وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية / كلية العلوم

قسم علوم الكيمياء

دراسة عن تلوث المياه لبعض أقضية مدينة الديوانية

(دغارة ، سومر، نهر قرية ابو عظم)

بحث مقدم من قبل الطالبة

عبير جاسم رحم

الى كلية العلوم / جامعة القادسية وهو كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في علوم الكيمياء

بأشراف

أ . م. د. مقداد ارحيم كاظم

1440هـ 2019م

بسم الله الرحمن الرحيم

أفرأيتم الماء الذي تشربون (68) أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون (69) لو نشاء جعلناه أجاجا فلولا تشكرون (70)

صدق الله العظيم

سورة الواقعة

ألاية (68_70)

الأهداء

الى من جرع الكأس ليسقيني قطرة حب

الى من كلت أنامله ليقدم لنا لحظة سعادة

الى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

الى القلب الكبير والدي العزيز

الى من أرضعتني الحب والحنان

الى رمز الحب وبلسم الشفاء

الى القلب الناصع بالبياض والدتي الحبيبة

الى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة الى رياحين حياتي أخوتي

الى الارواح التي سكنت تحت تراب الوطن الحبيب الشهداء العظام

الان تنفتح الاشرعة وترفع المرساة لتنطلق السفينة في عرض بحر واسع

مظلم هو بحر الحياة وفي هذه الظلمة لا يضئ الا قنادل الذكريات ذكريات الاخوة البعيدة الى الذين أحببتهم وأحبوني أصدقائي

الى الذين بذلوا كل جهد وعطاء لكي أصل الى هذه اللحظة اساتذتي الكرام

المحتويات

الفصل الاول

1_1_المقدمة

1_2_ما هو الماء

1_3_الخواص الفيزيائية والكيميائية

1_4_تلوث المياه في العراق

1_5_أنواع التلوث المائي

1_5_1_تلوث طبيعي

1_5_2_تلوث كيميائي

1_5_3_تلوث بمياه الصرف الصحي

1_5_4_الملوثات النفطية

1_5_5_التلوث بالمفاعلات النووية

1_5_6_التلوث بالمخلفات الزراعية

1_5_7_التلوث بالمبيدات

1_5_8_التلوث المائي بالمخلفات الزراعية

1_5_9_التلوث المائي بالمخلفات الصناعية

1_6_طرق تعقيم وتنقية وفلترة الماء

1_6_1_طرق تخزين الماء

1_6_2_فلترة وتصفية الماء

1_6_3_تهوية الماء

1_6_4_غلي الماء

1_6_5_عملية تنقية الماء

1_6_6-التطهير بالكلور

1_6_7_مرشح الرواسب

1_6_8_التناضح العكسي

1_6_9_الاشعة فوق البنفسجية

1_6_10_التخزين

1_6_11_التقطير

الفصل الثاني

2-1- الPH

2_2_ التوصيلية الكهربائية EC

2_3_ درجة الحرارة

2_4_ العكورة

2_5_ المواد الصلبة في الماء

2_6_ المصادر

1_1_المقدمة

1_2_ماهو الماء

الماء :هو المركب الكيميائي الاكثر تواجدا في الارض وهو مادة شفافه عديمة اللون والرائحة وهو المكون الاساسي للجداول والبحيرات والبحار والمحيطات وكذلك للسوائل في جميع الكائنات الحية وهو اكثر المركبات الكيميائية انتشارا على سطح الارض . يتألف جزيئ الماء من ذرة اوكسجين مركزيه ترتبط بها ذرتي هيدروجين برابطة تساهمية لتكون صيغته H_2O عند الضروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يكون الماء سائلا ولكن حالاته الاخرى شائعة الوجود ايضا وهي حالة الجليد الصلبة والبخار الغازية

أنّ الماء هو أساس وجود الحياة على كوكب الأرض، وهو يغطّي 71% من سطحها، وتمثّل مياه البحار والمحيطات أكبر نسبة للماء على الأرض، حيث تبلغ حوالي 96.5%. وتتوزّع النسب الباقية بين المياه الجوفيّة وبين جليد المناطق القطبيّة 1.7%) لكليهما)، مع وجود نسبة صغيرة على شكل بخار ماء معلّق في الهواء على هيئة سحاب) غيوم)، وأحياناً أخرى على هيئة ضباب أو ندى، بالإضافة إلى الزخات المطريّة أو الثلجيّة. تبلغ نسبة الماء العذب حوالي 2.5% فقط من الماء الموجود على الأرض، وأغلب هذه الكمّيّة (حوالي (99%موجودة في الكتل الجليديّة في المناطق القطبيّة، في حين تتواجد 0.3 %من الماء العذب في الأنهار والبحيرات وفي الغلاف الجوّي .

أما في الطبيعة فتتغير حالة الماء بين الحلات الثلاثة للمادة على سطح الارض يأستمرار من خلال ما يعرف باسم الدورة المائية (او دورة الماء) والتي تتضمن حدوث تبخر ونتح (نتح تبخري) ثم تكثيف فهطول ثم جريان لتصل الى المصب في المسطحات المائية

1_3_الخواص الفيزيائية والكيميائية

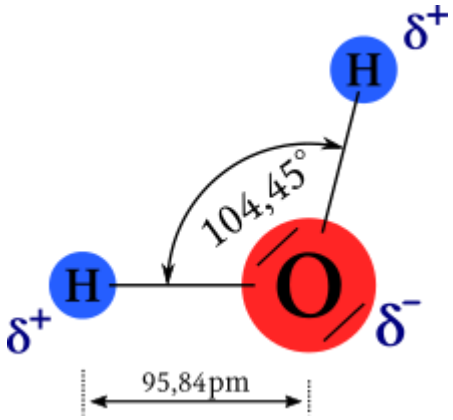
1- الماء سائل عند ظروف الضغط والحرارة القياسية المحيطة وذلك عند 298.15 كلفن (25س) وضغط 100000 باسكال (1بار 14.5 بساي 0.99 جو) ، وهو عديم المذاق ،كما انه عديم اللون ،الا انه يأخذ لونا ازرق عند ازدياد عمق الطبقات ،وتلك خاصيه في اصل وجوهر الماء ،ويعود سببها الى امتصاص انتقائي في المجال الاحمر من الطيف المرئي وتبعثر للضوء الابيض اما بخار الماء فهو اساسا غاز عديم اللون

2- تتكون بنية الماء الجزيئية نظريا بحيث تقع ذرة الاوكسجين في مركز بنية جزيئية رباعية السطوح تقع فيها ذرتا الهيدروجين بالاضافة الزوجين الالكترونيين (الموجودين على ذرة الاوكسجين) على زوايا الشكل رباعي السطوح .ولكن الشائع ان البنية الجزيئية للماء منحنية وغير خطية ،اذ تبلغ زاوية الرابطة H_O_H مقدرا 104.45° .تلك القيمة من زاوية الرابطة اصغر من القيمة النظامية لرباع السطوح 109.47 ،ويعود ذلك الى تدافع الزوجين الالكترونيين ليشغلا أبعد مسافة ممكنة عن بعضها حسب نظرية فيسبر . يبلغ طول الرابطة O_H في جزيئ الماء 95.84 بيكومتر .

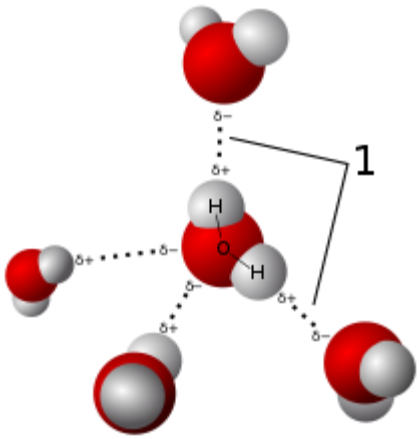
3_ بما أن كهرسلبية ذرة الاوكسجين حسب مقياس باولنغ (3.5) اعلى من ذرة الهيدروجين (2.1) تحمل ذرة الاوكسجين شحنة سالبة جزئية ؛في تحمل ذرة الهيدروجين شحنة موجبة جزئية ،بالتالي يكون الماء جزئيا قطبيا ذا عزم ثنائي قطب يبلغ مقداره 1.84 ديباي. يستطيع الماء على أساس ذلك أن يشكّل روابط هيدروجينيّة بين جزيئيّة .تؤدّي هذه العوامل إلى وجود قوّة ترابط بين جزيئيّة قويّة، ممّا يفسّر ظهور خاصّيّة التوتّر السطحي الكبيرة للماء .بالإضافة إلى الخاصّيّة الشعريّة .تفسّر خاصّيّة التوتّر السطحي للماء ظاهرة إمكانيّة وقوف الحشرات خفيفة الوزن على سطح الماء، بالإضافة إلى إمكانيّة تشكّل القطرات؛ في حين أنّ الخاصّيّة الشعريّة، والتي تشير إلى ميل الماء إلى الصعود إلى أعلى أنبوب شعري رفيع بشكل معاكس لقوة الجاذبية، خاصية مهمة وحيوية عند النباتات الوعائية مثل الأشجار .

4_ يعدّ الماء من المذيبات القطبيّة الجيّدة، وعادةً ما يشار إليه على أنّه "مذيب عام". تُعرَّف المواد الكيميائيّة القابلة للانحلال) الذوبان) في الماء بأنّها مواد محبّة للماء)هيدروفيليّة)، مثل الأملاح والسكّريّات والأحماض والقلويّات وبعض الغازات مثل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون .بالمقابل، تعرّف المواد الكيميائيّة التي تكون غير

قابلة للامتزاج مع الماء (مثل الدهنيّات) الزيوت والشحوم وغيرها) بأنّها كارهة للماء)هيدروفوبيّة). من جهة أخرى يمتزج الماء مع العديد من السوائل كالكحولات)الإيثانول مثلاً) بكافة النسب مشكّلاً مزيجاً له صفات معيّنة، منها كونه ثابت الغليان)مزيج أزيوتروبي). ولكن بالمقابل لا يمتزج الماء مع أغلب الزيوت العضويّة، إذ تشكّل الأخيرة طبقة ذات كثافة أقل تطفو على سطح الماء.



البنية الجزيئية للماء



تمثيل للروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء

5_تعتمد قيمة نقطة غليان الماء (كما هو الحال في كافة السوائل) على قيمة الضغط الجوّي المحيط .على سبيل المثال، فإنّ الماء النقيّ يغلي عند مستوى سطح البحر عند الدرجة 100 °س، في حين أنّه يغلي عند الدرجة 68 °س عند قمّة جبل إيفرست (8,848 م فوق سطح البحر). عند إذابة المواد القابلة للانحلال في الماء ترتفع نقطة غليان الماء وتنخفض نقطة تجمّده .

6_تبلغ قيمة السعة الحراريّة النوعيّة للماء 4181.3 جول/(كغ·كلفن)، وهي قيمة مرتفعة نسبياً بالمقارنة مع باقي المركّبات الكيميائيّة، كما أنّ حرارة التبخّر لديه مرتفعة (2257 كيلوجول/كغ) أيضاً. يعود ارتفاع هذه القيم إلى الروابط الهيدروجينيّة بين جزيئات الماء. تساهم تلك القيم المرتفعة في جعل

مناخ الأرض معتدلاً وذلك بامتصاص التباينات والتأرجحات الكبيرة في درجة الحرارة.

7_للماء كثافة مقدارها 1000كغ/م^3) تعادل 1 غ/مل) عند الدرجة 4° س، أمّا الجليد فكثافته تبلغ 917 كغ/م^3. تكون لكثافة الماء قيمة أعظمية عند الدرجة 3.98 °س، وبعد ذلك تميل للتناقص، وذلك على العكس من أغلب المواد النقيّة الأخرى، والتي تزداد كثافتها عندما تنخفض درجة حرارتها. يعود التناقص في قيمة الكثافة إلى البنية المفتوحة غير المتراصّة للجليد والذي يبدأ بالتشكّل تدريجيّاً في الماء ذي درجة الحرارة المنخفضة (دون 3.98 °س)، إذ لا توجد طاقة حرارية كافية لتأمين توجّهات الحركة العشوائيّة للجزيئات، ممّا يؤدّي إلى اصطفافها على المستوى الجزيئي ولكن ببنية مفتوحة منتظمة، ممّا يؤدّي إلى ازدياد الحجم العام للسائل؛ ولذلك فإنّه بين درجتي الحرارة 3.98 °س و 0 °س يزداد الحجم مع تناقص درجة الحرارة .يتمدّد الماء ليشغل حجماً أكبر بنسبة 9% من حجم الجليد، بالتالي ستكون كثافة الجليد أقلّ من كثافة الماء، لذلك يطفو الجليد على سطح الماء السائل، كما هو الحال في الجبال الجليديّة.

8_لماء النقي موصليّة كهربائيّة ضعيفة، ولكنّها تزداد عند إذابة كمّيّة قليلة من مادّة أيونيّة مثل كلوريد الصوديوم.

9_عند تطبيق طاقة كافية على الماء تفوق كمّيّة الحرارة القياسيّة للتكوين والتي تبلغ 285.8 كيلوجول/مول (15.9 ميغاجول/كغ) يحدث عندئذ انفصال لجزيء الماء إلى مكوّناته من الهيدروجين والأكسجين، وهذا ما يحدث عند تطبيق جهد مرتفع من التيّار الكهربائي بشروط معيّنة للحصول على ظاهرة التحليل الكهربائي للماء .إنّ الطاقة اللازمة لفصل الماء إلى الهيدروجين والأكسجين عبر التحليل الكهربائي أو وسيلة أخرى تفوق الطاقة المستحصلة من تفاعل اتحاد العنصرين المذكورين .يمكن أن يتم التحليل الكهربائي للماء على مستوى تعليمي عبر جهاز هوفمان لتحليل الماء:

10_يصنّف الماء كيميائيّاً على أنّه أكسيد للهيدروجين، وهو يتشكّل عندما يحترق الهيدروجين أو أيّ مركّب حاوٍ عليه بالأكسجين، وهو مزيج انفجاري. تستطيع العناصر الكيميائيّة الأكثر كهرسلبية من الهيدروجين مثل الليثيوم والصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والسيزيوم أن تزيح الهيدروجين من الماء مشكّلة بذلك الهيدروكسيدات الموافقة.

11_يوصف الماء بأنّه عَسِر عندما تكون نسبة الأملاح المعدنيّة في الماء عالية، وخاصّة أملاح الكالسيوم (Ca^{+2}) والمغنسيوم(Mg^{+2}) ، بالإضافة إلى بعض الأملاح المنحلّة من البيكربونات والكبريتات .بالمقابل، يوصف الماء غير العسر أنه "ماء يَسِر"، ويختلف تعريفه حسب الدولة، فهو الذي تركيزه من الأملاح أخفض من 100 مغ/ل في المملكة المتّحدة، وأخفض من 60 مغ/ل في الولايات المتّحدة الأمريكيّة .لهذه الخاصّيّة أهمّيّة في الصناعة بشكل خاص وخاصة في المراجل عند التبخير، كما أنّ لها تأثير على الصحّة، لذلك تخضع عادة إلى عملية إزالة للعسر.

12_يمكن إجراء تفاعل كشف عن الماء بأساليب لاعضويّة تقليديّة، إذ أنّ الماء يلوّن ملح كبريتات النحاس الثنائي اللامائي أبيض اللون إلى اللون الأزرق، كما يتحوّل لون الورق المشبّع بملح كلوريد الكوبالت الثنائي اللامائي من الأزرق إلى الأحمر عند التماس مع الماء. أمّا تحليليّاً فتحدّد كمّيّة الماء باستخدام طريقة كارل-فيشر.

13_التعادل الحمضي: الماء سائل متعادل كيميائيّاً، إذ أنّ درجة الحموضة أو القاعدية فيه هي 7، وهذا يعني أنّه لا يمكن اعتبار الماء مادّة حمضيّة أو قاعديّة، لأنه مادّة متعادلة كيميائيّاً.

14_حسب توزّع نظائر الهيدروجين وتركيبها فيمكن لجزيء الماء أن يكون بالإضافة إلى الشكل الشائع "الخفيف" على شكل ماء ثقيل عندما يكون نظير الهيدروجين الديوتيريوم مكان الأول في جزيء الماء(D_2O) ، كما يمكن أن يكون على الشكل ماء فائق الثقل عندما يحلّ التريتيوم مكان الهيدروجين في جزيء الماء.(T_2O)

الأهمّيّة	ملاحظات	الخاصّيّة
انتقال الحرارة بين المحيط والغلاف الجوّي عبر التحوّل الطوري .	المادّة الوحيدة التي توجد طبيعياً في حالاتها الثلاثة (أطوار المادة) على شكل صلب وسائل وغازي على سطح الأرض	حالات المادّة
خاصّيّة مهمّة جدّاً في العمليّات الكيميائيّة والفيزيائيّة والحيويّة .	يستطيع الماء إذابة الكثير من المواد بكمّيّات جيّدة بشكل أكبر من أيّ مادّة سائلة معروفة	قابليّة الإذابة
خاصّيّة تتحكّم في الجريان العمودي للتيّارات المائيّة في المحيطات، وتساهم في	تحدّد قيمة كثافة الماء حسب درجة الحرارة والملوحة والضغط (العوامل مرتّبة حسب الأهمّيّة). تبلغ كثافة الماء النقي	الكثافة الكتليّة

توزيع الحرارة، وتساهم في التدرّج المائي الموسمي .	قيمتها العظمى عند 4 °س، أمّا مياه البحر فإنّ نقطة التجمّد تتناقص مع ازدياد الملوحة	
تتحكّم في تشكّل القطرات؛ مهمّة في علم وظائف الخليّة في جسم الإنسان .	أعلى قيمة بين السوائل الشائعة	التوتّر السطحي
مهمّة على نطاق ضيّق خاصة على المستوى الخلوي .	أعلى قيمة بين السوائل الشائعة	الموصليّة الحراريّة
تفيد في امتصاص التقلّبات في درجة الحرارة والحفاظ على اعتدال مناخ الأرض .	أعلى قيمة بين السوائل الشائعة	السعة الحراريّة
التحكّم في الحرارة وضبطها كأثر لانتشار الحرارة عند التجمّد وامتصاصها عند الانصهار .	أعلى قيمة بين السوائل الشائعة	حرارة الانصهار
تبدو الأشياء أقرب منها في الماء من الهواء .	تزيد مع ازدياد الملوحة وتتناقص مع ازدياد درجة الحرارة	قرينة الانكسار
مهمّة من أجل التركيب الضوئي .	عالية في المجال المرئي، والامتصاص يتم في المجال تحت الأحمر وفوق البنفسجي	الشفافيّة
تمكّن من قياس الأعماق بالموجات الصوتيّة .	جيّدة بالمقارنة مع السوائل الأخرى	نقل موجات الصوت
تغيّر ضئيل للكثافة مع ازدياد العمق .	ضئيلة	قابليّة الانضغاط
تتيح وجود الماء على شكل سائل على سطح الأرض .	مرتفعة	نقطة الغليان والانصهار

1_4_تلوث المياه في العراق

تلوث المياه هو أي تغير فيزيائي أو كيميائي في نوعية المياه، بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، يؤثر سلبياً على الكائنات الحية، أو يجعل المياه غير صالحة للاستخدامات المطلوبة . ويؤثر تلوث الماء تأثيراً كبيراً في حياة الفرد والأسرة والمجتمع، فالمياه مطلب حيوي للإنسان وسائر الكائنات الحية، فالماء قد يكون سبباً رئيسياً في إنهاء الحياة على الأرض إذا كان ملوثاً .

ينقسم التلوث المائي إلى نوعين رئيسيين، الأول هو التلوث الطبيعي، ويظهر في تغير درجة حرارة الماء، أو زيادة ملوحته، أو ازدياد المواد العالقة. والنوع الآخر هو التلوث الكيميائي، وتتعدد أشكاله كالتلوث بمياه الصرف والتسرب النفطي والتلوث بالمخلفات الزراعية كمبيدات الحشرات والمخصبات الزراعية .

يأخذ التلوث المائي أشكالاً مختلفة، ويُحدِث تداعيات مختلفة، وبالتالي تتعدد مفاهيم التلوث المائي. فيمكن تعريفه بأنه إحداث تلف أو فساد لنوعية المياه، مما يؤدي إلى حدوث خلل في نظامها البيئي، مما يقلل من قدرتها على أداء دورها الطبيعي ويجعلها مؤذية عند استعمالها، أو يفقدها الكثير من قيمتها الاقتصادية، وبصفة خاصة ما يتعلق بموارده السمكية وغيرها من الكائنات المائية .كذلك يُعرف التلوث المائي بأنه تدنيس لمجاري الأنهار والمحيطات والبحيرات، بالإضافة إلى مياه الأمطار والآبار والمياه الجوفية، مما يجعل مياهها غير معالجة وغير قابلة للاستخدام، سواء للإنسان أو الحيوان أو النبات وسائر الكائنات المائية .

يعتبر المجرى المائي ملوثاً عندما يتغير تركيب أو حالة مياهه بشكل مباشر أو غير مباشر نتيجة عمل الإنسان، وبالتالي تصبح مياهه أقل صلاحية للاستعمالات في

وضع حالتها الطبيعية . والتلوث المائي أيضاً هو كل تغيير الصفات الطبيعية في الماء من خلال إضافة مواد غريبة تسبب تعكيره أو تكسبه رائحة أو لوناً أو طعماً، وقد تكون الميكروبات مصدراً للتلوث، مما يجعله مصدراً للمضايقة أو للإضرار بالاستعمالات المشروعة للحياة .وتحتوي المياه الملوثة على مواد غريبة عن مكونها الطبيعي، قد تكون صلبة ذائبة أو عالقة، أو مواد عضوية أو غير عضوية ذائبة، أو مواد دقيقية مثل البكتيريا أو الطحالب أو الطفيليات، مما يؤدي إلى تغيير خواصه الطبيعية أو الكيميائية أو الأحيائية، مما يجعل الماء غير مناسب للشرب أو الاستهلاك المنزلي، كذلك لا يصلح استخدامه في الزراعة أو الصناعة .

1_5_أنواع التلوث المائي

يمكن تصنيف التلوث المائي إلى :

1_5_1_تلوث طبيعي

ويقصد به التلوث الذي يغير من الخصائص الطبيعية للماء، فيجعله غير مستساغ للاستعمال الآدمي، وذلك عن طريق تغير درجة حرارته أو ملوحته، أو ازدياد المواد العالقة به، سواء كانت من أصل عضوي أو غير عضوي. وينتج ازدياد ملوحة الماء في الغالب لازدياد كمية البخر لماء البحيرة أو النهر، خصوصاً في الأماكن الجافة دون تجديد لها، ويؤدي ذلك أيضاً لاكتسابه الرائحة الكريهة أو تغير لونه أو مذاقه .

1_5_2_تلوث كيميائي

يعتبر التلوث الكيميائي للماء واحد من أهم وأخطر المشاكل التي تواجه الإنسان المعاصر، حيث يصبح للماء بسببه - أي الإنسان - تأثير سام نتيجة وجود مواد كيميائية خطرة فيه، مثل مركبات الرصاص، والزئبق، والكاديوم، والزرنيخ، والمبيدات الحشرية .والتي يمكن تقسيمها إلى نوع قابل للانحلال، ونوع آخر قابل للتراكم والتجمع في الكائنات الحيّة التي تعيش في الماء، مما يمثل خطراً كبيراً عليها، كذلك على متناول الأسماك بسبب تلوثها .

1_5_3_التلوث بمياه الصرف الصحي

أصبحت قضية التخلص من مياه الصرف الصحي) المجاري) من أكبر المشكلات التي تواجه العالم بأسره، لما يترتب على ذلك من أخطار صحية واقتصادية جمة. فهذا النوع من المياه الملوثة يشتمل على العديد من الملوثات الخطرة، سواء كانت عضوية أو مواد كيماوية (كالصابون والمنظفات الصناعية)، وبعض أنواع البكتيريا والميكروبات الضارة، إضافة إلى المعادن الثقيلة السامة والمواد الكربوهيدراتية .

تحتوي مياه الصرف الصحي على بكتيريا كثيرة جداً تسبب أمراضاً عديدة، فمثلاً في الجرام الواحد من مخرجات الجسم (عرق أو بول أو براز) يحتوي على 10مليون فيروس، بالإضافة إلى مليون من البكتيريا .مثال ذلك بكتيريا السالمونيلا التي تؤدي إلى الإصابة بمرض حمى التيفوئيد والنزلات المعوية. وتسبب بكتيريا الشيجلا أمراض الإسهال، كما تسبب بكتيريا الإسشيرشيا كولاي القيء والإسهال، وقد تؤدي إلى الجفاف خاصةً عند الأطفال. أما بكتيريا اللبتوسبيرا فيترتب عليها أمراض التهابات الكبد والكلى والجهاز العصبي المركزي، أما بكتيريا الفيبريو فتسبب مرض الكوليرا .

وتسبب تلك أنواع البكتيريا وغيرها الأمراض المختلفة نتيجة للتعامل مع المياه الملوثة بالصرف الصحي، سواء بالشرب أو الاستحمام أو حتى تناول الأسماك التي تم اصطيادها من هذه المياه، عوضاً عن الإقامة بالقرب من المسطحات المائية الملوثة، فإنه يمكن الإشارة إلى أمراض شلل الأطفال والحمى الصفراء والجرب والملاريا .

1_5_4_الملوثات النفطية

تعتبر الملوثات النفطية من أكبر مصادر التلوث المائي انتشاراً وتأثيراً رغم حداثتها، ويحدث التلوث بالنفط عندما تتسرب المواد النفطية إلى المسطحات المائية -خاصةً البحرية منها- والتي لم تقتصر على المناطق الساحلية فقط، بل تمتد لتصل إلى سطح مياه المحيطات وطبقات المياه العميقة .

تتعدد أسباب التلوث النفطي للمياه، لتتضمن حوادث ناقلات النفط ومنتجاته، وحوادث استخراج النفط من الآبار البحرية، خاصةً أثناء عملية فصل الماء عن الزيت فصلاً كاملاً، أو نتيجة تسرب النفط من الآبار المجاورة للشواطئ البحرية، أو بسبب تلف أنابيب نقل النفط من آباره البحرية للشواطئ، وأيضاً حوادث إلقاء النفايات والمخلفات النفطية في البحر من ناقلات النفط أثناء سيرها؛ خاصةً تلك المخلوطة بالمياه التي استخدمت في غسيل خزاناتها؛ وخاصةً تلك المصاحبة لتفريغ مياه توازن السفن .أو غرق الناقلات النفطية المحمَّلة بالنفط أو اصطدامها بالسفن الأخرى . يحدث التلوث بالنفط كذلك عند التدمير العمدي لآبار النفط البرية والبحرية، كما في حربي الخليج الأولى والثانية، مما أدى لتلوث مياه الخليج العربي بالبترول، وقد دلت دراسات أن التلوث بالنفط في الخليج يبلغ أكثر من 47 مرة التلوث على المستوى العالمي بالنسبة إلى وحدة المساحة. ويأتي 77% من التلوث من عمليات الإنتاج البحري والناقلات .

ومن أضرار التلوث النفطي نجد الآتي :

- للنفط تأثير سام على الكائنات البحرية عندما تمتصه، فتتجمع المواد الهيدروكربونية المكونة للنفط في الأنسجة الدهنية وكبد وبنكرياس الأسماك،

والتي تقتل بدورها الإنسان بعد إصابته بالسرطان. كما تؤثر سلباً على اللافقاريات والعوالق والمحار والثدييات والطيور البحرية والشعاب المرجانية .

- يمتد تأثير التلوث السلبي على المنتجات السياحية الشاطئية .
- تزداد كلفة الحد من التأثيرات السلبية للنفط، أو ما تدفعه الشركات الملاحية من تعويضات نتيجة للتلوث .
-

1_5_5_التلوث المفاعلات النووية

يُسبّب المفاعل النووي تلوّثاً حرارياً للماء؛ ممّا يؤثر تأثيراً ضاراً على البيئة وعلى حياة الكائنات الحية فيها، كما من الممكن أن يُحدِث تلوّثاً إشعاعيّاً لأجيالٍ لاحقةٍ من البشر وبقية الكائنات.

1_5_6_التلوث المخلفات الزراعية

المخلفات الزراعية هي الأسمدة والمبيدات التي يجري تصريفها إلى المجاري المائية إذا ما تركت دون تدوير، والتي تؤدي إلى تلويث المياه بالأحماض والقلويات والأصباغ والمركبات الهيدروكربونية، والأملاح السامة والدهون والدم والبكتيريا، وبالتالي يضم هذا النوع من المخلفات خليطاً من الملوثات الكيميائية والمبيدات الحشرية والمخصبات الزراعية .

1_5_7_تلوث الماء بالمبيدات

تستخدم المبيدات الحشرية في مجالات الزراعة والصحة العامة للقضاء على الآفات والحشرات، وبصفة عامة يؤدي استخدام المبيدات إلى اختلال التوازن البيئي من خلال تلويث عناصر البيئة المختلفة من تربة وماء ونبات وحيوان بشكل يصعب إعادة توازنها. وتشمل المواقع المعرضة للتلوث بالمبيدات، عن طريق المياه الجوفية والآبار والينابيع والأنهار والبحيرات والخزانات المائية والبرك .وتتلوث مياه الشرب بالمبيدات بأكثر من وسيلة، منها الانتقال العرضي من المناطق المجاورة أثناء عملية الرش، أو من جراء التسرب من الأراضي التي تتعامل مع مبيدات بالتزامن مع حركة الماء، أو يحدث التلوث المباشر باستخدام المبيدات في القضاء على نبات ورد النيل مثلاً الذي ينتشر على صفحة نهر النيل في مصر، وبالتالي تمثل مخلفات المبيدات مشكلة خطيرة سواء بالنسبة لصحة الإنسان؛ من حيث تأثيره على الجهاز التنفسي والجلد والعين، أو باعتباره مهلك للأسماك وضار بالزراعات؛ خاصةً نبات

القطن عند ريه بمياه تم التعامل معها بتلك المبيدات في حالة القضاء على ورد النيل مثلاً. كما أنه ضار بالحيوانات المنتجة للبن عند شربها لمياه ملوثة .

هناك تأثيرات صحية ضارة للمبيدات المذابة في المياه التي قد تنتقل إلى التربة وينتج عنها زراعة نباتات ملوثة أو نتيجة تناول الحيوانات لنباتات تمت سقايتها بالماء الملوث أو شربها من الماء الملوث مباشرةً، وهي :

- ظهور أعراض مظاهر الحساسية الصدرية والربو وتصلب الشرايين، وظهور أعراض السرطان .
- تضخم الكبد، وظهور الأمراض الجلدية وأمراض العيون، وحدوث اضطرابات في المعدة .
- فقدان الذاكرة وبعد مظاهر التبلد والخمول .
- تدمير العناصر الوراثية في الخلايا، وتكوين أجنة مشوهة .

ورغم المآسي التي تحيط بالتعامل مع المبيدات، إلا أنه لا يمكن الاستغناء عنها كليّة، لأن ذلك يعني انتشار الحشرات والآفات بصورة مخيفة. ويمكن الامتناع عن استخدام بعض المبيدات لأكثر من 10 سنوات في بعض الأراضي، إلا أن أي نبات يزرع في هذه الأراضي ما زال يحتوي علي بقايا هذه المبيدات .

1_5_8_التلوث المائي بالمخصبات الزراعية

أما بالنسبة للتلوث المائي بالمخصبات الزراعية، سواء كانت آزوتية أو فوسفاتية أو بوتاسية، والتي يتزايد استخدامها نظراً لمحدودية التربة الصالحة للزراعة، والاتجاه نحو التوسع في الزراعة الكثيفة لزيادة إنتاجية الزراعة من الغذاء مع النمو المضطرد للسكان . فمثلاً ينشأ التلوث المائي بالمخصبات الزراعية في حال استخدامها بطريقة غير محسوبة، مما يؤدي إلى زيادتها عن حاجة النبات، فتذوب في مياه الري التي يتم التخلص منها في المصارف، أو تتراكم بمرور الزمن لتصل إلى المياه الجوفية التي ترتفع فيها نسبة مركبات النترات والفوسفات، كما تلعب الأمطار دوراً في حمل ما تبقى منها في التربة ونقلها إلى المجاري المائية المجاورة .

تعد المركبات الفوسفاتية من أهم الملوثات المائية، حيث يترتب على زيادة نسبتها في المياه إلى الإضرار بحياة كثير من الكائنات الحية التي تعيش في المياه، وينجم عن الإفراط في المركبات الفوسفاتية آثاراً ضارة، منها :

- يتصف هذا النوع من المخصبات بثباته الكيميائي، يبحث يجعله يستمر في التربة لفترة طويلة، فالنباتات والمحاصيل لا تستطيع أن تمتص كل ما يضاف منها إلى التربة .فضلاً عما تتصف به من سمية يجعلها من المغالاة في استخدامها ضراراً على كل من يتعامل من المياه شرباً وزراعة (الإنسان

والحيوان)، مما يستوجب عدم زيادة مركبات الفوسفات في مياه الشرب عن حدود معينة تقررها السلطات المحلية المعنية بالأمر.

- تعمل المركبات الفوسفاتية على النمو الزائد للطحالب وبعض النباتات المائية في المسطحات المائية المغلقة كالبحيرات، والتي تستقبل -في أغلب الأحيان- مياه الصرف الصحي، حتى تصل لحالة تشبع غذائي يؤدي بمرور الزمن إلى خلوها من الأكسجين، وبالتالي القضاء على ما بها من أسماك وكائنات بحرية أخرى

تسهم مياه الصرف الزراعي ومياه الأمطار والمياه الجوفية بنسبة مركبات فوسفورية إلى المجاري المائية تفوق بكثير تلك التي تحمله مياه الصرف الصحي والملوثات الصناعية .

أما التلوث المائي بمركبات النترات يعتبر من أكبر وأخطر مشكلات التلوث في العالم، ويأخذ أحد عدة أشكال :

- يؤدي الإسراف في استخدام الحمضيات النيتروجينية في التربة إلى زيادة تركيزها في المجاري المائية لودود فائض عن حاجة النباتات، وتتسرب مع مرور الوقت إلى المياه الجوفية، أو تجرفها مياه الأمطار معها إلى المجاري المائية التي يستخدمها الإنسان .

1_5_9_التلوث المائي بالمخلفات الصناعية

يُقصد بالمخلفات الصناعية كافة المخلفات المتخلفة عن الأنشطة الصناعية، خاصةً الصناعات الكيميائية والتعدين والتصنيع الغذائي. وتمثل مخلفات الصناعة خطراً حقيقياً على كافة عناصر البيئة الذي يعد الماء أهم عناصره، وقد ظهر هذا النوع من التلوث بوضوح في سبعينات القرن العشرين .وتعتبر كل من الصناعات التحويلية والصناعات التعدينية المصدران الرئيسيان لملوثات المياه بالفلزات الثقيلة والكيماويات والمنظفات الصناعية .فالمياه تستخدم في الصناعة بصفة رئيسية في تبريد وتنظيف الآلات ومعالجة المواد الخام أو الطعام وغيرها من العمليات التصنيعية المختلفة، مما ينجم عنه ذلك تلويث المياه بمستويات متباينة، ويتم تصريف كميات هائلة من المياه الصناعية يومياً .

يمثل التلوث بالصناعات التعدينية ذات العلاقة بإنتاج الفلزات الثقيلة- كالزئبق والرصاص والكاديوم والزنك -مشكلة كبرى، نظراً لقدرتها على التراكم في الأنسجة الحية، خاصةً الزئبق الذي يعد أكثرها انتشاراً وأشدها سميّة وقدرة على التراكم بالأنسجة، فضلاً عن دورها في استهلاك قدر كبير من الأكسجين يزيد 4 أمثال ما تستهلكه مخلفات الصرف الصحي، وهذا بدوره يؤدي لمزيد من قتل الكائنات الحية بالمياه التي تلقى فيها هذه المخلفات .

أسوة بالفلزات الثقيلة، تسهم عديد من الصناعات التحويلية الأخرى في التلوث المائي، مثل الصناعات الكيميائية وعامل تكرير النفط، والصناعات الدوائية وصناعة الحديد والصلب، والصناعات الورقية والصناعات الغذائية، بجانب محطات توليد الكهرباء. وما يترتب على ذلك من الإضرار بسلسلة الغذاء، من خلال إصابة الأحياء المائية من الأسماك والثدييات المائية بالسرطان، الذي بدوره ينتقل إلى الإنسان، فضلاً عن التأثير السلبي لهذا التلوث على إنتاجية المسطحات المائية من الأسماك وبصفة عامة تتضح سلبيات التلوث المائي بمخلفات الصناعات التحويلية في الدول المتقدمة أكثر من الدول النامية، وخاصةً الصناعات التعدينية، بالإضافة إلى المناطق المتقدمة صناعياً مثل دول شرق آسيا .

كذلك تؤدي إلقاء المواد بلاستيكية في المسطحات المائية إلى قتل الأسماك والطيور والثدييات البحرية، أو إلحاق ضرر بها. فصغار السلاحف البحرية -على سبيل المثال- تلتهم الأكياس البلاستيكية العائمة ظناً منها إنها قناديل البحر التي تُشكل وجبات لذيذة لها، ومن ثم تموت نتيجة انسداد أمعائها بهذه الأكياس التي لا تهضم. كما أن الطيور البحرية تصطدم -عن طريق الخطأ- بالخيوط البلاستيكية المستعملة في أدوات صيد الأسماك، مما يتسبب في موتها شنقاً .

1_6_طرق تعقيم وتنقية وفلترة الماء

1_6_1_طريقة تخزين الماء

حيث يتم تخزين الماء في خزانات خاصة، وتركها لمدة من خمس إلى 24 ساعة، لتترسب المواد، والشوائب، في أسفل الخزان، وتقضي على العديد من البكتريا بنسبة 50 %على أن تترك الخزان مفتوحًا لا مغلقًا.

1_6_2_فلترة وتصفية المياه

يمكن تصفية، وفلترة المياه بوضع قطعة من الشاش الناعم، والقطن، على طبقتين، في أعلى الإناء، وسكب المياه فوقه، وتركه لمدة ساعة، ثم قم بأخذ المياه بعد تصفيتها، مع ترك أسفل المياه من أسفل الإناء، لما قد تتواجد فيها ترسبات يجب التخلص منها.

وهناك طريقة ثانية في فلترة الماء، باستخدام الرمل، مع الحصى النظيفة، والقطن، والشاش الناعم، وتوضع هذه الطبقات في وعاء أسطواني، أسفله مثقب، بطبقات فوق بعضها، قطعة القماش واقطن في البداية، ثو الرمل النظيف، فالحصى النظيفة، ثم يوضع الوعاء الاسطواني في فوهة وعاء

آخر أكبر منه، ويُسكب الماء المراد فلترته، حتى تنتهي من الكمية، وتترك لتتم تنقيته،

1_6_3_تهوية الماء

هو أن تسمح للهواء المشبع بالأوكسجين، أن يتخلل سطح الماء، فهذه الطريقة تُحسن من طعم الماء. والطريقة بتعبئة المياه في زجاجة، وتركها ليدخلها الهواء، وتترسب الشوائب إلى الأسفل، وتتنقى المياه، من كل الشوائب كالمنجنيز، وأملاح الحديد

1_6_4_غلي الماء

إن غلي الماء من دقيقة، إلى 3 دقائق، فهذا يساعد في التخلص من العديد من الجراثيم، كما يقتل البكتريا، وبعد الغلي يترك في إناء زجاجي مفتوح لتهويته، ويفضل أن يوضع في الثلاجة، حتى يصبح طعمه أحسن.

1_6_5_عملية تنقية المياه

تتكون عملية تنقية المياه من تنقية مياه الأنهار، والبحيرات، ومياه الأمطار، والآبار التي تحتوي على مركبات ضارة بالبشر، هناك عدد من العمليات التي يجب القيام بها لضمان أن الماء آمن للشرب.

ويدرك الكثير من الناس أن الماء المغلي لفترة قصيرة من الزمن هو الطريقة المقبولة لتطهيره، ولكن هذه العملية تقضي فقط على البكتيريا، والكائنات الدقيقة الموجودة في الماء، ولكن الماء قد يحتوي على مركبات أخرى مثل الزرنيخ، أو المعادن، أو المبيدات، أو غيرها من الملوثات التي قد تكون أكثر خطورة من البكتيريا.

إليك العملية الأساسية لتنقية الماء وشربه:

1_6_6_التطهير بالكلور

الكلور هو أكثر المطهرات المستخدمة على نطاق واسع لتقليل أو القضاء على الكائنات الحية الدقيقة، مثل البكتيريا والفيروسات التي قد تكون موجودة في المياه.

وقد أدت إضافة الكلور إلى مياه الشرب إلى الحد بشكل كبير من مخاطر الأمراض المنقولة بالماء، وبعضها مسؤول عن أمراض مثل حمى التيفوئيد، والكوليرا، ومع ذلك، فإنه غير قادر على تدمير بعض الكائنات الحية الدقيقة الطفيلية، المسببة للأمراض، الكلورة تطهر الماء، ولكنها لا تطهره بالكامل.

والجرعة وفقًا لمنظمة الصحة العالمية، ينبغي أن يكون تركيز الكلور الحر في المياه المعالجة بين 0.2 و0.5 ملغم / لتر (جزء في المليون).

1_6_7_مرشح الرواسب

يعمل الترشيح في عملية التنقية على التخلص من الرواسب الصلبة العالقة في الماء، حيث يقوم هذا المرشح بحبس الجسيمات الكبيرة نسبيًا التي تكون موجودة في الماء مثل التربة، والرمل، والطمي، وجسيمات الأوساخ العضوية، أو غير العضوية.

من الواضح أنه من الضروري أن نبدأ عملية التنقية، بهذه الخطوة الأساسية من أجل القضاء على هذه الجسيمات الكبيرة التي يمكن أن تسد المعدات المستخدمة في المراحل المتأخرة.

وهناك نظام ترشيح جديد نسبيًا آخر، وهو عبارة عن معدات تستخدم خرطوشة من الأقراص البلاستيكية القابلة للغسل، إما يدويًا، أو تلقائيًا.

1_6_8_التناضح العكسي

التناضح العكسي هو تقنية أصبحت شائعة جدًا وخاصة لتحسين طعم الماء، لقد سمع الكثير من الناس عن عملية التناضح، والتناضح هو عملية طبيعية تمر عبرها المياه من خلال غشاء بسبب فرق الضغط بين جانب واحد بين الغشاء، والغشاء الآخر.

في التناضح العكسي، يستخدم الضغط العالي لفرض المياه من خلال الغشاء بينما يتم الاحتفاظ بالشوائب. وبعبارة أخرى، يؤدي الضغط العالي إلى الاحتفاظ بالشوائب على جانب واحد من الغشاء، الماء النقي فقط قادر على المرور عبر الغشاء، حتى الشوائب الذائبة (الأملاح والمعادن) التي لا يمكن

إزالتها عن طريق الترشيح التقليدية، يتم التقاطها، والتخلص منها بواسطة نظام تنقية التناضح العكسي.

ليس صحيحًا أن الماء عديم اللون، والرائحة، والطعم، والمياه تعتمد على مكان المنشأ لديها تركيز من المعادن، والأملاح، يمكن أن تعطي نكهة محددة للماء، لذلك من خلال الاحتفاظ بها نحسن النكهة بشكل كبير، بالإضافة إلى القضاء على 99، 5 ٪ من الشوائب المنحلة.

1_6_9_الأشعة فوق البنفسجية

بما أن الكلور لا يزيل جميع الكائنات الدقيقة، يتم استخدام اثنين من تقنيات التطهير الخالية من المواد الكيميائية لضمان أن المياه النقية تظل خالية تمامًا من أي تلوث ميكروبيولوجي، وتطهير الأشعة فوق البنفسجية هو أول هذه التقنيات.

في هذه العملية، يمر الماء عبر غرفة خاصة يصل إليها مصدرًا للأشعة فوق البنفسجية، يعمل هذا الضوء فوق البنفسجي كعامل تعقيم قوي.

إذا كان هناك انتشار للبكتيريا، أو الفيروسات، أو الملوثات المكروبيولوجية الأخرى، الموجودة في الماء، فإن الأشعة فوق البنفسجية ذات الطول الموجي العالي، تدمر المادة الوراثية داخل هذه الكائنات، مما يزيل إمكانية التكاثر، والانتشار البكتيري، أو الفيروسي، والكائنات الحية المضرة تموت بسرعة.

ملاحظة

جهاز مراقبة مصباح الأشعة فوق البنفسجية، الذي يقيس شدة مصباح الأشعة فوق البنفسجية الحقيقي، (يتم تغييره كل عام)، عندما يكون المصباح جديدًا، يقرأ الشاشة 100٪. عندما يتم تخفيض الشاشة إلى 95٪، سيصدر صوت إنذار يشير إلى أن اللمبة بحاجة إلى استبدالها.

1_6_10_التخزين

أدخلت مرحلة التخزين، وإعادة الدوران، كطريقة أخرى لتنقية المياه، لقد تم تصميم نظام التخزين وإعادة الدوران، هذا للحفاظ على نقاء الماء، وعدم

ملامسته لأي مواد، أو مواد يمكن أن تؤثر على جودة المياه بأي شكل من الأشكال، يمكن أن يكون هذا التخزين في خزان من البلاستيك، أو الفولاذ المقاوم للصدأ من الدرجة الغذائية.

1_6_11_التقطير

التقطير هو جمع بخار الماء، بعد غلي المياه الملوثة، لإزالة الملوثات العضوية، وغير العضوية، سوف تمر المياه النقية إلى المكثف، وستبقى الملوثات في وحدة التبخر.

الفصل الثاني

2_1_ال PH

يعرف رمز الـ PH باسم الأس الهيدروجيني، أو بدرجة الحموضة، أو بالقوة الهيدروجينية، وهي عبارة عن قياس تركيز الهيدروجين الحامضي او هو دالة أسية لقياس تركيز الهيدروجين ، وهو القياس الذي يحدد ما إذ كان السائل قاعدياً أو حمضياً أو متعادلاً، حيث تعتبر السوائل ذات درجة حموضة عالية في حال كانت أعلى من 7، بينما تعتبر ذات درجة حموضة منخفضة في حال كانت أقل من 7، ولا بدّ من الإشارة إلى إمكانية معرفة درجة حموضة أي محلول من خلال استخدام مؤشر الرقم الهيدروجيني.

ملاحظة :

1_تكون قيم ال PH ما بين الصفر والاربعة عشر كمقياس عام ويكون الرقم سبعة هو الحد الفاصل ما بين الحوامض والقواعد .

2_وتعتبر اول الفحوصات المطلوبة للماء للتشخيص .وتفحص لجميع انواع الماء في البيئة ، تفحص ال PH للمياه السطحية والمياه الجوفية ومياه المخلفات للمصانع ومياه الصرف الصحي الى اخره .

3_وفي التحاليل البيئية تقدر ال PH حالا وموقعيا للنموذج المائي من المصدر المأخوذ منه مالم يتعذر هذا الفحص لاسباب منها كون مسار النهر او البحر او البحيرة هائجا عندما تكون الرياح عالية، اوعند عدم توفر جهاز حقلي لفحص ال PH الى غيره من الاسباب :

ماذا تعني PH رياضيا :

يستخدم القانون اللوغاريتمي لتحديد قيمة الأس الهيدروجيني pH ، وهي قيمة بدون وحدات:

$$PH= -\log_{10} {}^{a}H= -\log_{10} 1 \div {}^{a}H$$

حيث a_{H} يمثل الفاعلية الكيميائية لأيونات الهيدروجين.

كما تُعرف صياغات أخرى نجدها في مختلف الكتب والمقالات:

$${}^{a}H^{+} = 10^{-PH} \quad \text{or also} \quad PH = -\log_{10}({}^{a}H^{+})$$

وكل تلك الصياغات صحيحة.

بالنسبة إلى المحاليل المخففة يعادل ال pH اللوغاريتم السالب (في النظام العشري (لتركيز (c) أيونات الهيدروجين (H_3O^+) بوحدة مول/لتر، وتسمى أيونات الهيدروجين الموجبة الشحنة أحيانًا أيون الأوكسونيوم: Oxonium

$C_{H3O+} = 10^{-PH}$ mol /ltier or $PH=-\log_{10}(C_{H3O+}$ .liter/ mol)

تاريخ ال PH

أدخل العالم الدنماركي سورين سورينسن في عام 1909م أس أيون الهيدروجين إلى الـpH+ ، وذلك لتركيز أيونات الهيدروجين سورنسن حرف الـ H بهدف التعبير عن أيونات الهيدروجين، واستخدم حرف الـ p بشكلٍ عشوائي كمؤشر لقياساته على السوائل، ثمّ تحول الحرف p في الـ pHإلى كلمةPotenz ، وتعني قوة أو أس، ثمّ تم إدخال فاعلية أيون الهيدروجين للتعبير عن مقياس الهاباء، حيث تعتمد هذه العملية على طريقة قياس معينة لا بد من اتباعها، وعادةً Cp=10−pH+، وكان يعين قيم الـ pH+من خلال استخدام القياسات الكهربية، فأصبحت طريقة كتابة pH+ حتى وقتنا الحاضر لقيمة الـpH ، واستخدم ما تستخدم المحاليل المرجعية ذات المواصفات الثابتة، وبالتالي أصبح قياس قيمة الـ pH محددًا لجميع المختبرات.

أهمية الأس الهيدروجيني لدى الإنسان

يوجد الـ PH بشكلٍ محدود في دم الإنسان، وفي باقي سوائل خلاياه، ويتم ضبطه في الدم من خلال نظام معقد من محلول مكون من ثاني أكسيد الكربون الذائب، بالإضافة إلى البروتينات، والأملاح، ويعرف هذا المحلول باسم المنظم الدموي، ولا بدّ من الإشارة إلى تأثير قيمة الـ PH في الدم على معدل الهيموجلوبين، فكلما انخفضت قيمة الـ PH انخفضت كمية الأكسجين فيه، وإذا انخفض حمض الكربونيك في الدم أثناء التنفس يقل احتواء الهموجلوبين للأكسجين، وعندما يخرج ثاني أكسيد الكربون من الرئتين

ترتفع قيمة الـ PH في الدم، وبالتالي ترتفع قابلية الهموجلوبين لاحتواء الأكسجين.

طرق قياس ال PH

وفي المحتبرات هناك ثلاث طرق لمعرفة ال PH :

1_ PH indicator

2_ liquid colorimetric indicayors

3_ elecyronic meters

ان الطريقة الاولى غير دقيقة في الفحص وتعطي نتائج تقريبية تعتمد على تقدير عين المحلل فقط . ولا تعطي الرقم الحقيقي لمقدار PH وفي اغلب الاحيان تكون نتائجها (حامضي او قاعدي).

وللطريقة الثانية لهل مساوئها ايضا فهناك عوامل فيزياوية وكيمياوية متداخلة مع هذه الطريقة وكذلك فأن الكواشف (الدلأئل) تكون فعالة ضمن حدود معينه للدالة الحامضية .

ان الطريقة الثالثة (الطريقة الكهربائية لمعرفة ال PH) هي الطريقة المتبعة داخل المختبرات البيئية لقياس الأس الهيدروجيني وهناك نوعين من الأجهزة الالكترونية :

1_ حقلي

2_ مختبري : ويكون ثابتا ويتكون من قطبين قطب من الكالوميل لقياس الأس الهيدروجيني والقطب الاخر لقياس درجة الحرارة . وفي اكثر الحالات المعقدة لهذا النوع من الاجهزة يستعمل لقياس اكثر من دالة في نفس الوقت . مثل قياس التوصيلية مع PH مع درجة الحرارة .

النتائج والحسابات

المكان	النتيجة	
	الشهر الاول	الشهر الثاني
شط الدغارة	7.59	7.94
شط سومر	7.40	7.77
نهر	7.58	7.63

2_2_التوصيلية الكهربائية ال EC :

وتعرف قابلية توصيل الماء للتيار الكهربائي بالتوصيلية .. وبمعنى ثاني ان التوصيلية تعتمد على تراكيز الأيونات الموجودة في المحلول

والتوصيلية من الفحوصات الأنية والموقعية للنموذج لعدة أسباب منها كون التوصيلية تعتمد على درجة الحرارة ولأن التوصيلية تتغير مع تاريخ الخزن للنموذج

وتقاس التوصيلية في المختبر بالطرق الألكترونية والكهربائية وغالبا ما تكون الأجهزة لقياس التوصيلية أما:

1_ حقلية

2_ مختبرية ثابتة

كما وتقسم هذه الاجهزة الى نوعين اعتمادا على اعتمادها على نوعين من القياسات

1_ فبعض الاجهزة تعتمد قياس التيار كوحدة لقياس التوصيلية

2_ وتعتمد النوع الاخر المقاومة كوحدة لقياس التوصيلية

ان مقارنة نتائج التوصيلية للماء لنماذج عديدة يعتمد على معادلة جميع هذه

النتائج تحت درجة حرارة واحدة . فكما اشرنا ان التوصيلية تعتمد على درجة الحرارة .

ان المعامل الموجود خلال الدراسات لتصحيح درجة الحرارة للتوصيلية هو [0.0199(T- 20) +1]

حيث أن التوصلية تزداد حوالي 1.9% مع كل درجة حرارية .

واذا كانت درجة الحرارة لا تساوي 20 فيجب ادخال معامل التصحيح لدرجة الحرارة فتكون المعادلة

$$K_c=(127.8/ Cm) \times [0.019(T-20)+1]$$

النتائج والحسابات

المكان	النتيجة	
	الشهر الاول	الشهر الثاني
شط الدغارة	$866\mu_m/Cm$	$1248\mu_m/Cm$
شط سومر	$1033\mu_m/Cm$	$1283\mu_m/Cm$
نهر	$1182\mu_m/Cm$	$3005\mu_m /Cm$

2_3_درجة الحرارة

وهي من الدالات الفيزيائية .

قياس درجة الحرارة للنموذج من القياسات الانية والموقعية . وذلك لان درجة حرارة الوسط المائي تتغير مع تغير درجة حرارة الوسط المنقول اليه اوان الماء ياخذ درجة حرارة الهواء للوسط الموجود فيه . لذا فان قراءة درجة حرارة نموذج الماء في المختبر نتيجة غير حقيقية ولا سيما اذا عرفنا ان هناك عدة نتائج كيميائية تعتمد على درجة الحرارة مثل التوصيلية .

وتقاس درجة الحرارة بعدة طرق منها :

1_ المحرار الزئبقي او الكحولي

2_ كثيرمن الاجهزة الالكترونية والحقلية للماء يوجد فيها قطب لقياس درجة الحرارة مثل اجهزة ال PH واجهزة BOD واجهزة قياس التوصيلية.

النتائج والحسابات :

المكان	النتيجة
شط الدغارة	19.5˚C
شط سومر	19.6 ˚C
نهر	19.7 ˚C

2_4_العكورة

سبب عكورة المياه يعود الى وجود مواد عالقة مثل الاطيان والغرين وبعض الاحياء الدقيقة مثل البلانكتون والمواد العضوية وغير العضوية وبقية الاحياء المجهرية المايكروبية .

تقاس العكورة بالطريقة الضوئية لان وجود المواد العالقة بالماء يجعل الضوء اما يمتص او يشتت ولا يسير الضوء بخط مستقيم .

الطريقة المستخدمة في المختبر تسمى naphelomettric

الجهاز المستخدم للقياس هو turbidimeter

طريقة العمل

1_ تتبع التعليمات المرفقة مع الجهاز لتشغيله

2_ يثبت الجهاز على محلول قياسي عكورته قريبة من عكورة النموذج (المحاليل القياسية قد تكون مرفقة مع الجهاز اوتحضر في المختبر).

3_ تقرأ العكورة للنموذج بعد الرج الجيد

4_ تؤخذ النتيجة بوحدة ال NTU وهي اختصار Nephlometric turbidity

النتائج والحسابات

المكان	النتيجة	
	الشهر الاول	الشهر الثاني
شط الدغارة	1.58	2.19
شط سومر	0.66	3.52
نهر	1.13	1.42

2_5_المواد الصلبة في الماء

الأملاح الذائبة الكلية

تعريف :

يشير تعبير المواد الصلبة الذائبة في الماء الى الاملاح الذائبة وعلى الاغلب تتكون هذه الاملاح من (الكربونات والبيكربونات والكلوريدات والكالسيوم والمغنيسيوم ومجموع باقي الايونات الموجبة والسالبة مثل النترات والفوسفات .....) والموجودة في الماء .

وتعزى أهمية هذه الفحوصات الى انها المؤشر العام والمحدد الرئيسي لصلاحية الماء العامة للشرب أو الغسل أو لبقية الأغراض ، وبصورة عامة تقل نوعية المياه جودة (من حيث الصلاحية للشرب وباقي الاستعمالات) كلما زادت كمية هذه المواد في الماء. والمياه التي تحتوي على كمية عالية من المواد الصلبة الذائبة تكون غير سائغة للشرب .

وتشمل مجموع المواد العضوية واللاعضوية والايونات السالبة والموجبة

مقاييس المواد المذابة:

تقاس كمية المواد المذابة بوحدة جزء في المليون ppm أو مل غرام/لتر . هناك خمسة مراتب من المواد المذابة:

- منخفضة جدا 0 - 50 ملي جرام/لتر
- منخفضة 50 - 250 مل غرام/لتر
- متوسطة 250 - 800 مل غرام/لتر
- مرتفعة 800 - 1500 مل غرام/لتر
- مرتفعة جدا 1500 <مل غرام/لتر

كما يمكن قياس المواد المذابة من خلال موصليتها للكهرباء بالعلاقة التقريبية

$$TDS_{ppm\ or\ mg/l} = 0.6 * G_{umho/cm}$$

حيث G الموصلية بوحدة ميكرومهو/سم

المياه المعدنية:

يجب أن تحتوي المياه المعدنية على كمية من المواد المذابة تتراوح بين 50 إلى 800 مل غرام/لتر. يطلق مصطلح "ماء معدني قليل المحتوى" على المياه التي تحتوي مواد مذابة أقل من 1500 ملغ/لتر و "ماء معدني عالي المحتوى" على المياه التي تحتوي مواد مذابة أكثر من 1500 ملغ/لتر.

أمثلة :

إجمالي المواد المذابةTDS	الماء
0 ppm	الماء المقطر
1إلى 500ppm	ماء عذب
500إلى 30000ppm	ماء مسوس
30000إلى 40000ppm	ماء مالح
> 40000 ppm	البحر الميت

طريقة العمل :

1_يرشح محلول معين من نموذج الماء (50_100) سم^3 من خلال ورقة ترشيح What man

/What man GF C او 42

2_ ينقل الراشح الى جفنة تبخير

أ_ مغسولة جيدا

ب_ مجففة بدرجة حرارة 180 درجة مئوية

ج_موزونة ومثبت وزنها (w1)

3_ يبخرالماء في جفنة التبخير على حمام مائي وحتى الجفاف .

4_ تنقل الجفنة الى الفرن الكهربائي عند درجة حرارة (180) درجة مئوية لمدة تتراوح ما بين (45_60) دقيقة .

5_تنقل الجفنة الى المجفف (DESICCATOR)

6_ توزن الجفنة بعد ان تبرد ويثبت وزنها (W2)

الحسابات :

المكان	النتيجة	
	الشهر الاول	الشهر الثاني
شط الدغارة	20 g /L	625mg /L
شط سومر	16.3 g/L	6030 mg /L
نهر	16.1g /L	1.5 g/L

2_6_المصادر

1. ما هو تلوث المياه؟ موقع بلدة صحنايا .
2. تلوث المياه (1(موسوعة المقاتل .نسخة محفوظة 05 يوليو 2017 على موقع واي باك مشين .
3. فتحي محمد مصيلحي، الجغرافيا الصحية والطبية، دار الماجد للنشر والتوزيع، القاهرة، 2008، صـ: 103 .
4. محمد عبد القادر الفقي، البيئة مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 2006، صـ: 58 .
5. رينيه كولاس، تلوث الماء، ترجمة: محمد يعقوب، منشورات عويدات، بيروت، 1981، صـ: 8 .
6. مبروك سعد النجار، تلوث البيئة في مصر المخاطر والحلول، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1999، صـ: 82 .
7. محمد نبهان سويلم، التلوث البيئي وسبل مواجهته، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1999، صـ: 58 - 59 .
8. رينيه كولاس، مرجع سابق، صـ: 11 .
9. البحار والمحيطات الجزء الثاني. النجاح نت .نسخة محفوظة 04 مارس 2016 على موقع واي باك مشين .
10. تلوث الماء "عذب - مالح - جوفى." يوم جديد، بتاريخ 4 أبريل 2009 .نسخة محفوظة 09 أبريل 2016 على موقع واي باك مشين .
11. محمد عبد القادر الفقي، مرجع سابق، صـ: 59 .
12. فتحي محمد مصيلحي، مرجع سابق، صـ: 105 .
13. محمد عبد القادر الفقي، مرجع سابق، صـ: 61 .
14. تلوث الماء.. نتائج خطيرة على صحة الإنسان. جريدة الشرق الأوسط، بتاريخ 8 نوفمبر 2009 .نسخة محفوظة 05 أغسطس 2012 على موقع واي باك مشين .
15. محمد كمال عبد العزيز، الصحة والبيئة - التلوث البيئي والخطر الداهم على صحتنا الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1999،.ص50
16. محمد كمال عبد العزيز، مرجع سابق، صـ: 63 .
17. مخلفات السفن النفطية وغيرها.. شواطئ عدن.. جمالٌ ساحِر يطاله العبَثْ ؟! حياة عدن، بتاريخ 13 يوليو 2010 .نسخة محفوظة 12 مارس 2016 على موقع واي باك مشين .
18. فتحي محمد مصيلحي، مرجع سابق، صـ: 109 .

19. التلوث المائي بسبب النفط. الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية .نسخة محفوظة 24 مارس 2011 على موقع واي باك مشين .
20. التلوث البيئي في العراق. شركة نفط ميسان .MOC
21. تأثير الحرب على البيئة تأكل الأخضر واليابس وتسمم الماء وتلوث الهواء. الخط الأخضر .نسخة محفوظة 11 مارس 2016 على موقع واي باك مشين .
22. التلوث البحري في المنطقة العربية. الحكواتي .
23. أسماك القرش.. أحدث ضحية للتسرب البترولي. الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية .
24. [http://www.mawhopon.net/Environmental-Chemistry/4072-مادة-لتنظيف-الملو?ات-البترولية-بدون-أدنى-تأ?ير-على-البيئة html.مادة لتنظيف الملوثات البترولية بدون أدنى تأثير على البيئة.] موهوبون دوت نت .
25. فتحي محمد مصيلحي، مرجع سابق، صـ: 110 .
26. تدوير المخلفات الزراعية ودوره في حماية البيئة. بيئتي .
27. التعامل الأمثل مع المخلفات الزراعية. كنانة أون لاين .
28. العناصر المستخدمة في خدمة الإنسان. المدرية العربية الإلكترونية . نسخة محفوظة 18 أبريل 2016 على موقع واي باك مشين .
29. تقييم تلوث التربة. مستودع وثائق منظمة الفاو .نسخة محفوظة 19 يونيو 2017 على موقع واي باك مشين .
30. التعرف على المخاطر الصحية التي يمكن أن يسببها التلوث للإنسان. مستودع وثائق منظمة الفاو .نسخة محفوظة 29 ديسمبر 2016 على موقع واي باك مشين .
31. أضرار المبيدات الحشرية على صحة الإنسان والبيئة. نور الله، بتاريخ 13 أبريل 2011 .
32. محمد السيد أرناؤوط، الإنسان وتلوث البيئة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1999، صـ: 122 .
33. تلوث الماء. .Scribd نسخة محفوظة 31 مارس 2009 على موقع واي باك مشين .
34. ارتفاع نسبة السرطان في المملكة.. أسئلة حائرة تبحث عن إجابات! الجمعية السعودية الخيرية لمكافحة السرطان.[وصلة مكسورة] [نسخة محفوظة 23 ديسمبر 2010 على موقع واي باك مشين .

35. قلة وعي المستهلك والمزارع تزيد من أخطار المبيدات الزراعية. صحيفة الاقتصادية الإلكترونية]. وصلة مكسورة [نسخة محفوظة 08 مايو 2016 على موقع واي باك مشين .
36. الزئبق. الجمعية السعودية لأمراض وجراحة الجلد .
37. مخاطر التلوث بالمبيدات والأسمدة. كنانة أون لاين]. وصلة مكسورة [نسخة محفوظة 20 يناير 2012 على موقع واي باك مشين .
38. دور المبيدات في التلوث البيئي. المركز العربي للتغذية .
39. أحمد مدحت إسلام، التلوث مشكلة العصر، سلسلة عالم المعرفة (152)، الكويت، أغسطس 1990، صـ: 142 .
40. تلوث التربة في فلسطين. مديرية التربية والتعليم - قلقيلية .
41. البيئة المائية. بيئتنا...إلى أين؟؟ .نسخة محفوظة 16 مارس 2017 على موقع واي باك مشين .
42. المنظفات الصناعية والتلوث. كنانة أون لاين .نسخة محفوظة 09 أبريل 2014 على موقع واي باك مشين .
43. تلوث مياه البحر قضى على الثروة السمكية. جريدة النهار المصرية الإلكترونية، بتاريخ 22 مايو 2011 .نسخة محفوظة 04 مارس 2016 على موقع واي باك مشين .
44. أحمد مدحت إسلام، مرجع سابق، صـ: 162 .
45. تلوث التربة الزراعية. شبكة اتصالات البحوث والإرشاد (فيركون) - مصر .نسخة محفوظة 15 يوليو 2017 على موقع واي باك مشين .
46. فتحي محمد مصيلحي، مرجع سابق، صـ: 115 .
47. ملوثات الغذاء وطرق الكشف عنها وقياسها. بيئتي .
48. Consumer Reports rates hot dogs and light bee. Chatham Journal Newspaper, June 19, 2007.نسخة محفوظة 17يونيو 2016 على موقع واي باك مشين .
49. إدارة النفايات الصناعية. البيئة والصحة .
50. الماء وتقنية مياه الصرف. صحيفة الاقتصادية الإلكترونية، بتاريخ 17 يونيو 2011 .نسخة محفوظة 10 أبريل 2014 على موقع واي باك مشين .
51. أهالي المعدية وإدكو يستغيثون من تلوث البحر. جريدة الفجر، بتاريخ 24 مايو 2011 .نسخة محفوظة 17 أغسطس 2011 على موقع واي باك مشين .

52. أمراض السرطان والقلب تنتشر في شرق آسيا بسبب التلوث الصناعي. شبكة النبأ المعلوماتية، بتاريخ 22 سبتمبر 2005 .نسخة محفوظة 04أبريل 2016 على موقع واي باك مشين .
53. التلوث الصناعي.. قنبلة بيئية موقوتة. بيئتي .
54. مستوطنات التلوث تُحاصِر الفقراء. إسلام أون لاين، بتاريخ 1 يوليو 2000 .
55. محمد عبد القادر الفقي، مرجع سابق، صـ: 62 .
56. محمد عبد القادر الفقي، مرجع سابق، صـ: 58 .
57. محمد عبد القادر الفقي، مرجع سابق، صـ: 68 .
58. تلوث المياه (2.(موسوعة المقاتل .نسخة محفوظة 04 يوليو 2017 على موقع واي باك مشين .
59. وقاية الماء من التلوث. مجلة البحوث الإسلامية .
60. استخدام مياه الصرف الصحي المعالج في الزراعة. الأهرام الرقمي، بتاريخ 1 ديسمبر 2010. تاريخ الوصول: 24 ديسمبر 2012 .
61. معالجة مياه الصرف الصحي. البوابة. تاريخ الوصول: 24 ديسمبر 2012 .نسخة محفوظة 15 يوليو 2017 على موقع واي باك مشين .
62. ماذا تعرف عن حوادث التسرب النفطي؟ مجلة عالم الجودة. تاريخ الوصول: 24 ديسمبر 2012 .
63. النفايات المشعة. هيئة الطاقة الذرية السودانية. تاريخ الوصول: 24 ديسمبر 2012 .
64. التخلص من النفايات المشعة. جامعة ام القرى. تاريخ الوصول: 24 ديسمبر 2012 .
65. إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة. البوابة. تاريخ الوصول: 24 ديسمبر 2012 .نسخة محفوظة 19 يونيو 2017 على موقع واي باك مشين .
66. تلوث البيئة. البوابة. تاريخ الوصول: 24 ديسمبر 2012 .نسخة محفوظة 11 يوليو 2017 على موقع واي باك مشين .
67. البيئة والمجتمع: تلوث المياه ومخاطرها على صحة الإنسان. جريدة الاتحاد. تاريخ الوصول: 24 ديسمبر 2012[وصلة مكسورة] .نسخة محفوظة 05 مارس 2016 على موقع واي باك مشين .