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

1444 هـ

2023 م

الآية القرآنية

بسم الله الرحمن الرحيم

(وجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ)

صدق الله العظيم

الآية 30 سورة الانبياء

الإهـــداء

الحمد لله بعد أعوام الدراسة والتعب والتوفيق من اللّـه 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

والدي الحبيب ... إكراماً لقدر الأبوة

إلى سبب نجاحي علمياً وعملياً

والدتي الحبيبة ... إجلالاً لقدر الأمومة

إلى من لها مكانة في نفسي

إليكم جميعاً أهدي جهدي المتواضع هذا

الى كل من رافقني في مشواري الدراسي والى جميع طلبة الفيزياء والى الزميل ممثل قسم الفيزياء (كاظم حسن)

إلى كل أساتذة الذين رافقوني طيلة مشواري الدراسي والداعم دوما بالخصوص

(ا. د. فؤاد شاكر – ا.م. سلار حسين ا.د. شروق صباح - أ. مصطفى – ا.م.د. علي عبيس)
الى اخي العزيز والداعم في الرحلة الدراسية

(محمد الزركاني) والى اخواتي الخمسة وصديقاتي الوفيات (زينب عبد - رسل علي- ورود اسماعيل) إلى هؤلاء جميعا اهدي ثمرة مجهودي هذا ومن الله التوفيق.

الشكر والعرفـــان

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 بفضله 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 رئاسة 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 اسمى 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 افاضا 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 بكليه التربية للعلوم الصرفة بجامعة بابل وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في قسم الفيزياء للعام الدراسي(٢٠٢٢-٢٠٢٣).

توقع المشرف:

أ.د ـ شروق صباح عبد العباس

التاريخ : / /٢٠٢٣

بناءً على التوصيات المتوفرة،ارشح هذا البحث للمناقشة

Abstract الخلاصة

بعد التوكل على الله فقد اتممنا البحث المكون من فصلين تحدثنا بالفصل الاول عن الخواص الفيزيائية للماء والفصل الثاني تعرفنا على ماء زمزم ومعرفه خواصه ومقارنته بثلاث انواع من الماء،(H_2O) هو المركب الكيميائي 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 نقيا 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 وإنه 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 ومقارنتا مع نماذج مختلفة من(الماء المقطر والماء العادي والماء الممغنط) تم ملاحظه إن 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 الثالثة.

The Aim of the Research الهدف من البحث

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

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

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

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

قائمة الاشكال List of shapes

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

الفصل الاول

Chapter 1

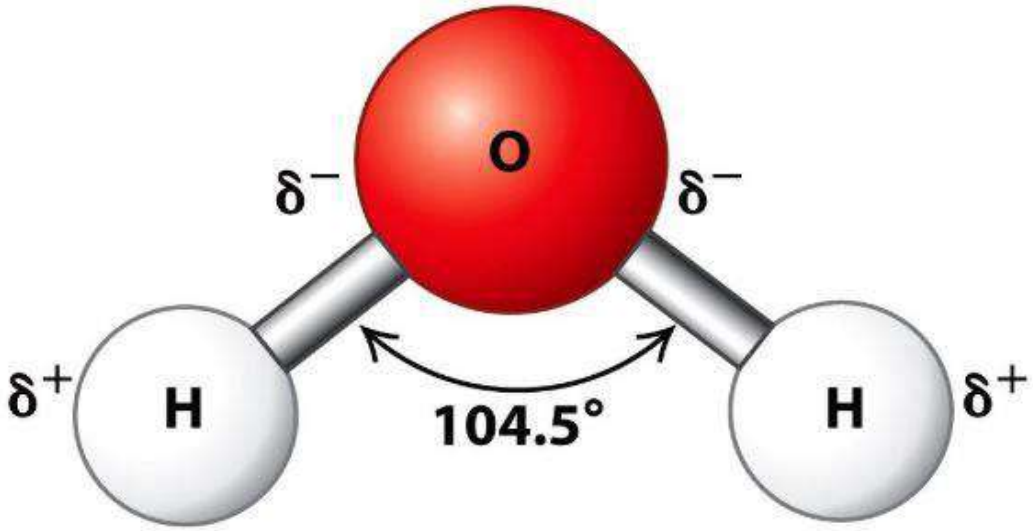
1.1 المقدمة Introduction:

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 H_2O ،حيث يتكون من جزيء الماء من ذرة أوكسجين وذرة هيدروجين ترتبط برابطة تساهمية يغطى 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 بالنتح النباتي والتبخر من الأرض أو من المسطحات المائي 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 أوكسجين بمعنى أن الماء عبارة عن جزيئة H_2O يرتبط الهيدروجين بالأوكسجين داخل جزيء الماء O بأواصر تساهمية فذرتا الهيدروجين تلتقيان مع ذرة الأوكسجين في نقطتين بزاوية مقداره $104.5°$ في كما في الشكل (1). فالتركيب النهائي ينتج عنه توزيع الشحنات الكهربائي بشكل يشبه قطبي مغناطيس فطرف ذرة الأوكسجين يمثل الشحنة السالبة وطرف ذرتي الهيدروجين يمثل الشحنة الموجبة ونتيجة لهذا الاختلاف في الشحنة الكهربائية تتجاذب كل ذرة هيدروجين في جزيء الماء مع ذرة أوكسجين 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 النتح وتقدر كمية مياه التربة بـ 38 مليون كليو متر مكعب.
4. المياه الجوفية هي المياه التي تتسرب وتتجمع في جوف الأرض بفعل الجاذبية بعد أن تتشبع طبقات التربة التي تعلوها وتقدر كمية المياه الجوفية في العالم بـ7.18 مليو 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 *water Biological* " و تقدر كميتها بـ 1 كليو متر مكعب. وتقدر كميتها ب 1 كيلومتر [1] .

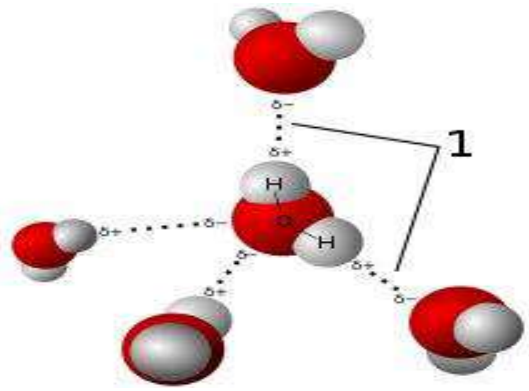
الشكل (1.2) صور الماء

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 الكيمائية والطبيعية، فالعديد من هذه الخصائص يلعب دورا كبيراً 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 جزئ 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 جزئ الماء يشذ عن هذه القاعدة و مثال ذلك الوزن الجزئي للماء عند درجة حرارة 100م° و كثافة بخار 9.15 غ/ل و تحت الضغط العادي هو3.18وعند نفس درجة الحرارة و لكن عند ضغط جوي 4 جو ترفع الكثافة البخارية إلى 35.9 غ/ل يكون الوزن الجزيئي19.06 ، 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 هو18 فقط [1] .

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

يوضح التركيب الفراغي لجزئي الماء أن المسافة بين ذرتي الهيدروجين أكبر من المسافة بينهما و بين 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 الإلكترونيات ناحيتها وبدرجة أكبر من ذرتي الهيدروجين، وينتج على ذلك أن جزء الماء يكون له طرفان، أحدهما سالب و الأخر موجب وهو ما يعرف بخاصية ازدواج القطبية(*characteristic polar-Di*) و لهذه الخاصية تأشيرا قويا على الخواص الكيميائية و الطبيعية للماء، فجزيء 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 إلكترو نات 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 ($CaSo_4.5H_2O$). والجبس ($CaSo_4.2H_2O$) 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 كالآتي:

العناصر الفيزيائية physical elements :

أ- درجة الحرارة *temperature*:

الماء الصالح للشرب درجة الحرارة المقبولة العادية(25-15م°) حسب المعياريين المعتمد ما درجة الحرارة المقبولة هي15 [1].

ب- مجموع الأملاح الذائبة الكلي Total dissolved salts :

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

ج- عكارة الماء Turbidity of the water:

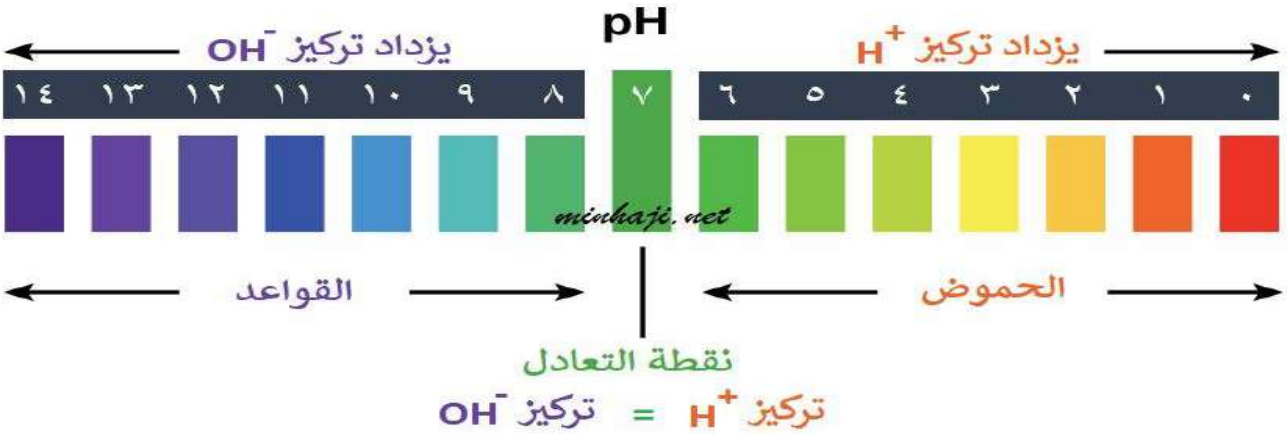
من الممكن أن تحتوي مائع على اجسام معلقة بأحجام مختلفة عديدة، بينما تكون بعض الأجسام ثقيلة وكبيرة بما يكفي لتترسب بسرعة في القاع إذا ترك فترة واقفا (لم يتم تحريكه)، أما بالنسبة للأجسام الدقيقة فهي قد تترسب ببطء وقد لا تترسب إطلاقا إذا حركت العيّنة بانتظام، أو إذا كانت الجزيئات غروية، تؤدي هذه الأجسام الدقيقة إلى إعطاء السائل الشكل العكر، العكرة أو(الشوائبية) يمكن أن تنطبق أيضا على المواد الصلبة مثل: الزجاج والبلاستيك في الإنتاجات البلاستيكية تعرف الشوائب بنسبة الضوء الذي يعكس أكثر من 2.5° من الضوء الداخل ولقياس العكارة أكثر وحدة استخداما هي FTU (وحدة فورمازين للتعكّر) وFNU 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 محدودًا. 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 الهموجلوبين لاحتواء اوكسجين.كما ان بشرة الإنسان تكون حمضية قليلًا 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 (تسنيد Tenside)، وتضبط كمياتها بحيث يكون PH لها في حدود [6].



الشكل (1.5) الأس الهيدروجيني[6].

و ـ الناقلية الكهربائية *electrical conductivity* :

تعتمد التوصيلية الكهربائية للماء على مجموع المواد الصلبة الذائبة (درجة حرارة المياه، تركيز الأيونات، تكافئ 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 ـ العسرة الكلية للماء (الصلادة) *Hardness of wate*:

تنتج عسرة الماء بشكل رئيسي عن وجود أملاح الكالسيوم والمغنيزيوم في الماء بنسبة أعلى من المسموح بها عالميا 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 عالميا يقال عن الماء بأنه ماء يسر أو طري Soft water [1].

1-العسرة المؤقتة *hardness Temporaty* :

وسبب جودها أملاح البيكربونات، مثل $Mg(HCO3)_2$, $Ca(HCO3)_2$ 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 :

$$Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + CO_2 + H_2O$$

2 – العسرة الدائمية *hardness Permanent* :

وهي تنتج بشكل رئيسي عن أملاح الكالسيوم والمغنيزيوم في الماء على شكل كربونات او 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 موقي نشادري pH=10 ،ثم تضاف كمية قليلة من مشعر الأريوكروم الأسود Tوتتم آلية طريقة التحليل على الشكل التالي :

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

الشكل(1.6) العسرة الدائمية [7].

و–الشذوذ *anomalous water* :

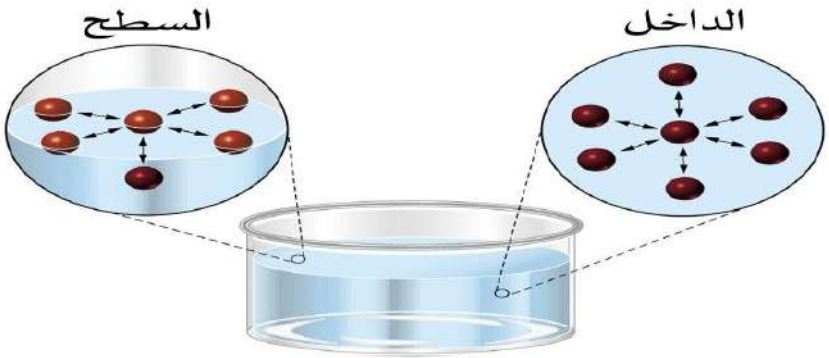
يمكن تعريف شذوذ الماء بأنّه خاصّية غير اعتيادية تحدث في الماء، إذ إنه يتمدد بدلًا من أن يتقلص وذلك عند انخفاض درجة الحرارة من 4 سْ إلى 0 سْ، وبالتالي تصبح كثافته أقل نتيجة زيادة حجمه بعكس الوضع الطبيعي للماء يعود سبب حدوث ظاهرة شذوذ الماء إلى وجود قوى الجذب بين جزيئات الماء والتي يُطلق عليها اسم الروابط الهيدروجينية، مما يجعل ذرات الماء متماسكة ومترابطة 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 فتنخفض 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 أدّق 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:

أثبت 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 الأدوية المجاورة عن 260 ميليغرام لكل لتر، مما يوحي ببعد مصادرها عن المصادر المائية حول مكة المكرمة، وبتميزها 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 رائح 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 والكادميوم والسيلينيوم توجد بأقل من مستوى الضرر بكثير بالنسبة للاستخدام البشري [1].

2.2 سبب التسمية Reason of calling:

وهي الأسماء المشهورة والمعروفة، وسبب تسميتها بزمزم: ما روي عن أم إسماعيل "هاجر" عندما تفجر الماء من تحت قدمي إسماعيل فجاءت أمه تشد فإذا بالماء يجري فجعلت تحوط حوله وتقول بلغتها: زمزم، أي اجتمع وفي ذلك يقول ﷺ: "رحم الله أم إسماعيل لو لم تقل زمزم يا مبارك لكانت زمزم علينا جاريه" وقيل سميت "زمزم" من كثرة الماء، يقال: ماء زمزم وزمزم للكثير وقيل: هو اسم لها خاص، وقيل: بل ضم هاجر لمائها حين انفجرت لـها وزمها إياها وقيل: بل من زمزمة جبريل وكلامه عليها. وقيل لصوت الماء منها حين ظهروقال المسعودي; سميت زمزم لان الفرس كانت تحج إليه في الزمن الاول فزمزمت عليها وقال الجري; سميت زمزم، بزمزمة الماء وهي صوته وأكد العالم الياباني (مساروا ايموتوا) أن ماء زمزم 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 زمزم حين إضافتها إلى 100 قطرة من الماء العادي تجعله يكتسب خصائص ماء زمزم. وأوضح (مساروايموتو) أنه أجرى العديد من البحوث والدراسات على ماء زمزم حصل عليه من شخص عربي كان يقيم في اليابان مبينا أن ماء زمزم فريد ومتميز 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 زمزم عاديا[1].

2.3 خصائص ماء زمزم Zamzam water properties:

تعددت خصائص زمزم 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 تذم ولا تنزف: فمن خصائصها أيضا أنها لا تذم ولا تنزف أبدا بمعنى أن ماءها لا ينقطع ولا ينضب أبدا على كثرة الاستقاء ولا يقل يقال بئر ذمة: أي قليلة الماء، أما زمزم فلا تنزف ولا تذم.

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 بجامعه الملك عبد العزيز في المملكة العربية السعودية والتي تؤكدها نتائج تحليل مختبر مصلحه المياه والصرف الصحي بالمنطقة الغربية لعام (1400 هجرية) - (1980م)

1 - الأس الهيدروجيني 7.5 -7.8 .

2- ان ماء زمزم صالح للشرب وأن أثرة 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 لـه وال رائحـة، ذو مـذاق مـالح قليلا، وأسـه الهيدروجيني يؤكد بأنه قلويا الى حد مـا وجميع الكاتيونات والأنيونات (تقـع ضمن مقاييس منظمة الصحة العالْية).

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 متأين ومعدني Water Zamzam Al Qaloui Waterfall:

كون ماء زمزم يخرج من منطقة هي مركـز ألارض وكلنا يعرف ان المياه الجوفية عادة ما تكون خاليـة مـن أيـة شحنات أيونية وان ألمياه المتأينة تكتسب أيونات اثناء فترة التصفية وألمعالجة ونقلها الى المستخدمين عبر شبكة الاسالة ألامر الذي يعمل على تجميع جزئيات الماء مع بعضها فتعمل على ضـعف ِفي قابليـة توصيلها للأوكسجين والغذاء إلَى أنحـاء ألجسم حينما تكـون داخـل تركيبـة دم الانسان ولما كان الماء هو المكون الرئيس ي للدم (70%) فان التأين ذاك سيعمل على خفض طاقة الانسان ويظهر ذلك جليا في فترة استهلاك الانسان للماء بكثرة ِفي فْترات الصيف مثال فيحس الانسان بالإعياء كثيرا فِي هذا الوقت ولهذا السـبب قـام عـدد مـن الباحثين بـإجراء سلسـلة مـن التجـارب والابتكارات على منتجات من أجل الحصول على ماء خالي من التأين من أجل رفـع طاقة الانسان عن طريق تحسين مأكله ومَّشربه بتحسين نوع الماء الداخل فيهام. فجاء اختراع الطاقة جي والقرص الحيوي (ألجيل الاول والثاِّني والثالـث) (وذلـك بجمع َمجموعة من العناصر الفلزية واللافلزية فِي محيط معدني ثم في خليط زجـاجي والعمل على تحسينه بتواتر الأجيال تلك كل ذلك من أجـل إكسـاب ألماء الخاصية تلك. وقد أثبتت ْتجارب ودراسـات نجـاح الانسان ِفي مسـعاه ِفي هـذا ألْمجـال وتجدون هنا تقريرا عن احد المنتجات التي تعمل في هذا المجال عودة إلَماء زمزم فلكونه يخرج من بئر مصدرها مركـز

ألارض فـإن َتمتاز بهذه الاصلية بنسبة مرتفعة جدا تفوق أية تقديرات والتي لأيمكن مهما ابتكر من منتجات ان يصلها الَا أدناها فلهذا ُيحس شـاربيها بتلـك الحيوية الفائقـة وذلك الارتياح والنشاط الفائقين ذلك ما يميز ماء زمزم إضافة إلَى ما يتمتع به مـن خاصية وهو ماء قلوي متأين وفوائد شُرب الماء القلوي المتأين

1- يمد الجسم بقدر كبير من الطاقة.

2- يعادل ألاس الهيدروجيني للجسم.

3- يزيل الفضلات الحمضية من ألجسم.

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

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

6-يساعد الْجسم 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 ألامراض التي ثبت أن الْماء، القلوي الغنى بالأوكسجين والْتي توازن اسه الهيدروجيني يحسنها هي:

(السكر – ضغط الدم – الربو – حمى القش – أمراض الحساسية – فرط الحموضة –عسر الهضم –الانتفاخ – هشاشه 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 إلَى;

أن بئر زمزم يقع فِ مدينة مكة الْمكرمة، والتي تقع ضمن جبال، ويبدو أن الرواسب المغناطيسية في تلك الطبقات تعمل على مغنطة مجرى المياه التي تمر بئر زمزم، فيتأثر ماء زمزم بهذه الظاهرة المغناطيسية الموجودة في منطقة مكة،ِما جعلها تكتسب القوة المغناطيسية بتأثير المكان الذي توجد فيه. أورد الدكتور ُيحيي كوشك من الْمملكة العربية السعوديةِفِي كتابه عن زمزم ان ماء زمزم يمتلك خاصية المغنطة ان دوران الحجيج حول الكعبة يولد مجالا مغناطسيا ينعكس على مياه زمزم مع العلم ان الدوران عكس دوران عقرب الساعة أن الحجيج في الصحن الْمكي 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 والاخبار نذكر منهَا

1 - ماء زمزم خير ماء على وجه الأرض.

2- مزم 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 لازددنا عجبا وتفكرا في عظيم قدرة الخالق واذا كان الماء هو النعمة الأساسية مع الهواء لتوفير الحياة لكل كائن حي يستوجب الشكر والحمد الله 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 وخاصه الخصائص البصرية للماء، إذ أن العديد من المنظومات البصرية يدخل الماء فيها كعنصر أساسي مثل منظومات الكشف والتحسس معتمدا بذ لك على الخصائص البصرية المهمة للماء كالامتصاصية البصرية والنفاذية البصرية ومعامل الانكسار، إلا أن الخاصية الأكثر اهميه 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 أخرئ 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 علبة 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 الاخرى 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 الآصرة 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 متفوقًدًائم 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 ممغنطا هذا يعني أن ماء زمزم يمكن الاستفادة منو كسائل بصري متميز بخصائص البصرية.[2].

المصادر Sources

1. خميس ريان، محجر رشيدة، دراسة كيميائية وهيدروكميائية 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 فبراير2019.
5. كلية الهندسة جامعة بابل، الكدرة لتقيم 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 الموصلي، الماء الممغنط ،2018.
11. فوزية المعتاز، مجلة الاسكندرية للتبادل العلمي،2017.