وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل

كلية العلوم

تصنيع حفازات جديدة من الكاؤولينات و استخدامها في عملية تحسين مواصفات المخلفات النفطية الثقيلة

اطروحة تقدم بها

علي عماش حسين علوك الجبوري

اطروحة دكتوراه

إلى قسم الكيمياء

بإشراف

الأستاذ الدكتور

عبد الرحمن باسل فاضل

1447 هـ

2025 م

الخلاصة

الدراسة الحالية تضمنت استغلال أحد أنواع الأطيان المتوافرة محلياً في صحراء الأنبار (الكاؤولين) و استعمالها بوصفها مادة أولية في تحضير الكاما ألومينا و التي بدورها أُستعملت كحفاز فضلاً عن استعمالها في تحضير ثلاثة حفازات مختلفة . هذه الحفازات كانت حفاز Ni–Mo المحمول على ألومينا و حفاز Ni–Cr المحمول على ألومينا و حفاز Cr–Mo المحمول على ألومينا . بعد تحضير الكاما ألومينا فضلاً عن هذه الحفازات تم تشخيصهم و تحليلهم بتقنيات مختلفة مثل طيف حيود الأشعة السينية و المساحة السطحية الكلية و معدل قطر المسام و التحليل الحراري الوزني و التحليل العنصري و الخواص السطحية و المورفولجية لسطوح الحفازات المحضرة و الكاما ألومينا . النتائج اشارت إلى أن الكاما ألومينا المحضرة من الطين الأصلي ذات مساحة سطحية 107.39 $م^2$\اغم بذلك تصلح في استعمالها مادة ساندة فضلاً عن استعمالها حفازاً . الحفازات المحملة على سطح الكاما ألومينا اظهرت قيم مساحة سطحية أقل من تلك المثبة للكاما ألومينا الأصلية مما يؤكد تحميل الحفازات على سطح الكاما ألومينا بنجاح. الكاما ألومينا المحضرة من الطين المحلي فضلاً عن الحفازات المحضرة منها استخدمت في عملية التكسير الحراري لمخلفات التقطير الجوي لمصفى الكسك و ذلك بهدف تحسين مواصفاتها و تحويلها إلى نفط مصنع سائل محسن يصلح كخام تغذية لمصافي النفط التقليدية . تم اعتماد نمطين من التكسير الحراري في هذه الدراسة النمط الأول تضمن إجراء تكسير حراري للمخلفات المذكورة بعد مزجها مع الكاما ألومينا أو أحد الحفازات المحضرة من الكاما ألومينا، في حين تضمن النمط الثاني إجراء عملية تكسير حراري و ذلك باستعمال نظام التكسير الحراري غير التلامسي . لوحظ أيضاً أن قيم دالة المعهد الأمريكي و المستعملة كمقياس لجودة النفوط الخام كانت أفضل في حالة الوقود السائل الناتج من تكسير الحراري المحفز للمخلفات مقارنة بذلك المنتج من التكسير الحراري غير المحفز للمخلفات كما لوحظ من نتائج الدراسة أن نمط التكسير الحراري المستعمل في العملية كان ذا تأثير في جودة و حصيلة و طبيعة التركيب الكيميائي للوقود الناتج . الصفات الوقودية لنماذج الوقود السائل الناتجة عن التكسير الحراري بوجود الحفاز كانت أفضل بكثير من مثيلاتها و الناتجة عن تكسير المخلفات نفسها بغياب الحفاز . ايضاً محتوى الكازولين و الرقم الأوكتاني له في نماذج الوقود السائل المحضرة من تكسير المخلفات بوجود الحفاز كانت أعلى و أفضل من مثيلاتها في الوقود السائل الناتج من تكسير المخلفات حرارياً بغياب الحفاز حيث تم الحصول على افضل رقم اوكتاني باستخدام حفاز Ni-Mo محمل على الالومينا و كان 85.2. الحفازات المسترجعة بعد اعادة استعمالها لاربعة مرات اضهرت ثباتية عالية . بالنهاية يمكن القول أن الحفازات المحضرة في الدراسة الحالية يمكن

استعمالها على المستوى الصناعي في وحدات التكسير الحراري المحفز لاي نفط ثقيل أو مخلفات نفطية . ايضاً نماذج الوقود السائل المحضرة من التكسير الحراري بوجود الحفاز يمكن استعمالها بوصفها خامات تغذية مثالية لمصافي النفط التقليدية.

Abstract

The current study included the exploitation of one of the types of clays available locally in the Anbar desert (kaolin) and using it as a raw material in the preparation of gamma alumina, which in turn was used as a catalyst, in addition to its use in the preparation of three different catalysts. These catalysts were Ni-Mo catalyst supported on alumina, Ni-Cr catalyst supported on alumina, and Cr-Mo catalyst supported on alumina. After preparing the gamma alumina, in addition to these catalysts, they were characterized and analyzed using different techniques such as X-ray diffraction spectrum, total surface area, average pore diameter, thermogravimetric analysis, elemental analysis, surface properties and morphology of the prepared catalysts and gamma alumina surfaces.The results indicated that the kamma alumina prepared from the original clay had a surface area of 107.39 m2/g, making it suitable for use as a supporting material as well as a catalyst. The catalysts loaded onto the gamma alumina surface showed lower surface area values than those of the original gamma alumina, confirming the successful loading of the catalysts onto the gamma alumina surface. The gamma alumina prepared from the local clay, as well as the catalysts prepared from it, were used in the thermal cracking process of the atmospheric distillation residues of the Kasak refinery, with the aim of improving their specifications and converting them into improved liquid crude oil, suitable as feedstock for conventional oil refineries. Two thermal cracking type were used in this study. The first type involved thermal cracking of the aforementioned AR after mixing it with gamma alumina or a catalyst prepared from gamma alumina, while the second type involved thermal cracking using a non-contact thermal cracking system. It was also observed that the American Institute of Petroleum (API) values, used as a measure of crude oil quality, were better for the liquid fuel produced from catalytic thermal cracking of the AR compared to that produced from non-catalytic thermal cracking of the AR. The study results also showed that the thermal cracking type used in the process had an impact on the quality, yield, and chemical composition of the resulting fuel. The fuel properties of the liquid fuel models produced by thermal cracking in the presence of a catalyst were significantly better than those produced by cracking the same AR in the absence of a catalyst. The best API value was achieved using a nickel-chromium catalyst supported on gamma alumina and it was 45.37.

In conclusion, the catalysts prepared in the current study can be used industrially in thermal catalytic cracking units for any heavy oil or petroleum residue. Furthermore, liquid fuel models prepared from thermal catalytic cracking can be used as feedstocks for conventional oil refineries.

Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Mosul

College of Science

Manufacturing of Novel Catalysts from Kaolinites and their Application in the Upgrading of Heavy Oil Residues

A PhD thesis I submitted

Ali Ammash Hussein Alook Al-jubre

Doctoral's Thesis

To the Department of Chemistry

Supervised

Professor Dr.

Abdelrahman Basil Fadhil

2025 A.D **1447 A.H**