Preparation of new synthetic composite nano-catalyst for oxidative desulfurization of kerosene

Soran University (SUN)

By Hamin Jafaar Mohammed

لینکی توێژینەوە:

https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15567036.2023.2181890

Abstract

The production of transportation fuels with low sulfur concentrations has been a special priority for the petroleum refining industry as a result of increasing environmental standards imposed by governments around the world. The oxidative desulfurization of kerosene with a sulfur concentration of 1158 ppm has been thoroughly investigated in this research, using two types of synthesized nano catalysts (CuO/SiO2, CuO/TiO2-SiO2). A variety of characterization tests were performed on the support and the produced catalyst, including Scanning Electron Microscopy (SEM) and Energy Dispersive X-Ray Analysis (EDX), X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence spectroscopy (XRF), Thermogravimetric analysis (TGA), Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), and Brunauer–Emmett–Teller (BET). These findings demonstrated that the catalysts had a strong metal-support interaction, good dispersion of the active metal (Cu), and a wide range of surface morphologies. An automatic batch reactor is used for the oxidative desulfurization of sulfur organic compounds, and the efficacy of the synthesized nano-catalyst is measured in terms of sulfur removal under different moderate reaction conditions (reaction temperature 353-413 K, reaction time 40-100 min). Significant surface area and pore volume active metals were distributed with proper dispersion, resulting in high activity and conversion rates of 87 % for CAT-1 and 99.2% for CAT-2 at 413K and 100 min.

پوختە

بەهۆی بەرزبوونەوەی ڕێژەی هۆشیاریدانەکانی وڵاتانی جیهان لەبارەی ئەو مەترسیانەی تووشی ژینگە دەبنەوە، وەك هۆکارێکی کاریگەر، کارگەکانی پاڵاوتنی نەوت لەم دواییانەدا هەستاون بە زیاتر جەخست خستنە سەر بەرهەمهێنانی نەوت و سووتەمەنییەکان کە ڕێژەی گۆگردی کەمتر بێت.

لەم توێژینەوەیەدا، کرداری لابردنی گۆگرد بە پڕۆسەی ئۆکساندنی گۆگرد لە نموونەی نەوتی سپی (کیرۆسین) کە ڕێژەی سەرەتایی گۆگرد تێیدا بریتیە لە ١١٥٨. wt% بە ووردی خوێندنەوەی بۆ کراوە و کاری لەسەر کراوە، بۆ ئەم مەبەستەش دوو جۆ ماددەی هاندەری نانۆیی ئاوێتە و ماددەی هاندەری نانۆیی سادە دروستکراون کە بریتین لە ماددەی یەکەم: CuO/SiO2 و ماددەی هاندەری دووەم CuO/ TiO2-SiO2.ماددەی بنچینەی و ماددەی هاندەرەکان شیکردنەوە و پشکنینان بۆکراوە بە ئامێرە پێشکەوتووەکانی XRD, SEM, TGA, BET, FT-IR, وەXRF . دەرئەنجامی ئەم شیکارییانە ئەوەی نیشان دا کە ماددە هاندەرەکە بە ڕێژەیەکی باش ماددە میتاڵییەکانی لەسەر پەرش بووە وە ڕووکارەکەی خاوەن چەند شێوازی ڕووکاری مۆرفۆلۆجییە. لە دواییدا سیستەمی ڕیاکتەری باچ Batch reactor لە تاقیگە ئامادەکراوە و کرداری پڕۆسەی بە ئۆکساندنی گۆگرد بۆ سووتەمەنی نەوت تێیدا ئەنجام دراوە لەژێر چاودێری وردی چەند مەرجێك بۆ پڕۆسەکە کە بریتی بوون لە کات(دەقە) (٤٠، ٦٠، ٨٠، ١٠٠) وە پلەی گەرمی (سیلیزی)(٨٠، ١٠٠، ١٢٠، ١٤٠). ڕووبەڕی ڕووکاری ماددەی میتاڵی چالاککراو و قەبارەی کونەبۆشاییەکانی ئەمانە هۆکار بوون لە بەدەستهێنانی ماددەی هاندەری زۆر ئەکتیڤ و ڕێژەی گۆڕانی سولفەر لە نەوت دا بریتی بوو لە ٨٧ لە سەد بۆ ماددەی هاندەری یەکەم و ٩٩.٢ لە سەد بۆ ماددەی هاندەری دووەم، لە کاتی دانراوی ١٠٠ دەقە و پلەی گەرمی ١٤٠ پلەی سیلیزی.

الملخص

أدى إنتاج الوقود صديق للبيئة فيما يتعلق بالحد الأدنى من مركبات الكبريت إلي مشكلة معقدة لصناعات تكرير البترول. توجد كميات هائلة من مركبات كبريت في تكرير البترول بسهولة و صار سبباً أكثر تأثيراً ضاراً على الجودة المنتجات البترول.

يلقي هذا البحث الضوء بشكل منهجي على إجراء عملية التحقيق لتحديد تأثير محفز النانو الداعم المركب في إزالة كبريت التي وجد أنها موجودة في الكيروسين في مفاعل دفعي مع بنسبة كبريت البدائي ٠.١١٥٨ wt%. تم تصنيع نوعين من عامل مساعد نانوي يحتوي على: CuO/SiO2 و النوع الثاني CuO/ TiO2-SiO2. تم اجراء مجموعة كبيرة من إختبارات التوصيف مثل XRD, FT-IR, BET, TGA, SEM,XRF وَ توزيع حجم الجسيمات بشكل تجريبي على الدعامات و المحفز المحضر. تشير هذه الإختبارات إلى أنه تمَ الحصولُ على التوزيع الأمثل للمعدن النشط (Cu)، و مورفولوجيا السطح المختلفة و التشتت العالي للمعدن النشط. تمَ التحديد المواقع الأساسية على أنها قليلةٌ للغاية و تظهر المحفزات تفاعلاً جيدٍ مع الدعمُ المَعدَني. تمَ اعتماد مفاعل دفعي لتقييم أداء المحفز الموجود بإستخدام ممظومة batch reactor عند زمن الدفعة (دقيقة)(٤٠، ٦٠، ٨٠، ١٠٠) و الدرجات الحرارة (سيليزي)(٨٠، ١٠٠، ١٢٠، ١٤٠).

أظهرت النتائج تأثيراً إيجابياً تماماً على التحويل العملية. تم الإبلاغ عن إزالة كبريت التي تم الحصول عليها في هذه العملية بشكل تجريبي لتكون ٨٧ % لعامل مساعد الأول و ٩٩.٢ % لعامل مساعد الثاني، في درجة حرارة ١٤٠ سيليزي و المدة الزمنية ١٠٠ دقيقة.

About Soran University

Soran University (SUN) is located in the city of Soran, which is about a two-hour drive north-east of Erbil (Arbil, Hewlér), the capital of the Kurdistan Region of Iraq (KRIQ). The city is flanked by the famous Korek, Zozik, Henderén, and Biradost mountains. The medieval mountain village of Rewandiz (Rawanduz, ڕەواندز) is a stone-cast away, and the two cities share this lovely, harmonious upland. While waiting for its green, environmentally friendly building to be erected on a hilltop overlooking the cities of Soran and Rewandiz, its existing city campus has been meticulously set out to accommodate the lovely natural landscape. The new campus will be the first of its type, being walkable, balanced, powered by renewable energy, and compliant with all international environmental regulations. There are 5 Faculties in SUN; Faculty of Arts (FAAR), Faculty of Science (FSCN), Faculty of Education (FEDU), Faculty of Law, Political Science, and Management (FLAW/PSM), and Faculty of Engineering (FENG). Also, there is SUN research centre. Moreover, at SUN, there is a Language Center. SUN signed many Memoranda of Understandings (MoU) with many International Universities.

How to get here

Soran University (SUN) is located in the heart of the city of Soran. The main city campus is easily found on Google Maps for direction.