



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل – كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم الفيزياء



الخواص الفيزيائية لماء زمزم

The physical properties of Zamzam wate

بحث مقدم الى

كلية التربية للعلوم الصرفة / قسم الفيزياء وهو جزء من متطلبات نيل

شهادة البكالوريوس في قسم الفيزياء

من قبل الطالبة

فاطمة عباس حمد

بإشراف

أ. د. شروق صباح عبد العباس

الآية القرآنية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ)

صدق الله العظيم

الآية 30 سورة الانبياء

الإهداء

الحمد لله بعد أعوام الدراسة والتعب والتوفيق من الله تخرجت بفضل الله ودعاء أحبتي
ومساندتهم ودعمهم لي أهدي تخرجي وفرحتي هذه إلى أهلي وأقاربي وكل عزيز غائب عن
عيني وحاضر في قلبي أشكر الله لما وفقنا لهذا ونسأله التوفيق في الحياة وان يوفقنا

إلى المزيد لما يحبه ويرضاه علينا

إلى قدوتي في الحياة

والذي الحبيب ... إكراماً لقدرة الأبوة

إلى سبب نجاحي علمياً وعملياً

والدتي الحبيبة ... إجلالاً لقدرة الأمومة

إلى من لها مكانة في نفسي

إليكم جميعاً أهدي جهدي المتواضع هذا

إلى كل من رافقتني في مشواري الدراسي وإلى جميع طلبة الفيزياء وإلى الزميل ممثل قسم
الفيزياء (كاظم حسن)

إلى كل أساتذة الذين رافقوني طيلة مشواري الدراسي والداعم دوماً بالخصوص

(أ.د. فؤاد شاكر - أ.م. سلار حسين - أ.د. شروق صباح - أ. مصطفى - أ.م.د. علي عبيس)
إلى أخي العزيز والداعم في الرحلة الدراسية

(محمد الزرگاني) وإلى اخواتي الخمسة وصديقاتي الوفيات (زينب عبد - رسل علي - ورود
اسماعيل) إلى هؤلاء جميعاً أهدي ثمرة مجهودي هذا ومن الله التوفيق.

الشكر والعرفان

الحمد لله نحمد هو المستحق للحمد والثناء ونستعين به في السراء والضراء، ونتوكل

عليه في جميع امورنا

(اللهم صل على محمد وال محمد)

نتقدم بأسمى عبارات الشكر والتقدير الى كل من اوقد لنا مشعل الحياة وحملنا على

سفينة النجاة

الى كل من صرنا بفضلته نكتب ونقرأ

الى كل من علمنا علما به ينتفع وأدب به يرتفع

بدا من معلمي الابتدائي وصولاً الى اساتذتنا في التعليم الجامعي

تحية عطر وشكر وتقدير الى رياسة قسم الفيزياء ممثلة ب (ا.د. خالد حنين عباس) , كما

واتقدم بشكري الخاص للمشرفة (ا.د. شروق صباح عبد العباس) على كل ما قدمته

لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في اثراء موضوع دراستنا في جوانبها

المختلفة فلها اسماى عبارات الثناء والتقدير.

كما أتقدم ببالغ الشكر وكثير الامتنان الى من اعانني وقدم دعما او تسهيلات لهذه

الدراسة اما فيض شكري وامتناني وفائق تقديري وعرفاني فلوالدي الحبيب وامي

الحبيبة اللذين افاضوا علي دعائهما الدائم لي بالتوفيق.

اقرار المشرف

اشهد ان إعداد هذا البحث الموسوم بـ (الخواص الفيزيائية لماء زمزم The physical properties of Zamzam water) المقدم من قبل الطالبة (فاطمة عباس حمد) قد جرى تحت إشرافي بقسم الفيزياء بكلية التربية للعلوم الصرفة بجامعة بابل وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في قسم الفيزياء للعام الدراسي (٢٠٢٢-٢٠٢٣).

توقع المشرف:

أ.د - شروق صباح عبد العباس

التاريخ: / / ٢٠٢٣

بناءً على التوصيات المتوفرة، ارشح هذا البحث للمناقشة

المخلص Abstract

بعد التوكل على الله فقد اتمنا البحث المكون من فصلين تحدثنا بالفصل الاول عن الخواص الفيزيائية للماء والفصل الثاني تعرفنا على ماء زمزم ومعرفة خواصه ومقارنته بثلاث انواع من الماء، (H₂O) هو المركب الكيمائي الأكثر وفرة على سطح الأرض، ويغطي 70 في المئة من الكوكب. في الطبيعة، المياه موجودة في الحالات (السائلة، والصلبة والغازية) وهو يشكل التوازن الديناميكي بين السائل والغاز في حالات درجة الحرارة والضغط القياسية. في درجة حرارة الغرفة، هو السائل عديم الطعم وعديم الرائحة، ما يقرب من عديم اللون مع تلميح من اللون الأزرق. العديد من المواد تذوب في الماء ويشار إليها عادة باسم مذيب عام، وبسبب هذا ان الماء في الطبيعة نادرا ما يستخدم نقيًا وبعض الخصائص قد تختلف عن تلك التي تتصف بها المادة النقية. ومع ذلك هناك أيضا العديد من المركبات التي هي الأساس، إن لم يكن تماما، غير قابلة للذوبان في الماء. الماء هو المادة الوحيدة بطبيعة الحال التي تشترك وتتواجد في جميع حالات المادة الثلاثة الشائعة وأنه من الضروري لجميع أشكال الحياة على الأرض الماء يشكل 55% إلى 78% من جسم الإنسان، وله خصائص فيزيائية من الشذوذ والتوتر ودرجه الحرارة والأس الهيدروجيني. يتم بهذا البحث معرفة ماء زمزم المقدس وعجائبه ودراسة الخصائص البصرية لماء زمزم المقدس ومقارنتنا مع نماذج مختلفة من (الماء المقطر والماء العادي والماء الممغنط) تم ملاحظه ان ماء زمزم يمتلك خصائص بصرية فريدة يتميز به عن بقية النماذج الأخرى بما فيها الماء الممغنط نفسه فان الخصائص البصرية لماء زمزم هي الاعلى من بين النماذج الثلاثة.

الهدف من البحث The Aim of the Research

يهدف البحث وبصورة عامة الى معرفة تركيب وبناء الماء وحالات الماء (الصلبة -السائلة - الغازية) والخصائص التي يمتلكه الماء من تركيب وقطبية الماء وكيف يتصرف الماء كمذيب ومعرفة الخواص الفيزيائية للماء منها (الاس الهيدروجيني -التوتر السطحي -الشذوذ-العسرة - درجة الحرارة -العكارة -الناقلية الكهربائية). ومعرفة ماء زمزم وما مصدر ماء زمزم وتغذيته ومعرفة الخواص الفيزيائية للماء زمزم وبماذا يتميز ويختلف عن نماذج الماء.

قائمة المحتويات Content List

رقم الصفحة	الموضوع	التسلسل
.I	الآية القرآنية	.1
.II	الاهداء	.2
.III	الشكر والعرفان	.3
.IV	اقرار المشرف	.4
.V	الخلاصة	.5
.VI	الهدف من البحث	.6
.VII	قائمة المحتويات	.7
.VIII	قائمة الاشكال	.8

رقم الصفحة	الفصل الأول / الموضوع	التسلسل
1	مقدمة	1.1
2	تركيب الماء	1.2
3	صور الماء	1.3
6-4	الخصائص الهامة للماء	1.4
10-6	تقييم نوعية المياه الصالحة للشرب	1.5

رقم الصفحة	الفصل الثاني / الموضوع	التسلسل
11	تعريف ماء زمزم	2.1
12	سبب التسمية	2.2
12-13	خصائص ماء زمزم	2.3
13	تحليل ماء زمزم	2.4
13-14	ماء زمزم قلوي متأين ومعدني	2.5
15	هل يمتلك ماء زمزم خواصاً مغناطيسية	2.6
15	مصادر تغذية بئر زمزم	2.7
15	فضائل ماء زمزم	2.8
15-16	عجائب ماء زمزم	2.9
16-17	دراسة مقارنة بين ماء زمزم والماء الممغنط والماء العادي والماء المقطر	2.10
18	المصادر	

قائمة الاشكال List of shapes

رقم الصفحة	الموضوع	التسلسل
2	تركيب الماء	1.1
3	صور الماء	1.2
4	تركيب وبناء جزيء الماء	1.3
7	عكارة الماء	1.4
8	الاس الهيدروجيني	1.5
9	العسرة الدائمة	1.6
10	ظاهرة الشذوذ	1.7
10	التوتر السطحي	1.8

الفصل الأول

Chapter 1

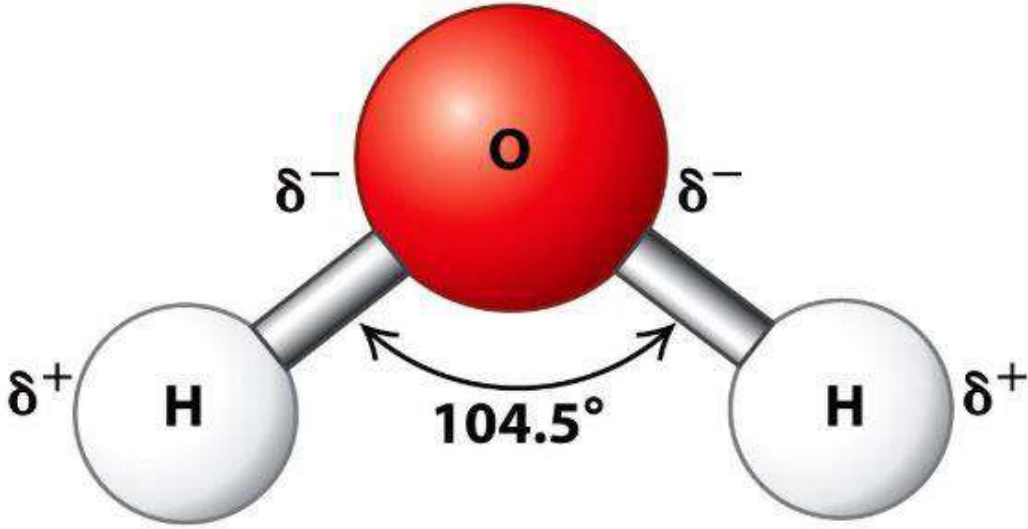
1.1 المقدمة Introduction:

الماء هو أساس الحياة على الكرة الارضية اننا نعرف الماء على أنه مركب كيميائي سائل عديم الرائحة وعديم الطعم وليس له لون، والأكثر توافراً وانتشاراً على الكرة الارضية ، حيث يغطي نسبه 71 % من مساحة الأرض، يرمز له علميا بالرمز H₂O ، حيث يتكون من جزيء الماء من ذرة أوكسجين وذرة هيدروجين ترتبط برابطة تساهمية يغطي الماء أكثر من 80 % من سطح كوكب الأرض، ومعظم هذه المياه مياه المحيطات المالحة ، ويشكل الماء العذب الذي يعتمد عليه الإنسان والحيوان و كذلك معظم النباتات حوالي 3 % من الماء الذي يغطي سطح الأرض و على الرغم من ذلك فكمية الماء العذب الكلية و التي تقدر بحوالي 36 مليون كيلومتر مكعب تكفي لاستهلاك جميع أشكال الحياة على وجه الأرض . وهذا المورد يتجدد باستمرار بفعل دورة الماء التي لا نهاية لها والتي يتم بفعل الطاقة الشمسية، الماء العذب يسقط على شكل مطر، ويتسرب خلال التربة ويساعد النبات على النمو وتعويض النقص في المياه الجوفية أو قد يجري على السطح إلى القنوات المائية والآبار والبحيرات، وتعود المياه العذبة إلى الجو بالنتج النباتي والتبخر من الأرض أو من المسطحات المائية الداخلية أو بعد تدفقها في البحر، وأن الزيادة السريعة في أعداد السكان في أنحاء كثيرة من العالم تزيد من الحاجة إلى الماء للري والاستخدام المنزلي والتصنيع. و لتحقيق هذه الاحتياجات المتزايدة لا يقتصر الأمر على الطرق التقليدية، كحفر الآبار و إقامة السدود فحسب بل تتضمن أيضا تحسين إدارة المياه العذبة المتاحة، عن طريق زيادة فعالية توزيع المياه العذبة و تخصيصها و زيادة كفاءة الاستخدام بصون المياه و المحافظة عليها [1] .

إن ماء زمزم، والذي يعتبر العنصر الرئيسي في هذه الدراسة، قد تم الحصول عليه من بئر زمزم يقع بئر زمزم في المملكة العربية السعودية في أقدس المساجد في مدينة مكة المكرمة ويعود تاريخه إلى أربعة الالف سنة عمقه حوالي 40 متر ويحيط به تلال من الصخور وان شرب ماء زمزم له فائدة كبيرة لجسم الانسان وفي عالم الأمراض حيث أن ملايين الحجاج يشربون هذا الماء المقدس في مواسم الحج والعمرة لما يضيف إليهم من طاقة ونشاط [2].

1.2 تركيب الماء Water installation :

يتكون الماء من جسيمات متناهية الصغر تسمى الجزيئات إن قطرة الماء الواحدة تتكون من ملايين من هذه الجزيئات وكل جزيء من هذه الجزيئات يتكون من أجسام أصغر تسمى الذرات ويحتوي جزيء الماء الواحد على ثلاث ذرات مرتبطة ببعضها البعض هما ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين بمعنى أن الماء عبارة عن جزيئة H₂O يرتبط الهيدروجين بالأكسجين داخل جزيء الماء O بأواصر تساهمية فذرتا الهيدروجين تلتقيان مع ذرة الأكسجين في نقطتين بزاوية مقداره 104.5° في كما في الشكل (1). فالتركيب النهائي ينتج عنه توزيع الشحنات الكهربائي بشكل يشبه قطبي مغناطيس فطرف ذرة الأكسجين يمثل الشحنة السالبة وطرف ذرتي الهيدروجين يمثل الشحنة الموجبة ونتيجة لهذا الاختلاف في الشحنة الكهربائية تتجاذب كل ذرة هيدروجين في جزيء الماء مع ذرة أكسجين في الجزيء المجاور بنوع من التجاذب الكهربائي يطلق عليه الأصرة الهيدروجينية وتعد الأصرة الهيدروجينية المسؤولة عن اغلب الخواص الفيزيائية مثل الشد السطحي واللزوجة التوصيلية الكهربائية ومعامل الانكسار والرقم الهيدروجين وغيرها [2].



الشكل (1.1) تركيب الماء [3].

1.3 صور الماء Water pictures :

يتواجد الماء في الطبيعة في صور ثلاث هي:

- أ- الصورة الغازية: على هيئة بخار ماء ينتشر في الجو.
- ب- الصورة السائلة: على هيئة مياه سطحية وجوفية.
- ت- الصورة الصلبة: في صورة ثلج وتنتشر في بقاع كثيرة من الكرة الأرضية وخاصة في جبال الثلج في القطبين الجنوبي والشمالي وعلى قمم الجبال بالإضافة إلى ذلك فإن الماء يوجد متحدا مع بعض المواد الأخرى مكونا مركبات كيميائية عضوية وغير عضوية، وتخزين المياه على كوكب الأرض في خمسة مستويات ضخمة وهي:
 1. الغلاف الجوي: هو الذي يحتوي على بخار الماء الذي يغذي المستودعات الأخرى بالمياه وتقدر كمية المياه بالغلاف بـ 19 مليون كيلو متر مكعب.
 2. المياه السطحية: وتشمل المحيطات والبحار المالحة وتقدر كمياتها في العالم بـ 6425 مليون كيلومتر مكعب، كما تشمل الثلوج القطبية وأعلى قمم الجبال وتقدر كمياتها بـ 56 مليون كيلو متر مكعب.
 3. مياه التربة: هي توجد على هيئة طبقات رقيقة تغلف حبيبات التربة ويستعملها النبات في غذائه وفي عملية النتج وتقدر كمية مياه التربة بـ 38 مليون كيلو متر مكعب.
 4. المياه الجوفية هي المياه التي تتسرب وتتجمع في جوف الأرض بفعل الجاذبية بعد أن تتسبغ طبقات التربة التي تعلوها وتقدر كمية المياه الجوفية في العالم بـ 7.18 مليون كيلو متر مكعب.
 5. المياه المخزنة في أجسام الكائنات الحية: هي المياه التي تتواجد في كل النباتات والحيوانات والكائنات الحية الدقيقة وفي الانسان والتي تسمى بـ " المياه الحيوية Biological water " و تقدر كميتها بـ 1 كيلو متر مكعب. وتقدر كميتها بـ 1 كيلومتر [1] .

حالات المادّة



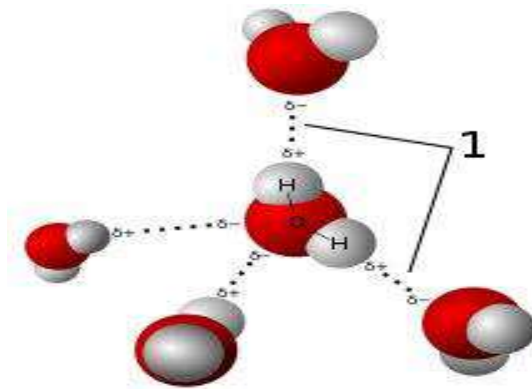
الشكل (1.2) صور الماء

1.4 الخصائص الهامة للماء *Important features of water*:

يعتبر الماء أساس الحياة، وله خصائص فريدة مثيرة للاهتمام ومتنوعة وفهم طبيعة وسلوك الماء يستلزم معرفة حقائق أساسية معينة عن الخصائص الكيميائية والطبيعية، فالكثير من هذه الخصائص يلعب دورا كبيرا في تحديد نوعية الماء ومسببة تغيرات فيه، إما من خلال ظاهرة طبيعية أو نتيجة الأنشطة الناتجة عن الإنسان.

أ- بناء وتركيب جزيء الماء *Building and installation of part of water*:

يتكون جزيء الماء من ذرتين من الهيدروجين وذرة واحدة من الأوكسجين ويتم الاتحاد بين ثلاث ذرات عن طريق المشاركة بين إلكترونات ذرتي الهيدروجين وذرة الأوكسجين مباشرة، ويأخذ جزيء الماء مثلث المحاور وأن الزاوية بين الخطوط التي تصل بين مراكز ذرات الهيدروجين والأوكسجين حوالي 105° وقد تصل إلى 109° [1].



الشكل (1.3) تركيب وبناء جزيء الماء [1].

ب- الوزن الجزيئي للماء *Molecular weight of water*:

من المعروف أن الوزن الجزيئي لأي مركب كيميائي ثابت تحت مختلف الظروف إلا أن جزيء الماء يشذ عن هذه القاعدة و مثال ذلك الوزن الجزيئي للماء عند درجة حرارة 100°C وكثافة بخار 9.15 g/l و تحت الضغط العادي هو 3.18 وعند نفس درجة الحرارة و لكن عند ضغط جوي 4 جو ترفع الكثافة البخارية إلى 35.9 g/l يكون الوزن الجزيئي 19.06 ، وهذا يعني أن الماء له أكثر من وزن جزيئي أي أن الوزن الجزيئي للماء يتغير طبقا للظروف الطبيعية، ويفترض نظريا أن الوزن الجزيئي للماء يتغير طبقا للظروف الطبيعية ويفترض نظريا ان الوزن الجزيئي للماء هو 18 فقط [1] .

ج- قطبية جزيئي الماء : The polarity of the water molecules

يوضح التركيب الفراغي لجزيئي الماء أن المسافة بين ذرتي الهيدروجين أكبر من المسافة بينهما وبين ذرة الأوكسجين وهذا يؤدي إلى أن قوة الجذب بين الأوكسجين و الهيدروجين أكبر من قوة التنافر بين ذرتي الهيدروجين الموجبتين، و بالتالي فإن قوة ذرة الأوكسجين تكون قادرة على جذب مجموع الإلكترونات ناحيتها وبدرجة أكبر من ذرتي الهيدروجين، وينتج على ذلك أن جزء الماء يكون له طرفان، أحدهما سالب و الآخر موجب وهو ما يعرف بخاصية ازدواج القطبية (*characteristic polar-Di*) و لهذه الخاصية تأثيرا قويا على الخواص الكيميائية و الطبيعية للماء، فجزء الماء القطبي يتشابه في تأثير مع مغناطيس أي يتأثر بالحقول الكهربائية، وهذا يشمل الحقول الناتجة عن الجزيئات المتشابهة القريبة [1].

د-خواص الماء تحت التبريد :Water properties under cooling

من المعروف أن السوائل تتمدد بالحرارة فيزداد حجمها وتقل كثافتها، إلا أن الوضع يختلف في حالة الماء، حيث يسلك سلوكا على مدى أربع درجات حرارية فقط ما بين درجة 40م° والصفر المئوي وخارج هذا المدى يخضع الماء للقواعد الطبيعية مثل باقي أنواع السوائل، وتبين الدراسات أن التركيب الفراغي لبلورة الثلج، يتخذ الشكل الهرمي الرباعي المفرغ، والذي يؤدي إلى زيادة حجم الماء عند التجميد بحوالي 10 % مما يؤدي إلى انخفاض كثافته [1].

ه- القدرة على الإذابة :The ability to dissolve

من المعروف أن مياه الأمطار تستطيع إذابة الصخور الصلبة مثل الجرانيت ، كما أن الماء له القدرة على إذابة عدد كبير من المواد العضوية و الغير عضوية بدون أن يتفاعل معها و مثال على ذلك ذوبان السكر في الماء ، حيث تتم الإذابة بأن تقوم جزيئات الماء بالتخلل داخل جزيئات السكر و تعزلها فيزيائيا و تحفظها داخل فراغات توجد بين جزيئات الماء، و لهذا السبب فإن محلول السكر في الماء المقطر غير قابل للتوصيل الكهربائي و يرجع السبب في ذلك إلى أنه لا ينتج عن عملية ذوبان السكر أيونات حرة و اللازمة لحمل إلكترونات التيار الكهربائي داخل الماء، أما في حالة ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء حيث تتم الإذابة عن طريق التأين إلى أيونات الكلوريد وأيونات الصوديوم والتي تنقل الإلكترونات داخل المحلول وكلما زاد تركيز الأيونات ارتفعت درجة التوصيل الكهربائي [1].

و- الاتحاد مع المركبات الغير عضوية **Union with in organic compounds** :

جزئ الماء له ميل قوي للاتحاد الفيزيائي مع المركبات والأملاح الغير عضوية وذلك عن طريق التجاذب الالكتروستاتيكي بين أيوناته وبين أيونات المركبات الأخرى مثال ذلك امتصاص الرطوبة بأملاح الصودا الكاوية وكبريتات النحاس وغيرها، وتؤدي هذه الخاصية أيضا إلى تكوين ماء التبلور لعدد كبير من الأملاح الغير عضوية مثل كبريتات النحاس المائية. ($\text{CaSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) والجبس ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) وفي مثل هذه الحالات تدخل جزيئات الماء في التركيب البلوري لهذه المركبات [1].

م- ثوابت المياه النقية **Pure water constants** :

يمكن التعبير عن الخصائص الطبيعية للماء النقي الخالي من الأملاح والشوائب بثوابت معينة وتتغير هذه الثوابت في حالة وجود مواد ذائبة بقيم متفاوتة حسب نوعية وتركيز المواد الذائبة، ويجدر الإشارة هنا إلى أن الماء النقي خالي من الأملاح مثل (الماء المقطر) لا يناسب الإنسان كمياه للشرب، بل يمثل خطورة عليه نظرا لأن الماء في هذه الحالة له القدرة الكبيرة على إذابة أي شيء وبالتالي يكون قادرا على إزالة الأملاح من خلايا جسم الإنسان مثل الصوديوم والبوتاسيوم، مما يعرضه لنوبات هبوط في كفاءة القلب والمخ، ولذلك فإن ماء الشرب يجب ألا يقل محتواه من الأملاح الذائبة 100 ملغ/ل، كما أن الماء الخالي من الأملاح يستطيع أن يهاجم المعادن مثل مواسير المياه الحديد والنحاس ويؤدي إلى سرعة تآكله [1].

1.5 تقييم نوعية المياه الصالحة للشرب **Evaluation of the quality of drinking water** :

لتقييم المياه الموجهة للتزويد بالمياه الصالحة للشرب هنا عدة عناصر لابد من مراعاتها سواء كانت مياه جوفية أو سطحية وهي كالاتي:

العناصر الفيزيائية **physical elements** :

أ- درجة الحرارة **temperature** :

الماء الصالح للشرب درجة الحرارة المقبولة العادية (15-25°م) حسب المعياريين المعتمد ما درجة الحرارة المقبولة هي 15 [1].

ب- مجموع الأملاح الذائبة الكلي Total dissolved salts :

عبر عن ملوحة المياه وهي من الصفات الفيزيائية المهمة التي يعتمد عليها في تقييم المياه، وتعتمد على تركيز جميع الشوارد الموجودة في الماء وارتفاع نسبتها ينتج عنه طعم غير مستساغ، ولم تحدد لها قيمة حسب المعياريين في هذه السنوات [1].

ج- عكارة الماء Turbidity of the water :

من الممكن أن تحتوي مائع على اجسام معلقة بأحجام مختلفة عديدة، بينما تكون بعض الأجسام ثقيلة وكبيرة بما يكفي لتترسب بسرعة في القاع إذا ترك فترة واقفا (لم يتم تحريكه)، أما بالنسبة للأجسام الدقيقة فهي قد تترسب ببطء وقد لا تترسب إطلاقاً إذا حركت العينة بانتظام، أو إذا كانت الجزيئات غروية، تؤدي هذه الأجسام الدقيقة إلى إعطاء السائل الشكل العكر، العكرة أو (الشوائبية) يمكن أن تنطبق أيضاً على المواد الصلبة مثل: الزجاج والبلاستيك في الإنتاجات البلاستيكية تعرف الشوائب بنسبة الضوء الذي يعكس أكثر من 2.5° من الضوء الداخل وقياس العكارة أكثر وحدة استخداماً هي FTU (وحدة فورمازين للتعكّر) و FNU حسب المنظمة الدولية [5].

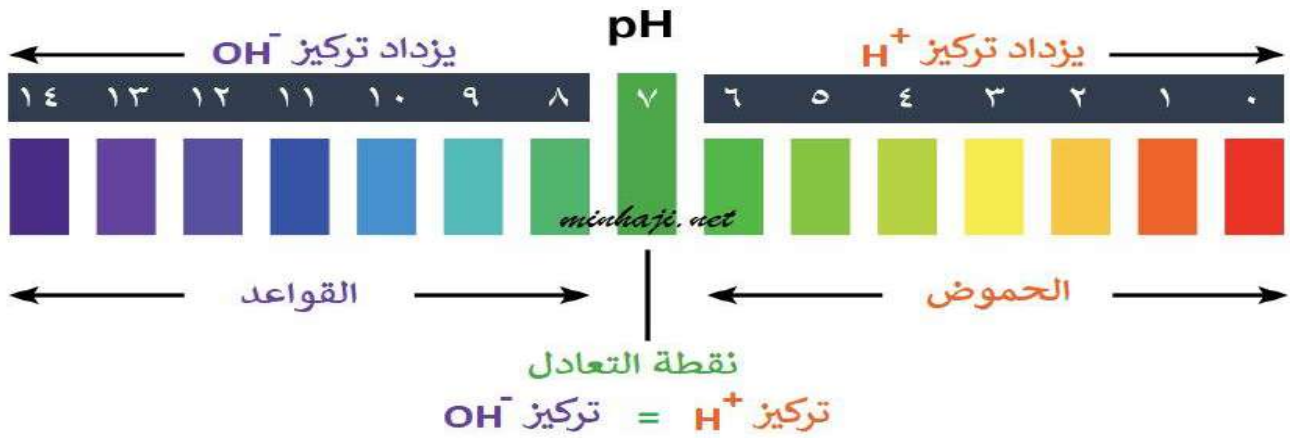


الشكل (1.4) عكارة الماء [5].

هـ- الأس الهيدروجيني (pH) :

هي القياس الذي يحدد ما إذا كان السائل حمضياً أم قاعدياً أم متعادلاً تعدّ السوائل ذات درجة حموضة أقل من 7 أحماض وتعدّ السوائل ذات درجة حموضة أعلى من 7 محاليل قلوية أو قواعد أما درجة الحموضة 7 فهي تعدّ متعادلة وهي تساوي الأس الهيدروجيني للماء النقي عند درجة حرارة 25 مئوية. ويمكن معرفة درجة حموضة أي محلول باستخدام مؤشر الرقم الهيدروجيني، يكون نطاق وجود PH في دم الإنسان وفي باقي سوائل الخلايا محدوداً. ويضبط PH في الدم عن طريق نظام معقد من ثاني أكسيد الكربون الذائب ومن أملاح وبروتينات، وهي تسمى محلول منظم دموي وفي الدم الشرياني تكون قيمة الباهاء بين 7,35 – 7,45 وتؤثر قيمة PH في الدم على الهيموجلوبين كلما انخفضت قيمة PH كلما نقصت كمية الأوكسجين التي يمكن للدم

احتواءها(تأثير بور). فإذا انخفض حمض الكربونيك أثناء التنفس في الدم فإن الهيموجلوبين يفصل أوكسجين وعندما يحدث العكس، عندما يخرج ثاني أكسيد الكربون من الرئتين ترتفع قيمة PH في الدم وبالتالي ترتفع قابلية الهيموجلوبين لاحتواء اوكسجين. كما ان بشرة الإنسان تكون حمضية قليلاً حيث يكون الأس الهيدروجيني 5.5 ويقي ذلك الغطاء (العرق) الحمضي من البكتيريا الضارة وعند استخدام الصابون وهو يكون عادة قاعدي وبعد التجفيف فهذا يبعد الطبقة الدهنية والطبقة الحمضية الواقية تصنع مستحضرات الغسيل من مخلوط ماء وجلسرين وملح الطعام وثيوسلفات الصوديوم وبيكربونات الصوديوم، وقليل من مؤثر سطحي (تسنيدي Tenside)، وتضبط كمياتها بحيث يكون PH لها في حدود [6].



الشكل (1.5) الأس الهيدروجيني [6].

و - الناقلية الكهربائية *electrical conductivity* :

تعتمد التوصيلية الكهربائية للماء على مجموع المواد الصلبة الذائبة (درجة حرارة المياه، تركيز الأيونات، تكافؤ الأيونات) تعد المواد الصلبة في الماء إحدى ملوثاته في الحالات:

1-زيادة تركيزها في الماء.

2-مواد سامة.

3-مسرطنة، عندئذ يكون الماء غير صالح للاستعمالات المنزلية والصناعي [1].

ز - العسرة الكلية للماء (الصلادة) *Hardness of wate* :

تنتج عسرة الماء بشكل رئيسي عن وجود أملاح الكالسيوم والمغنيزيوم في الماء بنسبة أعلى من المسموح بها عالمياً في مياه الشرب، حيث في هذه الحالة يسمى الماء بالماء العسر أو القاسي Hard water اما عندما

تكون نسبة أملاح الكالسيوم والمغنيزيوم بنسبة ضمن الحد المسموح به عالمياً يقال عن الماء بأنه ماء يسر أو طري Soft water [1].

1- العسرة المؤقتة *hardness Temporaty* :

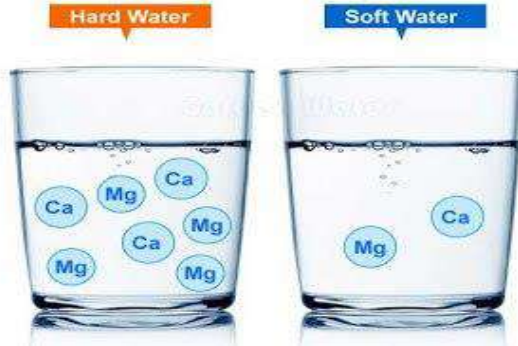
وسبب جودها أملاح البيكربونات، مثل $Mg(HCO_3)_2$, $Ca(HCO_3)_2$ وبعض الأملاح الأخرى ، وتزال العسرة المؤقتة عادة بغليان الماء فتتحول أملاح البيكربونات إلى الكربونات الراسبة، والتي يسهل فصلها بعملية الترشيح والإبانة ، كما في المعادلة التالية :



2 – العسرة الدائمة *hardness Permanent* :

وهي تنتج بشكل رئيسي عن أملاح الكالسيوم والمغنيزيوم في الماء على شكل كربونات أو كبريتات أو كلوريدات، ولأيمكن إزالة هذه العسرة بالغليان إنما يجب معالجتها بطرق فيزيائية وكيميائية مكلفة، وأفضل طريقة لتحديد عسرة الماء الكلية هي باستخدام معايرات التعقيد (Complexmetric Titrations) والتي تعتمد على أخذ كمية مقاسة بدقة من الماء المدروس ويضاف إليه محلول موقى نشادري pH=10، ثم تضاف كمية قليلة من مشعر الأريوكروم الأسود T وتتم آلية طريقة التحليل على الشكل التالي :

العسرة الكلية للماء = العسرة الدائمة + العسرة المؤقتة [7].



الشكل (1.6) العسرة الدائمة [7].

و- الشذوذ *anomalous water* :

يمكن تعريف شذوذ الماء بأنه خاصية غير اعتيادية تحدث في الماء، إذ إنه يتمدد بدلاً من أن يتقلص وذلك عند انخفاض درجة الحرارة من 4 س إلى 0 س، وبالتالي تصبح كثافته أقل نتيجة زيادة حجمه بعكس الوضع الطبيعي للماء يعود سبب حدوث ظاهرة شذوذ الماء إلى وجود قوى الجذب بين جزيئات الماء والتي يُطلق عليها اسم الروابط الهيدروجينية، مما يجعل ذرات الماء متماسكة ومتراصة في الحالة السائلة، ومع انخفاض درجة الحرارة، يقل معدل حركة جزيئات الماء بسبب فقدانها للطاقة وباستمرار انخفاض درجة الحرارة تتعرض جزيئات الماء إلى الانكماش بسبب جذب روابط جزيء الماء لبعضها البعض، وتصبح كثافتها أعلى

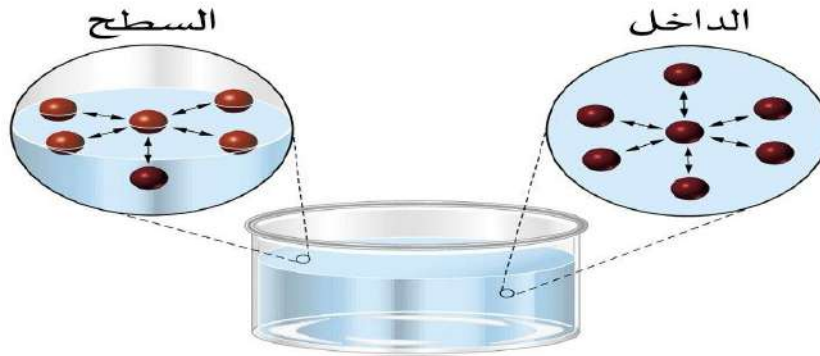
بحيث تصل عند درجة حرارة 4 مئوية إلى أعلى مستوى ممكن، بعدها تكون جزيئات الماء غير قادرة على التقلص أكثر، وتتفكك الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته فتتخفض الكثافة ويزيد حجم الماء [8].



الشكل (1.7) ظاهرة شذوذ الماء [8].

د- التوتر السطحي *Surface tension* :

التوتر السطحي هي ظاهرة فيزيائية تحدث إثر وجود قوة تماسك بين جزيئات المادة السائلة، حيث تعطي السوائل صفة الأغشية المتماسكة، وتحدث إثر تعرض الجزيئات الموجودة داخل السائل لقوى الشد من كل الاتجاهات، فتلغي كل منهما الأخرى، أما الجزيئات الموجودة على سطح السائل فتتأثر بالقوى الموجودة في الأسفل والجوانب، مما يجعل السطح مشدوداً للأسفل فيظهر على هيئة غشاء وبشكل أدق فإن الجزيئات الموجودة داخل المادة السائلة المتجانسة تتأثر بما يعرف بقوى التماسك أو قوى الجذب الجزيئية، حيث تُوطد أواصر التماسك بين جزيئات هذه المادة وتكون قيمة هذه القوى أقل من قيمها في الأجسام الصلبة وبناءً على ذلك فإن شكل السائل يأخذ شكل الإناء الذي يوضع فيه، ويسهل عليه ذلك؛ كما تتأثر أيضاً الجزيئات في السائل بقوى التلاصق [9].



الشكل (1.8) التوتر السطحي للماء [9].

الفصل الثاني

Chapter 2

2.1 تعريف ماء زمزم Definition of Zamzam water:

أثبتت الدراسات العلمية التي أجريت على ماء بئر زمزم أنه ماء متميز في صفاته الطبيعية والكيميائية، فهو ماء غازي عسر غني بالعناصر والمركبات الكيميائية النافعة التي تقدر بحوالي 2000 ميليغرام لكل لتر، بينما لا تزيد نسبة الأملاح في مياه آبار مكة وآبار الأودية الأودية المجاورة عن 260 ميليغرام لكل لتر، مما يوحي ببعد مصادرها عن المصادر المائية حول مكة المكرمة، ويتميزها عنه في محتواها الكيميائي وصفاته الطبيعي. ومن عجائب زمزم أنها غنية بالمعادن كما أثبتت الأبحاث العلمية ذلك، إذ تعتبر المياه المعدنية غنية بالمعادن عندما تزيد كمية الأملاح المعدنية فيها عن 1500 مغ/ل، ولو نظرنا إلى مياه زمزم لوجدنا أن مجموع الأملاح المعدنية في هذه المياه يبلغ حوالي 2000 مغ/ل، وإضافة إلى هذا تصنف مياه زمزم ضمن المياه الغازية وهذا لاحتوائها على نسبة كبيرة من البيكربونات، كما وأثبتت الدراسات و الفحوص اليومية، أن هذه المياه نقية لا شائبة فيها وأنها صالحة للشرب بجميع مقاييس الصلاحية المأخوذ به عالمي وكل مركب من هذه المركبات الكيميائية له دوره المهم في النشاط الحيوي لخلايا جسم الإنسان وفي تعويض الناقص منها في داخل تلك الخلايا ومن الثابت أن هناك علاقة وطيدة بين اختلاف التركيب الكيميائي لجسم الإنسان والكثير من الأمراض ومن المعروف أن المياه المعدنية الصالحة وغير الصالحة للشرب قد استعملت منذ قرون عديدة في الاستشفاء من عدد من الأمراض مثل أمراض الروماتيزم ودورها في ذلك هو في الغالب دور تنشيطي للدورة الدموي، أو دور تعويضي لنقص بعض العناصر في جسم المريض. وهذه النتائج لتحليل ماء زمزم قام مركز أبحاث الحج بجامعه الملك عبد العزيز ومن التحاليل الكيميائية تبين أن:

1- ماء زمزم نقي لا لون له ولا رائحة، ذو مذاق رائع قليلا.

2- اسه الهيدروجيني (7.8) وبذلك يكون قلويا إلى حد ما.

يحتوي على تركيزات عالية من الصوديوم والكالسيوم والمغنيزيوم والمعادن الأخرى ولكنها تقع ضمن مقاييس منظمة الصحة العالمية مع عدا الصوديوم فهو مرتفع العناصر السامة الأربعة وهي الزرنيخ والرصاص والكاديوم والسيلينيوم توجد بأقل من مستوى الضرر بكثير بالنسبة للاستخدام البشري [1].

2.2 سبب التسمية :Reason of calling

وهي الأسماء المشهورة والمعروفة، وسبب تسميتها بززم: ما روي عن أم إسماعيل "هاجر" عندما تفجر الماء من تحت قدمي إسماعيل فجاءت أمه تشد فإذا بالماء يجري فجعلت تحوط حوله وتقول بلغتها: ززم، أي اجتمع وفي ذلك يقول ﷺ: "رحم الله أم إسماعيل لو لم تقل ززم يا مبارك لكانت ززم علينا جاريه" وقبل سميت "ززم" من كثرة الماء، يقال: ماء ززم وززم للكثير وقيل: هو اسم لها خاص، وقيل: بل ضم هاجر لمانها حين انفجرت لها وزمها إياها وقيل: بل من زمزمة جبريل وكلامه عليها. وقيل لصوت الماء منها حين ظهر وقال المسعودي: سميت ززم لان الفرس كانت تحج إليه في الزمن الاول فزمزمت عليها وقال الجري: سميت ززم، بززمة الماء وهي صوته وأكد العالم الياباني (مساروا ايموتوا) أن ماء ززم يمتاز بخاصية علمية لا توجد في الماء العادي مشيرا إلى أن الدراسات والبحوث العلمية التي أجراها على الماء بتقنية النانو لم تستطع تغيير أي من خواصه وأن قطرة من ماء ززم حين إضافتها إلى 100 قطرة من الماء العادي تجعله يكتسب خصائص ماء ززم. وأوضح (مساروا ايموتو) أنه أجرى العديد من البحوث والدراسات على ماء ززم حصل عليه من شخص عربي كان يقيم في اليابان مبينا أن ماء ززم فريد و متميز ولا يشبه في بلوراته أي نوع من المياه في العالم أيا كان مصدرها ،ولفت النظر إلى ان كل الدراسات في المختبرات والمعامل لم تستطع أن تغير خاصية هذا الماء وهو أمر لم نستطع معرفته حتى الآن وأن بلورات الماء الناتجة بعد التكرير تعطى أشكالا رائعة لذلك لا يمكن أن يكون ماء ززم عاديا [1].

2.3 خصائص ماء ززم Zamzam water properties

تعددت خصائص ززم لما لها من مكانة عظيمة ومنزلة كريمة عند الله فهي من عجيب صنع الله وقد وردت في خصائصه آثار متعددة تشير إلى أنها ليست كسائر المياه الأخرى نذكر منها:

1- أنه لا يتعفن ولا يتقطن.

2- لا يتغير طعمه أو لونه أو رائحته.

3- أنه في هذا مثل عسل النحل الذي لا يتأثر بتعرضه للجو مختلفا في ذلك، عما يحدث لجميع أنواع المياه الأخرى، مثل مياه الأنهار والبحار والأمطار والمياه الجوفية ويرجع ذلك إلى مكوناته الكيميائية، التي تمنع نشاط الجراثيم والبكتيريا والفطريات .

4- لا تدم ولا تنزف: فمن خصائصها أيضا أنها لا تدم ولا تنزف أبدا بمعنى أن ماءها لا ينقطع ولا ينضب أبدا على كثرة الاستقاء ولا يقل يقال بئر ذمة: أي قليلة الماء، أما ززم فلا تنزف ولا تدم.

5- ماء شديد التعدن وذلك لاحتوائه على نسبة عالية من كلوريد الصوديوم تصل الى 18% وهو الذي يعطي الاحساس بالملوحة عند شرب الماء ومع ذلك يبقى الماء مباركا حلوا عند الشرب الماء[1].

2.4 تحليل ماء زمزم :Zamzam water analysis

نتائج تحاليل ماء زمزم لمركز أبحاث الحج بجامعة الملك عبد العزيز في المملكة العربية السعودية والتي تؤكد نتائج تحليل مختبر مصلحة المياه والصرف الصحي بالمنطقة الغربية لعام (1400 هجرية) - (1980 م)

1 - الأس الهيدروجيني 7.5- 7.8 .

2- ان ماء زمزم صالح للشرب وأن أثره الصحي جيد .

3- أن تركيب ماء زمزم يتأثر تماما بالجفاف الذي ينتج عنه زيادة تركيز الاملاح في الماء عن طريق التبخر.

4- أن ماء زمزم نقي لا لون له وال رائحة، ذو مذاق مالح قليلا، وأسه الهيدروجيني يؤكد بأنه قلوي الى حد ما وجميع الكاتيونات والأنيونات (تقع ضمن مقاييس منظمة الصحة العالمية).

5- ماء زمزم تتميز مياه زمزم بصفه عامه باحتوائها على تركيزات عالية من الكالسيوم والمغنسيوم والمعادن الاخرى إي انها مياه غنيه بالمعادن [10].

2.5 ماء زمزم ماء قلوي متاين ومعدي Water Zamzam Al Qaloui Waterfall

كون ماء زمزم يخرج من منطقة هي مركز الأرض وكلنا يعرف ان المياه الجوفية عادة ما تكون خالية من أية شحنات أيونية وان المياه المتأينة تكتسب أيونات اثناء فترة التنقية والمعالجة ونقلها الى المستخدمين عبر شبكة الاسالة الأمر الذي يعمل على تجميع جزئيات الماء مع بعضها فتعمل على ضعف في قابلية توصيلها للأوكسجين والغذاء إلى أنحاء الجسم حينما تكون داخل تركيبة دم الانسان ولما كان الماء هو المكون الرئيس ي للدم (70%) فان التاين ذاك سيعمل على خفض طاقة الانسان ويظهر ذلك جليا في فترة استهلاك الانسان للماء بكثرة في فترات الصيف مثال فيحس الانسان بالإعياء كثيرا في هذا الوقت ولهذا السبب قام عدد من الباحثين بإجراء سلسلة من التجارب والابتكارات على منتجات من أجل الحصول على ماء خالي من التاين من أجل رفع طاقة الانسان عن طريق تحسين مأكله ومّشربه بتحسين نوع الماء الداخل فيهم. فجاء اختراع الطاقة جي والقرص الحيوي (الجيل الاول والثاني والثالث) (وذلك بجمع مجموعة من العناصر الفلزية واللافلزية في محيط معدني ثم في خليط زجاجي والعمل على تحسينه بتواتر الأجيال تلك كل ذلك من أجل إكساب الماء الخاصية تلك. وقد أثبتت تجارب ودراسات نجاح الانسان في مسعاه في هذا المجال وتجدون هنا تقريرا عن احد المنتجات التي تعمل في هذا المجال عودة إلماء زمزم فلكونه يخرج من بئر مصدرها مركز

الأرض فإن تمتاز بهذه الأصلية بنسبة مرتفعة جدا تفوق أية تقديرات والتي لأيمن مهمما ابتكر من منتجات ان يصلها إلا أدناها فلها يُحس شاربيها بتلك الحيوية الفائقة وذلك الارتياح والنشاط الفائق ذلك ما يميز ماء زمزم إضافة إلى ما يتمتع به من خاصية وهو ماء قلوي متأين وفوائد شرب الماء القلوي المتأين

1- يمد الجسم بقدر كبير من الطاقة.

2- يعادل الأس الهيدروجيني للجسم.

3- يزيل الفضلات الحمضية من الجسم.

4- مضاد قوي للأكسدة ومزيل قوي للسموم يمنع الإلكترونات لذرات الأوكسجين النشطة الحرة .

5- يساعد على امتصاص العناصر الغذائية بكفاءة أفضل الى داخل الجسم.

6-يساعد الجسم في تمثيل المعادن المؤينة بسهولة أكبر.

7-يساعد في تنظيم الهضم وتحسينه بصفة عامة بإعادة التوازن للجسم.

8- يقلل من تأكسد الاعضاء الحيوية ويدمر خاليا الانسان.

9- له معامل أكسدة واختزال سالب لذلك يعد وسطاً معادياً للبكتيريا.

ومن الأمراض التي ثبت أن الماء، القلوي الغنى بالأوكسجين والتي توازن اسه الهيدروجيني يحسنها هي:

(السكر - ضغط الدم - الربو - حمى القش - أمراض الحساسية - فرط الحموضة - عسر الهضم - الانتفاخ -

هشاشة العظام - امراض الدورة الدموية - الصداع النصفي - الزيادة المفرطة في الوزن - ضعف البصر - رفع

المناعة ضد الامراض كما انه يؤدي الى إبطال عمليه الشيخوخة الحيوية) [10].

2.6 هل يمتلك ماء زمزم خواصا مغناطيسية *Does Zamzam have a magnetic structure* :

نعم يمتلك ماء زمزم خواصا مغناطيسية، وربما يعزى ذلك إلى؛

أن بئر زمزم يقع في مدينة مكة المكرمة، والتي تقع ضمن جبال، ويبدو أن الرواسب المغناطيسية في تلك الطبقات تعمل على مغنطة مجرى المياه التي تمر ببئر زمزم، فيتأثر ماء زمزم بهذه الظاهرة المغناطيسية الموجودة في منطقة مكة، ما جعلها تكتسب القوة المغناطيسية بتأثير المكان الذي توجد فيه. أورد الدكتور يحيى كوشك من المملكة العربية السعودية في كتابه عن زمزم ان ماء زمزم يمتلك خاصية المغنطة ان دوران الحجيج حول الكعبة يولد مجالاً مغناطيسياً ينعكس على مياه زمزم مع العلم ان الدوران عكس دوران عقرب الساعة أن الحجيج في الصحن المكي عند السجود يُحملون شحنات إيمانية كبيرة. والله اعلم [10].

2.7 مصادر تغذية بئر زمزم *Sources of feeding the Zamzam well* :

1-المياه الجوفية.

2-منطقة متشعبة بالمياه [11].

2.8 فضائل ماء زمزم *Vambaas of Zamzam* :

تعددت فضائل زمزم على سائر المياه وهي فضائل كثيرة وآيات بينة عظيمة، وهو ظاهر الخيرات الكثيرة والبركات وفوائده حسنة جمة على شاربه وقد ورد في ذلك جملة من الأحاديث والآثار والاعبار نذكر منها

1 - ماء زمزم خير ماء على وجه الأرض.

2- زمزم ماء بارك الله بريقة الشريف.

3- النظر في ماء زمزم عبادة [1].

2.9 عجائب ماء زمزم *Wonderful Mazmazm* :

وإذا نظرنا إلى تلك المعجزة الربانية العجيبة لآزددنا عجباً وتفكراً في عظيم قدرة الخالق وإذا كان الماء هو النعمة الأساسية مع الهواء لتوفير الحياة لكل كائن حي يستوجب الشكر والحمد لله فإن ماء زمزم يعتبر نعمة خاصة يستوجب السجود شكر لله (عز وجل) على ما أنعم به علينا ولما كانت عجائب زمزم كثيرة إذا هي من نعم الله عز وجل: ﴿وان تعدوا نعمة الله لا تحصوها﴾، فإننا سوف نذكر منها:

1. لا تنضب أبد .

2. كثرة مائه في موسم الحج .
3. ماء زمزم شفاء.
4. بئر زمزم ينظف نفسه بنفسه.
5. مما يفيد هذا معجزة أخرى .
6. خلو بئر زمزم من الجراثيم. [1].

2.10 دراسة مقارنة بين ماء زمزم والماء الممغنط والماء العادي والماء المقطر

Comparison of Compare Zamzam Water Water Magnetic Magic Water and Determined Water

تعتبر دراسة الخصائص البصرية للسوائل من الأمور المهمة جدا وخاصة الخصائص البصرية للماء، إذ أن العديد من المنظومات البصرية يدخل الماء فيها كعنصر أساسي مثل منظومات الكشف والتحسس معتمدا بذلك على الخصائص البصرية المهمة للماء كالامتصاصية البصرية والنفاذية البصرية ومعامل الانكسار، إلا أن الخاصية الأكثر أهمية هي معامل انكسار الوسط $[n]$ إذ يعرف بأنه النسبة بين سرعة الموجه الكهرومغناطيسية في الفراغ إلى سرعته في الوسط، وهذا يعتمد على التركيب الذري للوسط ومقدار تفاعل المجال الكهربائي لذرات الوسط نفسه مع المجال الكهربائي للموجه الكهرومغناطيسية المارة خلاله ومن معرفه معامل الانكسار يمكن حساب خصائص بصرية مهمة أخرى حيث يمكن حساب عدد من الصفات البصرية منها : ((الامتصاصية البصرية، النفاذية البصرية، معامل الانكسار، الرقم الهيدروجيني، التوصيلية الكهربائية، الانعكاسية البصرية الاستقطابية الكهربائية، السماحية النسبية، الانكسار النوعي، معامل الرقة))

1. الامتصاصية البصرية له عاليه مما في الماء الممغنط ثم الماء المقطر والعادي.
2. النفاذية البصرية لماء زمزم اقل مما هو عليه في ماء المقطر والعادي والممغنط.
3. معامل الانكسار لماء زمزم اعلى من معامل انكسار الماء المقطر والماء الممغنط.
4. الرقم الهيدروجيني متعادل لماء زمزم مقارنة بلماء العادي والممغنط.
5. التوصيلية الكهربائية لماء زمزم هي الاعلى من بين النماذج الثلاثة.
6. الانعكاسية البصرية لماء زمزم هي الاكبر من بين النماذج الثلاثة.
7. الكهربائية لماء زمزم هي الاعلى من بين النماذج الثلاثة.
8. السماحية النسبية لماء زمزم هي الاعلى من بين النماذج الثلاثة.
9. الانكسار النوعي لماء زمزم اعلى من نماذج الثلاثة الاخرى الماء الممغنط والمقطر والعادي
10. معامل الرقة الماء زمزم اعلى من نماذج الثلاثة الاخرى اي (درجة نقاوة ماء زمزم هي الأعلى).

خرجت هذه الدراسة ببعض الاستنتاجات المهمة هي أن ماء زمزم يتميز بخصائص بصرية مميزة عن باقي النماذج الأخرى من الماء (الماء العادي والماء المقطر وحتى الماء الممغنط نفسه)، إذ بينت الدراسة انه عند مغنطة الماء تتغير معظم خصائص نحو الأحسن والذي تم ملاحظته هو ان خصائص الماء الممغنط تقترب من خصائص ماء زمزم وهذا يقودنا إلى استنتاج مهم جدا هو ان ماء زمزم ربما يكون اصلا ممغنطا الأمر الذي اكسبه هذه الخصائص وقد يعود ذلك إلى طبيعة الاحجار الصخرية القوية المحيطة ببئر زمزم ، هذا من جانب ومن جانب آخر كما هو معلوم ان اغلب الخصائص الفيزيائية والكيميائية لجزيئة الماء مسؤولة عنها الأصرة التساهمية بين ذرتي 104 لذلك نتوقع أن يكون هذا الترتيب الهيدروجين وذرة الأوكسجين حيث يشكلان زاوية مقداريا لهندسي في جزيئة ماء زمزم في شكل خاص يختلف تمام عن في الماء العادي مما يجعل ماء زمزم متفوقاً دائماً في الخصائص الفيزيائية عن بقية النماذج المختلفة من الماء، والاستنتاج الأكثر اهمية من هذه الدراسة هو أن ماء زمزم ينفرد بصفات بصرية مهمة ان يمكن أن يتصف به الماء حتى وان كان ممغنطاً هذا يعني أن ماء زمزم يمكن الاستفادة منو كسائل بصري متميز بخصائص البصرية.[2].

المصادر Sources

1. خميس ريان، محجر رشيدة، دراسة كيميائية وهيدروكيميائية لعينة من ماء زمزم ومقارنتها ببعض المياه المعدنية، جامعة قاصدي مرياح ورقلة، كلية العلوم التطبيقية، 2021.
2. ايفان بهنام كرومي، الخصائص البصرية لدراسة مقارنة بين ماء زمزم والماء الممغنط والماء العادي والماء المقطر مجلة التربية والتعلم، جامعة الموصل، كلية التربية، قسم الفيزياء، 2016.
3. عبدالله موسى، دورة المياه في نشوء الحضارات، مجلة النبأ، 2017.
4. الفريد مارتن، كتاب الصيدلة الفيزيائية، حالات المادة نسخة محفوظة 8 فبراير 2019.
5. كلية الهندسة جامعة بابل، الكدرة لتقييم كفاءة النسب المستخدمة في محطات تصفية مياه الشرب محافظة بابل 14 ابريل 2018.
6. معلومات عن مؤشر الاس الهيدروجيني على. موقع dx-doi-org. مؤرشف من الاصل 11_12_2019.
7. مقال بعنوان / What Is Hard Water? How It Can Wreak Havoc on Your Home من- Realtor.com
8. عبير الخزاعلة، تعليم وقوانين علمية، اغسطس 2022.
9. معلومات عن توتر سطحي على. موقع id-ndl-go-jp مؤرشف من الاصل 14-4-2022.
10. أ.د مظفر احمد الموصللي، الماء الممغنط، 2018.
11. فوزية المعزاز، مجلة الاسكندرية للتبادل العلمي، 2017.