وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بابل-كلية العلوم

قسم علم الأرض التطبيقي

مشروع بحث التخرج

تقييم نوعيه المياه الجوفية لبعض مناطق محافظة بابل

للطالب

ابو الفضل كاظم جبار

بكالوريوس علوم /علم الأرض التطبيقي

العام الدراسي 2023-2024

بأشراف

أ.د. جواد كاظم مانع

2024م

1444 هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

{يَرۡفَعِ ٱللَّهُ ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ مِنكُمۡ وَٱلَّذِينَ أُوتُواْ ٱلۡعِلۡمَ دَرَجَٰتٖۚ وَٱللَّهُ بِمَا تَعۡمَلُونَ خَبِيرٞ}

سورة المجادلة ايه (11)

إقرار المشرف

أشهد بان موضوع البحث الموسوم **(تقييم نوعيه المياه الجوفية لبعض مناطق محافظة بابل)** والمنجز من قبل الطالب **(أبو الفضل كاظم جبار)** قد اجري تحت اشرافنا في قسم علم الأرض التطبيقي كلية العلوم جامعة بابل كمتطلب جزئي لنيل شهادة البكالوريوس في علوم الكيمياء وذلك للفترة من 2023/10/1 ولغاية 2024/4/1

التوقيع:

الاسم: **أ.د. جواد كاظم مانع**

اللقب العلمي:

التاريخ: **/ /2024**

الاهداء

الى الذي قال انا لها ونالها

الى (نفسي) اولاً التي قالت انا لها دوماً

الى الحضن الدافئ والقلب المحب والعيون الساهرة الى

(والدتي) الداعم الاول دوماً

الى مصدر قوتي والحائط الثابت عندما اميل اتكئ عليه الى

(والدي واخوتي) مصدر الامان

الى الصادقين في الوعود ولمحبين بلا شروط واخلاء الدروب

الى (اصدقائي)

واخيرا لم تكن الرحلة قصيره ولم يكن الدرب سهلاً. كان مليئاً في السقوط ثم النهوض. الفشل ثم النجاح. ومزيجاً من دموع الفرح والحزن

لكن في النهاية

"انا فعلتها"

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمَّد وعلى آلة وصحبه ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين، وبعد..

فإني أشكر الله تعالى على فضله حيث أتاح لي إنجاز هذا العمل بفضله، فله الحمد أولاً وآخرًا.

كما أود أن اتقدم بالشكر الى رئاسة جامعة بابل وعمادة كلية العلوم ورئاسة واساتذة قسم علم الارض التطبيقي لدعمهم المستمر طيلة فترة الدراسة.

كما اكتب شكري وتقديري وكامل احترامي واعتزازي وثقتي استاذي الغالي والمشرف على بحثي

الاستاذ الدكتور جواد كاظم مانع

الذي ساندني بكل خطوه والذي لولاه لا أستطيع ان اخطو خطوه واحده واتمنى لو أرد له شيئاً يسيراً من الجميل الكبير

واشكر كل من ساندني وساعدني من اهلي واصدقائي وزملائي لكم مني معاني الحب والاحترام والشكر والتقدير وبارك الله في ايامكم وكتب الله لكم التوفيق والرضا

الملخص

إن المياه الجوفية من الموارد المائية المهمة في العراق والتي من الممكن الاستفادة منها لسد النقص في المياه السطحية وبما يعرف بشحة المياه، حيث تناول البحث إمكانية استخدام المياه الجوفية في محافظة بابل كمياه صالحة للشرب والزراعة والري. تم نمذجة 4 نماذج للمياه الجوفية استخرجت من مواقع لآبار محفورة في مناطق تمثل الكفل رمز الموقع هو S1 ومقام النبي أيوب(ع) S2 والهاشمية /الدبلة S3 وجامعة بابل S4. تم فحص نماذج المياه كلها حيث إجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية بما فيها تقدير الأيونات الموجبة Ca^{+} Mg^{2}, Na^{+}, K^{+} والأيونات السالبة SO_4^{-2}, CL^{-}, HCO^{-3} CO^{-3} فضلاً عن قياس العسرة الكلية TH والأملاح الذائبة الكلية TDSوالدالة الحامضية pH والتوصيل الكهربائي EC بينت تلك النتائج إن المياه الجوفية في محافظة بابل مياه ذات طابع ملحي وقاعدية إضافة إلى كونها ذات طبيعة متنوعة من حيث تراكيز المركبات الكيميائية، إضافة إلى ذلك استنتج نجاح فحوصات المياه الجوفية في قضاء الهاشمية وبنسبة 100%، بينما في المواقع الأخرى كانت نسبة نجاح فحوصات المياه الجوفية 75%

جدول المحتويات

رقم الموضوع	العنوان	رقم الصفحة
الفصل الأول/ المقدمة		
1,1	التمهيد	1
1,2	اهداف الدراسة	1
1,3	منطقة الدراسة	1
1,4	الدراسات السابقة	3
الفصل الثاني/الخصائص الجيوكيميائية		
2,1	المقدمة	5
2,2	الخصائص الجيوكيميائية	6
الفصل الثالث/المواد و طرق العمل و النتائج		
3,1	المواد الكيميائية المستخدمة	9
3,2	الأجهزة المستخدمة	10
3,3	موقع العمل	10
3,4	طرق اجراء التجارب العملية و نتائج التجارب	10
3,4,1	طريقة قياس الدالة الهيدروجينية PH	10
3,4,2	طريقة قياس التوصيلية الكهربائية EC	11
3,4,3	طريقة قياس المواد الصلبة الذائبة في الماء T.D.S	13
3,4,4	قياس العسرة الكلية T.H	14
3,4,5	قياس الكالسيوم و المغنيسيوم	15
3,4,6	قياس الكبريتات	17
3,4,7	قياس الكلوريدات	18
3,4,8	نسبة إيجاد تراكيز الكربونات و البيكربونات	19
3,4,9	قياس البوتاسيوم و الصوديوم	20
3,4,10	قياس الفوسفات	21
المصادر العربية		23
المصادر الأجنبية		24

قائمة الاشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
	الفصل الأول/ المقدمة	
1,1	الموقع الجغرافي والفلكي لمحافظة بابل بالنسبة الى العراق بالإضافة الى خريطة الموارد المائية في بابل (وزارة الموارد المائية، الهياه العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة محافظة بابل)	2
1,2	الموارد المائية في بابل (وزارة الموارد المائية، مديرية ري بابل)	3
	الفصل الثاني/الخصائص الجيوكيميائية	
2,1	يمثل مواقع المناطق التي تمت دراسة الخصائص النوعية للمياه الجوفية في محافظة بابل	6
	الفصل الثالث/المواد و طرق العمل و النتائج	
3,1	رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل PH	11
3,2	رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل التوصيلية الكهربائية	12
3,3	يمثل طريقة قياس التوصيلية الكهربائية والدالة الحامضية لعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة	12
3,4	رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل TDS	13
3,5	يمثل طريقة قياس المواد الصلبة الذائبة في الماء T.D.S لعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة	14
3,6	رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل العسرة الكلية	15
3,7	رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل المغنيسيوم والكالسيوم	16
3,8	يمثل طريقة قياس العسرة الكلية والمغنيسيوم والصوديوم والكالسيوم لعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة	16
3,9	رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل الكبريتات	17
3,10	رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل الكلوريدات	18
3,11	رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل الكلوريدات	19
3,12	يمثل طريقة قياس نسبة أيجاد تركيز الكربونات CO3 والبيكربونات HCO3 لعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة	20
3,13	رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل الصوديوم والبوتاسيوم	20
3,14	رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل الفوسفات	21

1.1 التمهيد

تعد المياه الجوفية من أهم أجزاء الموارد المائية إذ أنها تشكل ٧١,٧٪ من المياه الصالحة للشرب في العالم. تحتوي المياه الجوفية على أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم قد تكون بتركيز عالية لتجعل هذه المياه عسرة وذلك بسبب تعرضها للمواد القابلة للذوبان في التكوينات الجيولوجية بالإضافة إلى الأملاح المنقولة فيها (داركه)، (١٩٨٧). أدى التطور الهائل في استحداث حقول زراعية وحيوانية وإنشاء تجمعات صناعية وسكانية حول الآبار إلى زيادة مشاكل تلوثها وأصبحت تشكل خطرا صحيا على مستهلكي مياه هذه الآبار (Carey, 1992) , كما إن نفوذ مياه المجاري والنفايات الصناعية خلال التربة إلى الطبقات المائية تعد مصدرا خطرا لتلوث المياه الجوفية وتدهور نوعيتها. إن عدم وجود أو رداءة شبكات الصرف الصحي وشبكات البزل في مدينة الحلة أدى إلى ارتفاع مناسيب المياه الجوفية مما جعلها أكثر عرضة للتلوث والتملح.

1,2 اهداف الدراسة

تهدف الدراسة الى تحليل المياه ومعرفة خصائصها النوعية للمياه الجوفية في بعض مناطق محافظة بابل (الكفل، مقام النبي أيوب (ع)، الهاشمية/الدبلة، جامعة بابل) ثم تقييم الخصائص لمعرفة مدى صلاحيتها لمختلف الاستخدامات البشرية (الاستخدام المدني، لغرض الشرب، الزراعة، والصناعة)

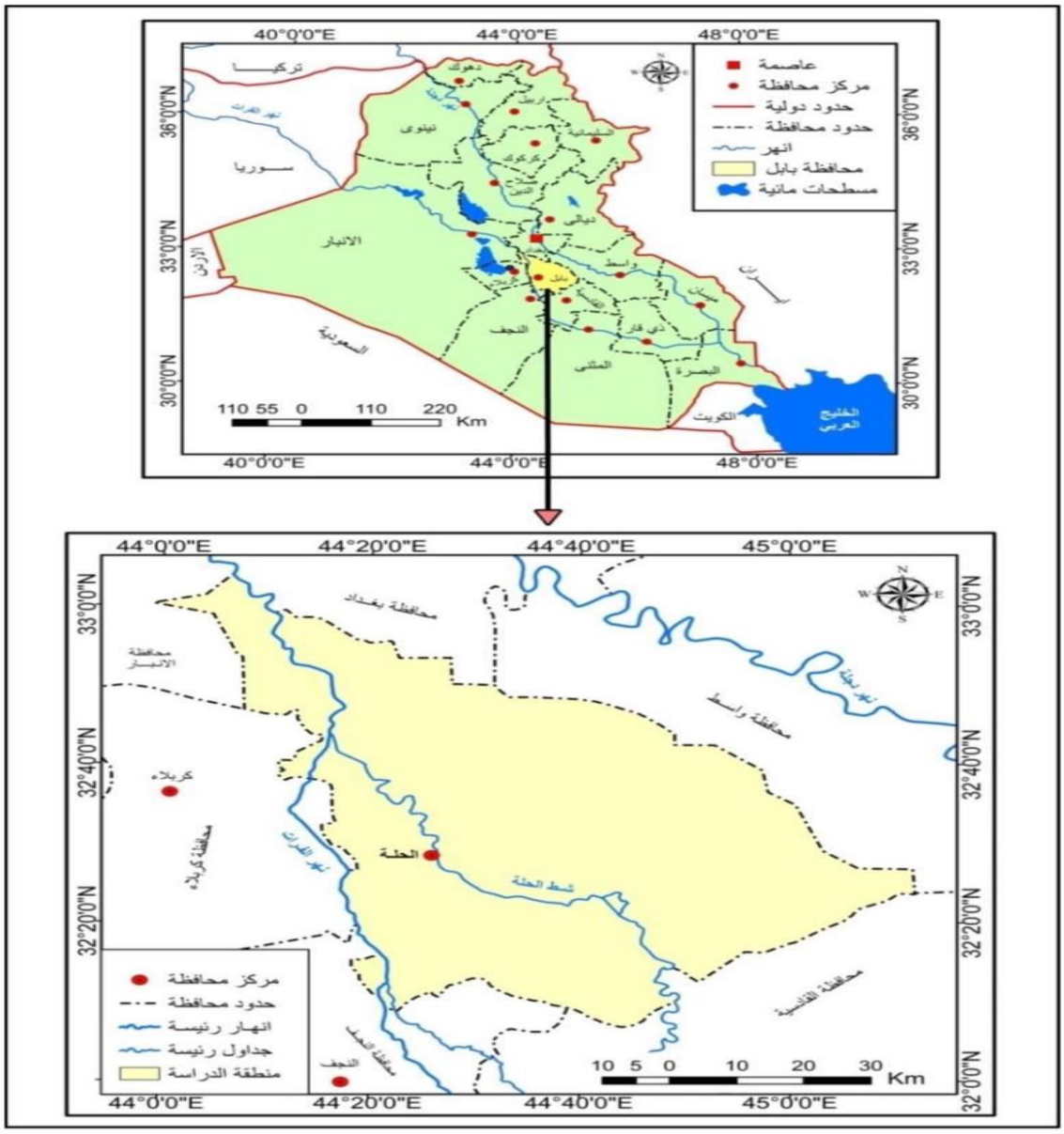
1,3 منطقة الدراسة

تقع محافظة بابل فلكياً بين دائرتي عرض (-32.7°, -33.8°) شمالاً، وخطي طول (-43.42°، -45.50°) شرقاً، وطبيعياً تقع ضمن منطقة السهل الرسوبي في الجزء الاوسط منه ويمر نهر الفرات في جزئها الشمالي ويتفرع عند مقدمة سدة الهندية الى شط الحلة وشط الهندية، وتقسم من الناحية الإدارية إلى (4) أقضية هي (الحلة، المحاويل، المسيب، الهاشمية) وتحد المحافظة اداريا محافظة بغداد من جهة الشمال وواسط من الشرق في حين تحدها محافظتي كربلاء والانبار من جهة الغرب والنجف والقادسية من جهة الجنوب.

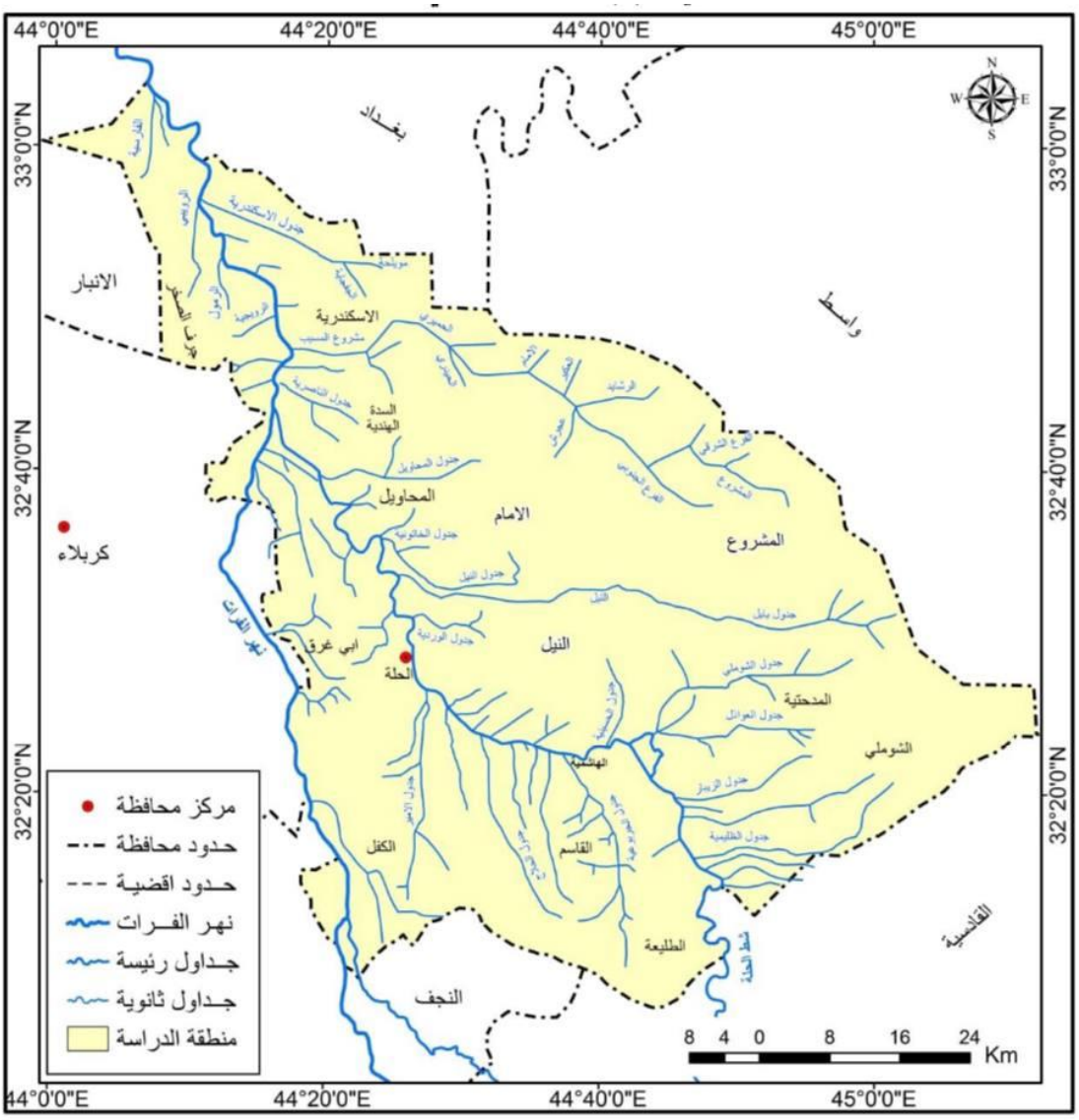
تغطي محافظة بابل ترسبات الزمن الرباعي وتتكون من رواسب البلايستوسين التي تمثلت بترسبات المدرجات النهرية لنهر الفرات وراسب الهولوسين تمثلت بترسبات السهل الفيضي، والترسبات المالئة للوديان، والترسبات المالئة للمنخفضات، والترسبات الناتجة عن فعاليات الانسان، والترسبات الريحية.

وتميز مناخ المحافظة بأنه جاف يتمثل بالإضافة الى صفة الجفاف بارتفاع درجات الحرارة صيفاً وانخفاضها شتاءاً، وأمطار شتوية اثرت على المياه الجوفية إذ هناك زيادة في مستوى المياه الجوفية أثناء فترة الشتاء وانخفاضها في فصل الصيف.

وتمثل محافظة بابل جزءاً من مكمناً مائياً مفتوحاً يتألف من طبقات الطين والغرين والرمل والحصى، ويتغذى من مياه الامطار ومياه الأنهار وقنوات الري، وتراوحت أعماق الآبار الآلية ما بين (14-7) م، كما تباينت انتاجية الآبار وانحصرت بين (8-0.75) لتر/ ثا. شكل (1.1)



شكل (1,1) الموقع الجغرافي والفلكي لمحافظة بابل بالنسبة الى العراق بالإضافة الى خريطة الموارد المائية في بابل (وزارة الموارد المائية، الهياه العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة محافظة بابل)



شكل (1,2) الموارد المائية في بابل (وزارة الموارد المائية، مديرية ري بابل)

1,4 الدراسات السابقة

درست **شركة بارسونز (Parsons , 1957)** المياه الجوفية في منطقة السهل الرسوبي حيث بينت الدراسة ان محتوى الأملاح الذائبة الكلية T DS في المياه الجوفية يصل الى (350 ppm) في الآبار الضحلة (20000 ppm) في الآبار العميقة مقارنةً مع المياه السطحية الحاوية على (1200 ppm)

درس **(العبيدي , 1983)** هيدروجيوكيميائية نهر الفرات ورواسب قنواته ضمن المنطقة الممتدة من القائم وحتى مدينة الحلة لغرض تحديد التلوث الحاصل سواء بفعل الإنسان ام الطبيعة أثبتت الدراسة عدم وجود تلوث في الخواص الطبيعية لماء النهر من حيث درجة الحرارة والتوصيل الكهربائي والملوحة التي لوحظ ارتفاعها باتجاه الجنوب إلا انه يعتبر متوسط الملوحة ووجد بان

ماء النهر عسر خلال فترة ارتفاع مستوى الماء و عسر جدا خلال فترة انخفاضه وان ماء النهر متعادل او يتراوح بيت قاعدية ضعيفة إلى حامضية خفيفة خلال فترتي ارتفاع وانخفاض مستوى الماء

درس **(العاني, 1986)** جيوكيميائية وهيدروكيميائية مناطق السباخ في وسط وجنوب العراق ومن هذه السباخ (سباخ المسيب، الإسكندرية، الحلة، الكفل، الهاشمية) أظهرت الدراسة ان التحليل الحجمي للحبيبات لرواسب المنطقة تتكون بصورة رئيسية من الغرين الطيني ويكون الغرين فيها الجزء الرئيسي من الرواسب ويكون الرمل اقل تواجدا وغالبا ما يكون ناعم وبين ان رواسب المنطقة منقولة بواسطة الأنهار ومشتقة من أكثر من مصدر واحد.

وهناك دراسة أجريت من قبل شركة الفرات لدراسة وتصميم مشاريع الري **(عبد الواحد وسولافه 1999)** لمدينة الحلة تضمنت دراسة الأسباب الرئيسية لارتفاع مستوى المياه الجوفية فيها أظهرت هذه الدراسة ان من أهم أسباب ارتفاع مستوي المياه الجوفية في مدينة الحلة هو ارتفاع منسوب شط الحلة نسبة إلى مناسيب المياه الجوفية في عموم المدينة وغياب وسائل التصريف للمياه المتخلفة بالعمق خلال التربة من مصادرها المختلفة وعدم إمكانية نظام الجريان التحت السطحي من تصريفها بشكل طبيعي. بالإضافة إلى وضع بعض الحلول لمشكلة المياه الجوفية في مدينـة الحلة

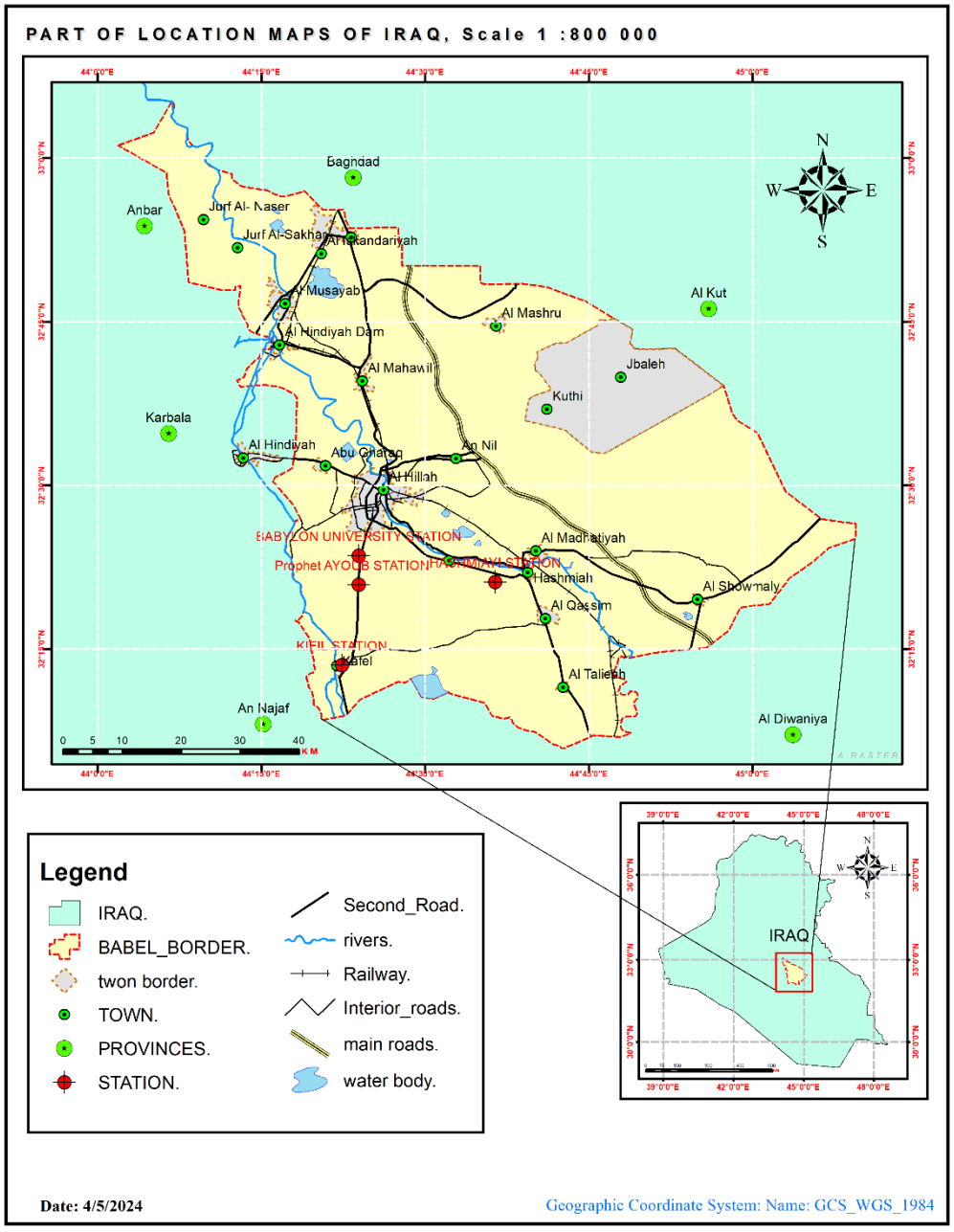
دراسة **(البديري 2000)** حيث أخذت نماذج مياه من آبار مراقبة موزعة على الأحياء السكنية في مدينة الحلة بينت الدراسة ان المياه الجوفية في المنطقة عسرة جداً وقاعدية التفاعل وكذلك وجود حالة تلوث للمياه من مصادر مختلفة.

دراسة **(شكر وآخرون 2000)** حيث تناولت هذه الدراسة نوعية المياه الجوفية في مركز مدينة الحلة ومقدار تلوثها في العناصر الرئيسة ومعرفة أصل تلك المياه حيث بينت الدراسة ان أصل تلك المياه جوي.

2.1 مقدمة

يعد شط الحلة العمود الفقري لشبكة الري في محافظة بابل، وتشير كل الدلائل العلمية على ان هذا النهر مجرى لنهر طبيعي ليس من عمل الانسان، كما هو الحال للجداول الاخرى التي تتفرع من نهر الفرات شمال سدة الهندية في محافظة بابل وكربلاء. ومما يؤكد كون شط الحلة نهراً طبيعيا وليس جدولا محفورا وجود الالتواءات النهرية الواضحة في مجراه وقد وضعت مشاريع لقطع بعض هذه الالتواءات النهرية لزيادة سرعة جريان الماء في النهر وزيادة تصريفه كما في الدورة النهرية الواقعة بعد تفرع جدول المحاويل من الضفة اليسرى لشط الحلة. وتتطور هذه الالتواءات النهرية بتشكل يشبه ما يحدث في الانهار الطبيعية الأخرى. كان تطور هذه الالتواءات داخل المدن والقصبات الواقعة على هذا النهر مثل مدينة الحلة مما ادى بالسلطات المحلية الى اكساء الضفاف التي يحدث فيها القطع وهي الضفاف المقعرة محاولة ايقاف تطور هذه الالتواءات النهرية. لذلك أصبح مجرى جواد وكفاية (2018) شط الحلة أكبر سعة في الاجزاء الواقعة منه خارج مدينة الحلة مما عليه داخلها، اذ اجريت عمليات توسيع شط الحلة داخل المدينة بسبب تكاليف التعويض العالية التي ينبغي دفعها لأصحاب العقار، يبلغ طول شط الحلة ضمن حدود منطقة ارواء محافظة بابل (١٠١) كيلو متر) ويتفرع من الضفة اليسرى لنهر الفرات عند الكيلومتر (٦٠٢) امام مقدمة سدة الهندية القديمة. يبلغ معدل تصريف شط الحلة خلال الموسوم الزراعي الشتوي (٢٤٥ م / ثا) . اما في الموسم الصيفي فيبلغ معدل تصريفه (٢٤٥ م / ثا) يجري شط الحلة بالاتجاه الجنوبي الشرقي متطابقا مع الانحدار العام الأرض المحافظة وتكون نقطة تفرعه من نهر الفرات عند مستوى (٣٢) متر فوق مستوى سطح البحر. يعتبر شط الحلة ومجموعة من الجداول المعتمدة عليه من بين اهم منظومات الري في القطر وكان يعتبر من وقت قريب النهر الوحيد في القطر الذي استعملت كل مياهه تقريبا لأغراض الري الفعلي عبد الاله، (2001).

يمثل مواقع المناطق التي تمت دراسة الخصائص النوعية للمياه الجوفية في محافظة بابل. (شكل 2,1).



شكل (2,1) يمثل مواقع المناطق التي تمت دراسة الخصائص النوعية للمياه الجوفية في محافظة بابل

2,2 الخصائص الجيوكيميائية

1. **الاس الهيدروجيني (PH) :** هو مقياس لحامضية وقاعدية المحاليل اذ ان المحاليل ذات الصفة الحامضة. يكون الأس الهيدروجيني فيها بين (٧١) المحاليل ذات الصفة القاعدية يكون الاس الهيدروجيني فيها (٧-١٤) بينما المحاليل المتعادلة (PH) في درجة حرارة وضغط اعتيادي (٢٠)

2. **التوصيلة الكهربائية EC :**يرتبط التوصيل الكهربائي بمجموع المواد الصلبة الذائبة في الماء وكلاهما يحددان مدى صلاحيته المياه للأغراض البشرية المختلفة اذ يعد الماء الطبيعي موصلاً جيد للتيار الكهربائي ويتحد مع الايونات الذائبة بعلاقة طردية تبعاً لتركيزها
3. **اكسيد الكبريت :(SO4)** إن رابع أكسيد الكبريت عبارة عن أكسيد حمضي ويذوب في الماء من أجل تشكيل حمض الكبريتيك، على هذا النحو فإنه يتفاعل مع أكسيد الكالسيوم من أجل تشكيل كبريتات الكالسيوم ويتحلل الكربونات من أجل تطور ثاني أكسيد الكربون، يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك من أجل تشكيل حمض الكلوروسولفونيك (HOSO2CI)، وثالث أكسيد الكبريت يعمل كعامل مؤكسد قوي. (اسيا 2022)
4. **الفوسفات PO4:** هو ايون متعدد الذرات تتغذى عليه الطحالب والنباتات المائية مما يؤدي الى انسداد في مجرى المياه واستهلاك للأوكسجين المذاب. (Campbell,2005)
5. **TDS**: يشير إلى الكمية الإجمالية لجميع المواد الصلبة الذائبة في الماء ، بما في ذلك المعادن والأملاح وأيونات المعادن ، إلخ. عادة ما يتم التعبير عنه بملغم/لتر أو جزء في المليون.
6. **الصوديوم +Sodium (Na)** :يعتبر الصوديوم من أهم العناصر التي يمكن أن تتواجد في المياه الجوفية وهو واحد المكونات الرئيسية في صخور القشرة الأرضية حيث تقدر نسبته بحوالي 2.8%، وتتميز أملاح الصوديوم بدرجة عالية من الذوبان حيث يصل تركيزه إلى حوالي 10.000 مليجرام/ لتر في ظروف التركيزات العالية من هذا العنصر.
7. **البوتاسيوم:+Potassium (K) :** إن تركيز هذا العنصر عادة ما يكون قليلا نسبة إلى تركيز الصوديوم. حيث يصل محتوي المياه الجوفية من البوتاسيوم حوالي 2.6.%
8. **الماغنيسيوم(Magnesium (Mg :** إن محتوي المياه الجوفية من الماغنسيوم يعتمد على نوعية الصخور التي تحوي هذه المياه. هناك مصاد متعددة لأيونات الماغنيسيوم الموجودة في المياه الجوفية فالمعادن الحديدية المغنسية مثل الاوليفين والبيروكسين والمكا السوداء تعتبر أهم مصادر المياه الجوفية.
9. **الكالسيوم:Calcium (Ca) :**يعتبر الكالسيوم من العناصر المهمة الموجودة في المياه الجوفية ومصدره الصخور والمتحولة وذلك من معادنها السيليكاتية حيث إن قابلية معادنها للذوبان منخفضة، أما في الصخور الرسوبية الكيميائية المحتوية علي كربونات الكالسيوم والكالسيت والارغونيت وكربونات الكالسيوم والماغنيسيوم (الدولوميت والحجر الجيري) وكبريتات الكالسيوم مثل معدن الجبس وبعض فلوريدات الكالسيوم، وفي الصخور

الرسوبية النحتية والحطامية تعد كربونات الكالسيوم من أهم المواد الاسمنتية، لذا فإن المياه الجوفية المنتجة من الصخور الجوفية الجيرية والرسوبيات الجيرية تكون غالبا مياها عسرة ومشبعة بمحاليل الكالسيت. ومصدر الكالسيوم في رسوبيات الوديان والموارد غير المتماسكة ناتج عن ذوبان الصخور والتربة.

10. **الكلورCl:** يعتبر الكلور من الايونات السالبة المهمة الموجودة في المياه الطبيعية وتكسب الماء الطعم المالح وخاصة إذا ارتبط مع ايون الصوديوم مكونا كلوريد الصوديوم، ويختلف هذا الطعم باختلاف التركيز ولا يمكن إن يعطي الطعم المالح إذا كان ارتباطاته مع الايونات الأخرى مثل أيون الكالسيوم وايون المغنيسيوم وتحتوي فضلات مياه المنازل والمصانع على نسبة عالية من الكلور. كما أن أهم مصادر الكلور في المياه الجوفية ناتجة عن املاح الهاليت (NaCI) والسلفيت (KCI) ويعد إنتاج الصخور النارية للكلور ضئيلا جدا، وإذا كانت المياه الجوفية على اتصال مع ماء البحر والماء الاحفوري الصخري فإنها يمكن ان تحتوي على كميات ذات قيمة من الكلوريدات والصوديوم كما يمكن ان تتجمع الكلوريدات في الطبقات العلوية في التربة الموجودة في البيئة المناخية الجافة.

11. **الكربونات CO3** مصدرها الحجر الجيري Lime stone والدولوميت Dolomite ويصل تركيزها في المياه الطبيعية عادة إلى أقل من 10 مليجرام / لتر وفي المياه العالية الصودية قد يصل إلى أكثر من 50 ملليجرام / لتر.

12. **البيكربونات HCO3** مصدرها الحجر الجيري Lime stone والدولوميت Dolomite وتركيزها عادتا أقل من 500 ملليجرام / اللتر في المياه الطبيعية وقد يتجاوز 1000 ملليجرام / لتر في المياه العالية التشبع بالبيكربونات.

14- العسرة الكلية:total hardness TH

وهي مجموع ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم في الماء ويعبر عنها بالملي مكافئ لكل لتر او بالملغم لكل لتر من المكافئ الى كربونات الكالسيوم أي يعبر عنها كمكافئ لكربونات الكالسيوم على النحو التالي:

$$TH = ca.\ caco3/ca + mg.\ caco3/mg$$

والايونات الفلزية الثنائية التكافئ مثل ...mg++, ca++, fe++, zn++ الخ تسبب عسرة الماء.
ومن الجدير ذكره ان استعمال الماء العسر يقلل من نوعية الإنتاج الصناعي. وتقسم المياه حسب عسرتها الى ما يلي:

أ- مياه يسره (غير عسره): وتتراوح عسرتها بين 0 – 60 ملغم/ لتر.
ب- مياه متوسطة العسرة: وتتراوح عسرتها بين 61 – 120 ملغم/ لتر.
ج- مياه عسرة: وتتراوح عسرتها بين 121 – 180 ملغم/ لتر.
د- مياه عسرة جدا: وتزيد عسرتها عن 181 ملغم/ لتر.

3.1 المواد الكيميائية المستخدمة

1. حامض الهيدروكلوريكHCl
2. كلوريد الباريومBaCl2
3. مولبيدات الألمنيومNH4
4. حامض الكبريتيك
5. كلوريد القصديروز
6. الكليسرول
7. KH2PO4
8. نترات الصوديومNaNo3
9. الاندولC8H7N
10. كحول أثيلي
11. كرومات البوتاسيومK2Cro4
12. نترات الفضةAgNo3
13. كلوريد المغنسيوم
14. كلوريد الألمنيوم
15. هيدروكسيد الصوديومNaOH
16. هيدروكسيد الألمنيوم
17. كلوريد الصوديومNaCl
18. Na2 EPTA
19. Eriochrome blac T
20. بربرات الامنيوم (ميروكسيد)
21. دليل الفينونفثالين
22. ايثانول
23. ماء مقطر
24. ورق ترشيح عادي
25. ورق ترشيح أشلس

3,2 الأجهزة المستخدمة

1 -حمام مائيWater Bath

2-فرن تجفيفOven

3-فرن حرق

4 -ميزان الكتروني حساس

5 -بيكر زجاجي عدد

6-أسطوانة مدرجه

7 -قناني حجميه عدد

8-قمع زجاجي عدد

9 -ماصه زجاجيه

10 -دورق مخروطي عدد

11 -سحاحه حجميه عدد

12- سلندر مدرج

3,3 موقع العمل

مختبر الجيو كيمياء، جامعه بابل، كلية العلوم، قسم علم الأرض التطبيقي

3,4 طرق أجراء التجارب العملية ونتائج التجارب

3,4,1 طريقة قياس الدالة الهيدروجينيةPH

تم قياس الدالة الهيدروجينية للنماذج المائية لمياه الجوفية باستخدام جهاز PH Meter بطريقة مباشره بخطوات كما يلي :

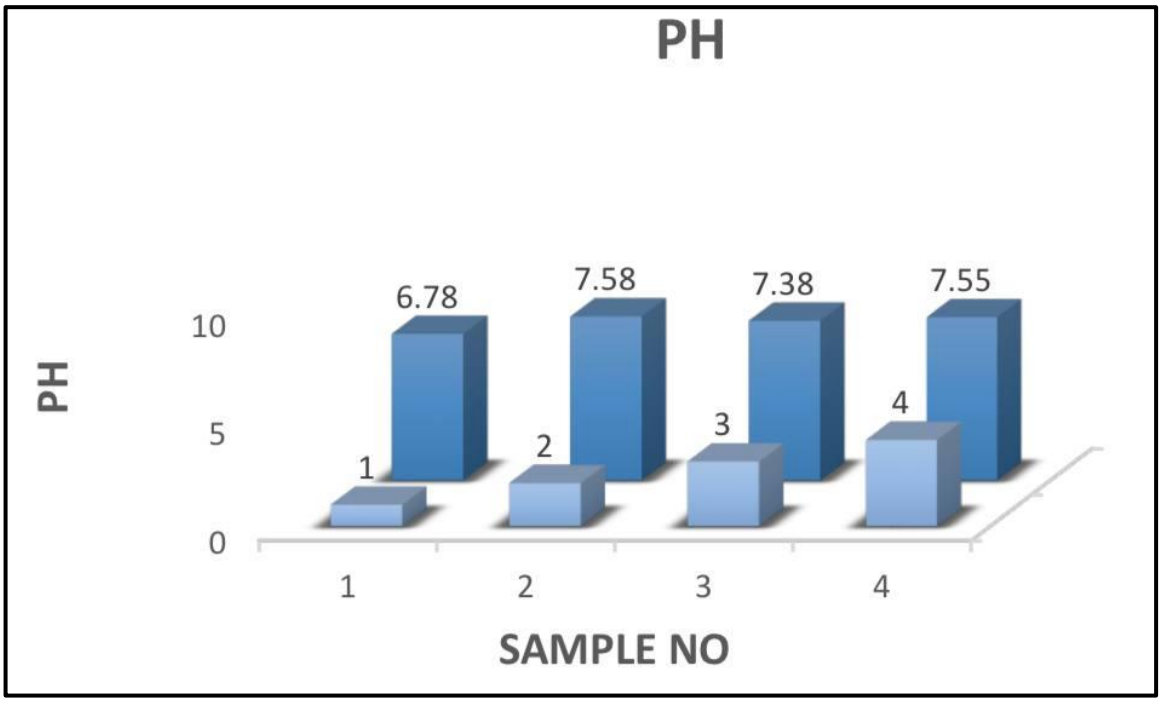
1 -تم تشغيل جهاز.PH Meter

2 -تم غسل قطب جهاز PH Meter بالماء المقطر.

3 -تم وضع العينات المائية للمياه الجوفية في بيكرات زجاجيه مرقمه ومعلومة نظيفة ومغسولة بالماء المقطر ويتم الانتظار لحين استقرار المياه.

4 -تم وضع الجهاز في داخل كل بيكر ويتم الانتظار لحين استقرار القراءة وتم أخذ القراءات لجميع العينات وتدوينها بدقه.

كانت نتائج القياسات للنماذج التي جمعت من الابار المختارة من مناطق متفرقه في محافظة بابل كما في الشكل (3,1) وحسب الجدول (3,1) اعلى قيمه (7.58) الموقع الثاني ارتفعت قيمة الاس الهيدروجيني واقل قيمه الموقع الأول (6.78) حيث نرى ان جميع تراكيز النماذج التي جمعت تقع ضمن الحد المسموح للمنظمات العالمية والعراقية لتقييم المياه الجوفية. كما موضح في جدول (3,2)



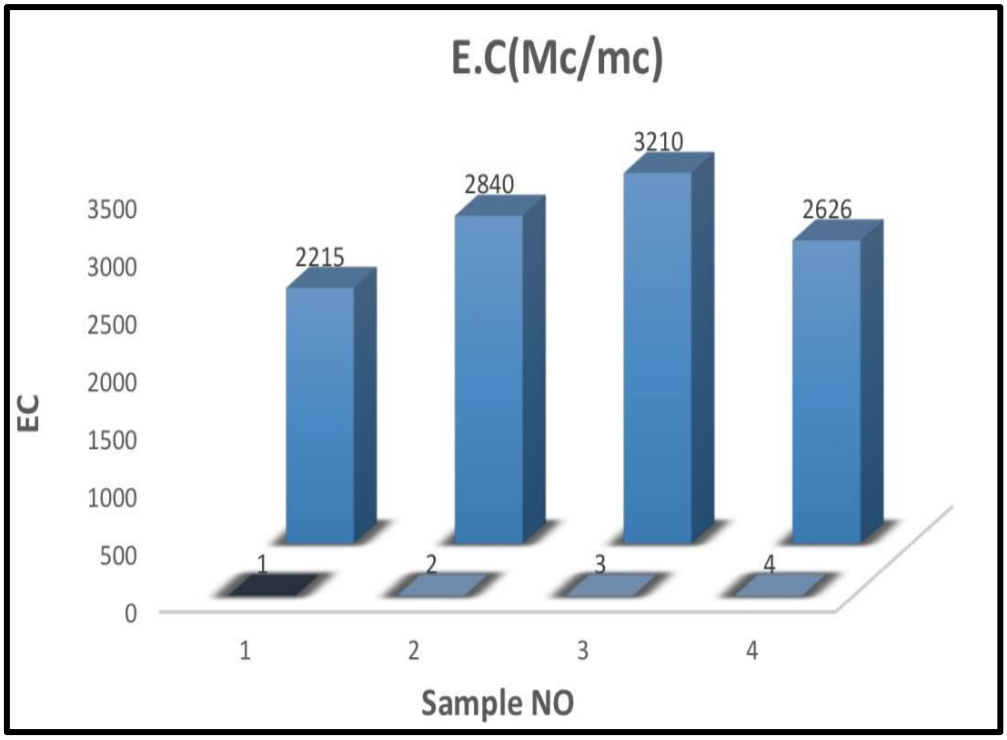
الشكل (3,1) رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل PH

3,4,2 طريقة قياس التوصيلية الكهربائيةEC

1 -تم وضع العينات المائية في داخل بيكرات زجاجية نظيفة ومغسولة بالماء المقطر مرقمة ومعلومة والانتظار لحين استقرار المياه .

2 -تم وضع جهاز قياس التوصيل الكهربائي EC Meter في كل بيكر ويتم الانتظار لحين استقرار القراءة وتم أخذ القراءات لجميع العينات المائية وتدوينها بدقه.

يظهر الجدول (1)و كما في الشكل (3,2) قيم (E.C) تباينا من منطقه الى أخرى اذ ان الموقع الثالث سجل (3210) مايكرو سيمنز واقل موقع هو S1 سجل (2215) مايكرو سيمنز وهذا يرجع الى طبيعة حفر الابار حيث ان النتائج التي ظهرت متوافقة ومقبولة لدى منظمة الصحة العالمية (WHO,2011) كما موضح في جدول (3,2) وفي شكل (3,3) الذي يمثل طريقة قياس التوصيلية الكهربائية والدالة الحامضية لعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة الذي تم في مختبر الجيوكيمياء التابع لقسم علم الأرض التطبيقي كلية العلوم جامعة بابل.



الشكل (3,2) رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل التوصيلية الكهربائية

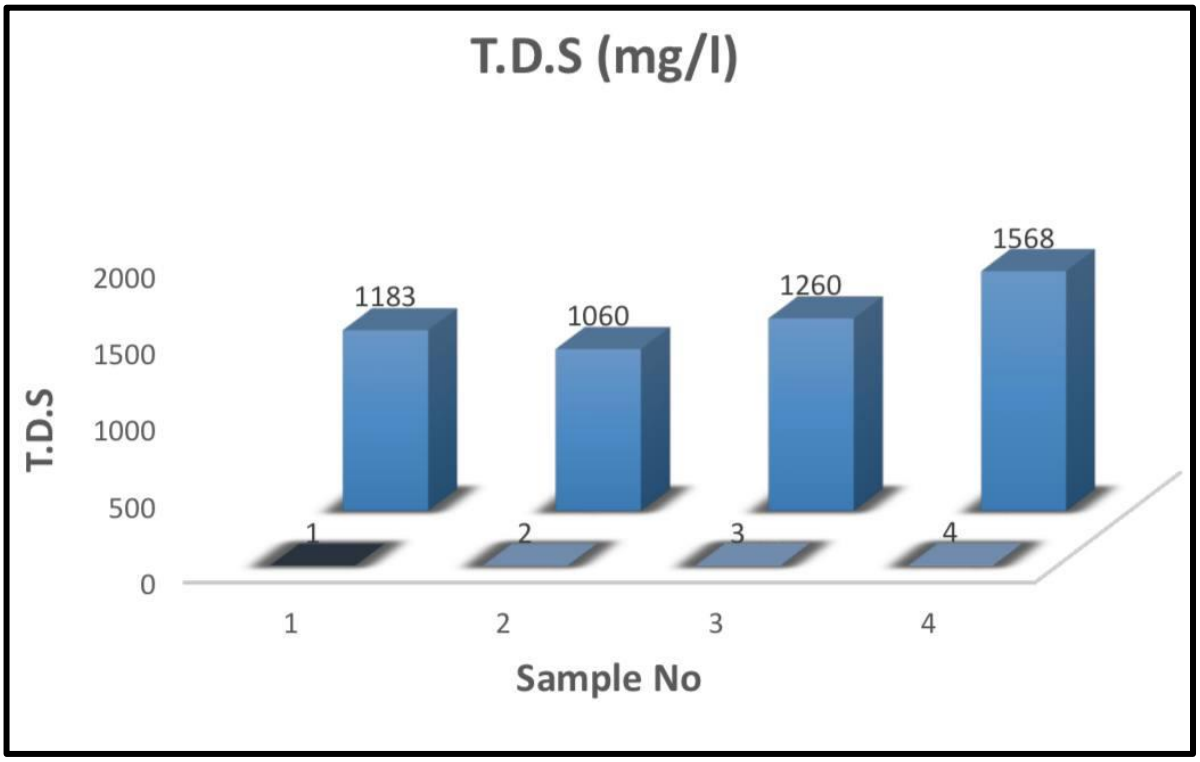
شكل (3,3) يمثل طريقة قياس التوصيلية الكهربائية والدالة الحامضية لعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة

3,4,3طريقه قياس المواد الصلبة الذائبة في الماءT.D.S

1 -تم وضع العينات المائية في داخل بيكرات زجاجيه نظيفة ومغسولة بالماء المقطر مرقمة ومعلومة والانتظار لحين استقرار المياه.

2 -تم وضع جهاز قياس المواد الذائبة في الماء T.D.S Pen Meter في كل بيكر ويتم الانتظار لحين استقرار القراءة وتم أخذ القراءات لجميع العينات المائية وتدوينها بدقه.

من جدول (1)و كما في الشكل (3,4) يبين ان اعلى تركيز هو للموقع S3 والذي يبلغ (2160) ملغم /لتر واقل تركيز هو للموقع S2 وقد بلغ (1060) ملغم /لتر وبحسب نظام الصحة العالمي (WHO,2011)وتصنيف IQS,2009 فان جميع العينات المأخوذة متوافقة مع الأنظمة وتصانيف. كما موضح في جدول (3,2) وفي شكل (3,5) الذي يمثل طريقة قياس المواد الصلبة الذائبة في الماء T.D.S لعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة الذي تم في مختبر الجيوكيمياء التابع لقسم علم الأرض التطبيقي كلية العلوم جامعة بابل.



الشكل (3,4) رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل TDS

شكل (3,5) يمثل طريقة قياس المواد الصلبة الذائبة في الماء T.D.Sلعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة

3,4,4 قياس العسرة الكلية T.h

1 -نأخذ 50 ملليتر من نموذج الماء.

2 -نضيف ملليتر واحد من محلول الأمونيا المنظم وهذه الكمية كافية لجعل PH للنموذج يساوي 10.

3 -نضيف الدليل الجاف.Eriochrome black T

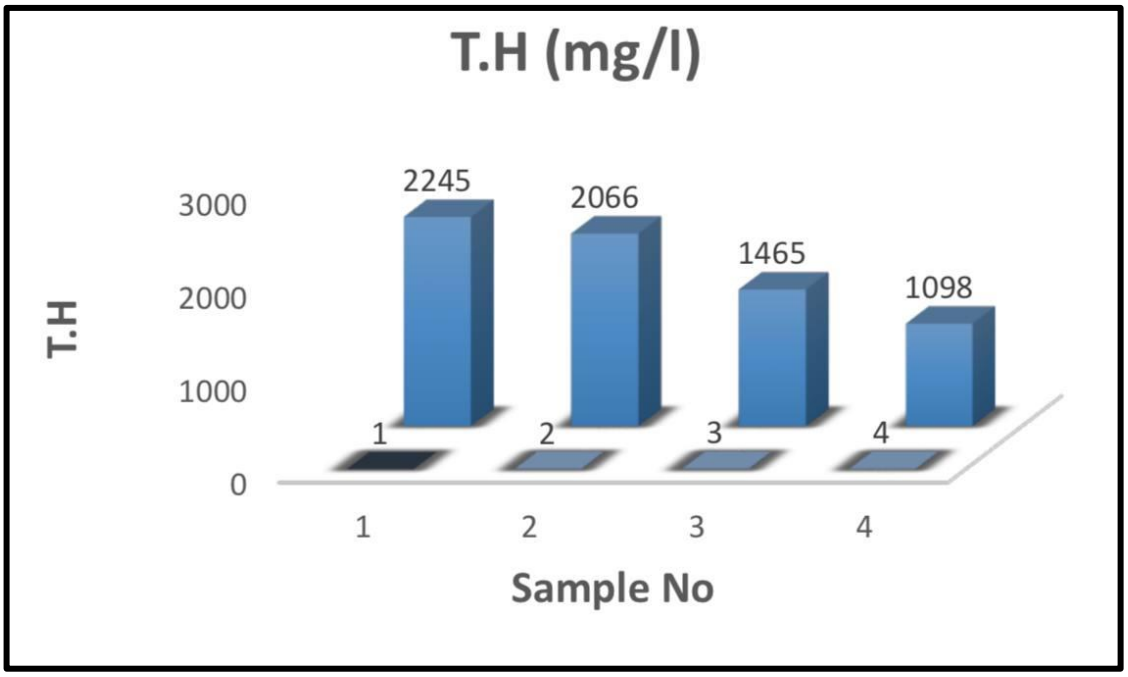
4 -نجري عملية التسحيح بأضافه محلول EDTA ببطى مع الرج الى أن يتغير اللون من الأحمر المخمري الى الأزرق وعندها نأخذ قراءه السحاحة.

تركيز العسرة (ملغرام /لتر) = أ × 1000/ حجم النموذج بالملليتر

أ = حجم EDTA بالملليتر المستعمل للتسحيح النموذج

من جدول (1) وشكل (3,6) ظهرت تراكيز T.H ذات تباين من منطقه الى أخرى نلاحظ ان اعلى قيمه ظهرت في الموقع S1 اذ سجل (2245) ملغم/لتر واقل قيمه في الموقع S4 اذ سجل (1098)

ملغم/لتر حيث وجد ان هذه النتائج تقع ضمن التصنيف (IQS,2009)والتصنيف العالمي (WHO,2011) كما في جدول (3,2)



الشكل (3,6) رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل العسرة الكلية

3,4,5قياس الكالسيوم Ca والمغنسيوم Mg

1 -نأخذ 50 ملليتر من نموذج الماء.

2 -نضيف 2ملليتر من محلول هيدروكسيد الصوديوم لجعل PH للنموذج من 12-13.

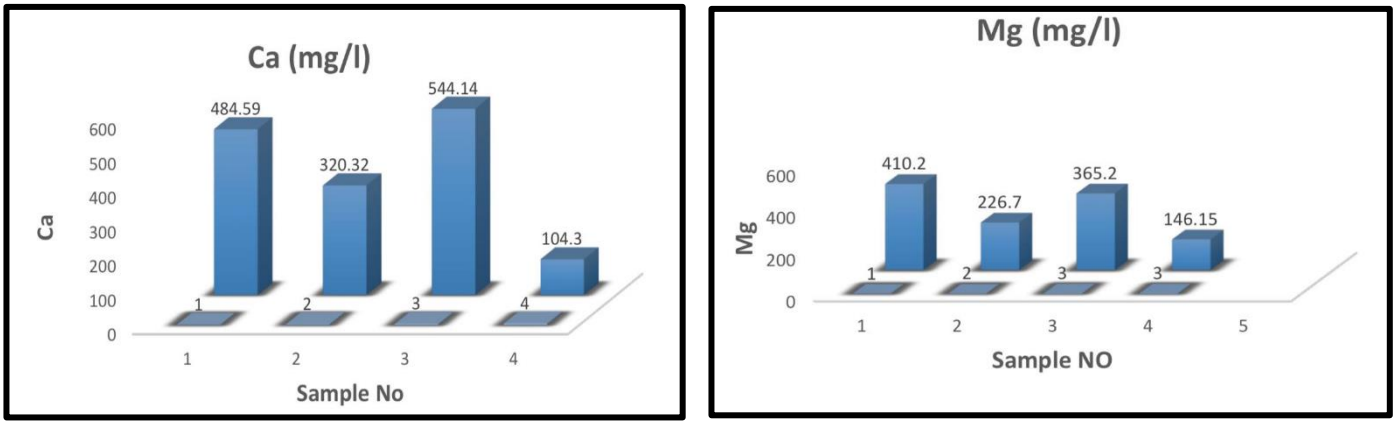
3 -نضيف (0.1– 0.2) من دليل الميروكسيد.

4 -نجري عملية التسحيح بأضافه محلول EDTA ببطى مع الرج الى أن يتغير اللون من الوردي الى البنفسجي الثابت وعندها نأخذ قراءه السحاحة بدقه.

الكالسيوم) Ca ملغرام / لتر) = أ × 400.8 / حجم النموذج بالملليتر

المغنسيوم) Mg ملغرام / لتر) =العسرة الكلية (ملغرام / لتر) - عسره الكالسيوم (ملغرام / لتر) × 0.244

من خلال التجارب التي أجريت وجد ان قيمة ل Ca كما في جدول (3,1) وشكل (3,7) تتراوح من 210.67-498.78 ملغم/لتر وان اعلى قيمه كانت في الموقع (498.78) S3ملغم/لتر حيث ان جميع النتائج التي ظهرت مطابقه للمواصفات العالمية والعراقية (WHO,2011 (IQS,2009)) كما موضح في جدول (3,2) وفي شكل (3,8) يمثل طريقة قياس العسرة الكلية والمغنيسيوم والصوديوم والكالسيوم لعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة الذي تم في مختبر الجيوكيمياء التابع لقسم علم الأرض التطبيقي كلية العلوم جامعة بابل.



الشكل (3,7) رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل المغنيسيوم والكالسيوم

شكل (3,8) يمثل طريقة قياس العسرة الكلية والمغنيسيوم والصوديوم والكالسيوم لعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة

3,4,6 قياس الكبريتات SO4

1 -تم ترشيح العينات المائية على ورق ترشيح عادي.

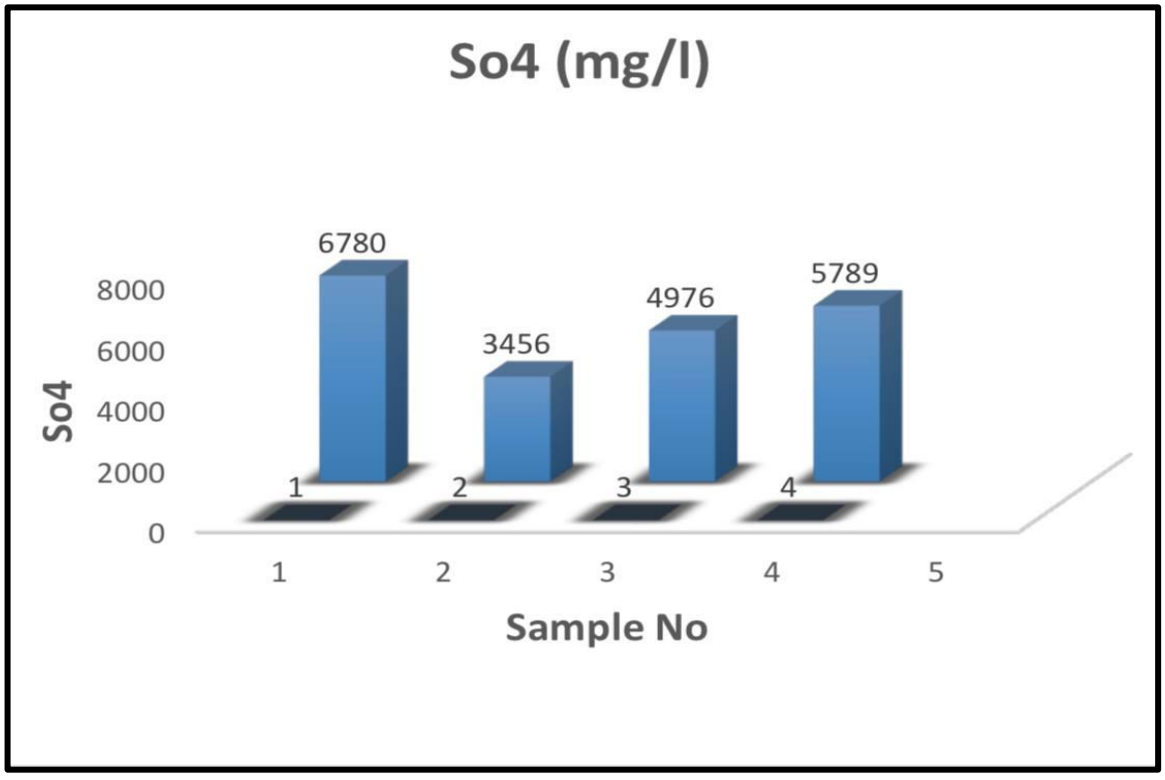
2 -نأخذ 50 مل من كل نموذج ونضيف علية 3 قطرات من حامض HCl المركز ومن ثم نضعه على جهاز التسخين (الهيتر) الى أن يغلي.

3 -نضيف 10مل من كلوريد الباريوم المحظر مسبقا ويحظر بأضافه 15غرام من كلوريد الباريوم الى 100مل من الماء المقطر.

4 -نضع النماذج في حمام مائي لمدة نصف ساعة وبعد ذلك نرشحة على ورق ترشيح Ashless ثم نحرقه بالفرن الكهربائي بدرجة حرارة 850 درجه لمدة نصف ساعة ونطبق المعادلة على كل نموذج.

الكبريتات = SO4 وزن الراسب بالملغرام × 411.5/ حجم النموذج بالمليتر × 1000

من الجدول (3,1) و شكل (3,9) يظهر ان اعلى تركيز يظهر في موقع S1 الذي سجل (410.2 ملغم/لتر) واقل قيمه كانت في الموقع S4 حيث سجل (146.15 ملغم/لتر) وان جميع هذه النتائج للعينات والمواقع المختارة من مناطق متفرقه تتطابق ومتوافقة مع المواصفات العراقية (IQS,2009)ومنظمات الصحة العالمية .(WHO,2001) كما موضح في جدول (3,2)



الشكل (3,9) رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل الكبريتات

3,4,7 قياس الكلوريدات

1 -نضيف ملليتر واحد من كرومات البوتاسيوم K2CrO4 الى 25 ملليتر من كل عينة .

2 -نضيف ملليتر واحد من كرومات البوتاسيوم K2CrO4 الى 25 ملليتر من الماء المقطر .

3 -نسحح كل عينة والماء المقطر مع محلول نترات الفضة الى حد نقطة انتهاء التفاعل والتي تتميز بظهور اللون البني المحمر وهو دليل على الوصول الى نقطه نهاية التفاعل.

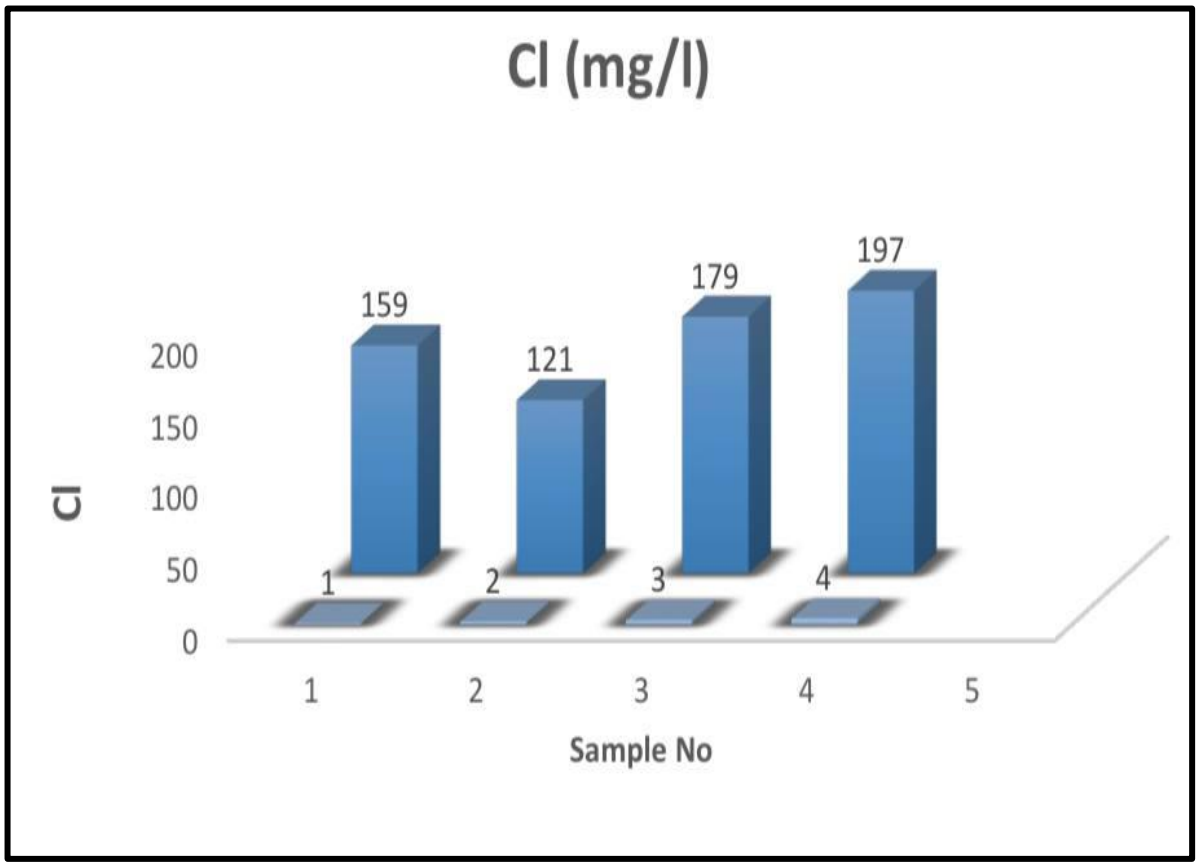
الكلوريد (ملغرام /لتر) = (أ - ب) × ع × 35450 / حجم النموذج بالملليتر

أ - ملليتر حجم نترات الفضة المستعملة لتسحيح النماذج

ب - ملليتر حجم نترات الفضة المستعملة لتسحيح الماء المقطر .

ع - عيارية نترات الفضة 0.0141 عياري

يظهر من الجدول (3,1)و شكل (3,10) ومن خلالهم تمت ملاحظة النتائج التي ظهرت لنا ان اعلى قيمه في الموقع S1 اذ سجلت 3)511.3) ملغم /لتر واقل قيمه كانت في الموقع S3 سجل (2010.1) ملغم /لتر حيث ان جميع النتائج مطابقه للأنظمة العالمية والعراقية حسب التصانيف والمواصفات (AHO,2011) (IQS,2009) كما موضح في جدول (3,2)



الشكل (3,10) رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل الكلوريدات

3,4,8 نسبة أيجاد تركيز الكربونات CO3 والبيكربونات HCO3

1 -نأخذ 50 مل من كل نموذج من نماذج الماء.

2 -نضيف 3 قطرات من دليل الفينونفثالين أذا ظهر اللون الوردي دلالة على وجود الكربونات .

3 -نسحح ضد حامض HCl بتركيز 0.1 N الى أن يتحول اللون الوردي الى عديم اللون .

4 -نسجل الحجم النازل من السحاحة .V1

5 -نضيف قطرتين او ثلاثة قطرات من دليل المثيل البرتقالي لنفس محتويات الدوارق المخروطية الى أن يتغير اللون من الأصفر الى الوردي.

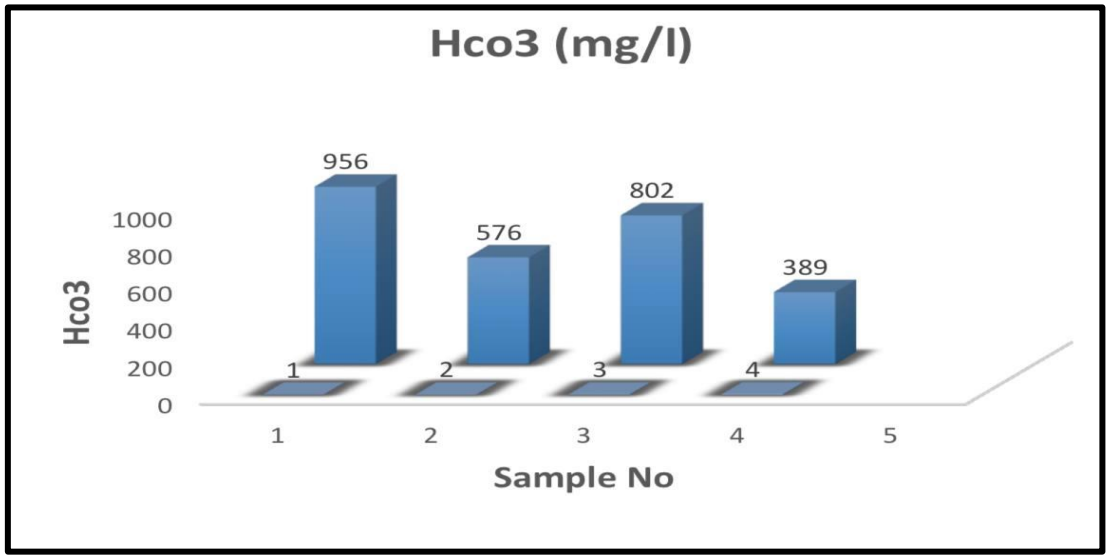
6 -نسجل الحجم النازل.V2

7 -نجد تركيز الكربونات والبيكربونات.

N CO3 = 0.1 × 2V1 / 50 الكربونات

N HCO3 = 0.1× (V2 - V1) / 50 البيكربونات

من خلال التجارب التي اجريت اذ لاحظنا في الجدول (3,1) و شكل (3,11) نجد ان Hco3 لا تمتلك أي تصنيف او انظمه (WHO,2011) و (IQS,2009) لمقارنة نتائج الاختبار حيث ظهرت اعلى قيمه في الموقع S1 اذ سجل (956) ملغم/لتر واقل قيمه كانت في الموقع S4(389) ملغم/لتر. كما موضح في جدول (3,2) وفي شكل (3,12) يمثل طريقة قياس نسبة أيجاد تركيز الكربونات CO3 والبيكربونات HCO3 لعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة الذي تم في مختبر الجيوكيمياء التابع لقسم علم الأرض التطبيقي كلية العلوم جامعة بابل.



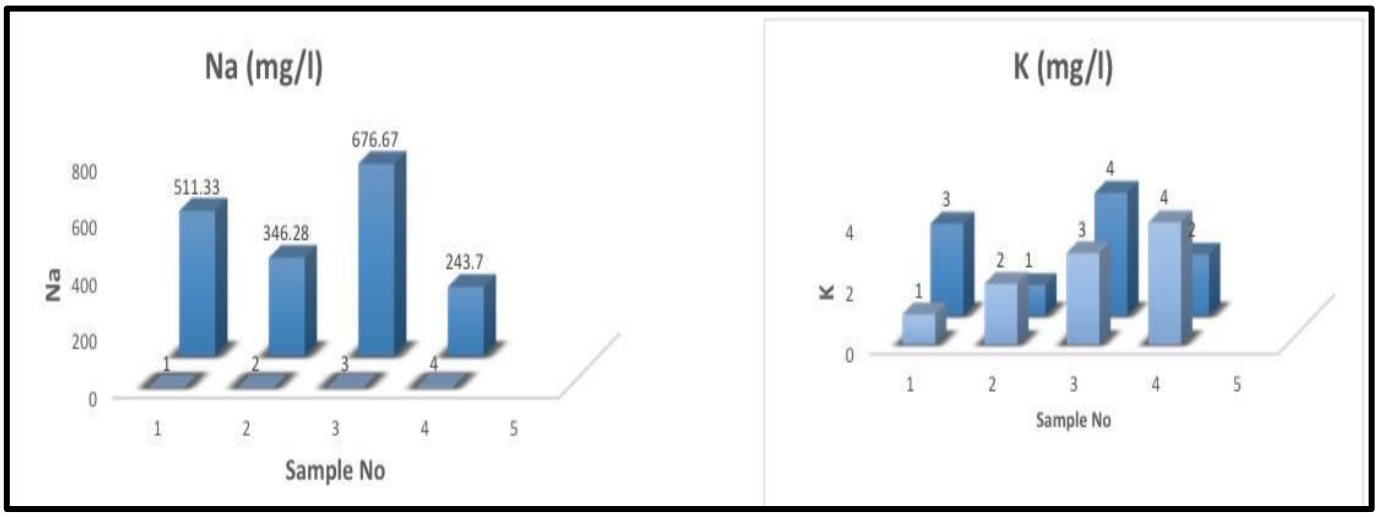
الشكل (3,11) رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل الكلوريدات

شكل (3,12) يمثل طريقة قياس نسبة أيجاد تركيز الكربونات CO3 والبيكربونات HCO3 لعينة من عينات مواقع منطقة الدراسة

3,4,9 قياس K وNa

تم قياس البوتاسيوم والصوديوم للنماذج المائية بصوره مباشره عن طريق استخدام جهاز Flame PhotoMeter

من جدول (3,1 وشكل (3,13) نجد ان اعلى قيمه للنتائج تظهر في الموقع S2اذ سجل (1) ملغم/لتر واقل قيمه ظهرت في الموقع S1 اذ سجل (0.1) ملغم/لتر وان جميع هذه النتائج التي ظهرت للأنظمة العالمية والعراقية حسب التصانيف والمواصفات (AHO,2011) (IQS,2009) كما موضح في جدول (3,2)



الشكل (3,13) رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل الصوديوم والبوتاسيوم

3,4,10 قياس الفوسفاتPO4

1 -نرشح 25 مل من كل نموذج بواسطة ورق الترشيح العادي .

2 -نضيف لكل نموذج 1 مل من مولبيدات الألمنيوم .

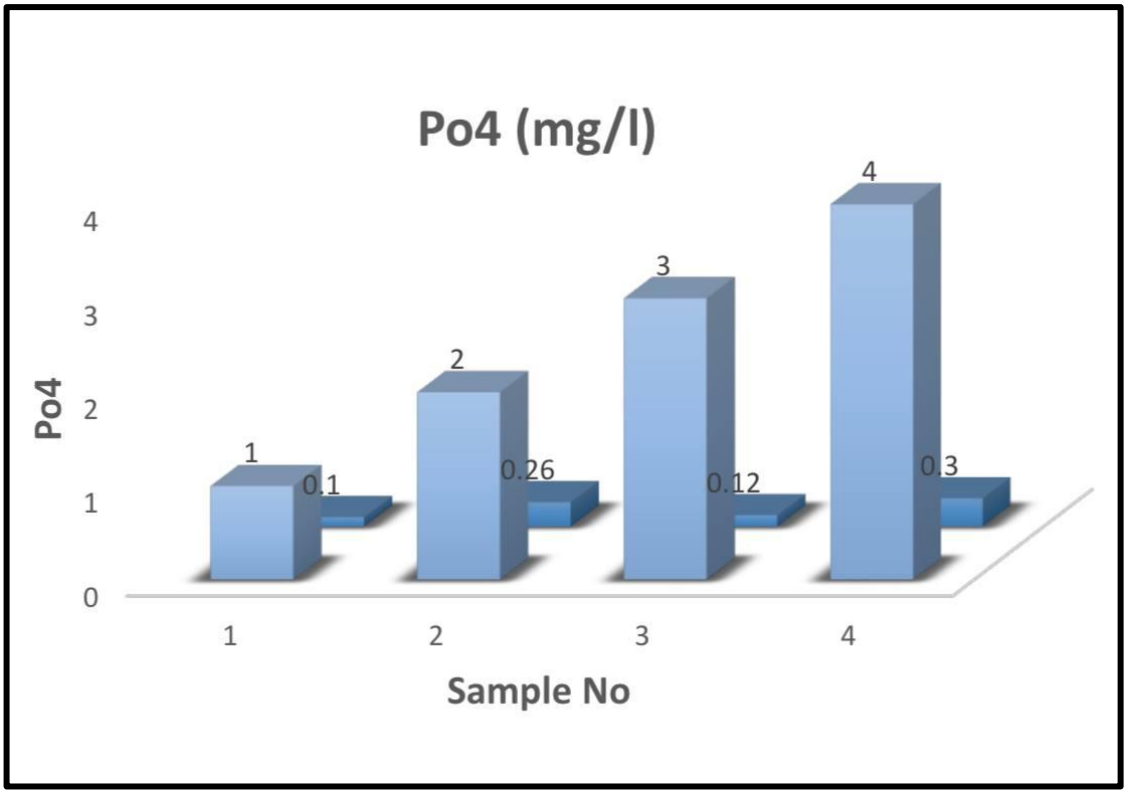
3 -نقارنها مع 25 مل من الماء المقطر مع الرج المستمر للماء والعينات.

4 -نضيف لكل عينه والماء المقطر 3 قطرات من محلول كلوريد القصديروز .

5 -ندخلها ع جهاز المطياف بطول موجي 650 حتى يتحول اللون الى الازرق.

6- نطبق لكل العينات مع التسجيل بدقه.

من جدول (3,1)و شكل (3,14) ظهرت نتائج العينات ووجد ان قيمة ل Po4 تتراوح ما بين (0.1-0.26) ملغم/لتر وان اعلى قيمه ظهرت في الموقع S2 اذ سجل (0.26) ملغم/لتر واقل قيمه ظهرت في الموقع S1 اذ سجل (0.1) ملغم/لتر اذ وجد من خلال مقارنة النتائج مع الأنظمة العالمية والمحلية ان الموقع الأول (0.1) S1والموقع الرابع (0.3) S4يقع ضمن التصنيف العالمي فقط (WHO,2011) كما موضح في جدول (3,2)



الشكل (3,14) رسم بياني يمثل تحليل عينات الماء في مواقع منطقة الدراسة معامل الفوسفات

جدول (3,1) التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه ابار منطقة الدراسة

رمز العينه	PH	E.c مايكرو سيمنز	T.D.S ملغم/لتر	Ca ملغم/لتر	Mg ملغم/لتر	Na ملغم/لتر	K ملغم/لتر	Cl ملغم/لتر	So4 ملغم/لتر	Co3 ملغم/لتر	HCo3 ملغم/لتر	No3 ملغم/لتر	T.H ملغم/لتر	Po4 ملغم/لتر
الكفل S1	6.78	2215	1183	484.59	410.2	511.33	2	159	1280	0	956	0.1	2245	0.1
مقام النبي أيوب S2 (ع)	7.58	2840	1060	320.22	226.7	346.28	1	121	3456	0	576	1	2015	0.26
الهاشمية/الدبلة S3	7.38	3210	2160	498.78	365.2	2010.1	4	179	4976	0	802	0.7	1465	0.12
جامعة بابل S4	7.55	2626	1568	210.67	146.15	223.7	2	197	5789	0	389	0.3	1098	0.3

جدول (3,2) المواصفات العالمية والعراقية والامريكية لتحديد صلاحية مياه الشرب

عمق البئر	الدراسات الحالية	مواصفات وكالة حماية البيئة الامريكية EPA,2011(ملغم/لتر1-)	مواصفات القياسية العراقية IQS,2009 (ملغم/لتر1-)	مواصفات منظمة الصحة العالمية WHO,2011 (ملغم/لتر1-)	المعامل
S1 (7متر)	498.78>210.67	----------	150	100	Ca^{+2}
	410.2>146.15	----------	100	125	Mg^{+2}
	511.33>2010.1	----------	200	200	Na^{+}
S2 (15متر)	4>1	----------	----------	12	K^{-}
	197>121	250	350	250	Cl
	5789>1280	250	400	250	SO_4^{-}
	956>389	----------	----------	----------	HCO_3^{-}
S3 (16منر)	0>0	1	3	3	CO_3^{-}
	0.26>0.1	----------	----------	0.4	PO_4^{-3}
	1>0.1	10	50	50	NO_3^{-}
S4 (10متر)	2160>1010	500	1000	1000	TDS
	7.58>6.78	----------	6.5-8.5	6.5-9.5	PH
	2245>1098	----------	500	500	TH

الاستنتاجات

تم اجراء تجارب او تحاليل في محتبرات الجيوكيمياء البعض من الابار في مناطق متفرقه من محافظة بابل حيث تم اخذ اربع عينات من المياه لغرض تقييمها لأغراض الري والشرب أجريت التحاليل الكيميائيه بما فيها تقدير الايونات الموجبة (Mg,Na,K,Ca) و الايونات السالبه (So4,Cl,HCo3,CO3) فضلا عن العسره الكليه (TH) والاملاح الذائبه (TDS) والداله الحامضيه (PH) والتوصيل الكهربائي(EC) بينت النتائج ان هذه المياه تصح الأغراض الري وزراعه حسب المواصفات التي تم اعتمادها . فضلا عن ان مياه ابار كانت ذات تراكيز عليه من الكبريتات مما يحد من استخدامها في المجال البشري

المصادر العربية

1. البديري ، نجاح كاظم2000 ، دراسة الخواص الكيمياوية للمياه الجوفية في مدينة الحلة ومعرفة مصادرها ، مجلة جامعة بابل ، العلوم الهندسية ، المجلد 5 ، العدد 5 .
2. الشكر، عبد الحسن، عباس، نجاح كاظم، عباس ، بلسم فاضل، 2000، دراسة نوعية المياه الجوفية في مدينة الحلة ، مجلة جامعة بابل ، العلوم الهندسية ، المجلد4.
3. العاني ، ثائر محمد صالح ، 1986 ، دراسة جيوكيميائية و هيدروكيميائية و رسوبية لمناطق سباخ وسط و جنوب العراق، اطروحة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد – كلية العلوم ، 302 ص .المواصفات القياسية 1996 ، المواصفة العراقية لمياه الشرب مسودة تحديث المواصفات العراقية رقم 417.
4. العاني ، سعدي عبد الجبار ، 1986 ، هيدروجيوكيمياء مياه الينابيع الطبيعية الممتدة من هيت إلى السماوة – الصحراء الغربية – العراق ، اطروحة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد – كلية العلوم 168 ص.
5. عبد الواحد و سولافه ، 1999، لمدينة الحلة تضمنت دراسة الأسباب الرئيسية لارتفاع مستوى المياه الجوفية.
6. العبيدي , 1983، هيدروجيوكيميائية نهر الفرات ورواسب قنواته ضمن المنطقة الممتدة من القائم وحتى مدينة الحلة.
7. عيسى , 1955 ، هيدروكيميائية وتلوث رسوبيات نهر الفرات في جنوب سدة الهندية بين ان مياه نهر الفرات جنوب سدة الهندية
8. القرغولي ، ناهده 1987 ، محتوى الناصر المغذية للنبات من الاسمدة العراقية المنتجة من القائم – العراق ، المجلة العراقية للعلوم الزراعية ، زانكو 5 : ص 57 – 69 .
9. المانع ، جواد كاظم مانع ، 2003 ، هيدروكيمياوية المياه الجوفية وعلاقتها بمعدنية رسوبيات ال لمناطق مختارة من محافظة بابل ، اطروحة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية العلوم .

ألمصادر الأجنبية

1. AL-Dabbas ,M.,2002 ,High concentrations of boron in groundwater Sfwan--Zubair, and Karbala- Najaf areas S.AND M. IRAQ , Atomic commission co
2. Alloway and Ayers 1997 A compose programs for geochemical – studies and interpretation of ground water.
3. Ayers , R.S. and Westcott , D.W. 1989 . water quality for agriculture . Irrigation and Drainage paper 29 , Rev . I , FAO , Rome , Italy , 174 P .
4. Buday T., 1980 . The regional geology of Iraq . Volt. I. Stratigraphy and -Pale geography . I . I .M Casaba and S.Z.Jassim (ed .) SOM . Baghdad . Dar Elute pub . House , University of Mogul . 445 P.
5. Chatham , D. K. 1999 . A proposed new diagram for geochemical - classification and interpretation of chemical data . Hydrogeology J . 7 : 431 – 439 .
6. Davis S.N., and Dewiest R. J. M ., 1966 . Hydrogeology . John Wiley & Sons-. Inc., Network . 463p.
7. Fetter C.W., 1994 . Applied Hydrogeology , 3rd edition prentic– Hall, Inc., New Jersy , 691P.
8. Hamil L. and Bell F.G., 1986. Ground water Resource Development , Butter Worth's, London , 344P.
9. Kovda V.A., 1973a. Irrigation drainage and salinity . An international source book -FAO/ UNESCO publication.
10. Longmuir , D. 1997 . Aqueous environmental geochemistry prentice Hall , -USA , 600 P
11. Moore and Ramamurthy 1984, chemical data . Hydrology M. 7 : 321 – 549 .)
12. Rotterdam 2002. Hydrogeology , 2rd edition Hall,Inc ., New Jersy , 701P. B.A. Halle, 536 P
13. WHO 2006 (world health organization).

Abstract

Groundwater is one of the important water resources in Iraq, which can be used to fill the shortage of surface water and what is known as water scarcity. The research addressed the possibility of using groundwater in Babil Governorate as water suitable for drinking, agriculture, and irrigation. 4 groundwater models were modeled, extracted from sites of wells dug in areas representing Al-Kifil, the site code is S1, the shrine of the Prophet Ayyub (peace be upon him) S2, Al-Hashimiyya/Al-Diblah S3, and the University of Babylon S4. All water samples were examined, and physical and chemical analyzes were conducted, including the determination of the positive ions K^{+}, Na^{+}, Mg^{2}, Ca and the negative ions CO^{-3}, HCO^{-3}, CL^{-}, SO_4^{-2}, in addition to measuring the total hardness TH, total dissolved salts TDS, and the acid function ph. And electrical conductivity (EC). These results showed that the groundwater in Babil Governorate is saline and alkaline in nature, in addition to being of a diverse nature in terms of concentrations of chemical compounds. In addition, it was concluded that groundwater tests in the Hashimiyya district were successful at a rate of 100%, while in other locations the percentage was Success of groundwater tests 75%

Ministry of Higher education and scientific research
Babylon university- Collage of Science
Department of Applied Geology

Project of Research

Quality of Groundwater in Some Areas of Babil Province

By Student

Abu Alfadhl Kazem Jabbar

B.Sc. Applied Geology

Scholar year 2023-2024

Supervised by

Prof. Dr. Jawad Kazem Manaa

1445 **2024**