# الملخص العربى

يعتبر الثلاثى هالوميثان من النواتج الثانوية التي وَجدتْ في الماءِ بعد عمليةِ التطهير باستخدم الكلور .وهذه المركبات هي الكلوروفورمِ و البرومو فورم ودي كلوربرومو ميثان و دي بروم كلوروميثان. ويعتبر المستوي الاقصي للتلوث بالتري هالوميثان الكلية ١٠٠ ميكرو جرام / لتر وفقا لوكالةِ الحمايةِ البيئيةِ الأمريكيةِ لعام ١٩٧٩. والإستهلاك المطوّل للماء الصالح للشربِ الذي يَحتوي مستويات عاليةَ للثلاثى هالوميثان قد يسبب أمراضِ الكبد ِو الكِلى والمثانة، وامراض الجهازالعصبي المركزي، وقَدْ يُؤدّي إلى احتمال الاصابة بالسرطانِ.و هذه الرسالة تدرس إمكانياتَ إزالةِ للثلاثى هالوميثان مِنْ ماءِ الشربِ باستخدام الكربون المنشّطَ المحضر مِنْ بذور الزيتونِ بالإضافة إلى دِراسَة عمليةِ الامتزاز. و تَشْملُ الرسالة علي ثلاثة فصولِ:

الفصل الاول يقدم خلفيةً تأريخيةً ومعلوماتَ كيميائيةَ لعِدّة مطهرات إستعملت ْمثل استخدام الكلور و الكلور امين و ثاني أوكسيد الكلور ِو ألاوزون والتطهير باستخدام الاشعة فوق البنفسجي أيضاً، كما يَتضمّنُ نواتج التطهيرِ الثانوية والعوامل التي تُؤثّرُ على تشكيلِ هذه النواتج و يستعرض خطرها الصحي.والطرق المستخدمةلإزالة الثلاثى هالوميثان مِنْ المياهِ وهذه الطرقِ: الأكسدة والتهوية و الامتزاز و المزعلى الكربون المنشّطِ الحبيبيِ أحد الطرقِ الأكثر فاعليةِ و يتناول طرق تحضير الكربون المنشط وطرق التنشيطِ وتركيبه المجموعاتَ علي سطح الكربون المنشط بالإضافة إلى استعراض للمراجع العلمية لاستخدام بذورالزيتون كبادرة للكربون المنشّطِ.

الفصل الثاني يَحتوي علي الجزءَ التجريبيَ و في هذا الجزء تم استخدام بذور الزيتون كبادرة لتحضير اربع عينات من الكربون المنشط باستخدام الطريقتين الاتيتين : ١- فيزيائيا باستخدام مخلوط غاز النتروجين مع بخار الماء ٢- كيميائيا باستخدام حمض الفسفوريك . و الاربع عينات هم

(OSN-1850; $OSP_{60}$-2500; $OSP_{70}$- 2500 and $OSP_{80}$- 2500 )

تم فحص الخواص الفيزيو كيميائية للاربع مواد الممتزة باستخدام طرق مختلفة . وفى هذا الجزء تم تحديد الكثافة الحجمية والاس الهيدروجينى وطيف الامتصاص بالاشعة الحمراء ومساحة السطح وحجم المسام. وتم دراسة العوامل المؤثرة على عملية الامتزاز ( الوقت وتركيز المادة الممتزة وكتلة المادة المازة والاس الهيدروجينى ودرجة الحرارة ) للاربع مواد الممتزة . وتم اختبار الدراسات الحركية والانتشارية . وتم تطبيق البيانات العملية للاتزان الديناميكى للاربع مواد الممتزة طبقا لنماذج لانجمير و فرونيدليش .

تم دراسة التحلل بالاشعة فوق البنفسجية للثلاثي هالوميثان عن طريق تعريضها لمدة ٢٥ دقيقة لكل من:

١- الاشعة فوق البنفسجية فقط

٢- الاشعة فوق البنفسجية فى وجود الكربون المنشط المشتق من بذور الزيتون

٣- لاشعة فوق البنفسجية فى وجود الكربون المنشط المشتق من بذور الزيتون المحمل عليه التتانيوم داى اوكسيد .

الفصل الثالث يتضمن عرض النتائج ومناقشتها في هذه الرسالة وتم فحص الخواص الفيزيوكيميائية للمواد الممتزة المحضرة من بذور الزيتون. حيث وجد ان العينة OSN-1850 المجهزة بالطريقة الفيزيائية لها كثافة حجمية اقل ٠,٦٧١ جم/ملي لتر والسطوح المعرضة الاساسية عند اس هيدروجينى ١٠,٤ بينما العينات التى تم تحضيرها من بذور الزيتون بالطرق الكيميائية وهى$OSP_{80}$ -2500 and $OSP_{70}$ – 2500 ;$OSP_{60}$-2500 لها كثافة حجمية عالية ما بين ٠,٧٧٦ –٠,٨٣٣ جم/ ملي لتر وتعطى اس هيدروجينى اقل من٤ .

واوضح طيف الامتصاص بالاشعة تحت الحمراء اهتزازات امتدادية لوجود عدد من المجموعات مثل $C\equiv C$ , $NH_2$ , OH, C-H , C-O, C=C

وبصفة عامة، خواص الكربون المنشط المحضر من بذور الزيتون ترتيبها كالتالى:

$S_{BET}$: $OSP_{80}$- 2500 > $OSP_{70}$- 2500 > $OSP_{60}$- 2500> OSN-1850.

$V_{mic}$: OSN-1850 > $OSP_{70}$- 2500 > $OSP_{80}$- 2500 > $OSP_{60}$- 2500.

$V_{meso}$: $OSP_{60}$- 2500> $OSP_{80}$- 2500> $OSP_{70}$- 2500> OSN-1850

من وجهة نظر التطبيق الاقتصادية او التجارية وجد ان العينة$OSP_{80}$- 2500 تتمتع بالمزايا الاتية: المسامية الدقيقة والمتوسطة ومساحة سطح عالية ٢٠٥٠م$^{٢}$ /جم ولها كثافة حجمية عالية ٠,٨٣٣جم/ ملي لتر وحجم ثقوب كلى١,٠٨٣٦ملى لتر/جم وهو مقارن مع الكربون المنشط فى الاسواق لذلك يمكن الاستفادة منه في بعض التطبيقات الواسعة في معالجة مياه الصرف الصحى ، وليس فقط لتنقية مياه الشرب.

كما اثبت المسح الالكترونى للكربون المنشط وجود فتحات دقيقة فقط عند عملية التنشيط الفيزيائى( بخار الماء + النتروجين ) ووجود فتحات دقيقة ومتوسطة عند عملية التنشيط الكيميائى بحامض الفوسفوريك.

اثبتت الاختبارات المعملية الاولية لعملية الامتزاز ان الكربون المنشط باستخدام حمض الفوسفوريك افضل من الكربون المنشط باستخدام غاز النتروجين لازالة الثلاثي هالو ميثان .

وعليه تم اختياراربع انظمة لعملية الامتزاز للدراسة و الفحص كالتالى :

1- OS $P_{60}$-2500 : $CHBr_3$ 2- OS $P_{80}$ -2500 : $CHCl_3$

3-OS $P_{80}$ -2500 : $CHBr_2Cl$ 4- OS $P_{70}$-2500: $CHBrCl_2$.

وقد تم دراسة العديد من العوامل التى تؤثر على عملية امتزاز الثلاثي هالوميثان وفى هذا الصدد ، وجد ان زمن الاتزان يصل لمدة ١٧٥٠و١٢٠٠و٦٠٠و ١٢٠٠ دقيقة للمركبات التالية البروموفورم والكلوروفورم والداى برومو كلوروميثان والداى كلوروبروموميثان علي التوالي .

كما تم وصف الديناميكية لعملية الامتزاز للثلاثي هالوميثان وصفا جيدا باستخدام معادلة المرتبة الثانية نظرا للقيم العالية لمعامل الارتباط للامتزازبالنظام الثانى مقارنة بمعادلة المرتبة الاولى حيث وجد ان معدل ثابت الامتزاز للكلوروفورم والبروموفورم والداى بروموكلوروميثان والداى كلوروبروموميثان هى ٠,١٥- ٠,١٣ - ٠,٠٩٢- ٠,٠٧١٢ مجم /جم دقيقة بالترتيب.و

يتبين من ذلك ان الخطوة المحددة من الممكن ان تكون امتزازا كيميائيا تتضمن تبادل الالكترونات مابين الثلاثي هالوميثان الكربون المنشط .

وقد تم تحديد معدلات الانتشار الداخلى للجزيئات وقيمها كالتالى ٠,٥٨ -٠,٥١ - ٠,٢- ٠,٦ مجم /جم دقيقة$^{1/2}$ بالترتيب. و تشير النتائج ان عملية امتزاز الثلاثي هالوميثان من المحلول المائى عملية معقدة ومن المحتمل ان تكون عن طريق النقل الجماعى الخارجى والانتشار الداخلى للجزيئات .

و تبين ان ازالة الثلاثي هالوميثان من المحلول المائى تعتمد على تركيز الثلاثي هالوميثان الموجود فى النظام . و فى التركيز المنخفض اقل من ١٠٠ميكروجرام/لتر وجد ان امتزازه قد يتراوح بين٨٥-٩٥% .هذا يوضح ان بذور الزيتون المنشطة بواسطة حمض الفوسفوريك مناسبة لازالة معظم مركبات الثلاثي هالوميثان الموجودة كمنتجات ثانوية فى مياه الشرب .

و بذلك يمكن ان يصل تركيز الثلاثي هالوميثان الى مستويات مسموح بها طبقا للتعليمات القياسية . وتصبح مياه الشرب امنة بدون اى خطر على الصحة .واوضحت النتائج ان زيادة جرعة المادة المازة تزيد ايضا نسبة ازالة كل مركب من مركبات الثلاثي هالوميثان علي حده ٠حيث تبين ان كل ٥مليلتر تحتوى على ١٠٠ميكروجرام/لتر من الكلوروفورم اوالبروموفورم اوالداى بروموكلوروميثان اوالداى كلوروبروموميثان و بعد تركيز كربون معين (جرعة قصوى) ليس هناك زيادة ملحوظة فى ازالة الثلاثي هالوميثان .

واوضحت النتائج ان امتزاز كل مركب من مركبات الثلاثي هالوميثان يقل بزيادة الاس الهيدروجينى وهذا يرجع الى ان مجموعات سطح الكربون لبذور الزيتون تتاين فى القيم الاعلى للاس الهيدروجينى و يزيد امتصاص الماء . وهذا يمنع وصول جزيئات التراى هالوميثان لاماكن الامتزاز وذلك يجعل امتزاز الثلاثي هالوميثان اقل .وبدراسة منحنيات الامتزاز تبين ان سعة الامتزاز وفقا لمعادلة لانجمير تتبع هذا الترتيب :

$$CHCl_3 > CHBr_3 > CHBrCl_2 > CHBr_2Cl$$

و قوة الرابطة بين السطح الصلب(الكربون ) و المركب العضوي تاخذ الترتيب التالي

$$CHBr_2Cl > CHBr_3 > CHCl_3 > CHBrCl_2$$

و عند تطبيق معادلة فرنيدليش تبين ان سطوح المادة المازة غير متجانسة وان امتزاز الثلاثي هالوميثان بعينات الكربون مناسبة (قابلة للتطبيق) و قد وجد ان امتزاز الكلوروفورم والداى برومو كلوروميثان مناسب اكثر من امتزاز البروموفورم ثم الداى كلورو بروموميثان من حيث القدرة علي الامتزازية الاعلي .

وتم دراسة تاثير درجة الحرارة على الامتزاز . حيث وجد ان امتزاز البروموفورم على $OSP_{60}$- 2500 وامتزاز الكلورو فورم على $OSP_{80}$- 2500 عند درجات حرارة ٢٥و٣٥و ٤٥ سيليزية يشير الى طبيعة الامتزاز الفيزيائى بمعنى ان ، زيادة درجة الحرارة تؤدى الى قلة القدرة الامتزازية . بينما قلة درجة الحرارة تؤدى الى زيادة القدرة الامتزازية ، و هذا يشير الى الحقيقة ان بازدياد درجة الحرارة ، تزداد قابلية الذوبان التى تؤدى الى قلة امتزاز الثلاثي هالوميثان علي الكربون المنشط من بذور الزيتون .

و بدراسة التحلل بالاشعة فوق البنفسجية للثلاثي هالوميثان في ثلاث عمليات هي عن طريق تعريض كل مركب علي حده لمدة ٢٥ دقيقة لكل من:

١- استخدام الاشعة فوق البنفسجية فقط

٢- استخدام الاشعة فوق البنفسجية فى وجود الكربون المنشط المشتق من بذور الزيتون

٣- استخدام الاشعة فوق البنفسجية فى وجود الكربون المنشط المشتق من بذور الزيتون المحمل بالتتانيوم داى اوكسيد .

تبين ان نسبة ازالة الثلاثي هالوميثان افضل فى وجود الكربون المنشط المشتق من بذور الزيتون المحمل بالتتانيوم داى اوكسيد .

وهذا يمكن تفسيره بزيادة معدل امتزاز الثلاثي هالوميثان على الكربون المنشط المشتق من بذور الزيتون بعد تعرضه للاشعة الفوق بنفسجية و فى وجود التتانيوم داى اوكسيد .

على أساس هذه الدراسةِ، يُستَنتجُ بأنّ تقنياتَ الإزدواج التي تجمع بين خاصية الامتزاز و خاصية التحلل بالاشعة فوق البنفسجية لها تاثير اكبر لازالة الثلاثي هالوميثان من المحلول .