Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
& Scientific Research
Al-Muthanna University
College of Science
Department of Chemistry

Synthesis, characterization and study the Biological activity of New azo dye Ligand with Some Metal Complexes

A thesis Submitted to the Council of College of Science / Al-Muthanna University as Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Chemistry

By:
Suha Hassan Majhool
B. Sc. In Chemistry 2018

Supervised by:

Assistant Professor
Dr. Azal Shakir Waheeb

Lecturer
Dr. Masar Ali Awad

2024 A.D 1445 A.H

Abstract

The study involved the preparation and characterisation of a new hetero cyclic azo ligand 2-[2'-(5- methylthiazolyl) azo]-5-,6-dimethyl benzoimidazol derived from 2-amino-5-methyl thiazole. A series of metal complexes were prepared with the metal ions Co(III), Ni(II), Cu(II), Ag(I), and Au(III).The prepared compounds were identified by FTIR spectra, ^{1}HNMR , ^{13}CNMR spectra, mass spectrometry, UV-Vis spectrometry, TGA technique, FESEM ,and XRD spectroscopy as well as elemental microanalysis (C.H.N.S).

The results showed the azo ligand 2-[2'-(5- methylthiazolyl) azo]-5-,6-dimethyl benzoimidazol behaves as a bidentate ligand. The molar ratio of the studied metal ions Co(III) and Cu(II) in their coordination complexes were determined (1:2) [M:L], and the expected shape of these complexes is octahedral. On the other hand, the Ni(II), Ag (I), and Au (III) were (1:1) [M: L] and the expected shape of these complexes were tetrahedral with ion Ag(I), and square planar with Ni(II), Au(III) ions.

Finally, the new azo ligand and its metal complexes were tested in vitro for antimicrobial activity against two types of bacteria (***Streptococcus, Escherichia coli)*** and one type of fungus ***(Penicillium sp)***.

Toxicity examinations of some compounds prepared on human cells for cancer (lung, and pancreas) were studied to find out the possibility of using this type of compound as a drug by treating it with human cancer cells.

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المثنى / كلية العلوم

قسم الكيمياء

تحضير، تشخيص ودراسة الفعالية الحيوية لليكاند صبغة ازو جديدة مع بعض معقداته الفلزية

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية العلوم/ جامعة المثنى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الكيمياء

من قبل

سهى حسن مجهول

بكالوريوس علوم كيمياء ٢٠١٨

بإشراف

أ.م.د. أزل شاكر وهيب **م.د. مسار علي عواد**

١٤٤٥هـ ٢٠٢٤ م

الخلاصة

لقد تضمنت الدراسةُ تحضير وتشخيص ليكاند جديد من نوع ثيازوليل آزو غير متجانس الحلقة المشتق من 2-أمينو-5-ميثيل ثيازول2-[2-(5-مثيل ثيازوليل)ازو] 5,6 -داي مثيل بنزايميدازول. تم تحضير سلسلة من المعقدات الفلزية الصلبة لليكاند الثيازوليل آزو مع الآيونات Co(III) و Ni(II) و Cu(II) و Ag(I) وAu(III), تم تشخيص جميع المعقدات الفلزية المحضرة بواسطة أطياف الأشعة تحت الحمراءFTIR و وطيف الرنين النووي المغناطيسي^{1}HNMR و^{13}CNMR ، ومطيافية الكتلة mass spectrometry وطيف الاشعة فوق البنفسجية- المرئية UV-Visible وتقنية التحلل الحراري الوزني TGA ومطيافية المجهر الالكتروني الماسح في المجال المنبعثFESEM وحيود الاشعة السينية XRD بالأضافة إلى التحليل الدقيق للعناصر(C.H.N.S).

لقد أظهرت النتائج أن الصيغ التركيبية المقترحة للمعقدات الفلزية المحضرة، أن ليكاند الثيازوليل آزو 2-[2-(5-مثيل ثيازوليل)ازو] 5,6 -داي مثيل بنزايميدازول يسلك سلوك ليكاند ثنائية السن. اذ تم تحديد النسبة المولية لأيونات الفلزات Co(III) و Ni(II) و Cu(II) و Ag(I) وAu(III) التي تمت دراستها في معقداتها التناسقية مع ليكاند 2-[2-(5-مثيل ثيازوليل)ازو] 5,6 -داي مثيل بنزايميدازول وكانت 1:2 [ليكاند: فلز] ، وبالتالي فإن الشكل المقترح والمتوقع لهذه المعقدات هو ثماني السطوح. في المقابل، فإن النسبة المولية لأيونات فلزات Ni(II) وAg(I) وAu(III) هي 1:1 [ليكاند: فلز] مع ليكاند 2-[2-(5-مثيل ثيازوليل)ازو] 5,6 -داي مثيل بنزايميدازول وبالتالي فإن الاشكال الهندسية المقترحة لهذه المعقدات هو رباعي السطوح مع أيون Ag(I) ومربع مستوي مع أيونات Ni(II) Au(III).

وأخيرا، تم اختبارليكاند الآزو الجديد ومعقداته الفلزية في المختبر للنشاط المضاد للبكتيريا والفطريات ضد نوعين من البكتيريا **(Escherichia coli, Streptococcus aureuses)** ونوع واحد من الفطريات **(Penicillium sp)**.

تمت دراسة فحوصات سمية بعض المركبات المحضرة على الخلايا البشرية لمرض سرطان (الرئة والبنكرياس) ؛ لمعرفة إمكانية استخدام هذا النوع من المركبات كدواء من خلال معاملته مع خلايا سرطانية بشرية مصابة بالسرطان لمعرفة مدى تأثيره، حيث تمت دراسة تأثير ليكاند الثيازوليل آزو ومعقد Cu(II) على نمو خطوط خلايا سرطان الرئة (A549)، ، ومعقد Ag(I)على نمو خطوط خلايا سرطان البنكرياس (TP-53)والخلايا الطبيعية (HdFn)، وذلك لمعرفة مدى فعاليتها السمّية على الخلايا البشرية ومدى امكانية استخدامها لعلاج السرطانات المذكورة أعلاه. ومن بين النتائج التي تم الحصول عليها لليكاند ومعقداته الفلزية قيد الدراسة مع خطوط الخلايا السرطانية للرئة (A549)، والبنكرياس (TP-53)، على التوالي، مقارنة مع الخلايا الطبيعية نلاحظ أن قيمة IC_{50} أعلى بالنسبة للخلايا الطبيعية، وفي المقابل في حالة خطوط الخلايا السرطانية تكون قيمة IC_{50} أقل، وهي نتيجة ممتازة.