ملخـــص الرســـــالة

تتضـمن الرسـالة عـدة أسـاليب متنوعـة بهـدف شـل حركـة ملوثـات الميـاه والتخلص منها وذلك بإستخدام الكربون المنشط المحضر محلياً من مخلفـات زراعيـة متوفـرة (سرس الأرز) وقد تم تحضير الكربون المنشط (CS -55) بإستخدام بخار الماء مع تيار من النيتروجين فى خطوة واحدة بإستخدام مفاعل المهد المتميع علاوة على دراسة ظاهرة الإمتزاز وتنقسم الرسالة فى مجملها إلى ثلاثة فصول :

الفصل الأول :

يحتوى على مقدمة تتضمن مراجعة على مصادر تلوث المياه والطرق المختلفة لمعالجة المياه الملوثة مع التركيز على خاصية الإمتزاز فى عمليات المعالجة وتحتوى المقدمة أيضاً على شرح واف لأسباب خاصية الإمتزاز وأنواعها علاوة على منحنيات الإمتزاز عند درجات الحرارة الثابتة مع ذكر العوامل المؤثرة على ظاهرة الإمتزاز فى كل من المركبات العضوية وغير العضوية مثل (زمن التلامس ، كتلة المادة المازة ، تركيز أيون الهيدروجين ، التركيز الأولى للمادة المازة) بالإضافة إلى الطرق المختلفة المستخدمة فى عمليات الإمتزاز . توجد بالمقدمة أيضاً نبذة عن الكربون المنشط توضح المواد الخام المستخدمة فى تصنيع الكربون, الطرق المختلفة لتصنيعه بالإضافة إلى خواصه السطحية .

الفصل الثانى :

ويتضمن الجزء العملى ، ويشتمل على :

خطوات تفصيلية لتحضير الكربون المنشط (CS-55) من سرس الأرز بإستخدام مفاعل المهد المتميع . وكذلك دراسة الخواص الفيزيقية والكيميائية والسطحية للتعرف على الكربون المنشط (CS-55) المستخدم فى هذه الدراسة .

وفى هذا الشأن تم إمتزاز غاز نيتروجين على سطح الكربون المنشط (CS-55) بهدف حساب مساحة السطح, و لمعرفة تركيب المادة المازة (CS-55) استخدم طيف الاشعة الحمراء , الميكروسكوب الالكتروني الماسح والتحليل العنصري.

وأجريت التجارب علي الكربون المنشط (CS-55) للتقدير الكمى لإمتزاز بعض النفايات العضوية وغير العضوية السائلة على الكربون المنشط (CS-55) بطريقة الدفعة الواحدة . ولقد أستخدمت الأشعة فوق البتفسجية لتقدير كل مذاب على حدة (النظام الفردى) . وفى هذا الشأن تم إختيار اليورانيوم ، النحاس ، الزنك والفينول وتمت دراسة العوامل التى تؤثر على ظاهرة الإمتزاز (زمن التلامس ، معدل الإمتزاز ، كتلة المادة المازة , تركيز أيون الهيدروجين) ومن ثم تحديد منحنيات الإمتزاز عند درجات حرارة ثابتة .

ولتحديد مقدار التنافس عند الإمتزاز فى المخاليط ، أجريت تجارب الإمتزاز على ثلاث مخاليط هى : الفينول مع ايونات اليورانيوم ، الفينول مع أيونات النحاس ،الفينول مع أيونات الزنك . وقد أستخدمت الأشعة فوق البنفسجية لتقدير كل مذاب فى وجود الآخر (النظام الثنائى) بدون أي تداخل.

وأجريت التجارب لمعرفة كفاءة عمود الكربون المنشط فى معالجة الفينول وأستخدمت الأشعة فوق البنفسجية فى تحليل هذه العينات .وتمت دراسة عدة عوامل (تأثير المجموعات المختلفة على إمتزاز الفينول ، تركيز الفينول ، معدل التدفق ، طول المهد) كما تم تطبيق النموذج الرياضى (زمن خدمة طول المهد) على نتائج الفينول . كذلك تم تقدير كفاءة عمود الكربون المنشط (CS-55) فى معالجة الفينول مع اليورانيوم (النظام الثنائى) بطريقة التدفق المستمر .

الفصل الثالث :

ويناقش نتائج الجزء العملى وينقسم هذا الفصل إلى ثلاثة أجزاء :

الجـــزء الأول :

يوضح خصائص مادة الكربون المنشط المستخدمة (CS-55) . ويصف طبيعتها الفيزيقية والكيميائية . ولقد وجد أن الكربون (CS -55) مادة حبيبية الشكل ويتراوح حجم حبيباتها (١,٠٠ - ١,٢٥ مم) وأن الكثافة٠,٢٥ جم/سم٣ وأنه من النوع(H) أى أن السطح يحمل شحنة موجبة لوجود غاز النيتروجين الخامل أثناء عملية التنشيط علاوة على أن تبريد الكربون الناتج عند درجة حرارة منخفضة يقلل من إمكانية تكوين المجموعات الحامضية . ويتبين أن المكونات الأساسية للكربون المنشط هـــى : كربـــون ١٨,٢% ، هيـــدروجين١,٣% والأكســـجين١٨,٤% ورمـــاد بنسبة٦٢,١١% وأن النسبة C/H (دليل الأروماتية) فى حالة (CS -55)تساوى ١٤. ومن ثم فإن الكربون المنشط المحضر يمكن إستخدامه فى معالجة النفايات العضوية وغير العضوية السائلة لما يلى :

- يحتوى الكربون (CS -55) على نسبة من الرماد الذى يحتوى على السليكا ومن ثم توجد مجموعة السيلانول والتى تسمح بالتبادل الأيونى وهذا يساعد فى التخلص من المعادن .
- يحتوى الكربون (CS -55) على مساحة سطح مناسبة حوالى ٩٠ م٢/جرام وهذا يساعد فى التخلص من النفايات العضوية .

ويتبين من الميكروسكوب الإلكترونى الماسح أن الفجوات مستديرة وأن طول القطر الداخلى أقل من ٢ ميكرميتر (من النوع الميكرو) وأوضحت نتائج طيف الأشعة تحت الحمراء وجود مجموعات الكربوكسيل ، الهيدروكسيل ، السيلانول بالإضافة إلى مجموعات المثيلين .

الجزء الثانى :

يصف سلوك الإمتزاز لبعض النفايات الغير عضوية السائلة (اليورانيوم ، النحاس ، الزنك) بالإضافة إلى سلوك الإمتزاز للنفايات العضوية (الفينول) بطريقة الدفعة الواحدة بإستخدام الكربون المنشط (CS-55). ولهذا إنقسمت الظروف التجريبية إلى شريحتين هما : ١ – النظام الفردى . ٢ – النظام الثنائى .

وأوضحت الدراسة الديناميكية على وجه العموم أن إمتزاز النفايات الغير عضوية تحت الدراسة بواسطة مادة (CS-55) يتم فى خلال زمن اتزان ٣ – ٤ ساعات ، وأن إمتزاز الفينول (يتم فى خلال زمن اتزان ٤٨ ساعة) .

وبتطبيق معادلة ليجرجيرين تبين أن متوسط معدل الإمتزاز قيمته (٠,٠٢٣/ دقيقة) فى حالة النفايات الغير العضوية تحت الدراسة وقيمته (٠,٠٥٢/ ساعة) فى حالة الفينول . وتبين أن ثابت معدل الإنتشار فى حالة النفايات الغير عضوية يتبع الترتيب: أيونات اليورانيوم > أيونات الزنك > أيونات النحاس ويتماشى هذا الترتيب مع نصف القطر الأيونى .

ووجد أن مقدار طبقة السطح المغطاه (الكثافة السطحية) من الأيونات تحت الدراسة تأخذ الترتيب التالى اليورانيوم > النحاس > الزنك .

ويتبين على وجه العموم أنه كلما قلت قيمة pH التى يتكون عندها الهيدروكسيد من الكاتيون ، كلما زادت إمكانية التخلص من الكاتيون .

وبدراسة العوامل المؤثرة على الفينول بإستخدام المادة المازة (CS -55) تبين أن مقدار طبقة السطح المغطاة بجزيئات الفينول لوحدة الأوزان (سعة الامتزاز) من الكربون(CS-55) بواسطة نموذج لانجمير للإمتزاز يساوى ٥٣ ملي جرام / جرام وأن أفضل مدى للأيون الهيدروجينى هو (٦ – ٨) وأن هناك تأثير ملحوظ على مقدار الكثافة السطحية بتغيير نوع المجموعة المتصلة بجزئ الفينول حيث يكون الترتيب على النحو التالى :

بارا-نيتروفينول > بارا-كلورفينول > بارا-كريزول > فينول وهذا يعزى إلى الذوبانية والتركيب الجزيئى حيث أن الإمتزاز يقل مع زيادة الذوبانية .

ولقد وجد أن سلوك الإمتزاز فى النظام الثنائى للمخاليط الثلاثة (الفينول + أيونات اليورانيوم ، الفينول + أيونات النحاس ، الفينول + أيونات الزنك) يعتمد كلية على تركيز أيون الهيدروجين بالإضافة إلى زمن الإتزان .

ويمكن توضيح ذلك بأن زمن الإتزان فى حالة الفينول ٤٨ ساعة ، وفى حالة أيونات العناصر تحت الدراسة يبلغ زمن اتزان حوالى ٣ – ٤ ساعات. وعليه فإنه يتم إمتزاز العنصر أولاً قبل جزئ الفينول نظراً لأن المادة المازة (CS-55) تحتوى على مواقع نشطة تفضل إمتزاز العنصر وهى مجموعات السيلانول (Si-OH). هذا بجانب وجود مجموعات الأكسجين السطحية والتى تتكون أثناء عملية تحضير الكربون وهذه المجموعات تقوم أيضاً بإمتزاز أيون العنصر مثل جزئ الفينول حسب تركيز أيون الهيدروجين . هذا يعنى أن إمتزاز الفينول يعتمد على إمتزاز أيون العنصر فى النظام الثنائى . ويتبين أن كيمياء السطوح تلعب الدور الرئيسى فى إمتزاز أيونات العناصر بدلاً من مساحة السطح أو حجم الفجوات .

الجزء الثالث :

يوضح أسلوب المعالجة على أساس التدفق المستمر ويتضمن شريحتين هما :

- دراسة العوامل المؤثرة فى عمليات معالجة الفينول بإستخدام مادة الكربون (CS -55) فى النظام الفردى. حيث تبين أن كمية الفينول المعالج تتزايد مع نقص تركيز الفينول المستخدم وأوضحت الدراسة أن وجود مجموعات النيترو ، الكلور ، الميثيل مع جزئ الفينول فى الوضع بارا يؤثر بمقدار ملحوظ على سعة إمتزاز عمود الكربون (CS-55) .
- وفى النظام الثنائى (الفينول + أيونات اليورانيوم) بطريقة التدفق المستمر أوضحت النتائج أن عمود الكربون (CS-55) يمكن تنشيطه بإستخدام أكثر من ٠,١ ع حامض النيتريك ثم ٠,١ ع هيدروكسيد الصوديوم – وأن تركيز أيون الهيدروجين يعتبر عامل مؤثر جداً فى كفاءة العمود . وتبين أن كفاءة العمود تتحسن بعملية التنشيط بسبب وفرة أيونات الهيدروكسيل على سطح الكربون ومن ثم زيادة المواقع النشطة على سطح المادة المازة. وتبين أن الكربون (CS -55)

المحضر من مادة سرس الأرز يمكن تطبيقه فى التخلص من بعض الشوائب الموجودة بحامض الفوسفوريك الخام حيث أوضحت النتائج كفاءة الكربون المحضر فى تقليل تركيز بعض العناصر مثل اليورانيوم ، النيكل ، النحاس ، الزنك بالإضافة إلى تقليل المحتوى العضوى .

شكـــــــــر و تقدير

أشكر الســادة الأساتذة الذين قاموا بالإشــراف وهــم :

الأستاذ الدكتور/ محمود أحمد محمد موسى — أستاذ الكيمياء الفيزيائية (كلية العلوم ببنهـــا)
عميد كلية العلوم ببنهـــــا (سابقـاً)

الدكتور / عبد الحكيم عبد الله محمد — أستاذ مساعد الكيمياء الفيزيائية والتطبيقية
مركز المعامل الحارة - هيئة الطاقة الذرية

الدكتور / طلعت يونس محمد — مدرس الكيمياء الفيزيائية
كلية العلوم (بنهـا) جامعة الزقازيق

كما أتوجه بالشكر إلى كل زملائى الذين تعاونوا معي فى هذا البحث

لميـــــاء

صفحة المُحكّمين

إســم الباحـثة: لميــاء محمد سليمــان حسين

عنوان الرسالة : معالجة المياه الملوثة بالمعادن الثقيلة والمواد العضوية بإستخدام مـــواد متوافـرة محلياً

م	الإســـــم	الوظيفـة
١		
٢		
٣		
٤		

تاريخ المناقشة : يوم الموافق / / ٢٠٠ م

توقيعات لجنة المناقشة

م	التوقيع	م	التوقيع
١		٢	
٣		٤	

عميد الكلية

صفحة المشرفين

اسم الباحث / لمياء محمد سليمان حسين

عنوان الرسالة /

معالجة المياه الملوثة بالمعادن الثقيلة و المواد العضوية بإستخدام مـــــواد متوافـرة محلياً

هيئة الإشراف :

م	الاسم	الوظيفة	التوقيع
١	الأستاذ الدكتور / محمود أحمد محمد موسى	أستاذ الكيمياء الفيزيائية (كلية العلوم ببنهـــا) عميد كلية العلوم ببنهـــــا (سابقـا)	
٢	الدكتور/ عبد الحكيم عبد الله محمد	أستاذ مساعد الكيمياء الفيزيائية والتطبيقية مركز المعامل الحارة- هيئة الطاقة الذرية	
٣	الدكتور / طلعت يونس محمد	مدرس الكيمياء الفيزيائية كلية العلوم (بنهـا) - جامعة الزقازيق	