

خلاصة البحث

" التحري عن تكون مركبات الترايكلوميثان في شبكة ماء بغداد ومشاريعها "

يعتبر الكلور العنصر الرئيسي المستعمل في مجال معالجة المياه المعدة للاستهلاك البشري في مدينة بغداد. وذلك لفعاليتها القوية بازالة تاثير الملوثات المايكروبيولوجية الموجودة. مع ذلك، هنالك اهتمام بالمركبات العرضية المتشكلة، من جراء تفاعل الكلور مع المركبات العضوية الموجودة بالماء، والتي قد تكون مواد مسرطنة. تعتبر مركبات الترايكلوميثان من اشهر صنوف المركبات الهيدروكربونية الكلورة المتشكلة حيث ادخلت حديثا ضمن المحددات في معظم مشاريع الماء في بلدان العالم. ولعدم كفاية الدراسات الخاصة بهذه المركبات اختيرت مركبات الترايكلوميثان مادة لدراستنا هذه لتكون هدفاً لنقصاتها سواء في شبكة الماء المغذية للمدينة وعلى مساراتها او في مشاريع الماء ومراقبة نمط تغيراتها في منظومة ماء بغداد.

ان اعداد برنامج مكثف لجمع العينات كان الاساس الذي اعتمد عليه التحري، خلال شهري اب وشباط للاعوام 2006 و2007 على التوالي.

مركبات الترايكلوميثان ومعايير مائية قد رُوِّقَت في نقاط موزعة على مسارات منظومة توزيع الماء والموزعة بين الماء المعالج الخارج من المشروع ونهايات شبكة توزيع الماء. استعمل جهاز الكرماتوكرافي وتقنية استخلاص سائل-سائل لفحص مستويات الترايكلوميثان.

اظهرت النتائج ان تراكيز مركبات الترايكلوميثان تتغير بشكل ملحوظ بين مخارج المشاريع و شبكات التوزيع. تزداد تراكيز الترايكلوميثان بزيادة المسافة عن نقطة بداية الشبكة (نقطة دخول الماء الى الشبكة)، وتتوافق هذه الزيادة مع نقصان بالكلور الماكث. تحسّس مستويات الترايكلوميثان في شهر اب

كان اعلى ب (1.4 الى 1.6) مرة من تلك في شهر شباط. كانت مستويات الترايكلوميثان (مايكروغرام/لتر) المسجلة بقيمتها العظمى، الصغرى والمعدل كالاتي:
(خلال اب 2006)

جانب الرصافة: 50.17، 41.61، 58.33

جانب الكرخ: 47.87، 40.06، 56.97

المشاريع الستة: 19.06، 8.39، 39.19

(خلال شهر شباط 2007)

جانب الرصافة: 37.15، 9.80، 44.31

جانب الكرخ: 35.51، 29.59، 42.52

المشاريع الستة: 12.10، 5.31، 23.83

ان معدل مستويات الترايكلوميثان التي وجدت في المشاريع الست الصغيرة اقل بمقدار النصف عن تلك التي وجدت في مشروعى الماء الرئيسيين. لا تجاوز للتراكيز التي وجدت على حدود القيمة 80 ملغم/لتر تمنظمة حماية البيئة الامريكية المرحلة الاولى. فيما تجاوزت مستويات معظم الترايكلوميثانات الكلية محددات المرحلة الثانية والبالغة 40 ملغم/لتر في خطوط الانابيب خلال فحوصات اب.

كانت الترايكلوميثان الرباعية التي تكونت داخل خطوط الانابيب اكثر بمقدار 40% من نظيرتها التي تكونت في مشروع المعالجة. و كانت المركبات الترايكلوميثانية الحاوية على البرميد المتكونة (CHClBr_2 and CHBr_3) هي الكون السائد، وقد شكلت 73 الى 80% من مجموع المركبات الترايكلوميثان الرباعية.

وجدت ارتباطات خطية بين تراكيز مركبات الترايكلوميثان المتجمعة مع المسافة المقطوعة عن نقطة دخول الماء للشبكة ، وكذلك مع انحلال الكلورين المتمتع في شبكة توزيع الماء.

ABSTRACT

AN INVESTIGATION INTO THE OCCURRENCE OF TRICHALOMETHANE (THM) COMPOUNDS IN BAGHDAD WATER-SUPPLY SYSTEM

Chlorination is the most widely practiced form of disinfection in Baghdad water supply system (BWSS). It is highly effective against most microbiological contaminants. However, there is concern that the disinfection by-products (DBPs) formed, by the reaction of chlorine with humic substances, might be carcinogenic. One class of DBPs being formed and the only class of DBPs that currently is regulated in the world are total trihalomethanes (TTHMs). Therefore, due to the lack of studies relating the occurrence and survey of these compounds in Baghdad water supply systems, the main aim of this study is to investigate the occurrence of trihalomethanes (THM) compounds in BWSS.

The investigation was based on an intensive one-month sampling program, conducted during August and February of the years 2006 and 2007, respectively.

THMs and other water quality and operational parameters were monitored at points along the distribution system between finished waters and water system extremities. Liquid-Liquid Gas Chromatographic (GC) analysis technique was used to measure the THMs levels.

The results showed that THM concentrations vary significantly between finished waters and water at the distribution network. THM4 concentrations increased as distance from point of entry (POE) increased,

coupled with a decrease in free chlorine residual. THM levels detected in August were, on average, about (1.4 to 1.6) times higher than that in February. In the case, the maximum, minimum, and mean of THM4 ($\mu\text{g/L}$) levels were as followings:

(During August-06)

Rasafa side: 58.33, 41.61, 50.17

Karkh side: 56.97, 40.06, 47.87

Six WTPs: 39.19, 8.39, 19.06.

(During February-07)

Rasafa side: 44.31, 29.80, 37.15

Karkh side: 42.52, 29.57, 35.51

Six WTPs: 23.83, 5.31, 12.10.

The average TTHM levels detected in six small WTPs was half of that detected in the two main WTPs. None of the concentrations detected exceeded the USEPA's Stage I limit of $80 \mu\text{g/L}$. However, the total THM level detected in the pipelines during August-06 exceeded the USPEA's Stage II limit of $40 \mu\text{g/L}$.

The THM4 formed inside the pipelines was more than 40% of that formed in the treatment plant. The brominated fraction (i.e., CHClBr_2 and CHBr_3) comprised most of the THMs in all collected samples and with average weight fraction of the brominated species ranged from about 73% to 80%.

There were linear correlations between cumulative THM4 concentrations and distance from POE, then between cumulative THM4 concentration and cumulative chlorine decay in the distribution systems.