Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2004
For Evaluation Only.

أو لأغراض الشرب والاستخدامات المنزلية وقد لا يصبح صالحاً حتى لمعيشة الأحياء التي تعتمد عليه.

لذا يعرف التلوث في المياه أنه زيادة الخواص الكيماوية أو الفيزياوية أو البيولوجية بتركيز أو بصفة تجعل من الماء ضاراً بالإنسان. أو الأحياء المائية أو بالممتلكات. وهناك تعريف آخر وهو أن الماء يعد ملوثاً عندما لا يكون بنوعية عالية المواصفات بما تلائم مع أعلى المتطلبات لمعيشة الإنسان بخاصة للشرب ثم الاستخدامات الأخرى.

لقد ساهم الإنسان ومنذ تطور أقدم الحضارات بتلويث المياه الطبيعية بأشكال ودرجات مختلفة رغم أن للطبيعة سلاحها الذاتي في مقاومة وتخفيف التأثيرات الضارة لتداخلات الإنسان.

لقد ساهم نمو وتطور المجتمعات الإنسانية وتقدم الزراعة والصناعة وزيادة الرفاهية والقضاء على الأوبئة والأمراض الأمر الذي أدى إلى إطالة عمر الإنسان ونتجت الزيادات الانفجارية في أعداد السكان وما صاحب ذلك من نمو المدن والحضارة التي باتت تغرز أشكالاً من النفايات والملوثات لم تكن تعريفها المياه مسبقاً. وهكذا تحولت المسطحات المائية الطبيعية إلى مستودعات للمياه القذرة وإلى برك ومجار متسممة تتعدم فيها العديد من أشكال الحياة المائية.

1-95 13-2: الخواص الفيزياوية والكيماوية ذات العلاقة

تؤدي الخواص الفيزياوية والكيماوية للمياه دوراً مباشراً في توزيع الأحياء وسلوكها وتكيفها. ومن بين أهم هذه الخواص التي لها علاقة بتلوث المياه ما يأتي:

1-96 1- التوصيل الكهربائي Electrical Conductivity

يعتمد التوصيل الكهربائي للمياه على الاملاح المذابة به (الالكتروليت Electrolytes) حيث يتناسب التوصل الكهربائي طردياً مع هذه الأملاح.ويعبر عن التوصل الكهربائي بكمية المايكروسمنز Microsimens ، وحيث أن الحرارة تؤثر على التوصل الكهربائي لذا فإن التعديل Standardization يكون مطلوباً قبل تحديد قيمة

مع أطيب تحيات د. سلام
حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com

Copyright © 2013. dar al-yazori. All rights reserved. May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under U.S. or applicable copyright law.

EBSCO Publishing : eBook Collection (EBSCOhost) - printed on 7/28/2017 7:47 AM via NAJRAN UNIVERSITY
AN: 947377 ; .;
Account: ns153310

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2004
For Evaluation Only.

التوصل الكهربائي. علماً بأن قيمته تساوي الصفر في الماء المقطر وتزداد كلما كان الماء يجري فوق الترب والصخور الغنية بالأملاح الذائبة. وكما هو معروف بأن قيمة التوصل الكهربائي للمياه الطبيعية في المسطحات المائية المختلفة تزيد عن الصفر.

1-97 2- الملوحة Salinity

تعود ملوحة المياه إلى وجود الأيونات كالكاربونات والكبريتات والكلوريدات والصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم وغيرها. ويندر احتواء المياه العذبة اليسرة Soft fresh water على كميات من أيونات البوتاسيوم والمغنيسيوم والتي يمكن قياسها.في حين تحتوي مياه البحار والمحيطات على درجات ثابتة تقريباً من الملوحة تقدر بين 15-35 جزء بالألف. وقد تصل إلى 40 جزء بالألف أو أكثر في المناطق عالية التبخر كما هو الحال في مياه الخليج العربي. يؤدي خلط المياه في المصبات والأمطار دوراً في تخفيف ملوحة المياه.

ولملوحة المياه علاقة مباشرة بالتنظيم الازموزي لخلايا الكائن الحي. علماً بأن بعض الأحياء كالطيور وعجول البحر والحيتان وأنواع من السلاحف لها تكيفات خاصة لتنظيم الجهد الازموزي Osamoregulation والتخلص من الأملاح. كما أن لبعض النباتات والحيوانات الأخرى القدرة على التكيف الفسلجي في المناطق التي تتغير فيها مستويات الملوحة. وتختلف النباتات والحيوانات في مديات تحملها للملوحة وعلاقتها ببعض فعالياتها الفسلجية. ففي بعض مجموعات الطحالب يزداد معدل التنفس وكذلك البناء الضوئي في مستويات الملوحة المنخفضة. علماً بأن مستويات درجات الملوحة في المسطحات المائية العراقية متباينة منها العذبة بخاصة في أعالي نهر الفرات ودجلة وتزداد الملوحة بصورة عامة كلما اتجهنا جنوباً.

1-98 3- الأوكسجين المذاب: Dissolved oxygen

يعد الاوكسجين المذاب من بين العوامل الكيماوية الحرجة في التأثير على البيئة المائية حيث أن الأحياء المائية(باستثناء الكائنات اللاهوائية) تحتاج لهذا الغاز الحيوي لأجل تنفسها. وتتحكم درجتا الحرارة والملوحة فضلاً عن الضغط في تركيز التشبع بالأوكسجين. حيث تزداد تراكيز الإذابة والإشباع بانخفاض درجات الحرارة.

مع أطيب تحيات د. سلام
حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com

Copyright © 2013. dar al-yazori. All rights reserved. May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under U.S. or applicable copyright law.

EBSCO Publishing : eBook Collection (EBSCOhost) - printed on 7/28/2017 7:47 AM via NAJRAN UNIVERSITY
AN: 947377 ; .;
Account: ns153310

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2004
For Evaluation Only.

تختلف نسب الأوكسجين المذاب في المسطحات المائية حسب نوع وطبيعة المسطح وتيارات المياه. كما أن لنوعية الكائنات الحية النباتية والحيوانية تأثيرها من حيث الاستهلاك والإنتاج. ولطبيعة الملوثات أثر واضح في نسب الأوكسجين المذاب فضلاً عن عمليات التحلل التي تستهلك مقادير هذا الغاز وتتذبذب تراكيز الأوكسجين المذاب في الأجسام المائية سواء كانت عذبة أم مالحة بخاصة الضحلة خلال مدة الأربع والعشرين ساعة. تؤدي التغيرات الفصلية وما يرافقها من الانقلابات (الانقلاب الربيعي والانقلاب الخريفي) دوراً في تبدل نسب الإذابة. وتعد متطلبات الأوكسجين للنباتات بصورة عامة أوطأ منها للحيوانات المساوية لها في الوزن. فعندما يحدث تنافس بين النباتات والحيوانات على الأوكسجين المذاب المتاح فإن الحيوانات تموت قبل النباتات بسبب نقص الأوكسجين حيث أن النباتات تنتج الأوكسجين خلال عملية البناء الضوئي. إن احتباس الأوكسجين عن الكائن الحي يؤدي به إلى الاختناق Hypoxia وقد طبق هذا المفهوم على النظم البيئية في الآونة الأخيرة لوصف حالة احتباس أو شحة الأوكسجين في النظام البيئي المائي مما يسبب تلف ذلك النظام أو تدميره كلياً في بعض الأحيان.

يمكن قياس كمية الأوكسجين المستهلك من قبل المركبات الحاوية على الحديد أو النحاس أو المنغنيز وغيرها أو المركبات النايتروجينية أو الكبريتية الأخرى وذلك في أثناء عملية التحول الكيماوية لها. وهذا يشكل قياساً أساسياً ومهماً في تحديد نوعية المياه ويعرف باسم المتطلب أو الاحتياج الكيماوي للأوكسجين Chemical Oxygen Demand ويرمز له COD ويعرف أنه كمية الأوكسجين اللازمة لإتمام الأكسدة الكيماوية للمواد القابلة على التأكسد الكيماوي في المياه. ويعبر عنه بوحدات ملغم أوكسجين في لتر من الماء. أما المتطلب أو الاحتياج البايوكيماوي للأوكسجين Biochemical Oxygen Demand فيرمز له BOD والذي يعرف كذلك بالمتطلب أو الاحتياج البيولوجي للأوكسجين Biological Oxygen Demand فإنه يعبر عن ما تستهلكه الأحياء المجهرية الهوائية المعيشة (كالبكتيريا والخمائر) من الأوكسجين اللازم لتنفسها أثناء تكسيرها أو تحللها للمواد العضوية.

مع أطيب تحيات د. سلام
حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com

Copyright © 2013. dar al-yazori. All rights reserved. May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under U.S. or applicable copyright law.

EBSCO Publishing : eBook Collection (EBSCOhost) - printed on 7/28/2017 7:47 AM via NAJRAN UNIVERSITY
AN: 947377 ; .;
Account: ns153310

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2004
For Evaluation Only.

وكمعدل شهري ينصح أن تكون قيمة BOD للماء المخصص للشرب ما بين 0.7–1.5 ملغم/لتر، وللمصادر المائية ذات النوعية الجيدة التي يمكن استغلالها للشرب بعد تصفيتها فتتراوح ما بين 1–3 ملغم/لتر ويعد هذا الماء نقياً. في حين قيمته البالغة 5 ملغم/لتر تعد حرجة ما بين المياه الملوثة والمياه النقية. وما زاد عن ذلك فلا يجوز استخدامه لأغراض الشرب.وعندما تكون القيمة 20 ملغم/لتر فإن المياه تعد ملوثة جداً. وتصل قيمة الاحتياج البايوكيماوي للأوكسجين لمياه المجاري الناتجة عن المجمعات السكنية والمدن بحدود 100–400 ملغم/لتر .وتصل إلى 10000 ملغم/لتر في مياه الفضلات الصناعية لبعض أنواع الصناعات الغذائية.

1–99 4– الأس الهيدروجيني pH

تختلف الأحياء المائية فيما بينها اختلافاً واسعاً من حيث حاجتها إلى التراكيز المحددة لأيون الهيدروجين. وتتراوح قيم الأس الهيدروجيني للمياه الطبيعية بصورة عامة ما بين 5–9 وأغلبها ما بين 6.5–8.5 في المياه العذبة. علماً أن معظم أحياء المياه العذبة تستطيع التحمل لمدى ما بين 3.3–10.7 دون أي ضرر ظاهر ولكنها لا تتواجد في هذا المدى بصورة واسعة.

ويبلغ الأس الهيدروجيني لمياه الأمطار الطبيعية غير الملوثة 6.8 وليس 7 كما هو متوقع،وذلك بسبب ذوبان كميات من غاز ثنائي أوكسيد الكربون الموجود طبيعياً في الجوم. لذا فإن القيمة الطبيعية للمياه تتراوح بين 6.5–8.5 والمياه التي لها قيم خارج هذه الحدود قد تعد ملوثة. وتتميز المياه الداخلية العراقية بقاعديتها حيث تتراوح معظمها بين 7–8.2.

1–5100– اللون Color

تعد المياه النقية عديمة اللون وعكسه يعد ملوثاً بمواد ملونة ذائبة (وليست عالقة كاللون الناتج عن وجود الغرين أوالطمن).وقد يرجع اللون إلى ذوبان المواد العضوية الناتجة عن تحلل وتفسخ الأحياء المائية وتعرف بالدبال Humus. كما أن مركبات الحديد والمنغنيز والنحاس وغيرها قد تسبب تلون المياه فضلاً عن المواد الملونة والإصباغ التي ترمي إلى المياه مباشرة أو خلال مخلفات الصناعات.

مع أطيب تحيات د. سلام
حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com

Copyright © 2013. dar al-yazori. All rights reserved. May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under U.S. or applicable copyright law.

EBSCO Publishing : eBook Collection (EBSCOhost) - printed on 7/28/2017 7:48 AM via NAJRAN UNIVERSITY
AN: 947377 ; .;
Account: ns153310

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2004
For Evaluation Only.

1-101 6- الكدرة Turbidity

وجود العوالق من الطين والغرين فضلاً عن الهائمات (النباتية والحيوانية) يسبب عكورة المياه مما يتسبب عرقلة وصول الطاقة الضوئية إلى أبعاد أو أعماق معينة من عمود المياه مما يؤدي إلى تثبيط عملية البناء الضوئي للهائمات النباتية وتقليل الإنتاجية البيولوجية في ذلك المسطح المائي. وكما هو متوقع في المياه الداخلية بأن الكدرة تكون أكثر في المياه الجارية Lotic water كالأنهار بسبب تيار المياه مقارنة بالمياه الساكنة Lentic Water كالبحيرات.

كما يمكن قياس الكدرة بوحدات الكدرة النفلومترية Nephelometric Ture bidity Units ويرمز له NUT والتي يجب أن يكون قيمتها أقل من 1 وحدة نفلومترية وعندما تزيد القيمة عن خمس وحدات نفلومترية في مياه الشرب تجعله مرفوضاً للاستهلاك البشري في العديد من دول العالم. كما يمكن قياس الكدرة خلال قياس مجموع الدقائق الصلبة العالقة Total Suspended Solids ويرمز له TSS في المياه.

1-7102- كبريتيد الهيدروجين H_2S

تحتوي بعض المسطحات المائية في طبقاتها القاعية كميات متميزة من هذا الغاز كما في بعض البحيرات والبرك ومصبات الأنهار. وينتج هذا الغاز بالطبقات التحتية الغنية بالمواد العضوية المتحللة. وتؤدي زيادته إلى تدمير أشكال الحياة باستثناء البكتيريا اللاهوائية. وفي أحسن الأحوال تستطيع بعض الحيوانات من تحمل تراكيز معينة منها مثل عديدة الأهلاب وبعض صفائحية الخياشيم، ولأجل ذلك فإنها تقوم بالصعود إلى المياه الفوقية للحصول على كميات كافية من الأوكسجين لاستمرار أفعالها الحيوية.

ويعد وجود غاز كبريتيد الهيدروجين أحد أدلة التلوث العضوي. علماً بأنه توجد في العراق عيون كبريتية متميزة بالتراكيز العالية لهذا الغاز مثل عيون هيت وحمام العليل وخورمال.

مع أطيب تحيات د. سلام
حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com

Copyright © 2013. dar al-yazori. All rights reserved. May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under U.S. or applicable copyright law.

EBSCO Publishing : eBook Collection (EBSCOhost) - printed on 7/28/2017 7:48 AM via NAJRAN UNIVERSITY
AN: 947377 ; .;
Account: ns153310

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2004
For Evaluation Only.

1-8103- المواد ذات النشاط الإشعاعي Radioactive materials

وهذه المواد تدعى كذلك بالنويدات المشعة Radio-nucleides. وكما هو معروف أن جميع المواد ذات النشاط الإشعاعي تعد خطرة على الصحة العامة والأحياء الأخرى عموماً. وتشمل عدداً من العناصر المشعة مثل الراديوم -228 228 والسترنتيوم -90 والكربون 14 وغيرها. وقد تتلوث المصادر المائية بهذه المواد بسبب خلل في المنظومات الحاوية على مثل هذه المواد المشعة مثل المفاعلات النووية ومحطات توليد الطاقة الكهرونووية وبعض المؤسسات وبعض المؤسسات العلاجية باستخدام الإشعاع.

وتعد الحدود مقبولة في حالة عدم زيادة النشاط الإشعاعي للراديوم -226 والسترونتيوم -90 عن المدى بين 3-10 بيكو كوريملتر، أو لا يزيد نشاط المواد الباعثة لأشعة بيتا عن 1000 بيكو كوريملتر. علماً أن البيكو كوري هي وحدة النشاط الإشعاعي تعادل 1× 10 $^{-12}$ كوري.

1-13104-3: ملوثات المياه Water pollutants

أي تغير في الخواص الفيزياوية والكيماوية للمياه حيث تجعله غير صالح للاستخدامات المعروفة أو لمعيشة الأحياء المائية يعد ملوثاً. وقد وردت عدة طرق لتصنيف ملوثات المياه من بينها التصنيف المستخدم من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية وشملت ثمانية ملوثات أساسية وهي:

مع أطيب تحيات د. سلام
حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com

Copyright © 2013. dar al-yazori. All rights reserved. May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under U.S. or applicable copyright law.

EBSCO Publishing : eBook Collection (EBSCOhost) - printed on 7/28/2017 7:48 AM via NAJRAN UNIVERSITY
AN: 947377 ; .;
Account: ns153310