



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية العلوم البيئية
قسم علوم البيئة

تصميم وحدة معالجة مياه المطروحات من المناطق الصناعية في مدينة

الموصل بطرائق علمية مبتكرة

همسه زياد سعيد رشيد

رسالة ماجستير

العلوم البيئية

بإشراف

الاستاذ المساعد الدكتور

أرقم محمد أزهر العمري

الاستاذ المساعد الدكتور

أيمن محمد جبر البناء

تقيم هذه الدراسة على فعالية موليبيدات الأمونيوم وثاني كرومات البوتاسيوم في إزالة الرصاص (Pb) والكادميوم (Cd) وتم اعتماد موليبيدات الامونيوم في هذه الدراسة لازالة الرصاص والكاديوم من مياه الصرف الصناعي عبر 18 موقعا في مدينة الموصل، وذلك باستخدام محلول 2% من المادة الكيميائية لمعالجة النفايات السائلة الملوثة بشدة. تضمنت التقييمات الأولية إنشاء منحنيات قياسية للرصاص والكاديوم باستخدام التحليل الطيفي للامتصاص الذري (Atomic Absorption Spectroscopy)، بتراكيز تتراوح من 0.5 إلى 4 جزء في المليون. أظهرت هذه المنحنيات خطية ممتازة ($R^2 > 0.99$)، وهو أمر حاسم لتقدير دقيق لهذه المعادن في العينات البيئية قبل العلاج، لوحظ تباين كبير في تركيزات المعادن عبر المواقع إذ تراوحت مستويات الكاديوم من 0.030 إلى 0.21 جزء في المليون/مل، في المقابل، تراوحت مستويات الرصاص من 0.00591 إلى 8.6604 جزء في المليون/مل. ويؤكد هذا التباين التحدي المعقد الذي يشكله التلوث بالمعادن الثقيلة في مياه الصرف الصناعي. أدت المعالجة بموليبيدات الأمونيوم إلى حدوث تفاعلات كيميائية ينتج عنها تكوين معقدات تحتوي على الرصاص والكاديوم، مما أدى إلى ترسيبها وانخفاض كبير في تركيزاتها. أظهرت النتائج ما بعد المعالجة عن انخفاض متوسط قدره حوالي 95%، مع انخفاض كبير في تركيزات الرصاص والكاديوم إلى مستويات مثل 0.31 بيكوغرام / مل للرصاص و0.014 بيكو غرام/ مل للكاديوم في المواقع المحددة مسبقاً. إذ أكدت النتائج الفعالية القوية لموليبيدات الأمونيوم في الترسيب وإزالة المعادن الثقيلة من مياه الصرف الصحي، مما يدل على الاتساق والموثوقية في ظل ظروف الاختبار. تؤكد هذه الدراسة على إمكانات موليبيدات الأمونيوم كعامل قابل للتطبيق للمعالجة في البيئات الصناعية، مما يشير إلى تطبيقه على نطاق أوسع في استراتيجيات مكافحة التلوث لتعزيز السلامة البيئية والامتثال للمعايير التنظيمية.

تم تطبيق تقنية ELISA والـ HPLC كطريقة للكشف عن الديوكسينات والفيورينات بسبب حساسيتها ونوعيتها وانخفاض تكاليف تشغيلها مقارنة بالتقنيات الأخرى. استخدمت هذه الدراسة تقنية ELISA في تقييم تركيز هذه الملوثات في عينات المياه التي تم جمعها من 40 موقعا صناعيا في جميع أنحاء الموصل. وكشفت النتائج عن تركيزات أولية كبيرة من الفيورونات والديوكسينات، والتي تشكل مصدر قلق للصحة العامة.

ولمعالجة التلوث، شملت الدراسة بتقييم حمض التانيك كعامل معالجة محتمل في الحد من هذه الملوثات. وأظهرت العينات المعالجة بحمض التانيك انخفاضات كبيرة في مستويات كل من الفيورونات والديوكسينات، إذ انخفضت تراكيز الديوكسين، على سبيل المثال من كفاءة 0.518 بيكو غرام / مل قبل المعالجة الى 0.041 بيكوغرام/ مل بعد المعالجة. يسלט الضوء على هذا الانخفاض الملحوظ وعلى

فعالية حمض التانيك في ترسيب هذه المركبات الضارة من مياه الصرف الصحي الصناعي، إذ تشير النتائج ELISA جنبا إلى جنب مع معالجة حمض التانيك،الذي يقدم طريقة قابلة للتطبيق لكشف وتقليل الديوكسين والفيوران في النفايات السائلة الصناعية. يمكن لهذا النهج أن يعزز ادارة الملوثات البيئية ويسهم في أنظمة مياه أكثر أمانا في المناطق الصناعية.

تم تصنيع نوعين من الفلاتر الخاصة لأزالة الرصاص (Pb) والكادميوم (Cd) والـ Dioxin، Furan كل على حدة وتم اختبار فعاليتهم، وجد أن الفلاتر تعمل وبكفاءة تصل إلى 99.9%، وبالتالي يمكننا استعمالها للتخلص من المعادن الثقيلة والمواد النانوية الاخرى بصورة نهائية خاصة إذا تم استخدامها في محطات المعالجة في المناطق الصناعية وذلك لزيادة مستويات تواجد مثل تلك المركبات في هذه المناطق.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
University of Mosul
College of Environmental Sciences



**Designing an Effluent Water Treatment Unit for the
Industrial areas in Mosul City Via an Innovative
Scientific Approach**

HAMSA ZEYAD SAEED

M.Sc./Thesis

Environmental Sciences

Supervised by

Assistant Prof. Dr.

Ayman M. J Albanna

Assistant Prof. Dr.

Arqam M. Alomari

2024 AD

1446 AH

Abstract

In addition, two types of special filters were manufactured to remove lead (Pb), cadmium (Cd), and Dioxin and Furan separately, and their effectiveness was tested. It was found that the filters have the ability to get rid of the above materials with an efficiency of up to 99.9%, and therefore we can use them to get rid of metals. Heavy and other nanomaterials permanently, especially if they are used in treatment plants in industrial areas in order to increase the levels of presence of such compounds in these areas.

This study evaluates the effectiveness of ammonium molybdate and Potassium dichromate in removing lead (Pb) and cadmium (Cd) from industrial wastewater across 18 sites in the city of Mosul, using a 2% solution of the chemical to treat heavily contaminated effluent. Initial evaluations included generating standard curves for lead and cadmium using atomic absorption spectroscopy (AAS), at concentrations ranging from 0.5 to 4 ppm. These curves showed excellent linearity ($R^2 > 0.99$), which is crucial for accurate quantification of these metals in environmental samples. Before treatment, significant variation in metal concentrations was observed across sites where cadmium levels ranged from 0.0303 to 0.2128 ppm/mL. In contrast, Lead levels range from 0.00591 to 8.6604 ppm/ml. This discrepancy underscores the complex challenge posed by heavy metal contamination in industrial wastewater. Treatment with ammonium molybdate triggered chemical reactions that led to the formation of complexes containing lead and cadmium, leading to their precipitation and a significant decrease in their concentrations. Post-treatment analysis revealed an average reduction of about 95%, with significant reductions in lead and cadmium concentrations to levels such as 0.000316842 ppm for lead and 0.00142268 ppm for cadmium at the pre-selected sites. The results confirmed the strong effectiveness of ammonium molybdate in precipitating and removing heavy metals from wastewater, demonstrating consistency and reliability under test conditions. This study highlights the potential of ammonium molybdate as a viable remediation agent in industrial environments, suggesting its broader application in pollution control strategies to enhance environmental safety and compliance with regulatory standards. Further research is recommended to evaluate the long-term environmental impacts of such treatments and explore integrated wastewater management approaches.

ELISA and HPLC were identified as one method for detecting dioxins and furins due to their sensitivity, specificity, and low operating costs compared to

other techniques. This study used ELISA technology to evaluate the concentration of these pollutants in water samples collected from 40 industrial sites throughout Mosul. The results revealed significant initial concentrations of furans and dioxins, which constitute a public health concern.

This study also explores the application of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and tannic acid treatment to detect and mitigate Dioxin and Furan contamination in industrial wastewater of the city of Mosul. Dioxins and furans are considered environmental pollutants with significant health and environmental risks, especially in active urban and industrial areas such as Mosul city. The research emphasizes the need for effective and cost-sensitive methods to manage these pollutants.

To address the pollution, the study evaluated tannic acid, a potential treatment agent in reducing these pollutants. Samples treated with tannic acid showed significant decreases in the levels of both furans and dioxins, as dioxin concentrations decreased, for example, from an average of 0.518 pg/ml before treatment to 0.041 pg/ml after treatment. This significant decrease highlights the effectiveness of tannic acid in precipitating these harmful compounds from industrial wastewater. The results indicate that ELISA combined with tannic acid treatment provides a viable method for detecting and reducing dioxin and furans in industrial effluents. This approach can enhance the management of environmental pollutants and contribute to safer water systems in industrial areas.