

مدل سازی رفتار جذب سطحی گاز CO₂ موجود در بیوگازهای حاصل از مراکز دفن ذباله بر روی نانوجاذب‌های زئولیتی هسته-پوسته

فرهاد حامی^۱، هما سادات کاظمی^{۲*}، کمال محمدی فرد^۳، سعید محزون^۲

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی کاشمر، گروه مکانیک

۲- گروه مهندسی شیمی، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- مدیر گروه مهندسی شیمی مرکز رشد علوم و فناوری نانو شهدای گمنام
homakazemi_1366@yahoo.com

چکیده

بیوگاز عبارت است از گازهایی که در اثر تخمیر فضولات گیاهی و جانوری دور از اکسیژن و در اثر فعالیت باکتریهای بی‌هوازی تولید می‌گردد که حدود ۶۰٪ از آن را متان (CH₄) که یک گاز قابل اشتعال است، تشکیل می‌دهد. بقیه آن شامل حدود ۳۰٪ دی‌اکسید کربن (CO₂) و درصد کمی از گازهای ازت اکسیژن، هیدروژن و سولفید هیدروژن (H₂S) و رطوبت است. از طرفی، امروزه نانوجاذب‌های هسته-پوسته به عنوان نسل جدیدی از جاذب‌ها که در آن‌ها لایه‌ای نازک از جاذب انتخاب‌پذیر بر روی پایه‌ای بی‌اثر لایه‌نشانی شده است، بسیار مورد توجه محققان قرار گرفته‌اند. در این پژوهش مدلی ریاضی برای بررسی و مقایسه عملکرد جاذب‌های معمولی و هسته-پوسته در جذب گاز CO₂ موجود در مراکز دفن ذباله ارائه شده است. جذب دینامیک دی‌اکسیدکربن از مخلوط گازی CH₄/CO₂ توسط نانو جاذب زئولیتی غربال مولکولی از نوع لایه‌نشانی‌شده بر روی پایه بی‌اثر سرامیکی به کمک مدل مورد بررسی قرار گرفت و پتانسیل فوق‌العاده این نوع جاذب‌ها در افزایش راندمان فرآیندهای جذب سطحی مشاهده گردید. به منظور بررسی و مقایسه عملکرد جاذب‌های مذکور در فرآیندهای سیکلی پیوسته جذب سطحی، خالص‌سازی متان از یک مخلوط گازی CH₄/CO₂ در یک فرآیند PSA چهار مرحله‌ای با استفاده از مدل ارائه شده شبیه‌سازی شد. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از جاذب‌های هسته-پوسته در مقایسه با جاذب‌های معمولی هم درصد خلوص و هم بازیابی متان را به ترتیب ۳/۵٪ و ۱۲٪ افزایش داده است.

کلید واژه‌ها: نانوجاذب هسته-پوسته، مدلسازی ریاضی، فرآیند سیکلی جذب سطحی، جداسازی گاز CO₂ موجود در بیوگاز