جامعة الموصل
كلية العلوم
قسم الكيمياء

تحضير وتشخيص عدد من بوليمرات الفوسفازين المحملة بمركبات الازو وقواعد شيف ودراسة استخدامها كمواد مثبطة للحريق

حيدر ابراهيم حامد الطه

أطروحة دكتوراه

باختصاص الكيمياء الصناعية

بإشراف

الاستاذ الدكتور

اسعد فيصل خطاب

١٤٤٠هـ
٢٠١٩م

الخلاصة

يعد الفوسفازين الحلقي والبولي فوسفازين من المواد الكيمياوية التي تستخدم وعلى نطاق واسع مواداً مانعة للاحتراق. موضوع الدراسة هنا هو لتطوير كفاءة هذه المواد في منع الاحتراق (Fire Retardants), إذ تضمنت هذه الدراسة تحضير مركبات الازو وقواعد شيف الاروماتية المهلجنة بذرات الكلور او البروم وبأعداد ومواقع تعويض مختلفة وتم ربط هذه المركبات مع الفوسفازين الحلقي وبنسبة ١:٣ حيث استبدلت ثلاث ذرات كلور في مركب الفوسفازين الحلقي بثلاث مركبات من الازو او قواعد شيف المهلجنة وشخصت بطيف الاشعة تحت الحمراء وطيف الرنين النووي المغناطيسي والتحليل الدقيق للعناصر.

حضرت مركبات البولي فوسفازينات من خلال ربط مركبات الازو وقواعد شيف بالبولي فوسفازين وبنسبة ١:١ وشخصت هذه المركبات المحضرة باستخدام طيف الاشعة تحت الحمراء وطيف الرنين النووي المغناطيسي والتحليل الدقيق للعناصر.

تم اختيار ثمانية مواد إنشائية تجارية تستخدم بشكل اساسي في البناء لغرض تطوير مواصفاتها الاحتراقية من خلال مزجها مع المواد المحضرة وفحص مقاومتها للحريق حيث مزجت هذه المواد مع ١٪ من مركبات الازو وقواعد شيف المهلجنة وكذلك بنسبة ١٪ مع كل من مركبات الفوسفازين الحلقية والبولي فوسفازينات المحضرة, وتم صب هذا المزيج في قوالب مصممة على شكل مساطر ذات ابعاد محددة وحسب مواصفات الـ ASTM –E 285-80 القياسية (الطول 15 cm, العرض 2 cm, السمك 4mm).

بعد تحضير النماذج تم فحص قابليتها على الاحتراق حسب طريقة الحرق الافقية للـ ASTM –E 285-80, وقد اعتمد زمن الاحتراق B.T/ sec كمتغير اساسي في مجال مقاومة الاحتراق اذ ان نقصان زمن الاحتراق يتناسب تناسباً عكسياً مع كفاءة النموذج في مجال مقاومة الاحتراق, وبمعنى أخر تزداد كفاءة المادة في مقاومة الاحتراق بنقصان زمن بقاءها محترقة.

من خلال ملاحظة جداول الحرق نجد ان زمن بقاء المواد البوليمرية التجارية (دون اي اضافات) بحالة الاحتراق يكون طويل مقارنةً مع النماذج التي اضيف اليها مركبات الفوسفازين المحضرة. حيث نلاحظ ان هذا الزمن يقل بشكل كبير عند اضافة المركبات المحضرة, وأظهرت النتائج ان مركبات البولي فوسفازين كانت الاكثر كفاءة في اطفاء الحريق مقارنة مع مركبات الفوسفازين الحلقي التي كانت اكثر كفاءة من مركبات الازو وقواعد شيف المهلجنة, كما اظهرت النتائج ان موقع وعدد ذرات الهالوجين المعوضة له تأثير واضح في مواصفات الاحتراق, اذ كلما ازداد عدد الذرات زادت كفاءة الاطفاء.

نلاحظ عند اضافة المركبات (الفوسفازين الحلقي M) (البولي فوسفازين Pz) (M:10, M:15, M:16) و (Pz:10, Pz:15, Pz:16) تكاد نماذج المسطرة ان تصبح غير قابلة للاشتعال فهي تنطفئ مع بداء اشتعالها, حيث ان هذه المركبات المذكورة اعلاه تحتوي على اعداد كبيرة من ذرات الكلور مقارنةً مع المركبات المحضرة الاخرى وهذا يدل على الدور الكبير لعنصر الكلور في اخماد الحريق.

ان كفاءة المركبات التي تحتوي على ذرات الكلور اعلى من كفاءة المركبات التي تحتوي على نفس العدد من ذرات البروم , ولوحظ ان بزيادة عدد ذرات الكلور والبروم تزداد كفاءة المركب في مجال مقاومة الاحتراق, وان كفاءة مركبات الازو المكلورة كانت افضل من كفاءة مركبات قواعد شيف التي تحتوي على نفس عدد ذرات الكلور كمركبات مانعة للاحتراق.

University of Mosul
College of Science
Chemistry Department

Synthesis and Characterization of some Polyphosphazene Compounds Loaded with Azo and Schiff base Compounds and Study of their efficiencies as a Fire Retardants

Hyder Ibrahim Hamed ALTaha

Ph.D.Thesis

Industrial Chemistry

Supervised by

Prof.Dr.Asaad F.Khattab

1440 A.H. 2019 A.D.

Abstract

It was well known that the phosphazenes and Polyphosphazenes are used as a fire retardants. In this study we try to develop the efficiency of these materials for using as a fire retardant for many constructional materials. The study include the Preparation of some aromatic halogen compounds have different substituted numbers with different sites of chlorine and bromine atoms.

The Prepared compounds such as azo and Schiff bases are linked with cyclotriphosphazene and polyphosphazene. Three chlorine atoms are substituted by the prepared compounds in cyclotriphosphazene, while one chlorine atom is substituted in polyphosphazene .All the prepared compounds are characterized by CHN elemental analysis and FT.IR and ^{1}H-NMR spectroscopy.

Eight trade constructional materials have been selected to develop their fire retardant by mixing them with 1% w/w of the prepared retardent compounds and according to the ASTM –E 285-80.

The results show that of burning of the pure materials is continued for a long time . And it was decreased to much by mixing the constructional materials with the phosphazenes compounds.

It was noticed that the Polyphosphazene compounds have higher efficiency for fire retarding than cyclophosphazene compounds which are more efficient than the prepared azo and Schiff base halogenated compounds.

The numbers and sites of halogen atoms on aromatic ring are shows significant effects on the efficiency of fire retarding for construction materials.

The tables show that compounds M:16, M:15 and M:10 and the polymers Pz:16, Pz:15 and Pz:10 are the most efficient compounds in fire retarding, where the burning time is reached almost zero. Where these retardant compounds have the largest number of chlorine atoms.

In addition, It was noticed that the retardant compounds which halogenated with chlorine atoms have higher efficiencies in comparison with the that compounds with bromine atoms, Also the azo compounds are more efficient than the Schiff's base compounds.