

تقييم كفاءة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في النجف الأشرف

ضياء الدين سالم قاسم كاظم محمد
كلية التربية للبنات – جامعة الكوفة
مهند هادي حسن* علي راضي* فاهم عبد علي*
*شعبة المختبر والبيئة – مديرية مجاري النجف

الخلاصة

تم تقييم كفاءة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في النجف الاشرف للفترة من ٢٠٠٨/١/١ ولغاية ٢٠٠٨/١٢/٣١ حيث درست محددات التلوث البيئي للمياه الواردة إلى المحطة والمياه المعالجة وقبل تصريفها للنهر وشملت هذه المحددات كل من الاحتياج الحيوي للأوكسجين (BOD) والاحتياج الكيميائي للأوكسجين (COD) والمواد العالقة الصلبة الكلية (TSS) و (pH) ودرجة الحرارة وتركيز الفوسفات (PO4-3) والكبريتات (SO4-2) والنترات (NO3-) والكلوريدات (Cl-) والامونيا والشحوم والزيوت . وقد لوحظ أن كفاءة المحطة في التخلص من (BOD) تصل إلى 81.5% ومن (COD) إلى 76% ومن (TSS) بحدود 66%. وبشكل عام فان المحطة تعمل بكفاءة جيدة حيث إن طاقتها التصميمية تبلغ 35000 متر مكعب/اليوم و طاقتها المتاحة تبلغ 28000 متر مكعب/اليوم وان معدل الجريان الداخل للمحطة خلال العام المذكور كان يبلغ 24000 متر مكعب/اليوم .

Abstract

This study has been evaluate of sewage efficiency treatment station in Najaf city, a period from 1/1/2008 to 31/12/2008, the limits of environmental pollution from station before draining it to the river were evaluated comprise biological oxygen domain (BOD), chemical oxygen domain (COD), phosphate ion (PO4⁻³), sulphate ion (SO4⁻²), nitrate (NO⁻³), chloride ion (Cl⁻), ammonia (NH3) greasy and oils. We noticed that the station efficiency to from (BOD) and (COD) to 81.5% and 76% respectively, TSS was 66%. Generally the station is working in good efficient, so the design energy 35000m³/day and the energy average 28000m³/day and the flow rate of water to station 24000m³/day.

المقدمة

إن تصريف مياه الصرف الصحي إلى الأنهار بدون معالجة أو بمعالجة غير كفوءة من قبل محطات معالجة هذه المياه يسبب ضررا كبيرا للبيئة المائية لما تحتويه تلك المياه الثقيلة من تراكيز عالية من المحددات البيئية الضارة ، وهي حالة عامة في العراق حيث تقع اغلب قصبات المدن على ضفاف الأنهار ، ومن الأضرار التي تسببها الإخلال بالتوازن البيئي و حدوث الإثراء الغذائي Eutrophication في الأنهار والتي تتلخص في نمو كائنات غير مرغوب بها على حساب حياة أحياء أخرى مهمة كالأسماك وانتشار الميكروبات المرضية وزيادة تراكيز محددات أخرى كالمركبات الفينولية المسرطنة و الفضلات المستهلكة للأوكسجين وغيرها من محددات التلوث (3,2,1) ويساعد الانخفاض الحاد في مناسيب الأنهار وهبوط سرعة جريانها إلى تفاقم تلك الأضرار (4) ، وقد أكدت الأدبيات (3,4,5,7,9) إن التقليل من خطورة هذه المياه يكمن في المعالجة الفعالة والكفوءة لإزالة الملوثات وتكسيرها وتحويلها إلى مركبات قليلة الخطورة باتباع طرق الترسيب والتفوية والترشيح والمعالجة بالكلور وغيرها من العمليات التي تقوم بها محطات المعالجة. وقد أوضحت بعض الدراسات من خلال تقييمها لكفاءة محطات معالجة المياه الثقيلة (5,6) والمياه المطروحة من المعامل (4) إنها تحمل محددات تلوث أعلى من تلك التي تسمح بها المواصفة العراقية الخاصة بملوثات الأنهار . إن محطة معالجة مياه الصرف الصحي في النجف الاشرف تخدم مايقارب (125) ألف نسمة من سكان المدينة – وهي المحطة العاملة الوحيدة في الوقت الحاضر وتقع في منطقة البراكية على بعد 3 كم جنوب مدينة الكوفة وتقوم بمعالجة المياه الثقيلة الواردة إليها من شبكة المجاري الرئيسية وذلك بالتخلص من القطع الكبيرة والصغيرة مرور تلك المياه على شبكات معدنية خشنة وناعمة ثم إلى وحدة إزالة الرمال ثم إلى وحدة إزالة الحبوب

فوحدة المعالجة الابتدائية عبر أحواض الترسيب حيث يتم التخلص من 70% من الرواسب و 15% من الاحتياج الحيوي للأوكسجين (BOD) ثم تدفع إلى المعالجة الثانوية التي تشمل وحدات التهوية والترسيب الثانوي وفيها يصل التخفيض الكلي في الـ BOD الى 15% والرواسب الى 77 % ثم تدفع إلى وحدة إضافة الكلور وهي معطلة حالياً ، إما الرواسب المتخلفة فتركز وتهضم وتجفف وتباع كسماد . لقد اجري هذا البحث لغرض تقييم وتحسين أداء محطة معالجة مياه الصرف الصحي في النجف الاشراف بغية الوصول إلى توصيات تؤدي إلى تحسين واقع البيئة المائية في العراق.

الجزء العملي

أ – المواد الكيميائية

جميع المواد الكيماوية عالية النقاوة مجهزة من شركات (BDH, Merck)

ب – طرق العمل

يؤخذ لتر واحد من العينة قبل دخولها المعالجة وبعد إتمام المعالجة وقبل تصريفها إلى النهر وتوضع في قناني بلاستيكية مرة واحدة يومياً ، ويتم قياس درجة الحرارة مباشرة ثم الدالة الحامضية (pH) أما التقديرات الأخرى فقد أجريت جميعها بموجب الطرق القياسية المعتمدة (10) وكالاتي :

- ١- الاحتياج الحيوي للأوكسجين (BOD) اتبعت طريقة 5-Day BOD Test
- ٢- الاحتياج الكيماوي للأوكسجين (COD) اتبعت طريقة Closed Reflex Colorimetric
- ٣- المواد العالقة الصلبة (TSS) اتبعت طريقة TSS (103 – 105 C)
- ٤- تقدير الفوسفات - طريقة Vanadomolybdo phosphoric acid Colorimetric
- ٥- الكبريتات - اتبعت طريقة Gravimetric Method With drying of Residue
- ٦- الكلوريدات - اتبعت طريقة Argentometric
- ٧- النترات - اتبعت طريقة Indigo Colometric
- ٨- الامونيا - اتبعت طريقة Tetimetric
- ٩- الدهون والشحوم- اتبعت طريقة Partition - Gravimetric

ج – الأجهزة المستخدمة

- 1-PH – Meter Schott
- 2-Dissolved Oxygen Meter HACH HQ10
- 3-Electrical Balance ADAM CO.
- 4-DR/2400 Spectrophotometer HACH
- 5-CR 3200 Digital Reactor WTW Germany
- 6-BOD TRAK INCUBATOR ORCHIDIS CO.FRANCE
- 7-OVEN CARBOLITE CO. UK
- 8-FURNCE CARBOLITE CO. UK

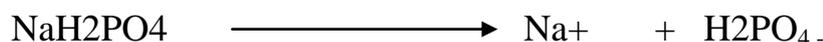
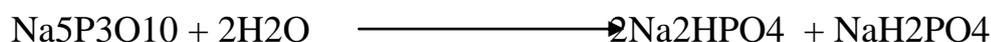
د - المواد الكيماوية المستخدمة

جميع المواد الكيماوية المستخدمة عالية النقاوة مجهزة من شركتي BDH و Merck.

النتائج والمناقشة

أ – محددات التلوث في مياه الصرف الصحي : أظهرت نتائج الدراسة ارتفاعاً كبيراً في محددات التلوث في المياه الواردة إلى المحطة كما موضح في الجدولين رقم (2,1) وهي نتيجة متوقعة لمياه ثقيلة غير معالجة وتعكس خطورة تصريف هذه المياه إلى شط الكوفة بدون معالجة وتتفاقم المشكلة مع انخفاض منسوب نهر شط الكوفة وقلة جريانه نتيجة لظروف الجفاف وشحة المياه . إن القيم التي سجلته دراسة (BOD) والتي تراوحت بين (88.24 – 199.60) ملغم/لتر وقيم (COD) التي كان مداها (223.20 - 327.58) ملغم/لتر والمواد العالقة الذائبة (TSS) والتي تراوحت بين (98.7 – 218.7) ملغم/لتر جدول رقم (1) ومقارنتها بالتراكيز المسموح بها لمحددات التلوث في المياه الثقيلة (7) تعكس مدى أهمية معالجة مثل هذه

المياه قبل تصريفها إلى النهر . فالقيم العالية من COD , BOD تمثل التركيز العالي للمواد العضوية التي تستهلك الأوكسجين الذائب والذي يؤدي إلى هجرة وموت الأحياء المائية(8). وكذلك زيادة TSS التي تجعل المياه غير صالحة للاستخدام البشري وقتلها للأحياء المائية غير القادرة على تحمل الأوساط المالحة وزيادة حجبها لأشعة الشمس في البيئات المائية(8) . إن قيم الدالة الحامضية pH والتي يشير إليها الجدول رقم (1) كان مداها بين (6.99 – 7.70) وهي ضمن الحدود التي سمحت بها المواصفة العراقية لمحددات التلوث والتي تقع في مدى (6.00 – 9.50)(7) وهذه النتائج مشابهة لما ذكرته بعض الأدبيات (6,4) إن قيم الدالة الحامضية القاعدية ضروري لنشاط البكتريا الهوائية في عمليات التهوية التي تجري في المحطة إضافة إلى تقليل التآكل في المعدات المعدنية(9). أما درجة الحرارة فقد تراوحت بين 16.9 في شهر كانون الثاني و30.8 في شهر آب جدول رقم (1) ويعزى ذلك بتأثر المياه ببرودة وحرارة الجو بينما كان محتوى هذه المياه من الكبريتات SO₄-2 يتراوح بين (528 – 2899) ملغم/لتر جدول رقم (1). إن الارتفاع الكبير في بعض الأشهر يمثل عمليات الحفر لمشروع مجاري المدينة وتسرب المياه الجوفية الغنية بالكبريتات إلى الشبكة الرئيسية وبالتالي إلى المحطة وتشير بعض المصادر إن التراكيز العالية من الكبريتات في المياه الثقيلة تعود إلى بعض أنواع البكتريا الكبريتيدية التي تحول الكبريتيدات إلى كبريتات(3) أما الانخفاض في التراكيز في بعض أشهر السنة فقد يكون سببه بعض أنواع البكتريا اللاهوائية التي تسبب تحرر غاز كبريتيد الهيدروجين نتيجة إختزال الكبريتات اللاعضوية (3) وبشكل عام فإن التراكيز المسجلة أعلى مما مسموح به (7) أما معدلات تراكيز الفوسفات فقد تجاوزت في بعض الأشهر الحد المسموح جدول رقم (2) وينعكس وجودها وتصريفها إلى مياه النهر إلى المساهمة في حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي (Eutrophication) وقد أكدت الدراسات دور الفضلات المنزلية في حدوث هذه الظاهرة في مياه الأنهار حيث تؤدي إلى النمو المفرط للطحالب وبالتالي تناقص كمية الأوكسجين الذائب نتيجة التحلل الحيوي للطحالب(1,2,3) إن مصدر التلوث في الفوسفات هي مساحيق التنظيف التي تحتوي على المواد المنشطة الفسفورية (Builder) وأكثر هذه المنشطات شيوعا هو ثلاثي متعدد فوسفات الصوديوم (Sodium tri-poly phosphate) الذي يتحلل مائيا بسرعة إلى مكونات بسيطة (1) وفق المعادلة:



إضافة إلى تفسخ المواد العضوية الفسفورية بفعل البكتريا لتكوين الفوسفات (9,3)

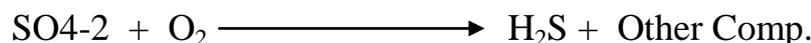


إما النتراة فلم يمكن التحسس بتراكيزها ومن المحتمل أن يرجع سبب ذلك إلى عدم وجود نشاط للبكتريا الهوائية التي تعمل أكسدة المواد النيتروجينية إلى أمونيا ثم إلى نتريت ثم إلى نتراة (3) . إن تركيز الكلوريدات كان في الحدود المسموحة(7) [جدول رقم (2)] فقد تراوح بين (383 - 511) ملغم/لتر وهو يتفق مع دراسات سابقة (12,4) . أما تراكيز الأمونيا كانت كبيرة في بعض الأشهر مقارنة بالمواصفة العراقية (7) كما يشير الجدول رقم (2) لنفس لبسبب الذي ذكر في مناقشة النتراة. لقد سجلت الدراسة ارتفاعا في معدلات قيم الزيوت والشحوم في بعض الأشهر وهو مشابه لما وجدته بعض الباحثين(5) ومن المحتمل إنها تسربت إلى مياه المجاري من محلات تبديل زيوت السيارات وغسلها فقد بلغت معدلاتها في بعض الأشهر حوالي 222 ملغم/لتر وهو تهديد خطير للأحياء المائية إذ إنها تستهلك الأوكسجين الذائب وتكون طبقة سطحية على سطح الماء تمنع تبادل الغازات وتحجب ضوء الشمس وتعيق عملية التركيب الضوئي للنباتات المائية إضافة إلى عرقلتها لعمل وحدات تصفية الماء ووحدات معالجة مياه الصرف الصحي إذ تسبب انسداد المرشحات (13,9,3)

ب - نوعية المياه المعالجة وكفاءة المعالجة: يبين الجدولين رقم (1, 2) معدلات تركيز المحددات المدروسة للمياه الواردة إلى المحطة (in=i) والمياه المعالجة (out=o) وكفاءة المعالجة السنوية % والتي حسبت كالآتي:

[(المعدل السنوي لتركيز المحدد في المياه الداخلة - المعدل السنوي لتركيز المحدد في المياه المعالجة) / المعدل السنوي لتركيز المحدد في المياه الداخلة] $100 \times$

وقد كانت كفاءة التخفيض من BOD بحدود 81.5% سنويا و من COD 76% ومن TSS بحدود 66% وهي كفاءة جيدة إذا ما قورنت بالرقم التصميمي النظري للتخلص من BOD (100%) وذلك يرجع إلى كون المحطة قديمة أعيد تأهيلها حديثا فقد أنشئت عام 1982 وتعمل بأكثر من طاقتها المتاحة ومع ذلك كانت كل قيم COD ، TSS ، BOD أقل من الحدود المسموح بها فقد بلغ المعدل السنوي لتركيز BOD (16.28) (ملغم/لتر وال COD (68.66) (ملغم/لتر وال TSS (51.25) (ملغم/لتر مقارنة بالحدود المسموح بها وهي (100,60,40) (ملغم/لتر(7) على التوالي. إن التهوية الكفوءة تذيب كمية كبيرة من الأوكسجين اللازم لتنشيط البكتريا الهوائية Aerobic Bacteria والتي تتغذى على الفضلات العضوية الذائبة والعالقة وتحولها إلى CO₂ (13,1) وتساعد عمليات التهوية على تبريد المياه وهذا ما سجلته دراسة درجة الحرارة جدول رقم (2) (2). أما تغيرات الدالة الحامضية (PH) فهي موضحة في الجدول رقم (2) إذ يلاحظ إن المياه المعالجة أكثر قاعدية من الداخلة إلى المحطة وتلك نتيجة طبيعية بسبب زيادة بعض المحددات التي تزيد من القاعدية أثناء المعالجة مثل النترات. أما معالجة الفوسفات فيظهرها والجدول رقم (2) (2) إذ أدت عمليات الترسيب الأولية والثانوية إلى خفض ملحوظ في تراكيز الفوسفات في المياه المعالجة ولا زالت التراكيز في بعض الأشهر أعلى مما حددته المواصفات (7) بسبب افتقار المحطة لوحدة معالجة الفوسفات. أما كفاءة المحطة في تخفيض نسبة الكبريتات فبالرغم من عدم وجود وحدة معالجة خاصة بها فإن تراكيز الكبريتات في المياه الخارجة من المحطة أعلى مما حددته المواصفات (7) إلا هناك تخفيضا في تراكيزها وقد يعود سبب ذلك إلى عمليات الترسيب إضافة إلى تأكسد قسم منها في أحواض التهوية بفعل البكتريا الهوائية (3) حسب المعادلة:



إن افتقار المحطة لوحدة معالجة الكلوريدات والشحوم والزيوت جعل كفاءة التخلص منها قليلة كما يوضحها الجدول رقم (2). أما تراكيز النترات التي زادت بشكل كبير وبأكثر مما مسموح به (7) ومن المحتمل إن يكون سبب ذلك عملية التهوية التي تعمل على أكسدة المواد النيتروجينية إلى نترات ويؤيد ذلك زيادة تراكيز الأمونيا كما إن فضلات المجاري تتحول فيها المياه الحاوية على النيتروجين إلى نترات (14) لقد أدرجت كفاءة المحطة في تخفيض الامونيا كما في الجدول رقم (2) وهي بشكل عام ضمن الحدود المسموح بها (7). وبشكل عام ومع كون المعالجات التي تجري في المحطة من النوع غير المتقدم وطبيعة العمليات التقليدية التي تجري فيها للمياه الثقيلة وعدم توفر الوسائل الكفيلة بمعالجة أكثر المحددات إلا إن المياه المعالجة فيها ضمن المواصفات المسموح بها خاصة مع أهم ثلاث محدثات وهي BOD , TSS و COD . وقد أشارت دراسات قام بها الباحثون على محطات المعالجة في بغداد (6). ومحطات معالجة في بعض المعامل (15,4) إن محدثات التلوث في المياه المعالجة في هذه المحطات ذات تراكيز أعلى من تلك المسموح بها للمياه الثقيلة .

إن التوصيات والاقتراحات التي يمكن تقديمها من نتائج هذه الدراسة ما يلي:

١. تطوير محطة معالجة مياه الصرف الصحي في النجف في البراكية من خلال توسيعها وتشغيل وحدة المعالجة بالكلور وإضافة بعض الوحدات لمعالجة الفوسفات والنترات والكبريتات .
٢. إنشاء محطات أخرى على غرار هذه المحطة كي يمكن التخلص من الفضلات المنزلية وغيرها خاصة وان الحد الأعلى الذي صممت من اجله المحطة هو خدمة ١٢٥ ألف نسمة من سكان المدينة
٣. تفعيل عمل لجان حماية البيئة ودعمها كي تؤدي واجباتها بصورة فعالة.
٤. وضع برنامج رقابي للحد من التجاوزات على شبكة الصرف الصحي من قبل المستشفيات والمعامل.

٥. تقيد شركات الأعمار والمقاولين بالالتزام بعدم تصريف المياه الجوفية من جراء أعمال الحفر على شبكة الصرف الصحي مما يؤثر سلباً على كفاءة عمل المحطة
٦. إجراء دراسة تتناول تركيز الفينولات والمعدن الثقيلة في مياه الصرف الصحي .

جدول رقم (١) : المعدل الشهري لقراءات قيم TSS,COD,BOD ب(ملغم / لتر) خلال عام ٢٠٠٨

TSSo	TSSi	CODo	CODi	BODo	BODi	الشهر
39.48	154.66	76.38	265.90	23.88	88.24	1
32.40	151.95	33.57	223.20	20.00	92.87	2
30.80	151.50	76.60	294.30	23.92	92.53	3
32.86	164.63	59.25	270.25	15.23	69.56	4
31.35	155.00	57.81	226.00	9.94	66.63	5
26.54	171.00	55.70	319.00	13.83	72.33	6
28.64	155.64	55.47	260.58	44.45	199.60	7
28.25	136.00	56.84	225.00	41.75	168.36	8
26.79	135.91	57.41	254.50	17.22	119.45	9
28.88	140.80	50.54	287.90	6.52	61.26	10
32.71	155.03	51.90	327.58	8.64	66.07	11
41.00	158.00	55.81	287.63	15.50	91.64	12
60	750	<100	-	<40	1000	المحددات العراقية (٧)
79.25%		78.80%		79.73%		الكفاءة
41.00- 26.54	171.00- 135.91	76.60- 33.57	327.58- 23.20	44.45- 6.52	199.60- 66.07	المدى

i: المياه الثقيلة الواردة الى المحطة
o: المياه الثقيلة الواردة الى المحطة

جدول رقم (٢): المعدل السنوي لقراءات قيم O&G ,NH₃ ,NO₃⁻ ,Cl⁻ ,SO₄⁻² ,PO₄⁻³ ,T, pH (ب(ملغم/لتر) خلال عام ٢٠٠٨

O&G 0	O&G i	NH ₃ 0	NH ₃ i	NO ₃ ⁻ 0	NO ₃ ⁻ i	Cl ⁻ 0	Cl ⁻ i	SO ₄ ⁻² 0	SO ₄ ⁻² i	PO ₄ ⁻³ 0	PO ₄ ⁻³ i	T 0	T i	pH 0	pH i	الاشهر
10.4	13.6	◆	◆	17	nil	341	384	2642	2849	1.3	13.6	15	16.94	7.89	7.529	1
48.4	63.2	◆	◆	9	nil	333	340	1044	1096	5.2	19.2	16.55	17.9	8	7.7	2
8.5	272	◆	◆	7	nil	383	397	1002	1205	0.4	8.8	20.87	21.89	8.15	7.94	3
◆	◆	14	16.8	5	nil	425	432	904	1112	0.4	2	23.16	24.3	7.84	7.44	4
90	222	12.3	17.9	9	nil	378	603	793	1039	1.6	1.5	25.58	26.48	7.69	7.38	5
21.8	72	11.2	14.6	15	nil	482	511	1010	1176	1.1	3.2	27.75	28.56	7.54	7.29	6
57	61	15	16.8	5	nil	347	383	940	1186	5.2	4.2	29.66	30.38	7.63	7.4	7
14	16	11	15	2	nil	397	418	868	927	3.2	4	30.03	30.8	7.58	7.27	8
60	110	5.6	17	8.5	nil	376	404	580	943	2.6	5.2	29.55	30.65	7.44	7.04	9
32	198	9	18	8	nil	312	333	89	1189	2.2	3.4	25.8	26.84	7.06	6.96	10
60	155	8.5	14	18	nil	355	397	448	528	8.8	13.8	22.52	23.74	◆	◆	11
164	174	14	16	15	nil	397	418	610	909	2.6	3.6	17.28	18.96	7.28	7.01	12
10	-	10	10	509	-	600	-	400	-	3	-	°م <35	°م 45	9.5-6	9.5-6	المحددات العراقية (7)

◆ = لم يجر الفحص

nil = آثار

i = المياه الثقيلة الواردة إلى المحطة

o = المياه الثقيلة الخارجة من المحطة

المصادر

١. علي، لطيف حميد " التلوث الصناعي " جامعة الموصل 1991.
٢. هوجز ، لورنت . " التلوث البيئي " . ترجمة محمد عمار الراوي وعبد الرحيم عشير . جامعة بغداد 1989 .
3. Hammer M J Water and Wastewater Technology 6th Ed 2008
٤. الفهداوي ، حكيم جبار ، رسالة ماجستير ، كلية التربية جامعة البصرة ١٩٩٩ .
٥. عباس وحسن حبيب وفردوس جابر ، مجلة القادسية للعلوم الصرفة ١٠،٩٨ (١) ٢٠٠٥ .
٦. حمادي ، علي حسون وخالد رشد واحمد رمضان ، مجلة علوم المستنصرية ١٦،٢٣ (٤) ٢٠٠٥ .
٧. محددات نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية من التلوث رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧ . والتعديلات الملحقة به، منشور دائرة حماية وتحسين البيئة – قسم العلاقات ١٩٩٨ .
٨. الهاشمي ، محمد علي . الندوة العلمية الأولى عن التلوث البيئي في محافظة بابل ، ٢٠٠٠ .
9. Viessman W, M . hammer , E.M.perez, P.a.chadik .Water Supply and Pollution Control 8th Ed 2008
10. Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water 20th Ed2005
١١. حسين ، نجاح عبود " شط العرب – دراسات علمية أساسية " مركز علوم البحار . جامعة البصرة ١٩٩١
12. Abbawi, S.A. M, Sc.Thesis, University of Mosul 1983
١٣. الفتلاوي ، علاء حسين ، الندوة العلمية الأولى عن التلوث البيئي في محافظة بابل ، ٢٠٠٠
14. AL.Maliki , A.D. M.Sc. Thesis. University of Basrah (1999)
١٥. سرحان ، عبد الرضا ، حسن عباس حبيب وعماد جاسم جواد ، مجلة القادسية – العلوم الصرفة ٢٠٠٢ . (١)٧،١٥١

تحضير وتشخيص 1,2,4 ثلاثي ازوليدين -3-ثايون

فانز عبد الحسين الرمحي

جامعة الكوفة – كلية التربية للبنات- قسم الكيمياء

الخلاصة

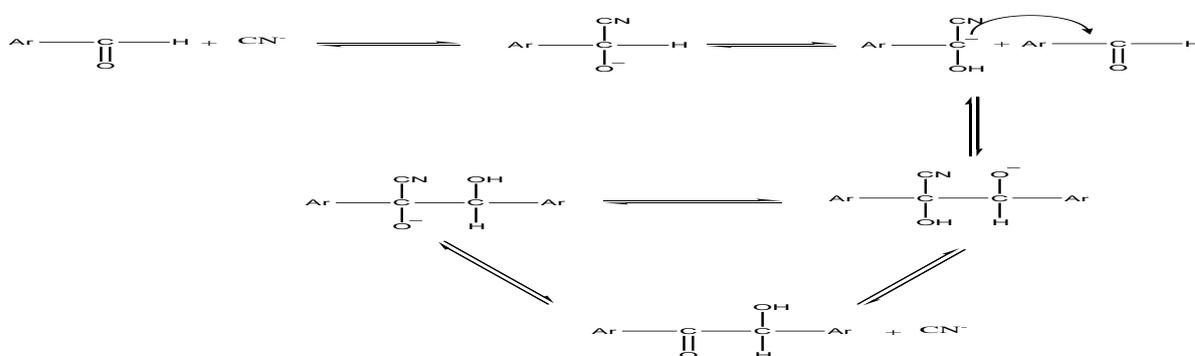
من تكاثف البنزوين حضر مشتق البنزوين 2-hydroxy-1-(4-hydroxyphenyl)-2-phenylethanone(A) ومن تفاعله مع ثنائي نايترو فنيول هايدرازين في الايثانول وقطرات من حامض الهيدروكلوريك حيث نتج المركب 4-[1-{2-(2,4dinitrophenyl)hydrazono}-2-hydroxy-2-phenylethyl]phenol (B). phenylethyl]phenol (B). الذي يعتبر أحد قواعد شف الجديدة وبعد اجراء عملية الغلق الحلقى لقاعدة شف المحضرة باستخدام ثايوسيانات البوتاسيوم KSCN حصلنا المركب الحلقى غير المتجانس 2-(2,4-dinitrophenyl)-5-[hydroxyl(phenyl) methyl]-5(4-hydroxyphenyl)-1,2,4-triazolidine-3-thione (C). وقد تمت دراسة تشخيص المركبات المحضرة الجديدة باستخدام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة والاشعة تحت الحمراء وقد اظهرت نتائج التحليل الطيفي صحة التراكيب المقترحة للمركبات المحضرة.

Abstract

This study includes synthesis a new heterocyclic compound which is 1,2,4-Triazolidine-3-thione (C) by reaction of 2-hydroxy 1-(4-hydroxy phenyl)-2-phenylethanone(A) with 2,4-dinitro phenyl hydrazine in ethanol with addition of many drops of hydrochloric acid and give the product 4-[1-{2-(2,4dinitrophenyl)hydrazono}-2-hydroxy-2-phenylethyl]phenol (B), which is named Schiff base and after cyclization by used KCSN, The product was the new hetero cyclic .TLC and FT-IR were used to Identify the prepared compounds.

المقدمة

في تفاعل تكاثف البنزوين تشارك جزيئين فقط من الالديهيدات الاروماتية بينما الالديهيدات الالفاتية يحصل لها تفاعلات جانبية منافسة مثل تفاعل الادلول . ويحضر الكاشف بوجود ايون (CN-) اذ ينفرد عن غيره من العوامل المساعدة بصفات مميزة ضرورية لحصول التفاعل بسبب كونه : نيوكليوفيل جيد، مجموعة مغادرة جيدة، قدرته على سحب الالكترونات وهذا يساعد على زيادة حامضية ذرة الـ H ومن ثم سهولة فقدانها وكذلك استقرارية الكربانيون . ويعتقد ان هذا التفاعل ينهج المسار الأتي بحسب الميكانيكية المقترحة(1-5) في المخطط التالي:



يلاحظ ان هذا التفاعل يشبه الى حد ما تفاعل كانزارو (الالديهيدات ليس لها H-α) ولكن بدلاً من استقبال ايون الديهايد يتكون في هذه الحالة كربانيون مستقر يقوم بمهاجمة جزيئة الالديهيد الثانية وهذا لا يحصل في تفاعل كانزارو بسبب عدم مقدرة العامل المحفز (OH-) على استقرارية الكربانيون بالمقارنة بمجموعة

(CN-) . لقد وجد ان الالديهيدات الالفاتية يمكن ان تشارك في هذا النوع من التفاعلات وتعطي ناتج استلة (11-6)(Acyltion).

التحضير

تم إجراء هذا البحث واخذ القراءات في كلية العلوم جامعة الكوفة.

1- طريقة تحضير مشتق البنزوين (A) .

2-hydroxy 1-(4-hydroxy phenyl)-2-phenyl ethanone

تم وزن 1.22 غم (0.01 من) مول 4- هيدروكسي بنزليدهايد مع 11 مل من البنزليدهايد بوجود سيانيد الصوديوم المائي NaCN مقدار 3 مل لمدة ساعتين بدرجة حرارة حوالي 80 م° مع ملاحظة تغير الالوان . فكان لون المزيج اثناء التفاعل وردي ثم تحول الى اللون البرتقالي وعند نهاية التفاعل أصبح لونه احمر . وعند اضافة كمية من NaCN بدأ يتحول المحلول الى اللون البني . وبعد ترشيح الراسب ثم غسله وتجفيفه تم قياس درجة انصهاره حيث بلغت (130) م° كان لون الراسب بني مصفر دلالة على تكون المركب 2- hydroxy 1-(4-hydroxy phenyl)-2-phenyl ethanone واخذ طيف FTIR له . و معادلة التفاعل كالآتي:

2- طريقة تحضير مشتق الهيدرازون (B)

4-[1-{2-(2,4dinitrophenyl)hydrazono}-2-hydroxy-2-phenylethyl]phenol

أذيب وزن 0.23 غم (0.006) مول من (A) مع 1.2 غم (0.006) مول من 2.4-ثنائي نايترو فنيل هيدرازين في 10 مل من كحول الايثانول عاكس وسخن المزيج بدرجة 65 م° مع التحريك المستمر لمدة 4 ساعات مع اضافة قطرات من حامض الهيدروكلوريك لتحفيز التفاعل ثم رشح الراسب وكان بلون برتقالي فاتح وتمت متابعة سير التفاعل باجراء فحص الـ TLC بين المواد المتفاعلة والناتجة كما تم التأكد من الناتج باخذ طيف FTIR وقياس درجة انصهاره وكانت (167) م° اما معادلة التفاعل فهي كالآتي :

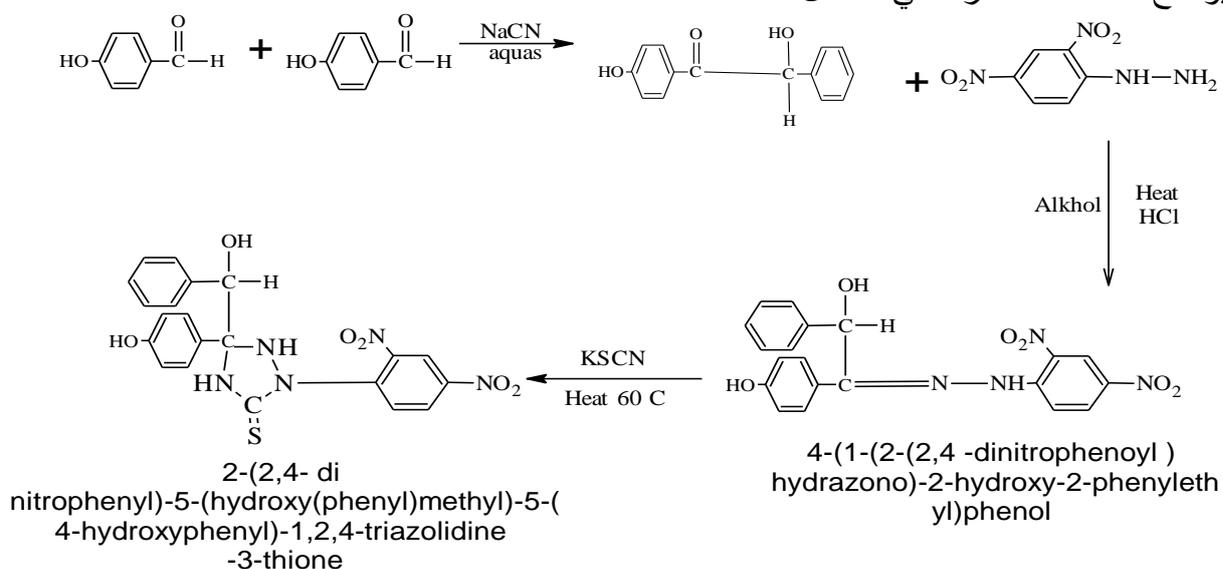
3 - طريقة تحضير المشتق الحلقي (C)

2(2,4-Dinitrophenyl)-5-(4-Hydroxy phenyl) 5- (Hydroxyl(phenyl)methyl) methyl-1,2,4-Triazolidine-3-Thione

اذيب 0.117 غم (0.001) مول من KSCN و 0.5 غم (0.001) مول من المركب (B) في 10 مل من الايثانول ثم اضيفت بضع قطرات من HCl الى مزيج التفاعل مع التحريك المستمر لمدة خمس ساعات بدرجة حرارة 60 م° نتج عنه غلق الحلقة وتكون المركب (C) بلون برتقالي محمر ، بعد ترشيحه وتجفيفه اخذ طيف FTIR وقياس درجة انصهاره (181) م° ..

النتائج والمناقشة

يوضح المخطط المسار الكلي للتفاعل



دراسة طيف FTIR لمشتق الهيدرازون المركب 2(A)-2-(4-hydroxy phenyl)-1-hydroxy phenyl ethanone

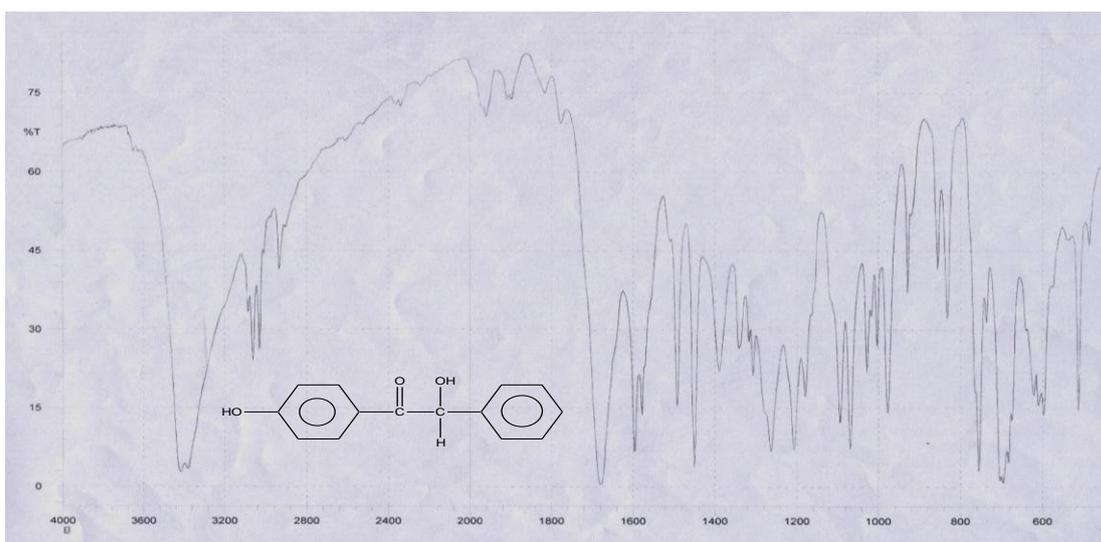
اظهر لنا طيف FTIR للمركب (A) (شكل ١) مشتق البنزوين المعوض بمجموعة OH في موقع بارا من حلقة الفينيل المجاورة لمجموعة C=O ، ظهور قمة واحدة حادة عند (1700 Cm-1) تمثل C=O وظهور قمتين حادة لـ OH عند (3300 – 3350 Cm-1). وعند مقارنته بطيف البنزوين المنشور في كتاب الكيمياء العضوية العملي (فيشر) (12,13) كان الطيفين متماثلين بدرجة كبيرة .

دراسة طيف FTIR لمشتق الهيدرازون المركب (B)-4-[1-{2-(2,4dinitrophenyl)hydrazono}-2-hydroxy-2-phenylethyl]phenol

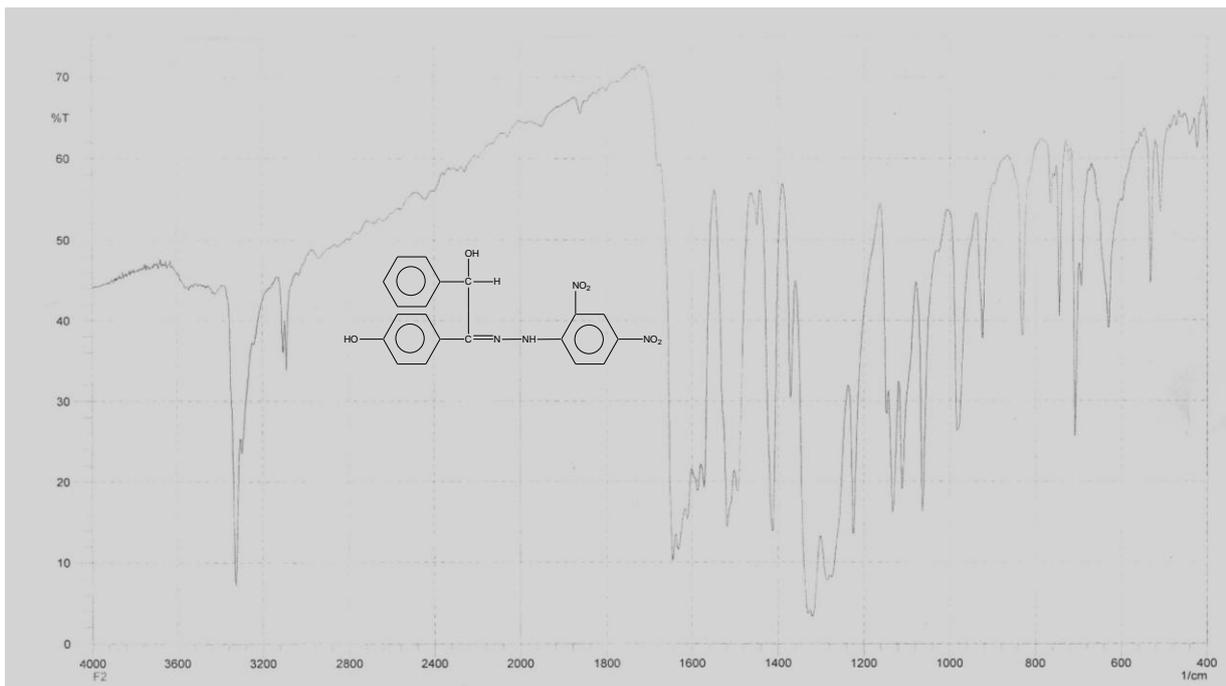
من تفاعل المركب (A) مع ثنائي نايثرو فينيل هيدرازين ومتابعة التفاعل باستخدام تقنية الطبقة الرقيقة T.L.C. وتغير لون المركب الناتج من الوردي الى البرتقالي الفاتح وتفسير طيف FTIR للمركب (B) الشكل (٢) نلاحظ اختفاء اصرة C=O عند (1700 Cm-1) وعدم ظهور قمة NH2 عند (3500-3700 Cm-1) ، وظهور قمة تمثل اصرة C=N عند (1650 Cm-1) مع ظهور قمتين حادتين تمثل مجموعتي OH عند (3200 - 3270 Cm-1) . وهذا يدل على تكون المركب (B) .

دراسة طيف FTIR للمركب الحلقي تراي ازوليدين 2(C)-2-(2,4-Dinitrophenyl)-5-(4-Hydroxy phenyl) methyl-1,2,4-Triazolidine-3-Thione

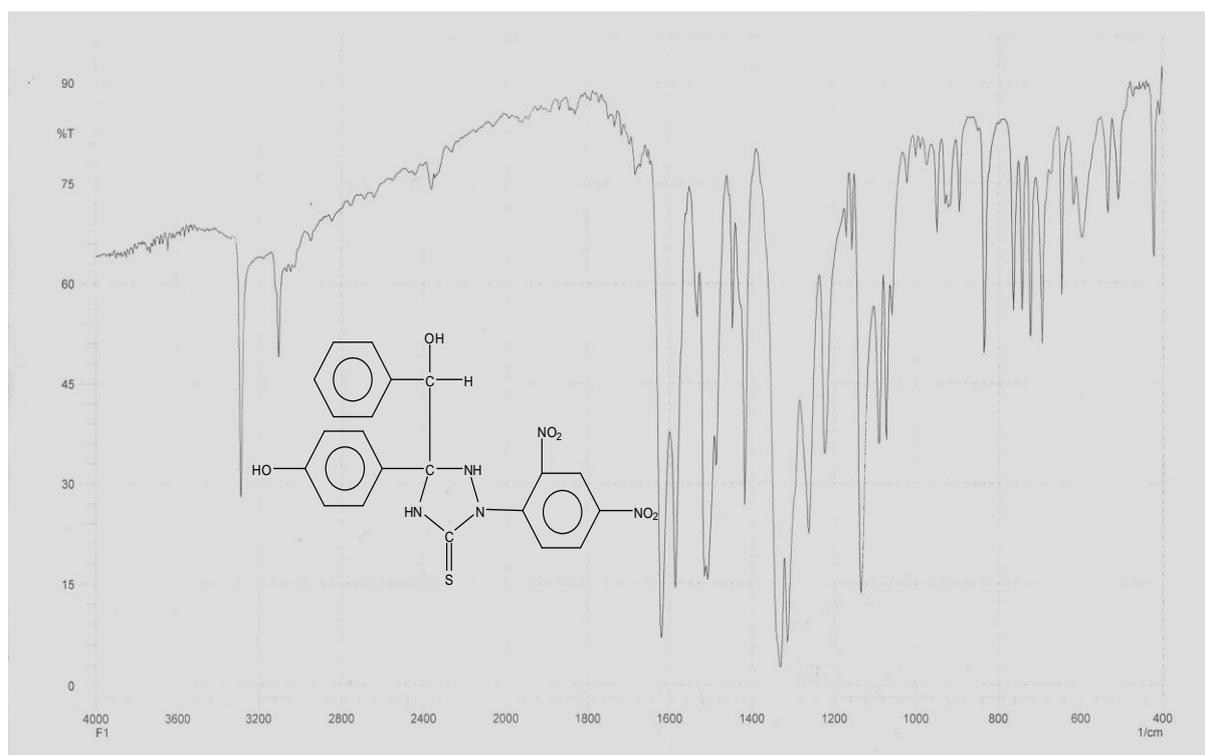
من تفاعل المركب (B) مع KSCN يحصل غلق حلقي للمركب (B) وتتكون حلقة خماسية غير متجانسة ثلاثية النايثروجين (١٤) . ومن متابعة سير التفاعل وتغير اللون اولاً من البرتقالي الفاتح الى البرتقالي المحمر ومن تفسير طيف FTIR الشكل (٣) نلاحظ ظهور عدة قمم تمثل C-N عند (1030 – 1200 Cm-1) مع اختفاء اصرة C=N عند (1650 Cm-1) وظهور قمة N-H المجاورة لـ C=S عند (1480 – 1520 Cm-1) وظهور قمة حادة لـ C=S عند (1160 Cm-1) مع ظهور قمتين لمجموعتي OH عند (3250، 3150 Cm-1) كذلك نلاحظ ظهور قمتين لمجموعتي NO2 حادة عند (1500- 11550 Cm-1) من ذلك نستنتج سير التفاعل بالشكل المطلوب وتكون المركب الحلقي غير المتجانس 1,2,4-Triazolidine - (C) 3-Thione.



شكل رقم (١) طيف المركب (A)



شكل رقم (٢) طيف المركب (B)



شكل رقم (٣) طيف المركب (C)

المصادر

- 1- R.W. Layer., Chem. Rev., 63(1963)489.
- 2 M.A. El-Bayomi; M. El-Asser and F.A. Abed Halim., J. Am. Chem. Soc., 39(1971)586.
- 3- A.A.H. Saeed, Ind. J. Soc., 17(8)462.(1979).
- 4- J. March, "Advanced Organic Chemistry", Reactions, Mechanisms and structures, Megraw – Hill, International Book Co., ED. John Wiley and Sons, New York, 816(1985).
- 5- L.P. Hammett, "Physical Organic Chemistry" Megraw – Hill Book Inc., New York, 333(1970).
- 6- R.T. Morrison and R.N. Boyd, "Organic Chemistry", Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 2nd Ed. Five Privated, 640(1973).
- 7- J. Sudhavar Rao, K. Magilaian and B. Sreenivasulu, Ind. J. Chem., 35B, 713(1996).
- 8- E.M. Hodnet and J. Tai, J. Med. Chem., 14, 115(1971).
- 9- S. Pati, "The chemistry of Carbon-Nitrogen double bond" , 1979, Jhon wiley and sons, New York,68(1970).
- 10- A. Staab, F. Vogtle and A. Mannschreck, Tetra. Lett., 21, 697(1965).
- 11- D.Y. Curtin and J.W. Hausser, J. Am., 83, 3474(1961).
- 12- L.F. Fieser, "Organic Chemistry of experiment". 5th Ed.310, (1983).
- 13- A.I. Vogel; "Practical Organic Chemistry" 3rd Ed. 708(1971).
- 14-R.Grigg;J.Chem.Rev.16.59-121(1987).