



جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

دراسة ائزان وحركية وثرموداينميكية لامتزاز عدد من المبيدات على
سطح الفحم المنشط المحضر والتجاري

احمد محمود محمد الملاحسن

رسالة ماجستير

الكيمياء

بإشراف

الأستاذ الدكتور

عماد عبدالإله صالح الحياي

المخلص (Abstract)

تضمنت هذه الدراسة تحضير مادة مازة جديدة من مصادر نباتية (سيقان اشجار اليوكالبتوس اليابسة) وتم تشخيصها ومقارنتها مع الكاربون المنشط التجاري بواسطة تقنيات مختلفة مثل (SEM , EDX , IR , XRD , BET) وقد كانت الدالة الحامضية للفحم المحضر pH=9.5 ولقد بينت النتائج ان الكاربون المحضر له مواصفات متقاربة مع الكاربون التجاري. استعمل كل من الكاربون التجاري والكاربون المحضر لدراسة امتزاز عدد من المبيدات (Vitavax و Raxil و Jentai Prid) وتم دراسة الظروف المثلى للامتزاز مثل كمية المادة المازة في مدى يتراوح (0.1-0.01g) فكانت افضل كمية بالنسبة لمبيد Vitavax (0.1g) ولمبيد Raxil (0.01g) ولمبيد Jentai Prid (0.03g) كما تم دراسة تأثير التركيز وقد زجد بان افضل تركيز لمبيد Vitavax (575ppm) ولمبيد Raxil (500ppm) ولمبيد Jentai Prid (700ppm) وكذلك تم دراسة تأثير الزمن فوجد ان لزمان الذي وصلت اليه عملية الامتزاز الى حالة الاتزان هو (70 دقيقة) اما بالنسبة لدراسة تأثير درجة الحرارة فقد تم اجراء الدراسة عند مدى من الدرجات الحرارية التي تراوحت بين بين (288K-338K) وتم اجراء الدراسة لبقية التأثيرات عند درجة الحرارة (298K) وكذلك تم دراسة تأثير الدالة الحامضية في مدى يتراوح بين (pH= 8-2) كما تم دراسة تأثير المذيب باستخدام الماء والايثانول وبينت النتائج ان كفاءة الامتزاز تقل باستخدام الايثانول .

كما تضمنت الدراسة حساب ثابت الاتزان للامتزاز من خلال النسبة بين تركيز المادة الممتزة والتركيز المتبقي في المحلول عند درجات حرارية مختلفة والذي سهل حساب الدوال الترموداينميكية للامتزاز عند الاتزان، حيث اظهرت النتائج ان قيم (ΔH) لامتزاز المبيدات كانت جميعها سالبة وهذا يدل على ان عملية الامتزاز باعثة للحرارة، أما قيم (ΔG^0) التغير بالطاقة الحرة تحدث بشكل تلقائي (سالبة) كذلك اظهرت النتائج على أن قيم الانتروبي العشوائية (ΔS^0) تكون سالبة، وقد شملت الدراسة ايضاً على تطبيق اربعة نماذج ايزوثيرمات هم (فرنديلخ Freundlich ولانكماير Langmuir وتمكن Tempkin و Dubinin–Radushkevich (D-R)) على البيانات العملية لامتزاز المبيدات قيد الدراسة واعطت النتائج علاقات خطية ومعاملات ارتباط جيدة ما عدا أيزوثيرم (D-R) والذي اظهر انطباقاً ضعيفاً عند تطبيقه على

البيانات العملية في النظام المدروس وعدم الاعتماد على قيم ثوابته في تفسير مواصفات النظام قيد الدراسة، وكان افضل تطبيق هو تطبيق لانكماير اذ بينت الدراسة ان الامتزاز فيزيائي.

وتضمن هذه الدراسة ايضاً انجاز الدراسة الحركية وذلك من خلال تطبيق خمسة نماذج معادلات حركية وهي (الرتبة الاولى الكاذبة والرتبة الثانية الكاذبة ومعادلة الوفيج ومعادلة الانتشار الجزئي الضمني ومعادلة بويد). بينت النتائج عدم انطباق معادلة الرتبة الاولى الكاذبة على البيانات العملية للامتزاز مما يدل على عدم تطابق وتقارب قيم سعة الامتزاز العملية مع قيم سعة الامتزاز النظرية، وان هذه الدراسة تخضع لمعادلة الرتبة الثانية الكاذبة فقد اعطت علاقة خطية ممتازة والذي يشير على ذلك هو الحصول على معامل ارتباط عالٍ ($R^2 = 0.9998 - 0.9994$)، في حين اعطت معادلة الوفيج علاقة خطية ضعيفة لا تصل الى مستوى تطبيق هذا النموذج الحركي على النظام قيد الدراسة. اما بالنسبة لمعادلة الانتشار الجزئي الضمني ومعادلة بويد فان عدم اعطائها خطوطاً مستقيمة تمر بنقطة الاصل فهذا يعني بان ميكانيكية الانتشار الجزئي داخل مسامات المادة المازة هي ليست الميكانيكية الوحيدة المهيمنة على عملية الامتزاز.

Abstract

This study included the preparation of a new adsorbent material from plant sources (stems of dry Eucalyptus trees), and it was diagnosed and compared with commercial activated carbon using various techniques such as (SEM, EDX, IR, XRD, BET). The acidity function of the prepared charcoal was $\text{pH}=9.5$, and the results showed The prepared carbon has similar properties to the commercial carbon. Both commercial carbon and prepared carbon were used to study the adsorption of a number of pesticides (Vitavax, Raxil, and Jentai Prid). The optimal conditions for adsorption were studied, such as the amount of adsorbed material in the range (0.1-0.01g). The best quantity was for Vitavax (0.1g) and Raxil (0.01) g) and the pesticide Jentai Prid (0.03g). The effect of concentration was also studied and it was found that the best concentration was for the pesticide Vitavax (575ppm), the pesticide Raxil (500ppm) and the pesticide Jentai Prid (700ppm). The effect of time was also studied and it was found that the time during which the adsorption process reached equilibrium It is (70 minutes). As for studying the effect of temperature, the study was conducted at a range of temperatures that ranged between (338-288 K). The study was conducted for the rest of the effects at temperature (298 K), and the effect of the acid function was also studied in a range ranging between ($\text{pH} = 8-2$) The effect of the solvent was also studied using water and ethanol, and the results showed that the adsorption efficiency decreases using ethanol.

The study also included calculating the equilibrium constant for adsorption through the ratio between the concentration of the adsorbent and the remaining concentration in the solution at different temperatures, which facilitated the calculation of the thermodynamic functions for adsorption at equilibrium. The results showed that the values of (ΔH) for the adsorption of pesticides were all negative, and this indicates that the process Adsorption produces heat, while the values of (ΔG°) the change in free energy occur automatically (negative). The results also showed that the random entropy values (ΔS°) are negative. The study also included the application of four isothermal models (Freundlich, Langmuir, and... Tempkin and Dubinin–Radushkevich (D-R), on experimental data for the adsorption of pesticides under study, and the results gave good linear relationships and correlation coefficients, except for the isotherm (D-R), which had a weak application when applied to practical data in the studied system and not relying on its constant values in interpreting the specifications. The system under study, and the best application was the Langmuir application, as the study showed that adsorption is physical

This study also includes the completion of the kinetic study by applying five models of kinetic equations which are (the first false rank, the second false rank, the Wafage equation, the tacit plotting equation and the Boyd equation). The results of the non-application of the false first rank equation showed the practical data of adsorption, as indicated by the inconsistency and convergence of the values of the practical adsorption capacity with the values of the theoretical adsorption, and that this study is subject to the false second rank equation, it gave an excellent linear relationship, which indicates that is obtaining a high correlation coefficient ($R^2 = 0.9998- 0.9994$), while it gave The Wafage equation is a weak linear relationship that does not reach the level of application of this kinetic model to the system under study. As for the tacit molecular diffusion equation and Boyd's equation, not giving it straight lines that pass by the point of origin, this means that the mechanism of the molecular diffusion within the pores of the mezzan material is not the only mechanical dominant in the process of adsorption.

University of Mosul
College of Education
for Pure Sciences



**Equilibrium kinetics and thermodynamic study
of the adsorption of a number of pesticides on
the surface of prepared and commercial
activated charcoal**

Ahmed Mahmood Mohamed Almulahasan

M.Sc.Thesis

Chemistry

Supervised by

Prof.

Dr.Emad A.S.AL-Hyali

(A. D.)2023

(A. H.)1445