جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل / كلية العلوم

قسم الكيمياء

ازالة الشائبة القيرية من الكبريت الخام لحقل المشراق باستخدام عامل مساعد وظروف تفاعل معتدلة

إسلام كمال سعيد محمد الطائي

أُطروحة دكتوراه

الكيمياء / الكيمياء الصناعية

بإشراف

الأُستاذ الدكتور عماد عبد القادر الدبوني

١٤٤٥هـ ٢٠٢٣ م

الخلاصة:

نظرا للقيمة الاقتصادية للكبريت ووجوده بكميات ضخمة في حقل المشراق في جنوب مدينة الموصل، ومشاكل التلوث الاقتصادية والبيئية على المناطق المحيطة للمشروع التي يعانيها العراق والتوجه العالمي لحماية البيئة من الغازات الدفيئة ولكون الكبريت في هذا المكمن يختلف عن الحقول الأُخرى في العالم لكونه قريب من حقل القيارة النفطي واحتوائه على نسبة ١٪ من الشائبة القيريَّة اقتضت الحاجة إلى التوجه إلى ايجاد بدائل أُخرى لتنقية الكبريت بمكمن المشراق الكبريتي، تتركز الحلول للطريقة الجديدة حول المشاكل التي تواجه تنقية الكبريت من الحرارة والزمن والغازات الملوثة للبيئة التي استخدمتها الطرائق السابقة لتنقية الكبريت في حقل المشراق والتي أثرت بشكل سلبي على الجدوى الاقتصادية والبيئية للمشروع، وكانت للطريقة الاولى بالكربنة الحامضية نواتج سلبية للبيئة المحيطة للمشروع والكلفة العالية للحامض المستخدم، تلتها الطريقة الحرارية التي استخدمت الكربنة الحرارية في حدود ٤٤٤C° وزمن معالجة وصل إلى ساعتين ووجود وحدات ثانوية للتنقية كوحدة كلاوس المكلفة اقتصاديا، تمت دراسة هذه المعوقات داخل جامعة الموصل وايجاد طريقة جديدة للمعالجة حسب براءة الاختراع المرقمة (٢٥٥٦) لعام ١٩٩٥م. وتمت دراسة هذه البراءة في هذه الاطروحة لعدد من الأَملاح المعدنية بشكل مواد محفزة عند ظروف حرارية وزمنية محددة للوصول إلى أَفضل معالجة لتنقية الكبريت الخام وذلك بعزل الشائبة القيريَّة بهيئة رواسب بعد عملية الفلترة عن طريق تكوين معقد(Complex) ضمن حرارة وصلت إلى اقل(200C°) وزمن (10 دقائق) واستعادة المادة المحفزة من هذا المعقد واستخدامها لتنقية الكبريت الخام وتم الاستغلال الامثل لهذه الطريقة بتقليل الفقدان الحراري الَّذي وصل بالكربنة الحرارية القئمة حاليا في حقل المشراق إلى ٤٤٤C°، وبجدوى اقتصادية مثالية باعادة استخدام الملح المعدني (المادة المحفزة) وإعادة اضافتها لنماذج أُخرى من

الكبريت الخام، والاستغناء عن وجود وحدات ثانوية اضافية للمعالجة كوحدة كلاوس والمتواجدة حاليًا في حقل المشراق. كما أَنَّ هذه الطريقة تخلو من الملوثات كغاز H_2S، SO_2 نتيجة احتراق الكبريت ووجود نواتج اخرى مثل الماء نتيجة احتراق الوقود المستخدم لتوليد الحرارة الذي يزيد من معدلات التأكل داخل منظومة التنقية. كما تم دراسة الحلول والمشاكل التي تعانيها هذه الطريقة لبناء وحدة رائدة عن طريق اختيار نوع المفاعل ووحدة الفلترة وكذلك دراسة وجود وحدة اضافية لاستعادة الحفاز الَّتي توجد مترافقة مع وحدة الفلترة.

Abstract

Due to the economic value of sulfur and its presence in huge quantities in the Mishraq field in the south of the city of Mosul, and the economic and environmental pollution problems in the areas surrounding the project that Iraq suffers from, and the global trend to protect the environment from greenhouse gases, and the fact that the sulfur in this reservoir differs from other fields in the world because it is close to the Qayyarah oil field and it contains 1% of bituminous impurity, it was necessary to turn to finding other alternatives for purifying sulfur in the Mishraq sulfur reservoir. The solutions for the new method focus on the problems facing the purification of sulfur from heat, time and gases that pollute the environment. Previous methods used to purify sulfur in the Mishraq field which negatively affected the economic and environmental feasibility of the project, the first method of acid carbonization had negative outcomes for the surrounding environment of the project and the high cost of the acid used. This was followed by the thermal method that used thermal carbonization in the range of 444 ˚C and a treatment time that reached Two hours and the presence of secondary purification units, such as the Claus unit, which is economically expensive. These obstacles were studied at the University of Mosul and a new method of treatment was found, according to patent numbered (2556) for the year 1995 AD.

This patent was studied in this thesis for a number of mineral salts in the form of catalysts at specific thermal and time conditions to achieve the best treatment for purifying raw sulfur by isolating the bituminous impurity in the form of sediment after the filtration process by forming a complex within a temperature that reached less than 200 ˚C. A time of 10 minutes) and recovering the catalyst from this complex and using it to purify raw sulfur. This method was optimally exploited by reducing the

heat loss that has reached 444˚C in the currently existing thermal carbonization in the Mishraq field, and with ideal economic feasibility by reusing the mineral salt (the catalyst) and re-adding it. For other forms of raw sulfur, And dispensing with the presence of additional secondary units for treatment, such as the Claus unit, which is currently located in the Mishraq field. This method is also free of pollutants such as H_2S and SO_2 gas resulting from the combustion of sulfur and the presence of other products such as water resulting from the combustion of fuel used to generate heat, which increases corrosion rates within the purification system. The solutions and problems faced by this method of building a pilot plant unit were also studied by choosing the type of reactor and filtration unit, as well as studying the presence of an additional unit for catalyst recovery that is accompanied by the filtration unit.

The Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
Mosul University/College of Science
Department of Chemistry

Removal of bituminous impurity from raw sulfur from the Mishraq field using a catalyst and mild reaction conditions

Islam Kamal Saeed Mohammed Al-tayi

Ph.D. Thesis in

Chemistry / Industrial Chemistry

Supervised by
Prof. Dr. Imad A. Al-dobouni

2023 A.D **1445 A.H**