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

غالباً ما تحتوي على بعض المعادن السامة كالزرنيخ والكبريت والنحاس والزنك والزئبق. لذا فقد تم استبدالها حديثاً ببعض المستحضرات العضوية.

1-13110-3-4: رابعاً: المغذيات النباتية Plant nutrients

هي العناصر المغذية الاساسية للنباتات Essential elements، والتي تتصرف من الأراضي الزراعية المخصبة والمواد المتدفقة من المصانع ومحطات معالجة مياه المجاري. وتقوم هذه العناصر بتحفيز نمو العديد من الطحالب والنباتات المائية الأخرى. ويبرز من بين أهم تلك المغذيات المواد الغنية بالنتروجين والفوسفور والذي يسبب تجهيزهما في المياه تقود إلى الحالة المسماة الإثراء الغذائيEutrophication والتي تحدث طبيعياً أو بتأثير الأنشطة البشرية. وتقوم هذه المواد بدعم عمليات نمو وازدهار النباتات كالطحالب وبذلك تتناقص عمليات التبادل الغازي بين الجو والمياه، وعملية تبدأ الأحياء المائية الأخرى في الطبقات السفلى بالموت والتحلل مما يبرز الحاجة الأكثر لاستهلاك الاوكسجين، وبذلك ستموت العديد من الاحياء المائية بخاصة الأسماك منشئة مناطق معزولة عن الهواء حيث يؤدي نشاط البكتيريا اللاهوائية إلى إطلاق الروائح الكريهة.

إن قياس الإثراء الغذائي وتأثيراته يعتمد على مجموعة من الوسائل الفيزياوية والكيماوية والبيولوجية. ومن الضروري مراقبة وتتبع المورد الغذائي اعتماداً على قانون ليبج للحد الأدنى الذي يؤكد أن المادة الغذائية الضرورية والموجودة بأقل كمية نسبية هي التي تحدد نمو النبات.

إن التحكم في تدفق المواد النايتروجينية والفسفورية من الأمور الصعبة وذلك لإمكانية وصولها إلى الماء من مصادر عديدة كالمرافق العامة والمياه الصناعية العادمة (الخام) والمعالجة وروافد الأنهار ومياه الأمطار وفضلات المدن والمزابل الزراعية والمياه الجوفية ومخلفات الحيوانات المختلفة وتحلل أجسامها ومن عمليات تثبيت النايتروجين الجوي.

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.

ووضعت عدة مقترحات للسيطرة على الإثراء الغذائي يقف في مقدمتها منع وصول وتدفق المغذيات النباتية إلى المياه كالفسفور والنتروجين والمولوبيدات والحديد وغيرها.

كما أن التحكم بإزالة الفوسفات من المنظفات المنزلية من الوسائل الناجحة رغم صعوبة إيجا بدائل لهذه المنظفات الخالية من الفوسفات. كما يمكن التحكم في نمو الطحالب بالطرق الكيماوية بخاصة استخدام كبريتات النحاس ومركب عضوي آخر هو 3.2 ثنائي كلوروناڤئوكينون كمادة مزيلة للطحالب الخضر المزرقة, وله مشاكله الأخرى المتمثلة بظهور أنواع من الطحالب المقاومة فضلاً عن الأضرار التي تصيب الأنواع غير الضارة الأخرى من الأحياء المائية. كما يمكن إدخال أنواع من الأسماك التي تقتات على النباتات بضمنها الطحالب لتحد من انتشارها. أو إصابة النباتات بأمراض فايروسية للقضاء عليها. أو تعطيل عمل مركبات الفوسفور باستخدام أملاح مثل كبريتات الألمنيوم لتحويلها إلى معقدات غير قابلة للامتصاص من قبل النباتات.

1-13111-4-5: خامساً: الكيماويات غير العضوية والمواد المعدنية Inorganic chemical and mineral substances

تشمل الحوامض والقواعد اللاعضوية والمعادن الثقيلة وغيرها من المواد المتدفقة من تصاريف مياه المناجم والمصانع والمعامل وغيرها. وتكون معظم المياه الحامضية المنصرفة من المناجم آتية من مناجم الفحم بخاصة المناجم المهجورة المستنفذة تحت الأرض. كما أن مياه بعض المناجم ذات خواص قلوية أقل ضرراً من المياه الحامضية.

تتكون المياه الحامضية نتيجة لأكسدة كبريتيد الحديد $Fe\ S_2$ (البايريت)، حيث يدخل في سلسلة تفاعلات تتكون خلالها الكبريتات وحامض الكبريتيك وأكاسيد الحديد. وتعمل المياه الداخلة إلى المنجم بإذابة مواد التأكسد. وقد تحتوي المياه الحامضية مركبات فلزية متنوعة وأخيراً يجد المحلول الحامضي طريقة إلى مصادر المياه.

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.

إن إحدى طرق معالجة المياه الحامضية والقلوية في الصناعة هي غمرها بالمياه أو عزلها عن الهواء لمنع أكسدة البايريت ومنع المياه من الوصول إلى المنجم ووصولها إلى الطبقة المكونة للتفاعلات الحامضية.ويبقى أحد أهم وسائل التقليل من أضرار المياه الحامضية هو منع تكونها عند المصدر، غير أنه من بين الطرق الأخرى معادلتها الجير باستثناء الحجر الجيري أو المواد القلوية العادمة.

من بين مشاكل استخدام الحجر الجيري أن المواد الذائبة فيه مثل هايدروكسيد الحديديك أو كبريتات الكالسيوم يمكن أن تترسب فوق سطح الحجر وتمنع استمرار التفاعل لذا فإن اللجوء إلى وسيلة طحين الحجر وتقليبه أثناء التفاعل تعمل على حل هذه المشكلة. ولعل أحدث الطرق المستعملة الآن هي طريقة التبادل الايوني لاستعادة مياه المناجم الحامضية بتحويلها إلى مياه صالحة للشرب.

إن زيادة سرعة تسرب المعادن الثقيلة Heavy metals إلى البيئة تعود إلى وفرتها الطبيعية، حيث هناكل 84 عنصراً معدنياً من بين 106 عناصر معروفة لحد الآن. علماً أن من بين هذه العناصر ما هو من تحضير الإنسان. وتتسرب هذه العناصر إلى البيئة المائية عن طريق المخلفات الصناعية وتؤدي إلى تلويثها، كما أن بعضها يأتي عن طريق المطر من الأجواء والبعض الآخر بوساطة الانجراف والسيول والتعرية الأرضية.

تترسب هذه العناصر في أنسجة وأجسام الكائنات الحية من نباتات أو حيوانات وغيرها فتحدث أضراراً مهلكة سيتم شرحها في موضوع التلوث بالعناصر الثقيلة.

1-13112-3-6: سادساً: الترسبات Sediments

تشمل حبيبات التربة والحبيبات الرملية والمعدنية التي تتجرف من اليابسة لتترسب في قاع الأنهار والبرك والبحيرات وغيرها.وتعمل هذه الترسبات على إخماد الحياة في القاع فتضر كثيراً حياة الحيوانات القاعية كالمحار والمرجان والقواقع والديدان

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.

وغيرها. كما أن هذه الترسبات تعمل على ملئ الخزانات وطمر قيعان الموانئ والشواطئ. وتعد عمليات تعرية التربة من أهم مصادر الترسبات فضلاً عن أنشطة الإنسان الحضرية والتعدينية مثل حراثة الأراضي وحفرها لأغراض إنشاء الأبنية والتعدين السطحي وشق الطرق.

إن أكثر أنواع الترب ترسيباً في المياه هي الرمال(SiO_2) أما الترب الطينية (سليكات الألمنيوم) فقد تبقى معلقة لمدد تعتمد على طبيعة سكون وجريان المياه.

للترسبات آثار سلبية عندما تكون عالقة في المياه فهي تقلل نفاذية الضوء مما تؤثر سلبياً في عملية البناء الضوئي للهائمات النباتية في عمود الماء. فضلاً عن كونها تجعل المياه غير صالحة للاستعمالات المنزلية والصناعية.

1-13113-3-7: سابعا: المواد المشعة Radioactive substances

تصل المواد المشعة إلى المياه قادمة من القشرة الأرضية بصورة مباشرة حيث توجد بشكل طبيعي منتشرة في البيئة دون تدخل الإنسان. غير أن هناك العديد من المواد المشعة من صنع فعاليات الإنسان كعمليات تعدين خامات المواد المشعة واستعمالاتها في إنتاج الأسلحة النووية أو في إنتاج الطاقة الكهربائية. ومع أن التفجيرات النووية تحت الأرض قد تقلصت كثيرا مما قلل من كميات الإشعاع المسربة إلى البيئة، إلا أن الشقوق التي تدخل عن طريقها القنابل إلى باطن الأرض لا تستطيع مقاومة الانفجار بل إنها سوف تتشقق بصورة أكبر مما تؤدي إلى انهيار الصخور والطبقات الأرضية وإلى زيادة التجاويف والتسرب الإشعاعي.

من أهم المواد المشعة وأخطرها على البيئة هي الثوريوم -320 والراديوم -226 حيث تتسرب هذه العناصر إلى البيئة المائية بفعل الامطار وهما يشبهان الكالسيوم في الامتصاص من قبل العظام. وتحتوي خامات اليورانيوم العادية من 1-3 كغم من

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.

أوكسيد اليورانيوم $U_2 O_3$ في الطين الواحد، مما يستدعي حفر كميات كبيرة من الراضي للحصول عليه.

كما أن استخدام المياه في تبريد المفاعلات النووية من أكبر المصادر في تلويث مصادر المياه بالمواد المشعة في تلك المناطق في الوقت الحاضر.

1-13114-3-8: ثامنا: التلوث الحراري Thermal Pollution

تؤثر التبدلات الكبيرة في مديات درجة حرارة المياه بشكل واضح على واقع الأحياء المائية بخاصة تلك التي هي من ذوات الدم البارد التي لا تتمكن من موازنة الاختلافات المفاجئة في البيئة المحيطة بها، فضلا عن ظاهرة التكيف الحراري للأحياء حيث أن الكائنات تتواجد وتزال حياتها في المواطن المناسبة حراريا لفعالياتها الايضية.

يعرف التلوث الحراري أنه حالة تسلم الحرارة الزائدة في المسطحات المائية من مصادر مختلفة. وهذا سوف يؤدي إلى خفض كميات الأوكسجين المذابة في المسطح المائي مما يؤثر على مختلف أشكال الحياة في المياه. وتأتي مصادر الحرارة الزائدة خلال استخدام المياه في محطات توليد الطاقة الكهربائية والمفاعلات النووية ومعامل الحديد والصلب ومعامل تكرير النفط وغيرها من الصناعات التي تطرح في مصادر المياه القريبة كميات هائلة من المياه الساخنة التي ترفع من درجة حرارة تلك المصادر المائية حيث يتعدى ضرر نقص الأوكسجين المذاب إلى إحداث زيادة في التفاعلات الكيماوية من وجهة نظر ثيرموداينامكية وبذلك تزداد أنشطة العمليات الأيضية مما يضر بالأحياء بخاصة الأسماك. هذا مع العلم أن التلوث الحراري يتميز بتأثيره الموقعي مقارنة بالملوثات الأخرى.

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.

1-13115-4: المعالجة والحد من تلوث المياه

لقد تم التطرق بشكل موجز إلى بعض الطرق والأساليب المستخدمة في معالجة ملوثات المياه الثمانية أعلاه بموجب تصنيف وكالة الحماية البيئية.

عن معالجة الفضلات المتطلبة للأوكسجين والتي تعمل على رفع قيمة BOD فإن التركيز ينصب على السيطرة في منع أو تقليل تدفق الفضلات المتطلبة للأوكسجين والمغذيات النباتية إلى مصادر المياه الطبيعية.

بخصوص العوامل المسببة للأمراض فإنه من الضروري التوصل إلى المعايير البكتيرية والفايروسية لجودة ونوعية مياه الشرب أو الاستحمام. ويبدو أن الأمر لا يتجاوز وسيلة استخدام عمليات إضافة الكلور إلى المياه قبل استخدامها. غير أنه من المعلوم عدم جدوى هذه المعالجة بالنسبة لمياه المجاري حيث أن بقاء جزء من الكلور الحر في الماء لحد 4.3% كاف لقتل الأسماك وتعطيل دورة التحلل البيولوجي المسؤولة عن التنظيف الذاتي للمياه.

وعن المواد العضوية التركيبية فقد تم التوصل إلى انتاج بعض المركبات البديلة للفوسفات ومنها الملح الصوديومي لمادة النايترولي ثلاثي حامض الخليك NYA (Sodium salt of nitrolitriacetic acid) وذلك لرخص ثمنه وسهولة تحضيره وقابليته للتحلل البكتيري وحجزه للأيونات العسرة حيث يكون مع هذه الأيونات معقدات ثابتة ودائمية في الماء. وما تزال الأبحاث جارية للحصول على بدائل أخرى بخاصة بعد أن أظهرت استخدامات NTA مشاكل في عدم التحلل بالبكتيريا اللاهوائية.

يجري العمل على تحضير بدائل للمبيدات على أن تكون قابلة للتحلل البيولوجي مع تأكيد الحد والتقليل من استخدامها واللجوء إلى طرق المكافحة البيولوجية للآفات والأمراض. كما أن هناك طرقا مبتكرة أخرى تعتمد على استعمال الجاذبات الكيماوية للأحياء الضارة حيث تجمع وتقتل أو بوساطة السيطرة الجينية التي تنتج ذكورا عقيمة

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.

فضلا عن عمليات السيطرة الهرمونية وغيرها من البدائل التي يعول عليها في مجال بدائل المبيدات الكيماوية.

تعتمد طرق إزالة المعادن الثقيلة في المياه بترسيبها كيماويا عن طريق تحويلها إلى مركبات غير سامة أو حصرها في مواقع معينة لتقليل تأثيرها وانتشارها وأضرارها. وهناك طرق عديدة لتنقية المياه وتخليصها من المواد الملوثة تعتمد على نوعية المياه المراد تنقيتها وطبيعة الملوثات التي تحتويها هذه المياه. كمياه المجاري مثلا حيث تعالج معالجة أولية Primary treatment وتعتمد على وسائل فصل الكتل الصلبة أولا بوساطة شباك التصفية واستخدام الحصى والطحن والتلبيد والترسيب. أما المعالجة الثانوية Secondary treatment فتشمل طرق الأكسدة البيولوجية للمواد الغروية والعضوية بوجود الكائنات الحية الدقيقة. أما المعالجة الثالثة Tertiary treatment فقد تستخدم للحصول على نوعية جيدة جدا من المياه حيث يتطلب الأمر إزاحة أكثر للمتطلب البايوكيماوي للأوكسجين BOD، مع تخليص المياه من البكتيريا والمواد والمركبات السامة الضارة كافة فضلا عن إزالة المواد المغذية وتستخدم المعالجة التمهيدية (الأولية) فقط في حالة التوجه إلى رمي المياه في البحار، بينما تكون المعالجة الثانوية ضرورية للتوجه إلى إلقاء المياه مجددا في المصادر المائية. أما المعالجة الثالثة فيراد منها إعادة استخدام المياه في الشرب مجددا.

تحتاج مياه المخلفات الصناعية إلى طرق تنقية أعقد تبدأ من وسائل التخثير والترسيب لغرض إزالة المواد المذابة والعالقة والمستحلبة ثم عمليات التعويم لجعل المواد تطفو على سطح الماء كما تضاف القواعد لرفع الأس الهيدروجيني للفضلات الحامضية. وقد يستخدم التقطير لفصل المواد العضوية والمذيبات ،وقد تبرز الحاجة إلى طرق الأكسدة أو إجراء عمليات التنافذ الإلكتروني أو المبادلات الأيونية والاهتزاز على الكربون المنشط Activated carbon لإزالة المواد شديدة السمية.

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.

13-5: تلوث المياه بالنفط Oil Pullution

ينتج تلوث المياه بالنفط خلال عبور ناقلات النفط عبر البحار والمحيطات حيث تتسرب زيوت النفط ومشتقاته إلى المياه نتيجة انفجار الناقلات كذلك أو بسبب غرق بعض البواخر أو تنظيف خزاناتها أو قذف المحروقة والمنتجات الصناعية ومنتجات مصافي النفط في المياه مما يؤدي إلى الضرر في الأحياء المائية.

بعد تكرار حوادث تسرب النفط في العديد من بلدان العالم كما حصل للناقلة توري كانيون Torry canyon التي تزيد حمولتها على 100 ألف طن التي لوثت الشاطئ الغربي في إنكلترا عام 1967، فقد زاد اهتمام الدول في معالجة تلوث المياه بالنفط.

لقد سبب التلوث النفطي كوارث متعددة في الأحياء المائية حيث أدت إلى موت الملايين من الأسماك والطيور والعديد من النباتات والحيوانات البحرية أو التي تعيش في مجاري الأنهار الكبيرة التي تستخدم في النقل التجاري للنفط. ويتم تأكيد سلامة عمليات التحميل في الموانئ النفطية البحرية واتخاذ إجراءات الوقاية ومنها إنشاء أرصفة التحميل النفطي وإنشاء الأجهزة الخاصة بمعالجة المياه التي تطرحها البواخر قبل إلقائها مجددا في مياه البحر. وهناك العديد من طرق المعالجة مثل طريقة استعمال الأحزمة أو الحواجز الطافية أو العوامات البحرية التي يمكنها فصل النفط ومنع انتشاره. وقد صممت بواخر خاصة لهذه المهمة.

كما تستخدم المواد الماصة التي تعرقل حركة الكتل النفطية جزئيا ثم يتم جمعها والتخلص منها بالحرق أو بترسيبها في القاع عندما يزداد ثقل المواد الماصة بعد التصاقها بجزيئات النفط. وتستخدم لهذا الغرض أيضا العديد من المواد العضوية واللاعضوية كالحشائش الجافة والأعشاب البرية والقش والتبن ونشارة الخشب والصوف الزجاجي والفرمكيولات والمايكا أو بعض الكيماويات النفطية المصنعة على شكل رغوة مثل البولي يورثين والنايلون والبولي إيثر والبولي أثلين. وتعتمد كفاية أي من هذه المواد

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.

على حجم مساحتها ولزوجة النفط المراد التخلص منه. وترش هذه المواد بوساطة الشباك الدقيقة حيث يتم التخلص منها لاحقا بالحرق أو باستعادة المواد النفطية منها.

هناك طرق ميكانيكية لإزالة النفط تتمثل باستخدام طرق المص أو القاشطات أو استخدام أجهزة الحزام الناقل . وتوجد طرق كيماوية لإزالة وتبديد البقع النفطية تعتمد أساسا تسهيل عملية التكسير والتحلل البيولوجي. كما تستخدم بعض المواد الكيماوية الجيلانية والتي يمكن جمعها لاحقا باستخدام التيارات الهوائية. وتعد عمليات استخدام المواد الكيماوية أو اللجوء إلى حرق البقع الزيتية هي من أكثر المعالجات ضررا على البيئة المائية من التلوث نفسه.

أما الطرق البيولوجية لإزالة النفط فتعتمد على استعمال أنواعا من البكتيريا التي تعمل على الأكسدة الحيوية للهايدروكاربونات وتحويلها إلى مواد أبسط وهي برافينات ذائبة في الماء أقل خطورة.

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