

الملخص العربي

تهدف هذه الرسالة إلى تحضير إحدى المبادلات الأيونية غير العضوية وتطويعها لحل مشكلة إزالة بعض العناصر السامة من النفايات الخطرة والتي تشكل مصدرا هاما من مصادر التلوث البيئي وعلى هذا فإن طبيعة المبادلات الأيونية المستخدمة تلعب دورا هاما في هذا الموضوع.

فقد اهتم هذا العمل بتحضير تيتانات السليكون الرباعية حيث أنها من بين المبادلات الأيونية التخلفية الجديدة للأملاح المزدوجة للأحماض متعددة القاعدية للمواد رباعية التكافؤ لما لها من مستقبل واعد في مجال معالجة النفايات السامة وإزالة التلوث، حيث تحتل الدراسات الخاصة بعملية إزالة وفصل العناصر السامة من محاليل المخلفات الضارة أهمية كبيرة في المجالين العلمى والصناعى .

وقد تم دراسة خواص هذه المادة باستخدام الأشعة السينية والأشعة تحت الحمراء والتحليل الحراري وكذلك تم دراسة ذوبانية هذه المادة في الماء وكذلك في تركيزات مختلفة من حمض النيتريك وحمض الهيدروكلوريك. كما تم تعيين سعة هذه المادة وانتقائيتها لكل من أيونات السيزيوم والكوبلت والسترانشيوم وكذلك اليوربيوم في ظروف مختلفة.

كما اشتملت الدراسة على امتصاص بعض العناصر محل الدراسة وكذلك عملية الاتزان ودراسة حركية التبادل وذلك لاستخدامها كمبادل أيونى. نتيجة وجود عنصر الصوديوم فى محاليل النفايات بتركيزات عالية فانه قد يؤدى إلى تقليل معامل التوزيع لبقية العناصر وعلى ذلك يجب إزالة الصوديوم حتى لايعوق إزالة بقية العناصر، ومن هذا المنطلق تم عمل دراسة تفصيلية لعنصر الصوديوم عند نفس الظروف المستخدمة لبقية العناصر محل الدراسة وكذلك تأثير وجود تركيزات مختلفة من عنصر الصوديوم على

معامل بعض العناصر محل الدراسة. وعلى هذا فالرسالة في مجملها مكونة من ثلاثة أبواب رئيسية هي المقدمة والجزء العملي والنتائج ومناقشتها.

الباب الأول: (المقدمة)

يحتوى هذا الباب على تعريف عملية التبادل الأيوني وكذلك بعض المفاهيم الرئيسية عن المبادلات الأيونية غير العضوية وتصنيفها ومميزاتها عن الراتنجات العضوية مع شرح مبسط لكل نوع من المبادلات وخواصه وخاصة تيتانات السليكون الرباعية المحضرة (موضوع الدراسة). وقد أختتم هذا الباب بمسح عملي شمل نماذج للبحوث المنشورة وإلقاء الضوء عليها والمتعلقة بهذه الرسالة.

الباب الثانى: (العمل)

ويتضمن هذا الباب معلومات مفصلة عن المواد الكيميائية المستخدمة في هذه الدراسة مع وصف تفصيلي لطريقة تحضير تيتانات السليكون الرباعية وكذلك وصف للأجهزة وطرق التحليل المختلفة المستخدمة في الدراسة.

الباب الثالث: (النتائج ومناقشتها)

ويتضمن هذا الباب النتائج العملية التي تم الحصول عليها ومناقشتها، ويمكن تلخيص أهم ما أشتملت عليه الرسالة من نتائج في النقاط التالية:-

- أثبتت التحاليل التي أجريت على تيتانات السليكون الرباعية المحضرة أن هذه المادة لها تركيب غير بلوري عند جميع درجات الحرارة المستخدمة حتى ٤٠٠ م. ووجد أيضا أن تيتانات السليكون الرباعية المحضرة تتحمل التفكك الحراري حتى ٦٠٠ م. مما يؤكد أن هذه المادة ذات درجة عالية من الثبات في درجات الحرارة المرتفعة. كما أثبتت الأشعة تحت الحمراء أن تيتانات السليكون الرباعية لها سلوك التبادل الكاتيوني.

- كما وجد أن هذه المادة عديمة الذوبان في المحاليل المائية والمحاليل الحمضية لكل من حمض النيتريك وحمض الهيدروكلوريك حتى تركيز ٤ مولار كما أنها شحيحة الذوبان في التركيزات الأعلى حتى ٦ مولار. وهذه النتائج توضح أن تيتانات

معامل بعض العناصر محل الدراسة. وعلى هذا فالرسالة في مجملها مكونة من ثلاثة أبواب رئيسية هي المقدمة والجزء العملي والنتائج ومناقشتها.

الباب الأول: (المقدمة)

يحتوى هذا الباب على تعريف عملية التبادل الأيوني وكذلك بعض المفاهيم الرئيسية عن المبادلات الأيونية غير العضوية وتصنيفها ومميزاتها عن الراتنجات العضوية مع شرح مبسط لكل نوع من المبادلات وخواصة وخاصة تيتانات السليكون الرباعية المحضرة (موضوع الدراسة). وقد أختتم هذا الباب بمسح علمي شمل نماذج للبحوث المنشورة وإلقاء الضوء عليها والمتعلقة بهذه الرسالة.

الباب الثاني: (العمل)

ويتضمن هذا الباب معلومات مفصلة عن المواد الكيميائية المستخدمة في هذه الدراسة مع وصف تفصيلي لطريقة تحضير تيتانات السليكون الرباعية وكذلك وصف للأجهزة وطرق التحليل المختلفة المستخدمة في الدراسة.

الباب الثالث: (النتائج ومناقشتها)

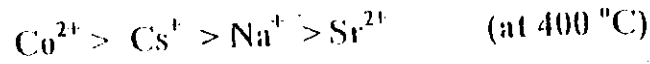
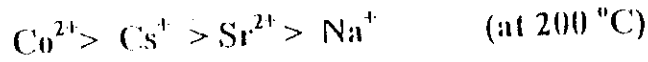
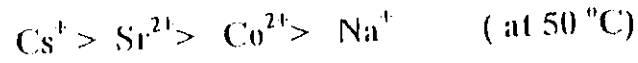
ويتضمن هذا الباب النتائج العملية التي تم الحصول عليها ومناقشتها، ويمكن تلخيص أهم ما اشتملت عليه الرسالة من نتائج في النقاط التالية: -

- أثبتت التحاليل التي أجريت على تيتانات السليكون الرباعية المحضرة أن هذه المادة لها تركيب غير بلوري عند جميع درجات الحرارة المستخدمة حتى ٤٠٠ م. ووجد أيضا أن تيتانات السليكون الرباعية المحضرة تتحمل التفكك الحراري حتى ٦٠٠ م. مما يؤكد أن هذه المادة ذات درجة عالية من الثبات في درجات الحرارة المرتفعة. كما أثبتت الأشعة تحت الحمراء أن تيتانات السليكون الرباعية لها سلوك التبادل الكاتيوني.

- كما وجد أن هذه المادة عديمة الذوبان في المحاليل المائية والمحاليل الحمضية لكل من حمض النيتريك وحمض الهيدروكلوريك حتى تركيز ٤ مولا ر كما أنها شحيحة الذوبان في التركيزات الأعلى حتى ٦ مولا ر. وهذه النتائج توضح أن تيتانات

السليكون الرباعية المحضرة تتميز بدرجة عالية من الثبات الكيميائي والحراري بالمقارنة بالأنواع الأخرى من المبادلات الأيونية غير العضوية.

- أثبتت دراسات السعة للعناصر محل الدراسة باستخدام تيتانات السليكون الرباعية كمبادل أيوني تحت ظروف مختلفة (الأس الهيدروجيني وحرارة التجفيف) أنه بزيادة الأس الهيدروجيني للوسط تزداد السعة حيث أن تميز أيون الهيدروجين في هذه الحالة يصبح أكثر سهولة. كما وجد أن سعة المبادل الأيوني المحضر تقل بزيادة درجة حرارة التجفيف من ٥٠ إلى ٤٠٠ م، وهذا يحدث نتيجة فقد جزيئات الهيدروكسيل التي تساهم بعدد كبير في عملية التبادل الأيوني ولوحظ أن الاختيارية للعناصر محل الدراسة على تيتانات السليكون الرباعية تأخذ الترتيب التالي :



- أظهرت دراسات معامل التوزيع للعناصر محل الدراسة باستخدام تيتانات السليكون الرباعية عند درجات تجفيف مختلفة (٥٠، ٢٠٠، ٤٠٠ م) وأيضاً عند درجات حرارة مختلفة (٢٥، ٤٠، ٦٠ م) أن العلاقة بين لوغاريتم معامل التوزيع مع الأس الهيدروجيني تعطى خط مستقيم ميله أقل من تكافؤ العنصر.

- كما أمكن توضيح هذا الحيود بأنه ربما يأتي نتيجة تبادل مجموعات النترات مع مجموعات الهيدروكسيل للمبادل الأيوني حيث أن امتصاص مجموعة النترات وانطلاق الهيدروكسيل يؤدي إلى زيادة الأس الهيدروجيني للوسط عن القيمة الفعلية مما يؤدي إلى الحيود عن السلوك المثالي بينما يتم امتصاص العناصر محل الدراسة في محاليل حمض النيتريك على هيئة كاتيونات محل أيونات الهيدروجين في مبادل تيتانات السليكون الرباعي المحضر.

- كما أوضحت نتائج معامل التوزيع للعناصر محل الدراسة عند درجات حموضة مختلفة إمكانية الفصل ما بين هذه العناصر .

- وفي دراسة تأثير وجود كميات مختلفة من الصوديوم في المحاليل على معامل التوزيع بالنسبة للسيزيوم على تيتانات السليكون الرباعية تبين أن معامل التوزيع للسيزيوم ينخفض كلما زاد تركيز أيون الصوديوم وهذا السلوك ربما يرجع الى صغر نصف قطر ذرة الصوديوم والى قابليته العالية لتكوين مترابك مع المواقع السطحية للمبادل الأيوني مقارنة بالعناصر الأخرى.
- تم تطبيق معادلات المنحنيات متساوية الحرارة على امتصاص كل من السيزيوم والصوديوم والكوبلت والسترانشيوم على تيتانات السليكون في وسط النترات فوجد أن امتزاز جميع العناصر السابقة يتبع منحنيات (فرنديش) وبالتالي تم حساب المحتوى الحراري (الأنثالي) لتفاعلات الأيونات السابقة الذكر. كما أن عملية الأمتزاز للعناصر محل الدراسة عملية ماصة للحرارة.
- جرت دراسة احتماليه استخدام تيتانات السليكون الرباعية في فصل العناصر السامة باستخدام العمود الكرماتوجرافي من محاليل النترات للعناصر محل الدراسة.
- تم دراسة حركية أو كيناتيكية التبادل للعناصر محل الدراسة باستخدام تيتانات السليكون الرباعية بعد تهيئة الظروف الملائمة لدراسة آلية الانتشار داخل الحبيبات. يمكن إيجاز أهم النتائج التي حصلنا عليها في النقاط الآتية:-
 - سرعة التبادل تزداد كلما قل قطر حبيبات تيتانات السليكون الرباعية.
 - سرعة التبادل تزداد كلما زادت درجة الحرارة التي بجرى عندها التفاعل.
 - سرعة التبادل الأيوني لا تعتمد على تركيز المحاليل المستخدمة.
 - تم حساب طاقة التنشيط ومعامل الانتشار والانتروبي عند جميع الظروف التي أجرى عندها التفاعل وذلك بتطبيق معادلة أرهينيوس.