تحديد نسب تركيز أيونات العناصر الثقيلة لتقييم معدل التلوث البيئي في محطات تحليه المياه غرب ليبيا

محمد عبد المجيد قباصة [1]، أحمد محمد جراد [2]، عبد الفتاح أمحمد الماقوري [3]

[1،2] قسم الهندسة الكيميائية / المعهد العالي للعلوم و التقنية بالزاوية / الزاوية – ليبيا

[3] قسم الهندسة الكيميائية / كلية أم الربيع للعلوم و التقنية بصرمان / صرمان – ليبيا

E-mail: Gabbasa80@gmail.com

ملخص البحث:

تركزت هذا البحث على تحديد نسب تركيز أيونات العناصر الثقيلة لتقييم معدل التلوث البيئي لمحطات تحليه المياه غرب ليبيا ومعرفة الآثار السلبية المترتبة عليها وما لها من تأثير مباشر على البيئة المحيطة. وعلى هذا الأساس فقد تم جمع ستة عينات من مياه بحر محطات الساحل الغربي الليبي وهي محطة زوارة والزاوية والخمس حيث تم اخذ عينة من ماء البحر الداخل والماء الراجع بعد عملية التحلية من كل محطة وتحليل العناصر الثقيلة كالكالسيوم والماغنيسيوم والكبريتات والكلوريدات والبوتاسيوم والصوديوم والحديد لجميع هذه العينات. ومن خلال النتائج المعملية المتحصل عليها يتضح إن هناك تلوث في مياه محطة زواره والزاوية والخمس حيث يرجع السبب الرئيسي لتلوث مياه بحارها إلي إعادة إرجاع الماء المستهلك في عملية التحلية إلي البحر بالإضافة لنواتج ومخلفات محطة توليد الكهرباء ومصفاة الزاوية لتكرير النفط بالقرب من محطة تحليه الزاوية ومجمع مليته الصناعي بالقرب من محطة تحليه زواره ومحطة توليد الكهرباء بالقرب من محطة تحليه الخمس وإضافة لذلك فان مصبات الصرف الصحي الذي تصب بالقرب من هذه المحطات لها الآثار البيئية السلبية الخطيرة على نتائج تحليه مياه هذه المحطات.

الكلمات الرئيسية: تركيز أيونات العناصر الثقيلة، التلوث البيئي، محطات تحليه المياه، المواصفات القياسية.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

Abstract:
This research focused on determining the concentrations of heavy metal ions to assess the environmental pollution rate of water desalination plants in western Libya and to know the negative effects of them and their direct impact on the surrounding environment. On this basis, Six samples were collected from the sea water of the Libyan West Coast stations, which are Zuwara, Zawia and Al-Khums stations, where a sample was taken from the incoming sea water and the return water after the desalination process from each station and analyzed the heavy elements such as calcium, magnesium, sulfates, chlorides, potassium, sodium and iron for all these samples. Through the laboratory results obtained, It is clear that there is pollution in the water of the Zuwara station, Zawia and Al-Khums, where the main reason for the pollution of the waters of its seas is due to returning the water consumed in the desalination process to the sea. In addition, the products and waste of the power plant and the Zawia oil refinery near the Zawia desalination plant and The Mellitah Company. The industrial plant near the Zwara desalination plant and the power plant near the five-desalination plant. In addition, the sewage outfalls that flow near these stations have serious negative environmental effects on the results of desalination of the water of these stations.

1. المقدمة:

في عصرنا الحالي أصبحت معرفة المشاكل البيئية التي ترتبط مباشرة مع عمليات التطوير المختلفة لتقنيات تحليه المياه وجميع العمليات الصناعية الأخرى ضرورة من ضروريات الوقت الحاضر[1]. ولذلك يجب علينا عند البدء في عمليات تقييم الأثر البيئي لجميع المشاريع الصناعية هو معرفة الآثار السلبية المترتبة عليها ولما لها من تأثير مباشر على البيئة والوسط المحيط ومعرفة القضايا البيئية وكيفية إيجاد حلول مناسبة لضمان تحقيق الأهداف المرجوة التي من اجلها أقيمت هذه المشاريع وللمحافظة على البيئة وصولا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة [2,1]. منذ بضع سنوات بدء فعليا برنامج الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية وغيرها من المنظمات الدولية لوضع الأسس العلمية والأكاديمية لدراسات

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تقييم الأثر البيئي للمشاريع الصناعية باعتبارها جزء هام جدا لتحليل التكلفة والعائد الاقتصادي والاجتماعي لهذه المشاريع وهذا ينطبق على مشاريع تقنيات تحليه المياه لغرض تطويرها والاستفادة منها في كافة المجالات و تعتبر مشاريع تحليه المياه ومحطات توليد الطاقة الكهربائية واحدة من المشاريع المهمة وهى خيار مناسب بالنسبة للعديد من الدول العربية في شمال إفريقيا وخاصة ليبيا التي تستخدم تقنيات تحليه المياه للأغراض المنزلية والصناعية [3]. وفي الوقت نفسه فأن هذه المحطات تواجه العديد من الصعوبات والمشاكل الفنية والتشغيلية وتعاني من التلوث البيئي والبيولوجي ومشاكل التآكل وقلة الصيانة الأمر الذي يكلف الجهات المسئولة نفقات اقتصادية ومالية كبيرة وليبيا واحدة من الدول التي تعتمد بشكل كبير على مصادر المياه الجوفية بنسبة 90٪ لإمدادات المياه وعلى 10٪ من المصادر الأخرى مثل محطات التحلية [4]. ولذلك كان التخطيط الاستراتيجي للدولة ملزم للتنوع في مجموعة من المشاريع المختلفة والتي بينها محطة تحليه زوارة التي قدرتها الإنتاجية تساوي 39,000 م^3/يوميا ومحطة تحليه الخمس التي قدرتها الإنتاجية تساوي 80,000 م^3/ يوميا ومحطة تحليه الزاوية التي قدرتها الإنتاجية تساوي 75,000 م^3/ يوميا ومحطة غرب بنغازي 250,000 م^3/ يوميا (وكذلك التوسع في محطة طبرق البخارية) ثنائية الغرض 180,000 م^3/ يوميا ويرجع ذلك إلى زيادة الحاجة في استهلاك مياه الشرب والطلب والبحث على الطاقة البديلة في البلاد. أقيمت مشاريع محطات تحليه المياه ومحطات توليد الطاقة ثنائية الغرض في ليبيا في مناطق مختلفة وسعات متنوعة وكبيرة في التصميم وتعتبر المواقع الجغرافية من أهم الأسباب الرئيسية التي ساعدت في تدني كفاءة محطات من الناحية التشغيلية وبالإضافة إلى تلوث مياه التغذية وملوثات مياه الصرف من الأنشطة الصناعية وغيرها التي يتم صرفها مباشرة إلى مياه البحر من دون أي معالجة [5,4]. أن الهدف الأساسي من الدراسة هو تحديد نسب تركيز العناصر الثقيلة وذلك لتقييم الآثار البيئية لمحطات تحليه المياه في مناطق محطات الساحل الغربي الليبي لمعرفة معدل التلوث البيئي والآثار السلبية المترتبة على تركيزات النسب العالية من العناصر الثقيلة على البيئة المحيطة. وقد أكدت نتائج عينات العناصر الثقيلة التي تم الحصول عليها أن تركيز ماء البحر الداخل والماء الراجع لمحطات

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تحليه زواره والزاوية والخمس كانت أغلبها أعلي من التركيز المسموح بها حسب المواصفات القياسية الدولية.

2. الدراسة العملية:

1.2. المواد وطرق البحث:

في هذه الدراسة تم جمع ستة (6) عينات من بعض محطات تحليه المياه بالساحل الغربي الليبي وهي محطة مدينة زوارة ومحطة مدينة الزاوية ومحطة مدينة الخمس حيث تم اخذ عينة من ماء البحر الداخل للمحطة وماء التحلية الراجع (الخارج) من كل محطة من محطات التحلية.

2.2. جمع العينات:

تم جمع (6) عبوات بلاستيكية وغسلت جيداً بالماء المقطر ومنها تمت تعبئة العبوات مباشرة بالعينات كاملة بماء البحر الداخل وماء التحلية الراجع من كل محطة و أوضحت علامة دالة على كل عبوة كتبت عليها نوع الماء المراد فحصه وموقع العينة بالإضافة إلى جمع معلومات أخري حول كل محطة من حيث موقعها والتقنية المعتمدة وسنة الافتتاح ثم نقلت إلى المعمل لفحصها حيث تم تحليل العينات خلال (24) ساعة من زمن تجميع هذه العينات والجدول (1) يوضح بيانات جميع العينات من ماء البحر الداخل والماء الراجع من كل محطة والتي تم جمعها من محطات تحليه المياه المختارة في الدراسة.

جدول (1): يوضح بيانات عينات ماء البحر الداخل وماء التحلية الراجع من محطات تحليه المياه

ت	أسم محطة التحلية	نوع العينة	رمز العينة	كمية العينة	مكان العينة
1	محطة تحليه مياه زوارة	ماء البحر الداخل	العينة (1)	5 لتر	زوارة
2	محطة تحليه مياه زوارة	ماء التحلية الراجع	العينة (2)	3 لتر	زوارة
3	محطة تحليه مياه الزاوية	ماء البحر الداخل	العينة (3)	5 لتر	الزاوية

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

4	محطة تحليه مياه الزاوية	ماء التحلية الراجع	العينة (4)	3 لتر	الزاوية
5	محطة تحليه مياه الخمس	ماء البحر الداخل	العينة (5)	5 لتر	الخمس
6	محطة تحليه مياه الخمس	ماء التحلية الراجع	العينة (6)	3 لتر	الخمس

2.3. طرق حساب العينات:

تم قياس الرقم الهيدروجيني ومعدل الأملاح الذائبة الكلية والموصلية الكهربية ونسبة الملوحة ودرجة الحرارة باستخدام الاختبارات والأجهزة المستخدمة في التحاليل وذلك بعد معايرة الأجهزة المستخدمة حيث تم غمر قطب الجهاز في العينة بعد غسله بالماء المقطر وأخذ القراءات مباشرة من شاشة الجهاز لكل عينة من عينات الدراسة. وأيضا تم قياس تركيز ايونات العناصر الثقيلة (الكبريتات، الكلوريدات ,الكالسيوم ,الماغنسيوم ,الصوديوم ,البوتاسيوم و الحديد) وذلك بأخذ (10 *ml*) من العينة ووضعها في دورق قياسي سعته (50 *ml*) ونكمل باقي الحجم بالماء المقطر ثم تؤخذ (10 *ml*) مرة أخرى من المحتوي الكلي وبعد ذلك نقوم بإضافة الكاشف الكيميائي وذلك حسب الكاشف المخصص لكل عنصر ومنها يتم نقلها إلى جهاز التحليل كلا حسب الجهاز المخصص له ونرج العينة جيداً وتوضع العينة في خلية الجهاز ونشغل المؤقت الزمني في الجهاز وننتظر ثلاث دقائق وبعدها تقرأ النتيجة المبينة على شاشة الجهاز وتقرا النتيجة مباشرة من شاشة الجهاز ونحسب القيمة النهائية للقراءة.

4.2. الاختبارات والأجهزة الكيميائية المستخدمة في التحاليل المعملية:

إن جميع الاختبارات والأجهزة القياسية المعتمدة والمستخدمة في هذه الدراسة استندت على المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية المحلية والدولية واعتمدت جميع الطرق القياسية الدولية علي منظمة الصحة العالمية (WHO). وذلك لإجراء التحاليل لجميع العناصر الثقيلة والخواص الكيميائية والفيزيائية [7,6]. وقد تم إجراء جميع اختبارات الدراسة في معامل إدارة البيئة والسلامة / مصفاة الزاوية / المؤسسة الوطنية الليبية للنفط.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

وكما موضح بالجدول (2) بيانات جميع العناصر الكيميائية والقيم والنسب المثالية المسموح بها حسب المواصفات القياسية الدولية.

جدول (2): يوضح تركيز العناصر الثقيلة لمياه البحر ومياه التحلية المعتمدة بالمواصفات القياسية الليبية

ت	العناصر الثقيلة	الصيغة الكيميائية	الوحدة	المواصفات القياسية الليبية [6 , 7]	
				ماء البحر	ماء التحلية
1	الأس الهيدروجيني	*P.H*	/	8.20 – 7.50	8.50 – 6.50
2	الموصلية الكهربية	*E.C*	*µS/Cm*	2500 – 1200	1500 – 800
3	الأملاح الذائبة الكلية	*T.D.S*	*Mg/L*	2000 – 1500	1000 – 500
4	الكبريتات	SO_4^{-2}	*Mg/L*	150 – 50	400 – 250
5	الكلوريدات	Cl^-	*Mg/L*	250 – 200	600 – 200
6	الكالسيوم	Ca^{+2}	*Mg/L*	200 – 30	100 – 30
7	الماغنسيوم	Mg^{+2}	*Mg/L*	100 – 10	50 – 10
8	الصوديوم	Na^+	*Mg/L*	150 – 100	250 – 200
9	البوتاسيوم	K^+	*Mg/L*	150 – 100	250 – 150
10	الحديد	Fe^{+2}	*Mg/L*	0.0031	0.50 – 0.30

إن أهم الأجهزة والأدوات الكيميائية في تحاليل هذه الدراسة هو جهاز قياس متعدد الأغراض وقد استخدم لقياس قيم الرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة والموصلية الكهربية والملوحة لعينات الماء المراد فحصها [9,8]. وجهاز مطياف اللهب وقد استخدم لقياس تركيز ايونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم في العينات المراد فحصها وأيضا جهاز التحليل الطيفي وقد استخدم لقياس تركيز ايونات الكبريتات والكلوريدات والحديد في العينات المراد فحصها [10,9]. وكما موضح بالجدول (3) بيانات جميع الاختبارات الكيميائية والفيزيائية والأجهزة المستخدمة في تحليل العينات.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

جدول (3): يوضح الاختبارات الكيميائية و الفيزيائية و الأجهزة المعملية المستخدمة

ت	العناصر الثقيلة	الأجهزة المستخدمة للتحليل العينات	الحدود المسموح حسب المواصفات القياسية الدولية لمياه التحلية [6 ، 7]
1	الأس الهيدروجيني	Universal Water Meter / E-201	8.50 – 6.50
2	الموصلية الكهربية	Universal Water Meter / E-201	1500 – 800
3	الأملاح الذائبة الكلية	Universal Water Meter / E-201	1000 – 500
4	الكبريتات	Auto Flame Photometer / FB 8800	400 – 250
5	الكلوريدات	Auto Flame Photometer / FB 8800	600 – 200
6	الكالسيوم	Auto Flame Photometer / FB 8800	100 – 30
7	الماغنسيوم	Spectrophotometer / DR 1900	50 – 10
8	الصوديوم	Spectrophotometer / DR 1900	250 – 200
9	البوتاسيوم	Spectrophotometer / DR 1900	250 – 150
10	الحديد	Spectrophotometer / DR 1900	0.50 – 0.30

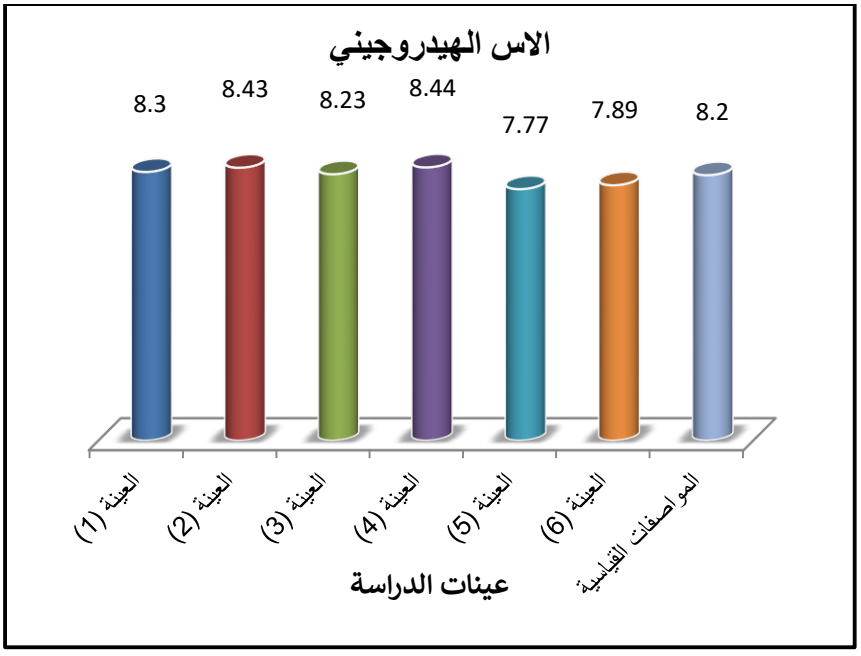
3. النتائج و المناقشة:

1.3. نتائج التحاليل الفيزيائية:

1.1.3. تركيز الأس الهيدروجيني:

أظهرت النتائج المعملية للعينات المدروسة وكما هو موضح في الشكل (1) أن أعلى قيمة للأس الهيدروجيني في ماء البحر الداخل كانت للعينة (1) حيث تساوي (8.30) وأقلها كانت للعينة (5) و تساوي (7.77) وأما بالنسبة للرقم الهيدروجيني لماء التحليه الراجع فكانت أعلى قيمة للعينة (4) حيث تساوي (8.44) وأقلها كانت للعينة (6) وتساوي (7.89) حيث أن الرقم الهيدروجيني المسموح به خلال المواصفات القياسية الليبية والدولية هو (8.20) أي أن الرقم الهيدروجيني لأغلب العينات المدروسة كان أعلى من القيمة المسموح بها خلال المواصفات القياسية بيمنا كان الرقم الهيدروجيني للعينة (5) , (6) أقل من القيمة المسموح بها وهذا الاختلاف يرجع إلي ارتفاع معدل تركيز ملوحة ماء البحر للعينات ذات الرقم الهيدروجيني الأعلى.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

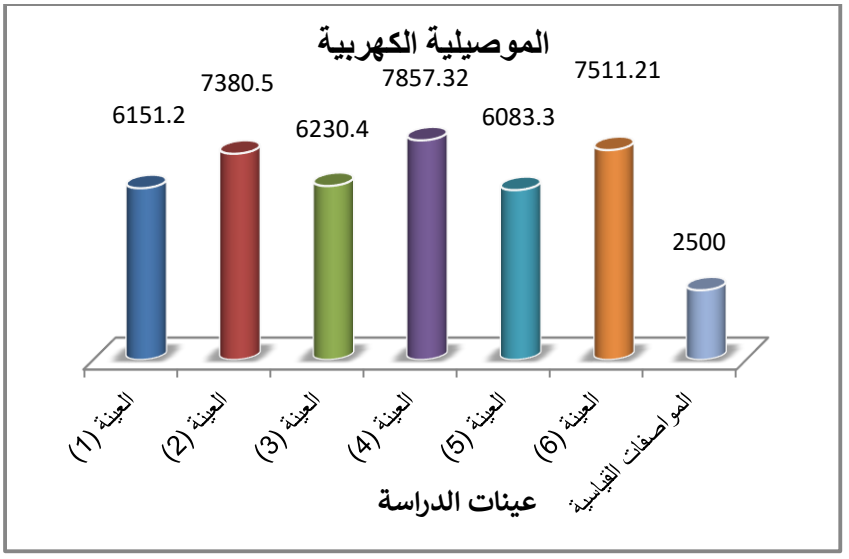


شكل (1) نتائج قيم الأس الهيدروجيني للعينات المدروسة

2.1.3. قيم الموصلية الكهربية:

أن أعلى قيمة للموصلية الكهربية في عينات ماء البحر الداخل كانت للعينة (3) حيث تساوي (6230.40 µS/Cm) ونلاحظ ارتفاع تركيز قيم عينات ماء التحليه الراجع من المحطات حيث كانت أعلي قيمة للعينة (4) وكانت تساوي (7857.32 µS/Cm) كما هو موضح في الشكل (2) ويعتبر السبب الرئيسي لهذا الارتفاع في قيم العينات إلي زيادة معدل البكتيريا في منابع محطات التحلية مما يزيد من معدل التلوث البيولوجي في جميع العينات. وتعتبر جميع قيم الموصلية الكهربية أعلي من الحد المسموح به طبقا للمواصفات القياسية الليبية حيث إن الحد الأمثل لتركيز الموصلية الكهربية حسب المواصفات القياسية الدولية هو (2500 µS/Cm).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

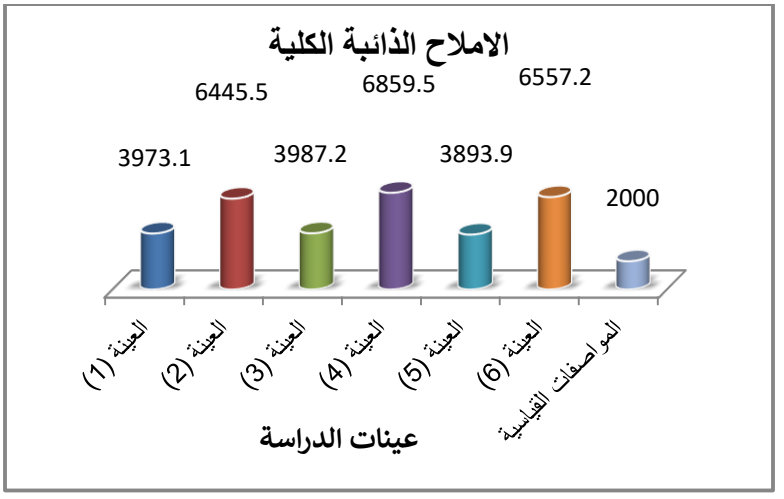


شكل (2) نتائج قيم الموصلية الكهربية للعينات المدروسة

3.1.3. تركيز الأملاح الذائبة الكلية :

أن جميع قيم تركيز الأملاح الذائبة الكلية للعينات المدروسة كانت اعلي من الحدود المسموح به حسب المواصفات القياسية الليبية والدولية وهو (2000 Mg/L) حيث إن أعلي قيمة في عينات ماء البحر الداخل كانت للعينة (3987.20 Mg/L) و إن أعلي قيمة في عينات ماء التحليه الراجع كانت للعينة (6859.50 Mg/L). ويرجع هذا الارتفاع العالي في قيم عينات ماء التحليه الراجع إلي الارتفاع في درجة التوصيل الكهربائي لهذه العينات والتي تزيد من كمية ايونات المواد الذائبة وزيادة درجة حرارة الماء وبالتالي تحدث زيادة في الأملاح الذائبة الكلية حيث أنها تتناسب طرديا مع الموصلية الكهربية وبالتالي تعتبر جميع قيم الأملاح الذائبة الكلية لجميع العينات المدروسة أعلي من الحد المسموح به طبقا للمواصفات القياسية الليبية والدولية كما هو موضح في الشكل (3).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية



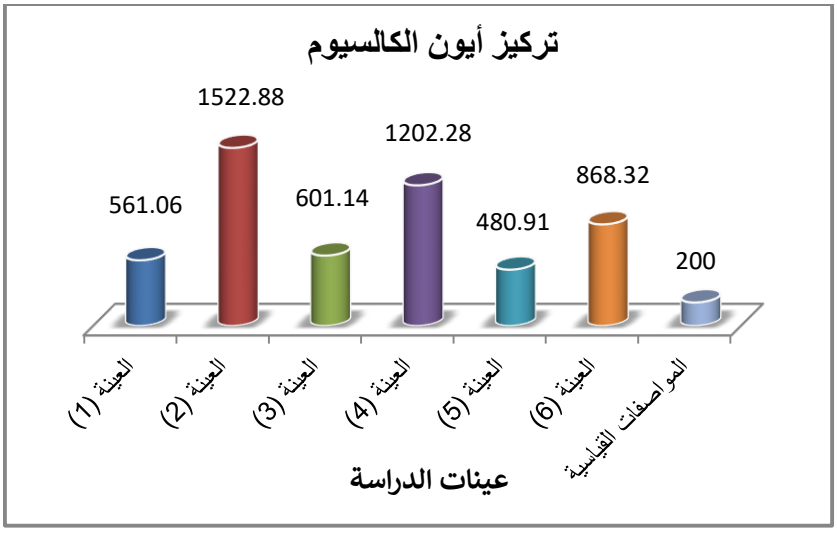
شكل (3) نتائج تركيز الأملاح الذائبة الكلية للعينات المدروسة

2.3. نتائج التحاليل الكيميائية:

1.2.3. تركيز ايون الكالسيوم:

أظهرت نتائج الدراسة أن أعلى تركيز لأيون الكالسيوم في ماء البحر الداخل كان للعينة (3) وأقله كان للعينة (5) ويساوي (601.14 Mg/L ، 480.91 Mg/L) علي التوالي وبالنسبة للماء الراجع من محطات التحلية فكان أعلى تركيز للماء الراجع من محطة التحلية هو للعينة (2) وأقله للعينة (6) حيث كان يساوي (868.32 Mg/L , 1522.88 Mg/L) علي التوالي وهو كما موضح في شكل (4). ونلاحظ أن نسب تركيز الكالسيوم في جميع العينات المدروسة كانت نسب مرتفعة حيث كان تركيز ايون الكالسيوم لجميع العينات المدروسة أعلى من التركيز المسموح بها خلال المواصفات القياسية الليبية وبالنسبة إلى الارتفاع العالي في عينات ماء التحلية الراجع يرجع إلى ارتفاع تركيز معدل العسرة الكلية في هذه العينات مما يؤدي إلي زيادة نسبة ايونات الكالسيوم وايونات الماغنيسيوم في العينات المدروسة.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

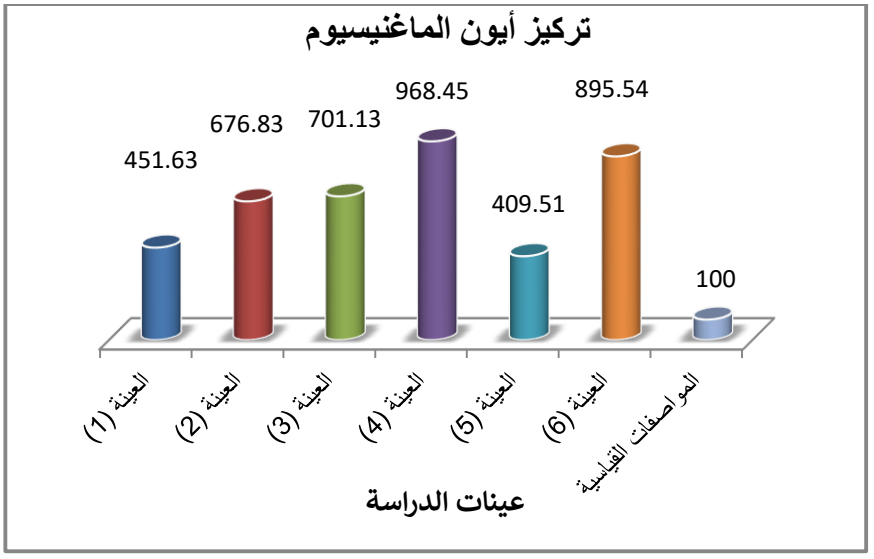


شكل (4) نتائج تركيز أيون الكالسيوم للعينات المدروسة

2.2.3. تركيز أيون الماغنيسيوم:

من خلال النتائج المعملية لأيون الماغنيسيوم والموضحة في الشكل (5) نجد أن أعلى تركيز لأيون الماغنيسيوم في ماء البحر الداخل كان للعينة (3) وأقله كان للعينة (5) حيث كان يساوي (701.13 Mg/L , 409.51 Mg/L) وبالنسبة للماء الراجع من محطات التحلية فكان أعلى من تركيز عينات الماء الداخل حيث كان اعلي تركيز للماء الراجع للعينة (4) وأقله للعينة (2) حيث يساوي (968.45 Mg/L , 676.83 Mg/L) ونلاحظ معدل ارتفاع تركيز ايونات الماغنيسيوم في عينات ماء البحر الداخل و ماء التحلية الراجع وذلك بسبب زيادة المخلفات العضوية و المخلفات المعدنية في منابع وقنوات التي تزيد من العسرة الكلية لهذه العينات ولهذا تعتبر جميع العينات المدروسة أعلى من التركيز المسموح بها خلال المواصفات القياسية الليبية والدولية.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

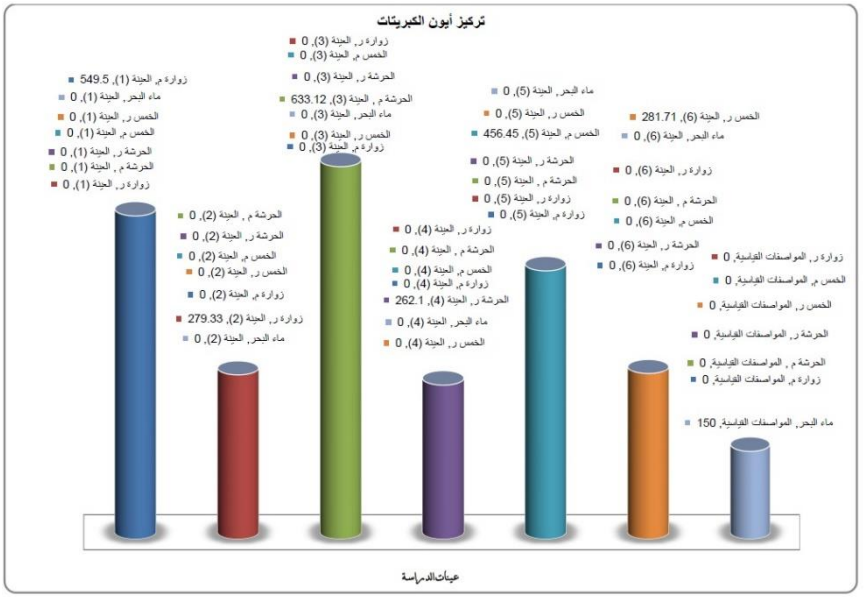


شكل (5) نتائج تركيز أيون الماغنيسيوم للعينات المدروسة

3.2.3. تركيز ايون الكبريتات:

تشير نتائج تحليل العينات المتحصل عليها من تحليل الكبريتات والمبينة في الشكل (6). أن عينات ماء البحر الداخل كانت ذات تراكيز عالية حيث كان اعلي تركيز للعينة (3) و أقله للعينة (5) ويساوي (633.12 Mg/L , 456.45 Mg/L) علي التوالي ويرجع سبب ارتفاع تركيز عينات ماء البحر الداخل إلي نسبة ارتفاع معدل الملوحة و زيادة تركيز الأملاح الذائبة الكلية مما يزيد من معدل ارتفاع ايون الكبريت في هذه العينات أما بالنسبة لماء التحلية الراجع فكانت أيضا ذات تركيز عالية حيث أن اقل تركيز كان للعينة (4) ويساوي (262.10 Mg/L) ولهذا تعتبر جميع عينات ايون الكبريتات أعلي من التركيز المسموح به في المواصفات القياسية وهو (150 Mg/L).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

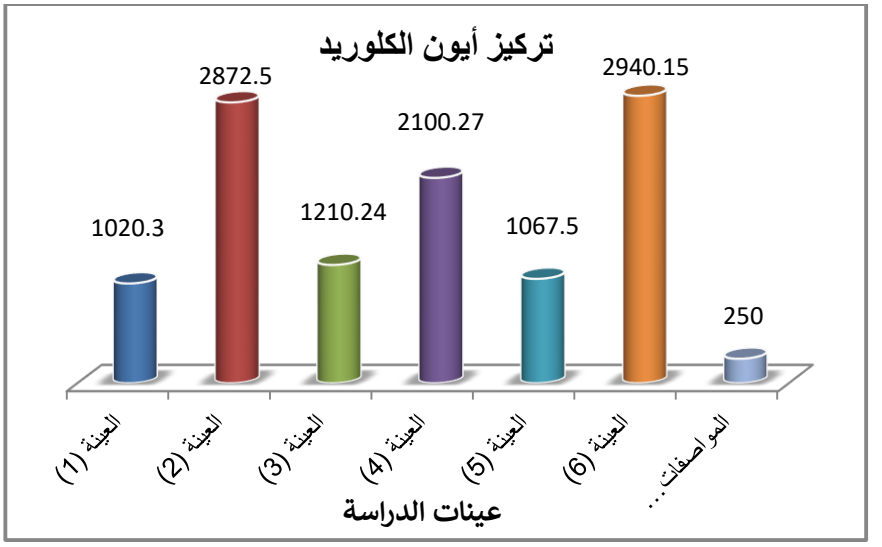


شكل (6) نتائج تركيز ايون الكبريتات للعينات المدروسة

4.2.3. تركيز ايون الكلوريد:

من خلال النتائج الموضحة في الشكل (7) وجد أن زيادة الكلوريد في مياه التحلية تعطي طعم غير مقبول وتسبب بعض الأمراض المزمنة للإنسان ومن خلال تحليل العينات أظهرت أنها جميعا اعلي من الحد المسموح به بالمواصفات القياسية الدولية وهو (Mg/L 250) حيث أن أعلي قيمة لأيون الكلور في عينات ماء البحر الداخل كان للعينة (3) و أقله للعينة (1) ويساوي (1210.24 Mg/L , 1020.30 Mg/L) أما بالنسبة لعينات ماء التحلية الراجع فكان أعلى تركيز للماء الراجع من العينة (6) وأقله من العينة (4) ويساوي (2940.15 Mg/L , 2100.27 Mg/L) حيث إن مياه التحلية الراجعة تتميز بملوحة ودرجة حرارة عاليتين التي تحدث بعد عملية التحلية وهذا سبب ارتفاع معدل الكلور في عينات ماء التحلية الراجع عن عينات ماء البحر الداخل.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

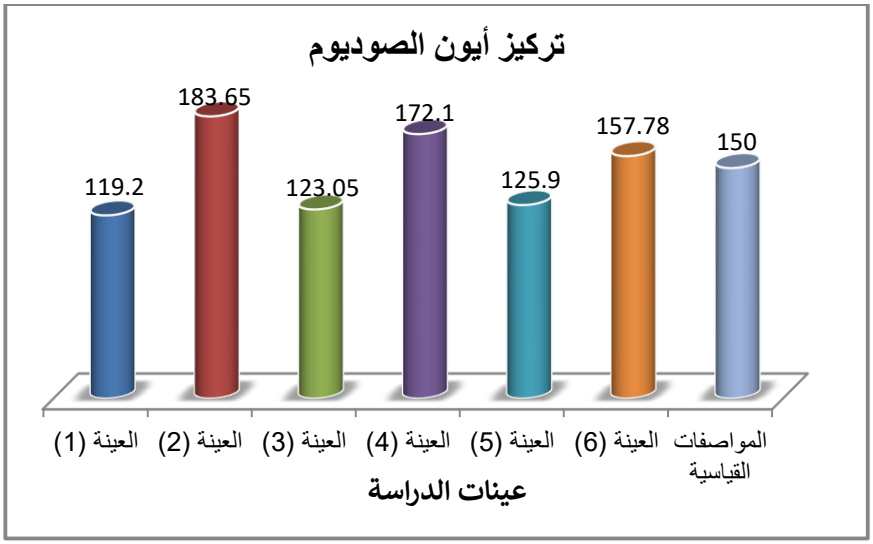


شكل (7) نتائج تركيز أيون الكلوريد للعينات المدروسة

5.2.3. تركيز أيون الصوديوم:

توضح نتائج تحليل ايون الصوديوم أن اعلي تركيز لأيون الصوديوم كان في عينات ماء البحر الداخل كان للعينة (5) ويساوي (125.90 Mg/L) وبالنسبة لعينات ماء التحلية الراجع كان أعلى تركيز له في العينة (2) ويساوي (183.65 Mg/L) كما موضح في الشكل (8). حيث أن التركيز الأمثل لأيون الصوديوم المسموح به خلال المواصفات القياسية الليبية هو (150 Mg/L) أي أن تركيز ايون الصوديوم لعينات ماء البحر الداخل وعينات التحلية الراجع يعتبر في الحدود المسموح به خلال المواصفات القياسية الليبية ولكن أقل الحدود المسموح به خلال المواصفات القياسية الدولية وهي (250 Mg/L).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

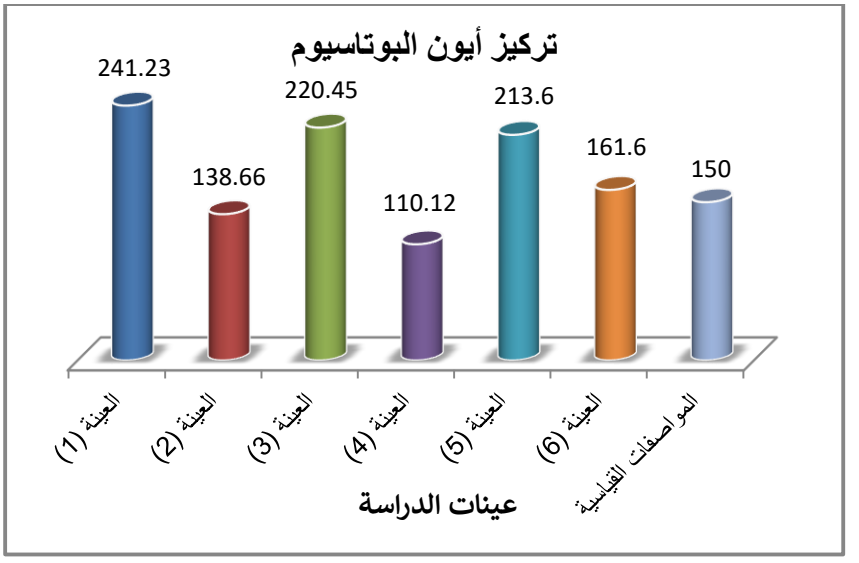


شكل (8) نتائج تركيز ايون الصوديوم للعينات المدروسة

6.2.3. تركيز ايون البوتاسيوم:

أن نتائج التحليل المعملية أوضحت أن اعلي تركيز لأيون البوتاسيوم كان في عينات ماء البحر الداخل للعينة (1) وأقل تركيز كان للعينة (5) وتساوي (241.23 Mg/L , 213.60 Mg/L) حيث انه تعتبر هذه القيم أعلي من الحدود المسموح به خلال المواصفات القياسية الليبية والدولية. وبالنسبة لعينات ماء التحلية الراجع كان أعلى تركيز للماء الراجع من العينة (6) واقله من العينة (4) ويساوي (161.60 Mg/L ، 110.12 Mg/L) كما موضح في الشكل (9) أي أن تركيز ايون البوتاسيوم لعينات ماء التحلية الراجع يعتبر في الحدود المسموح به خلال المواصفات القياسية حيث أن التركيز الأمثل لأيون البوتاسيوم المسموح به خلال المواصفات القياسية الليبية والدولية هو (150 Mg/L).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

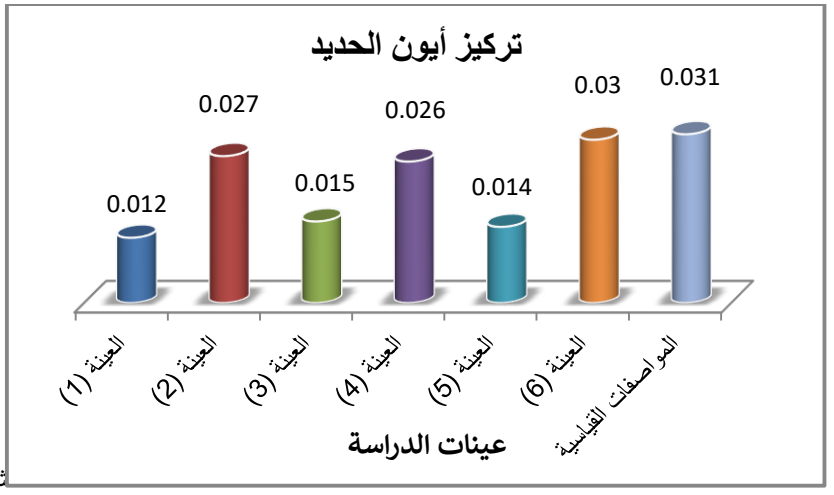


شكل (9) نتائج تركيز أيون البوتاسيوم للعينات المدروسة

7.2.3. تركيز أيون الحديد:

أن اعلي تركيز لأيون الحديد في ماء البحر الداخل و ماء التحلية الراجع كانت في الحدود المسموح ما بين (0.012 Mg/L ، 0.015 Mg/L) لعينات ماء البحر الداخل و ما بين (0.027 Mg/L , 0.030 Mg/L) لعينات ماء التحلية الراجع وهذه التراكيز لعينات ماء التحلية الراجع تعتبر في الحدود المسموح بها خلال المواصفات القياسية الليبية والدولية حيث أن تركيز أيون الحديد المسموح به خلال المواصفات القياسية الليبية والدولية هو (0.031 Mg/L) كما هو موضح في الشكل (10).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية



شكل (10) نتائج تركيز أيون الحديد للعينات المدروسة

ومن خلال النتائج المعملية المتحصل عليها من العينات المدروسة يتضح لنا إن هناك تلوث في مياه بحر محطة تحليه زوارة ومحطة تحليه الزاوية ومحطة تحليه الخمس حيث يرجع العامل الرئيسي لتلوث البيئي و البيولوجي لمياه بحر هذه المحطات إلي مواقع إنشائها من حيث أن سبب تلوث ماء بحر محطة الزاوية هو وجود محطة الزاوية المزدوجة لتوليد الكهرباء ومصفاة تكرير النفط بالقرب من محطة التحلية ومجمع مليته النفطي بالقرب من محطة زوارة ومحطة الخمس لتوليد الكهرباء بالقرب من محطة تحليه الخمس بالإضافة إلي مصبات وقنوات الصرف الصحي الذي تصب بالقرب من محطات تحليه المياه وكذلك بسبب التيارات الغربية الملوثة القادمة من السفن والقاطرات النفطية عند عمليات الشحن والتفريغ النفطي.

4. الاستنتاجات:

أن النتائج المعملية التي تم الحصول عليها من خلال قياس تركيز العناصر الثقيلة للخواص الفيزيائية والكيميائية لكل من عينات ماء البحر الداخل وعينات ماء التحلية الراجع من محطات التحلية في هذه الدراسة كانت في نسب رقمية متفاوتة وعند مقارنتها

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

بالمواصفات القياسية الليبية والدولية أتضح أن هناك تفاوت كبير في نسب تركيز العناصر الثقيلة بين جميع العينات وهذا يرجع للأسباب الآتية:

1. إن أهم المشاكل البيئية لمحطات التحلية هي حدوث اضطراب لقاع البحر عند أماكن مصبات مياه الصرف الصحي والتي هي بالقرب من منابع محطات تحليه مياه البحر وهذا بدوره يؤدي إلى حدوث عكارة وتلوث المياه وكذلك حدوث تغير للقاع بعد إنشاء مواسير الصرف الصحي وتجمع الفضلات العضوية والمعدنية في تلك المنابع والقنوات.

2. إن من أهم الأسباب الرئيسية الناتجة عن تلوث مياه محطات التحلية هي عملية إرجاع مياه التحلية الراجعة مع نفس قنوات مياه الصرف الصحي لهذه المحطات حيث تتميز المياه الراجعة بملوحة وحرارة عاليتين.

3. يعتبر من أهم عوامل تغيير مواصفات وخواص العناصر الثقيلة لمياه البحر ومياه التحلية هو زيادة نسبة الأملاح الذائبة الكلية التي تعمل على إحداث تغير واضح في المواصفات القياسية للعناصر الكيميائية في مياه التحلية.

4. أن التركيز العالي من الأملاح الذائبة الكلية للعناصر الثقيلة يؤثر على الكائنات البحرية التي لا تتحمل الملوحة الزائدة والحرارة العالية.

5. أما الحرارة العالية فإنها تعمل على خفض الأكسجين المذاب في الماء والذي بدوره يؤدي إلى هجرة وموت الكائنات البحرية كما أن المياه الراجعة تحتوي علي مواد كيميائية وعضوية تؤدي إلي خفض تركيز الأكسجين المذاب الذي يحلل المواد العضوية إلي مركبات بسيطة ضارة بالبيئة المحيطة.

6. إن استخدام مضخات الضغط الاسموزي يعمل على حدوث ضوضاء مع انبعاث غازات ضارة مثل أكاسيد الكربون والنيتروجين التي تسبب أضرار كبيرة بالعناصر الثقيلة في المكونات الرئيسية لمياه في جميع محطات التحلية.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

المصادر و المراجع :

[1] مفتاح داعوب وآخرون. (2005). تقدير كمية المواد الصلبة المذابة والأس الهيدروجيني للمياه الجوفية في مدينة هون / ليبيا. المجلة الليبية العالمية. المجلد (1). العدد (2). ص (51 – 52).

[2] أسعد شعيوي و آخرون. (2016). تعيين جودة المياه الجوفية من أبار منطقة قيرة الشاطئ كيميائيا وميكروبيولوجيا. ICCPGE. العدد (1). 2016. ص (769 – 778).

[3] عزالدين السباني. (2010). تقييم جودة مياه الشرب بمنطقة نالوت / ليبيا. بحث رسالة الماجستير، جامعة الزاوية / ليبيا. منشورات جامعة الزاوية. 2010. ص (12 –31).

[4] هدى عساف , محمد المصري وآخرون. (2009). مصادر التلوث البيئية في المياه الجوفية. مجلة هيئة الطاقة الذرية / دمشق–سوريا. المجلد (4). العدد (1). 2009. ص (36 – 72).

[5] أسماء عبد الحميد وآخرون (2019). دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه الشرب المعبأة من منطقة غرب ليبيا. المجلة الجامعة / جامعة الزاوية / ليبيا. المجلد الأول (1). العدد (21). 2019. ص (61 – 68).

[6] دليل المواصفات والمعايير القياسية الليبية – طرابلس / ليبيا (1995). المركز الوطني المواصفات والمعايير القياسية الليبية. مركز البحوث الصناعية تاجوراء. الإصدار: م ق ل (82): 1995.

[7] المركز الوطني الليبي للمواصفات والمعايير القياسية الليبية – طرابلس / ليبيا (2008). مياه الشرب المعبأة. الإصدار الأول: م ق ل (10) : 2008.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

[8] عبد القادر الرابطي , محمد الغويل (1996). تطور استخدام تقنيات تحليه المياه في الجماهيرية: تحديات الحضارة وأفاق المستقبل. منشورات جامعة طرابلس / ليبيا. المجلد (2). العدد (1). 1996. ص (34 – 35).

[9] ميلاد شلوف وآخرون. (2018). دراسة بعض الدلائل عن جودة المياه الجوفية في مدينة مصراتة / ليبيا. مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية. المجلد (4). العدد (1). 2018. ص (82 – 86).

[10] الرزوقي وآخرون. (2010). دراسة بعض الخصائص الفيزوكيميائية والميكروبية للمياه المعبأة المنتجة والمستوردة في مدينة بغداد – العراق. المجلة العراقية للبحوث البيئية. مجلد (2). العدد (3). 2010. ص (75 – 103).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية