ARABIC SUMMARY

بسم الله الرحمن الرحيم

موجز الرسالة

تزايدت النفايات المشعة الناتجة من الأنشطة النووية في أنحاء العالم نتيجة لتزايد الاستخدامات السلمية للطاقة النووية في مجالات الصناعة و الزراعة والصحة والتعليم والبحث العلمي.. مما استوجب دراسة أفضل الطرق للتخلص من هذه المخلفات سواء بإلقاء بعض سوائلها في المجارى المائية بعد معالجتها أو بالاستفادة من المواد واسعة الانتشار وهى المواد الدبالية التى تتكون طبيعيا في التربة ومياه الأنهار و الآبار و البحار و المحيطات.

والمواد الدبالية هي أحد نواتج التحلل العضوي للنباتات و الكائنات الحية وترجع أهمية هذه المواد إلى احتوائها على عدد كبير من المجموعات الوظيفية التى يمكن أن ترتبط بالعناصر المشعة المحتمل وجودها بالبيئة.

وبناء على ذلك فالهدف من هذه الرسالة هو التوصل إلي طريقة يستفاد منها فى تقليل حجم النفايات المشعة باستخدام المواد الدبالية كمركبات طبيعية متوافرة فى البيئة. و قد تم فصل وتنقية وتوصيف المواد الدبالية التى تشمل الحمض الدبالى الذي يذوب في جميع الأوساط و هو "حمض الفولفيك"، والحمض الدبالى الذي يذوب فى الوسط القاعدي ويترسب في الوسط الحمضى وهو حمض الهيوميك، والحمض الدبالى الذي لا يذوب فى أي وسط وهو "الهيومين". كما تم دراسة إمكانية ترسيب بعض العناصر المشعة مثل السزيوم ^{137}Cs والكوبلت- ^{60}Co والأوربيوم $Eu^{(152-154)}$ وغير المشعة مثل الرصاص.

وتنقسم الرسالة إلى ثلاثة فصول يمكن تلخيصها فى الآتى :

<u>الفصل الأول</u>: المقدمة ويحتوى على التعريف بالنويات المشعة المستخدمة وخواصها الكيميائية والإشعاعية بالإضافة إلى خواص العناصر الأخرى

المستخدمة كما يشتمل أيضا على تعريف بالمواد الدبالية المستخدمة في هذه الدراسات و هى حمضى الفولفيك والهيوميك، وكذا الهيومين. ويتضمن هذا القسم أيضا تلخيصا وافيا لبعض ما نشر عن هذه المواد من حيث وجودها وتكوينها ووزنها الجزيئي وتركيبها وخواصها الكيميائية وطرق فصلها.

الفصل الثاني- الجزء العملي: ويحتوى على طرق فصل وتنقية و توصيف عينات المواد الدبالية المستخدمة وطرق تحضير الدلائل المشعة و المحاليل المستخدمة، هذا بالإضافة إلى الأجهزة المستخدمة فى الدراسات، و فيه أيضا عرض لوسائل إجراء الاختبارات الأساسية لتفاعل حمضى الفولفيك والهيوميك، وكذا الهيومين مع النظائر المشعة المختبرة وكذا العناصر المختلفة.

الفصل الثالث- النتائج والمناقشة: ويشمل النتائج التى تم الحصول عليها وتفسيرها ومناقشتها و التى يمكن إيجازها فيما يلى:

أولا: توصيف عينات المواد الدبالية

(١) التحليل الأولى

- تم تعيين نسب مكونات العناصر حيث اتضح أن المكون الرئيسي للمواد الدبالية هو الكربون والأكسجين بالإضافة إلى نسب قليلة من الهيدروجين، و النتروجين و الكبريت وقد تبين أن تركيب الهيومين يشبه إلى حد ما تركيب حمض الهيوميك من ناحية نسب العناصر بالإضافة إلى احتوائه على أكثر من ٦٠% كربون.

(٢) المعايرة الجهدية

تم إجراء المعايرة الجهدية كإحدى وسائل التوصيف لمعرفة السعة الحمضية لمجموعات الكربوكسيل وكانت النتائج على النحو التالي: ٦,٦ و، ٧,٧٥ و،

و١٢.٩٦و، ٦,٩٧ ، و٦,٠٠ ،٥,٨١ لكل من حمض الهيوميك(ICHA) المستخلص من رواسب ترعة الإسماعيلية، و مشتقاته BHA, GHA ، و حمض الهيوميك المستخلص من التربة، وحمض الفولفيك، و كذا الهيومين.

(٣) طيف الأشعة تحت الحمراء

بدراسة أطياف الأشعة تحت الحمراء لعينات الفولفيك و الهيوميك والهيومين المختبرة بطريقة القرص المضغوط باستخدام بلورات بروميد البوتسيوم تبين وجود تشكيلة من القباب (bands) تدل على المكونات الرئيسية لهذه العينات (أليفاتية ، أروماتية، كربوكسيلية.....) وتتفق تماما مع نتائج المعايرة الجهدية.

(٤) تحليل المجموعات الوظيفية لحمض الهيوميك

هناك عدة طرق لتعيين المجموعات الوظيفية الموجودة فى حمض الهيوميك و قد تم تعيين قيم الحمضية الكلية، و مجموعة الكربوكسيل ، و الهيدروكسيل الكلية، مجموعة الكربونيل.

(٥) تجزىء حمض الهيوميك إلى شقيه الرمادى و البنى

و قد تم ذلك باستخدام كلوريد البوتسيوم حيث ترسب حمض الهيوميك الرمادى وبقى حمض الهيوميك البنى ذائبا ثم رُسِبَ بالطريقة المعتادة وتم غسل كليهما بالماء المقطر حتى التخلص من أيون الكلور و التأكد من ذلك باستخدام نترات الفضة.

ثانيا تفاعل أيونات الفلزات مع المواد الدبالية

(١) دراسة تكوين متراكبات لبعض العناصر مع حمض الهيوميك ومع شقه البنى

تمت دراسة تكوين متراكبات لحمض الهيوميك و شقه البنى مع كل من الرصاص و الكَدْميوم و الثوريوم و اللَّنْثانوم و الزئبق و السِّزيوم وقد وجد أن حمض الهيومك يكون متراكبا واضحا على هيئة راسب مع كل من الرصاص و الكَدْميوم و اللَّنثانوم ، بينما في حالة الثوريوم و الزئبق و السِّزيوم كان الراسب ضعيفا مهما زاد تركيزحمض الهيوميك أو تركيز العنصر. أما في حالة الشق البنى فقد تكون راسب واضح مع كل من الرصاص و الكَدْميوم و اللَّنْثانوم أما مع الثوريوم و الزئبق فقد كان الراسب قليلا ، بينما لم يتكون متراكب مع السِّزيوم.و في كلتا الحالتين تمت تنقية المتراكب المتكون بالماء المقطر ثم دراسة أطياف الأشعة تحت الحمراء لكلٍ.

(٤) تفاعل حمض الهيوميك مع عنصري الرصاص والسِّزيوم

<u>باستخدام قطب الانتقاء الأيونى ISE</u>

(أ) معايرة قطب الانتقاء الأيونى

استخدم قطب الانتقاء الأيونى المصنوع من فُسفات التيتَنْيوم زركون (ZTP) باستخدام تركيز (١٠$^{-٢}$ ع) من كلوريد البوتَسيوم وتركيزات مختلفة من السِّزيوم والرصاص لمعايرة المجس المستخدم في القياس.

(ب) تأثير تركيز العنصر المختبر:

تمت دراسة تأثير وجود تركيزات مختلفة من عنصرى السِّزيوم و الرصاص على تكوين المتراكب. و قد وجد أن تكوين المتراكب يتزايد بزيادة تركيز العنصر المختبر.

(ج) تأثير تركيز حمض الهيوميك

بينت النتائج أن معدل تكون المتراكب يعتمد على تركيز حمض الـــهيوميك في المحلول، حتى التشبع، و وجد أن التركيز المطلوب للحمض هو $٥x١٠^{-٤}$ ع لكل من الرصاص، السّزيوم.

(ء) تعيين معدل تكون المتراكب

بينت النتائج أن معدل تكون المتراكب يعتمد على الزمن حيث زاد معـــدل تكون المتراكب بزيادة زمن الرج حتى حدوث الاتزان و وجد أن الاتزان يحـــدث عند ٢٠ و ٦٠دقيقة لكل من الرصاص و السزيوم على الترتيب

<u>باستخدام القياسات المشعة:</u>

(أ) تأثير وجود عناصر منافسة

تمت دراسة تأثير وجود عناصر أخرى مثل الكوبلـــت -٦٠ والاوربيـــوم - (١٥٢-١٥٤) والسّزيوم -١٣٧ (بتركيزات مختلفة) علـــى تكويـــن مـــتراكب هيومات الرصاص عند قيم مختلفة للرقم الهيدروجيني، وقد تبين أن تأثير هـــذه العناصر علىتكوين متراكب هيومات الرصاص ضعيف مما يدل على قوة وثبـــات هذا المتراكب.

(٤) تفاعل حمض الفولفيك مع عنصري الرصاص والسّزيوم

(أ) تأثير تركيز العنصر المختبر:

تمت دراسة تأثير وجود تركـــيزات مختلفـــة مـــن عنصـــرى الســـزيوم و الرصاص على تكوين المتراكب. و قد وجد أن تكوين المـــتراكب فـــي حالـــة الرصاص يتزايد بزيادة تركيز العنصر أما بالنسبة للسّزيوم فلم يتكون متراكب.

(ب) تأثير تركيز حمض الفولفيك

بينت النتائج أن معدل تكوّن متراكب فولفات الرصاص يعتمد على تركيز حمض الفولفيك في المحلول حتى التشبع.

(ج) تعيين معدل تكوُّن المتراكب

بينت النتائج أن معدل تكون متراكب فولفات الرصاص يعتمد على زمن الرج حيث زاد معدل تكون المتراكب مع الزمن حتى حدوث الاتزان و وجد أن الاتزان يحدث عند ٣٠ دقيقة.

(٤) امتصاص السِّزيوم و الرصاص بواسطة الهيومين

تمت دراسة امتصاص عنصرى السِّزيوم و الرصاص بواسطة الهيومين باستخدام قطب الانتقاء الأيونى عند ظروف مختلفة للتفاعل على النحو الآتى:

(أ) وزن الهيومين

تبين أن نسبة الامتصاص تتزايد طرديا بزيادة وزن الهيومين حتى تصل إلى الثبات عند التشبع عند الأوزان ٠,١٥و، ٠,٠١ جم للرصاص و السِّزيوم على الترتيب.

(ب) معدل الامتصاص

وجد أن امتصاص الهيومين لكل من العنصرين يزيد بزيادة زمن الرج حتى يصل إلى قيمة ثابتة عند الاتزان.و وجد أن الزمن اللازم للتشبع يصل إلى ٣٠ دقيقة في حالة الرصاص و،٦٠دقيقة في حالة السِّزيوم.

(ج) تركيز العنصر المختبر

وجد أن معدل امتصاص الهيومين للعنصر يزيد بزيادة تركيز العنصر حتى قيمة معينة يتناقص بعدها الامتصاص ظاهريا وقد تم تفسير هذا السلوك على أساس تشبع جزيئات الهيومين بالعنصر ثم يظل التركيز الزائد فى المحلول.

(ثالثا) تقليل حجم النفايات المشعة لبعض العناصر باستخدام حمض الهيوميك، و الهيومين

تمت دراسة إمكانية تقليل حجم النفايات المشعة الموجودة لبعض العناصر مثل الكوَبلْت و السِّزيوم والأُوربيوم لكل عنصر على حده ثم لخلائط كل عنصرين أو للعناصر الثلاثة مجتمعة كنموذج للنفايات المشعة. وقد أجريت هذه التجارب باستخدام تركيزات مختلفة من حمض الهيوميك و أوزان مختلفة من الهيومين.