که الگوی پراش اشعه ایکس آن را به خوبی تصدیق می نماید. این پژوهش نشان داد پرداختن به مدیریت پسماند

دارویی که با سوزاندن و دفن کردن سبب ساز آلودگی های زیست محیطی را فراهم می آورد تنها مزیت آن نبوده و از سوی دیگر تولید ماده ای با ارزش دیگر مزیت آن است.

منابع

- Arnold, B. (2022). Calcination: From Aluminium Hydroxide to Aluminium Oxide. *Rubies and Implants*, 65–66. https://doi.org/10.1007/978-3-662-66116-1_22
- José, N., Ahmed, H., Miguel, B., Luís, E., & Jorge, de B. (2020). Magnesia (Mgo) production and characterization, and its influence on the performance of cementitious materials: A review. *Materials*, 13(21), 1–31. <https://doi.org/10.3390/ma13214752>
- Mahmoud, S. A., Elsis, M. E., & Mansour, A. F. (2022). Synthesis and electrochemical performance of α -Al₂O₃ and M-Al₂O₄ spinel nanocomposites in hybrid quantum dot-sensitized solar cells. *Scientific Reports*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21186-4>
- Prasetyo, J., Kusmardini, D., Sa'adah, T. N., Sari, D. P., Dahnum, D., Adelia, N., Kurniati, E., Wibisana, A., Hidayat, H., & Ndruru, S. T. C. L. (2024). Optimization of used cooking oil for biodiesel using CaO-derived of bovine bone catalyst. *South African Journal of Chemical Engineering*, 48(August 2023), 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2024.01.008>
- Sandouqa, A., Al-Hamamre, Z., & Asfar, J. (2019). Preparation and performance investigation of a lignin-based solid acid catalyst manufactured from olive cake for biodiesel production. *Renewable Energy*, 132, 667–682. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.029>
- Selvamani, T., Sinhamahapatra, A., Bhattacharjya, D., & Mukhopadhyay, I. (2011). Rectangular MgO microsheets with strong catalytic activity. *Materials Chemistry and Physics*, 129(3), 853–861. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2011.05.055>
- Shatesh Kumar, Shamsuddin, M. R., Farabi, M. S. A., Saiman, M. I., Zainal, Z., & Taufiq-Yap, Y. H. (2020). Production of methyl esters from waste cooking oil and chicken fat oil via simultaneous esterification and transesterification using acid catalyst. *Energy Conversion and Management*, 226(May), 113366. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.113366>
- Widiarti, N., Bahruji, H., Holilah, H., Ni'mah, Y. L., Ediati, R., Santoso, E., Jalil, A. A., Hamid, A., & Prasetyoko, D. (2023). Upgrading catalytic activity of NiO/CaO/MgO from natural limestone as catalysts for transesterification of coconut oil to biodiesel. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 13(4), 3001–3015. <https://doi.org/10.1007/s13399-021-01373-5>
- Yaqoob, I., Rashid, U., & Nadeem, F. (2019). Alumina supported catalytic materials for biodiesel production - A detailed review. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*, 16(x), 41–53.