Chemical Studies on the development of separation and determination methoods for heavy metals from contaminated matrices

Sayed Abd Elmonem Abd Elsalam Waly

الرسالة المقدمة تحت عنوان " دراسة كيميائية لتطوير الطرق المستخدمة فى فصل وقياس العناصر الثقيلة من الملوثات المختلفة " وتحتوى الرسالة على ثلاثة ابواب رئيسية.المقدمة:تشمل المقدمة والتى تركز على تحضير مواد لها القدرة على فصل عنصر اليورانيوم من الملوثات السائلة الناتجة من خلال عمليات التصنيع بمصنع الوقود النووى والمسئول عن انتاج الواح الوقود النووى ذات نسبة التخصيب 19.7 واللازمة لتشغيل مفاعل مصر البحثى الثانى. وكان الهدف هو تحضير بوليمير ذات مجموعات فعالة مثل الأميدوكزيم والتى لها القدرة على فصل اليورانيوم. وايضا تحضير الكربون المنشط لنفس الهدف .الباب الأول:ويشمل على مقدمة للسمية العالية والخطورة الأشعاعية الذى يمثلها عنصر اليورانيوم على البيئة . حيث ان أحد مصادر اليورانيوم الذى ينتج من عمليات التصنيع بمصنع الوقود النووى-الملحق بمفاعل مصر البحثى الثانى. وتم ذكر نبذة مختصرة عن طرق الفصل المختلفة مع الأشارة على طرق الأدمصاص واللألية الخاصة بالأدمصاص. وتم ذكر نبذة عن طرق البلمرة المختلفة وذلك لتحضير بوليمير له القدرة على الأدمصاص. مع ذكر نبذة عن طرق القياس والمبادئ التى يتم على اساسها القياس. ثم الدراسة اللأسترجاعية.الباب الثانى:يتعلق بالجزء العملى من الرسالة حيث تم ذكر طرق التحضير والتوصيف لمركب الأميدوكزيم والكربون المنشط وتم بيان الكيماويات والأجهزة المستخدمة فى عملية القياس والتوصيف وطرق التحليل المختلفة.- وبالنسبة للمركب الأول مركب الأميدوكزيم : حيث تم التحضير وذلك بأدخال وغرس مجموعة اكريلونيتريل فى نشا ذات نقاوة عالية وذلك بأستخدام تقنيتين مختلفتين وهما الحث الكيميائى وتقنية الحث الأشعاعى ويعقب ايا من هاتين التقنيتين تفاعل تحويل مجموعة النيتريل الى مجموعة اميدوكزيم والتى لها القدرة على فصل العناصر الثقيلة.- وبالنسبة للمركب الثانى مادة الكربون المنشط: تم التحضير وذلك بالتنشيط الكيميائى للفحم وذلك بأستخدام مادة الزنك كلوريد والتى تعمل على توسيع المسام للفحم ويتبع ذلك عملية حرق عند 600-700 درجة .- وتم زكر نبذة عن الأجهزة المستخدمة فى التحليل الكيميائى والفيزيقى وكيفية المعايرة لهذه الأجهزة وطرق التحليل . ومن هذه الأجهزة جهاز المطياف ذات اللأشعة فوق بنفسجة والمرئية (spectrophotometer Visible-UV) و جهاز الطيف المستحث (AES-ICP) وذلك للتحليل العناصرى. وجهاز الميكرسكوب ذات الماسح الأكترونى(SEM) وجهاز(Sedigraph5100) وذلك لقياس الحجم الجزيئى للمواد المحضرة . وجهاز(Gemini2360) وذلك لقياس مساحة السطح .الباب الثالث:وهو يتعلق بالنتائج والمناقشة ويتكون هذا الباب من ثلاثة أجزاء .-الجزء الأول يركز: على تحضير الأميدوكزيم بطريقتى الحث الكيميائى وتقنية الحث الأشعاعى وقد تم دراسة تأثير جرعة الأشعاع ومعدل التشعيع ومدى تأثيرها على نسبة الجرافتنج الناتج وذلك لتقنية الحث الأشعاعى ووجد ان افضل نسبة من الجرافتنج تتم عند جرعة اشعاعية 15kGy وذلك بمعدل h/2.5kGy . كما تم التأكد من غرس المجموعة الوظيفية بعدة تقنيات مختلفة. وقد تمت المقارنة بين الطريقتن الحث الكيميائى والحث الأشعاعى وتبين ان الحث الأشعاعى يعطى نسبة جرافتنج أعلى حيث أن نسبة الجرافتنج تصل الى 95% فى حالة الحث الأشعاعى و65% فى حالة الحث الكيميائى . وقد تمت دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية والمورفولوجية لهذا البوليمير الناتج من الحث الأشعاعى , ووجد ان الحجم الحبيبى لهذا المركب الأميدوكزيم تصل الى 90.2 ميكروميتر وتصل مساحة سطحة الى 8.1 متر2 /جرام . وايضا ثبت ان له ثباتية حرارية وكيميائية جيدة تجعلة مناسبا للتطبيق.- تحضير مادة الكربون المنشط والذى تم تحضيرة

بالتنشيط الكيميائى للفحم وذلك بأستخدام مادة الزنك كلوريد ويتبع ذلك عملية حرق عند 700-600 درجة مئوية لمدة ساعة .وقد تمت دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية والمورفولوجية للكربون المنشط. ووجد ان الحجم الحبيبى لهذا المركب تصل الى 35 ميكروميتر وتصل مساحة سطحة الى 581.2 متر2 /جراموالجزء الثانى يركز: على فصل عنصر اليورانيوم باستخدام الأميدوكزيم والكربون المنشط . وايضا تم دراسة العوامل المؤثرة على ادمصاص اليورانيوم مثل دراسة تأثير القاعدية و تأثير زمن الأهتزاز و وزن المادة الماصة ودرجة الحرارة والتركيز الأولى لليورانيوم ومدى تأثير هذه العوامل على نسبة اليورانيوم الذى يتم ازالتها. ومن خلال هذه الدراسة ووجد ان عملية الأدمصاص تزداد بزيادة القاعدية ثم تبدأ بالأنخفاض بعد قيمة معينة ووجد أن أعلى قيمة تمتص من اليورانيوم تتم عند 6.5 pH فى حالة الأميدوكزيم و5 pH فى حالة الكربون المنشط . وتبين من خلال الدراسة ان نسبة اليورانيوم الممتص تزداد بزيادة الحرارة فى حالة الأميدوكزيم بينما تقل النسبة الممتصة فى حالة الكربون المنشط . وتبين ايضا من الدراسة ان الأميدوكزيم اكثر قدرة فى عملية الفصل عن الكربون المنشط حيث وجد ان سعة الأدمصاص تصل الى خلال ومن. (35.7mg/g) الى تصل المنشط الكربون حالة فى اما الأميدوكزيم حالة فى (86.9 mg/g) عمليات التحضير المختلفة والتوصيف لهذه المواد المحضرة واستخدام هذه المواد لفصل اليورانيوم ومن خلال طرق التحليل المختلفة فقد تبين انه يوجد توافق كبير بين النتائج التى يتم الحصول عليها للتحليل الدقيق لعنصر اليورانيوم بواسطة جهازى AES-ICP وجهاز Visible-UV . وتبين ايضا من الدراسة ان أستخدام جهاز (5100 Sedigraph) اكثر دقة لقياس الحجم الجزيئ من استخدام جهاز(SEM) .كذلك تم تحليل النتائج المعملية نظريا فى ضوء نموذج لانجمير ونموذج فريندلش واستنتاج الثوابت المختلفة للنموذجين . وفى حالة الأميدوكزيم تبين من تحليل النتائج ان ثوابت فريندلش هى Kf =45.84 و n=7.79 وان ثوابت لانجمير هى a=86.9 و b=0.682 ووجد ان النتائج متوافقة مع كل منهم. وفى ضوء الثوابت الناتجة يتضح ان أليه الأدمصاص كيميائية.وايضا فى حالة الكربون المنشط تم تحليل النتائج المعملية نظريا فى ضوء نموذج لانجمير ونموذج فريندلش و تبين من تحليل النتائج ان ثوابت فريندلش هى Kf =8.95 و n=4.065 وان ثوابت لانجمير هى a=35.7 و b=0.045 ويتبين ان قيمة الثوابت فى حالة الكربون المنشط اقل منه فى حالة الأميدوكزيم. ويتضح من النتائج المعملية والتحليل النظرى لهذه النتائج على ان ادمصاص ا ليورانيوم بواسطة الأميدوكزيم مفضل عن استخدام الكربون المنشط . ولذلك يتم استخدام الأميدوكزيم لفصل اليورانيوم من الملوثات السائلة الناتجة من مراحل التصنيع المختلفة بمصنع الوقود النوو،.والجزء الثالث يركز : على استخدام الأميدوكزيم لمعالجة ثلاث عينات لسوائل النفايات المشعة والحاوية على اليورانيوم من مناطق مختلفة من مصنع الوقود النووى بأنشاص . ويتم فى هذا الجزء شرح نبذة عن خط الأنتاج بمصنع الوقود ومصادر الملوثات المختلفة الناتجة من مصنع الوقود. وتم فصل اليورانيوم من عينات laboratory chemical. و L.M و evaporation after L.M وتبين ان معامل المعالجة يصل ال 99.8% فى حالة laboratory chemical و99.9 % فى حالة L.M . و 72.1 % فى حالة evaporation after L.Mوتبين من النتائج ان استخدام الأميدوكزيم ذو فاعلية لمعالجة الملوثات المختلفة الناتجة من مصنع الوقود النووى وكان هذا هو الهدف المرجومن الرسالة.