

## تقدير بعض العناصر الفلزية في مياه الشرب بجمهورية تشاد

### بواسطة طيف الامتصاص الذري

أحمد حسن محمد إبراهيم<sup>1</sup> ، مسعود امحمد الرقيق<sup>2</sup>

#### الملخص

للماء قدرة كبيرة على إذابة كثير من المواد ، ولذلك يصعب الحصول عليه في حالة نقاء تام حيث يذوب الماء معظم الأحماض والقلويات والأملاح ويحتوي في أغلب الأحيان على بعض العناصر الفلزية بكميات كبيرة تفوق الحد المسموح به مما يسبب تسمم الكائنات الحية فيجد من استخدامه في كافة الأنشطة الحياتية للإنسان والحيوان والنبات لذا قمنا بهذه الدراسة لتقدير تركيز العناصر الفلزية الأتية: الصوديوم ، البوتاسيوم ، الحديد ، النحاس ، الرصاص ، الزنك (الخاصين) ، والكاديوم في خمسة عشر عينة من بعض مصادر مياه الشرب بمدينة أنجمينا بجمهورية تشاد .

أجريت التحاليل باستخدام طريقة طيف الامتصاص الذري فكانت نتائج التحاليل الإحصائية والتي شملت معامل الارتباط (CL) والحيود القياسي (SD) والحيود القياسي النسبي (RSD%) ، على درجة عالية من الدقة.

وأنت نتائج التحاليل لتقدير نسبة الفلزات المشار إليها في هذه العينات كما يلي: تراوحت نسبة الصوديوم والبوتاسيوم في المدى ( $1.86 - 75.56 \text{ mg l}^{-1}$ ) و ( $0.05 - 10.21 \text{ mg l}^{-1}$ ) بالترتيب، وفي المدى ( $10.03 - 95.67 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ ) ، من الحديد ، النحاس ، الرصاص ، الزنك ، والكاديوم على التوالي.

دلت النتائج على أن تركيز الزنك يقع في المدى الأقل من الحد الأمثل ( $5000 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ ) وإن تراكيز كل من الصوديوم والبوتاسيوم والحديد والنحاس تقع في الحدود المسموح بها ، بينما تركيز كل من الرصاص والكاديوم تجاوزا هذه الحدود وفقا للمواصفات الليبية الصادرة عن المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية (لرصاص  $50 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$  ، والكاديوم  $5 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ ).

**كلمات مفتاحية** : عناصر فلزية - قياس طيفي - مياه - تشاد - Metallic elements, Spectrometry, Waters, Chad.

#### المقدمة

$0.6 \text{ ng l}^{-1}$  - ) يوميا تؤدي إلى تسمم الإنسان ، ولذلك فإن تلامس الرصاص مع مياه الشرب يعتبر خطرا كبيرا على الصحة ، أما النحاس والحديد فوجودهما بتركيز كبيرة يمكن أن يعرقل عملية بناء البروتوبلازم داخل الجسم مما يؤدي إلى حدوث المرض<sup>(1, 6)</sup> وبالرغم من أن وجود الحديد في المياه يؤدي إلى بقع صديقية في أنابيب الشبكة ويعطي طعما غير مستساغ ولونا غير مرغوب فيه للمؤكولات والمشروبات إلا أنه يقوم بدور هام في العمليات التنفسية ، أما النحاس فإنه يدخل في بلازما الدم كمعقد مع البروتين ويعتبر الكبد العضو الرئيسي لتخزين النحاس ، كما أن نقصه في الجسم يؤدي إلى تضخم القلب وعجزه المفاجئ اما زيادته فتؤدي إلى التسمم<sup>(1)</sup> .

ولكل من الصوديوم والبوتاسيوم تأثير على الإنسان كذلك<sup>(1)</sup> ، فالصوديوم يقوم مع البوتاسيوم بتنظيم الضغط الأسموزي وتوازن الحامض-القاعدة ، كما يحافظ الصوديوم على قدرات الأغشية ونقل الحوافز العصبية .

تنشأ المياه الجوفية من تسرب بعض مياه الامطار الى باطن الارض، واغلب المياه الجوفية مياه نقية ،وعندما يكون الماء نقيا يلعب دورا هاما في حياة النباتات والحيوانات والإنسان ، حيث يقوم الماء في كل جسم حي بدور وسط تجري فيه العمليات الكيميائية التي تؤمن النشاط الحيوي في الجسم ، كما يشترك الماء بالإضافة إلى ذلك في العديد من التفاعلات الكيميائية البيولوجية، فكلما كان الماء نقيا تعاضم دوره في جميع متطلبات الحياة ، فهو سر الوجود كما قال تعالى في الآية 54 من سورة الفرقان: بسم الله الرحمن الرحيم ﴿وهو الذي خلق من الماء بشرا فجعله نسبا وصهرا وكان ربك قديرا﴾ صدق الله العظيم

غير أن احتواء الماء على نسبة كبيرة من الاملاح تجعله غير صالحا للشرب، و اذا كان الماء محتويا على معادن بكميات تفوق الحد المسموح به فيؤدي إلى اصابة الانسان بحالات التسمم . فكما هو معروف فإن عنصر الرصاص مادة سامة جدا فإذا أخذت منه كمية بقدر (0.3

<sup>1</sup> قسم الكيمياء / جامعة اسيوط - خبير من قبل الصندوق الأفريقي بتشاد

<sup>2</sup> قسم الكيمياء / كلية إعداد المعلمين بتشاد - جامعة سبها

أما البوتاسيوم فيوجد في الجسم بصورة رئيسية كمكون للخلايا ، ويكون في حدود ( $5 - 6 \text{ mg l}^{-1}$ ) من بلازما دم الإنسان ، وتؤدي زيادته إلى تمدد القلب وتوقفه عن الإنبساط ، أما نقصه فيؤدي إلى تطور الشد العضلي وتقلص العضلات النامية والهيكلية والقلبية (6) . ويعتبر الزنك عنصرا أساسيا للحيوان والنبات والإنسان فيدخل في تركيب الإنزيمات مثل إنزيم الفوسفوتيز القلوي ، وإنزيم كربونيك انهيدريز ، وكذلك أنزيم الديهيدروجينيز الكحولي (7) فالتسمم بالزنك يحدث عندما يكون تركيزه مرتفعا فقط ، كما أن تراكم الكاديوم يؤدي إلى الإصابة بأمراض الضغط والأوعية الدموية (8) . لهذا جاء الاهتمام بتقدير تركيز العناصر في المياه مثل العناصر النادرة (9,10) والعناصر الثقيلة السامة (11,12) والعناصر قيد دراستنا والمتمثلة في تقدير تركيز كل من الصوديوم (13-15) ، البوتاسيوم (13-16) ، والحديد (13-15 ، 16-18) ، والنحاس (16-18 ، 30) ، والرصاص (16 ، 18-20 ، 22-25 ، 31-37) ، والزنك (16 ، 19 ، 20 ، 24-26 ، 33 ، 38) ، والكاديوم (18-20 ، 22-25 ، 32-34 ، 38) . تعتبر طريقة طيف الامتصاص الذري من الطرق المثلى التي تستخدم في تقدير تركيز العناصر في

العينات، ففي الأنظمة الطبيعية توجد هذه العناصر في صورة كاتيونات حرة أو مرتبطة مع بعض أنيونات خاصة ، ولذلك فإن العديد من العناصر المختلفة يمكن تقدير تركيزها بطريقة طيف الامتصاص الذري (39) فيمكن تقدير تركيز أكثر من 80 عنصرا بهذه الطريقة وبحساسية جيدة حيث تستخدم الآن في تقدير تركيز هذه العناصر في المختبرات الإكلينيكية والبيولوجية وفي التربة والنباتات والماء والمواد الغذائية والأسمدة والسبائك والخامات ومنتجات البترول والأدوية وغيرها (2) ، وتأتي هذه الدراسة لتقدير تركيز كل من الصوديوم ، والبوتاسيوم، والحديد، والنحاس، والرصاص، والزنك، والكاديوم، في بعض مصادر مياه الشرب، بمدينة أنجمينا ، بطريقة طيف الامتصاص الذري للتأكد من مدى صلاحية هذه المياه للغرض المعدة له و كامتداد لسلسلة بعض دراساتنا (3) ، (4 ، 40 ، 46) في مجال تقدير العناصر الهامة من الناحيتين الصناعية والبيولوجية . تم اختيار 15 عينة كما هو مبين على الجدول رقم (1) حيث جمعت العينات في شهر الصيف (يونيو) 2008 مسيحي ، وفقا للطرق القياسية (47) واتبعت المتطلبات الأساسية لجمع العينات (3) ، (4) .

### الجانب العملي

#### الكيميائيات :

جميع الكيميائيات المستخدمة نقية (BDH grade)

#### المحاليل:

استخدم ماء مقطرا مرتين ( Twice distilled water ) لتحضير المحاليل التالية :  
محلول الصوديوم القياسي: حضر محلول بتركيز  $500 \text{ mg l}^{-1}$  بإذابة 0.3170 جرام من كلوريد الصوديوم NaCl في الماء في دورق قياسي سعة 250 ml .  
محلول البوتاسيوم القياسي: حضر محلول بتركيز  $500 \text{ mg l}^{-1}$  بإذابة 0.3237 جرام من نترات البوتاسيوم  $\text{KNO}_3$  في الماء بدورق قياسي سعة 250 ml .  
محلول الحديد القياسي :أخذ 1 جرام من سلك الحديد القياسي ، وإضيف إليه 10 ml من حامض HCl (1:1) ، وإضيف كذلك 1ml من ماء البروم ، ثم غلي المحلول حتى تم طرد البروم وأضيف بعد ذلك 200 ml HCl (1:1) ، برد المحلول ثم أكمل بالماء إلى لتر فكان تركيز الحديد  $1000 \text{ mg l}^{-1}$  .  
حضرت سلسلة من المحاليل القياسية من كل محلول من المحاليل الثلاثة السابقة بالتخفيف بالماء المحاليل القياسية للعناصر الثنائية التكافؤ محل الدراسة والمتمثلة في كل من  $\text{Zn(II)}$  ،  $\text{Cd(II)}$  ،  $\text{Cu(II)}$  ،  $\text{Pb(II)}$  : حضر كل منها بتركيز  $500 \text{ mg l}^{-1}$

بإذابة 1.9992 ، 1.3719 ، 1.8534 ، 0.7992 جرام من كل من:  $\text{Zn(NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  ،  $\text{Cd(NO}_3)_2$  ،  $\text{Cu(NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  ،  $\text{Pb(NO}_3)_2$  بالترتيب، في دوارق سعة كل منها 100 ml . قيمت تراكيز المحاليل المحضرة (48,49) ثم حضرت المحاليل القياسية المطلوبة بالتخفيف بالماء .

#### الجهاز المستخدم وطرق القياس

تم تقدير تراكيز العناصر باستخدام جهاز Analytic jena AAS NOVAA 400 والذي يعمل بغاز البروبان كوقود لكل من الصوديوم والبوتاسيوم، والاستيلين كوقود لكل من الحديد والنحاس والرصاص والزنك والكاديوم، واستخدم الهواء كعامل مؤكسد لجميع العناصر .  
كان معدل رذاذ السائل 4 ml/min عند الأطوال الموجية 283.3 ، 324.7 ، 248.3 ، 768 ، 589 ، 213.9 ، 228.8 نانو متر (nm) على التوالي. حيث تم أولاً تسجيل تراكيز المحاليل القياسية وامتصاصها في ذاكرة الجهاز في صورة منحني قياسي لكل عنصر على حده تم بعد ذلك قياس تركيز كل عنصر ثلاث مرات في جميع العينات وذلك برذاذ العينة عند الطول الموجي المناسب له، قام الجهاز بشكل تلقائي بتسجيل التركيز

[النسبي (RSD/ Relative Standard Deviation) (%)]، كما هو مبين بالجدولين 1 و2.

ونتائج التحليل الإحصائي المتمثلة في معامل الارتباط وConfidence limits (CL)، الحيود القياسي [Standard Deviation (SD)]، والحيود القياسي

### النتائج والمناقشات

فقدان الوعي والحمى الطارئة (8). وعند تقدير تراكيز النحاس في جميع العينات المدروسة كما هو ملاحظ من الجدول المشار إليه متقاربة وهي تقع في المدى  $57.81 - 85.19 \mu\text{g l}^{-1}$ ، وجميعها أكبر من الحد الأمثل وهو  $10 \mu\text{g l}^{-1}$ ، وأقل بكثير من الحد الأقصى المسموح به وهو  $1000 \mu\text{g l}^{-1}$ ، أما الزنك فكما هو معلوم عندما يكون أعلى من الحد المسموح به  $150000 \mu\text{g l}^{-1}$  في مياه الشرب يؤدي إلى القئ والشد العضلي والتلف الكلوي. ونتائج دراستنا لتركيز الزنك في العينات أوضحت كما هو مدون على الجدول المعني، فأنها تقع في مدى  $28.20 - 137.6 \mu\text{g l}^{-1}$ . ووفقاً لهذه النتائج فإن جميع العينات المدروسة تحتوي على نسبة من الزنك أقل بكثير من الحد الأمثل  $5000 \mu\text{g l}^{-1}$ . أما الرصاص والكاديوم فهما من العناصر الخطيرة والسامة جداً فتواجد الرصاص بكميات كبيرة في مياه الشرب أكبر من الحد المسموح به  $50 \mu\text{g l}^{-1}$  يؤدي إلى القئ وفقدان الشهية وعدم الاتزان والأنيميا وضمور كل من العقل والكبد والكلية (8)، أما الكاديوم فوجوده في مياه الشرب بتركيز أكبر من  $5 \mu\text{g l}^{-1}$  كحد أعلى مسموح به يؤدي إلى الإسهال وتأخر النمو وتشوه العظام والتلف الكلوي. أظهرت دراسة تركيز كل من الرصاص والكاديوم بالعينات (الجدول رقم 2) أن هذين العنصرين قد تعديا الحد المسموح به في مياه الشرب فكان تركيز الرصاص واقعا في المدى من  $279.0 - 306.6 \mu\text{g l}^{-1}$  وتركيز الكاديوم تراوح فيما بين  $18.82 - 60.22 \mu\text{g l}^{-1}$ . مما يحد من استعمال هذه المياه كياه للشرب، إلا في الحالات القصوى والضرورية جداً. ويجب العمل على بعض المعالجات لهذه المصادر المائية للتخلص أو التقليل من تواجد الرصاص والكاديوم في هذه المياه.

دونت نتائج تقدير نسبة كل من الصوديوم، البوتاسيوم والحديد لهذه العينات، بالجدول رقم 1، كما تم تدوين تراكيز الكلور والتي تم تقديرها في نفس العينات (4). أظهرت نتائج التحاليل الإحصائية دقة عالية باستخدام طريقة طيف الامتصاص الذري بتقدير الصوديوم والبوتاسيوم في العينات التي تمت دراستها وهذا يتفق مع رأي (Megir and Wales) (14). أما عليان وآخرون (1) فقد توصلوا إلى أنه عندما تكون تراكيز هذين العنصرين قليلة فإن نسبة الصوديوم تكون أكبر من البوتاسيوم بنسبة ضئيلة، وإذا زاد محتوى العنصرين فإن تركيز الصوديوم يفوق تركيز البوتاسيوم بمقدار كبير وهذا يتفق مع النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة حيث نجد أنه في العينتين (2 و3) جاءت تقديرات الصوديوم نسبة إلى البوتاسيوم عالية جداً بينما في باقي العينات فإن النسبة لم تتعدى 4 أضعاف نسبة البوتاسيوم. وعموماً فإن تراكيز كل من الصوديوم والبوتاسيوم يقع معظمها في الحدود المثلى وهي أقل من  $20 \text{ mg l}^{-1}$ ، للصوديوم، وأقل من  $10 \text{ mg l}^{-1}$  للبوتاسيوم. وإن القليل منها لم يتعد الحدود المسموح بها وهي  $200 \text{ mg l}^{-1}$  بالنسبة للصوديوم، و  $40 \text{ mg l}^{-1}$  للبوتاسيوم. ويلاحظ من الجدول (1) أيضاً التناسب بين تواجد الصوديوم والبوتاسيوم وتواجد الكلوريد، فالقيم العالية لتركيز الصوديوم والبوتاسيوم يقابلها قيم عالية لتركيز الكلوريد والعكس صحيح. أما تراكيز الحديد المتحصل عليها والمدونة بنفس الجدول أنتت فيما بين  $10.03 - 95.97 \mu\text{g l}^{-1}$  وهي تقع في مدى الحد الأمثل لجميع العينات المدروسة وهو أقل من  $100 \mu\text{g l}^{-1}$ . نتائج دراسة تقدير نسبة كل من النحاس، الرصاص، الزنك والكاديوم في العينات موضحة على الجدول رقم (2). تؤدي زيادة نسبة النحاس في جسم الإنسان إلى ارتفاع نسبة البولينا وارتفاع ضغط الدم كما تؤدي إلى

### الاستنتاجات والتوصيات

يتضح لنا من الجدول رقم (1) ارتفاع نسبة الصوديوم والبوتاسيوم في عينات المياه المعبأة والمتداولة في الأسواق بسبب استخدام بعض المواد التي تحتوي على هذين العنصرين كمواد حافظة ومعالجة لهذه المياه. أما العناصر ثنائية التكافؤ والمتمثلة في النحاس والزنك والرصاص والكاديوم فإنها موجودة بكميات كبيرة

نستنتج من نتائج هذا البحث أهمية دراسة جودة المياه بصفة عامة ومياه الشرب بتشاد بصفة خاصة، ويدل اختلاف نتائج التحاليل على اختلاف الصخور الرسوبية والمعادن التي تمر عليها مياه آبار وظلمبات مدينة أنجينا. وتدل هذه النتائج أيضاً على اختلاف طريقة معالجة وحفظ المياه المعبئة والمتداولة بأسواق المدينة.

ونعتقد أن مصدرها هو أنابيب شبكة توزيع المياه، فاستخدام الصنابير النحاسية والوصلات الرصاصية التي غالبا ما تكون محتوية على نسب من الزنك والكاديوم كشوائب في خامات التصنيع ربما تكون هي مصدر تلوث هذه المياه بعنصري الرصاص والكاديوم، لذلك نوصي بمراقبة وتتبع سريان مياه الشبكة للوقوف على مصدر التلوث والتخلص منه، كما نوصي بغلي مياه تلك المصادر المائية قبل استخدامها للشرب أو لتحضير المأكولات والمشروبات حتى تترسب منها الأملاح التي بدورها تترسب معها نسبة من هذين العنصرين وهو ما يسمى بالترسيب المرافق حتى يتم التقليل من ارتفاع نسبة تواجد هذين العنصرين بالمياه المعنية.

تعتبر جميع مصادر المياه المدروسة صالحة للشرب وتحضير المأكولات والمشروبات إذا تم التغلب أو التقليل

من نسبة تواجد الرصاص والكاديوم بها. أما بقية العناصر التي تمت دراستها فجميعها يقع تركيزها في الحدود المثلى والحدود المسموح بها لاستخدام هذه المياه كميها للشرب أو الأغراض الأخرى. كما نوصي باستخدام طريقة طيف الامتصاص الذري لمثل هذه التحاليل نظرا لدقتها وإمكانية توفر الأجهزة الخاصة بها وقلة تكلفتها وسرعة وسلامة تحاليلها مقارنة ببعض الطرق الأخرى .

#### شكر وتقدير :

يتقدم الباحثان بالشكر إلى المركز العلمي للبحوث بجامعة سبها على ما قدمه من تعاون في إجراء هذا البحث .

جدول رقم (1) نتائج الامتصاص الذري للهيبي للعناصر: Na ، K ، و Fe للعينات المدروسة

رقم العينة	مصدر مياه العينة وبعض المواصفات	الصوديوم Na			البوتاسيوم K			الحديد Fe		
		RSD/ %	SD	Conc. mg l <sup>-1</sup>	RSD/ %	SD	CI	RSD/ %	SD	Conc. mg l <sup>-1</sup>
1	معبأة تانجي Tangué من جمهورية الكاميرون	0.36	0.0067	1.86	0.79	0.0808	1.96	22.13	0.0070	31.43
2	معبأة زمزم Zamzam مصنع ليبي بنشاد	0.85	0.6415	75.56	0.83	0.0319	1.88	61.49	0.0150	24.35
3	معبأة بييسا Yassa من دولة الكاميرون	0.71	0.3547	50.32	5.91	0.0029	2.50	60.37	0.0190	31.45
4	معبأة إكسل Excel من FDA وأمريكا	1.06	0.2303	21.75	0.73	0.0260	1.90	23.09	0.0183	78.97
5	معبأة أبناء ليان Abna- Laman من تشاد	0.32	0.0286	8.99	1.43	0.1063	1.85	10.64	0.0069	64.48
6	بئر فكي عمر ، عمق 86 متر ، عام 2000 بنشاد	1.55	0.4468	28.91	1.03	0.0621	1.82	7.087	0.0172	24.23
7	بئر آدم أباكر عمق 86 متر ، عام 1991 بنشاد	1.16	0.3070	26.41	0.94	0.0920	1.94	7.999	0.0108	13.45
8	طلمية قوز الثور 30 متر ، قديمة جددت 2005 .	1.12	0.1571	13.97	1.20	0.0743	1.82	3.462	0.0093	26.80
9	طلمية حي أم سنينة 19 متر عام 2000 بنشاد .	0.56	0.0507	8.99	1.19	0.0509	1.85	5.247	0.0143	27.26
10	كليمات صنوبر ، 4 كم جنوب الخزان	0.62	0.1182	19.02	0.89	0.0522	1.82	5.305	0.0053	10.03
11	ترافو صنوبر ، 2 كم شمال شرق الخزان	0.66	0.1258	19.16	1.07	0.0634	1.82	17.47	0.0181	10.35
12	النجم الساطع صنوبر ، 3 كم غرب الخزان	0.94	0.1449	15.40	0.40	0.0191	1.83	4.847	0.0046	95.67
13	لكبيرك صنوبر ، 6 كم شرق الخزان	0.47	0.1140	24.27	0.15	0.0096	1.83	15.50	0.0157	10.09
14	مرجان دقق ، 5 كم جنوب شرق الخزان	0.37	0.0730	19.94	0.30	0.0181	1.82	2.438	0.0027	10.92
15	الخزان (أحد مياه الشرب ، أنجمينا - تشاد )	1.03	0.2369	23.11	0.89	0.0473	1.82	4.071	0.0052	12.74

جدول رقم (2) نتائج الامتصاص الذري للهبتي للعناصر: Cu ، Pb ، Zn ، و Cd  
للعينات المدروسة

الرصاص Pb			النحاس Cu			رقم العينة
SD	Conc.µg <sup>l</sup> -1	RSD/%	SD	CI	Conc.µg <sup>l</sup> -1	
0.0995	291.9	12.14	0.0070	0.4031	57.81	1
0.1498	289.7	13.39	0.0085	0.4026	63.36	2
0.1125	283.3	8.89	0.0076	0.4005	85.19	3
0.0899	286.3	11.99	0.0080	0.4022	67.06	4
0.0256	279.0	9.87	0.0074	0.4014	75.10	5
0.0092	287.4	7.83	0.0058	0.4016	73.46	6
0.0860	281.6	5.39	0.0045	0.4007	83.29	7
0.0751	290.1	6.78	0.0052	0.4013	76.97	8
0.1093	294.4	8.85	0.0071	0.4009	80.42	9
0.0513	292.6	4.39	0.0037	0.4005	85.19	10
0.0683	301.6	9.09	0.0068	0.4015	74.91	11
0.0342	295.4	4.52	0.0035	0.4013	76.86	12
0.1008	306.6	9.42	0.0069	0.4016	73.42	13
0.1205	301.7	4.31	0.0033	0.4013	76.29	14
0.0830	304.6	10.21	0.0076	0.4015	74.05	15

يتبع جدول رقم (2)

الكاديوم Cd				الزنك (الخاصين) Zn				رقم العينة
RSD/%	SD	CI	Conc.µg <sup>l</sup> -1	RSD/%	SD	CI	Conc.µg <sup>l</sup> -1	
7.19	0.0013	0.0779	17.82	8.85	0.0025	0.4204	28.20	1
9.42	0.0020	0.0775	20.72	6.63	0.0021	0.4194	31.01	2
9.72	0.0022	0.0773	22.45	8.82	0.0031	0.4179	35.25	3
11.43	0.0028	0.0771	24.03	5.87	0.0022	0.4173	37.00	4
1.07	0.0003	0.0766	28.82	13.62	0.0041	0.4196	30.45	5
4.15	0.0014	0.0761	33.99	7.15	0.0034	0.4136	47.69	6
15.25	0.0054	0.0760	35.13	6.93	0.0022	0.4190	32.12	7
2.82	0.0010	0.0758	36.78	2.08	0.0029	0.3860	137.60	8
9.76	0.0041	0.0753	41.79	7.27	0.0025	0.4181	34.56	9
1.12	0.0005	0.0751	43.36	3.24	0.0022	0.4064	69.22	10
4.68	0.0021	0.0749	45.76	7.80	0.0029	0.4173	36.95	11
1.55	0.0009	0.0737	57.59	3.65	0.0041	0.3933	111.80	12
5.44	0.0033	0.0735	59.81	3.17	0.0011	0.4179	35.11	13
6.08	0.0037	0.0734	60.22	2.39	0.0020	0.4022	82.40	14
5.76	0.0035	0.0734	60.08	9.57	0.0032	0.4187	32.94	15

## Determination Of Some Metallic Elements In Drinking Water In Chad By Atomic Absorption Spectrometry

Ahmed Hassan <sup>1</sup> and Massoud A. Alragig <sup>2</sup>

### Abstract

Water is a polar solvent, it dissolves many substances, so, it was not be chemically pure. Determination of metallic elements in drinking water is important for monitoring environmental pollution, this prompted us to study the determination of the following metallic elements: Sodium, Potassium, Iron, Copper, Lead, Zinc and Cadmium in fifteen water samples from some drinking water sources in Ndjamen City, Republic of Chad.

Determination were done by using Atomic Absorption Spectrometry (AAS). Statistical parameters , i.e, Confidence Limits (CL) , Standard Deviation (SD) and Relative Standard Deviation (RSD/%) reveal the accuracy of this method for determinations. The results of the metal ions concentrations of the investigated samples are as follow : Sodium and potassium are ranging from 1.86 to 75.56 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup> and from 0.05 to 10.21 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup> , respectively, and ranging from 10.03 to 95.67 µg<sup>l</sup><sup>-1</sup> from 57.81 to 85.19 from 279.0 to 306.6 µg<sup>l</sup><sup>-1</sup> , from 28.2 to 137.6 µg<sup>l</sup><sup>-1</sup> and from 18.82 to 60.22 µg<sup>l</sup><sup>-1</sup> for iron, copper, lead, zinc and cadmium respectively . the foregoing results reveal that, the concentration levels of zinc are less than the ideal limit(5000 µg<sup>l</sup><sup>-1</sup>), and the concentrations values of each of sodium, potassium, iron and copper are in the permissible values, while the concentrations of each of lead and cadmium are more than the permissible values as given by Libyan Standard Criteria (50 µg<sup>l</sup><sup>-1</sup> for lead and 5 µg<sup>l</sup><sup>-1</sup> for cadmium ) .

Corresponding Author: e-mail: [malragig@yhoo.com](mailto:malragig@yhoo.com)

### المراجع

- 1- عليان، عاطف؛ الحصادي، وآخرون. 1994. كيمياء وفيزياء الملوثات البيئية مع طرق الكشف عنها وتأثيراتها البيوطبية. منشورات جامعة قاريونس - بنغازي - الطبعة الأولى.
- 2- الزامل ، إبراهيم زامل . 1996. الكيمياء التحليلية، التحليل الألي. الطبعة الثانية ، دار الخريجي للنشر والتوزيع - الرياض.
- 3- أحمد حسن ، محمد إبراهيم ؛ اسباطة ، عبد الحميد عبد الله . 1995 . دراسات تحليلية لبعض عينات من مصادر مياه منطقة السكت بمصراتة ، مؤتمر الماء الأول ، بنغازي .
- 4- ، الرقيق مسعود امحمد؛ أحمد حسن ، محمد إبراهيم . دراسات فيزيوكيميائية وحيوية لبعض عينات مياه الشرب بمدينة أنجمينا. تشاد. مجلة جامعة سبها. تحت النشر.
- 5- دلائل جودة مياه الشرب. 1988. الجزء الثالث (مراقبة جودة مياه الشرب في المجتمعات الصغيرة)، منظمة الصحة العالمية - الطبعة العربية عن المكتب الإقليمي لشرق البحر المتوسط الاسكندرية .
- 6- Block, J. A. 1977. Water Pollution Technology. New York.
- 7- Parisic, A. F. and Vallee, B. L. 1969. Zinc Metalloenzymes Characteristics and Significance in Biology and Medicine American Journal of Chemical, 22, 1222.
- 8- Verma, P.S. and Agarwal, V.K. 1986. Principles of Ecology New Delhi.
- 9- Saraçoşlu, S. and Eiçi, L. 2002. Column solid-phase extraction with chromosorb-102 resin and determination of trace elements in water and sediment samples by flam atomic absorption spectrometry. Analytica Chimica Acta. Vol. 452(1), 77 .
- 10- Al-Saleh, I.A. 1996. Trace elements in drinking water coolers collected from primary schools, Riyadh, Saudi Arabia. Science of the Total Environment, Vol. 181(3), 215 .
- 11- Mombeshora ; C .; Ajayi, S.O. and Osibanjo , O. 1981. Pollution studies on Nigerian rivers : Toxic heavy metal status of surface waters in Ibadan City. Environment International. Vol.5(1), 49.
- 12- Gamal, T.A.E. 2000. "Analytical studies on some Heavy metal ions in drinking water at Qena City" M.Sc. Thesis, Fac. Sci. , Assiut Univ., Egypt

<sup>1</sup> Chemistry Department, Faculty of science, Assiut University, Egypt

<sup>2</sup> Chemistry Department, Faculty of Education in Chad Sabha University, Libya

- 13- Pihlak, A.; Maremae, E.; Lindpere, A.; Milius, A. and starst, H. 1985. Hydrochemical state of lake Peipsi – Pihkva .
- 14- Megirr, D.J. ands Wales, R.W. 1973. Interlaboratory Quality Control Study No. 7- Major Cations and Anions Canda Centre for Inland Water, Report Series No. 30 .
- 15- EljHawi, A.; Elshali, W.; Elsharda, K. and Mohammed A. 1995. Ground Water Quality Around State of Benghazi, Libya. Part. 1: Agriculture Quality in Hawwari Area: 1<sup>st</sup> Conf. of Water Benghazi .
- 16- Murty, G.S.; Rao, M. V. S. C.; Krishna, K.R. and et.al. 1988. Trace Element Analysis of Well Water Sample Using EDXRF Method, Indian J. Environ Port 8(10), 749 .
- 17- AbdulKabir, M. O. and Voegborlo, R. B. 1995. Study of the Drinking Water Quality of Municipal, Wells in Wadi Alshati, Libya 1<sup>st</sup> Conf. of water, Benghazi.
- 18- Karadjova, I. 1999. “ Determination of Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni and Pb in natural waters Alkali and Alkaline – Earth salts by ETAAS. *Mickrochim . Acta*, 130 (3), 185 .
- 19- Aken, J. C. ; Abdulrahman, F.I. ; Ogugbuaja, V.O. and Ayoubale, J.T. 2009. Heavy Metals and Ancon levels in Some Samples of Vegetable Grown Within the Vicinty of Challawa Industrial Area, Kano State, Nigeria, *Amerian . J. of Applied Sciences*, 6(3), 534 .
- 20- Kamanuzzaman, B.Y.; Ong, M. C.; Moor Azhar, M.S.; Shubbudin, S. and Jalal, K.C.A,” *Geochemistry of Sediment in the major estuarine mangrove fprest of Terengganu Region, Malaysia. Ibid*, 5(12), 1707. 2008 .
- 21- Cundeva, K. and Stafilov, T. 1997. “ Elestro Thermal Atomic Absorption Spectrometric Determination of Cobalt, Copper and nikel in fresh water after their pre-concentration by precipitate flotation. *Anal. Lett.* , 30 (40), 833 .
- 22- Narin, I. ; Soylak, M.; Elci, L. and Dogan, M. 2000. “ Determination of Trace metal inos by AAS in natural water samples after pre-concentration of pyrocatechol – Violet complexes on an activated carbon column. *Talanta*, 52, 1041.
- 23- Xu, Y. and Yuan, H. *Shanghai Daxuo Xuebao, Ziran Kexueban*, 4(4), 406 (1998) .
- 24- Li, H. 1996. *Shanghai Hanjing Kexue*, 15 (9), 42.
- 25- Baralkiewicz, D. ; Nagengast, B. ;Niedzielsk; Burchard, L. and Siepak, J. 1996. *Ekol. Tech.*, 4(4),21 .
- 26- Ferreira, S.; Dos. Samtos, H.; Ferreira, J. and et. al . 1998. “ Preconcentration and Determination of Copper and Zinc in natural water samples by ICP-AES after complexation and sorption on amberlite XAD-2. *J. Braz . Chem. Soc.* , 9(6), 525.
- 27- Ferreira, S. L. C.; Ferreira, J. R. ; Dantas, A. F. and et.al. 2000. *Talanta* , 50, 1253 .
- 28- Yukitoki, M.; Yoshikawa, M. and Isozaki, A. 1996. *Bunscki Kagaku*, 45(10) 909 .
- 29- Saeni, M. S. 1989. *Dirijen Perguruan Tinggi, PAU Ilmu Hayat, IPB, Bogor* .
- 30- Saeni M. S. 2000. *The Electronic Journal of the Indonesian Medical Association* , 1,1.
- 31- El-Bayoumi, A.; El-Shanwani, A. and Jaeda, M. 1991. *Identification and Determination of Harmful Substances in*

- Libyan water Samples, International J. of Environ. Anal. Chem., 45(3), 153.
- 32- Bruhn , C.G.; Ambiado , F.E.; Cid , H. J. and et. al. 1996. " Determination of Heavy metals in water and drinks by Coil atomizer. Quim. Anal., 15(2), 141.
- 33- Shevchuk, I.A.; Simonova, T. N.; Rokun, A.N. and Pakhno, V.V. 1996. Khim. Tekhnol. Vody, 18(1) , 71 .
- 34- Stafilov. T. and Cundeva , K. 1996. "Floatation pre-concentration of Traces of Cadmium and Lead from Trash water and their determination by electro thermal atomic absorption spectrometry" Glas Hem. Tehnol. Macedonia. 15(2), 93 .
- 35- Mao , G.; Foreback , C.C. and Chu , J. 1997. "Measurement of lead in drinking water by atomic absorption spectrometry with Dithizone extraction. Texical Environ . Chem., 63(1-4), 163.
- 36- Han–Wen, S.; Li–Li, Y. and Deciang, Z. 1996. "Direct Determination of lead in alcoholic drinks and waters by flam atomic absorption spectrometry using an atomic trapping Technique: J. Anal. At. Spectrom , 11 (4) , 265 .
- 37- Zaporozhets, O.A.; Dolgonos, G.A.; Sukhan, V.V. and Ishchenko, V. B. 1998. Khim. Tekhnol. Body, 20(3), 285.
- 38- Khaled, B.; Bal, H.; Janos. 1997. "Application of Dialkyldi thiocarbamates to the determination of heavy metals in natural–waters using Inductive Coupled Plasma Emission in spectrometry" M. Egypt J. Anal. Chem., 6, 75 .
- 39- KeGley, S.E. and Andrews, J. 1997. The Chemistry of water University Science Books, California, 120 .
- 40- Hassan, A. 1991. Polaraphic behaviour and determination of selenite and tellurite in simple solution or in a binary mixture, Monatshefte Für Chemie, 122, 605.
- 41- El-Shatoury, S.A. and Hassan, A. 1993. Electrochemical behavior and determination of trivalent antimony in aqueous solutions, Bull: Pol. Acad. Sci, Chem., 41(3), 145.
- 42- Hassan, A. 1996. Electrochemical behavior and determination of hexavalent uranium in aqueous solutions, Bull. Fac. Sci. Assiut Univ., 25 (1) , 11.
- 43- Hassan, A. Ali, A. M. M. ; Ghandour , M. A. and Ghalib, K. A. 2001. Determination of Cd (II), Pb(II) Cu(II), Zn(II) in drinking water of Yemen by differential pulse anodic stripping voltammetry Egypt. J. Anal. Chem., 10, 14 .
- 44- Ghandour, M. A.; Hassan, A. ; Ali, A. M. M. and Al- Assawi, I.M. 2002. Determination of trace elements by differential pulse stripping voltammetry in potable water in Misurata city (Libyan Jamahiriya), Ibid, 11,55.
- 45- Hassan , A. 2007. Determination of trivalent aluminum and divalent zink in drinking waters by differential pulse stripping voltammetry , American J. of Applied Sciences , 4(4), 245 .
- 46- Hassan, A. and Mayouf, J.A. 2009. Comparative studies of the determination of divalent cadmium, Lead and copper in medicinal herbs by stripping voltammetry and by atomic absortion spectrometry, Ibid, 6(4), 594.
- 47- American Public Health Association .1992. Standard methods for the examination of water and waste – water, 18<sup>th</sup> Ed., Washington, Dc, APHA.
- 48- Vogel, A. I. 1978. A textbook of quantitative inorganic analysis. 4<sup>th</sup> Ed., longman , London .
- 49- Scott, W. and Forman, H. 1962. Standard Methods of Chemical Analysis, 6<sup>th</sup> Ed.; Van Nostrand, New York .