



جامعة الموصل

كلية الهندسة

استخدام نشارة الخشب في إزالة أيون النترات من المياه

علي وعدالله سليمان مطر

رسالة ماجستير

الهندسة المدنية / البيئة

بإشراف

الأستاذ المساعد

سهير نجيب خروفة

2017 م

1438 هـ

الخلاصة

تمت في هذا البحث دراسة استخدام نشارة الخشب في إزالة أيون النترات من المياه، من خلال اختبار عدة أنواع من نشارة الخشب المطروحة من ورش النجارة في مدينة الموصل، باستخدام تجارب النمط الدفعي في إجراء التجارب المختبرية.

دُرس تأثير عدد من العوامل التشغيلية على إزالة أيون النترات من المياه المحضرة صناعياً (Synthetic Waste) باستخدام نشارة خشب الصاج التي أثبتت قدرة جيدة على إزالة أيون النترات، على خلاف الأنواع الأخرى المختبرة من نشارة الخشب والتي لم تعط أية كفاءة تذكر لإزالة أيون النترات من الماء.

تضمنت العوامل المؤثرة المدروسة كلاً من: درجة الحرارة، قطر جسيمات النشارة، زمن المزج، جرعة النشارة، والتركيز الابتدائي لأيون النترات. إذ بينت النتائج أن زيادة درجة حرارة النظام لمستويات الحرارة (5، 13، 21، 30) درجة مئوية، أدت إلى زيادة كفاءة إزالة أيون النترات، مما دل على أن عملية الامتزاز من الناحية الترموديناميكية هي عملية ماصة للحرارة ($\Delta H = +$) Endothermic.

كما أوضحت النتائج أنه عند زيادة جرعة النشارة وزمن المزج فإن إزالة أيون النترات تزداد، كما ازدادت سعة الامتزاز لأيون النترات عند زيادة التركيز الابتدائي لأيون النترات (10-100) ملغم/لتر.

بيانات الامتزاز عند الاتزان وبثبوت درجة الحرارة المثالية (30) درجة مئوية، تم تطبيقها بواسطة معادلتى لانجمير وفروندليش، حيث بينت النتائج أن معاملات الارتباط R^2 الخاصة بمعادلة لانجمير كانت أكثر تطابقاً مع نتائج الدراسة من معاملات الارتباط الخاصة بمعادلة فروندليش لجميع التراكيز الابتدائية لأيون النترات (10-100) ملغم/لتر، ولقطري نشارة الخشب المستخدمة، مما يدل على أن نشارة خشب الصاج ذات طبيعة متجانسة (Homogeneous)، كما أن أقصى سعة امتزاز (Q_{max}) قد تحققت عند التركيز الابتدائي للنترات (100 ملغم/لتر) بمقدار (2.695 ملغم/غم) عند قطر النشارة المثالي.

بينت ثوابت الاتزان الخاصة بمعادلة لانجمير أن عملية امتزاز أيون النتترات على نشارة الخشب المستخدمة هي عملية ايجابية ومفضلة، كما دلت ثوابت الاتزان على الألفة العالية لنشارة الخشب لامتزاز أيون النتترات من الماء.

إن كفاءات إزالة أيون النتترات عند الظروف التشغيلية المثلى المستحصلة من الدراسة كانت كالآتي: (93.3%، 65.8%، 100%، 96.33% و 100%) بالنسبة للتركيز الابتدائية لأيون النتترات (10، 20، 30، 60 و 100) ملغم/لتر، على التوالي. أما ساعات الامتزاز عند أزمنة الاتزان (60، 180، 180، 120 و 120) دقيقة، فقد كانت (0.622، 0.877، 1.000، 1.926 و 3.333) ملغم/غم، بالنسبة للتركيز الابتدائية لأيون النتترات (10، 20، 30، 60 و 100) ملغم/لتر، على التوالي.

وأخيرا فقد طُبقت الظروف التشغيلية المثلى للعوامل المدروسة على انموذجين من المياه الملوثة طبيعيا بأيون النتترات وهما: مياه البئر الجوفية، ومياه البزل الزراعية، إذ أوضحت النتائج تباينا في نسب الإزالة بين نماذج المياه المختبرة بالنسبة للتركيز الابتدائية للنتترات (10، 20، 30، 60، 100) ملغم/لتر.

ABSTRACT

In this research, The use of sawdust for removing nitrate ion from water was studied through testing many types of the disposal sawdust from carpentry workshops in Mosul city by the use of batch experiments in performing laboratory experiments.

The effect of some operational parameters upon nitrate removal efficiency from synthetically-prepared water was studied by using sandalwood sawdust which has showed, in contrast to the other tested types of sawdust, a high ability for nitrate removal from water.

These operational parameters includes: Temperature, Sieve size of sawdust, Mixing time, Dose of sawdust and Initial concentration of nitrate.

The results showed that an increase of temperature at levels (5, 13, 21, 30 C⁰) has led to an increase in nitrate removal efficiency, so the process of adsorption, thermodynamically speaking, is endothermic process ($\Delta H = +$).

The results also showed that increasing both the dose of sawdust and mixing time has led to an increase in nitrate removal efficiency, and the increase of initial concentration of nitrate (10–100 mg/l) has caused the adsorption capacity for nitrate to increase.

The equilibrium adsorption data at isotherm (30 C⁰) were tested by equilibrium isotherm equations which include: Langmuir and Freundlich equations. the correlation parameters (R^2) for Langmuir model were best fitted with the results than Freundlich model for all of initial concentrations of nitrate (10–100 mg/l) and for each of sieve sizes of sawdust which indicated that the surface of Sandalwood sawdust is homogenous. The results showed that the maximum adsorption capacity (Q_{max}) found to be 2.695mg/g at 100mg/l initial conc. of nitrate and at the ideal sieve size of sawdust.

The equilibrium constants for Langmuir equation has indicated that the process of nitrate adsorption on the used sawdust is favourable process and it also indicated the high affinity of sandalwood sawdust to adsorb nitrate from water.

Nitrate Removal efficiencies at the ideal operational conditions were: (93.3%, 65.8%, 100%, 96.33% and 100%) at initial concentration of nitrate (10, 20, 30, 60 and 100 mg/l) respectively. The adsorption capacities at equilibrium times (60, 180, 180, 120, 120 minute) were: (0.622, 0.877, 1.000, 1.926 and 3.333 mg/g) at initial concentration of nitrate (10, 20, 30, 60 and 100 mg/l) respectively.

Finally, the ideal operational conditions for the studied parameters have been applied on two naturally-polluted water samples which include: ground water sample and agricultural drainage water sample. The results showed variance in removal percentages among the tested water samples at initial conc. of nitrate (10, 20, 30, 60, 100 mg/l).

University of Mosul
College of Engineering



**The Use of Sawdust for Removing Nitrate Ion
From Water**

Ali Wa'dullah Sulaiman Mutar

Thesis / M.Sc.

Civil Engineering / Environment

Supervised by

Assistant Professor

Suhair Najeeb Kharrufa

2017 A.D.

1438 A.H.