الكلية: الهندسة **اســـم الطالـــب: هيفاء لطيف سوادي**
القسم: ميكانيك **اسم المشرف: أ.د عباس حميد سليمون**
التخصص: ثرمو- ميكانيك **الشهادة: الدكتوراة**

عنوان الرسالة او الاطروحة:-

" أداء الامتزاز / الامتزاز البايلوجي لأزاله الملوثات العضويه وغير العضويه "

ملخص الرسالة او الاطروحة:

تمت دراسه أزاله الفورفورال والزئبق الملوثه لمياه الفضلات على سطح حبيبات الكاربون المنشط والمخلفات البايلوجيه (الحيه وغير الحيه) و حبيبات عشبه ذيل الحصان .

تجارب الدفعات أمتزاز /أمتزاز بايلوجي حصل عليها كداله للداله الحامضيه ،تركيز الفورفورال والزئبق ، زمن التلامس ودرجه الحراره .

أكبر أزاله وجدت عند الداله الحامضيه =4لحبيبات الكاربون المنشط و المخلفات البايلوجيه (الحيه وغير الحيه) بينما لحبيبات عشبه ذيل الحصان =6.

وجد أن كميه الفورفورال الممتز على سطح حبيبات الكاربون المنشط وعشبه ذيل الحصان أعلى من كميه الزئبق بينما كانت بالعكس بالنسبه الى المخلفات البايلوجيه (الحيه وغير الحيه).

أختبرت عشر موديلات للنظام الاحادي واربع موديلات للنظام الثنائي .أظهرت الدراسه أن Langmuir model أعطى أفضل تصرف للنظام الاحادي بينما للنظام الثنائي extended Langmuirأعطى أفضل النتائج.

أن نتائج مقارنة سعة الامتزاز في حالتي النظامين الاحادي والثنائي لمادتي الفورفورال والزئبق بينت بأن أمتزاز /أمتزاز بايلوجي على سطوح المواد المازة قلت بحدود 2-49% في الانظمة الثنائية .

تم دراسة الاحياءالمجهريه للمخلفات البايلوجية الحية (LAS) واظهرت نتائج التحليل بأن هذه المخلفات تحتوي على البكتريا والخمائر والفطروالطليعيات. FT-IR تم فحصه للنماذج قبل وبعد عمليه الامتزاز / الامتزاز البايلوجي لايجاد المجاميع الفعاله.

سعه الامتزاز /الامتزاز البايلوجي كانت مرتبه كالتالي :

onto GAC, GDAS, LAS and GEHT are: Fu > Hg^{2+} onto GAC; Hg^{2+} > Fu onto GDAS; Hg^{2+} > Fu onto LAS and Fu > Hg^{2+} onto GEHT.

متغيرا ت الثرموديمنيه بينت أنه عمليات الامتزاز بنوعيها كانت ممكنه وأنيه وباعثه للحراره.

عمليه نزع الملوثات من على سطوح المواد المازه تم دراستها وأستنتج بأنه تعتمد على نوع الملوث .

أربع موديلات رياضيه اختيرت لايجاد افضل علاقه نظريه للنتائج التجريبيه المحصل عليها من مفاعلات النماذج المذكوره في أعلاه .

A general multi-component rate model (GMRM), homogenous surface diffusion model (HSDM), second order reversible reaction model (SRRM) and quasichemical kinetic model (QKM).

بينت النتائج أن موديل (GMRM) أعطى افضل علاقه نظريه للنتائج التجريبيه .

أستخدم MATLABE software لحل معادلات (GMRM). زمن أمتداد نقطه النزول للفورفورالوالزئبق في حاله الامتزاز البايولوجي كان اطول من عمليه الامتزاز عند نفس الظروف التشغيله (معدل الجريان ،أرتفاع الحشوات والتركيز الابتدائي).

الفورفورال كان أقوى في عمليه الامتزاز أما الزئبق كانت الحاله بالعكس في عمليه الامتزاز البايلوجي .

College: Engineering **Name of Student: Hayfaa Latif Swadi**
Dept.: Mechanical **Names of Supervisors: Prof. Dr. Abbas. H. Sulaymon**
Certificate: Ph. D. **Specialization: Thermo-Mechanics**

Title of Thesis:

"Performance of Adsorption/ Biosorption for Removal of Organic and Inorganic Pollutants"

Abstract of Thesis:

The removal of furfural and mercury pollutant from wastewater onto granular activated carbon, anaerobic sludge (live and dead) biomass and granule equisetum horsetail were studied. Batch adsorption/ biosorption experiments were carried out as a function of pH, concentration of furfural and mercury, contact time, and temperature.

Maximum removal was found at pH =4 for granular activated carbon (GAC), anaerobic sludge live (LAS) and dead (GDAS) biomass, while for granule equisetum horsetail pH =6. It was found that the maximum uptake for furfural (Fu) was greater than mercury (Hg^{2+}) onto GAC and GEHT while it was the opposite for LAS and GDAS.

Ten isotherm models were used for single and four models for binary system. Langmuir model gave the best fitting for the single, while the binary system was fitted successfully with extended Langmuir model. Compared with their adsorption/ biosorption in single system, the competitive adsorption/ biosorption capacity for Fu and Hg^{2+} showed obvious decrease. The reduction was 2-49 % in binary system respectively.

The microorganisms found in the sludge were heterogeneous and consist mainly from facultative anaerobic bacteria, yeast, fungi and protozoa.

FT-IR analysis was carried out before and after adsorption/biosorption to determine which functional groups were responsible for binding furfural and mercury.

The adsorption/ biosorption capacity order for Fu and Hg^{2+} systems onto GAC, GDAS, LAS and GEHT are: Fu > Hg^{2+} onto GAC; Hg^{2+} > Fu onto GDAS; Hg^{2+} > Fu onto LAS and Fu > Hg^{2+} onto GEHT.

Thermodynamic parameters including Gibbs free energy and enthalpy changes indicated that the adsorption/biosorption of furfural and Hg^{2+} onto adsorbent/biosorbent were feasible, spontaneous and exothermic reactions. For kinetic models (pseudo first order, pseudo second order, the intra-particle diffusion and Elovich) were utilized.The pseudo second order model was found more suitable for adsorption/biosorption processes. Desorption process was found to be pollutant dependably. Alkaline solution such as NaOH and Na_2CO_3 seem to be successful for furfural. However, acid elutants such as HCl recover mercury with high efficient. As a result; regeneration of the spent GAC, GDAS and GEHT reduced the adsorption/biosorption efficiency by only 3.31% and 4.43% for furfural and mercury adsorption. However, there is 3.38%, 0.86%, 1.53% and 3.20% decrease in removal efficiency for furfural and mercury biosorption onto GDAS and GEHT respectively.

Four mathematical models were tested for best fitting experimental results obtained from GAC, GDAS and GEHT column. A general multi-component rate model (GMRM), homogenous surface diffusion model (HSDM), second order reversible reaction model (SRRM) and quasichemical kinetic model (QKM). The results of the study show that, GMRM can fit the experimental results well. GMRM includes axial dispersion, mass transfer resistance and pore diffusion coefficient provides a good description of the adsorption/biosorption process for single system in fixed bed adsorber.

MATLABE software was used to solve the equations of GMRM numerically. The time for reaching breakpoint for furfural and mercury biosorption was longer than that for adsorption process at constant conditions (flow rate, bed height and initial concentration). This was due to higher affinity for GDAS than GAC and GEHT for furfural and mercury biosorption. Furfural was strongly adsorbed component while mercury was the weakly adsorbed component and the biosorption was reveres process.