تطبيق بعض التقنيات الفيزيائية في معالجة وتحسين نوعية المياه العادمة والخام

رسالة مقدمة

إلى

مجلس كلية العلوم _ جامعة البصرة

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير

في علم البيئة

(نوعية مياه)

قدمتها

ندى إبراهيم سواد

بكالوريوس علوم البيئة

2016-2015

بإشراف

أ.د. مكية مهلهل الحجاج

أ.د. مزاحم محمد العبد الله

ذي القعدة /1442

تموز/2021

الخلاصة

يُعد الماء العنصر الأساسي لتكوين المجتمعات ونشوء المدن وازدهارها لذا اصبحت معالجة المياه من العمليات المهمة جدا في الحياة اليومية للحصول على مياه أمنة لصحة الإنسان فضلاً عن تقليل الضرر من المخلفات السائلة الناتجة عن الفعاليات البشرية والصناعية وامكانية اعادة استعمالها.

تم جمع واجراء التجارب المختبرية لنوعين من المياه وهي المياه الخام (شط العرب) والعادمة غير المعالجة من(محطة معالجة المياه لمجمع كليات كرمة علي) في السابعة صباحاً وامتدت الفترة الزمنية لأجراء التجارب من شهر تشرين الثاني لسنة 2019 الى شهر حزيران لسنة 2020 وتم تعريض العينات لبعض المعالجات الفيزيائية (التعريض للنظير المشع للكوبلت والسيزيوم المولد لأشعة كاما، التحليل الكهربائي بإستعمال الأقطاب الكهربائية النحاس والالمنيوم والجرافيت ، التعريض للحرارة بوساطة الأقطاب الحرارية) تحت ظروف مختبرية وتم قياس بعض المتغيرات الفيزيائية والكيميائية والحياتية للمياه (درجة حرارة الماء(م°)، العكورة(NTU)، الاس الهيدروجيني ،التوصيلية الكهربائية(ملي سيمينز / سم)، المواد الصلبة العالقة الكلية(ملغم / لتر)، المواد الذائبة العالقة الكلية(ملغم / لتر)، ايون الكلورايد (ملغم / لتر) ، ايون البوتاسيوم(ملغم / لتر) ، ايون الصوديوم(ملغم / لتر)، العسرة الكلية(ملغم / لتر)، عسرة الكالسيوم(ملغم / لتر)، الكبريتات (ملغم / لتر) ، الاوكسجين المذاب(ملغم / لتر) ، المتطلب الحيوي للأوكسجين(ملغم / لتر) ، ثنائي أوكسيد الكربون الحر(ملغم / لتر) ، كمية المادة المترسبة ، الفوسفات الفعالة(مايكغم ذرة فسفور / لتر) ، النترات الفعالة(ملغم / لتر)، النتريت الفعالة (مايكغم ذرة نتروجين/ لتر)، الكلوروفيل أ (ملغم / لتر) وبكتريا القولون البرازية(خلية /100 مليلتر)) المحددة لنوعية المياه في عينات المياه قبل وبعد المعالجة.

اظهرت نتائج الدراسة الحالية في تجارب تعريض المياه الخام لأشعة كاما (الناتجة عن النظير المشع للكوبلت Co^{60}) ولفترات تعريض مختلفة (ساعة ، 3ساعات ، 48ساعة) وتم حساب الجرعة الممتصة بوحدة الملي سافرت لكل سنة (144 mSv/y, 18 mSv/y, 6 mSv/y) وكانت النتائج في العينات المعاملة 48 ساعة قد انخفضت فيها قيم (العكورة ،الاوكسجين المذاب ، ثنائي أوكسيد الكربون الحر ، المتطلب الحيوي للأوكسجين ، المواد الصلبة العالقة الكلية ، العسرة الكلية ، ايون الكلورايد ، النتريت ، ايون الكالسيوم ، الكبريتات ، ايون الصوديوم وسجلت المواد الصلبة الذائبة الكلية انخفاضاً في العينات المعاملة لفترة3 ساعات انخفاضاً كذلك انخفضت اعداد بكتريا القولون البرازية انخفاضاً شديداً) ، بينما ارتفعت قيم النترات الفعالة بعد المعاملة ساعة واحدة وارتفعت قيم الاس الهيدروجيني ، الفوسفات الفعالة وقيم الكلوروفيل أ مقارنة بمعاملات السيطرة.

وكذلك اظهرت نتائج الدراسة الحالية في تجارب التعريض المياه الخام والعادمة لأشعة كاما (الناتجة عن النظير المشع للسيزيوم Cs^{137}) وتم حساب الجرعة الممتصة (48 mSv/y, 96 mSv/y) ولفترات مختلفة (24 ساعة ، 48 ساعة) وكانت النتائج في العينات المعاملة لفترة 48 ساعة قد انخفضت فيها قيم (الحرارة ، العكورة ، الاوكسجين المذاب ، ثنائي أوكسيد الكربون الحر، المتطلب الحيوي للأوكسجين ، المواد الصلبة الذائبة الكلية ،

التوصيلية الكهربائية ، النترات الفعالة و تراكيز الصوديوم) بينما ارتفعت قيم العسرة الكلية في العينات المعاملة لفترة 24 ساعة وسجلت قيم الاس الهيدروجيني ، النتريت و الكالسيوم ارتفاعاً في العينات المعاملة لفترة 48 ساعة مقارنة بمعاملات السيطرة ولم يسجل تواجد لأعداد بكتريا القولون البرازية في العينات المعرضة لإشعاع السيزيوم مما يشير الى قابليته في القضاء عليها تماماً ماعدا قيم الاس الهيدروجيني للمياه العادمة إذ سجلت ارتفاعاً في العينات المعاملة لفترة 48 ساعة. ويُعد النظير المشع للسيزيوم الأفضل مقارنة بعنصر الكوبلت كمصدر للإشعاع في تحسين نوعية المياه وذلك لكون العمر النصفي (المعدل الذي ينخفض فيه عدد الانوية الى النصف). أطول ويبلغ (30سنة) بينما يبلغ عمر النصف للكوبلت Co^{60} (5 سنوات).

كما طبق التحليل الكهربائي لتحسين نوعية المياه باستعمال الاقطاب الكهربائية (الالمنيوم، النحاس، الجرافيت) المثبتة على احواض زجاجية بسعة 27 لتر وكان مصدر التيار مربوط على التوازي وبشدة تيار (1و2 امبير) وابعاد بين الاقطاب (5 و10و15) سم ولفترات تعريض (15، 30) دقيقة ، واظهرت نتائج الفحوصات للمياه العادمة ومياه شط العرب القضاء على بكتريا القولون البرازية بصورة نهائية عند البعد المحدد بين الأقطاب (15) سم وشدة تيار (1و2 امبير)، وبينت النتائج انخفاض قيم الفوسفات الفعالة في المياه العادمة عند المعالجة بقطب الالمنيوم الى (1.25 مايكغم ذرة فسفور / لتر)، وسجلت عينات المياه الخام المعاملة بقطب النحاس انخفاضاً ملحوظا واظهرت النتائج الغياب التام لقيم ثنائي أوكسيد الكربون بعد المعاملة بقطب النحاس .

كما اظهرت نتائج الدراسة الحالية في تجارب تعريض المياه الخام والمياه العادمة للطاقة الحرارية باستعمال المقاومة الحرارية وبدرجات حرارية مختلفة (36.6،41.3،46.4،80،90) م° وشدة تيار (3.05، 7.9 ، 12.99 ، 13، 14) امبير ولفترة (15) دقيقة ، واظهرت النتائج لعينات المياه الخام والعادمة عند المعاملة بدرجة حرارة 90 م° وبشدة تيار 14امبير انخفاضاً في جميع قيم المتغيرات الفيزيائية والكيميائية والحياتية المدروسة ، بينما سجلت النتائج ارتفاعاً في قيم التوصيلية الكهربائية ، تراكيز البوتاسيوم والصوديوم مقارنة بعينات المياه غير المعالجة (السيطرة قبل التعريض).

وبالتالي أظهرت الدراسة الحالية كفاءة المعالجة الاشعاعية واقطاب النحاس الكهربائية والاقطاب الحرارية بتعطيل بكتريا القولون البرازية بنسبة إزالة وصلت الى حد 100% اضافة الى دور المعالجة الاشعاعية بوساطة النظائر المشعة للكوبلت والسيزيوم الفعالة في تقليل عكوره المياه.

Summary

Water is the essential element for the formation of societies and the emergence and prosperity of cities. Therefore, water treatment is one of the very important processes in daily life to obtain water safe for human health, as well as reducing the Condiments from liquid waste resulting from human and industrial activities and the possibility of its reuse.

Two types of crud water (Shatt al-Arab) and wastewater (Water Treatment Plant of Karmat Ali Colleges Camp) were collected at seven in the morning. The time for conducting experiments extended from November 2019 to June 2020. The samples and subjected to some physical treatments (exposure to gamma rays, electrolysis, heat exposure) under laboratory conditions . Some physical, chemical and biological variables were measured(Water temperature(C°), turbidity(NTU), pH, electrical conductivity(mCm/cm), total dissolved solids(mg/L), total suspended solids(mg/L), chloride ion(mg/L), potassium ion(mg/L), sodium ion(mg/L), total hardness(mg/L), calcium hardness(mg/L), sulfate, dissolved oxygen(mg/L), biological oxygen Demand(mg/L) , free carbon dioxide(mg/L). Precipitate mass , Reactive phosphate(µg P/L), Reactive nitrate(µg N/L), Reactive nitrite(mg/L), chlorophyll a(mg/L) and fecal coliform bacteria(CFU/100mL) that effects the water quality in water samples before and after treatment.

The results of the current study showed that in the experiments of exposing crud water to gamma rays (emitted from the radioactive isotope of cobalt Co^{60}), the activity of radiation (6 mSv/y, 18 mSv/y ,144 mSv/y) was used for different exposer time (1, 3, 48) hours. The results were in the treated samples for 48 hours in which the values of (Turbidity, Dissolved Oxygen, Free Carbon Dioxide, Biological Oxygen Demand , Total Suspended Solids, Total hardness, chloride ion, nitrite, calcium ion, sulphate and sodium ion) were decreased ,while Total Dissolved Solid was decreased in samples after 3 hours treated as well as the number of fecal coliform bacteria decreased dramatically. Effective

nitrate was increased after one hour treatment . pH values, effective phosphates and chlorophyll a values were increased compared to control treatments

In addition, the results of the current study showed in the experiments of exposure Crud and Waste water to gamma Rays (emitted from the radioactive isotope Cs^{137}), a radiation dose of (48 mSv/y, 96 mSv/y) was used for different exposer time (24 hours, 48 hours), and the results in the treated samples 48 hours had decreased values(temperature , turbidity, dissolved oxygen, free carbon dioxide, biological oxygen Demand , total dissolved solids, electrical conductivity, reactive nitrate and sodium ions) while the total hardness values increased in the samples treated 24 hours, and the pH, nitrite and calcium values increased In the treated samples after 48 hours compared to the control treatments, the presence of fecal coliform bacteria was not recorded in the samples exposed to cesium Cs^{137} radiation, which indicates its ability to eliminate them completely. Except for the pH values, which recorded an increase after 48 hours treatment. The radioactive isotope of cesium Cs^{137} is the best source of radiation in improving water quality. The radioactive isotope of cesium is the best compared to cobalt as a source of radiation in improving water quality because of its half-life (the rate at which the number of nuclei is reduced by half). Longer (30 years), while the half-life of cobalt Co^{60} (5 years).

Electrolysis was also applied to improve the water quality using electrodes (aluminum, copper, graphite) installed on glass basins with a capacity of 27 liters. The current source was connected in parallel with a current of (1 and 2 Amps) and the distances between the electrodes (5, 10 and 15) cm for a period of (15, 30)min. The results of the tests for wastewater and Shatt Al-Arab water showed that fecal coliform bacteria were eliminated at the specified distance between the electrodes (15 cm and current intensity (1 and 2 amperes). The results showed a decrease in the effective phosphate values in wastewater when treated with aluminum electrode to (1.25 µg phosphorous atom / liter), and the crud water samples treated with copper electrode recorded a noticeable decrease,

and the results showed the complete absence of carbon dioxide values after treatment with copper electrode.

The results of the current study also showed in the experiments of exposing crud water and waste water to thermal energy using thermal resistance at different temperatures (36.6,41.3,46.4,80,90) C° and current strength (3.05, 7.9, 12.99, 13, 14) amperes for a period of (15)) minutes, and the results of crud and waste water samples when treated with a temperature of 90 °C and applied current of 14 amperes showed a decrease in most the values of the physic prospers , chemical and biological variables, while the results recorded an increase in the values of electrical conductivity, potassium and sodium concentrations compared to the control treatments.

Thus, the current study showed that the radiation. The treatment are efficiency, almost electrical copper electrodes and thermal poles by disrupting fecal coliform bacteria with a removal rate of 100%, in addition to the role of radiation treatment mediated by radioactive isotopes of cobalt and cesium effective for reducing the water turbidity

The application of some physical techniques in the treatment and improvement of raw and wastewater quality

A thesis

Submitted to the

College of Science – University of Basra in partial Fulfillment of the Requirement for the Degree

Of Master of Science in Ecology

(Water Quality**)**

By

Nada Ibrahim Sawad

E.SC. Ecology

2015-2016

Supervised by

Prof. Dr. Makia Mohalhul Al-Hejuje

Prof. Dr. Mzahem Mohammed Al-abdullah

DhulQidah 1442 **July 2021**