

## تحضير وتشخيص وتقييم الفعالية الحيوية لبعض معقدات Ni(II) و Hg(II) مع مزيج من ليكندات (بنزثيازول-2-ايل) بنزهيدرازيد والفوسفينات او الامينات

اسماء علي صالح ، أحمد عبدالستار ارزوقي  
جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الصرفة - قسم الكيمياء  
الايميل: aa2403pep@st.tu.edu.iq

### مستخلص:

يتضمن هذا البحث تحضير وتشخيص معقدات جديدة لايوني Ni (II) و Hg (II) مع الليكاند 4-Chlorobenzalenedrazineyl والفوسفينات (dppb, dppp, dppe, dppm, PPh<sub>3</sub>, dppf) للحصول على معقدات مختلفة تم تشخيص الليكاند والمعدت المحضرة باستخدام تقنية طيف الأشعة تحت الحمراء (FT-IR) وطيف الرنين النووي المغناطيسي (<sup>1</sup>H, <sup>31</sup>P-<sup>1</sup>H}-NMR) كما تم تقدير النشاط البكتيري للمركبات المحضرة ضد نوعين من البكتيريا وفطر وهم *Acinetobacter baumannii* و *septococcus faecalis* و *Candida albicans* حيث أظهرت المركبات فعالية متوسطة الي جيدة ضد نوعين البكتيريا والفطر.  
الكلمات المفتاحية: بنزثيازول-2-ايل ، بنزهيدرازيد ، والفوسفينات ، الامينات.

### Preparation, characterization and evaluation of the biological activity of some Ni(II) and Hg(II) complexes with a mixture of (benzthiazol-2-yl)benzidazide ligands and phosphinates or amines

Asmaa Ali Saleh<sup>1</sup> , Ahmed Abdel Sattar Razouki<sup>2</sup>

Email : [aa2403pep@st.tu.edu.iq](mailto:aa2403pep@st.tu.edu.iq)

### Abstract:

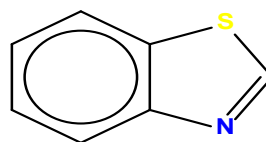
This thesis includes the preparation and characterization of new complexes of Ni(II) and Hg(II) ions with 4-Chlorobenzalenedrazineyl ligands and phosphinates (dppb, dppp, dppe, dppm, PPh<sub>3</sub>, and dppf) to obtain different complexes. The ligands and the prepared complexes were characterized using FT-IR and <sup>1</sup>H, <sup>31</sup>P-<sup>1</sup>H}-NMR spectroscopy. The antibacterial activity of the prepared compounds was also evaluated against two types of bacteria and a fungus: *Septococcus faecalis*, *Acinetobacter baumannii*, and *Candida albicans*. The compounds showed moderate to good activity against both bacteria and fungi.

**Keywords:** benzthiazol-2-yl, benzhydrazide, phosphinates, amines .

## المقدمة

حازت دراسة الكيمياء اللاعضوية ، ولاسيما الكيمياء التناسقية في العقود الأخيرة اهتماماً واسعاً في الكيمياء، لتطورها بشكل واسع في الجانب العلمي المتمثل في تحضير وتشخيص المعقدات التناسقية، إذ حظيت المركبات التناسقية باهتمام العديد من الباحثين ، لما لها من دور مهم في شتى مجالات الحياة وقد استخدمت هذه المعقدات في مجالات واسعة في الطب والصناعة والزراعة كذلك في مجال معالجة التلوث [2,1].

البنزو ثيازول هي مركبات حلقة غير متجانسة تحتوي في تركيبها على الكبريت والنتروجين فضلاً عن ذرات الهيدروجين والكاربون [3,4]. وتتكون من نظام حلقي ثنائي تلتحم فيه حلقة البنزين مع الثيازول في الموقعين (4,5) كما في الشكل (1).



الشكل (1) التركيب الكيميائي للبنزو ثيازول

## المواد الكيميائية المستعملة وطرائق العمل

جميع المواد المستخدمة في هذه الدراسة هي من

شركة Macklin و BDH

الاجهزة المستخدمة

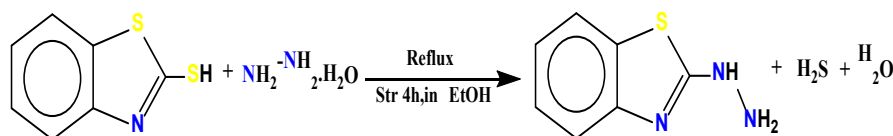
جهاز طيف الاشعة تحت الحمراء FT-IR وجهاز

طيف الرنين النووي المغناطيسي <sup>1</sup>H NMR

طرائق التحضير

تحضير الليكاند (L)

حضر الليكاند من خلال خطوتين: الخطوة الاولى هي تحضير 2-هيدرازونوبنزوثيازول حيث تم إضافة (2mL , 11mmol) من الهيدرازين الى مركب ثيازول (2g , 11mmol) مباشرة في دورق ثم وضع المزيج على التصعيد لمدة نصف ساعة مع التحريك تكونت رغوة كثيفة مع تصاعد رائحة H<sub>2</sub>S. اضيف الى الخليط 3mL من الايثانول المطلق واكمل التصعيد لمدة 4 ساعات اخرى حيث تكون راسب اصفر فاتح ورشح الناتج وغسل بالايثانول البارد ثم جفف الراسب في درجة حرارة الغرفة (0.169g , 85%) [5].



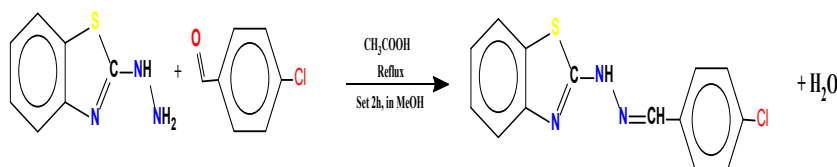
(0.49g , 10mL) في 10mL ميثانول مع قطرات من حامض الخليك الثلجي وصعد المزيج لمدة ساعتين حيث يتكون راسب اصفر رشح الراسب وغسل بالميثانول البارد ثم جفف في درجة حرارة الغرفة (0.682g , 80%) [5].

الخطوة الثانية تحضير الليكاند 2-(4-ميثوكسي

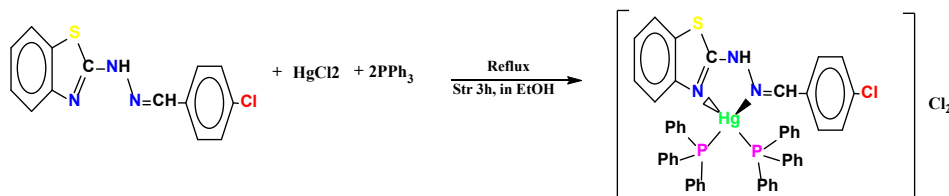
بنزلدهايد 2-هيدرازونوبنزوثيازول) (L)

اضيف ميثوكسي بنزلدهايد (0.412g , 3.02mmol)

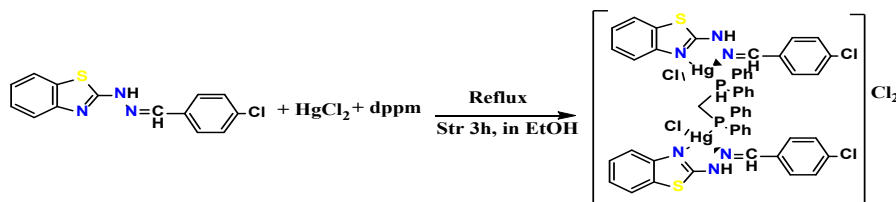
الى محلول ساخن من هيدرازينو بنزو ثيازول (3mmol)



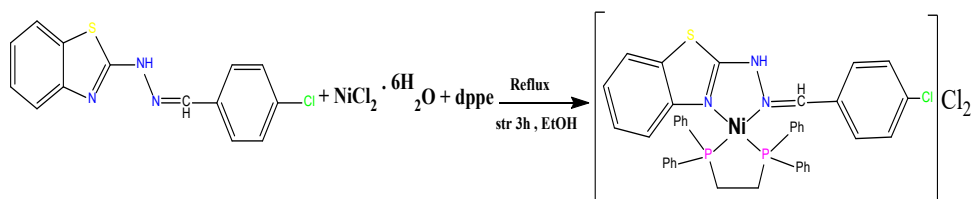
الاصفر الفاتح صعد المزيج عكسياً لمدة ساعة ثم اضيف الى المزيج محلول من  $\text{PPh}_3$  (0.347 mmol). التصعيد لمدة ساعة وتكون راسب ابيض ثم رشح المحلول وغسل الراسب بالايثانول البارد ثم جفف في درجة حرارة الغرفة (80% , g).



المطلق، اكمل التصعيد لمدة ساعتين ورشح المحلول وغسل الراسب بالايثانول البارد وترك الراشح ليتبخر في درجة حرارة المختبر حيث يظهر منه راسب ذو لون رصاصي (0.431g, 77%).



محلل من  $\text{dpe}$  (0.1382g, 0.17mmol) في (5ml) من الايثانول المطلق، استمر التصعيد لمدة ساعتين ثم رشح المحلول وهو ساخن وغسل الراسب بالايثانول البارد وترك الراشح ليتبخر حيث تظهر منه راسب ذو لون احمر (0.169g, 83%).



### تحضير معقدات الزئبق والنيكل

#### تحضير المعقد $[\text{Hg}(\text{L})(\text{PPh}_3)_2]\text{Cl}_2$

اضيف محلول من الليكاند (L) (0.347 mmol) في (5 mL) من الايثانول المطلق الى محلول من كلوريد الزئبق (0.1g, mmol0.347, g9420.0) في الايثانول المطلق (5mL) حيث يتغير اللون الى

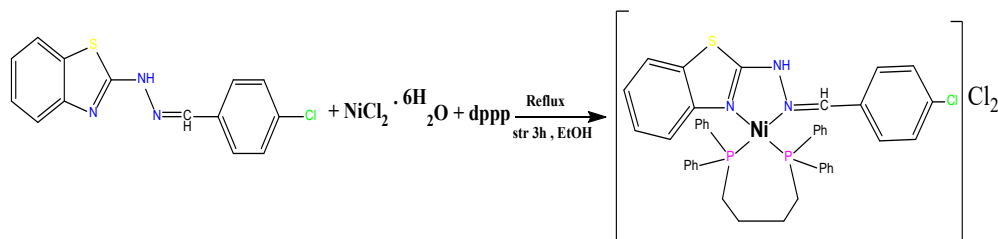
#### تحضير المعقد $[\text{Hg}_2(\text{L})(\kappa^1\text{-dppm})\text{Cl}_2]$

اضيف محلول ساخن من الليكاند (L) (0.1g, mmol0.347) في الايثانول المطلق (5mL) الى محلول ساخن من كلوريد الزئبق (0.347 mmol, g0.0942) في الايثانول المطلق (5mL) وصُعد لمدة ساعة ثم اضيف الى المزيج محلول ساخن من dppm

#### تحضير المعقد $[\text{Ni}(\text{L})(\text{dpe})]\text{Cl}_2$

اضيف محلول من الليكاند (L) (0.353mmol) في (5ml) من الايثانول المطلق الى محلول من كلوريد النيكل المائي (0.17mmol, g240.0) في الايثانول المطلق (5ml) حيث صُعد لمدة ساعة تغير اللون الى الاصفر الفاتح ثم اضيف الى المزيج

محلول من (dppp) (0.185g , 0.35mmol) في (5ml) من الايثانول المطلق يتغير المزيغ الى محلول احمر اللون أستمر التصعيد لمدة ساعتين ورشح المحلول وهو ساخن وغسل الراسب بالايثانول البارد وترك الراشح ليتبخر بدرجة حرارة المختبر حيث يظهر راسب برتقالي اللون ( 85% , 0.295g ).



الاصرة C=N اعلى من الاصرة C=C الاروماتية والظاهرة في 1575 .

[7]، وتبين ظهور حزمة عند (1483cm<sup>-1</sup>) العائدة لمط ν (C=N) [8]، بالإضافة لظهور حزمة جديدة عند (1431cm<sup>-1</sup>) العائدة للتردد الاهتزازي لمط ν (P-Ph) [9]، وحزمة عند (1132cm<sup>-1</sup>) اعزيت لمط ν (C-N) [10]، بالإضافة لحزمتين جديدتين عند التردد (1095cm<sup>-1</sup>) والتردد (690cm<sup>-1</sup>) اعزيت لمط وانحاء (C-P) [9]، وظهور حزمة عند (1020cm<sup>-1</sup>) تعود لمط ν (N-N) [11]، وحزمة ايضا عند (748cm<sup>-1</sup>) تعود لتردد الاهتزازي لمط ν (C-S) [12]، وتبين وجود حزمة عند (3074cm<sup>-1</sup>) العائدة الى مط ν (C-H) الاروماتية [7]، وحزمة عند (2893cm<sup>-1</sup>) اعزيت لمط ν (C-H) الاليفاتية [7]، بالإضافة لحزمة جديدة عند التردد (507cm<sup>-1</sup>) اعزيت لمط ν (Hg-N)، بالإضافة الى حزمة عند (594 cm<sup>-1</sup>) تعود لمط ν (C-Cl) .

طيف الرنين النووي المغناطيسي <sup>1</sup>H NMR للمعقد



اظهر طيف الرنين النووي <sup>1</sup>H NMR للمعقد

### تحضير المعقد Cl<sub>2</sub> [Ni (L) (dppp)]

اضيف محلول من الليكاند (L) (0.35mmol) (0.1g , في الايثانول المطلق (5ml) الى محلول من كلوريد النيكل المائي (0.103g , 0.35mmol) في الايثانول المطلق (5ml) حيث يتغير اللون الى الاصفر بعد لمدة ساعة ثم اضيف الى المزيغ

### تقييم الفعالية البكتيرية

حضرت المحاليل لبعض معقدات الزئبق والنيكل المحضرة باستخدام مذيب (DMSO) ولكل معقد ثلاث تراكيز (10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup>, 10<sup>-5</sup> g/mol)، وتم قياس الفعالية البيولوجية بطريقة Agar-well diffusion method بعد اجراء الفحوصات المتعلقة بفعالية المحاليل تجاه اجناس البكتريا المختلفة امكن الحصول على النتائج حيث تم اختيار نوع من البكتيريا السالبة لصبغة كرام ونوع من البكتيريا الموجبة لصبغة كرام وفطر وجميعها تعتبر ممرضة للإنسان والحيوان.

### النتائج والمناقشة

#### تشخيص المعقد Cl<sub>2</sub> [Hg (L)(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]

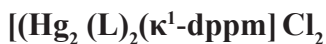
طيف الاشعة تحت الحمراء للمعقد



بين طيف الاشعة تحت الحمراء للمعقد [Hg (L)] (PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> ظهور حزمة عند التردد (3417cm<sup>-1</sup>) تعود الى ν (N-H) [6]، توجد قمة في 1605 وهذه اقرب لقيمة الاصرة كما مذكور في الادبيات تعود

السالبية العالية كما في المعقد رباعي السطوح ذو الصيغة  $[Hg(L)(PPh_3)Cl]Cl$ .

طيف الأشعة تحت الحمراء للمعقد



أظهر طيف الأشعة تحت الحمراء للمعقد  $[Hg_2(L)_2(\kappa^1-dppm)Cl_2]Cl_2$  حزمة عند التردد  $(3411cm^{-1})$  اعزيت الى مط  $\nu(N-H)$  [6]، وظهور حزمة عند  $(1625cm^{-1})$  تعود الى التردد الاهتزازي لمجموعة  $\nu(HC=N)$  [14,13]، توجد قمة في  $1604$  وهذه اقرب لقيمة الاصرة كما مذكور في الاديات تعود الى الاصرة  $C=N$  اعلى من الاصرة  $C=C$  الاروماتية و الظاهرة في  $1573$

[8]، بالإضافة لظهور حزمة جديدة عند  $(1442cm^{-1})$  العائدة لمط  $\nu(P-Ph)$  [9]، وحزمة عند  $(1132cm^{-1})$  اعزيت لمط  $\nu(C-N)$  [10]، وظهور حزمتين جديدتين عند التردد  $(1091cm^{-1}, 684cm^{-1})$  تعود للتردد الاهتزازي لمط وانحناء مجموعة  $(C-P)$ ، وحزمة ايضا عند التردد  $(1010cm^{-1})$  العائدة لمط  $\nu(N-N)$  [11]، وعند  $(746cm^{-1})$  اعزيت لمط  $\nu(C-S)$  [12]، بالإضافة الى حزمة عند  $(3087cm^{-1})$  العائد الى  $\nu(C-H)$  الاروماتية [7]، وحزمة عند تردد  $(2891cm^{-1})$  تعود لمط  $\nu(C-H)$  الاليفاتية [7]، وظهور حزمة اخرى جديدة عند  $(511cm^{-1})$  تعود لمط  $\nu(Hg-N)$  وحزمة عند  $(632cm^{-1})$  تعود لمط  $\nu(C-Cl)$ .

طيف الرنين النووي المغناطيسي  $^1H$  NMR



أظهر طيف الرنين النووي  $^1H$  NMR للمعقد  $[Hg_2(L)_2(\kappa^1-dppm)Cl_2]Cl_2$  اشارة احادية عند الازاحة  $(\delta H= 12.42 ppm)$  وبتكامل واحد تعود الى بروتون  $(NH)$  المرتبط بحلقة الثيازول،

$[Hg(L)(PPh_3)_2]Cl_2$  اشارة احادية عند  $(\delta H= 12.50 ppm)$  وبتكامل بروتون واحد اعزيت الى بروتون  $(NH)$ ، و اشارة احادية عند الازاحة الكيميائية  $(\delta H= 8.15 ppm)$  وتكامل بروتون واحد تعود الى بروتون  $(CH)$  مجموعة  $(HG)$ ، و اشارة ثنائية عند الازاحة  $(\delta H= 7.85 ppm)$  وبتكامل تقارن  $(^3J_{H-H}= 4 Hz)$  وتكامل بروتون واحد تعود الى بروتون  $(HF)$ ، وتبين ظهور اشارة ثنائية عند  $(\delta H= 7.75 ppm)$  وتكامل بروتونين وبتكامل تقارن  $(^3J_{H-H}= 7.65 Hz)$  اعزيت الى بروتون مجموعة  $(H_d)$ ، بالإضافة ل اشارة ثلاثية عند الازاحة  $(\delta H= 7.63 ppm)$  وبتكامل ست بروتونات تقريبا اعزيت الى بروتون  $(H_d)$ ، كما بين وجود اشارات متعددة عند  $(\delta H= 7.51 ppm)$ ، و  $7.48 ppm$  وبتكامل سبعة وعشرون بروتوناً تعود الى بروتونات حلقات الفوسفين  $(H_{phenyl})$  و بروتون  $(HC)$ ، كذلك ظهور اشارة ثلاثية عند  $(\delta H= 7.33 ppm)$  وبتكامل تقارن  $(^3J_{H-H}= 8 Hz)$  وبتكامل بروتون واحد تعود الى بروتون  $(Hb)$ ، و اشارة ثلاثية ايضا عند الازاحة  $(\delta H= 7.14 ppm)$  وبتكامل بروتون واحد وتقارن  $(^3J_{H-H}= 7.48 Hz)$  تعود الى بروتون  $(H_a)$ .

طيف الرنين النووي المغناطيسي للفسفور



بين طيف الرنين النووي للفسفور للمعقد  $[Hg(L)(PPh_3)_2]Cl_2$  وجود ايزومرين في محلول العينة اشارة احادية عند  $(\delta P= 25.55 ppm)$  في الجهة الموجبة حيث ان الاشارة الاحادية تدل على تكافؤ ذرتي الفسفور في المعقد رباعي السطوح  $[Hg(L)(PPh_3)_2]Cl_2$  بالإضافة لوجود اشارة اخرى عند  $(\delta P= 45.72 ppm)$  في الجهة الموجبة يدل ارتفاع قيمتها على تجاوز ذرة الفسفور لذرة الكلور ذات

## طيف الاشعة تحت الحمراء للمعقد

[Ni(L)(dppe) Cl<sub>2</sub>

اظهر طيف الاشعة تحت الحمراء للمعقد [Ni(L)(dppe)Cl<sub>2</sub>] حزمة عند (3411cm<sup>-1</sup>) تعود الى مط ν (N-H) [6]، وظهور حزمة عند (1625cm<sup>-1</sup>) اعزيت الى التردد الاهتزازي لمجموعة ν (H-C) اعزيت الى التردد الاهتزازي لمجموعة ν (C=N) [13,14]، وحزمة عند (1575cm<sup>-1</sup>) تعود لمط ν (C=C) الاروماتية [7]، وظهور حزمة عند التردد (1485cm<sup>-1</sup>) اعزيت لمط ν (C=N) [8]، وتبين ظهور حزمة جديدة عند (1434cm<sup>-1</sup>) العائدة لمط ν (P-Ph) [9]، وحزمة عند (1022 cm<sup>-1</sup>) اعزيت لمط ν (C-N) [10]، بالاضافة لحزمتين جديدتين عند التردد (1093cm<sup>-1</sup>، 690) تعود لمط وانحناء (C-P)، وظهور حزمة عند (999 cm<sup>-1</sup>) تعود لمط [11] ν(N-N)، وحزمة عند (744cm<sup>-1</sup>) اعزيت لمط [12] ν(C-S)، بالإضافة الى حزمة عند تردد 51cm<sup>-1</sup> 30<sup>(1)</sup> العائد الى مط ν (C-H) الاروماتية [7]، وحزمة عند (2881 cm<sup>-1</sup>) اعزيت لمط ν (C-H) الاليفاتية [7]، وحزمة جديدة عند (513 cm<sup>-1</sup>) تعود لمط ν (Ni-N) بالاضافة لحزمة عند (628cm<sup>-1</sup>) تعود لمط ν (C-Cl) .

## طيف الاشعة تحت الحمراء للمعقد [Ni(L)

(dppp)Cl<sub>2</sub>

اظهر الطيف للمعقد [Ni(L)(dppp) Cl<sub>2</sub>] حزمة عند (3409cm<sup>-1</sup>) تعود الى ν (N-H) [6]، وظهور حزمة عند التردد (1625cm<sup>-1</sup>) تعود لمجموعة ν(H-C) اعزيت الى التردد الاهتزازي لمط ν (C=N) [13,14]، وحزمة عند (1575cm<sup>-1</sup>) تعود للتردد الاهتزازي لمط ν (C=C) [7]، وظهور حزمة عند التردد (1485cm<sup>-1</sup>) اعزيت لمط ν (C=N) الحلقة الخماسية [8]، بالإضافة لحزمة جديدة عند (1436cm<sup>-1</sup>) تعود لمط ν (P-Ph) [9]، وحزمة

واشارة احادية عند (δH= 8.16ppm) وبتكامل بروتون واحد تعود الى (CH) بروتون (Hf)، واشارة احادية عند الازاحة (δH= 7.93 ppm) وبتكامل تقارن (3J<sub>H-H</sub> = 7.78 Hz) وبتكامل بروتون واحد تعود الى بروتون مجموعة (HE)، وتبين وجود اشارات متعددة عند (δH= 7.78 ppm) وبتكامل بروتون واحد تعود الى بروتون (HD)، كما اظهر الطيف اشارة ثنائية عند الازاحة (δH= 7.75 ppm) وثابت تقارن (3J<sub>H-H</sub> = 8 Hz) وبتكامل بروتونين تعود الى بروتون (Hc)، واشارة ثنائية عند (δH= 7.55 ppm) وثابت تقارن (3J<sub>H-H</sub> = 8.84 Hz) وبتكامل بروتونين اعزيت الى (Hb)، كذلك بين الطيف وجود اشارة احادية عند الازاحة (δH= 7.39 ppm) وبتكامل احدي عشر بروتونات تعود الى بروتون (Hh)، ووجود اشارات متعددة عند (δH= 7.33 ppm و 7.69) وبتكامل احدي عشر بروتون واحد تعود الى (HG) تعود الى بروتونات حلقات الفوسفين (H<sub>phenyl</sub>)، بالإضافة لاشارة ثلاثية عند الازاحة (δH= 7.14 ppm) وبتكامل تقارن (4J<sub>H-H</sub> = 8 Hz) وتكامل بروتون واحد اعزيت الى (Ha)، بالإضافة لاشارة ثلاثية عند (δH= 1.08 ppm) وبتكامل بروتون اعزيت لمجموعة (CH<sub>2</sub>) فوسفين (dppm) .

## طيف الرنين النووي المغناطيسي للفسفور

[Hg<sub>2</sub>(L)<sub>2</sub>(κ<sup>1</sup>-dppm)Cl<sub>2</sub>] Cl<sub>2</sub> للمعقد <sup>31</sup>P {<sup>1</sup>H}NMR

اظهر طيف الرنين النووي للفسفور للمعقد [Hg<sub>2</sub>(L)<sub>2</sub>(κ<sup>1</sup>-dppm)Cl<sub>2</sub>] Cl<sub>2</sub> اشارة احادية عند (δP= 51.55 ppm) في الجهة الموجبة حيث ان الاشارة الاحادية تدل على تكافؤ ذرتي الفسفور في المعقد رباعي السطوح .

النتائج المبينة في الجدول (1) حيث تم اختيار نوع من البكتيريا السالبة لصبغة كرام ونوع من البكتيريا الموجبة لصبغة كرام وفطر وجميعها تعتبر ممرضة للإنسان والحيوان.

بينت النتائج ان جميع المحاليل ذات فعالية ضد ميكروبية اتجاه الاجناس البكتيرية المختارة بالرغم من مقاومة بعضها للمضادات الحياتية.

بينت نتائج فعالية المعقدات المحضرة فعاليتها الضعيفة اتجاه انواع البكتيريا المختارة تزداد مع زيادة التركيز حيث ان التركيز  $10^{-4}$  والتركيز  $10^5$  لم تظهر اي فعالية المعقدات بينما التركيز  $10^3$  اظهر فعالية في بعض المعقدات حيث اظهر المعقد  $[Hg(L)(PPh_3)_2]Cl_2$  اعلى نسبة تثبيط بقيمة (15mm) عند اعلى تركيز ( $10^{-3}g/mol$ ) لنوع البكتيريا السالبة لصبغة كرام *Acinetobacter baumannii* (-).

بينما اظهر المعقد  $[Hg(L)(\kappa^1-dppm)Cl_2]Cl_2$  اعلى نسبة تثبيط بلغت (11mm) عند اعلى تركيز ( $10^{-3}g/mol$ ) لنوع البكتيريا الموجبة لصبغة كرام *S. faecalis* (+).

ظهرت كتف عند ( $1132Sh\ cm^{-1}$ ) اعزيت لمط  $\nu$  (C-N) [10]، بالإضافة لحزمة جديدة عند التردد ( $1093cm^{-1}$ ) تعود لمط  $\nu$  (C-P) وحزمة اخرى جديدة عند ( $694cm^{-1}$ ) تعود لانحناء  $\delta$  (C-P) [9]، وظهور حزمة عند ( $1029cm^{-1}$ ) اعزيت لمط  $\nu$  (N-N) [11]، وحزمة عند التردد ( $746cm^{-1}$ ) تعود لمط  $\nu$  (C-S) [12]، بالإضافة الى انه تبين وجود حزمتين عند التردد ( $3070cm^{-1}$ ,  $2891cm^{-1}$ ) العائد الى مط  $\nu$  (C-H) الاليفاتية و الاروماتية على التوالي [7] وظهور حزمة جديدة عند ( $513cm^{-1}$ ) اعزيت لمط  $\nu$  (Ni-N) بالإضافة لحزمة جديدة عند  $cm^{-1} 628$  (1) تعود لمط  $\nu$  (C-Cl).

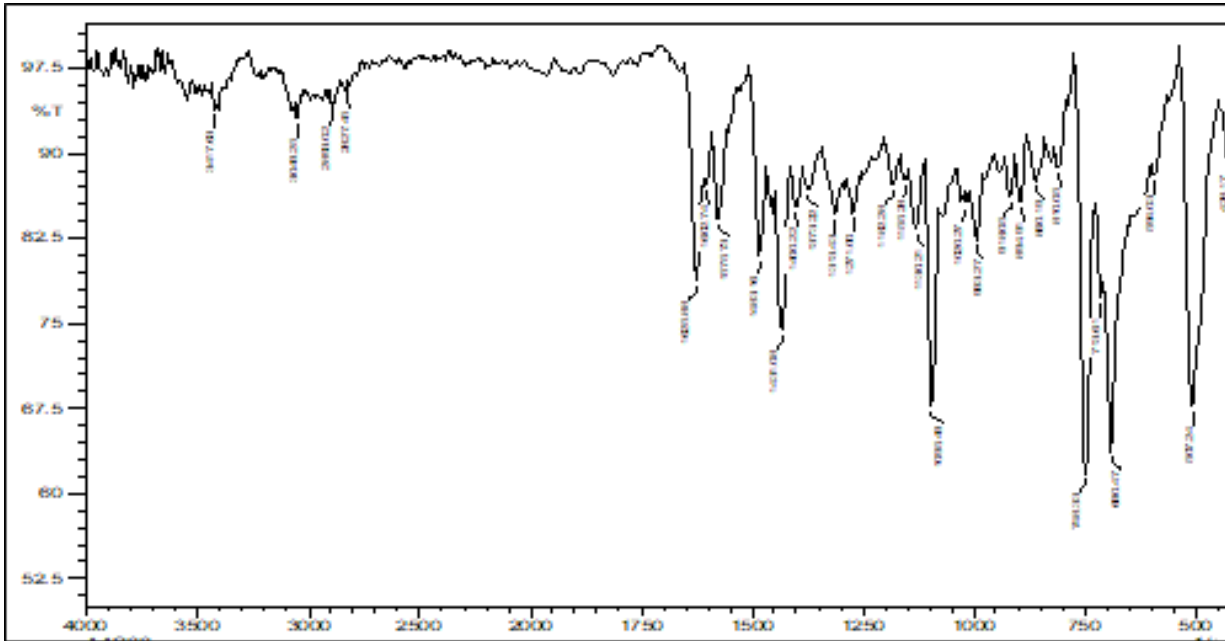
#### تقييم النشاط البايولوجي

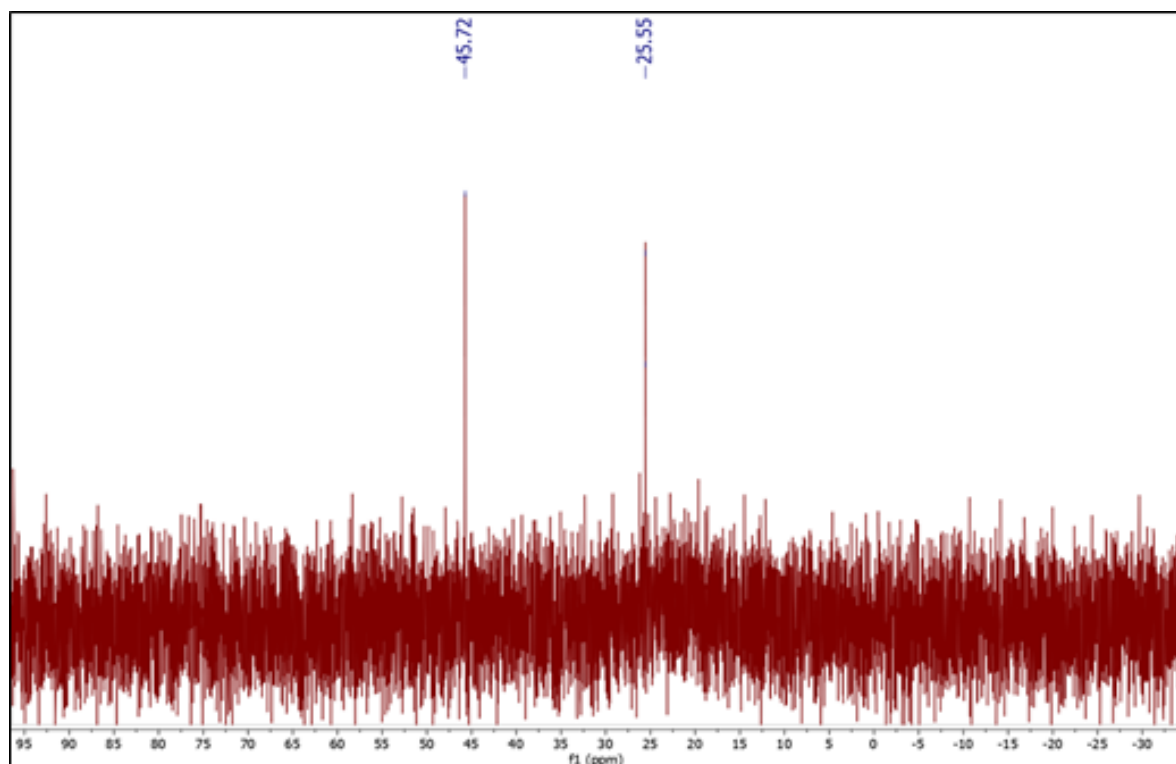
حضرت المحاليل لبعض معقدات الزئبق والنيكل المحضرة باستخدام مذيب (DMSO) ولكل معقد ثلاث تراكيز ( $10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}g/mol$ )، وتم قياس الفعالية البايولوجية بطريقة Agar -well diffusion method .

بعد اجراء الفحوصات المتعلقة بفعالية المحاليل تجاه اجناس البكتيريا المختلفة أمكن الحصول على

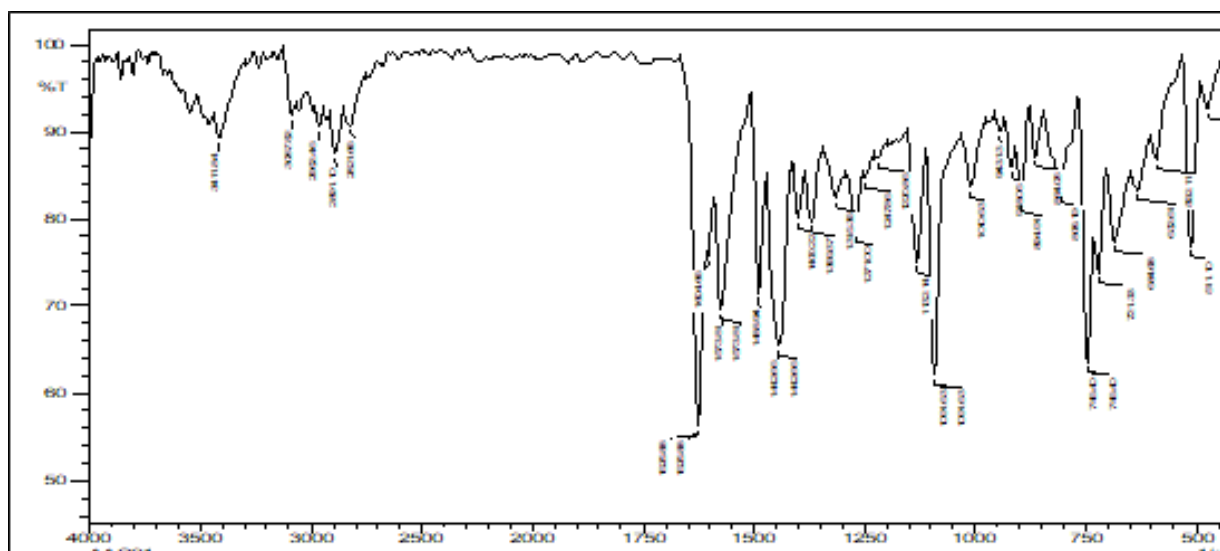
جدول رقم (1) الفعالية التثبيطية لبعض المركبات المحضرة على نوعين من البكتيريا الموجبة والسالبة وفطر

Materials	Inhibition zone (Biological activity) of materials against bacteria measured by millimeter(mm)		
	<i>A.baumannii</i>	<i>S.faecalis</i>	<i>Candida albicans</i>
L	n.a	n.a	10
$[Hg(L)(\kappa^1-dppm)Cl_2]Cl_2$	12	11	9
$[Hg(L)(PPh_3)_2]Cl_2$	15	10	10
$[Ni(L)_2(dppe)]Cl_2$	n.a	n.a	n.a
$[Ni(L)(dppp)]Cl_2$	n.a	n.a	n.a

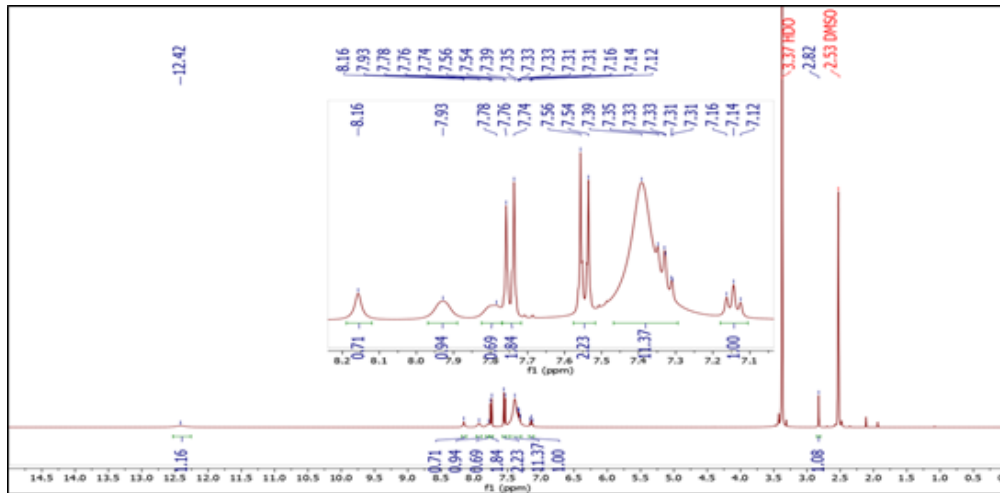




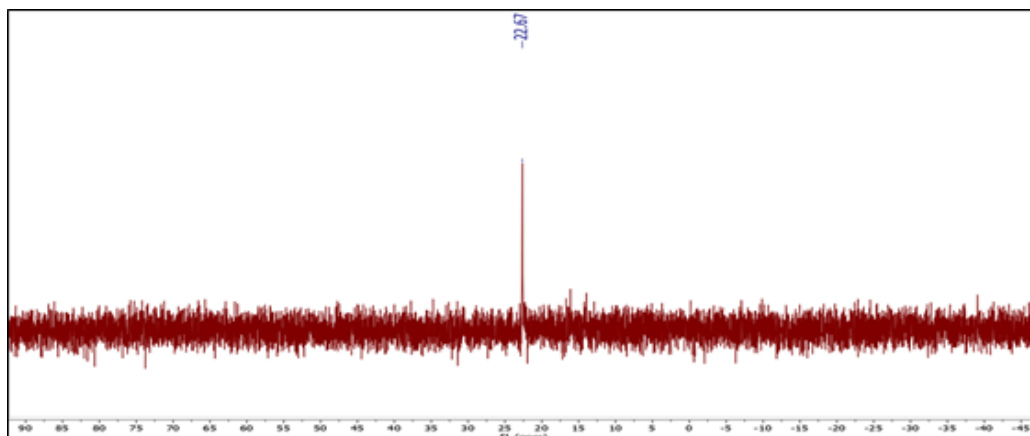
الشكل (4) طيف الرنين النووي المغناطيسي للفسفور للمعقد  $[\text{Hg}(\text{L})(\text{PPh}_3)_2]\text{Cl}_2$



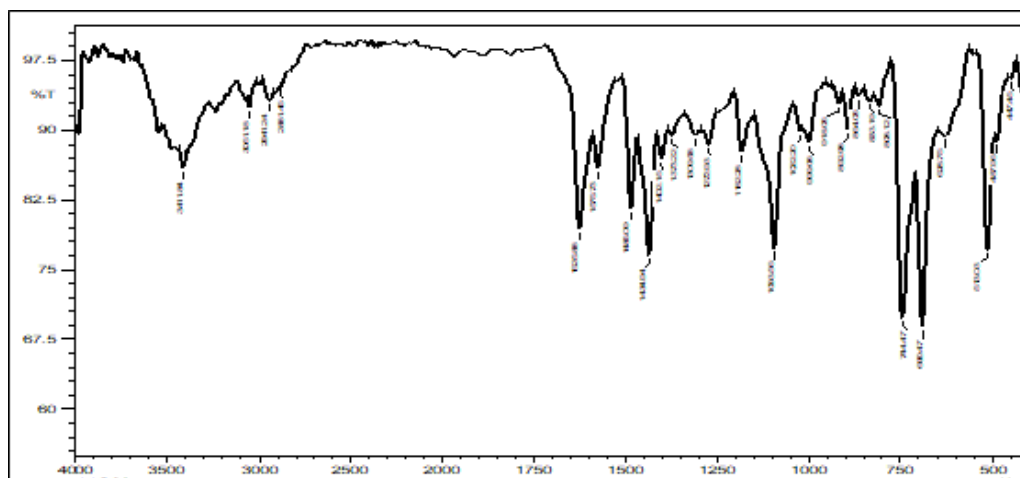
الشكل (5) طيف الاشعة تحت الحمراء للمعقد  $[\text{Hg}_2(\text{L})(\kappa^1\text{-dppm})\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$



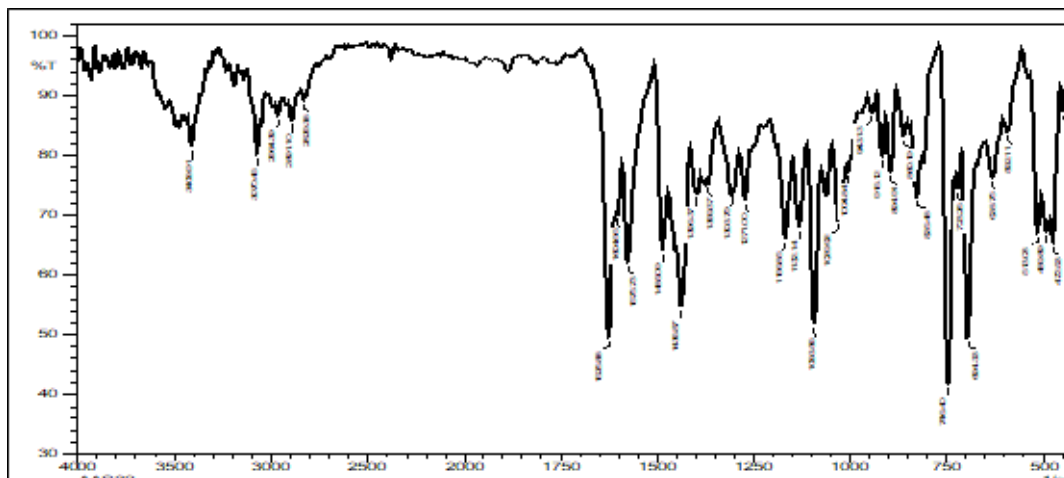
الشكل (6) طيف الرنين النووي المغناطيسي للفسفور للمعقد  $[Hg(L)(\kappa^1-dppm)_2]Cl_2$



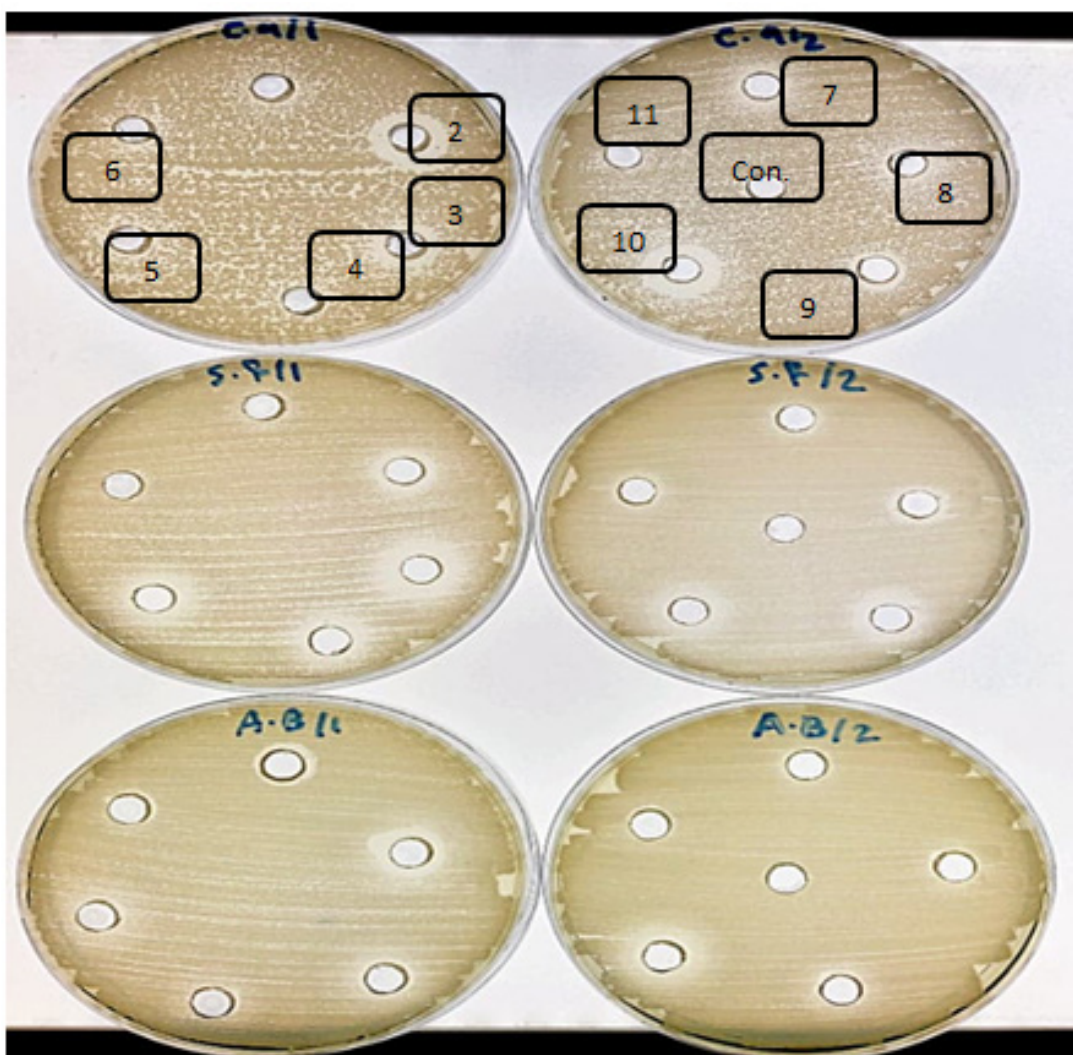
الشكل (7) طيف الرنين النووي المغناطيسي للفسفور للمعقد  $[Hg(L)(\kappa^1-dppm)_2]Cl_2$



الشكل (8) طيف الاشعة تحت الحمراء للمعقد  $[Ni(L)(dppe)]Cl_2$



الشكل (9) طيف الأشعة تحت الحمراء للمعقد  $[\text{Ni}(\text{L})(\text{dppp})]\text{Cl}_2$



الشكل (10) نتائج الفعالية الشيطانية للبكتيريا لعدد من المعقدات المحضرة

## المصادر

- J, Devi CS. Synthesis, spectral characterization, antimicrobial, DNA interactions and molecular modeling studies of metal complexes of 1, 3-benzothiazole carbohydrazone. *Journal of Chemical Sciences*. (2018) May;130:1-3.
- Nakamoto K. Infrared and Raman spectra of inorganic and coordination compounds, part B: applications in coordination, organometallic, and bioinorganic chemistry. *John Wiley & Sons*; (2009) Jan 16.
  - Mohapatra RK, Sarangi AK, Azam M, El-ajaily MM, Kudrat-E-Zahan M, Pat-joshi SB, Dash DC. Synthesis, structural investigations, DFT, molecular docking and antifungal studies of transition metal complexes with benzothiazole based Schiff base ligands. *Journal of Molecular Structure*. (2019) Mar 5;1179:65-75.
  - Al-Doorri LA, Irzoqi AA, Jirjes HM, Al-Obaidi AH, Alheety MA. Zn (II)-isatin-3-thiosemicarbazone complexes with phosphines or diamines for hydrogen storage and anticancer studies. *Inorganic Chemistry Communications*. (2022) Jun 1;140:109454.
  - Yale HL, Losee K. 2-Amino-5-substituted 1, 3, 4-oxadiazoles and 5-imino-2-substituted  $\Delta$ 2-1, 3, 4-oxadiazolines. A group of novel muscle relaxants. *Journal of medicinal chemistry*. (1966) Jul;9(4):478-83.
  - Mohapatra RK, Sarangi AK, Azam M, El-ajaily MM, Kudrat-E-Zahan M, Pat-joshi SB, Dash DC. Synthesis, structural investigations, DFT, molecular docking
  - Osohole, A. A. Syntheses and characterization of some tetradentate Schiff-base complexes and their heteroleptic analogues. *E-Journal of Chemistry*, (2008), 5.1: 130-135.
  - Manjula S, Khan S, Syed AA, Thanoi S, Tocharus C, Nudmamud-Thanoi S, Sobhon P, Samontha A, Waiyawat W, Shioわたana J, McLaren RG. 4-Aminoantipyrine as a new electrophilic coupling reagent for spectrophotometric determination of iron (III) in water, industrial effluent and soil samples. *Sci Asia*. (2007);33:455-60.
  - Macholz, R. M. (1982). Environmental Health Chemistry. The Chemistry of Environmental Agents as Potential Human Hazards. Herausgegeben von JD McKINNEY. 656 Seiten, zahlreiche Abb. und Tab. Ann Arbor Science Publishers INC., Ann Arbor 1981. Preis: 27.40. *Food/Nahrung*, 26(5), 486-487.
  - Wang, C., Li, D., Too, C. O., & Wallace, G. G. (2009). Electrochemical properties of graphene paper electrodes used in lithium batteries. *Chemistry of Materials*, 21(13), 2604-2606.
  - Al-Janabi EM, Alheety MA, Al-Jibori SA, Faihan AS, Al-Janabi AS. Hydrogen adsorption of some new Mercury (II)-benzotriazole dithiocarbamate mixed ligand complexes: kinetic studies. *Journal of the Iranian Chemical Society*. (2023) Apr 15:1-0 .
  - Sudeepa K, Narsimha N, Aparna B, Sreekanth S, Aparna AV, Ravi M, Mohamed

- and antifungal studies of transition metal complexes with benzothiazole based Schiff base ligands. *Journal of Molecular Structure*. (2019) Mar 5;1179:65-75.
12. Jassim IK, Harth SS, Dhedan RM, obais Abd A. Synthesis and study the biological activity of some six, five and fused ring heteroatome systems derived from 2-mercapto benzothiazole. *Tikrit Journal of Pharmaceutical Sciences*. (2012);8(1):96-105.
  13. Sudeepa K, Narsimha N, Aparna B, Sreekanth S, Aparna AV, Ravi M, Mohmed J, Devi CS. Synthesis, spectral characterization, antimicrobial, DNA interactions and molecular modeling studies of metal complexes of 1, 3-benzothiazole carbohydrate. *Journal of Chemical Sciences*. (2018) May;130:1-3.
  14. CĂLINESCU M, Ion E, Stadler AM. Studies on nickel (II) complex compounds with 2-benzothiazolyl hydrazones. *Revue Roumaine de chimie*. (2008);53(10):903-9.

