دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه بعض الابار الجوفية ومدى تلويثها في مدينة سامراء لعام 2013

أ.م.د. رعد محمود نصيف ومحمود علي جواد

جامعة بغداد /كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم/ قسم علوم الحياة

الملخص

تم اخذ نتائج تحليلات كيميائية وفيزيائية لمياه الابار الجوفية وعددها (21) بئر في مدينة سامراء من قبل دائرة المياه الجوفية التابعة لوزارة الري.

لوحظ ان النتائج للفحوصات الفيزيائيه ان هناك توافق ما بين قيم التوصيل الكهربائي (EC) والاملاح الكلية الذائبه (T.D.S) من حيث الزيادة والنقصان والانتشار. حيث يزداد التوصيل الكهربائي مع زيادة الملوحه. اما قيم الرقم الهيدروجيني (PH) في المياه الجوفية للمنطقة المدروسه هي متعادلة الى قاعدية خفيفه وذلك بسبب احتمال تأثر المياه الجوفيه بالمياه المغذيه لها والتي تميل للقاعديه بسبب اذابة الكالسيوم . اما من ناحية العسره الكليه فقد ظهرت قيمها انها من النوع العسره جداً (very hard) .

اما بخصوص تراكيز الايونات الموجبه للبوتاسيوم(K^+) والصوديوم (Na^+) لوحظ ان تراكيزها متفاوته في منطقة الدراسه بسبب مصادرها المتنوعه والمغذية لمياه الابار.

اما تراكيز الايونات الرئيسيه السالبه-مثل الكلورايد (CL) حيث لوحظ ان تركيزه في المياه الجوفيه لمنطقة الدراسه تقع ضمن الحدود الطبيعيه لمياه المناطق الجافه . اما ايون الكبريتات ($SO4^{-2}$) فأن تركيزه ايضا يقع ضمن نطاق المناطق الجافه . بينما ايون البيكاربونات (HCO3) فتركيزه يقع ضمن نطاق المياه الطبيعيه . اما ايون النترات (NO3-) فتواجده ذو تراكيز مختلفه وقسم من الابار لاتحتوي على هذا الايون ويعد سبب تواجده بصورة رئيسيه من تلوث مياه الابار من الاسمدة الكيميائية النيتروجينية وكذلك من تصريف مياه الصرف الصحي الى بعض ابار المنطقه المدروسه.

الكلمات المفتاحيه: الابار الجوفيه, التوصيل الكهربائي , الاملاح الكليه الذائبه, الرقم الهيدروجيني,العسره.

The Study of Chemical and Physical Properties of some ground water wells and the extent of contamination in the city of Samarra in 2013

AS .P.Dr.Raad Mahmoud Nisaf * and Mahmoud Ali Jwad

* Baghdad University/College of Education for pure Science Ibn AL- Haitham /Department of Biology

Received 25 February 2015 ; Accepted 29 April 2015

Abstract

Results were taken for chemical and physical analysis of underground water wells and (21) wells in Samara city underground by Water Department in the Ministry of Irrigation. Samples were taken for Chemical and Physical analyses of water wells and numbers (21) wells in the city of Samarra by Ground water department of the ministry of Irrigation .

It was observed that the results of Physical examination that there is a consensus between electrical conductivity and total dissolved salts in terms of increase and decrease proliferation values .Where the electrical conductivity increases with increasing salinity .The PH values in the water of studied area are neutral alkaline light .And because of the likely impact of ground water feeding her water .which tend to base because of Melting Calcium. In terms of total hardness values, it has emerged that it is very kind of brackish .As for the cat ion concentration of Potassium and Sodium was observed that varying concentration in the study area because of the divers sources of nutrients and water wells .

The concentrations of the major negative Ions such as Chloride, where it was observed that the concentration in ground water of the study area is located within the natural border of water dry areas .The Sulfate Ion, The focus is also within the dry areas, while Ion concentration of bicarbonates is located within the range of natural water. The nitrate ion is different concentration and a section of the wells not containing this ion is due mainly presence of well water pollution and Chemical fertilizer nitrogen as well as discharge of sewage water to some of the wells studied region .

Key words :ground water well, electrical, conductivity, total soluble salts, PH, Intractability

المقدمة

تعريف التلوث بأنه اي تغير غير مرغوب فيه يؤثر في توازن مكونات البيئة الطبيعية في محيطنا بشكل مباشر او غير مباشر لعمل الانسان (1) . تعتبر المياه الجوفية احدى الموارد المائية المهمة التي اعتمد عليها الانسان منذ الاف السنين ولحد الان في بعض مناطق من العالم خصوصاً المناطق الجافة والشبه الجافة حيث يعيش ملايين البشر في هذه المناطق . يمكن تعريف المياه الجوفية بأنها ذلك الجزء من المياه المحجوزة في الخزانان الجوفي المسامي والناتجة من تسرب وتغلغل مياه الامطار الى التربة والطبقات السفلى حيث تتدفق المياه الجوفية الى سطح الارض اما تلقائياً او عن طريق السحب بواسطة الاجهزة لقد ازداد الطلب في الاونة الاخيرة على المياه وذلك لاستخدامها في شتى المجالات وبعد ازدياد عدد سكان الارض وتقدم التكنلوجيا والصناعات بشكل كبير جداً (2) لقد ازداد الطلب على المياه في الاونة الاخيرة في العراق خصوصاً المياه الجوفية وذلك لاسباب عديد منها انخفاض منسوب نهري دجلة والفرات ونقص حاد في سقوط الامطار في العقود الماضية حيث ازدادت اهمية المياه الجوفية في العراق كمصدر ملائم لدى المساحات الصغيرة وذلك لاغراض الشرب وسقي المزروعات بسبب الظروف الاستثنائية التي مر بها البلد من حصار شامل وتدمير البنى التحتية وتدمير منظومات الكهرباء والصرف الصحي ومياه الشرب . وكذلك الكميات الكبيرة من مخلفات المصانع التي تسربت بشكل يومي الى المياه السطحية والجوفية مع تردي الظروف المناخية .ان اهمية المياه تكمن في استخداماته المختلفة لاغراض الشرب والزراعة والصناعة واستخدامات منزلية مختلفة (3)

هدف البحث:

تهدف هذه الدراسة الى معرفة الخواص الفيزياوية والكيمياوية لمياه بعض الابار الجوفية من مدينة سامراء ومدى تلوثها بالمواد الملوثة المختلفة وتأثيراتها على استخدامها لاغراض مختلفة

حدود منطقة الدراسة

ان مدينة سامراء تقع على مسافة (120) كم شمال غرب بغداد وعلى جانبي نهر دجلة . حيث تحيط بالمدينة الاراضي الزراعية والحقول من كافة الاتجاهات وتمتاز بكثرة القرى والمزارع وهي ذات نشاط زراعي كبير . اما من ناحية الجانب الصناعي فان الشركة العامة لصناعة الادوية والمستلزمات الطبية تعد من اكبر الانشطة الصناعية في المنطقة (2) .

جويولوجية منطقة الدراسة :

تتميز منطقة الدراسة بوضع جيولوجي وطبوغرافي بسيط غير متموج(مستوي) مع وجود بعض التموجات البسيطة والمتباعدة حيث ان الميل العام لمنطقة الدراسة هي من الشمال الى الجنوب . ووجد ان في منطقة شرق نهر دجلة يكون الميل للمنطقة باتجاه النهر وباتجاه مملحة الشاري . اما منطقة غرب نهر دجلة يكون اتجاه الميل العام للمنطقة من الشمال الى الجنوب مع بعض الانحرافات نحو الجنوب الشرقي والجنوب الغربي وباتجاه نهر دجلة وبحيرة الثرثار على التوالي (4).

ان الوضع الجويولوجي والتركيبي وتأثير عوامل التعرية والتجوية لها ارتباط وتأثيراً واضحاً على جيورفولوجية المنطقة حيث ان الظواهر الجيومورفولوجيه للمنطقة تمتاز بقلة وجود وديان وهي ذات انظمة متوازية لتركيب سامراء وكذلك وجود ظواهر المنحدرات والتهدم الكتلي المرافق لهذه المنحدرات اضافة الى وجود الكثبان والصفائح الرملية التي تقع شرق مملحة الشاري والتي يصل ارتفاع الكثبان الرملية الى (5) م كما تم وصف منطقة الدراسة بانها ذات نظام هيدرو

دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه بعض الابار الجوفية ومدى تلويثها
في مدينة سامراء لعام 2013
أ.م.د. رعد محمود نصيف ومحمود علي جواد

لوجي معقد بسبب طبيعة الترسبات في هذه المنطقة كونها تمثل انتهاء امتداد التكاوين الجويولوجية المختلفة في هذه المنطقة وهي تمثل حافة حوض ترسيبي سببه بذلك حدوث تغاير في الترسبات افقياً وعمودياً .(2).

العمل الحقلي :

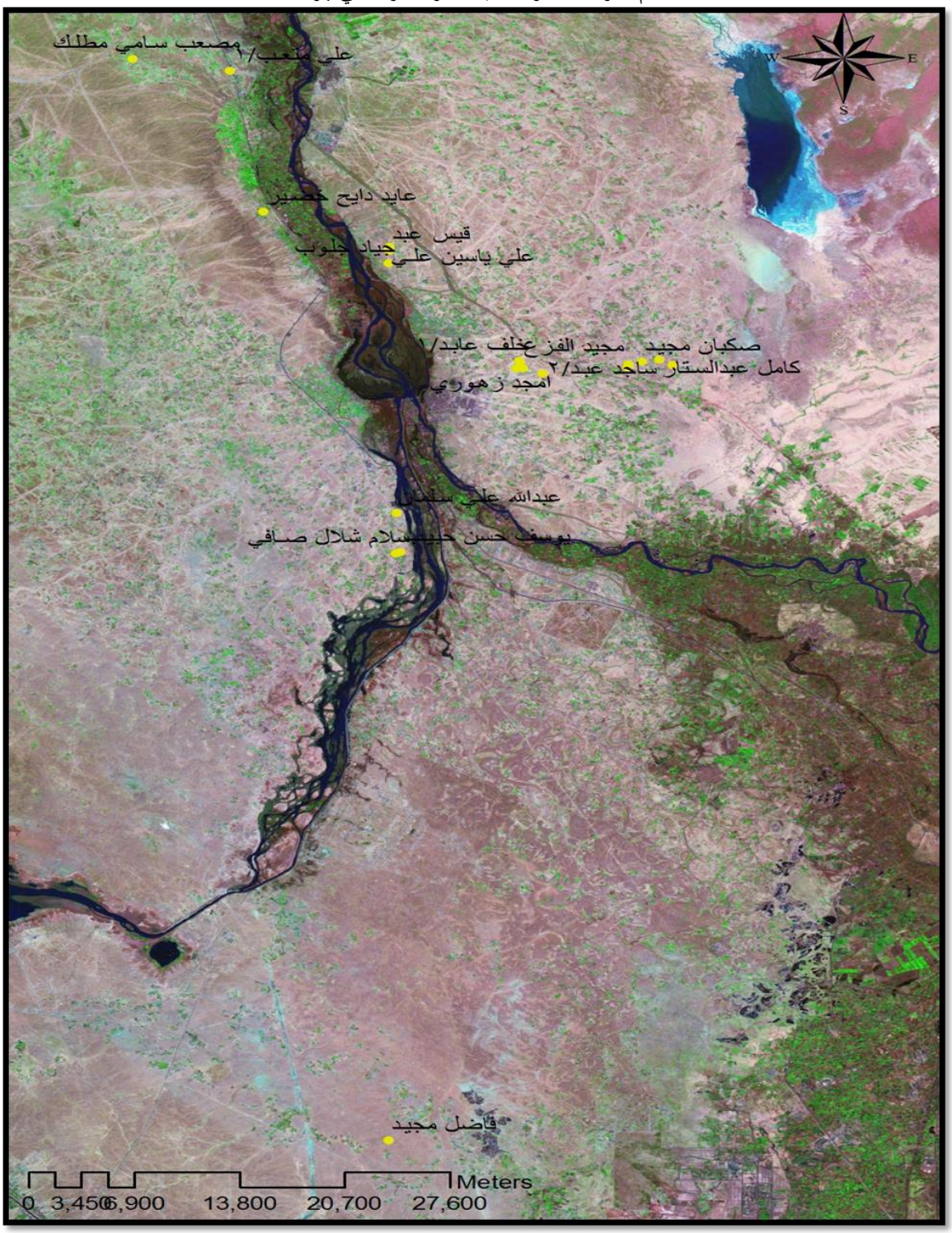
تم اخذ نتائج التحليلات الفيزيائية والكيميائية لمياه بعض الابار الجوفية الموجودة في مدينة سامراء من قبل دائرة المياه الجوفية التابعة لوزارة الري وعددها (21) بئر.حيث تم اخذ نماذج في الشهر الثالث من عام 2013 اي فترة ازدياد كمية المياه . اما الفترة الثانية لاخذ نماذج المياه في الشهر العاشر لم تؤخذ بسبب الوضع الامني المتردي في المدينة.

حيث نلاحظ من الجدول رقم (1) الارتفاع وعمق الابار و منسوب الماء المستقر ومنسوب الماء المتحرك والانتاجية والجدول (1) يوضح الخواص الفيزياوية والكيمياوية لنماذج مياه الابار في منطقة الدراسة الشكل (1) يوضح موقع ابار المياه الجوفية في منطقة الدراسة.

الجدول (1) الخواص الفيزياوية والكيمياوية لنماذج مياه الابار في منطقة الدراسة

NO3 (ppm)	CO3 (ppm)	HCO3 (ppm)	SO4 (ppm)	Cl (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	K (ppm)	TDS (ppm)	EC (µs/cm)	Ph	الإنتاجية	منسوب الماء (المتحرك)م	منسوب الماء (المستقر)م	عمق البئر	الارتفاع	UTM-Y	UTM-X	Arabic name	الناحية	القضاء	Arabic Gov.
7		401	612	520	211	111	337	11	3674	5260	7.13	13	15	13	20	61	3787227	401802	جاميله احمد	طلطق	سامراء	صلاح الدين
1.5		61	251	255	80	50	129	3.1	649	932	7.11	8	27	20	72	60	3787211	401423	امجد زاهوري	طلطق	سامراء	صلاح الدين
4		495	1241	696	321	151	521	113	3830	4350	7.41	8	19	12	60	69	3786755	403144	ساجد عبد/2	طلطق	سامراء	صلاح الدين
2		165	840	610	185	120	270	13	2230	2860	7.19	7	19	12	75	66	3787877	401562	خلف عابد/1	طلطق	سامراء	صلاح الدين
ي		484	1180	681	312	141	512	11	3056	4290	7.72	7	18	12	20	64	3787740	401664	امجد الفرع	طلطق	سامراء	صلاح الدين
	561.66	460.8	889.86	822.6	351.66	210	561	3	3170	6210	8.2	12	7	4	10	53	3787575	408741	عبد النبي/3	القصوات	سامراء	صلاح الدين
	609.4	416.5	673.7	700.8	375	234.4	662	3.62	3780	749	8.02	14	6	3	8	53	3787270	408659	هاله حامد حسن	القصوات	سامراء	صلاح الدين
	574.5	436	405.9	693	344	230.5	609	4.2	3380	6700	8.03	13	20	3	30	55	3787805	409591	عسكان امجد	القصوات	سامراء	صلاح الدين
	520.6	427	599.4	427	339	181.6	491	7	2810	5.61	8.07	14	8	4	20	54	3787980	410748	كامل عبدالستار	القصوات	سامراء	صلاح الدين
1.4		92	551	442	120	74	305	15	1830	2670	7.18	14	10	3	40	48	3787518	411649	صبار احمد احمد/2	القصوات	سامراء	صلاح الدين
47.5		65	557	240	126	92	130	12	1956	2510	7.24	22	28	19	74	74	3718187	392986	فاضل امجد	زنكور	سامراء	صلاح الدين
3		270	480	316	60	28	400	14	1868	2580	7.1	23	27	19	71	73	3798050	393044	ازهر عله ياسين	زنكور	سامراء	صلاح الدين
3		65	545	240	125	83	134	11	1919	2610	7.31	20	26	20	64	72	3797712	393091	علي ياسين علي	زنكور	سامراء	صلاح الدين
4.6		175	690	209	129	57	285	12.5	1650	2320	7.14	24	27	19	70	73	3797800	392992	قيس عبد	زنكور	سامراء	صلاح الدين
5		450	571	520	208	106	338	2.1	2645	3420	7.11	23	20	9	50	69	3796619	392988	جياد جلوب	زنكور	سامراء	صلاح الدين
	10	88	318	394	331	199	201	61	1230	2480	7.93	14	41	28	92	90	3813802	382615	علي اشعب/1	مالحه	سامراء	صلاح الدين
3		68	545	242	125	84	130	10	1503	2600	7.25	15	54	39	120	99	3814886	376223	اعصعب سامي اطلك	الجزيرة	سامراء	صلاح الدين
3		564	1040	530	350	142	568	6	3880	5430	7.15	12	30	7	72	71	3801213	384782	عايد دايخ خضير	ناحيه نجله	سامراء	صلاح الدين
9		80	456	311	117	82	168	9	1397	1937	7.66	8	20	13	60	60	3774268	393535	عبدالله علي سلمان	الجزيرة9	سامراء	صلاح الدين
5.4		451	683	330	208	102	430	2	3340	5830	7.13	8	9	7	17	58	3770767	393789	يوسف حسن حبيب	الجزيرة9	سامراء	صلاح الدين
8.2		453	988	540	261	131	410	37	2990	2530	7.16	10	17	10	52	60	3770631	393490	سلام شلال صالح	الجزيرة9	سامراء	صلاح الدين

دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه بعض الابار الجوفية ومدى تلويثها
في مدينة سامراء لعام 2013
أ.م.د. رعد محمود نصيف ومحمود علي جواد



الشكل (1) : موقع ابار المياه الجوفية في منطقة الدراسه.

دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه بعض الابار الجوفية ومدى تلويثها في مدينة سامراء لعام 2013

أ.م.د. رعد محمود نصيف ومحمود علي جواد

جدول (2) : مدى ومعدل القيم الهايدروكيميائية لنماذج مياه الابار في منطقة الدراسة للعام 2013 .

subject	Max-Min						Average		
E-C (µ Mhose/cm)	591 - 6700						3251		
PH	8.2 -7.7						7.7		
(T.D.S. (ppm	2880 -649						2504		
	ppm		epm		%epm				
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Ppm	Epm	Epm %
^{+}K	2	119	0.05	3	0.4	4.3	15.6	0.44	1.09
^{+}Na	128	662	5.5	28	50.9	40.4	361	15.7	38.9
Mg^{+2}	28	234	2.3	19.5	21.2	28.1	123	10.2	25.2
Ca^{+2}	60	375	3	18.7	27.7	27	222	14	34.7
Sum			10.8	69.2				40.3	
^{-}Cl	209	822	5.8	23	62.3	52.2	462.6	14.7	56.7
SO^{-2}	251	1241	2.6	12.9	27.9	29.3	637.4	6.8	26.2
$^{-}HCO3$	58.4	495	0.9	8.1	9.6	18.4	275	4.4	16.9
Sum			9.3	44				25.9	

2- الاملاح الكلية الذائبة S.D.T :

بينت نتائج فحص التوصيلية الكهربائية ان مدى قيمها يتراوح بين (2880-649) ملغم / لتر . كما في جدول (2) لوحظ وجود توافق بين قيم EC وS.D.T من حيث الزيادة والنقصان والانتشار.فاذا كانت B تمثل معامل مستوى العلاقة بين EC و S.D.T فأن S/EC.D.B=T

$1.15=591/649=B_{min}$

$0.57=6700/3880=B_{mix}$

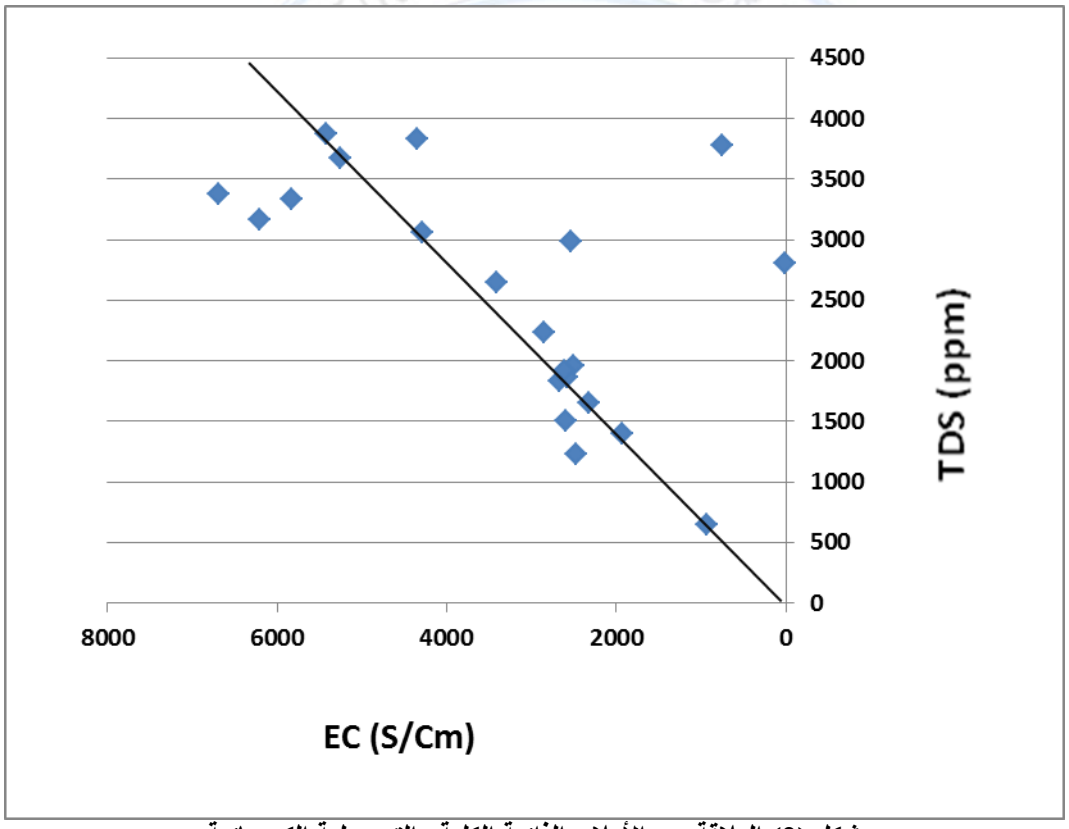
$0.41=4470/1849=B_{aver}$

ومنها يتبين ان قيمة معامل مستوى العلاقة (B) يقل كلما ازدادت قيمة S.D.T .

العلاقة بين EC و S.D.T

يمكن تعيين مجموعة الاملاح المذابة بصورة سريعة عن طريق قياس التوصيلية الكهربائية لنماذج المياه الجوفية حيث تزداد التوصيلية مع زيادة الملوحة (6) .

يلاحظ من منطقة الدراسة ان قيم EC تسلك سلوك مشابه للاملاح الذائبة الكلية مما يعكس الترابط القوي بين هاتين الخاصيتين مما اتاح رسم علاقة خطية بينهما .



شكل (2) العلاقة بين الأملاح الذائبة الكلية والتوصيلية الكهربائية

الرقم الهيدروجيني Ph

يعبر الرقم الهيدروجيني عن نشاط وفعالية ايون الهيدروجين في المياه حيث يشير الى القيمة العددية للورغاريتم مقلوب تركيز ايون الهيدروجين بالمول / لتر للاساس (10) (7) .

تراوحت قيم الرقم الهيدروجيني للمياه الجوفية في منطقة الدراسة (7.1-8.2) .اظهرت نتائج فحص الرقم الهيدروجيني ان المياه الجوفية في منطقة الدراسة هي متعادلة الى قاعدية خفيفة وذلك بسبب احتمال تأثير المياه الجوفية بالمياه المغذية لها والتي تميل الى القاعدية حيث اذابة ايون الكالسيوم . كما هو معلوم ان الايونات الموجبة تعطي ميولاً قاعدياً على عكس اليونات السالبة التي تعطي ميلاً حامضياً ومتعادلاً الى حامضياً.

العسرة الكلية:

تعزى العسرة في المياه الى وجود املاح الكالسيوم والمغنيسيوم بشكل بيكاربونات وكبريتات وكلوريدات وتقسم الى نوعين:

1- **العسرة المؤقته** : وتسمى العسرة الكاربونايتية والناتجة من اتحاد الكالسيوم والمغنيسيوم مع البيكاربونات والقليل من الكاربونات , وتزول هذه العسرة بالغليان حيث تتفكك البيكاربونات وتترسب كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم.

2-**العسرة الدائمه** : وتسمى العسرة غير البيكاربونايتية وتنتج من اتحاد ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم مع ايونات الكبريتات والكلوريدات ولا يمكن ازالتها بالغليان ولكن يمكن ازالتها بطريقة التبادل الايوني .

تحسب العسرة الكلية من تراكيز ايوني الكالسيوم والمغنيسيوم بوحدات جزء من المليون بالمعادلة (6).

$$T.H=2.497Ca + 4.11\ mg$$

$$T.H=2.497*4653 + 4.11*2589.4$$

$$T.H=21.908.2$$

كذلك يمكن حسابها من جمع تراكيز ايوني الكالسيوم والمغنيسيوم بوحدات المكافئ من المليون (epm) وضرب الناتج x بالقيمة 50(8)

$$T.H=50*(rCa+rMg)$$

$$T.H=50*(215.1 + 295.39)=25.524.5\ epm$$

ويمكن تصنيف المياه الجوفية في منطقة الدراسة اعتماداً على قيم العسرة الكلية .

جدول(3) تصنيف المياه اعتماداً على قيم العسرة الكلية (6)

Total Hardness (AS Caco3(ppm	Water class
75-0	Soft
150-75	Moderately hard
300-150	Hard
> 300	Very hard

وبالمقارنة مع جدول(3) وجد ان المياه من نوع العسره جداً(very hard) .

تراكيز الايونات الرئيسية الموجبة

يكون تواجد تراكيز الايونات الرئيسية الموجبة في المياه الجوفية على نوعين هما ايونات العناصر القلوية والتي تشمل ايوني البوتاسيوم والصوديوم وايونات العناصر القلوية الترابية والتي تشمل ايوني الكالسيوم والمغنيسيوم . حيث تتأثر تراكيز هذه الايونات بالسحنات الرسوبية لخزانات الابار الجوفية والتبادل الايوني بينهما اضافة الى تأثير مقطع التربه والنطاق غير المشبع .

ايونات البوتاسيوم والصوديوم :

تكتسب المياه الطبيعية تراكيز مختلفة من ايوني البوتاسيوم والصوديوم نتيجة تفاعلهما مع المعادن الطينية اضافة الى نتائج تعرية الصخور النارية وخاصةً التي تحتوي الفلسبار بها وانتقالها الى النظام المائي كما وتؤدي عمليات التبادل الايوني دوراً مهماً في زيادة تراكيز ايون الصوديوم .

ولاجل المقارنة ذكر (9) بان التواجد الطبيعي للبوتاسيوم والصوديوم هو كما يأتي.

جدول (4) تراكيز ايوني الصوديوم والبوتاسيوم استناداً ل (9) .

الايون	المصدر	التركيز(epm)
+K	المياه الطبيعية	اقل من0.51
	مياه البحر	بحدود 0.95
+Na	المياه الطبيعية	اكبر من8.7
	مياه البحر	بحدود 478.3

تحتوي المياه الجوفية للابار في منطقة الدراسة على تراكيز متفاوتة من هذين الايونين كما في جدول (2).
تعكس النتائج المستحصلة ان قيم ايون البوتاسيوم تكون متفاوتة ما بين (epm3-0.05) فيما بلغ المعدل (epm 0.44) .
اما بالنسبة لتركيز ايون الصوديوم فأن القيم المستحصلة هي متفاوتة ايضاً كما في جدول
(2) حيث بلغ الحد الادنى والاعلى لتراكيز هذا الايون (epm28-5.56) بلغ المعدل (epm 15.7) .
مما تقدم يتضح ان تراكيز هذه الايونين في المياه الجوفية لمنطقة الدراسة متفاوتة وقسم من التراكيز اكثر مما موجود ضمن جدول (2) ويعود السبب الى ان مصدرهما في هذه المياه هي احتواء الرسوبيات للابار على تراكيز من هذين الايونين . بالنسبة لايون البوتاسيوم ان اهم مصادره هو تجوية معادن الفلسبار والبايونايت وترسبات المتبخرات الموجودة في منطقة الدراسة خصوصاً بعد ذوبانها بالمياه . وكذلك يرجع تواجد تركيز البوتاسيوم الى حدوث عملية غسل الاملاح leaching من الترب والتكاوين الجيولوجية الموجودة في المنطقة عند ارتفاع منسوب المياه او غزارة الامطار . كذلك ان هذا العنصر يدخل كعنصر اساسي في صناعة الاسمدة الكيمياوية التي تستخدم في الزراعة حيث يزود هذا العنصر بالمياه الجوفية (10) .
اما عنصر الصوديوم هو اكثر الفلزات القلوية انتشاراً في الطبيعة . حيث يتميز الصوديوم على الرسوبيات الناعمة في حالات التبخر الشديد (8) . وتعزى زيادة الصوديوم في مياه المنطقة المدروسة الى استخدام الاسمدة الكيمياوية في الزراعة حيث تحتوي على تراكيز من هذا العنصر (10) . وكذلك قد تعود الزيادة ايضا الى غسل للاملاح من الترب والتكاري الجيولوجية في منطقة الدراسة بفعل مياه الامطار ومياه الري في زراعة(11) التي تتوغل الى داخل مياه ابار منطقة الدراسة .

تراكيز الايونات الرئيسية السالبة :

وتشمل دراسة ايونات الكلورايد والكبريتات والكاربونات والبيكاربونات .

ايون الكلورايد Cl^-

ان اهم مصادر ايون الكلورايد موجودة في المياه الطبيعية هي الامطار في (4) حيث اشار الى ان 55% من تراكيز هذا الايون هي نتيجة تعرية الصخور وان هناك 45% هي اعادة دورات الانتقال من الامطار . كذلك بينت الدراسات ان وجود تراكيز عالية لهذا الايون في المياه الجوفية دلالة على وجود املاح هذا الايون في الاحواض الرسوبية نتيجة الدورات الرسوبية ذات الاصل البحري لها واعلى تركيز في المياه الطبيعية وجد في مياه البحار والمحيطات (12) .

جدول (5) يمثل التواجد الطبيعي لايون الكلورايد حسب(6) .

نوع المياه	التركيزepm
المياه الطبيعية	اقل من 0.85
مياه المناطق الجافة	اقل من 28.2
مياه البحر	534

بلغ الحد الاعلى لتركيز ايون الكلورايد في مياه الابار الجوفية في منطقة الدراسة (epm 23.1) فيما بلغ الحد الادنى (epm5.8) وبمعدل (epm 14.7) كما موضح في

جدول (2) حيث يتضح ان تركيزه يقع ضمن الحدود الطبيعية لمياه المناطق الجافة .
يعود سبب عدم وجود نظام معين لتوزيع تراكيز هذا العنصر في مياه المنطقة المدروسة الى وجود مملحة شاري والتي تمتاز بتراكيز عالية من ملح كلوريد الصوديوم (13) وتأثيرها على الابار القريبة منها وما يطرحه الانسان من الكلورايد في فضلات الصرف الصحي خصوصا ان مدينة سامراء لا توجد بها شبكة مجاري لتجميع المياه الثقيلة ومعالجتها . حيث يستخدم السكان احواض التعفن والتي تحدث منها تسرب من مياه البالوعات الى مياه جوفية وبالتالي يؤدي الى زيادة تراكيز ايون الكلورايد فيها وباتجاه جريان المياه الجوفية وحركتها.

أيون الكبريتات $So4^{2-}$

يتواجد ايون الكبريتات في المياه الطبيعية نتيجة لوجود مصدر لرواسب الكبريتات مثل صخور المتبخرات والانهايدرايت (كبريتات الكالسيوم) كما ينتج من اكسدة معادن البايرايت والماركزايت في صخورالطفل والطين (14) .

الجدول (6) يمثل التواجد الطبيعي لايون الكبريتات في المياه استناداً الى (6) .

نوع الماء	التركيز epm
المياه الطبيعية	اقل من 4.16
مياه المناطق الجافة	اقل من 20.83
مياه البحر	55

يتضح من الجدول (2) ان الحد الاعلى لتركيز ايون الكبريتات (12.9 epm) وبمعدل (6.8 epm) فيما بلغ الحد الادنى (2.6 epm) مما يعني ان تركيز هذا الايون في مياه منطقة الدراسة هو ضمن نطاق مياه المناطق الجافة . ويعود سبب تواجد هذا الايون في مياه الابار المدروسة هو ان هذا الايون يتكون من عدة مصادر اهمها اكسدة خامات الكبريتات وانحلال المتبخرات من معادن والانهايدرايت عن طريق اذابة في فترة الامطار التي تترشح خلال طبقات التربة في باطن الارض والسبب الاخر يعود الى ان مصدر هذا الايون عن طريق الفعاليات البشرية الناتجة من النشاطات الزراعية مثل الاسمدة والمبيدات .

ايون البيكاربونات $Hco3^{-}$

يكون مصدر هذا الايون في الاساس مصدره قارياً والاكثر احتمالية من تفاعل الامطار بوجود غاز ثاني اوكسيد الكاربون (6) . ويمكن ان تكون الصخور الجيرية مصدرمهم في تزويد المياه بهذا الايون عند ذوبانها بتغير الظروف ودرجات الحرارة والقاعدية .

جدول (7) يمثل التواجد الطبيعي لايون البيكاربونات في المياه استناداً الى (6) .

نوع المياه	التركيزepm
المياه الطبيعية	اقل من 13.1
مياه البحر	2.3

يتضح من الجدول (2) ان الحد الاعلى لتركيز هذا الايون في مياه ابار منطقة الدراسة هو (8.1 epm) فيما بلغ الحد الادنى (0.9 epm) وبمعدل (4.4 epm) . ان تركيز هذا الايون في مياه المنطقة المدروسة تقع ضمن نطاق المياه الطبيعية . ويعود السبب في ذلك الى وجود صخور الحجر الجيري الذي يعد مصدر مهم لهذا الايون في المياه وكذلك فأن الفعاليات الحياتية وتذبذب درجات الحرارة واختلاف شدة الاضاءة (التعرض الشمسي) تزيد من كمية co2 حتى تكون الاشنات Algae والدايتوم Diatam في اعلى مستوى لها من الفعالية سببه زيادة تركيز Hco3 في (4) .

ايون النترات $No3^-$

يعد هذا الايون احد اهم مركبات النيتروجين الموجودة في المياه الجوفية في (4) .نتيجة تراكم في الجزء غير المشبع من الخزان المائي واستفادة جذور النباتات منه من خلال البكتريا اللا هوائية بالاضافة الى الاسمدة المستخدمة . وان اعادة التغلغل الى منطقة الجذور لحين الوصول الى الخزان المائي تحتاج الى فترة زمنية غير طويلة في (4) وان المنطقة غير

المشبعة تؤدي دوراً مهماً في امداد اشكال النيتروجين الى المياه الجوفية وخاصةً المناطق ذات المسامية العالية والدورات الزراعية المتكررة والري المستمر .

يتراوح تركيز هذا اليون في المياه الجوفية (0.1 -10.0 ppm) (12) ومن جدول ( ) يتضح ان الحد الاعلى لتركيز هذا الايون في مياه الابار المدروسة (47.5 ppm) فيما كان الحد الادنى (2 ppm) والمعدل (8.83 ppm) علماً ان هناك بعض الابار في منطقة الدراسة لا تحتوي على ايون $No3^-$. ان مصدر ايون النترات يعود الى استخدام الاسمدة الكيمياوية النيتروجينية في الزراعة ومن فعل التأكسد والاختزال للنيتروجين المتواجد في التربة . ويؤشر تركيز النترات على وجود تلوث حاصل في المياه الجوفية لان احدى مصادر النترات في المياه الجوفية يعود الى تصريف مياه الصرف الصحي الى بعض الابار الجوفية (15) .

المصادر

1 . الخالدي , اركان راضي علي 2008 دراسة المكمن المائي العلوي غرب مدينة الحلة , رسالة ماجستير في علوم الارض- كلية العلوم/جامعة بغداد .

2 . محمد , جميل مهدي . 2008 , دراسة المياه الجوفية في سامراء ومحاولة تحسين نوعيتها بطريقة الترسيب الكيمياوي والتبادل الايوني , رسالة ماجستير في الهندسة المدنية – كلية الهندسة – جامعة تكريت .

3 . عبد الوهاب , احمد علي , 2005 بعض الخواص الجيوتكنيكية لترب وسط حوض التون كوبري وعلاقتها باستثمار المياه الجوفية . رسالة دكتوراه (جيولوجيا هندسية) , كلية العلوم/ جامعة بغداد .

4 . الرفاعي , سهيل صبري حسن ,2002 , هيدرو جيو كيميائية المياه الجوفية في منطقة بيجي – سامراء (غرب نهر دجلة) , رسالة ماجستير في علم الارض – كلية العلوم/ جامعة بغداد.

5. السامرائي ,ثائر ثامر ,2001 . دراسة جيولوجية هندسية لاستقرار المنحدرات الصخرية على ضفاف مجرى نهر دجلة في منطقة سامراء . رسالة ماجستير في علوم الارض –كلية العلوم /جامعة بغداد .

6. Todd ,D.K, John 1980, Ground water hydrology,2nd Ed ., Newyork ,wiley pp.535.

7 . عبادي, سعاد عبد وحسن , محمد سليمان ,1990 , الهندسة العملية للبيئة / فحوصات الماء . دار الحكمة للطباعة والنشر , الموصل .

8. Hcm ,I.D, 1985, Study and interpretation of chemical analysis of water ,3nd addition ,U.S.G.S. water supply, 2254,263.

9. Hamil.I ,and Bell ,F.g, 1986 Ground water resource development,Butterwaths K/London ,pp.3uu.

10. hguh[dg .

11. Ansari-AL ,N.M.1987 ,and AL-Jabbari and Hemrin ,geological and hydrogical reservoir ,publ. N O.2, Jector2 Speical,. investigation, J. of water hydrogical.

12. Davis ,S.N, and De wist,R.J ,1966 Hydrogeology, John wiley Ine ,N.Y . London ,Sydney.pp.463.

13. السياب, عبد الله, العمري , فاروق صنع الله, الانصاري , نصير, الشيخ زهير , الراوي , ضياء , الجاسم , جاسم علي , 1982 , جيولوجيا العراق , مطابع مديرية دار الكتب للطباعه والنشر /جامعة الموصل .

14. Sawyer ,G.N, and,M.Garthy chemistry for environmtal P.L., 1985 ,3nd Ed., , engineering, Hill book, U.S.A -Graw -ME.

15. السيد خليل, محمد احمد . 2003 : المياه الجوفيه والابار . دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع – مصر.