

## Thermal Polymerization of Acrylamide by Using Three Novel Types of High Oxidation State of Transition Element Complexes

Najat J.Saleh<sup>1</sup>, Hussein A.Abdullah<sup>2</sup> and Ahlam S.Mahroof<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Chem.Eng. Dept, University of Technology.

<sup>2,3</sup>Chemistry Dept, University of Mustansiriyah

Received 11/5/2010 – Accepted 25/12/2012

### الخلاصة

في هذا البحث تم تحضير ثلاث انواع من معقدات العناصر الانتقالية العالية التأكد واستعمالها ولأول مرة كبادئات حرارية في عملية البلمرة الجذرية وهذه البادئات هي: كلورو-اوكتوبين (سالساليديهايد) اثلين ثنائي الامين فناديوم (V)، كلوروبين (سالساليديهايد) اثلين ثنائي الامين -مائي منغنيز (III). وقد وجد ان هذه البادئات تستطيع ابتداء عملية البلمرة الجذرية للاكريل اميد عند تسخينها في درجة (80 °م) وفي الظلام بدون حدوث تعقيدات الاعاقة والمنع، ووجد ان معدل سرعة البلمرة يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي لتركيز البادئ  $[I]^{1/2}$ . ان رتبة التفاعل بالاعتماد على تركيز البادئ هو (0.4، 0.5، 0.6) وان رتبة التفاعل بالاعتماد على تركيز المونيمر هو (1.1، 1.3، 1.4) للبادئات (III، II، I). وهذا يعني ان معدل سرعة البدء (g) يعتمد على تركيز المونيمر اي ان عملية البدء تتضمن اشتراك جزيئة مونيمر. ان قيمة نسبة الثابت الحركي  $k_p/k_t^{1/2}$  (حيث ان  $k_p$  و  $k_t$  هما ثابتا معدل سرعة التكاثر والانتهاء على التوالي) واطنة نوعاً ما (1.39، 1.54، 2.26) مقارنة بالقيم المذكورة في الادبيات، وهذه القيمة لا تعتمد على نوع البادئ المستخدم. وكذلك تم حساب قيمة معدل ثابت تجزئة البادئات الثلاث (III، II، I) ووجد انها تعتمد على نوع البادئ المستخدم وتزداد وفق التسلسل التالي (III > II > I). كذلك تم تحديد قيمة كل من طاقة التنشيط الكلية ( $E_T$ )، طاقة تنشيط البدء ( $E_i$ ) في عملية البلمرة وجد ان  $E_T E_i (I) > E_T E_i (II) > E_T E_i (III)$  وتبعاً للحركيات والملاحظات المطيافية فقد تم اقتراح ميكانيكية لبدء عملية البلمرة بهذه البادئات. تم استخدام الطريقة الوزنية لتعيين معدل سرعة البلمرة، واستخدمت طريقة مقياس اللزوجة لتعيين معدل درجة البلمرة، في حين استخدمت مطيافية الاشعة فوق البنفسجية - المرئية لتعيين معدل سرعة وثابت سرعة تجزئة البادئ. واخيراً تم استخدام مطيافية الاشعة تحت الحمراء وتقنية الامتصاص الذري والموصلية المولارية وقياس نسبة الكلور في تشخيص تركيب البادئات.

### ABSTRACT

In this work, three types of high oxidation state of transitions element complexes were prepared and used for first time as thermal initiators of vinyl polymerization. These initiator are: Chloro[oxo bis salicylaldehyde) ethylene diaminato]Vanadium(V); (VOLCI), Chloro [(bis(salicylaldehyde)ethylenediaminatoaqua] Chromium(III); (CrLH<sub>2</sub>OCl) and Chloro[(bis(salicylaldehyde)ethylene diaminatoaqua] Manganese (III)(MnLH<sub>2</sub>OCl).

It was found that these initiators can initiate the free radical polymerization of acrylamide (AA) at (80) °C in the dark without inhibition or retardation complication and the rate of polymerization is directly proportional to the square root of initiator concentration for all initiators. The order with respect to the initiator concentration is (0.4, 0.5 and 0.6) where is the order with respect to the monomer concentration is (1.1, 1.3, 1.4) for initiators (I, II, III) respectively which indicates that the rate of initiation is dependent on monomer concentration. The values of  $k_p / k_t^{1/2}$  at (80) °C for AA are rather low (1.39, 1.54 and 2.26) for the three initiators. The rate of thermal decomposition of these complexes is also evaluated and was found to be dependent on the type of initiator and is increased from I to III