فحص العينات المائية

هو أخذ عينات دوريه من مواقع ثابته من المجاري المائيه بأنواعها والرواسب داخل وفى قاع المجرى وكذلك النباتات الطافية ومن التربة الزراعية والنباتات الناميه عليها والثمار بغرض التعرف على ملوثات المياه والتربه والنبات .

طرائق أخذ العينات

يتطلب جمع عينات المياه عناية خاصة لتجنب حدوث أي تلوث قد يخل بالنتائج، ويستعمل لذلك إناء زجاجي سعته 300 والأفضل 500 مل نظيف ومعقم وذو غطاء ، وتؤخذ عينات المياه دوريًا وبأعداد تتناسب مع عدد السكان، وتنقل في حافظة مبردة، وتجرى التحاليل فور وصول العينات إلى المختبر بحيث لا يتجاوز الزمن بين جمع العينة وزرعها 60 ± 30 دقيقة.

القياسات المستخدمة

اهم القياسات المستخدمة لعينات الماء هي :-

الأس الهيدروجيني pH

مقياس لدرجة الحموضة أو القلوية النسبية في المياه، ويعتبر مؤشراً هاماً في التوازن الكيميائي في المياه، حيث تفسد الحموضة أو القلوية الزائدة جودة المياه بيئياً، وتمنع إمكانية الحياة المائية، كما وتحد من صلاحية المياه للاستخدامات البشرية المختلفة، ويشير الأس الهيدروجيني الأقل من 7 إلى وسط حامضي في المياه أما الأعلى من 7 فيشير إلى مياه ذات وسط قلوي، ومعظم أنواع الاحياء تعيش فى مياه ذات pH بين 0 – 6.5 وتتاثر pH بوجود ثاني أكسيد الكربون حيث تزيد كمية ثاني أكسيد الكربون أثناء الليل نتيجة لعملية تنفس الاحياء والنباتات المائية فيكوَّن ثاني أوكسيد الكاربون مع الماء حمض الكربونيك الذي يتحد مع كربونات الكالسيوم سريعة الذوبان فى الماء مكوناً بيكربونات الكالسيوم فينخفض pH إلى 6.5 قبل طلوع الشمس، والعكس أثناء النهار عندما تأخذ النباتات المائية ثاني أكسيد الكربون خلال عملية التمثيل الضوئي وبالتالي تتفكك بيكربونات الكالسيوم معطية كربونات الكالسيوم فترتفع Ph لتصل إلى 8 أو أكثر فى منتصف اليوم.

الاوكسجين المذاب Dissolved Oxygen (D.O.)

هو معيار هام وحاسم في تحديد جودة المياه وتوصيف الوضع الصحي للنظام المائي وتأثير ذلك على الأحياء المائية التي تتنفس الأوكسجين المذاب في المياه، ويقاس إما كتركيز بالميليغرام من الأوكسجين المذاب في ليتر من المياه (ملغ/ل=جزء بالمليون)أو كنسبة مئوية من حد إشباع الماء بالأوكسجين بدرجة حرارة وضغط الطبقة المائية. ويتأثر الأوكسجين المذاب بدرجة الحرارة والضغط.

هناك مصدرين لغاز الأوكسجين المذاب في الماء هما :

الأوكسجين الجوي: يأتي من اختلاط أوكسجين الهواء مع المياه بفعل الرياح ونظام الجريان المائي في الأنهار والمسطحات المائية وهو قليل الذوبان في الماء ويختلف ذوبانه باختلاف درجة الحرارة فكلما ارتفعت درجة الحرارة انخفض ذوبان الأوكسجين في الماء، كما أن انخفاض الضغط الجوي يقلل من ذوبان الأوكسجين في الماء وكذا فإن زيادة الملوحة في المياه تقلل من ذوبان الأوكسجين في الماء.

الأوكسجين الناتج من عملية التمثيل الضوئي : بواسطة البلانكتون وأنشطة التنفس للنباتات والحيوانات في النظام المائي ويقل إنتاج- الأوكسجين بزيادة العمق وعند عمق معين لا ينتج الأوكسجين نهائياً.

تتعلق كمية الأوكسجين المذاب في الماء بعدة عوامل

درجة الحرارة : يتناقص ذوبان الأوكسجين في الماء بازدياد درجة الحرارة .

الوقت : تزداد كمية الأوكسجين المذاب أثناء عملية التركيب الضوئي أي خلال النهار.

العمق : الماء الملامس لسطح الهواء يكون غني بالأوكسجين أكثر من الماء في الأعماق .

كمية المواد العضوية : عند وجود مواد عضوية يحصل استهلاك للأوكسجين لأنه يسرع في تفكيكها .

سرعة الجريان : فمياه الأنهار سريعة الجريان أكثر احتواءً على الأوكسجين المذاب من البحيرات والأنهار بطيئة الجريان.

المتطلب الكيموحيوي للأوكسجين (BOD) Biochemical Oxygen Demand

تقاس درجة التلوث وكفاءة المعالجة بواسطة إجراء فحص المتطلب الحيوي للأكسجين BOD لمياه الفضلات . ويجرى هذا الفحص من أجل معرفة كمية الأكسجين القصوى التي تتطلبها البكتيريا الهوائية لأكسدة الملوثات العضوية القابلة للتحلل الهوائي، ومن ثم تحطيمها وتحويلها إلى نواتج غير عضوية ويستغرق إجراء هذا الفحص مدة طويلة قد تتعدى

العشرين يومًا، هذا فضلا عن أن هنالك عوامل عديدة مثل الحرارة وطبيعة المياه تؤثر على نتائجه .لذا فقد اتفق العاملون في هذا الحقل على اعتماد نتيجة هذا الاختبار بعد انقضاء خمسة أيام على إجرائه وتحت درجة حرارة مقدارها ٢٠°.

اختبار الطلب الكيميائي على الأكسجين (COD) Chemical Oxygen Demand

يقيس هذا الاختبار، بالمقارنة مع اختبار الطلب الكيميائي الحيوي من الأكسجين، مقدار الأوكسجين الكلي اللازم لأكسدة مختلف المواد المتواجدة في مياه الفضلات، سواءً كانت عضوية أو غير عضوية .فعلى سبيل المثال تستهلك بعض المركبات مثل مركبات المبيدات الحشرية جزءًا إضافيًا من الأكسجين على الجزء الذي تستهلكه البكتيريا الهوائية لتحلل المواد العضوية . ولذا فإن قيمة الطلب الكيميائي من الأكسجين تفوق دائما قيمة الطلب الكيميائي الحيوي له.

الفسفور والنترات Phosphate & Nitrate

يؤدي توفر الفسفور والنيتروجين في المياه بشكل عام إلى نمو غير مرغوب به للطحالب في المواقع التي تكون فيها المياه ساكنة كأماكن السدود وما شابهها .ومن مضار هذا النمو أنه يعمل على تشكيل طبقة على سطح الماء تنبعث منها روائح كريهة، وتغير طعم الماء، وتعيق عمليات تنقية المياه لأغراض الشرب .هذا بالإضافة إلى أن موت الطحالب يؤدي إلى زيادة الطلب على الأكسجين مما يقلل من تراكيزه في الماء.

كما أن توافر تراكيز من المغذيات يمثل إحدى فوائد إعادة استعمال مياه الصرف الصحي، إلا أن النواحي الكيميائية ليست بتلك السهولة، إذ توجد مخاطر محتملة عديدة لا بد من أخذها في الحسبان، ولذلك استرعى تلوث مياه الري بتراكيز مرتفعة من النترات والكبريتات والفوسفات اهتمام العديد من الباحثين والمعنيين بشؤون البيئة والصحة العامة، فكثيرًا ما تتعرض المياه للتلوث بالمواد الكيميائية المؤذية، الناتجة عن صرف المياه الصناعية والزراعية والمنزلية إليها، فتتغير خواصها وتصبح غير مطابقة لمواصفات المياه المستعملة في الأغراض المحددة لها، ويمكن أن تكون هذه المياه سامة للحياة المائية، وكذلك للنباتات التي تروى بها والحيوانات التي قد تشربها أو تأكل النباتات الملوثة بها، إضافة إلى تأثيرها السام في الأحياء الدقيقة المفيدة في التربة، ويمكن أن تصل إلى الإنسان بهذه الطريقة أو تلك فتؤذيه أيضا .ومن ناحية أخرى يمكن أن تسهم العوامل الطبيعية، مثل الرياح والجريانات السطحية وتغيرات درجات الحرارة في نقل الملوثات الهوائية، حيث تحمل الأمطار غسيل الجو من الغبار والغازات المختلفة مثل أول وثنائي أكسيد الكربون والأكاسيد النتروجينية وثنائي أكسيد الكبريت، فتلوث البيئة المائية سواء

عبر سطح الأرض بالجريان السطحي أو الانجراف أو بالتسرب في التربة، ولاسيما مع الانتشار الكثيف لمركبات النقل وتركز الصناعات المختلفة، كل ذلك يزيد بشدة حمولة المواد الملوثة إلى المياه.

المعادن الثقيلة

تتسرب المعادن الثقيلة مثل الفضة والزنك والرصاص وغيرها إلى مياه الفضلات من المصانع المنتشرة داخل التجمعات السكنية .ويشكل تواجدها في المياه، ولو بنسب ضئيلة، خطورة على الصحة العامة ويعيق أعمال المعالجة أيضًا.

بدأ الاهتمام بدراسة مصادر التلوث بالسموم المعدنية منذ مطلع القرن العشرين، إضافة إلى دراسة مركباتها وأشكالها الكيميائية المختلفة في المياه، وتقدير درجة سميتها للأحياء المائية، إضافة إلى إمكانات تكديسها في انسجة محددة من الأحياء بصورة متباينة بين معدن وآخر، وتختلف آلية السمية وشدتها وفقًا لتكافؤ الذرة السامة والمركب العضوي الذي تدخل في تركيبه، وتتوافر العناصر المعدنية المختلفة في المياه الطبيعية، تستعمل الأحياء كميات قليلة من بعضها في بناء مادتها الحية وفي عملياتها الحيوية المعقدة، في حين يؤدي وجود بعضها الآخر، مثل معظم العناصر المعدنية الثقيلة مثل Cd, Pb, Cr إلى أضرار بالغة بهذه الأحياء، وبخاصة عند تجاوز تراكيزها حدودًا معينة، إذ تنتقل عبر السلاسل الغذائية أو مياه الشرب إلى الإنسان مما يجعلها خطرًا جسيمًا على البيئة والصحة العامة، ولكل منها أعراضه المميزة في السمية، وقد تؤثر في أجهزة محددة وفي المادة الوراثية والتفاعلات الحيوية الأخرى، وتنتقل من مياه الري الملوثة إلى النباتات ويختلف ذلك باختلاف النباتات والظروف البيئية المحيطة.

الأملاح الذائبة

يؤدي استعمال المياه في المنازل إلى إضافة ما يقارب من ٣٠٠ـ ٤٠٠ ملغم/لتر من الأملاح المعدنية الذائبة إليها .ومن هذه الأملاح الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والكلوريد والكبريت والفوسفات .ويُطلق على مجموع هذه الأملاح مصطلح المواد الذائبة الكلية .وقد يؤدي تواجدها بتراكيز عالية في مياه الفضلات إلى الحد من استعمالات المياه في الزراعة وغيرها.

المواد العضوية

تتألف المواد العضوية من مواد ذات أصلٍ حيواني أو نباتي .وتشمل عادة نفايات الحيوانات الحية والميتة وخلايا النباتات مع بعض المركبات الصناعية .وتتكون في الأساس من مجموعة مركبات تحتوي على الكربون والكبريت والفسفور، وأهم مجموعاتها البروتينات والكربوهيدرات والشحوم .وجميع هذه المواد قابلة للتحلل البيولوجي بواسطة البكتيريا وغيرها من الكائنات الدقيقة.

المواد غير العضوية

وتتكون من مواد معدنية كالأملاح المعدنية والرمل والحصى والغرين وغيره .وهذه المواد خاملة، أي غير قابلة للتحلل البيولوجي، إلا في جزءٍ بسيط منها مثل حامض الكبريتوز والذي من الممكن أن يتحلل تحت ظروف معينة .ويمكن وصف هذه المواد بشكل عام بأنها غير قابلة للاحتراق.

ويعتمد تركيز مياه المجاري ودرجة تلوثها بشكل عام على كمية المواد العضوية وغير العضوية الكلية المتواجدة فيها .في حين تُحدد إمكانية وكفاءة التحلل بقوة تركيز المواد العضوية فقط.

وتُصنف مياه المجاري من حيث التركيز إلى :

مياه فضلات شديدة، ومتوسطة وضعيفة .وتتصف مياه الفضلات الشديدة باحتوائها على تراكيز عالية من المواد الصلبة، خاصة العضوية منها .بينما تتصف مياه الفضلات الضعيفة بخلاف ذلك .هذا ويجب التأكيد هنا بأن مقادير التراكيز الذي يتم على أساسه تصنيف مياه الفضلات يختلف باختلاف الأماكن، فقد تعتبر مياه الفضلات شديدة التركيز في بعض الأماكن، بينما تعتبر نفسها متوسطة التركيز في أماكن أخرى.

المواد الصلبة المعلقة

وهي المواد المستعلقة بالمياه والتي من الممكن رؤيتها بالعين المجردة .وتشمل المواد الطافية والرمال والحصى ومفرغات الجسم البشري الصلبة والورق وقطع الأخشاب ومخلفات الطعام والنفايات الصلبة وهذه المواد سهلة الإزالة من مياه المجاري بالطرق الفيزيائية أو الميكانيكية كالترسيب أو الترشيح مثلا .وتقسم في العادة إلى قسمين، هما:

أ. **المواد الصلبة المترسبة**

ب. **المواد الصلبة الغروانية**

أ- المواد الصلبة المترسبة

وهي الجزء من المواد الصلبة ذات الحجم والوزن الكافي ليسمح بالترسيب خلال فترة زمنية محددة وفي العادة خلال ساعة واحدة تقاس بالميليمتر في اللتر وتقاس أيضا بوحدة الوزن ملغرام باللتر، وتشكل المواد العضوية نسبة ٧٠ % منها والباقي غير عضوي.

ب- المواد الصلبة الغروانية

وهي المواد الصلبة العالقة الغير قادرة على الترسب بسهولة بصورتها الطبيعية، في حين تستقر على أوراق الترشيح .وتتراوح أبعاد هذه المواد ما بين ١ مليمايكرون إلى ١ مايكرون تقريبًا .وتبلغ نسبة الجزء العضوي منها حوالي الثلثين تقريبًا .وهو قابل للتحلل سريعًا في وحدات المعالجة البيولوجية.

المواد الصلبة الذائبة Total Dissolved Solids (TDS)

وهي كافة المواد التي تمر من خلال أوراق الترشيح مشتملة على المواد الغروانية وتشكل المواد الذائبة في المياه حوالي ٩٠ % والباقي على شكل الغرواني.

وتشكل المواد العضوية حوالي ٤٠ % من اجمالي المواد الصلبة الذائبة والباقي غير عضوي، والجزء الغرواني يكون في الغالب عضوي التركيب.

المواد الصلبة الكلية Total Suspended Solids (TSS)

وهي مجموع كل المواد الصلبة بغض النظر عن حالتها الفيزيائية أو الكيميائية .وتحتل المادة العضوية في الغالب نصفها، يشكل مقدار الذائب منها الثلثان تقريبًا.

ومن الجدير ذكره أن نسب تراكيز المواد الصلبة بالنسبة لبعضها البعض تختلف باختلاف شدة تركيز مياه المجاري، ومحتواها من مياه الفضلات الصناعية ومياه الحفر الامتصاصية أو النضح ووقت أخذ العينة، إن كان نهارًا أو ليلا؛ والمنطقة أو البلد التي أخذت منها .